



# آزمون ۱۹ اسفندماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم تجربی

### تعداد سؤال پاسخ‌گویی

### دفترچه اول: ۱۴۰ سؤال

### زمان پاسخ دفترچه اول: ۱۵۰ دقیقه

#### طراحان سؤال

#### زیست‌شناسی

جواد ابادرلو- رضا آرامش اصل- یاسر آرامش اصل- علیرضا آروین- احمد بافنده- امیرحسین بهروزی فرد- موسی بیات- محمدسجاد ترکمان- علی جوهری- رامین حاجی موسائی- حامد حسین پور- سجاد حمزه پور- محمدعلی حیدری- رضا خرسندی- اشکان خرمی- اسرا خسروی- محمدرضا دانشمندی- طاهار دوستدار- امیررضا بواناتی- سهیل رحمان پور- پیمان رسولی- علیرضا رضائی- محمد رضائیان- مبین رضائی- علیرضا رهبر- محمدمهدی روزبهانی- علی زراعت پیشه- اشکان زرنی- علیرضا زمانی- مریم سپهری- نیلوفر شعبانی- رضا صدرزاده- ماکان فاکری- فرید فرهنگ- حمیدرضا فیض آبادی- وحید کریم زاده- امیر گیتی پور- نیما محمدی- شروین مصورعلی- دانیال نوروزی

#### فیزیک

خسرو ارغوانی فرد- رضا امامی- عبدالرضا امینی نسب- امیرحسین برادران- علی برزگر- سید علی حیدری- محمدرضا خادمی- امید خالیدی- مجتبی خلیل ارجمندی- بهنام رستمی- مهدی زمانی- مهدی شریفی- مریم شیخ ممی- سعید طاهری بروجنی- حسین عبدوی نژاد- سیاوش فارسی- مسعود قره خانی- مصطفی کیانی- محمدصادق مام سیده- غلامرضا محبی- فاروق مردانی- کاظم منشادی- محمود منصوری- سیدعلی میرنوری- مصطفی واثقی

#### شیمی

عین الله ابوالفتحی- علیرضا بیانی- جهان شاهی بیگبانی- بهنام تازانچایی- علی تطیف کار- مسعود جعفری- محمدرضا جمشیدی- امیر حاتمیان- فرزاد حسینی- میرحسن حسینی- ارژنگ خانلری- عبدالرضا دادخواه- حمید ذبحی- علی رحیمی علائی- پویا رستگاری- سید رضا رضوی- امیرمحمد سعیدی- رضا سلیمانی- جواد سوری لکی- میلاد شیخ الاسلامی خیابوی- حامد صابری- مسعود طبرسا- امیرحسین طیبی- میلاد عزیزی- محمد عظیمیان زواره- مجید غنچه علی- علی کریمی- حسین ناصری ثانی- فرزاد نجفی کرمی- امین نوروزی

#### ریاضی تجربی

حسن اسماعیلی- امیرهوشنگ انصاری- وحید انصاری- مهدی براتی- محمدابراهیم تونزنده جان- مهران حسینی- بهرام حلاج- آریان حیدری- سجاد داوطلب- وحید راحتی- سهیل ساسانی- علی ساوچی- فرشاد صدیقی فر- پویان طهرانیان- حمید علیرزاده- نیما کدیوریان- میلاد منصوری- جهانبخش نیکنام- سهند ولی زاده- فهیمه ولی زاده

#### زمین‌شناسی

جواد زینلی نوش آبادی- محمد سعادت- آربین فلاح اسدی- فرشید مشعرپور

#### مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علی رفیعی- رضا نوری محمدمهدی گل بخش امیرمهدی زینل زاده	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی- محمدامین عمودی نژاد- مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرین طرزم	حسن رحمتی کوکنده	محمد حسن زاده مقدم- دانیال بهارفصل- امیرحسین مرتضوی	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی- علی مرشد- نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقینازاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	علیرضا خورشیدی- آربین فلاح اسدی	سعیده روشنائی	محیا عباسی

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	امیررضا حکمت‌نیا
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

۱- در انتهای قندکافت، مولکولی به وجود می‌آید که پس از ورود به میتوکندری طی فرایندی اکسایش می‌یابد، در این فرایند، ..... قبل از ..... است.

(۱) تولید  $\text{NADH}$  - آزاد شدن  $\text{CO}_2$

(۲) کاهش  $\text{NAD}^+$  - مصرف کوآنزیم A

(۳) مصرف  $\text{NADH}$  - تولید استیل کوآنزیم A

(۴) اکسایش استیل کوآنزیم A - مصرف حامل الکترون

۲- براساس کتاب درسی در تجزیه گلوکز به روش قندکافت درون یاخته‌های درون‌ریز غده تیروئید، ترکیب ..... الزاماً .....  
 ۳کربنی بدون فسفات - در نهایت با جدا شدن یک باره فسفات‌ها از یک ترکیب ۲فسفاته ایجاد نمی‌شود.

(۲) ۶کربنی فاقد فسفات - از منابع غذایی به طور مستقیم به درون یاخته وارد شده است.

(۳) ۶کربنی دوفسفاته - دارای کربن‌هایی است که هریک در اتصال با ۲ اتم کربن قرار دارند.

(۴) ۳کربنی تک‌فسفاته - حین تبدیل به اسید، قادر به ایجاد محصولی فاقد کربن نمی‌باشد.

۳- کدام گزینه در ارتباط با پذیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری نوعی یاخته ماهیچه اسکلتی، درست است؟

(۱) همواره در پایان زنجیره انتقال الکترون، وارد واکنش تشکیل آب می‌شود.

(۲) در شرایطی ممکن است به عنوان فرآورده تخمیر در این یاخته‌ها تولید شود.

(۳) در هر نوع واکنش مربوط به روش‌های تأمین انرژی در یاخته شرکت کرده و در قسمت واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرد.

(۴) مقادیر ناکافی آن در یاخته مورد نظر، منجر به باقی ماندن محصول نهایی قندکافت در ماده زمینه سیتوپلاسم می‌شود.

۴- در ساقه گیاهانی که نرم‌آکنه هوادار وجود دارد، در هر تخمیر انجام شده، .....  
 (۱) تعداد کربن مولکول خروجی، با تعداد کربن ترکیب نهایی قندکافت برابر است.

(۲) مواد حاصل، منجر به فعال شدن مرگ برنامه‌ریزی یاخته‌ها می‌شود.

(۳) مراحل مختلف، توسط آنزیم‌های موجود در غشای پلاسمودسم انجام می‌شود.

(۴) علاوه بر تولید ATP، مولکول لازم برای تداوم قندکافت نیز تولید می‌شود.

۵- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با نوعی باکتری که در تصفیه فاضلاب‌ها استفاده می‌شود، درست است؟

(الف) برای تولید اکسیژن نیازی به جذب دی‌اکسید کربن ندارد.

(ب) الکترون مورد نیاز خود در محل حضور سبزینه را از  $\text{H}_2\text{S}$  تأمین می‌کند.

(ج) این باکتری‌ها توانایی از بین بردن نوعی گاز سبزرنگ با بوی تخم‌مرغ گندیده را دارد.

(د) در واکنش‌های فتوسنتزی در این باکتری، مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  تولید می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶- هر جاندار که به تولید اکسایشی ATP می‌پردازد .....  
 (۱) در مرحله‌ای از چرخه کربس  $\text{CO}_2$  و  $\text{NADH}$  تولید می‌کند.

(۲) در ساختاری فسفولیپیدی، دارای ناقلین زنجیره انتقال الکترون است.

(۳) اسیدهای سه‌کربنی فاقد فسفات را در خلاف شیب غلظت وارد راکیزه می‌کند.

(۴) واکنش قندکافت (گلیکولیز) را تنها با واحدهای سازنده ناشسته در سیتوپلاسم شروع می‌کند.

۷- کدام یک از فرآیندهای زیر می‌تواند در شرایطی، در هر بخشی از یک یاخته میانبرگ گیاه آناناس که می‌تواند حاوی رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی باشد، دیده شود؟

(۱) انتقال الکترون‌های نوعی حامل الکترونی به پروتئین‌های غشایی

(۲) مصرف شدن نوعی ترکیب معدنی سه اتمی در طی تجزیه نوعی ترکیب آلی

(۳) ساخته شدن ترکیبات آلی حامل الکترون در پی اکسایش ترکیبات سه‌کربنه

(۴) تک‌فسفاته شدن نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته و اتصال آنها به رشته پلی‌نوکلئوتیدی

- ۸- در بررسی زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئیدها، چند مورد تنها در رابطه با برخی از اجزای زنجیره انتقال الکترونی که الکترون‌ها را از فتوسیستم بزرگتر دریافت می‌نماید، درست است؟
- (الف) اختلاف غلظت پروتون‌ها را در دو سمت غشای تیلاکوئید کاهش می‌دهد.
- (ب) بخش اعظم آن در خارج از فضای بین فسفولیپیدهای غشای تیلاکوئید قرار گرفته است.
- (ج) به‌طور پیوسته با گرفتن و از دست دادن الکترون، اکسایش و کاهش می‌یابد.
- (د) در فضای بستره، الکترون‌ها را به یک ترکیب یونی فسفات‌دار منتقل می‌نماید.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

- ۹- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «به‌طور معمول، در ساختار برگ گیاه .....»

- (۱) رز، تعداد روزنه‌های هوایی گیاه در سطح مجاور با میانبرگ اسفنجی بیشتر از سمت مقابل است.
- (۲) رز، خارجی‌ترین یاخته‌های سازنده رگبرگ غالباً، در مجاورت یاخته‌های پارانشیمی با تراکم زیاد دیده می‌شوند.
- (۳) ذرت، واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز فقط در برخی از یاخته‌های سازنده سامانه بافتی زمینه‌ای قابل انجام است.
- (۴) ذرت، از بین یاخته‌های اصلی بافت آوندی، یاخته‌های فاقد پروتوپلاست، نسبت به یاخته‌های دیگر در سطح پایین‌تری قرار گرفته‌اند.

- ۱۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در همه گیاهانی که .....»

- (۱) ATP را به روش اکسایشی تولید می‌کنند، کلروپلاست‌ها در مجاورت غشای یاخته‌های میانبرگ اسفنجی دیده می‌شود.
- (۲) در یاخته‌هایی از برگ به‌جز میانبرگ نیز به تثبیت کربن می‌پردازند، تثبیت کربن را دو مرحله‌ای انجام می‌دهند.
- (۳) در واکوئول‌های خود دارای پلی‌ساکاریدهای جذب‌کننده آب هستند، دارای برگ و ساقه گوشتی و پرآب هستند.
- (۴) در طی شب به تثبیت کربن موجود در جو می‌پردازند، مولکول NADPH هنگام روز اکسایش پیدا می‌کند.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

تولیدمثل

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸

- ۱۱- در رابطه با ساختاری که رابط بین بندناف و دیواره‌ی رحم محسوب می‌شود، ..... گفت .....»

- (۱) نمی‌توان - در بخشی از ساختار خود با خارجی‌ترین پرده احاطه‌کننده بندناف در تماس می‌باشد.
- (۲) می‌توان - هر یاخته زنده موجود در آن، از تقسیم میتوز یاخته‌های سازنده مورولا منشأ گرفته است.
- (۳) نمی‌توان - هر رگ خونی موجود در ساختار آن دارای پروتئین‌هایی است که به آنتی ژن (ها) متصل می‌شود.
- (۴) می‌توان - تنها بخشی از تروفوبلاست در تعامل با دیواره داخلی رحم، در ساخت بخش (های) آن نقش دارد.

- ۱۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک زن سالم و بالغ، ..... از ادغام غشای دو یاخته‌ها پلوئید در لوله فالوپ، .....»

- (۱) پیش - فقط تعداد کمی از هزار اسپرم وارد شده به واژن، با فشار بین یاخته‌های انبانکی وارد می‌شوند.
- (۲) پس - تشکیل جدار لقاحی، مانع از نفوذ اسپرم‌های دیگر به لایه خارجی اطراف یاخته اووسیت ثانویه می‌شود.
- (۳) پیش - هنگام عبور اسپرم از لایه خارجی اطراف تخمک، بخش حاوی آنزیم‌های هضم‌کننده در آن آسیب می‌بیند.
- (۴) پس - به دنبال قرارگیری ۶۹ کروماتید درون نوعی یاخته، برون‌رانی محتویات ریزکیسه‌های نزدیک غشا صورت می‌پذیرد.

- ۱۳- کدام مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«از میان مهم‌ترین پرده‌های محافظت‌کننده جنین، خارجی‌ترین پرده جنینی ..... پرده داخلی‌تر، .....»

- (۱) برخلاف - همزمان با ایجاد زوائد انگشتی با اندازه‌های متفاوت، آنزیم‌های هضم‌کننده دیواره رحم را تولید می‌کند.
- (۲) همانند - به تغذیه طبیعی جنین کمک می‌کند و در شکل‌گیری ساختار رابط بین جنین و جفت تأثیرگذارند.
- (۳) همانند - از خارجی‌ترین یاخته‌های زنده بلاستوسیست که پهن و نزدیک به هم می‌باشند، منشأ گرفته است.
- (۴) برخلاف - با تولید هورمون گونادوتروپین کوریونی انسانی (HCG)، در حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون نقش دارد.

- ۱۴- کدام گزینه در مورد رشد و نمو جنین به درستی بیان شده است؟

- (۱) در طی ماه دوم، اغلب اندام‌های جنین شکل مشخصی به خود می‌گیرند.
- (۲) در انتهای سه ماهه اول، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
- (۳) بلافاصله پس از تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند.
- (۴) در سه ماهه دوم و سوم، جنین به آرامی رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند.

۱۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، از ابتدای دوره جنسی در یک زن سالم و بالغ تا زمانی که انبانک (فولیکول) در حال رشد، شروع به از دست دادن تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش می‌کند، ممکن نیست،.....»

- (۱) اثر بازخوردی منفی نوعی هورمون جنسی بر روی یاخته‌های سازنده هورمون محرک فولیکولی اعمال شود.
- (۲) نوعی هورمون مؤثر بر میزان چین خوردگی‌ها و ترشحات دیواره داخلی رحم، به جریان خون ترشح شود.
- (۳) سرخرگ‌هایی در دیواره داخلی رحم مشاهده شوند که در بخش‌های قاعده‌ای خود، پیچ خوردگی دارند.
- (۴) به علت کاهش هورمون‌های جنسی در اواخر دوره قبل، تمام بخش‌های دیواره داخلی رحم تخریب شود.

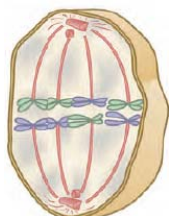
۱۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به مراحل تخمک‌زایی در طی زندگی یک انسان سالم، (در) هر یاخته حاصل از تقسیم ..... به طور حتم .....»

- (الف) مام‌یاخته اولیه - تعداد سانترومر کمتر از تعداد کروماتیدها است.
- (ب) مام‌یاخته ثانویه - دگره طبیعی ساخته شدن فاکتور ۸ انعقادی وجود دارد.
- (ج) مامه‌زا - به منظور تولید تخمک، ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد می‌کند.
- (د) مامه‌زا - می‌تواند رشته‌های (های) دوک را به سانترومر کروموزوم‌های خود اتصال دهد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۷- شکل مقابل مربوط به مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌ای میوز است. کدام یک از یاخته‌های زیر، بدون شروع



انجام تقسیم دیگری در این مرحله قرار می‌گیرد؟

- (۱) اسپرماتوسیت اولیه نوزاد پسر
- (۲) اووسیت اولیه دختر بعد از رسیدن به بلوغ
- (۳) اسپرماتوگونی پسر بالغ
- (۴) اووگونی دختر بالغ

۱۸- چند مورد، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «ضخیم‌ترین لایه دیواره رحم یک زن ۳۵ ساله و سالم،.....»

- (الف) تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی بدن قرار دارد.
- (ب) طی فرایند قاعدگی، تخریب می‌شود.
- (ج) در بخش‌های مختلف خود، ضخامت متفاوتی دارد.
- (د) در تغذیه یاخته‌های جنین، نقش اصلی دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۹- در بدن یک زن سالم و بالغ، کدام گزینه درباره هورمون جنسی که در اواسط دوره جنسی به حداکثر مقدار خود می‌رسد، به طور

حتم درست است؟

- (۱) همانند هورمون مترشح از کبد، می‌تواند بر فرایند تقسیم میتوز یاخته‌ها مؤثر باشد.
- (۲) همانند هورمون مؤثر بر افزایش ذخیره گلیکوژن در کبد، توسط غده (هایی) تولید می‌شود که به طور کامل با صفاق پوشیده شده‌اند.
- (۳) برخلاف هورمون مؤثر در افزایش کلسیم خون، از یاخته‌های متصل به شبکه رشته‌های پروتئینی ترشح می‌شود.
- (۴) برخلاف هورمون مؤثر در خروج شیر از غدد شیری، ترشح آن تنها تحت کنترل یک نوع هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی است.

۲۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، ..... فولیکول‌های موجود در تخمدان‌های یک دختر سالم و بالغ، .....»

- (۱) هر یک از - با رشد خود یک چرخه تخمدانی را آغاز می‌کند.
- (۲) هر یک از - دارای یاخته‌های پوششی و واجد گیرنده برای انواعی از هورمون‌ها است.
- (۳) فقط بعضی از - یک یاخته اووسیت را توسط یاخته‌های خود به طور کامل احاطه کرده‌اند.
- (۴) فقط بعضی از - تحت تأثیر انواع هورمون‌های هیپوفیزی، کل فرایند میوز را کامل و در درون خود حفره ایجاد می‌کنند.

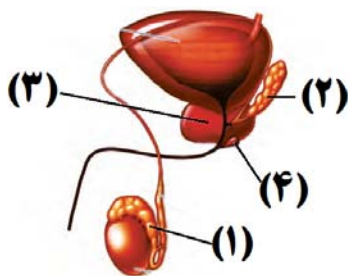
۲۱- با ورود مایع منی به درون رحم، یاخته‌های زنده و سالمی به سمت اووسیت ثانویه شنا می‌کنند. درباره این یاخته‌ها کدام گزینه

به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در طی تمایز آن‌ها، با شکل‌گیری تاژک و از دست دادن مقداری از سیتوپلاسم، کیسه آنزیمی در سر اسپرم تشکیل می‌شود.
- (۲) بخشی از انرژی لازم برای حرکت تاژک یاخته‌ها در مجرای اسپرم، از تجزیه قند فروکتوز موجود در ترشحات وزیکول سمینال تأمین می‌شود.
- (۳) همواره با عبور اسپرم از بین یاخته‌های فولیکولی احاطه‌کننده اووسیت، پاره شدن غشای سر اسپرم و غشای کیسه آکروزوم رخ می‌دهد.
- (۴) در قطعه میانی اسپرم، نوعی اندامک دوغشایی حاوی مولکول‌های دنا وجود دارد که به شکل مارپیچ سازمان‌یابی شده و در طی لقاح به اووسیت وارد نمی‌شود.

۲۲- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«بخشی که با شمارهٔ ..... مشخص شده است، ..... بخش شمارهٔ.....»



(۱) ۳ - همانند ۴، مایعی شیری‌رنگ و قلیایی را جهت خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم‌ها ترشح می‌کند.

(۲) ۲ - برخلاف ۱، ترشحات حاوی مونوساکاریدهای ۶ کربنه را به مایع منی موجود در مجرای خود اضافه می‌کند.

(۳) ۳ - همانند ۲، دارای یاخته‌های پوششی است که ترشحات برون ریز خود را به درون مجرای اسپرم‌بر تخلیه می‌کنند.

(۴) ۴ - برخلاف ۱، محتویات خود را در نهایت به مجرای وارد می‌کند که در دو قسمت آن، بخش متورم وجود دارد.

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«هورمونی که در بزرگترین یاخته‌های موجود در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز دارای گیرنده است، در ..... می‌تواند .....»

(۱) مردان - در تاژک دار شدن اسپرماتیدها تأثیرگذار باشد.

(۲) زنان - در یاخته‌های مژک‌دار لوله‌های رحم، گیرنده داشته باشد.

(۳) مردان - در یاخته‌های سازندهٔ تستوسترون، واکنش‌هایی را تنظیم کند.

(۴) زنان - عامل اصلی پاره شدن دیوارهٔ تخمدان در حدود روز چهارده محسوب شود.

۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد از موارد زیر دربارهٔ دوقلوزایی در انسان درست است؟

(الف) هر دوقلویی که یاخته‌های آن دارای ژنوتیپ‌های یکسانی است، دارای یک جفت مشترک می‌باشند.

(ب) هر دوقلویی که می‌تواند فنوتیپ‌های متفاوتی با هم داشته باشند، دارای دو پردهٔ آمنیون مجزا می‌باشند.

(ج) هر دوقلویی که جدا شدن آن‌ها در لولهٔ رحمی رخ داده است، هیچ گاه دارای پردهٔ آمنیون مشترک نمی‌باشند.

(د) هر دوقلویی که جنسیت مشابه با یکدیگر دارند، در پی لقاح یک اسپرم و اووسیت ثانویهٔ مشترک ایجاد شده است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۵- طی فرایند زامه‌زایی در لوله‌های پرپیچ و خم غدهٔ جنسی مردی سالم، هر یاختهٔ .....

(۱) دارای دو جفت استوانه‌های عمود بر هم مؤثر در فرآیند تقسیم، قبل از شروع تقسیم یاخته‌ای، کروموزوم‌های خود را مضاعف می‌کند.

(۲) حاصل قرارگیری کمربند انقباضی در وسط اسپرماتوسیت ثانویه، پس از فشرده‌کردن هستهٔ کروموزوم‌ها، از یکدیگر جدا می‌شوند.

(۳) در تماس با دیواره خارجی این لولهٔ پرپیچ‌وخم، با هربار میتوز، یاخته‌هایی با توانایی انجام تقسیم با کاهش عدد کروموزومی ایجاد می‌کند.

(۴) دارای ۹۲ دنا در هستهٔ خود، می‌تواند دچار ناهنجاری شود که در پی آن دو نسخه از یک ژن در یک فام تن مشاهده می‌شود.

۲۶- همهٔ یاخته‌های زندهٔ نوعی لولهٔ پیچ‌خورده که ..... غدد جنسی مرد قرار گرفته است، به‌طور حتم .....

(۱) داخل - از تقسیم نوعی یاخته با دو مجموعهٔ کروموزومی ایجاد شده‌اند.

(۲) خارج از - در غشای خود برای دو نوع هورمون محرک غدد جنسی گیرنده دارند.

(۳) داخل - توانایی تولید شکل رایج انرژی در یاخته، بدون نیاز به اکسیژن را دارند.

(۴) خارج از - تاژکی دارند که هنگام تمایز درون غده‌های بیضه ایجاد شده است.

۲۷- با توجه به موارد مطرح شده، کدام گزینه درست است؟

«به‌طور معمول در ارتباط با ..... جانورانی که ..... می‌توان گفت .....»

(الف) همهٔ - لقاح در پیکر آن‌ها رخ می‌دهد - تخمکی با مقداری اندوختهٔ غذایی در دستگاه تولیدمثلی خود تولید می‌کنند.

(ب) فقط گروهی از - بدون نیاز به جنس مخالف، زاده ایجاد می‌کنند - دارای تعداد کروموزوم مشابهی با زادهٔ خود می‌باشند.

(ج) فقط گروهی از - تخمی با پوستهٔ ضخیم تولید می‌کنند - مواد غذایی جنین تنها تا چند روز پس از لقاح، از اندوختهٔ تخمک تأمین می‌شود.

(د) همهٔ - تخمک با لایهٔ ژله‌ای دارند - گروهی از مواد شیمیایی در تولید یاخته‌های جنسی آن‌ها نقش مؤثری ایفا می‌کنند.

(۱) مورد (الف) همانند مورد (د) نادرست است. (۲) مورد (ب) برخلاف مورد (ج) درست است.

(۳) مورد (ج) همانند مورد (الف) درست است. (۴) مورد (د) برخلاف مورد (ب) نادرست است.

۲۸- دربارهٔ گروهی از جانوران که دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته دارند، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) تنها در گروهی از آن‌ها دمای محیط یا طول روز از عوامل اصلی در آزاد کردن اسپرم و تخمک به خارج از بدن هستند.

(ب) در همهٔ آن‌ها، نوزاد تازه متولد شده توسط غدد برون ریز شیری مادر تغذیه می‌شود.

(ج) در همهٔ آن‌ها مواد غذایی مورد نیاز جنین، حداقل تا چند روز از اندوختهٔ غذایی تخمک است.

(د) تنها در گروهی از آن‌ها، اساس تولیدمثل جنسی با همدیگر مشابه است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، مشخصه بکرزایی در زنبورهای عسل برخلاف بعضی از مارها چیست؟

- (۱) زاده حاصل نمی‌تواند برای صفتی تک‌جایگاهی، دو نوع دگره در یاخته‌های پیکری خود داشته باشد.
- (۲) زاده حاصل می‌تواند در صورت لقاح با جنس مخالف، زاده(های) زیستا و زایا ایجاد نماید.
- (۳) زاده حاصل نمی‌تواند طی فرایند چلیپایی شدن، گامت‌هایی نو ترکیب ایجاد نماید.
- (۴) زاده حاصل می‌تواند همه کروموزوم‌های خود را به جاندار نسل بعدی انتقال دهد.

۳۰- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

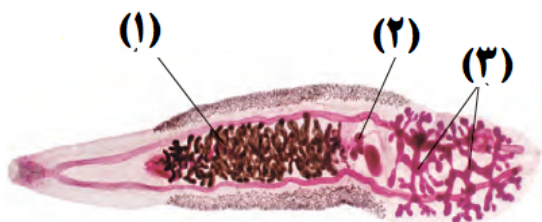
«در انسان، اندام معادل بخش ..... اندام معادل بخش ..... می‌تواند .....»

(۱) «۲»، برخلاف «۱» - برای نوعی هورمون ساخته شده در یاخته‌های عصبی، گیرنده داشته باشد.

(۲) «۱»، برخلاف «۲» - محل شروع میوز ۲ توسط اووسیت ثانویه، به دنبال دریافت هسته اسپرم باشد.

(۳) «۲»، همانند «۳» - دارای یاخته‌های پوششی با توانایی تکثیر اطلاعات وراثتی درون خود باشند.

(۴) «۳»، همانند «۱» - تحت تأثیر نوعی هورمون محرک هیپوفیزی، پیک‌های شیمیایی را توسط یاخته‌های درون‌ریز خود آزاد کند.



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی انتخابی

گردشی مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

در صورت عدم پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۳۱ تا ۵۰ باید به سؤال‌های ۵۱ تا ۷۰ پاسخ دهید.

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۶۵ تا ۷۸

۳۱- کدام گزینه مشخصه همه جانورانی است که تنظیم اسمزی محیط درونی پیکرشان به کمک کلیه(هایی) با توانایی بالای بازجذب

آب صورت می‌گیرد؟

- (۱) در پیکرشان نوعی تخم با پوسته ضخیم در پی لقاح داخلی گامت‌های نر و ماده ایجاد می‌شود.
- (۲) در ساختار اندام‌های حرکتی جلویی خود، دارای تعداد استخوان مشابهی با انسان می‌باشند.
- (۳) توانایی تکثیر اطلاعات وراثتی به ارث رسیده از والدین خود را در طی چرخه یاخته ای دارند.
- (۴) دارای اساس حرکتی مشابهی با هر جانور بالغ بی مهره دارای اندام تنفسی شش می‌باشد.

۳۲- کدام گزینه وجه اشتراک جانور بی مهره و جاذب آبشش محدود به نواحی خاص و جانور مهره دار واجد آبشش و ساکن آب شور می‌باشد؟

- (۱) جهت حفظ هم ایستایی پیکر خود، مواد را تنها بدون صرف انرژی از آبشش عبور می‌دهند.
- (۲) فاقد اندام(هایی) است که مواد دفعی نیتروژن دار را از محیط داخلی بدنشان دفع می‌کند.
- (۳) هر ماده که در جهت شیب غلظت از طریق آبشش(های) جانور جابه جا می‌شود، ماده دفعی است.
- (۴) دارای یاخته‌هایی است که با انجام حرکات آمیبی شکل در پیکر جانور حرکت کرده و بیگانه خواری می‌کنند.

۳۳- چه تعداد از موارد زیر مشخصه جانوران دارای سامانه دفعی متصل به روده باریک به نام لوله‌های مالپیگی است؟

- (الف) نمک، آب و مواد نیتروژن دار از طریق یاخته‌های مکعبی وارد لوله مالپیگی می‌شوند.
- (ب) هر ماده نیتروژن دار بعد از ورود به یاخته دیواره لوله مالپیگی، وارد مجرای لوله می‌شود.
- (ج) محل اتصال پاهای جلویی به تنه جانور، مجاور محل اتصال لوله‌های مالپیگی به لوله گوارش است.
- (د) در سطح زیرین محل تخلیه لوله‌های مالپیگی به لوله گوارش، یک گره طناب عصبی قرار دارد.
- (ه) انشعابات نایدیسی دارای مایع، در مجاورت یاخته‌های سامانه دفعی جانور قرار دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۴- کدام گزینه درباره هر مرحله از فرایند تشکیل ادرار که هم جهت با نخستین مرحله آن رخ می‌دهد، همواره درست است؟

- (۱) در دفع مواد خارج شده از شبکه مویرگی دور لوله‌ای اطراف نفرون‌ها نقش دارد.
- (۲) فقط یاخته‌های پوششی مکعبی در سطح درونی بخش‌های لوله ای نفرون در آن نقش دارند.
- (۳) زمانی که pH خوناب برابر با ۷ باشد، در تنظیم غلظت نوعی یون مثبت در خوناب مؤثر است.
- (۴) در طی آن مواد به کمک پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی زیستی به مایع سازنده ادرار وارد می‌شوند.



## ۳۵- با در نظر گرفتن گردش خون در کلیه یک انسان سالم و طبیعی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در هر بخشی از شبکه مویرگی اول همانند هر بخشی از شبکه مویرگی دوم خون روشن دیده می‌شود.
- (۲) در بخش صعودی لوله هنله همانند بخش نزولی آن جهت جریان مایع تراوش شده و خون برخلاف یکدیگر است.
- (۳) رگی که خون بلافاصله بعد از سیاهرگ کلیه به آن وارد می‌شود، در مجاورت کلیه در پشت سرخرگ آئورت قرار دارد.
- (۴) شبکه مویرگی دوم در نهایت به سیاهرگ کوچکی می‌پیوندد که پس از عبور از درون هرم کلیه، به سیاهرگ کلیه تخلیه می‌شود.

## ۳۶- بخشی از نفرون که ..... از لوله پیچ‌خورده نزدیک قرار گرفته است، قطعاً .....

- (۱) قبل - در بخش خارجی خود یاخته‌های پوششی مکعبی بدون چین‌خوردگی‌های غشایی دارد.
- (۲) بعد - تبادل مواد با خون را فقط در بخش قشری کلیه و در دو جهت مخالف انجام می‌دهد.
- (۳) قبل - با دو رگ حاوی خون روشن و میزان هماتوکریت و قطر متفاوت مجاورت دارد.
- (۴) بعد - برخلاف مجاری جمع‌کننده ادرار، در طول خود قطر نسبتاً ثابتی دارد.

## ۳۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر بخش از نفرون که دارای مویرگ‌های دورلوله‌ای در اطراف خود است، همانند کیسول بومن .....

- (۱) بر میزان ترکیبات سازنده ادرار مؤثر است.
- (۲) در تراوش مواد مختلف نقش دارد.
- (۳) ادرار را به بخشی از میزانی تخلیه می‌کند.
- (۴) جزئی از نفرون بوده و در بازجذب مواد نقش دارد.

## ۳۸- در ساختار کلیه انسان، لوله‌های مختلفی در فرآیند تشکیل ادرار نقش دارند. کدام عبارت درباره این لوله‌ها و مراحل مختلف

فرآیند تشکیل ادرار صحیح است؟

- (۱) لوله ای متصل به نفرون که پیچ‌خورده نبوده، مواد بازجذبی خود را مستقیماً به مویرگ‌های خونی منتقل می‌کند.
- (۲) این لوله‌ها در بخش‌های مختلف، ضخامت یکسانی داشته و توسط رگ‌های حامل خون روشن احاطه شده‌اند.
- (۳) در لوله بین لوله‌های پیچ‌خورده، ترشح برخلاف بازجذب، می‌تواند مستقل از مویرگ‌های دورلوله‌ای انجام شود.
- (۴) با ورود ادرار به لوله پیچ‌خورده نزدیک، فرآیندهای بازجذب و ترشح می‌تواند به‌صورت فعال صورت بگیرد.

## ۳۹- چه تعداد از موارد زیر ویژگی یاخته‌هایی را ذکر می‌کند که در شروع مرحله بازجذب در کلیه انسان نقش دارند؟

- (الف) دارای غشای پایه‌ای است که در امتداد غشای پایه لایه خارجی دیواره کیسول بومن قرار دارد.
- (ب) در سطح قاعده‌ای خود، فرورفتگی‌های غشایی دارد که بین آن‌ها میتوکندری قرار دارد.
- (ج) در سطح رأسی یاخته و زیر زوائد غشایی، ریزکیسه‌های متعددی مشاهده می‌شود.
- (د) هسته گرد قاعده‌ای و گیرنده‌هایی برای پیک‌های شیمیایی دوربرد مختلف در ساختار خود دارد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

## ۴۰- کدام مورد در ارتباط با محل قرارگیری کلیه و رگ‌های مرتبط با آن در مردی بالغ و سالم، درست است؟

- (۱) هر کلیه‌ای که میزنای بلندتری دارد، سیاهرگ خروجی از آن از جلوی سرخرگ آئورت می‌گذرد.
- (۲) هر کلیه‌ای که به آئورت نزدیک تر است، از محل غده ترشح کننده ترکیب شیری رنگ در دستگاه تولیدمثل فاصله کمتری دارد.
- (۳) هر کلیه‌ای که سیاهرگ کوتاه‌تری دارد، دارای سرخرگی است که در سطح پایین‌تر سیاهرگ همان کلیه قرار دارد.
- (۴) هر میزنای که طول کمتری دارد، در محل اتصال خود به کلیه در پشت سیاهرگ کلیه و سطح بالاتری نسبت به آن قرار گرفته است.

## ۴۱- کدام گزینه با توجه به کتاب درسی درباره عوامل محافظت‌کننده از اندام‌های لوبیایی شکل طرفین ستون مهره‌ها، درست است؟

- (۱) هر عامل محافظت‌کننده که دارای رشته‌های کلاژن در ساختار خود می‌باشد، فاقد کلسیم در ماده زمینه‌ای خود می‌باشد.
- (۲) عامل حفاظت‌کننده‌ای که فقط از بخشی از کلیه‌ها محافظت می‌کند، فاقد اتصال به استخوان جناغ سینه است.
- (۳) عاملی که در حفظ موقعیت کلیه‌ها نقش مهمی دارد، فاقد رشته‌های پروتئینی در ماده زمینه‌ای خود است.
- (۴) هر عامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها، از غده درون‌ریز موجود در بالای کلیه‌ها نیز محافظت می‌کند.

## ۴۲- کدام گزینه درباره ساختار درونی کلیه‌های یک فرد سالم و بالغ به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) هرم‌های کلیه اندازه متفاوتی دارند و در بخشی که به لگنچه متصل‌اند، رنگ روشن تری دارند.
- (۲) ضخامت بخش قشری کلیه در لپ‌ها، می‌تواند متفاوت باشد و انشعابی به فواصل بین هرم‌ها وارد کند.
- (۳) در بخش مرکزی کلیه، سرخرگ‌هایی وجود دارد که از سرخرگ کلیه منشعب شده و با عبور از درون هرم‌ها به سمت گلوبمرول می‌روند.
- (۴) در سطح درونی لگنچه همانند سطح درونی مجاری جمع‌کننده ادرار، یاخته‌های متصل به غشای پایه مشاهده می‌شود.

#### ۴۳- کدام گزینه از پیامدهای اختلال در عملکرد کلیه‌ها در بدن انسان بالغ محسوب نمی‌شود؟

- (۱) اختلال در فعالیت عصبی نورون‌های موجود در بافت عصبی مغز
- (۲) افزایش میزان غلظت پلاسمایی برخی از پادزیست (آنتی بیوتیک)‌ها به دنبال مصرف آن‌ها
- (۳) افزایش میزان تقسیم میتوز در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان
- (۴) کاهش فشار اسمزی خوناب و افزایش احتمال بروز ادم در برخی بافت‌های بدن

#### ۴۴- با در نظر گرفتن محل ورود و خروج رگ‌های خونی و میزنای در هر کلیه انسان سالم، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) میزنای که دارای ترشحات مخاطی در سطح درونی خود است، در نزدیکی لگنچه دارای قطر کمتری نسبت به سایر بخش‌هاست.
- (۲) هر ساختاری که مایع حاوی مواد دفعی را از کلیه خارج می‌کند، نسبت به سرخرگ در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- (۳) بخشی از کلیه که در مرکز آن منفذ میزنای مشخص است، توسط انشعابات با هرم‌های کلیه ارتباط دارد.
- (۴) کپسول کلیه دارای یاخته‌هایی با فاصله نسبتاً زیاد بوده و بخشی از لپ کلیه محسوب نمی‌شود.

#### ۴۵- چند مورد در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم و بالغ درست است؟

- (الف) به محض ورود مواد به بخشی از نفرون با بیشترین پیچ‌خوردگی، فرایند بازجذب مواد آغاز می‌شود.
- (ب) لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک یک نفرون در مجاورت یکدیگر و در بخش قشری کلیه قرار دارند.
- (ج) جریان خون روشن، قبل از رسیدن به مویرگ‌های اطراف لوله پیچ‌خورده دور، به مویرگ‌های اطراف هنله وارد می‌شود.
- (د) انشعابات مربوط به سرخرگ کلیه چپ، در فواصل بین هرم‌های کلیه، نخستین شبکه مویرگ خونی را می‌سازد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

#### ۴۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«(در) مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که در آن برای نخستین بار انتخاب صورت می‌گیرد، .....»

- (۱) ممکن نیست فقط در یک بخش از گردیزه (نفرون) انجام شود.
- (۲) ممکن است یاخته‌های گردیزه (نفرون) برای انجام آن انرژی زیستی مصرف کنند.
- (۳) ممکن است مواد از چهار لایه فسفولیپیدی سازنده غشای نفرون عبور کنند.
- (۴) فشار اسمزی سیتوپلاسم یاخته‌های زنده گردیزه (نفرون) تغییر نمی‌کند.

#### ۴۷- در هر مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که ..... می‌توان .....

- (۱) در آخرین بخش نفرون انجام می‌شود - عبور مواد از یاخته‌های غشای پایه را مشاهده کرد.
- (۲) تنها در بخش قشری کلیه رخ می‌دهد - عبور مواد از بین شکاف‌های باریک در فواصل پاهای یاخته‌های غیرسنگفرشی را مشاهده کرد.
- (۳) مواد عبوری از دیواره نفرون انتخاب می‌شوند - گفت ریزپرها سبب افزایش کارایی این مرحله می‌شوند.
- (۴) در خلاف جهت بازجذب رخ می‌دهد - گفت که در اثر کاهش pH ادرار، کلیه میزان بی‌کربنات را با این فرایند تنظیم می‌کند.

#### ۴۸- کدام گزینه، در مورد تشکیل ادرار در انسان سالم و بالغ درست است؟

- (۱) هر ماده‌ای که از طریق ترشح وارد نفرون می‌شود، توسط سلول‌های پوششی به درون نفرون آزاد می‌شود.
- (۲) بلافاصله پس از اولین مرحله تشکیل ادرار، ممکن نیست مواد نیتروژن دار موجود در نفرون بازجذب شوند.
- (۳) به محض ورود مواد تراوش شده به لوله هنله، مقدار بازجذب مواد توسط یاخته‌های نفرون افزایش می‌یابد.
- (۴) آلدوسترون با افزایش مصرف ATP در سلول‌های ریزپرزار نفرون، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم خوناب را افزایش می‌دهد.

#### ۴۹- جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار نفرون‌های کلیه یک انسان سالم و بالغ، درباره ..... بخش لوله‌ای شکل می‌توان گفت .....»

- (الف) نخستین - شکاف‌های تراوشی باریک و متعددی بین رشته‌های پا مانند ایجاد شده است.
- (ب) دومین - یاخته‌های سازنده دیواره آن ارتباط تنگاتنگی با یاخته‌های مویرگ‌های خونی دارند.
- (ج) سومین - خروج هر ماده از درون آن، با عبور از غشای فسفولیپیدی یاخته‌های مکعبی همراه است.
- (د) نخستین - تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی، میزان یون کلسیم بیشتری را به جریان خون وارد می‌کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

#### ۵۰- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«فرآیندی از مراحل تشکیل ادرار که باعث ورود مواد به داخل نفرون می‌شود، ..... هر فرایندی که باعث خروج مواد از نفرون می‌شود، .....»

- (۱) برخلاف - در تنظیم غلظت یون هیدروژن نقش دارد.
- (۲) برخلاف - می‌تواند در اثر نیروی باقی مانده ناشی از فشار خون انجام شود.
- (۳) همانند - ممکن است به صورت غیرفعال و بدون مصرف انرژی زیستی انجام شود.
- (۴) همانند - قطعاً توسط یاخته‌های زنده دارای ریزپرز در نفرون انجام می‌شود.



## تولیدمثل

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸

## پاسخ‌گویی انتخابی

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

در صورت عدم پاسخگویی به سؤال‌های ۳۱ تا ۵۰ باید به سؤال‌های ۵۱ تا ۷۰ پاسخ دهید.

۵۱- چند مورد، در ارتباط با زایمان طبیعی همواره درست است؟

- (الف) هم‌زمان با خروج قسمت‌های مختلف بدن جنین از رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن نیز خارج می‌گردد.  
 (ب) تحریک ماهیچه‌های دیواره رحم، فقط به کمک هورمون اکسی‌توسین صورت می‌گیرد.  
 (ج) ابتدا سر و سپس سایر قسمت‌های بدن جنین از واژن خارج می‌گردد.  
 (د) هم‌زمان با دردهای زایمانی، دهانه رحم بیشتر باز می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«..... در افزایش ..... نقش دارد اما در افزایش ..... نقش ندارد»

- (۱) مکیدن نوزاد - ترشح شیر - ساخت شیر در غدد شیری  
 (۲) اکسی‌توسین - انقباضات ماهیچه‌های غدد شیری - ساخت شیر  
 (۳) اکسی‌توسین - شدت انقباض ماهیچه‌های رحم - تعداد انقباضات در واحد زمان  
 (۴) مکیدن نوزاد - ترشح هورمون اکسی‌توسین از هیپوتالاموس - ساخت اکسی‌توسین
- ۵۳- کدام گزینه درباره هر یاخته‌ای که در هسته خود یک مجموعه کروموزومی دارد و می‌تواند در لوله فالوپ دیده شود، درست است؟

- (۱) الزماً پس از بلوغ در نوعی دستگاه تولیدمثل تولید می‌شود.  
 (۲) توانایی حرکت را برای اولین بار در لوله فالوپ به دست می‌آورد.  
 (۳) در روز ۱۴ چرخه جنسی در اثر افزایش ترشح هورمون LH از تخمدان خارج می‌شود.  
 (۴) در هسته این یاخته‌ها نمی‌توان کروموزومی را یافت که عامل تعیین جنسیت انسان است.

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

«به طور معمول در بدن یک خانم جوان و باردار، همزمان با .....

(۱) شروع نمو آئورت و بزرگ‌سیاهرگ زبرین در جنین، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.  
 (۲) ایجاد پرده برون شامه (کورپون) جنینی، ترشح هر نوع هورمون مؤثر بر جسم زرد، آغاز می‌شود.  
 (۳) پاره شدن کیسه آمنیونی و رانده شدن یک‌باره مایع آن به بیرون، سر جنین از رحم خارج می‌شود.  
 (۴) تشکیل رابط بین بندناف و دیواره رحم، از تقسیم میتوز یاخته‌های درونی بلاستوسیست، سه لایه زاینده ایجاد می‌شود.

۵۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با شکل مقابل نادرست است؟

\* بخش «ج» در آینده بخشی را ایجاد می‌کند که به کمک سیاهرگ‌های خود، در رساندن اکسیژن و مواد مغذی به جنین نقش دارد.  
 \* بخش «ب» از یاخته‌هایی تخصص نیافته تشکیل شده و منشأ بافت‌ها و اندام‌های متفاوت‌اند.  
 \* بخش «الف» در ساختار جفت، رگ‌های خونی را احاطه کرده است که از رگ‌های بندناف منشعب شده‌اند.  
 \* بخش «الف» در جفت قرار داشته و می‌توان خون مادری را در تماس مستقیم با این پرده مشاهده کرد.

(۱) یک (۲) دو

(۳) سه (۴) چهار

۵۶- در ارتباط با یک خانم جوان و سالم، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ..... دوره جنسی تخمدان‌ها، قطعاً .....

(۱) اواخر دوره جسم زردی - تخریب دیواره رحم و دفع خون از بدن آغاز می‌شود.  
 (۲) اوایل دوره جسم زردی - ترشح هر هورمون مترشح از تخمدان رو به کاهش است.  
 (۳) اواخر دوره انبانکی - بخش پیشین هیپوفیز مقداری هورمون آزاد کننده دریافت می‌کند.  
 (۴) اوایل دوره انبانکی - فولیکول در حال رشد با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس پیدا می‌کند.

۵۷- کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌هایی که در اثر افزایش ناگهانی غلظت هورمون LH از تخمدان آزاد می‌شوند، درست است؟

- (۱) در مرحلهٔ تلوفاز تقسیم یاختهٔ قبل خود، پوشش هسته به دور کروموزوم دوکروماتیدی تشکیل شده است.
- (۲) به دلیل نداشتن کروموزوم‌های هم‌تا، توانایی تشکیل تتراد در مرحلهٔ پروفاز تقسیم خود را ندارند.
- (۳) در پی عدم تشکیل کمربند پروتئینی مؤثر در تقسیم سیتوپلاسم در وسط یاخته حاصل شده‌اند.
- (۴) دارای ژن یا ژن‌های مؤثر در تشکیل مواد سازندهٔ جدار لقاحی در اطراف مام‌یاختهٔ ثانویه هستند.

۵۸- طی چرخه‌ی جنسی زن سالم و بالغ، در حفاصل بین کمترین غلظت خونی پروژسترون و بیشترین غلظت آن، چند مورد دور از انتظار است؟

- (الف) به دنبال افزایش یک بارهٔ هورمون استروژن، یاختهٔ اووسیت اولیه در مرکز انبانک (فولیکول) قرار بگیرد.
- (ب) در پی انجام تقسیم کاستمان ۲، تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کنندهٔ اووسیت، وارد ساختاری شبیه‌مانند شوند.
- (ج) به دنبال افزایش ترشحات درون‌ریز، تعداد چین‌خوردگی‌های رحم برخلاف عمق آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (د) پس از اتصال فولیکول به دیواره‌ی تخمدان، سرعت رشد دیواره‌ی رحم نسبت به قبل کاهش یابد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵۹- در بدن یک زن سالم و بالغ، هر یاخته‌ای که ..... به طور حتم ..... است.

- (۱) توانایی انجام تقسیم سیتوپلاسم نامساوی طی تخمک زایی دارد - در انتهای دروهٔ فولیکولی چرخهٔ تخمدانی تولید می‌شود.
- (۲) در صورت نبود اسپرم (ها) از بدن دفع می‌شود - درون ساختاری متصل به طناب پیوندی ماهیچه‌ای و مجاور با انتهای لوله‌ای شیپور مانند، تولید شده است.
- (۳) به دنبال تنظیم هورمونی با بازخورد مثبت تولید می‌شود - در بخشی از چرخهٔ جنسی در مرکز فولیکول قرار می‌گیرد.
- (۴) طی تخمک زایی، یاختهٔ بزرگ حاصل از آن، در حضور زامه، تقسیم می‌وز را کامل کند - مرحلهٔ پروفاز میوز را در دورهٔ جنینی آغاز کرده است.

۶۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در بدن ..... بالغ و سالم، هورمونی که در ..... نقش دارد، به طور حتم .....»

- (۱) زنی - حفظ جسم زرد و تداوم ترشح نوعی هورمون جنسی - از یاخته‌هایی ترشح می‌شود که تنها دسته‌ای از ژن‌های آن مشابه ژن (های) یاخته‌های پیکری این شخص است.
- (۲) مردی - تحریک نوعی یاختهٔ بیگانه‌خوار در بیضه - در بزم شدن صدا و تقسیم یاخته‌های ماهیچه‌ها و استخوان‌های مرد مؤثر است.
- (۳) زنی - بیشتر شدن انقباضات عضلات دیوارهٔ رحم - در افزایش رشد دیوارهٔ داخلی رحم بعد از اتمام دورهٔ قاعدگی مؤثر است.
- (۴) مردی - ورود نوعی مادهٔ آلی به یاخته‌های بینابینی - از بخش قشری نوعی غدهٔ قرار گرفته در بالای کلیه ترشح می‌شود.

۶۱- کدام گزینه در ارتباط با فرایند زامه‌زایی، درست است؟

- (۱) یاختهٔ سرتولی در پیشبرد فرآیند اسپرم‌سازی برخلاف تغذیهٔ اسپرم‌ها مؤثر است.
- (۲) پیش از قطع ارتباطات سیتوپلاسمی بین یاخته‌ها، یاخته‌ها حالتی کشیده پیدا می‌کنند.
- (۳) پس از ایجاد تاژک، هستهٔ آن‌ها فشرده شده و قطورترین بخش هسته در نوک سر قرار می‌گیرد.
- (۴) در پایان فرآیند اسپرم‌سازی، یاخته‌ها از سمت طویل‌ترین بخش خود، به فضای درون لوله‌های اسپرم‌ساز وارد می‌شوند.

۶۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با یک مرد ۲۰ سالهٔ سالم به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر اسپرم طبیعی و زندهٔ موجود در نوعی لولهٔ طویل که در داخل و خارج کیسهٔ بیضه دیده می‌شود، دارای ویژگی ساختاری یک اسپرم کامل می‌باشد.
- (۲) هر اسپرم طبیعی موجود در لوله‌ای که در ارتباط مستقیم با مجرای واردکنندهٔ ترشحات غدهٔ ویکول سمینال قرار دارد، فاقد توانایی مصرف انرژی جهت حرکت می‌باشد.
- (۳) با حرکت زام‌یاختک‌ها به وسط نوعی لولهٔ پیچیده و طویلی که در خارج از کیسهٔ بیضه قابل رویت است، در پی جدا شدن آن‌ها از هم این یاخته‌ها تاژک‌دار می‌شوند.
- (۴) نوعی لولهٔ پیچیده و طویلی که می‌تواند بر روی کیسه‌های بیضه قرار گیرد، در سطح پایین‌تری نسبت به غدیدی دیده می‌شود که ترشحات شیرین‌رنگ را به میزراه وارد می‌کند.

۶۳- یاخته‌های برون‌ریزی در دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم و بالغ که ..... می‌توانند ..... است.

- (۱) پایین‌تر از غده‌ای با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی است - بافت هدف هورمون‌های محرک هیپوفیز باشد.
- (۲) محتویاتش را به مجرای با دو برجستگی در طول خود می‌ریزد - به فعالیت بهینهٔ آنزیم‌های اسپرم کمک کنند.
- (۳) خارج از کیسهٔ بیضه و در اندامی با حفرات درونی بزرگ قرار دارند - مسیر عبور سلول جنسی را روان کنند.
- (۴) مایعی غنی از کربوهیدرات ترشح می‌کند - انرژی مصرفی مورد نیاز برای تمام مراحل زندگی گامت‌ها را فراهم کنند.

۶۴- کدام گزینه در ارتباط با همه اندام‌هایی که با تولید پیک شیمیایی دوربرد بر فرآیندهای تولیدمثلی مردی سالم و بالغ مؤثر هستند، درست است؟

- (۱) به صورت جفت و در بخشی بالاتر از بافت پیوندی پوشاننده اندام‌های حفره شکمی قرار دارد.
- (۲) هر پیک شیمیایی آن‌ها، ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی در بروز صفات ثانویه جنسی مردانه تأثیرگذار می‌باشند.
- (۳) در تنظیم فعالیت بزرگترین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز و تمایز یاخته جنسی مؤثر هستند.
- (۴) با ترشح ماده شیمیایی از یاخته‌های درون ریز خود، بر فعالیت پروتئین‌ها در یاخته هدف خود اثر دارند.

۶۵- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان به طور معمول زام‌یاختک‌ها با .....، از نظر ..... تفاوت و از نظر ..... شباهت دارند.»

(الف) دومین جسم (های) قطبی - عدد کروموزومی - تعداد مولکول‌های دنا هسته

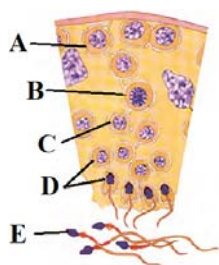
(ب) اسپرماتوگونی - تعداد سانترومر - نیاز به یاخته‌های سرتولی جهت عملکرد خود

(ج) مام‌یاخته ثانویه - تعداد دناهای خطی هسته - اندازه و میزان سیتوپلاسم

(د) اووسیت ثانویه - توانایی انجام نوعی تقسیم هسته - عدد کروموزومی

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۶- کدام مورد در ارتباط با فرآیند اسپرم‌زایی فردی بالغ و سالم با گروه خونی A منفی و دارای مشکل انعقادخون با توجه به شکل، به طور قطع صحیح می‌باشد؟



(۱) یاخته A همانند یاخته B، دارای دو دگره بیماری هموفیلی و فاقد ژن (های) D درون هسته خود است.

(۲) یاخته C برخلاف یاخته B، می‌تواند با تجزیه پروتئین ناحیه سانترومر، کروماتیدهای واجد آلل d را از هم جدا کند.

(۳) یاخته E همانند یاخته D، فام‌تن‌هایی دارد که مستقیماً در تعیین جنسیت نقش دارند و ممکن است دارای آلل  $I^A$  و یا i باشند.

(۴) یاخته C برخلاف یاخته D، توانایی تشکیل دوک تقسیم ندارد و تعداد سانترومرها با تعداد دناهای هسته برابر است.

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

«براساس مطالب کتاب درسی در هر جانوری که بر خورد گامت‌ها و انجام لقاح در ..... رخ می‌دهد، به طور حتم .....

- (۱) در آب و خارج از بدن والدین - گامت‌ها در پی تقسیمی که طی آن، فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند، ایجاد می‌شود.
- (۲) در پیکر جانور دارای رحم - غلاف‌های پیوندی به صورت طناب یا نواری محکم، به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند.
- (۳) در خارج از بدن جانور تولید کننده اسپرم - نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است.
- (۴) در بدن جانور نر - عواملی مانند دمای محیط و طول روز در انجام فرایند لقاح مؤثر می‌باشند.

۶۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در میان جانوران دارای طناب عصبی پشتی، در گروه A به علت ارتباط خونی بین مادر و جنین و در گروه B به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است. در گروه ..... می‌توان جانوری مشاهده کرد که .....

(۱) B - عصب بینایی از زیر و عقب مخ به مغز وارد می‌شود.

(۲) A - ممکن است مورد حمله جانوران حفاظت کننده از درخت آکاسیا قرار گیرد.

(۳) B - دارای گویچه‌های قرمز هسته دار در جریان خون خود می‌باشد.

(۴) A - اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن آن کمتر از جانوری از گروه B می‌باشد.

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

«هر جانوری که به تنهایی توانایی انجام تولیدمثل جنسی را دارد و ..... نوع یاخته جنسی تولید می‌کند، قطعاً .....

(۱) یک - از طریق نوعی تقسیم که همراه با جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر می‌باشد، گامت را تولید می‌کند.

(۲) دو - دارای بدنی می‌باشد که ضخامت آن از نمای شکمی، از ابتدا تا انتهای بدن به طور یکنواخت کاهش پیدا می‌کند.

(۳) یک - دارای اسکلتی از جنس استخوان می‌باشد که علاوه بر کمک به حرکت، در حفاظت از اندام‌های درونی جانور مؤثر است.

(۴) دو - در پیکر جانور، تنها دو غده درون ریز وجود دارد که محل تولید یاخته‌های زنده ای است که توانایی انجام لقاح را دارند.

۷۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جمعیت زنبورهای عسل، هر فردی که .....، به طور حتم .....

(۱) می‌تواند گامت تولید کند - طی پدیده کراسینگ‌اور، توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد.

(۲) ترکیبات نیتروژن‌دار را به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌کند - دارای توانایی تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر می‌باشد.

(۳) از تخمک لقاح یافته ایجاد نشده است - می‌تواند بعضی از صفات تک‌جایگاهی خود را به صورت حد واسط حالت‌های خالص داشته باشد.

(۴) دو مجموعه کروموزومی در یاخته‌های پیکری خود دارد - می‌تواند تخمکی تولید کند که بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

نوسان و امواج + آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای

فیزیک ۳: صفحه‌های ۵۳ تا ۱۰۹

۷۱- نوسانگری به جرم  $100\text{g}$  روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنه حرکت نوسانگر  $2\text{cm}$  و انرژی جنبشی و پتانسیل آن در یک لحظه به ترتیب  $5\text{mJ}$  و  $15\text{mJ}$  باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟

$$(\pi^2 = 10)$$

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۷۲- در یک ریسمان موج عرضی ایجاد می‌کنیم. اگر ریسمان را با نیروی  $F_1$  بکشیم، تندی انتشار موج در آن  $2/\sqrt{4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  خواهد شد.

در صورتی که ریسمان را با نیروی  $F_2$  بکشیم، تندی انتشار موج در آن  $3/\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌شود. اگر ریسمان را با نیروی  $F_1 + F_2$

بکشیم، تندی انتشار موج در آن چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (جهت نیروهای  $F_1$  و  $F_2$  یکسان است.)

۴ (۴)

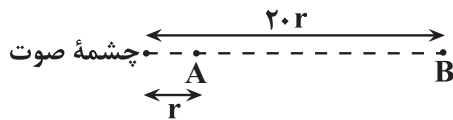
۳/۶ (۳)

۲ (۲)

۲/۸ (۱)

۷۳- تراز شدت صوت در نقاط A و B (در فاصله مشخص از چشمه صوت نقطه ای) به ترتیب  $65\text{dB}$  و  $37\text{dB}$  است. چند درصد

از انرژی صوت در فاصله A تا B تلف شده است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )



۳/۲ (۱)

۹۶/۸ (۲)

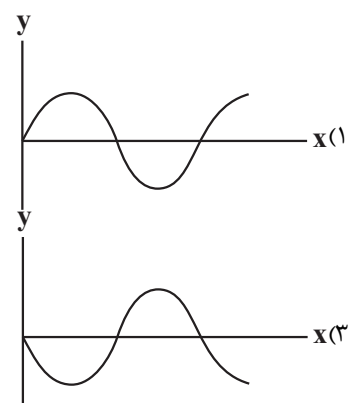
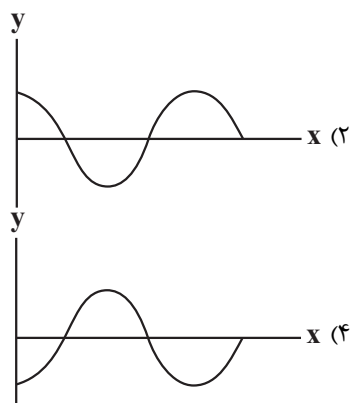
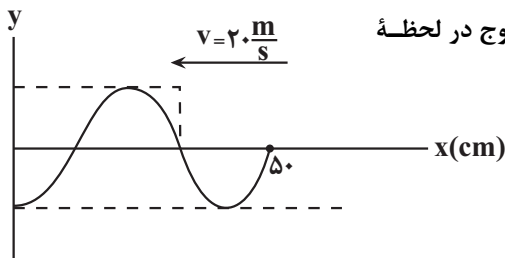
۶۴ (۳)

۳۶ (۴)

۷۴- در شکل مقابل، تصویر یک موج عرضی که در یک ریسمان و در جهت نشان داده شده

منتشر می‌شود، در لحظه  $t = 0$  نشان داده شده است. تصویر این موج در لحظه

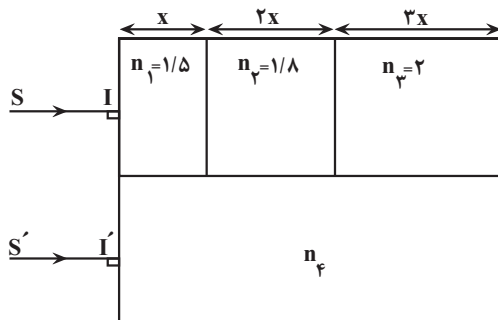
$$t = \frac{3}{200} \text{ s}$$



محل انجام محاسبات

۷۵- چگالی هوا با افزایش دما، ..... می یابد که این سبب ..... ضریب شکست آن می شود.

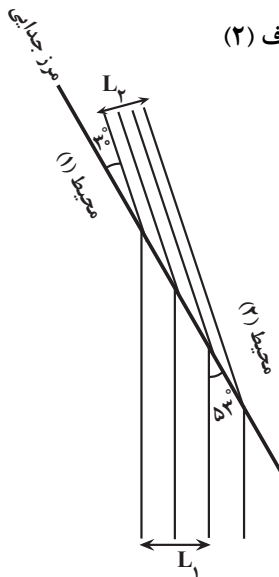
(۱) افزایش، افزایش (۲) افزایش، کاهش (۳) کاهش، کاهش (۴) کاهش، افزایش



۷۶- مطابق شکل زیر، دو پرتو نور SI و S'I' به طور هم زمان و بطور قائم به درون محیط های شفاف با ضریب شکست های نشان داده شده، تابیده می شوند و از سمت دیگر در یک زمان خارج می شوند. مقدار  $n_4$  کدام است؟

- (۱)  $1/76$   
(۲)  $1/85$   
(۳)  $1/96$   
(۴)  $2/04$

۷۷- شکل زیر، وضعیت جبهه های موجی را نشان می دهد که از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) می شود. نسبت  $\frac{L_2}{L_1}$  کدام است؟ ( $\sin 30^\circ = 0/5$ ,  $\sin 53^\circ = 0/8$ )



- (۱)  $\frac{15}{16}$   
(۲)  $\frac{15}{18}$   
(۳)  $\frac{5}{16}$   
(۴)  $\frac{5}{8}$

۷۸- طیف حاصل از نور سفید بعد از عبور از گاز رقیق و کم فشار، ..... و طیف حاصل از لامپ محتوی بخار سدیم که روشن است ..... است.

(۱) گسیلی خطی، جذبی خطی (۲) جذبی خطی، گسیلی پیوسته  
(۳) جذبی خطی، گسیلی خطی (۴) جذبی پیوسته، گسیلی خطی

۷۹- الکترون در یک اتم هیدروژن در تراز  $n = 4$  قرار دارد. کوتاه ترین طول موج فوتون تابشی که این الکترون ممکن است گسیل کند چند برابر بلندترین طول موج فوتون تابشی ممکن برای الکترون اتم هیدروژنی است که در تراز  $n = 3$  قرار دارد؟

- (۱)  $\frac{4}{27}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{3}{16}$  (۴)  $\frac{5}{27}$

۸۰- اختلاف بیش ترین و کم ترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشته پاشن ( $n' = 3$ ) چند هرتز

است؟ ( $R = \frac{1}{100} (nm)^{-1}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

- (۱)  $2/25 \times 10^{15}$  (۲)  $1/875 \times 10^{15}$   
(۳)  $2/25 \times 10^{14}$  (۴)  $1/875 \times 10^{14}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

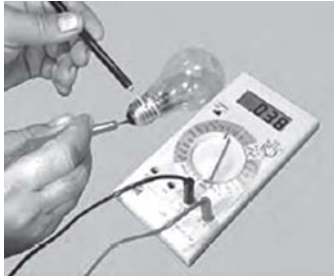
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

فیزیک ۲: صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴

۸۱- تعداد ۵ عدد لامپ را که روی هریک از آن‌ها  $(100W, 200V)$  نوشته شده است به صورت موازی به یکدیگر می‌بندیم و دو سر مجموعه را به یک باتری با نیروی محرکه  $220V$  وصل می‌کنیم. مقاومت درونی باتری چند اهم باشد تا هریک از لامپ‌ها با بیشینه توان خود روشن شوند و هیچ یک از آن‌ها نسوزند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۶

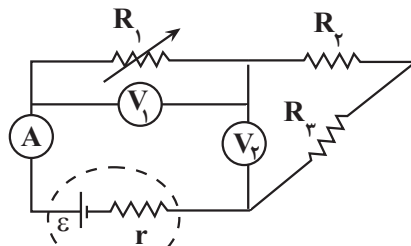
۸۲- همانند شکل مقابل به کمک یک اهم‌تر، مقاومت رشته سیم داخل لامپ  $100$  وات را اندازه‌گیری می‌کنیم. همچنین با استفاده از مشخصات روی لامپ (اعداد مربوط ولتاژ و توان) مقاومت آن را محاسبه می‌کنیم. از مقاومت اندازه‌گیری شده و محاسبه شده نتیجه می‌گیریم که .....



- (۱) مقدار مقاومت اندازه‌گیری شده تفاوت چندانی با مقاومت محاسبه شده ندارد، زیرا مقاومت اهم‌تر ناچیز است.
- (۲) مقاومت اندازه‌گیری شده بیشتر از مقاومت محاسبه شده است، زیرا مقاومت محاسبه شده در حالت خاموش محاسبه می‌شود.
- (۳) مقاومت اندازه‌گیری شده کمتر از مقاومت محاسبه شده است، زیرا مقاومت محاسبه شده در حالتی که لامپ روشن است، محاسبه می‌شود.
- (۴) مقاومت اندازه‌گیری شده بیشتر از مقاومت محاسبه شده است. زیرا مقاومت اندازه‌گیری شده برابر با مجموع مقاومت‌های اهم‌تر و لامپ است.

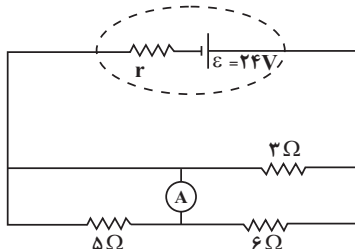
۸۳- در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت متغیر  $R_1$ ، اعداد نشان داده شده توسط

آمپرسنج آرمانی (A) و ولتسنج آرمانی ( $V_1$ ) چگونه تغییر می‌کنند؟



- (۱) آمپرسنج افزایش و ولتسنج کاهش می‌یابد.
- (۲) هر دو افزایش می‌یابند.
- (۳) هر دو کاهش می‌یابند.
- (۴) آمپرسنج کاهش و ولتسنج افزایش می‌یابد.

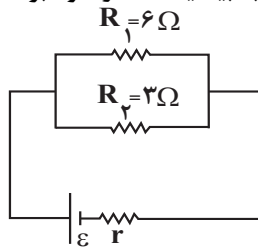
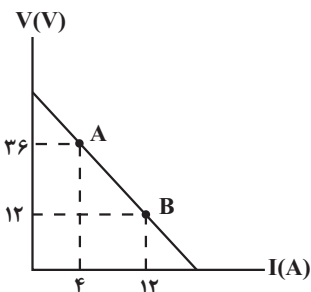
۸۴- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی،  $2A$  را نشان می‌دهد. مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۸۵- در شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری به کار رفته در مدار بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن نشان داده شده

است.  $R_2$  را چند اهم و چگونه تغییر دهیم تا توان خروجی از باتری به بیشینه مقدار خود برسد؟

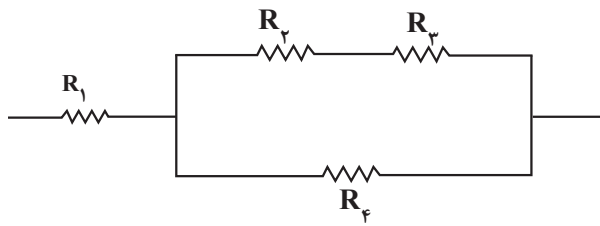


- (۱)  $3\Omega$ ، افزایش
- (۲)  $3\Omega$ ، کاهش
- (۳)  $2\Omega$ ، افزایش
- (۴)  $2\Omega$ ، کاهش

محل انجام محاسبات

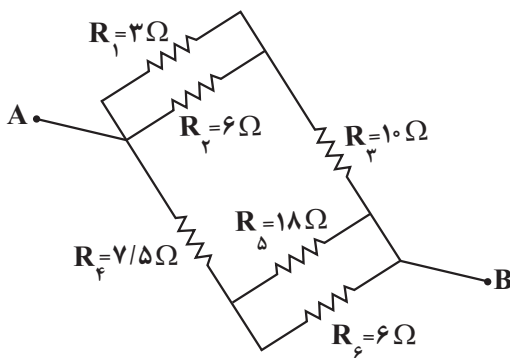


۸۶- در شکل زیر، اندازه مقاومت‌های الکتریکی، برابر و حداکثر توان الکتریکی مصرفی قابل تحمل هریک از آن‌ها  $P$  می‌باشد. اگر بیش‌ترین توان الکتریکی مصرفی این مجموعه در حالتی که هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند برابر  $30W$  باشد،  $P$  چند وات است؟



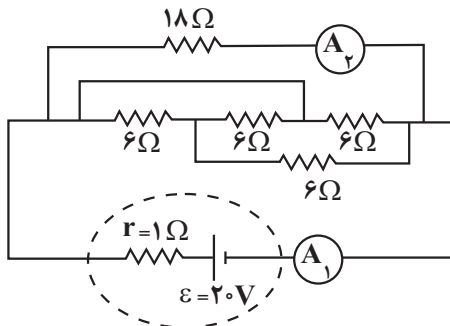
- (۱)  $7/5$
- (۲)  $9$
- (۳)  $15$
- (۴)  $18$

۸۷- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  چند اهم است؟



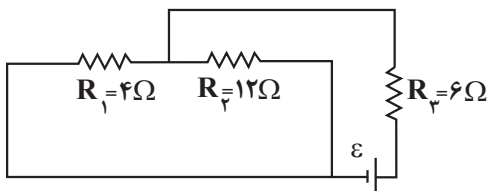
- (۱)  $12$
- (۲)  $24$
- (۳)  $8$
- (۴)  $6$

۸۸- در مدار شکل زیر، آمپرسنج‌های آرمانی (۱) و (۲) به ترتیب چند آمپر را نشان می‌دهند؟



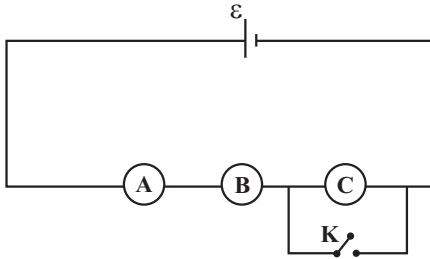
- (۱)  $5/6$
- (۲)  $4/3$
- (۳)  $5/6$
- (۴)  $4/3$

۸۹- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت  $R_2$  چند برابر توان مصرفی مقاومت  $R_3$  است؟



- (۱)  $8$
- (۲)  $1/8$
- (۳)  $2$
- (۴)  $1/2$

۹۰- در مدار شکل زیر، هر سه لامپ A، B و C، مشابه و باتری آرمانی است. با بستن کلید K توان لامپ A چند درصد تغییر می‌کند؟ (دما ثابت است).



- (۱) ۲۵  
(۲) ۵۰  
(۳) ۷۵  
(۴) ۱۲۵

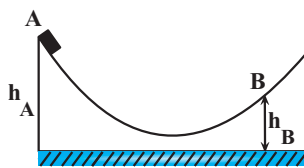
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی انتخابی

کار، انرژی و توان + دما و گرما

در صورت عدم پاسخگویی به سؤال‌های ۹۱ تا ۱۰۰ باید به سؤال‌های ۱۰۱ تا ۱۱۰ پاسخ دهید.

فیزیک ۱: صفحه‌های ۶۸ تا ۸۷



۹۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m از نقطه A بدون سرعت اولیه رها می‌شود و حداکثر تا

نقطه B بالا می‌رود. اگر اندازه کار نیروی اصطکاک در مسیر AB،  $\frac{3}{5}$  برابر انرژی پتانسیل

گرانشی جسم در نقطه A باشد، نسبت  $\frac{h_A}{h_B}$  کدام است؟ (ارتفاع‌های  $h_A$  و  $h_B$  از مبدأ

پتانسیل محاسبه شده‌اند).

- (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۲ (۳) ۱/۶ (۴) ۵

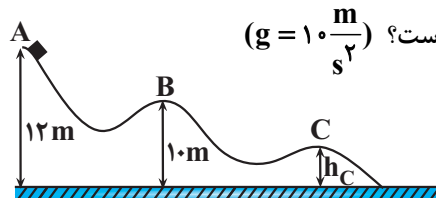
۹۲- در شرایط خلأ، جسمی را از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر در ارتفاع  $h_1$ ، انرژی پتانسیل گرانشی جسم ۳ برابر

انرژی جنبشی آن و در ارتفاع  $h_2$ ، انرژی پتانسیل گرانشی ۷ برابر انرژی جنبشی آن باشد. نسبت تندی جسم در ارتفاع  $h_2$  به

تندی در ارتفاع  $h_1$  برابر با کدام گزینه است؟

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

۹۳- مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه A روی یک سطح بدون اصطکاک رها می‌شود و به سمت نقاط B و C حرکت می‌کند. اگر

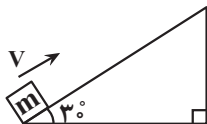


تندی جسم در نقطه C، دو برابر تندی آن در نقطه B باشد، ارتفاع  $h_C$  چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۸  
(۲) ۵  
(۳) ۴  
(۴) ۵/۵

۹۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m را از پایین سطح شیب‌داری با تندی اولیه  $V = 11 \frac{m}{s}$  به سمت بالای سطح شیب‌دار

پرتاب می‌کنیم و با تندی  $9 \frac{m}{s}$  مجدداً به نقطه پرتاب باز می‌گردد. حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار از لحظه پرتاب،



چند متر است؟ ( $\sin 3^\circ = 0.05$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۱ (۲) ۱۰/۱ (۳) ۵/۰۵ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۹۵- چند تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با مفاهیم دماسنجی درست است؟

(آ) صفر کلون کمترین دمای ممکن است.

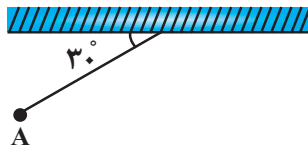
(ب) برای دما حد بالایی وجود ندارد.

(پ) تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌ها است.

(ت) یکی از مزایای دماسنج ترموکوپل، دقت بالای اندازه‌گیری آن است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۶- در آونگ شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $200\text{g}$  به یک نخ سبک به طول  $1\text{m}$  متصل شده است و از نقطه A با تندی  $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$  عبور می‌کند. تندی گلوله در لحظه‌ای که زاویه آونگ با راستای قائم  $37^\circ$  درجه می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز



است،  $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) ۴ (۲)  $\sqrt{15}$

(۳)  $2\sqrt{5}$  (۴)  $\sqrt{42}$

۹۷- دمای جسمی  $36^\circ\text{F}$  است. اگر دمای این جسم برحسب فارنهایت را  $10^\circ$  درصد افزایش دهیم، افزایش دمای آن برحسب کلون کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)  $0.5^\circ$

۹۸- یک دماسنج سلسیوس و یک دماسنج فارنهایت را درون یک ظرف حاوی الکل قرار می‌دهیم. اگر عددی که دماسنج سلسیوس نشان می‌دهد، ۸ واحد کم‌تر از عددی باشد که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد، دمای الکل چند کلون است؟

(۱)  $-30^\circ$  (۲)  $-22^\circ$  (۳)  $243^\circ$  (۴)  $251^\circ$

۹۹- دمای جسمی توسط دماسنج فارنهایت و یک دماسنج مجهول اندازه‌گیری می‌شود و هر دو دماسنج عدد  $50^\circ$  را نشان می‌دهند.

اگر دمای جسم  $9^\circ\text{F}$  افزایش یابد، دماسنج مجهول دمای جسم را  $60^\circ$  درجه نشان می‌دهد. دماسنج مجهول دمای جسمی با

دمای  $10^\circ\text{C}$  را چند درجه نشان می‌دهد؟

(۱) ۳۲ (۲) -۶ (۳) ۱۰ (۴) -۸

۱۰۰- دماسنجی ساخته‌ایم که دمای  $20^\circ\text{C}$  را  $45^\circ$  درجه و دمای یخ در حال ذوب را  $15^\circ$  درجه نشان می‌دهد. در کدام دما برحسب

درجه سلسیوس، مقداری که این دماسنج نشان می‌دهد ۲ برابر دما برحسب درجه سلسیوس است؟ (رابطه بین دو مقیاس خطی است.)

(۱) ۳۰ (۲)  $-30^\circ$  (۳) ۱۰ (۴)  $-10^\circ$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

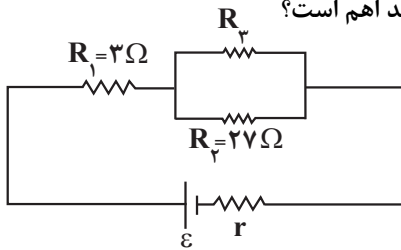
پاسخ گویی انتخابی

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

در صورت عدم پاسخگویی به سؤال‌های ۹۱ تا ۱۰۰ باید به سؤال‌های ۱۰۱ تا ۱۱۰ پاسخ دهید.

فیزیک ۲: صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴

۱۰۱- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  با هم برابر است. مقاومت  $R_3$  چند اهم است؟



(۲) ۶/۷۵

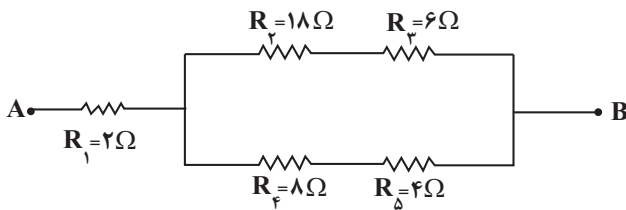
(۱) ۹

(۴) ۱۶

(۳) ۱۳/۵

۱۰۲- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، توان مصرفی در مقاومتی که بیش‌ترین توان را مصرف می‌کند،

برابر  $128W$  است. در این حالت، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  برابر چند ولت است؟



(۱) ۱۲

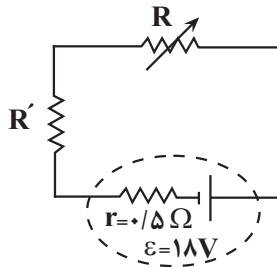
(۲) ۲۴

(۳) ۶

(۴) ۳۶

۱۰۳- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر  $15V$  و توان مصرفی در مقاومت متغیر  $R$  برابر  $54W$  است. در این

حالت، اندازه مقاومت الکتریکی  $r$  چند برابر مقاومت  $R'$  است؟



(۲) ۳/۴

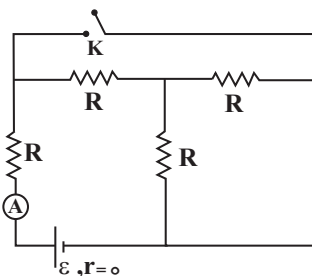
(۱) ۲/۳

(۴) ۱/۴

(۳) ۱/۲

۱۰۴- در مدار شکل زیر، در ابتدا کلید  $K$  باز است. اگر کلید  $K$  بسته شود، عددی که آمپرسنج آرمانی

$A$  نشان می‌دهد، چند برابر خواهد شد؟



(۲) ۵/۲

(۱) ۲/۵

(۴) ۴/۵

(۳) ۵/۴

۱۰۵- در شکل‌های (الف) و (ب)، با حرکت لغزنده رؤس‌تا به سمت چپ، اعدادی

که آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی نشان می‌دهند، چگونه تغییر

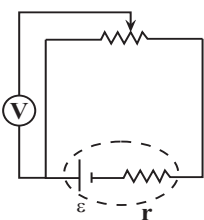
می‌کنند؟

(۱) هر دو ثابت می‌مانند.

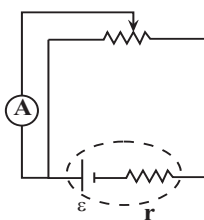
(۲) هر دو کاهش می‌یابند.

(۳) آمپرسنج کاهش و ولتسنج ثابت می‌ماند.

(۴) آمپرسنج افزایش و ولتسنج کاهش می‌یابد.



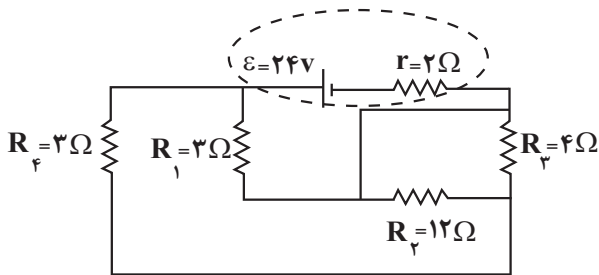
(ب)



(الف)

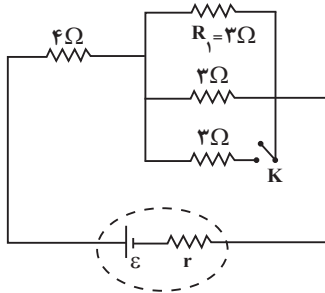
محل انجام محاسبات

۱۰۶- در مدار شکل زیر، نسبت اختلاف پتانسیل دو سر باتری به نیروی محرکه آن کدام است؟



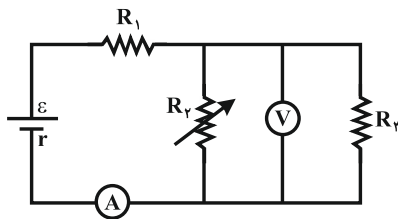
- (۱)  $\frac{4}{5}$   
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{3}{5}$   
(۴)  $\frac{5}{6}$

۱۰۷- در مدار شکل مقابل، اگر کلید K را ببندیم، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  چگونه تغییر می‌کند؟



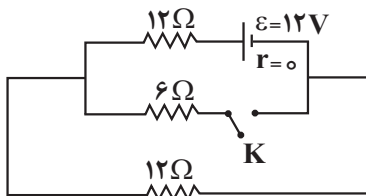
- (۱) کاهش می‌یابد.  
(۲) افزایش می‌یابد.  
(۳) تغییر نمی‌کند.  
(۴) بسته به مقاومت  $r$  ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

۱۰۸- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت  $R_2$ ، شدت جریانی که آمپرسنج A نشان می‌دهد و اختلاف پتانسیلی که ولت‌سنج V نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کنند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



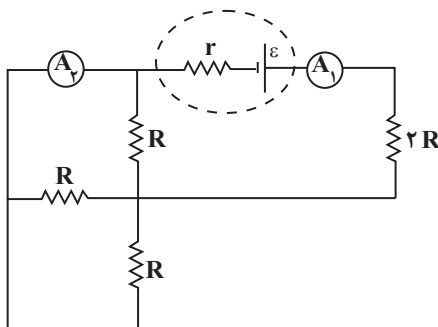
- (۱) کاهش - کاهش  
(۲) کاهش - افزایش  
(۳) افزایش - افزایش  
(۴) افزایش - کاهش

۱۰۹- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، توان مصرفی مدار چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۳ وات کم می‌شود.  
(۲) ۳ وات زیاد می‌شود.  
(۳) ۶ وات زیاد می‌شود.  
(۴) ۶ وات کم می‌شود.

۱۱۰- در مدار شکل زیر، عددی که آمپرسنج آرمانی  $A_1$  نشان می‌دهد، چند برابر عددی است که آمپرسنج آرمانی  $A_2$  نشان می‌دهد؟



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

۱۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ( $O = ۱۶, Si = ۲۸ : g.mol^{-1}$ )

- (آ) سیلیس همانند الماس جزو جامدهای کووالانسی بوده و ساختار هر کدام تنها از یک نوع اتم تشکیل شده است.  
(ب) گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت می‌باشد که مانند آن کدر و مات است.  
(پ) کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از نمونه‌های ناخالص سیلیسیم است.  
(ت) درصد جرمی اکسیژن در سیلیس، بیش از ۵۰ درصد است.  
(ث) سیلیسیم بعد از آهن و اکسیژن، سومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ترکیب‌های یونی برخلاف ترکیب‌های مولکولی هنگامی که در آب حل می‌شوند، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.  
- در ترکیب‌های یونی، پیوند بین تمام اتم‌ها از نوع یونی است.  
- مقایسه تنوع شمار مواد مختلف به صورت: کووالانسی > یونی > مولکولی درست است.  
- اغلب ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت گازی شکل هستند، جزو مواد مولکولی‌اند.  
- واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد و مایع به کار می‌رود.  
- در مولکول‌های ناقطبی که ساختار خطی دارند، دو سر مولکول دارای بار جزئی یکسان است.

(۱) یک (۲) سه (۳) دو (۴) چهار

۱۱۳- عبارت‌های کدام یک از گزینه‌های زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

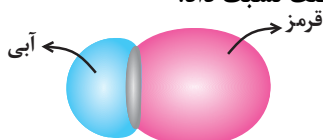
«همهٔ موادی که ..... ، .....»

- (۱) در حالت مذاب رسانای جریان الکتریسیته هستند - شکننده بوده و بر اثر ضربه خرد می‌شوند.  
(۲) کاتیون‌ها در ساختار بلور آن‌ها شرکت دارند - در حالت مذاب رسانای جریان الکتریسیته هستند.  
(۳) برای توصیف آن‌ها نمی‌توان از واژه «فرمول مولکولی» استفاده کرد - فاقد پیوندهای اشتراکی در ساختار خود هستند.  
(۴) در حالت جامد سخت و شکننده هستند - در حالت مذاب جریان الکتریسیته را از خود عبور می‌دهند.
- ۱۱۴- جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس استخراج شده از معدن طلا زرشوران در آذربایجان غربی را نشان می‌دهد. اگر درصد جرمی آب در این خاک با جذب رطوبت به ۲۰ درصد افزایش یابد، درصد جرمی سیلیس در این نمونه به تقریب به چند درصد می‌رسد؟

ماده	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$H_2O$	$Na_2O$	$Fe_2O_3$	$MgO$	Au و مواد دیگر
درصد جرمی	۴۶/۲	۳۷/۷	۱۳/۴	۱/۲	۰/۹	۰/۵	۰/۱
(۱) ۳۹/۸	(۲) ۴۳/۲	(۳) ۴۲/۷	(۴) ۳۸/۵				

۱۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) فضای میان دو هسته اتم‌های سازنده مولکول دو اتمی جور هسته دارای کم‌ترین تراکم بار الکتریکی است.  
(ب) شکل هندسی و تعداد پیوندها در یون‌های کربنات و مولکول گوگرد تری‌اکسید، مشابه یک‌دیگر است.  
(پ) دی‌متیل اتر ( $C_2H_6O$ ) همانند کلروفرم ( $CH_3Cl$ )، یک ماده قطبی به شمار می‌رود.  
(ت) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی روبه رو را می‌توان به مولکول دو اتمی حاصل از دو هالوژن مختلف نسبت داد.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴





۱۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر به‌درستی بیان شده است؟

- شرایط بهینه برای یک واکنش شیمیایی، انجام آن در فشار و دمای پایین‌تر نسبت به شرایط اولیه واکنش است.
- در واکنش سوختن هیدروژن، کاتالیزگر همانند افزایش دما، سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهد ولی آنتالپی واکنش را تغییر نمی‌دهد.

- بخشی از هیدروکربن‌ها در موتور خودرو به‌صورت ناقص ولی در مبدل کاتالیستی به‌صورت کامل می‌سوزند.
- توری پلاتین انرژی فعال‌سازی واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن را بیش‌تر از پودر روی کاهش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- در یک واکنش گرماده، نسبت انرژی فعال‌سازی رفت به انرژی فعال‌سازی برگشت برابر  $\frac{4}{5}$  است و در حضور کاتالیزگر نسبت

انرژی فعال‌سازی برگشت به انرژی فعال‌سازی رفت برابر ۴ است. اگر  $\Delta H$  واکنش برابر  $-75 \text{ kJ}$  باشد، انرژی فعال‌سازی رفت در غیاب کاتالیزگر و انرژی فعال‌سازی برگشت در حضور کاتالیزگر به ترتیب از راست به چپ برحسب کیلوژول کدام است؟

(۱) ۲۵، ۳۰۰ (۲) ۱۰۰، ۳۰۰ (۳) ۲۵، ۳۷۵ (۴) ۱۰۰، ۳۷۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

در پی غذای سالم

شیمی ۲: صفحه‌های ۷۲ تا ۹۶

۱۲۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) واکنش  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$  گرماگیر و کاتالیزگر آن یون یدید است.
- (۲) نقش آب در نگهداری از فسفر سفید مانند نقش لیکوپن در بدن است.
- (۳) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با  $\text{HCl}$  در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.
- (۴) در واکنش‌های شیمیایی چون فراورده‌ها در حال تولید می‌باشند پس با گذر زمان سرعت تولید فراورده، افزایش می‌یابد.

۱۲۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- گرماسنج لیوانی برای تعیین گرمای واکنش در فشار ثابت و حالت گازی مواد شرکت‌کننده مناسب است.
- گاز مرداب از تجزیه گیاهان توسط باکتری‌های هوازی در زیر آب تولید می‌شود.
- تهیه آب اکسیژنه از واکنش مستقیم گاز هیدروژن با اکسیژن ممکن نیست.
- در واکنش:  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ ، محتوای انرژی و آلاینده‌گی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

- در واکنش دو مرحله‌ای تهیه آمونیاک، مرحله اول گرماگیر و مرحله دوم گرماده است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۳- اگر آنتالپی سوختن اتن در دمای  $25^\circ\text{C}$  و آنتالپی تبخیر یک مول آب به ترتیب برابر  $-1410$  و  $+41/1$  کیلوژول بر مول باشد،

گرمای حاصل از سوختن یک مول اتن برای تولید فراورده‌های گازی  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  چند کیلوژول است؟

(۱)  $-1327/8$  (۲)  $-1451/1$  (۳)  $-1492/2$  (۴)  $-1368/9$

محل انجام محاسبات

۱۲۴- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ واکنش ۴/۸ گرم فلز منیزیم با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک‌اسید درست



(آ) افزودن ۸۰۰ میلی‌لیتر آب خالص به محلول هیدروکلریک‌اسید، تأثیری در تعداد مول گاز هیدروژن تولید شده ندارد.

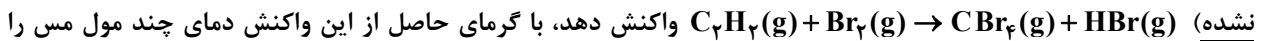
(ب) هر گاه حجم ظرف واکنش را افزایش دهیم، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن کمتر می‌شود.

(پ) با افزودن ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک‌اسید به محلول اولیه، سرعت انجام واکنش افزایش می‌یابد.

(ت) اگر این واکنش در شرایط STP و در مدت ۴ دقیقه انجام شود، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن برابر ۱/۱۲ لیتر بر دقیقه خواهد بود.

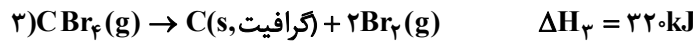
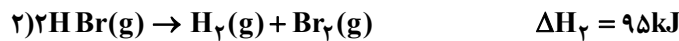
(۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «آ» و «ت»

۱۲۵- با استفاده از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، اگر ۴۰ میلی‌لیتر گاز اتین در واکنش با مقدار کافی گاز برم طبق واکنش (موازنه



می‌توان از ۵۰°C به ۱۵۰°C رساند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس برابر ۰/۴ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس و چگالی گاز اتین

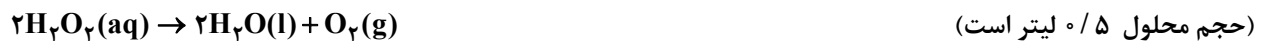
برابر ۱/۳ گرم بر لیتر است. ( $H = 1, Cu = 64, C = 12 : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱

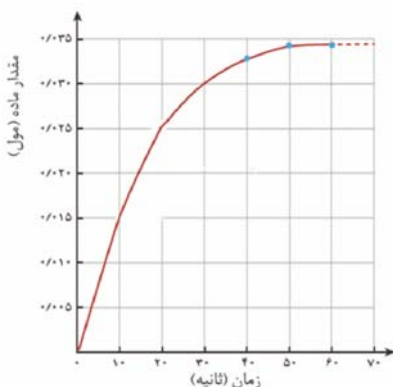
۱۲۶- با توجه به جدول زیر که مربوط به غلظت  $H_2O_2(aq)$  در زمان‌های مختلف طبق واکنش زیر می‌باشد، سرعت مصرف این ماده

در ۲۰ ثانیه دوم برحسب  $\frac{mol}{L.min}$  چند برابر سرعت تولید گاز اکسیژن در ۲۰ ثانیه اول بر حسب  $\frac{mol}{s}$  است؟



زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۴۰	۵۰
$[H_2O_2]$	۰/۵	۰/۴	۰/۳۵	۰/۲۶	۰/۲۳

(۱) ۱۰/۸ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۱۴/۴ (۴) ۱۴۴



۱۲۷- با توجه به نمودار مول - زمان کلسیم‌کلرید تولید شده در واکنش زیر، اگر

پس از ۲۰ ثانیه از آغاز واکنش غلظت محلول HCl به ۰/۳۵ مولار

برسد، سرعت متوسط واکنش در این بازه زمانی چند مول بر دقیقه است و

غلظت اولیه محلول HCl چند مولار بوده است؟ (حجم محلول:

۱۰۰mL) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۰/۷۵ و ۰/۸۵

(۲) ۰/۷۵ و ۰/۰۸۵

(۳) ۰/۷۵ و ۰/۸۵

(۴) ۰/۷۵ و ۰/۰۸۵

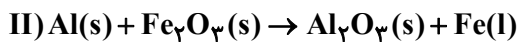
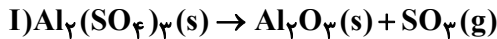
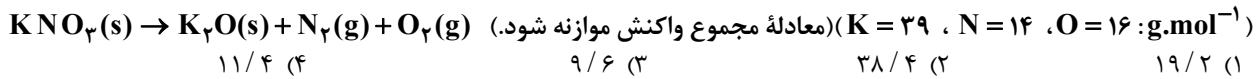
محل انجام محاسبات

۱۲۸- در یک ظرف سر بسته دولتری ۸ مول گاز هیدروژن و ۶ مول گاز NO را وارد می کنیم تا واکنش  
 $2\text{NO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$  انجام شود. پس از ۱/۵ دقیقه مجموع تعداد مول های گازی موجود در ظرف برابر با

۱۱ مول است. سرعت متوسط واکنش در مدت ۱/۵ دقیقه بر حسب  $\frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\frac{1}{30}$  (۳)  $\frac{1}{60}$  (۴) ۱

۱۲۹- مقداری  $\text{KNO}_3$  مطابق معادله زیر در مدت ۴۹s به طور کامل تجزیه می شود. اگر اختلاف جرم پتاسیم نیترات آغازی با فراورده جامد تولید شده برابر ۲۱/۶ گرم باشد، سرعت تولید گازهای ایجاد شده در شرایط STP چند لیتر بر دقیقه است؟



۱۳۰- با توجه به دو واکنش زیر:

(معادله واکنش ها موازنه شود.)

اگر سرعت متوسط تشکیل  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)}$  در واکنش II، سه برابر سرعت آن در واکنش I باشد و در واکنش I، پس از ۱۸۰ ثانیه، ۰/۸ مول  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\text{(s)}$  باقی مانده و ۳/۲ مول آلومینیم اکسید تشکیل شده باشد، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

( $\text{O} = 16$ ,  $\text{Al} = 27$ ,  $\text{S} = 32$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ ) (سرعت واکنش ها را ثابت در نظر بگیرد.)

- با گذشت ۱/۵ دقیقه از آغاز واکنش II، ۴/۸ مول  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$  مصرف می شود.

- سرعت متوسط تشکیل گاز  $\text{SO}_3$  در واکنش I، برابر ۳/۲ مول بر دقیقه است.

- مقدار آغازی آلومینیم سولفات در واکنش I، برابر ۱/۳۶۸ کیلوگرم بوده است.

- سرعت متوسط مصرف آلومینیم، دو برابر سرعت متوسط مصرف آلومینیم سولفات است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ گویی انتخابی

آب، آهنگ زندگی

در صورت عدم پاسخ گویی به سؤال های ۱۳۱ تا ۱۴۰ باید به سؤال های ۱۴۱ تا ۱۵۰ پاسخ دهید.

شیمی ۱: صفحه های ۸۵ تا ۱۰۷

۱۳۱- همه عبارت های زیر درست اند، به جز .....

(۱) مجموع شمار اتم ها در فرمول شیمیایی آلومینیم کربنات ۶ واحد کم تر از این شمار در فرمول شیمیایی آمونیوم فسفات است.

(۲) چگالی ۱۰۰ میلی لیتر از آب دریای مرده از چگالی ۷۰۰ میلی لیتر آب دریای سرخ بیش تر است.

(۳) انحلال پذیری کلسیم فسفات، نقره نیترات و باریم سولفات در ۱۰۰g آب، از ۰/۰۱ گرم کم تر است.

(۴) اگر فرمول فسفات عنصر M به صورت  $\text{MPO}_4$  باشد، عنصر M نمی تواند به عنصرهای دسته S جدول دوره ای تعلق داشته باشد.

۱۳۲- به ۲۰۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی a، آب مقطر افزوده و حجم محلول را به ۲ لیتر رسانده ایم. اگر غلظت مولی

یون سدیم در محلول پایانی برابر ۰/۲۵ مول بر لیتر باشد، مقدار a کدام است؟ ( $\text{H} = 1$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{Na} = 23$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۲/۵

۱۳۳- به ۵۰۰ گرم محلول ۲۸۰ppm کلسیم کربنات چند گرم آب اضافه کنیم تا غلظت کاتیون های آن برابر ۲۸ppm شود؟

(فرض کنید که تمام  $\text{CaCO}_3$  در آب به طور کامل حل می شود) ( $\text{Ca} = 40$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{C} = 12$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۱۵۰۰

۱۳۴- نوعی از ماهی تنها در شرایطی زندگی می کند که غلظت گاز اکسیژن محلول در آب حداقل ۸ppm باشد. اگر یک حوضچه به

ابعاد ۱۲، ۱۰ و ۸ متر که ۷۵ درصد حجم آن را آب اشغال کرده است، محل زندگی این ماهی باشد، حداقل چند لیتر اکسیژن در

شرایط STP باید در آن حل شده باشد؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$  ,  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

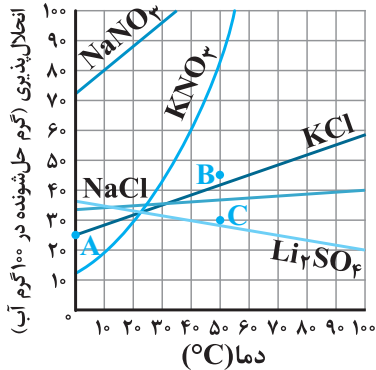
- (۱) ۸۰۳/۵ (۲) ۴۰۳۲ (۳) ۴۰۳/۲ (۴) ۸۰/۳۵

محل انجام محاسبات

۱۳۵- ۳۰۰mL محلولی از سود به غلظت ۴/۵ مولار و درصد جرمی ۴۵ درصد موجود است. این محلول حاوی چند گرم آب است؟ ( $\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵۵  
(۲) ۸۸  
(۳) ۶۶  
(۴) ۷۷

۱۳۶- باتوجه به نمودار زیر، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



(آ) نقطه‌های B و C به ترتیب می‌تواند محلولی فراسیرشده و سیرنشده از پتاسیم کلرید در دمای ۵۰°C را نشان دهد.

(ب) وابستگی انحلال پذیری سدیم کلرید به دما از سدیم نیترات کم تر است.

(پ) با سرد کردن ۳۰۰g محلول سیرشده KCl از دمای ۷۵°C به دمای ۴۵°C مقدار ۶۰ گرم رسوب تولید می‌شود.

(ت) چگالی محلول سیرشده سدیم نیترات در دمای ۲۰°C از سایر این محلول‌ها در این دما بیش تر است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۳۷- باتوجه به داده‌های جدول زیر، در یک محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای ۲۵°C، نسبت شمار مول‌های حلال به

حل‌شونده به تقریب کدام است؟ ( $\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{K} = ۳۹: \text{g.mol}^{-1}$ )

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۱۰	۳۰	۴۰
$S\left(\frac{\text{gKCl}}{۱۰۰\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۲۹/۲	۳۵/۶	۳۸/۸

- (۱) ۹/۸۵  
(۲) ۱۰/۷۱  
(۳) ۱۲/۱۷  
(۴) ۱۴/۴۲

۱۳۸- کدام مورد نادرست است؟

(۱) مولکول‌های دو اتمی و گازی شکل XY برخلاف مولکول‌های  $X_2$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

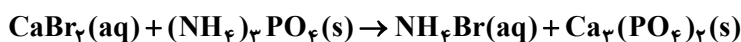
(۲) مولکول AX در شرایط یکسان، آسان‌تر از مولکول  $C_2$  به مایع تبدیل می‌شود. ( $A = ۱۲, X = ۱۶, C = ۱۴: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۳) مقایسه نیروهای بین مولکولی بین ماده ۳  $M_2$ ،  $B_2$  و  $Z_2$  در دمای ۲۵°C به صورت  $Z_2 > B_2 > M_2$  است. ( $Z > B = ۸۰: \text{g.mol}^{-1} > M$ )

(۴) مولکول  $H_2S$  همانند مولکول  $H_2O$  در دمای ۲۵°C مایع است اما جرم مولی بیشتر و نقطه جوش پایین‌تری دارد.

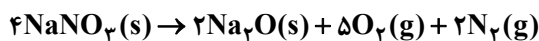
۱۳۹- به ۵۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم برمید با چگالی  $۱/۲ \text{g.mL}^{-1}$  مقدار کافی آمونیوم فسفات اضافه کنیم. غلظت آمونیوم برمید تشکیل شده چند مولار است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود و معادله واکنش موازنه شود.)

( $\text{Ca} = ۴۰, \text{Br} = ۸۰, \text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۵/۲  
(۲) ۱/۸۵  
(۳) ۳/۴۲  
(۴) ۴/۸

۱۴۰- در دمای ۱۰°C، محلول فراسیرشده‌ای از سدیم نیترات به جرم ۳۰۴ گرم را در اختیار داریم. پس از زدن یک ضربه به محلول موردنظر، نمک ته‌نشین شده حاصل از این فرایند را براساس معادله موازنه‌شده زیر تجزیه می‌کنیم. اگر مجموع حجم گازهای تولید شده در شرایط استاندارد برابر با ۱۵/۶۸ لیتر باشد، در محلول اولیه چند گرم نمک وجود داشته است؟ (در دمای ۱۰°C انحلال‌پذیری سدیم نیترات برابر با ۸۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) ( $\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴: \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۱۲۰  
(۲) ۱۵۴  
(۳) ۱۷۴  
(۴) ۱۴۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ گویی انتخابی

در پی غذای سالم

در صورت عدم پاسخ گویی به سؤال های ۱۳۱ تا ۱۴۰ باید به سؤال های ۱۴۱ تا ۱۵۰ پاسخ دهید.

شیمی ۲: صفحه های ۷۲ تا ۹۶

۱۴۱- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ (کامل ترین گزینه را انتخاب کنید)

الف) آنتالپی واکنش های  $H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$  و  $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$  برخلاف آنتالپی واکنش  $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$  منفی است.

ب) با کاتالیزگر می توان در پایان واکنش به مقدار بیشتری فرآورده رسید، چون شیب نمودار مول - زمان را افزایش می دهد.  
پ) تشکیل رسوب نقره کلرید از واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید و بی رنگ شدن محلول گرم بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با یک اسید آلی هر دو به سرعت انجام می شوند.

ت) در آزمایش قرص جوشان، با افزایش مقدار قرص از  $\frac{1}{4}$  به  $\frac{1}{3}$  قرص در شرایط یکسان و انحلال کامل، می توان زمان پرتاب درب قوطی را کاهش داد.

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

۱۴۲- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

الف) واکنشی که با  $\Delta H$  وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می شود.

ب) تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن آسان است.

پ) اندازه گیری آنتالپی بسیاری از واکنش ها به روش گرماسنجی امکان پذیر نیست.

ت) محاسبه گرمای بسیاری از واکنش های چند مرحله ای یا واکنش هایی که به دشواری انجام می شوند، بر پایه قانون هس امکان پذیر است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴۳- آنتالپی واکنش ترمیت برابر  $-850 \text{ kJ}$  است. اگر در این واکنش به جای آلومینیم از فلز روی استفاده شود و اختلاف جرم آهن تولیدی و فلز روی مصرف شده برابر ۱۶۶ گرم باشد، چند کیلوژول گرما در این واکنش آزاد شده است؟

( $Fe = 56, Zn = 65 : \text{g.mol}^{-1}$ ) واکنش ترمیت ( $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ )

I)  $4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s)$   $\Delta H = -3340 \text{ kJ}$

II)  $2Zn(s) + O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s)$   $\Delta H = -640 \text{ kJ}$

(۱) ۱۴۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۳۱۰ (۴) ۲۸۰

۱۴۴- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

آ) سهم تولید گاز  $CO_2$  در رد پای غذا، کمتر از سوختن سوخت ها در خودروها و کارخانه ها است.

ب) چهره پنهان رد پای غذا نشان می دهد که حدود ۳۰٪ از تولید غذای سالانه به زباله تبدیل می شود.

پ) برخی از ریزمغذی ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش های ناخواسته نامطلوب در بدن جلوگیری می کنند.

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۵- واکنش  $KBrO_3(s) + N_2H_4(l) \rightarrow N_2(g) + KBr(s) + H_2O(l)$  (واکنش موازنه شود) با سرعت ۰/۵۵ مول بر دقیقه

انجام می شود. سرعت مصرف ماده با حالت فیزیکی مایع ..... سرعت تولید ماده گازی است، و در ۴۵ دقیقه ابتدایی واکنش

..... گرم نمک تولید می شود. ( $O = 16, Br = 80, K = 39 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) برابر با - ۱۶۰۶/۵ (۲) ۲ برابر - ۵۳۵/۵

(۳) ۲ برابر - ۱۶۰۶/۵ (۴) برابر با - ۵۳۵/۵

محل انجام محاسبات



۱۴۶- از تجزیه مقدار آمونیاک در ظرفی در بسته گازهای  $N_2$  و  $H_2$  تولید می‌شود. اگر سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن  $0.2$  مول بر ثانیه باشد، شمار مول‌های موجود در ظرف پس از گذشت  $10$  ثانیه، چقدر افزایش می‌یابد؟

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴۷- با توجه به داده‌های جدول زیر برای واکنش  $C_6H_{12}O_6(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_5(aq)$ ، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

زمان(min)	۰	۱	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴

(آ) واکنش داده شده، تبدیل قند موجود در خوشه‌ی گندم (نشاسته) به گلوکز را نشان می‌دهد.

(ب) سرعت متوسط واکنش در بازه‌ی زمانی  $5$  تا  $7$  دقیقه می‌تواند  $\frac{mol}{L \cdot min} \times 10^{-4} \times 67 \times 6$  باشد.

(پ) شیب نمودار مول-زمان فراورده در هر بازه‌ی زمانی دو برابر شیب نمودار واکنش‌دهنده است.

(ت) نسبت شیب نمودارهای مول-زمان  $C_6H_{12}O_6$  به  $C_6H_{12}O_5$  برابر  $2+$  و آهنگ تغییر مولی  $H_2O$  و  $C_6H_{12}O_5$  یکسان است.

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۴۸- واکنش تجزیه  $MCl_n$  به عنصرهای سازنده‌اش، مطابق معادله موازنه‌نشده  $MCl_n(l) \rightarrow M(l) + Cl_2(g)$  صورت می‌گیرد.

اگر در یک بازه‌ی زمانی مشخص، نسبت سرعت تولید گاز بر حسب  $L \cdot s^{-1}$  به سرعت متوسط واکنش بر حسب  $mol \cdot min^{-1}$  برابر  $1/2$  باشد؛ در ترکیب یونی واکنش‌دهنده، کدام کاتیون وجود دارد؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش را  $24$  لیتر بر مول در نظر بگیرید).

(۱)  $M^+$  (۲)  $M^{2+}$  (۳)  $M^{3+}$  (۴)  $M^{4+}$

۱۴۹- با توجه به شکل زیر، اگر حجم ظرف را برابر  $2$  لیتر و هر گلوله را معادل  $0.5$  مول در نظر بگیریم، چه تعداد از عبارت‌های زیر هستند؟

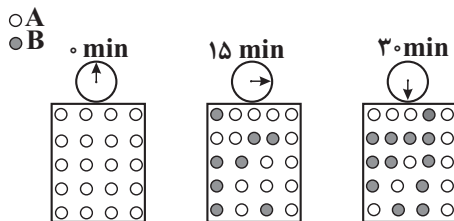
(آ) معادله‌ی واکنش به صورت  $A \rightarrow 2B$  است.

(ب) نسبت سرعت متوسط مصرف  $A$  در  $15$  دقیقه دوم به سرعت متوسط تولید

$B$  در  $15$  دقیقه اول برابر  $4$  است (یکای سرعت را  $M \cdot min^{-1}$  در نظر بگیرید)

(پ) با ادامه‌ی آزمایش از  $30$  تا  $60$  دقیقه سرعت متوسط تولید  $B$  ممکن است

به  $\frac{mol}{min} \times 0.1$  برسد.



(ت) اگر سرعت واکنش، برابر  $\frac{mol}{L \cdot min} \times 0.05$  فرض شود و این سرعت مستقل از مقدار  $A$  باشد، پس از گذشت  $20$  دقیقه  $60$

درصد  $A$  مصرف شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰-  $\Delta H$  واکنش  $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$  پس از موازنه برابر  $-150 kJ$  می‌باشد. اگر فرض کنیم سرعت

واکنش ثابت و برابر  $\frac{1}{4} mol \cdot s^{-1}$  باشد، پس از گذشت  $20$  ثانیه از شروع واکنش، تغییرات دمای مجموعه‌ی فراورده‌ها چند

درجه سلسیوس خواهد بود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مخلوط فراورده‌ها را  $\frac{J}{g \cdot ^\circ C} \times 625$  فرض کنید. همچنین تنها نیمی از گرمای

تولیدی صرف افزایش دمای فراورده‌ها می‌شود.  $Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ ،  $O = 16$  و  $H = 1$ )

(۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۵۰۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

مشتق + کاربرد مشتق

ریاضی ۳: صفحه‌های ۶۵ تا ۱۲۰

۱۵۱- اگر خط مماس بر منحنی  $y = f(x)$  در نقطه‌ای به طول  $k$  واقع بر آن، عمود بر خط به معادله  $\frac{y-1}{3} + \frac{2x+1}{4} = -1$  باشد،

حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(k+3h) - f(k)}{3h}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{3}$  (۲)  $\frac{8}{9}$  (۳)  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۱۵۲- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{|2x^2 - 6x + 4|}{x-3}, & x > -1 \\ [x-1]\sqrt{x+2}, & -3 < x \leq -1 \end{cases}$  در چند نقطه روی بازه  $(-3, +\infty)$  مشتق‌پذیر نیست؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵۳- در تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x+7}, & x \geq 1 \\ \frac{[x+1]}{2x - \frac{3}{2}}, & x < 1 \end{cases}$  حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-h) - f(1+h)}{\Delta h}$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱)  $\frac{4}{5}$  (۲)  $\frac{83}{17}$  (۳)  $\frac{19}{12}$  (۴)  $\frac{94}{65}$

۱۵۴- در تابع  $f(x) = \left[\frac{3x}{2}\right]\sqrt{(2x-4)^2 + x^2 - 4x + 4}$ ،  $f'_-(2)$  چند برابر  $\sqrt{5}$  است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۵۵- اگر  $g(x) = x^2 f(x) + 2$  و  $g'(1) = f(1) + 1 = 5$  باشد، آن‌گاه مشتق تابع  $\frac{g(x)}{f(x)}$  در  $x = 1$  برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{15}{16}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{19}{8}$

۱۵۶- اگر  $f(x) = \sqrt{2x+3}$  آن‌گاه مشتق تابع  $f(xf(x))$  در نقطه  $x = 1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{6}{\sqrt{10}\sqrt{5}+15}$  (۲)  $\frac{6}{\sqrt{10}\sqrt{5}+10}$  (۳)  $\frac{6}{3\sqrt{5}+10}$  (۴)  $\frac{6}{3\sqrt{5}+5}$

۱۵۷- در تابع  $f(x) = \frac{2x-3}{5x+1}$ ، حاصل عبارت  $1 - \frac{f \cdot f''}{(f')^2}$  به ازای  $x = 1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{17}$  (۲)  $\frac{10}{17}$  (۳)  $\frac{33}{17}$  (۴)  $\frac{16}{17}$

۱۵۸- نقطه  $A$  به طول ۱ و نقطه  $B$  به طول  $a$  واقع بر نمودار  $y = x^3$  مفروض‌اند. به ازای چند مقدار  $a$ ، آهنگ متوسط تابع

$f(x) = x^3$  در بازه  $(1, a)$ ، چهار برابر آهنگ لحظه‌ای این تابع در نقطه وسط این بازه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۵۹- بزرگترین بازه‌ای که تابع  $f(x) = \frac{x+k}{x^2+x+1}$  در آن صعودی است،  $[-\frac{4}{5}, 2]$  معرفی شده است. مقدار  $k$  در کدام محدوده قرار

دارد؟

- (۱)  $(-1, 0)$  (۲)  $(-2, -1)$  (۳)  $(-\frac{3}{10}, -\frac{1}{10})$  (۴)  $(-\frac{7}{5}, -\frac{4}{5})$

۱۶۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 4, & x > 0 \\ k, & x = 0 \\ |x+1| + 2, & x < 0 \end{cases}$  دارای دو نقطهٔ مینیمم نسبی است. چند مقدار طبیعی برای  $k$  وجود دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۶۱- به ازای کدام مقدار  $k$ ، در تابع  $y = k(x+6)\sqrt{-x}$ ، نقطهٔ اکسترمم نسبی تابع روی نیمساز ربع دوم و چهارم قرار می‌گیرد؟

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

۱۶۲- تابع  $f(x) = \frac{x^3 + a}{bx^2 - 3}$  به جز نقطهٔ  $A(1, \frac{3}{2})$ ، چند اکسترمم نسبی دیگر دارد؟

(۱) دو min نسبی و یک max نسبی (۲) دو max نسبی و یک min نسبی  
(۳) دو max نسبی و دو min نسبی (۴) یک min نسبی و یک max نسبی

۱۶۳- فاصلهٔ نقاط بحرانی تابع  $f(x) = |x|(x^3 + a)$  از یکدیگر برابر  $\sqrt{10}$  است.  $a$  کدام است؟

(۱) -۳ (۲) -۴ (۳) -۵ (۴) -۸

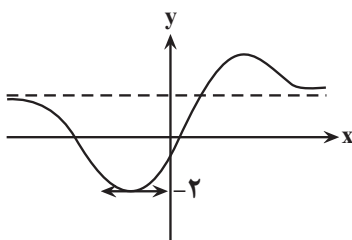
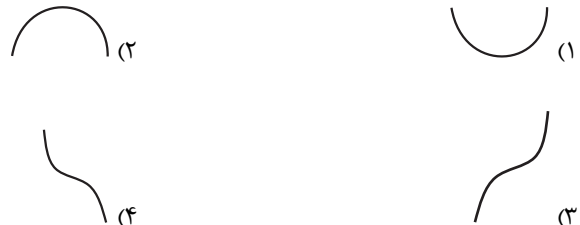
۱۶۴- در تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 1, & 3 \leq x \leq 5 \\ 2 - \sqrt{3-x}, & -1 \leq x < 3 \end{cases}$ ، مجموع ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۶۵- ماکزیمم مطلق تابع  $f(x) = 4x\sqrt{9-x^2}$  کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۲۷ (۴) ۳۶

۱۶۶- نمودار تابع  $J(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 + x + 1}$  در اطراف  $x = -1$  شبیه کدام است؟



۱۶۷- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2 + ax - 1}{x^2 - x + 2}$  به صورت شکل مقابل است.  $a$  کدام است؟

(۱) -۴ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۶۸- می‌خواهیم برای احداث استخری به شکل مستطیل و مساحت ۲۷ متر مربع، زمینی به شکل مستطیل خریداری کنیم. هنگام احداث استخر لازم است که استخر از ضلع شمال و جنوب زمین  $\frac{1}{5}$  متر و از ضلع شرق و غرب زمین  $\frac{1}{5}$  متر فاصله داشته باشد. کمترین مقدار ممکن برای مساحت این زمین چقدر است؟

(۱) ۴۵ (۲) ۴۸ (۳) ۵۲ (۴) ۶۰

۱۶۹- بیشترین مساحت مستطیلی که یک رأس آن در ناحیهٔ اول روی منحنی  $y = 2 - x$ ، رأس دیگر آن در ناحیهٔ دوم روی منحنی

$y = \frac{1}{2}x + 2$  و دو رأس دیگر آن روی محور  $x$ ها می‌باشد، کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۷۰- کارخانه تولید روغن نباتی قوطی‌های روغن استوانه‌ای به حجم ۲ لیتر تولید می‌کند. نسبت ارتفاع به شعاع این استوانه چقدر باشد که کمترین فلز در ساخت قوطی به کار رود؟

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



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

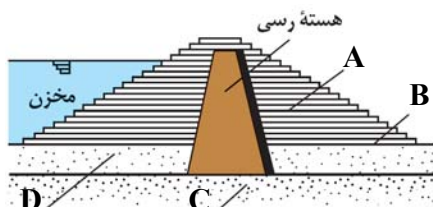
پاسخ‌گویی اجباری

زمین شناسی و سازه های مهندسی  
زمین شناسی: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۲

۱۷۱- در مکان بایی برای ساخت سازه‌های بزرگ، در نظر گرفتن کدام شرایط، برای سنگ‌های پی‌سازه بسیار مهم است؟

- (۱) داشتن خاصیت تورق خوب و نفوذناپذیری ضعیف در برابر سیالات
- (۲) مقاومت بالا در برابر تنش‌های وارده و نفوذناپذیری در برابر سیالات
- (۳) داشتن رفتار الاستیک ضعیف و نفوذناپذیری در برابر آب‌های زیرزمینی
- (۴) مقاومت در برابر انواع تنش و دارا بودن نفوذپذیری خوب در برابر سیالات

۱۷۲- کدام عبارت درباره شکل زیر درست است؟



- (۱) شکل مقابل می‌تواند یک سد خاکی باشد و مورد A یک بخش نفوذناپذیر است.
- (۲) شکل مقابل می‌تواند یک سد بتنی باشد و مورد C یک بخش نفوذناپذیر است.
- (۳) مورد B بخشی نفوذناپذیر و از جنس بتن است.
- (۴) بخش D همانند بخش A و برخلاف بخش C نفوذناپذیر نیست.

۱۷۳- کدام یک از موارد زیر جزو مطالعات زمین‌شناسی سنگ بستر نیست؟

- (۱) مورفولوژی سطح زمین
- (۲) استحکام سنگ‌ها
- (۳) پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش
- (۴) میزان تراکم ابرهای منطقه

۱۷۴- کدام عبارت، اصطلاح شیب لایه و محدوده مقدار آن را درست‌تر نشان می‌دهد؟

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

۱۷۵- کدام یک از مجموعه سنگ‌های زیر، تکیه‌گاه مناسب‌تری برای ساخت سد هستند؟

- (۱) شیست - سنگ آهک کارستی
- (۲) گابرو - کوارتزیت
- (۳) گابرو - شیل
- (۴) کوارتزیت - شیل

۱۷۶- در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز، به ترتیب از عمق به سطح، کدام بخش‌ها قابل مشاهده هستند؟

- (۱) اساس، بالاست، ماسه، قیر
- (۲) سنگ‌ریز، شن، ماسه، قیر
- (۳) زیراساس، اساس، آستر، رویه
- (۴) بالاست، زیراساس، اساس، رویه

۱۷۷- در منطقه‌ای، سطح ایستایی در عمق ۳۰ متری از سطح زمین قرار دارد. در کدام یک از حالت‌های زیر، پایداری تونل احداث شده

در این منطقه بیشتر است؟

- (۱) احداث تونل در لایه شیل و عمق ۲۰ متری
- (۲) احداث تونل در لایه سنگ آهک و ۳۵ متری
- (۳) احداث تونل در لایه کوارتزیت و عمق ۲۵ متری
- (۴) احداث تونل در تناوبی از لایه‌های شیل و ماسه‌سنگ و عمق ۴۰ متری

۱۷۸- در جدول زیر، مشخصات چهار نمونه رس به صورت فرضی بیان شده است. با توجه به این جدول، پایداری کدام خاک کمتر است؟

نمونه	A	B	C	D
مقدار رطوبت (بر حسب درصد)	۲۸	۷۳	۵۷	۶۶

(۱) نمونه A

(۲) نمونه B

(۳) نمونه C

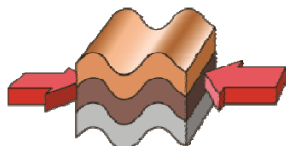
(۴) نمونه D

۱۷۹- کدام عبارت، با توجه به تصویر زیر، وضعیت سنگ‌ها را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) با رفع تنش، به حالت اولیه بازمی‌گردد.
- (۲) با ایجاد شکستگی، درزه‌ها به وجود می‌آیند.
- (۳) با کم شدن تنش، مقاومت سنگ تغییر نمی‌یابد.
- (۴) پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه بازمی‌گردد.

۱۸۰- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر عبارات متفاوت است؟

- (۱) بررسی مقدار زاویه کلی که سطح لایه با سطح افق می‌سازد در ساخت سد ضروری است.
- (۲) اغلب سنگ‌هایی که بیش از ۵۰ درصد از آنها از کلسیت و دولومیت تشکیل شده، تکیه‌گاه مناسبی نیستند.
- (۳) حرکات دامنه‌ای و مورفولوژی محل احداث، از جمله مواردی است که با حفر گمانه مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- (۴) تونل دارای لایه‌بندی هورنفلس استحکام بیشتری از تونل با لایه‌بندی در لایه‌های گابرو و شیل دارد.





آزمون ۱۹ اسفندماه ۱۴۰۱

نیم سال اول  
دوازدهم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۵۰

تعداد سوال: ۴۰

تعداد سؤالات، شماره سؤال و مدت زمان پاسخ گویی اختصاصی دوازدهم

ردیف	نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	۱۰
۲	فیزیک	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	۱۵
۳	شیمی	۱۰	۲۰۱	۲۱۰	۱۰
۴	ریاضی	۱۰	۲۱۱	۲۲۰	۱۵

سال ۱۴۰۱ - ۱۴۰۲

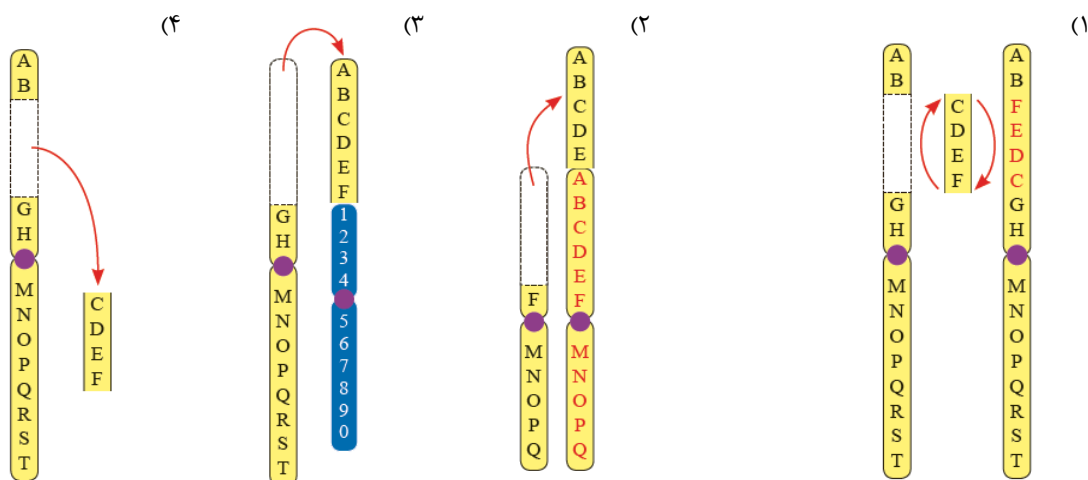
گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

۱۸۱- در یکی از فام‌تن (کروموزوم) های شماره ۹ فردی، یک دگره (الل) A (مربوط به گروه خونی ABO) و یک دگره (الل) D (مربوط به

گروه خونی Rh) دیده می‌شود. طرح کلی جهش صورت گرفته در میوز یکی از والدین او، کدام می‌تواند باشد؟



۱۸۲- به دنبال بروز جهش ..... در نوکلئوتیدهای بیان (اگزون) ژن ساختاری مربوط به یک زنجیره پلی‌پپتیدی، ممکن نیست .....

(۱) اضافه - طول زنجیره پلی‌پپتیدی کاهش یابد.

(۲) حذفی - طول رشته رنای پیک تولیدی، کاهش یابد.

(۳) جانشینی - تعداد پیوندهای فسفودی‌استر زنجیره پلی‌پپتیدی تغییر کند.

(۴) تغییر چارچوب خواندن - ترتیب آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پپتیدی ثابت بماند.

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

«در هر جهش ..... الزاماً .....»

الف) اضافه دو نوکلئوتیدی، در ناحیه اگزون اول ژن یک پروتئین - مولکول حاصل از رونویسی، توالی متفاوتی از مولکول سالم خواهد داشت.

ب) کوچک، در راه انداز ژن - مولکول حاصل از رونویسی دچار تغییراتی خواهد شد.

ج) جانشینی، در ژن پرفورین - طول رشته پروتئینی حاصل از ترجمه، افزایش می‌یابد.

د) حذفی، در توالی ژنی - رنای حاصل از رونویسی، نسبت به حالت عادی کوتاه‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۴- هر نوع جهش ..... در ساختار DNA سلول ..... قطعاً .....

(۱) بزرگ - پوششی مری - با شکست پیوند فسفودی‌استر همراه است.

(۲) کوچک - گلوبول قرمز نابالغ - در سلول بالغ تغییر ایجاد نمی‌کند.

(۳) بزرگ - عصبی - با تهیه کاربوتیپ از سلول مورد نظر قابل مشاهده است.

(۴) کوچک - ماهیچه اسکلتی - باعث تغییر در توالی نوکلئوتیدی دنا می‌شود.



۱۸۵- در ارتباط با بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در مناطقی که مالاریا شایع است، هر فردی که می‌تواند دارای ..... باشد، به طور حتم، .....»

(۱) گویچه‌های قرمز سالم - در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد.

(۲) یک نوع دگره - نسبت به افراد با ژن نمود ناخالص، شانس کمتری برای بقا دارد.

(۳) هموگلوبین‌های تغییرشکل یافته - ژن نمود خالص داشته و در سنین پایین می‌میرد.

(۴) دگره‌های متفاوت از نظر هموگلوبین - در هر شرایط محیطی، گویچه‌های ناسالم خواهد داشت.

۱۸۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره جمعیتی که در آن آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر به رخ نمود یا ژن نمود بستگی دارد، درست است؟

(الف) تنوع دگره‌ها در آن دستخوش تغییر می‌شود.

(ب) روند تغییر را در پیش گرفته و از تعادل خارج می‌شود.

(ج) فراوانی نسبی ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر تغییر می‌کند.

(د) افراد می‌توانند جفت خود را براساس ویژگی‌های ظاهری انتخاب کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب نیست؟

«به‌طور معمول هر یک از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت‌ها که ..... می‌تواند سبب ..... جمعیت شود.»

(۱) زمینه عمل انتخاب طبیعی را فراهم می‌کند - افزایش گوناگونی در

(۲) اندازه جمعیت را کاهش می‌دهد - کاهش تنوع ژن‌نمودها بین افراد

(۳) با تولید دگره‌های جدید در خزانه ژنی همان جمعیت همراه است - افزایش گوناگونی

(۴) رخ‌نمود افراد جمعیت در وقوع آن مؤثر است - تغییر در فراوانی دگره‌های خزانه ژنی

۱۸۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با گونه‌زایی ..... گونه‌زایی ..... می‌توان گفت .....»

(۱) دگرمی‌هنی همانند - هم‌می‌هنی - ممکن است در طی یک نسل اتفاق بیفتد.

(۲) هم‌می‌هنی همانند - دگرمی‌هنی - در اثر وقوع جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد.

(۳) هم‌می‌هنی برخلاف - دگرمی‌هنی - جانداران گونه جدید با گونه مادری می‌توانند آمیزش کنند.

(۴) دگرمی‌هنی برخلاف - هم‌می‌هنی - آمیزش بین جمعیت گونه جدید و جمعیت اولیه ممکن نیست.

۱۸۹- در جمعیت گیاهان گل مغربی که هوگو دووری با آن‌ها کار می‌کرد، بعضی از گیاهانی که می‌توانستند به زندگی طبیعی خود ادامه

دهند، نازا بودند. کدام عبارت، درباره این گیاهان درست است؟

(۱) در صورت انجام خودلقاحی، گیاهانی قادر به انجام میوز را به‌وجود می‌آورند.

(۲) جدا شدن خزانه ژنی آن‌ها از سایر گیاهان جدا شده، منجر به تشکیل گونه‌ای جدید می‌شود.

(۳) به دنبال لقاح گامت‌های گیاهانی که بین آن‌ها جدایی تولیدمثلی وجود دارد، ایجاد می‌شوند.

(۴) در صورت آمیزش گامت‌های آن‌ها با گامت‌های هاپلوئید، تخم‌های حاصل تریپلوئید خواهند شد.

۱۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) جهش برخلاف رانش دگره‌ای، فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها را از نسلی به نسل دیگر تغییر می‌دهد.

(ب) جهش همانند شارش ژن، می‌تواند با ایجاد دگره‌های جدید باعث افزایش تنوع ژنتیکی در جمعیت‌ها شود.

(ج) انتخاب طبیعی برخلاف رانش دگره‌ای، افراد سازگارتر با محیط را ایجاد می‌کند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد.

(د) رانش دگره‌ای همانند انتخاب طبیعی، فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد ولی برخلاف انتخاب طبیعی، به سازش نمی‌انجامد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

دینامیک + نوسان و امواج

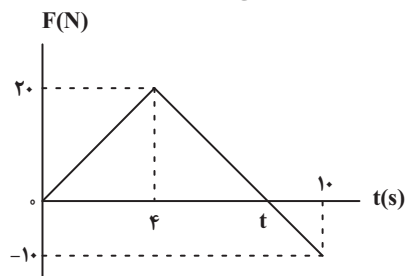
فیزیک ۳: صفحه‌های ۴۴ تا ۶۲

۱۹۱- معادلهٔ تکانه بر حسب زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت  $p = -\frac{1}{4}t^2 + 2t + 2$  است. نوع

حرکت و نوع شتاب متحرک در ۴ ثانیه اول چگونه است؟

- (۱) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده با شتاب ثابت  
(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده با شتاب متغیر  
(۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده با شتاب ثابت  
(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده با شتاب متغیر

۱۹۲- شکل زیر، نمودار اندازهٔ نیروی خالص وارد بر یک متحرک را بر حسب زمان نشان می‌دهد. در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه، نیروی



خالص متوسط وارد شده بر جسم چند نیوتون است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۷

(۴) ۹

۱۹۳- در چه فاصله‌ای از سطح زمین اندازهٔ نیروی وزن جسمی به جرم  $60 \text{ kg}$  برابر با  $300 \text{ N}$  است؟ ( $R_e$  شعاع زمین و اندازهٔ شتاب

گرانشی در سطح زمین برابر با  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  می‌باشد).

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

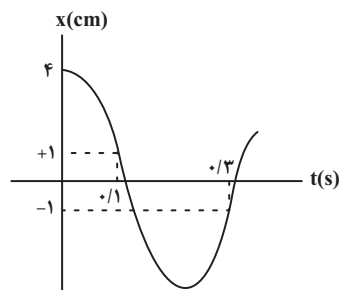
۱۹۴- به فنی با ثابت  $k$ ، در حالت اول جسمی به جرم  $m_1$  و در حالت دوم جسمی به جرم  $m_2$  متصل می‌کنیم. بسامد زاویه‌ای نوسان

هماهنگ ساده در این دو حالت به ترتیب  $\omega_1$  و  $\omega_2$  است. حال اگر جسمی به جرم  $m_3 = m_1 + m_2$  را به همین فنر وصل کنیم،

بسامد زاویه‌ای نوسان هماهنگ ساده آن برابر کدام گزینه است؟

- (۱)  $\sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}$  (۲)  $\omega_1 + \omega_2$  (۳)  $\frac{\omega_1^2 - \omega_2^2}{\sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}}$  (۴)  $\frac{\omega_1 \omega_2}{\sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}}$

۱۹۵- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر که مربوط به یک نوسانگر ساده است، تندی نوسانگر هنگام عبور از وضعیت تعادل (مرکز



نوسان) چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۱)  $5\pi$ (۲)  $10\pi$ (۳)  $15\pi$ (۴)  $20\pi$ 

۱۹۶- معادلهٔ مکان - زمان آونگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.04 \cos 2\pi t$  داده شده است. چند سانتی‌متر از طول آونگ را کم کنیم

تا دورهٔ تناوبش نصف شود؟ ( $\pi^2 = g = 10$ )(۱)  $18/75$ (۲)  $6/25$ (۳)  $37/5$ (۴)  $9/375$

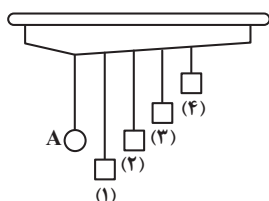
۱۹۷- در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای  $\frac{1}{8}$  انرژی پتانسیل آن است، نسبت تندی بیشینه نوسانگر به تندی نوسانگر در آن لحظه کدام است؟

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

۱۹۸- بیشترین تندی نوسانگر ساده‌ای به جرم  $20\text{g}$  برابر با  $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. در لحظه‌ای که تندی نوسانگر  $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

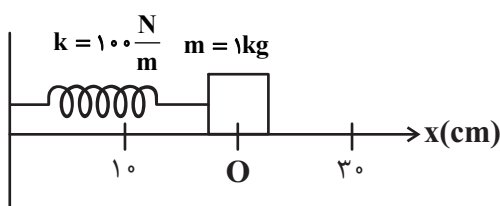
- (۱)  $1/2$  (۲)  $1/6$  (۳) ۲ (۴)  $2/4$

۱۹۹- در شکل زیر با نوسان آونگ ساده A، احتمال بروز پدیده تشدید در کدام آونگ وجود دارد؟



- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۲۰۰- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر، روی محور x ها نوسان می‌کند. اگر بیشینه و کمینه طول فنر به ترتیب برابر با  $30\text{cm}$  و  $10\text{cm}$  باشد، تندی متوسط این نوسانگر از لحظه شروع حرکت در بیشینه طول فنر تا اولین باری که از مبدأ حرکت می‌گذرد. چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )



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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آسایش و رفاه در سایه شیمی  
شیمی ۳: صفحه‌های ۵۰ تا ۶۴

۲۰۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...

- (۱) سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون سوز بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد.  
(۲) عدد اکسایش Cr در  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  با عدد اکسایش گوگرد در یون سولفات برابر است.  
(۳) در تمام سلول‌های گالوانی جرم تیغه فلزی در بخش آندی کاهش می‌یابد.  
(۴) سلول‌های سوختی ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش داده و منبع انرژی سبز به شمار می‌روند.

۲۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) همه باتری‌ها قابلیت شارژ مجدد دارند.

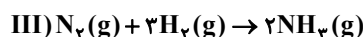
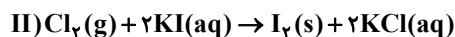
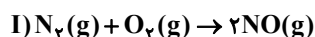
(ب) لیتیم فلزی از گروه اول و دارای کمترین پتانسیل کاهش در میان فلزها است.

(پ) در باتری‌های مختلف با انجام شدن نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می‌شود.

(ت) لیتیم چگالی بالاتری از عنصرهای هم‌گروه خود دارد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۰۳- با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) گاز نیتروژن در واکنش (I) نقش کاهنده و در واکنش (III) نقش اکسنده دارد.
- (۲) قدرت اکسندگی کلر از ید بیشتر و قدرت کاهندگی اکسیژن از نیتروژن کمتر است.
- (۳) به ازای داد و ستد ۱/۲ مول الکترون در واکنش (III)، مقدار ۰/۴ مول آمونیاک تولید می‌شود.
- (۴) تفاوت عدد اکسایش اتم مرکزی در فرآورده واکنش (III) با اتم مرکزی در یون نیترات، برابر ۲ می‌باشد.

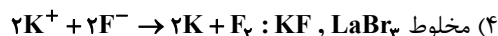
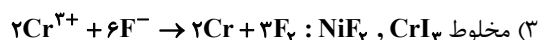
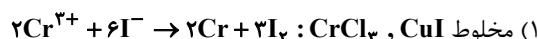
۲۰۴- کدام گزینه درباره برقکافت آب درست است؟

- (۱) نیم‌واکنش  $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$  در قطب منفی آن انجام می‌شود.
- (۲) شمار مولکول‌های گازی تولید شده در کاتد نصف شمار مولکول‌های گازی تولید شده در آند می‌باشد.
- (۳) به ازای مبادله تعداد الکترون برابر در آند و کاتد آن، جرم یکسانی از آب در هر دو قطب مصرف می‌شود.
- (۴) چنانچه شمار مول الکترون مصرف شده و تولید شده در دو قطب برابر باشد، شمار مول یون برابری در هر دو قطب تولید می‌شود.

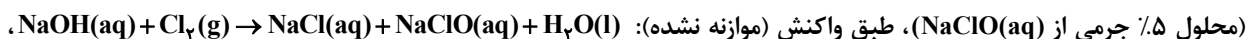
۲۰۵- با توجه به مقادیر  $E^\circ$  داده شده، معادله کلی فرایند برقکافت مخلوط کدام دو نمک به درستی نوشته شده است؟

$$E^\circ(La^{3+}/La) = -2/37V, E^\circ(K^+/K) = -2/92V, E^\circ(Ni^{2+}/Ni) = -0/23V$$

$$E^\circ(Cu^+/Cu) = +0/52V, E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -0/73V, E^\circ(Au^{3+}/Au) = +1/5V$$



۲۰۶- در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول دانه (سلول مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب) برای تهیه مایع سفیدکننده خانگی



استفاده می‌شود. در این کارگاه به ازای تولید ۱/۱۵۰ kg فلز سدیم، به تقریب چند لیتر محلول سفیدکننده ( $d \approx 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ) تولید

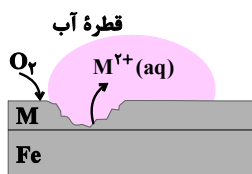
می‌شود؟ ( $H = 1, Na = 23, Cl = 35/5, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۳۵/۷۸ (۲) ۳۷/۲۵ (۳) ۵۱/۵۶ (۴) ۷۴/۵

۲۰۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) فلز سدیم که به حالت آزاد در طبیعت وجود دارد یک کاهنده قوی است.
- (۲) ماده‌ای که در سلول برقکافت سدیم کلرید برای کاهش نقطه ذوب استفاده می‌شود، کلرید عنصری از گروه ۲ و دوره ۴ است.
- (۳) نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در سلول سدیم کلرید مذاب به صورت  $2Cl^-(aq) + 2e^- \rightarrow Cl_2(g)$  است.
- (۴) از آنجا که فلزهای فعال کاهنده‌های قوی هستند، باید این فلزها را از برقکافت محلول نمک حاوی کاتیون آن‌ها تهیه کرد.

۲۰۸- با توجه به شکل، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) از کاربردهای این نوع آهن می‌توان به ساخت تانکر آب و کانال کولر اشاره کرد.
- (۲) واکنش کلی انجام شده را می‌توان به صورت  $2M(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 2M(OH)_2(s)$  نشان داد.
- (۳) M می‌تواند هریک از فلزات روی (Zn) یا قلع (Sn) باشد.
- (۴) نیم‌واکنش کاهش در این فرایند به صورت  $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$  است.

۲۰۹- اگر در سلول گالوانی حاصل از فلزهای مس و آلومینیم، الکترون‌های حاصل از اکسایش ۲۰ درصد آند به یک سلول آبکاری قاشق فولادی با نقره منتقل شود و ۶۴۸ گرم به جرم قاشق فولادی افزوده شود، جرم اولیه آند در سلول گالوانی کدام است؟

$$E^{\circ}\left(\frac{\text{Al}^{3+}}{\text{Al}}\right) = -1/66\text{V}, E^{\circ}\left(\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}\right) = +0/34\text{V} \text{ و } (\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64, \text{Fe} = 56, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۵۴۰ (۲) ۲۷۰ (۳) ۶۴۰ (۴) ۳۲۰

۲۱۰- در واکنش موازنه شده سوختن کامل بنزآلدئید، مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن کدام است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت

ریاضی ۳: صفحه‌های ۴۹ تا ۶۴ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۲

۲۱۱- در تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 & , x \in \mathbb{Z} \\ 4x & , x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ ، حاصل عبارت  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) + \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x)$  کدام است؟

(۱) ۹/۲۵ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲/۲۵ (۴) ۱۴

۲۱۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - x}{\sqrt[3]{x} - \sqrt{x}}$  کدام است؟

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

۲۱۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x}}{\cot x - \tan x}$  برابر چه عددی است؟

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

۲۱۴- به ازای کدام مقدار  $k$  تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{9x^2 - 6x + 1}}{x^2 - \frac{1}{9}}, & x < \frac{1}{3} \\ k[6x] - 1, & x \geq \frac{1}{3} \end{cases}$  در نقطه  $x = \frac{1}{3}$  پیوسته است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

(۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $-\frac{3}{2}$  (۳)  $-\frac{7}{4}$  (۴)  $-\frac{11}{4}$

۲۱۵- تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} ax + 2^{x-3} & ; x < 3 \\ a \log_2(1+x) & ; x \geq 3 \end{cases}$  در نقطه‌ی  $x = 3$  پیوسته است.  $f(2)$  کدام است؟

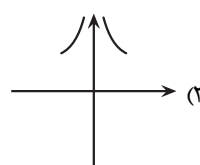
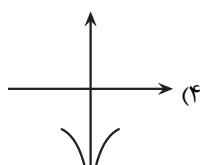
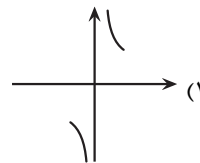
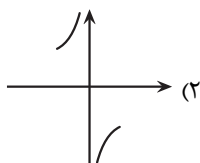
(۱) -۲ (۲) -۱/۵ (۳) ۱ (۴) صفر

۲۱۶- اگر خارج قسمت و باقی‌مانده تقسیم  $p(x)$  بر  $(x^2 - 1)$  به ترتیب  $Q(x)$  و  $2x - 3$  باشد و حد عبارت  $\frac{Q(x+1) - 1}{x^2 - 1}$  وقتی

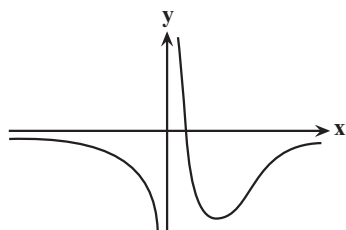
$x \rightarrow 1$  موجود باشد، باقی‌مانده تقسیم  $p(x)$  بر  $x - 2$  کدام است؟ ( $Q(x)$  در  $x = 2$  پیوسته است.)

(۱) ۴ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۱

۲۱۷- هرگاه  $\lim_{x \rightarrow (a^-)} \frac{a}{|x-a|} = -\infty$  باشد آن گاه شکل تابع  $f(x) = \frac{1}{ax}$  در اطراف نقطه  $x = 0$  چگونه است؟



۲۱۸- با توجه به نمودار تابع  $f$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow 0^-} [\frac{1}{f(x)}]$  کدام است؟ [ ] علامت جزء صحیح است.



(۱) صفر

(۲) -۱

(۳) -۲

(۴) حد ندارد

۲۱۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a-2)x^2 - 5x + 1}{(b-3)x^3 + 2x^2 - 3} = 4$  باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۱

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۲۲۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 (x - \sqrt[3]{x^3 + 1})$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{3}$

(۲) صفر

(۱)  $-\infty$

## آزمون شناختی ۱۹ اسفند ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

**۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجه و تمرکز مفید می‌دانید؟**

۱. وقفه‌های کوتاه مدت استراحت در زمان مطالعه
۲. تقسیم بندی تکالیف به اجزای کوچکتر
۳. با صدای بلند خواندن مطالب درسی
۴. همه موارد

**۲۶۲. کدام گزینه در مورد اجرای همزمان چند تکلیف صحیح است؟**

۱. باعث عملکرد بهتر فرد در هر دو تکلیف می‌شود.
۲. موجب کاهش کارایی هر دو تکلیف می‌شود.
۳. تأثیری در کارایی فرد ندارد.
۴. نمی‌دانم

**۲۶۳. کدام گزینه در مورد تغییر تکلیف درسی در فواصل زمانی مشخص درست است؟**

۱. مفید است، چون یکنواختی تکلیف درسی را کم می‌کند و موجب عملکرد بهتر توجه می‌شود.
۲. مفید نیست و موجب حواس پرتی می‌شود.
۳. اثری بر عملکرد درسی ندارد.
۴. نمی‌دانم

**۲۶۴. کدام مورد برای به خاطر سپاری اطلاعات مفید است؟**

۱. دسته بندی
۲. نوشتن
۳. با صدای بلند خواندن
۴. همه موارد

**۲۶۵. کدام نوع تکرار برای یادگیری مطالب درسی مفیدتر است؟**

۱. تکرار هر چه بیشتر مطالب درسی به همان صورتی که در کتاب آمده در زمان یادگیری
۲. تکرار مطالب درسی با روشهای مختلف (کتاب درسی، آزمون، کتاب کمک درسی، تدریس)
۳. تکرار مطالب با فواصل زمانی مشخص
۴. مورد ۲ و ۳

**۲۶۶. کدام مورد برای یادگیری ضروری است؟**

۱. خواب
۲. تکرار
۳. تغذیه
۴. همه موارد

**۲۶۷. کدام گزینه در مورد یادگیری درسی درست است؟**

۱. منابع مختلف درسی و کمک درسی موجب تسهیل و عمیق شدن یادگیری می‌شود.
۲. استفاده از یک منبع درسی کافی است.
۳. شنیدن تدریس های مختلف از یک موضوع مفید است.
۴. مورد ۱ و ۳

**۲۶۸. در خواندن یک متن برای یادگیری کدام مورد را مفیدتر می‌دانید؟**

۱. نگاه انتقادی به متن
۲. نگاه تاییدی
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

**۲۶۹. کدام گزینه در مورد اطلاع از راه حل‌های هم کلاسی ها در مورد یک مساله صحیح است؟**

۱. مفید است، چون مطلب را از دید دیگری می‌بینیم.
۲. مفید نیست، الگوی ذهنی خودمان به هم می‌ریزد.
۳. هیچکدام
۴. هر دو

**۲۷۰. یکی از گزینه های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.**

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچکدام