



# آزمون ۵ اسفندماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم تجربی

تعداد سؤال پاسخ‌گویی

دفترچه اول: ۱۴۰ سؤال

زمان پاسخ دفترچه اول: ۱۵۰ دقیقه

### طراحان سؤال

#### زیست‌شناسی

جواد ابادرلو - مهدی اسماعیلی - آرین آذر نیا - رضا آرامش اصل - علیرضا آروین - پوریا برزین - امیرحسین بهروزی فرد - محمدسجاد ترکمان - مهدی جباری - امیررضا جشانی پور - حامد حسین پور - سجاد حمزه پور - محمدعلی حیدری - پوریا خاندان - آرمان خیری - آرمان داداش پور - شاهین راضیان - محمد مهدی روزبهانی - وحید زارع - اشکان زندی - علیرضا زمانی - مریم سپهری - مهدی یار سعادت - علی شریفی آرخلو - نیلوفر شعبانی - مهبد علوی - محمد عیسیایی - ماکان فاکری - احمد رضا فرح خش - فرید فرهنگ - علی قانلی - سینا معصوم‌نیا - مهدی ماهری - نیما محمدی - امیرحسین میرزایی - کاوه ندیمی - رضا نوری - پیام هاشم‌زاده

#### فیزیک

خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی - نسب زهره آقا محمدی - امیرحسین برادران - سید ایمان بنی هاشمی - نادر حسین پور - محمدعلی راست پیمان - بهنام رستمی - مهدی زمانی - مهدی شریفی - مریم شیخ مو - حسین عبدوی نژاد - مسعود قره خانی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - حسین مخدومی - احسان مطلبی - عباس موتاب - امیراحمد میر سعید - سیدعلی میرنوری - حسین ناصحی - مصطفی وائقی

#### شیمی

عین الله ابوالفتحی - آرمان اکبری - علی امینی - عظیم بردی صیادلی - عامر برزبگر - علیرضا بیانی - محمد رضا پور جاوید - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - میرحسن حسینی - ارژنگ خانلری - حمید ذبحی - حسن رحمتی کوکنده - علی رحیمی - پویا رستگاری - علیرضا رضایی - سراب - سید رضا رضوی - حامد رضائیان - رضا سلیمانی - میلاد شیخ الاسلامی - مسعود طبرسا - رسول عابدینی - زواره - سروش - عبادی - آرمین عظیمی - محمد عظیمیان - زواره - حسن عیسی زاده - مجید غنچه علی - محمد فائز نیا - بهنام قازانچای - امیر قاسمی - محمدحسن محمدزاده - مقدم - حسین ناصری - ثانی - سیدرحیم هاشمی - دهکردی - شهرام همایون فر

#### ریاضی تجربی

توحید اسدی - حسن اسماعیل پور - عباس اشرفی - مهدی براتی - علی بیک زاده - علی حاجیان - محمدحسن حسینی - بهرام حلاج - سجاد داوطلب - وحید راحتی - رحمان رحیم پور - سهیل ساسانی - رضا سید نجفی - مجید شعبانی عراقی - پویان طهرانیان - حمید علیزاده - معین کرمی - نیما کدیوریان - جهانیش نیکمان

#### زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - حامد جعفریان - سید مصطفی دهنوی - علی رفیعیان بروجنی - بهزاد سلطانی - فرشید مشعرپور - عرفان هاشمی

### مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علی رفیعی - رضا نوری محمد مهدی گل بخش	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمد امین عمودی نژاد - مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرینی طرزم	محمد حسن زاده مقدم	امیرحسین مرتضوی - علی رزجی دانیال بهار فصل	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی - علیرضا خورشیدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

### گروه فنی و تولید

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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

از ماده به انرژی + از انرژی به ماده  
زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۷۳ تا ۹۰

۱- تعدادی از جانداران در مسیر تأمین انرژی از گلوکز، نوعی اسید سه‌کربنه را به ترکیبی دوکربنه تبدیل می‌کنند. تمامی موارد زیر در همه این جانداران رخ می‌دهد به جز.....

(۱) تولید  $\text{CO}_2$  و مصرف  $\text{NADH}$  (۲) تولید  $\text{ATP}$  و مصرف  $\text{FADH}_2$

(۳) مصرف  $\text{NAD}^+$  و تولید  $\text{CO}_2$  (۴) مصرف  $\text{NADH}$  و تولید  $\text{ATP}$

۲- کدام گزینه تنها در ارتباط با یکی از فتوسیستم‌های موجود در غشای تیلاکوئید گیاهان صحیح است؟

(۱) انرژی لازم برای پمپ کردن یون هیدروژن به سمت خارج تیلاکوئید را فراهم می‌کند.

(۲) کمبود الکترون مرکز واکنش خود را از طریق تجزیه نوعی ماده آلی جبران می‌کند.

(۳) الکترون‌های خروجی آن وارد اجزایی در سطح خارجی غشای تیلاکوئید می‌شوند.

(۴) توسط چند آنتن با رنگیزه‌های متفاوت، انرژی نور را به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

۳- زمانی که اوگلنا در محیط ..... نور قرار گیرد، (در) هر زنجیره انتقال الکترون فعال درون آن .....

(۱) دارای - یک ناقل مؤثر در انتقال الکترون وجود دارد که تنها با فسفولپیدهای لایه درونی داخلی ترین غشا در تماس است.

(۲) فاقد - الکترون‌های  $\text{NADH}$  نسبت به  $\text{FADH}_2$ ، سبب تولید تعداد بیشتری مولکول  $\text{ATP}$  می‌شوند.

(۳) فاقد - بر روی یک غشای چین‌خورده به پمپ کردن یون‌های هیدروژن با مصرف نوعی نوکلئوتید می‌پردازد.

(۴) دارای - موجب تولید  $\text{ATP}$  با افزودن فسفات آزاد به مولکول  $\text{ADP}$  به کمک کانال آنزیمی می‌شود.

۴- با توجه به شکل مقابل در متن زیر چند ایراد علمی یافت می‌شود؟

«در ماهیچه چهارسر ران یک مرد بالغ ورزشکار دوی ماراتن، تعداد تارهای (۱) بیشتر از تارهای (۲) می‌باشد.

در تارهای (۱)، هر حامل الکترون درون راکیزه، در پی اکسایش تکپار گلیکوژن ایجاد شده است و

الکترون‌های خود را مستقیماً به نوعی پمپ پروتئینی منتقل می‌کند. در تارهای (۲)، میزان بیان ژن‌های (۱)

مربوط به آنزیم‌هایی که در کاهش یافتن پیرووات نقش دارند، بیشتر است. در پی اثر هورمون‌های تیروئیدی

بر روی تارهای (۱) برخلاف تارهای (۲)، سرعت فعالیت آنزیم‌های فضای درونی راکیزه افزایش پیدا می‌کند.

در پی تجزیه گلوکز در تارهای (۱) همانند تارهای (۲)، به طور حتم ترکیبی حاصل می‌شود که می‌تواند بر روی

فعالیت برخی آنزیم‌های یاخته‌ها مؤثر باشد. مولکول میوزین در تارهای (۱) همانند تارهای (۲)، نوعی

نوکلئوتید را مصرف می‌کنند که همواره در عدم حضور اکسیژن در یاخته تولید می‌شود.»

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

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

«مطابق شکل کتاب درسی در برگ گیاه نهاندانه تک‌لپه، ..... برگ گیاه نهاندانه دولپه .....

(۱) همانند - آوندهایی با دیواره نخستین سلولزی به روپوستی با تعداد روزن کمتر، نزدیک‌تر است.

(۲) برخلاف - خارجی ترین یاخته‌های موجود در ساختار رگبرگ‌ها، دارای ژنوم سیتوپلاسمی کم‌تری هستند.

(۳) برخلاف - یک ردیف از یاخته‌های میانبرگ اسفنجی در اطراف رگبرگ‌ها قرار گرفته‌اند.

(۴) همانند - همواره در سطح زیرین یک لایه یاخته روپوستی نزدیک به هم، پارانشیم‌های واجد کلروپلاست یافت می‌شود.

۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در صورتی که نسبت اکسیژن به کربن دی‌اکسید در محیط اطراف آنزیم روبیسکو ..... شدیدی پیدا کند، فرایندی

راه‌اندازی می‌شود که ..... فعالیت دیگر آنزیم روبیسکو .....

(۱) کاهش - برخلاف - در اثر تجزیه ترکیب نوکلئوتیدی  $\text{NADPH}$  مولکول‌های سه‌کربنه قندی کاهش پیدا می‌کنند.

(۲) افزایش - برخلاف - میزان مولکول‌های پذیرنده الکترونی در فضای درونی سبز دیسه بیش‌تر می‌شود.

(۳) کاهش - همانند - هر ترکیب شیمیایی قرار گرفته در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو، طی چرخه کالوین مصرف می‌شود.

(۴) افزایش - همانند - هر ترکیب سه‌کربنه حاصل از تجزیه فراورده آنزیم روبیسکو در بستره سبز دیسه مصرف می‌شود.

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

«در یاخته نگهبان روزنه گیاه ذرت، در طی تثبیت کربن، ..... از تشکیل ..... ، امکان مشاهده .....

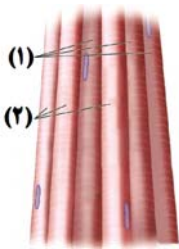
(الف) قبل - مولکول‌های قندی سه‌کربنی - کاهش یافتن نوعی ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته وجود دارد.

(ب) بعد - هر مولکول قندی تک فسفاته - افزایش تعداد گروه فسفات آزاد در بستره کلروپلاست وجود ندارد.

(ج) قبل - پیوندی بین کربن و گروه فسفات - شکستن یا تشکیل پیوند بین کربنی در بستره وجود دارد.

(د) بعد - ترکیبات اسیدی سه‌کربنی - تولید بیش از یک نوع ترکیب نوکلئوتیدی فسفات‌دار وجود ندارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

- «در گیاه گل رز در طی واکنش‌هایی از فتوسنتز که به حضور نور در محیط وابسته ..... می‌شود.»
- (۱) می‌باشد، جهت تأمین یک الکترون برای تشکیل مولکول NADPH، یک مولکول آب در فضای درونی تیلاکوئید تجزیه
  - (۲) نمی‌باشد، در طی تولید دو نوع ترکیب دوفسفاته و پایدار در مراحل انتهایی چرخه، ترکیبی با توانایی قرارگیری در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو تولید
  - (۳) نمی‌باشد، برای تولید دو قند سه‌کربنه و مصرف سه مولکول دارای قند ریبوز، باز آلی آدنوزین و سه گروه فسفات، یک مولکول  $CO_2$  مصرف
  - (۴) می‌باشد، جهت انتقال الکترون از سومین جزء زنجیره به آنتن‌های فتوسیستم ۱، انرژی نور خورشید به سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ منتقل
- ۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «در گیاهانی که مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در آن‌ها، گوشتی و پرآب است، ..... گیاهانی که نوعی تنفس که ATP از آن ایجاد نمی‌شود، به ندرت در آنها روی می‌دهد، .....»
- (الف) همانند - مولکول‌های NADPH هنگام روز در چرخه کالوین اکسایش می‌یابد.
- (ب) برخلاف - آنزیم تثبیت‌کننده  $CO_2$  جو، به هنگام شب در یاخته غلاف آوندی فعالیت می‌کند.
- (ج) همانند - در هر یاخته مؤثر در تثبیت کربن، آنزیم روبیسکو باعث تشکیل نوعی اسید آلی می‌شود.
- (د) برخلاف - با باز شدن روزنه‌های هوایی در شب، مولکول‌های  $CO_2$  به‌صورت ترکیبی اسیدی تثبیت می‌شوند.
- |        |        |        |          |
|--------|--------|--------|----------|
| (۱) یک | (۲) دو | (۳) سه | (۴) چهار |
|--------|--------|--------|----------|

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

- «هر جاندار فتوسنتزکننده در کتاب درسی که ..... به‌طور حتم .....»
- (۱) مولکول‌های آب را به عنوان فرآورده واکنش فتوسنتز آزاد می‌کند - به کمک آنزیم‌(هایی) پیوند بین اتم‌های کربن گلوکز را می‌شکند.
  - (۲) تحت شرایطی ممکن است کلروپلاست از دست دهد - تنها از پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات تشکیل یافته است.
  - (۳) در اطراف دهانه آشفشان‌های زیر آب یافت می‌شوند - از طریق واکنش‌های اکسایش و کاهش انرژی مورد نیاز خود را تولید می‌کند.
  - (۴) از سبزینه a برای دریافت انرژی نور خورشید استفاده می‌کند - تمام مواد آلی مورد نیاز خود را با فرایند فتوسنتز می‌سازد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

ایمنی + تقسیم یاخته

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶

۱۱- کدام گزینه براساس نظریه میکروبی بیماری‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه میکروب‌ها، بیماری‌زا هستند.
  - (۲) همه بیماری‌ها، ناشی از میکروب‌ها هستند.
  - (۳) برخی میکروب‌ها، عامل ایجاد بیماری نیستند.
  - (۴) توانایی دفاع بدن انسان در برابر میکروب‌ها، تنها موجب عدم ابتلا به بیماری می‌شود.
- ۱۲- عبارت مناسب در مورد نوعی یاخته خونی که دارای هسته دوقسمتی روی هم افتاده و سیتوپلاسم با دانه‌های تیره دارد، کدام است؟
- (۱) می‌توانند پس از شناسایی آنتی‌ژن، به سرعت تکثیر شوند.
  - (۲) می‌توانند پس از تغییر، به نوعی یاخته درشت‌خوار تبدیل شوند.
  - (۳) می‌توانند باعث واکنش دستگاه ایمنی به عوامل بیگانه شود.
  - (۴) در مواردی به کمک نوعی پلیمر خود، مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاخته‌ای دیگر به راه می‌اندازند.

۱۳- کدام گزینه مشخصه مشترک هر نوع پیک شیمیایی مؤثر در پاسخ‌های ایمنی بدن انسان سالم و بالغ محسوب می‌شود؟

- (۱) موجب تغییر فعالیت پروتئین‌(هایی) تنها در یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن می‌شود.
  - (۲) پس از ترشح از یاخته سازنده خود، وارد ماده زمینه‌ای بافت پیوندی خون می‌شود.
  - (۳) از یاخته‌های قرارگرفته بر روی غشای پایه در غدد درون‌ریز به بیرون ترشح می‌شود.
  - (۴) همواره به پختی از محیط داخلی بدن انسان وارد می‌شوند و دارای گیرنده اختصاصی هستند.
- ۱۴- در فردی ممکن است دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود. کدام عبارت درباره این فرد صحیح است؟

- (۱) دستگاه ایمنی این فرد، یاخته‌های خودی بدن را به عنوان غیرخودی تشخیص می‌دهند.
  - (۲) نوعی حساسیت است که باعث بروز پاسخ به حضور هر نوع میکروب در دستگاه گوارش، می‌شود.
  - (۳) در این بیماری به طور قطع در ارتباط بین دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می‌شود.
  - (۴) نوعی پیک شیمیایی بیش از حد از یاخته سازنده خود ترشح می‌شود و سبب بروز علائم بیماری می‌شود.
- ۱۵- در ارتباط با نحوه عملکرد یاخته کشنده طبیعی در ارتباط با مرگ برنامه‌ریزی شده، کدام مورد، همواره رخ می‌دهد؟
- (۱) تولید ریزکیسه‌های حاوی پرفورین‌ها قبل از ریزکیسه‌های حاوی آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده
  - (۲) اثر بر فعالیت برخی کاتالیزورهای زیستی غیرفعال در یاخته هدف جهت گوارش اندامک‌ها
  - (۳) افزایش تحرک یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاژ) در محل شروع فعالیت یاخته کشنده طبیعی
  - (۴) سوراخ کردن غشای یاخته سرطانی توسط پرفورین، پیش از ورود انواع آنزیم‌های القاکننده مرگ به یاخته

۱۶- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در دومین خط دفاعی بدن یک فرد بالغ، هر یاخته‌ای که ..... ، برخلاف یاخته‌های .....»

(الف) به نیروهای واکنش سریع تشبیه می‌شود - ترشح‌کننده هپارین، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن‌ریز دارد.

(ب) اینترفرون نوع دو را ترشح می‌کند - ایمنی با مواد دفاعی کم، یاخته‌های بیگانه را با فاگوسیتوز، از بین می‌برد.

(ج) توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی شده را دارد - خونی ترشح‌کننده هیستامین در پاسخ به مواد حساسیت‌زا، از یاخته‌های بنیادی لنفوبیدی منشأ می‌گیرد.

(د) از تغییر مونسیت خارج شده از خون ایجاد می‌شود - مؤثر در مبارزه با انگل‌ها، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«آزمایش ایلیا مچنیکوف منجر به کشف گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی شد؛ در بدن انسان، هر یاخته‌ای از این گروه که

..... به‌طور حتم .....»

(۱) حرکتی شبیه تک یاخته آمیب انجام می‌دهد - از تغییر نوعی گویچه سفید خون ایجاد شده است.

(۲) در نوعی اندام لنفی که خون سیاهرگی آن به کبد می‌رود، حضور دارد - فاقد توانایی انجام دیپدز است.

(۳) قسمتی از میکروب را در سطح رشته‌های خود قرار داده و به گره لنفی می‌برد - نمی‌تواند یاخته‌های بیگانه را از خودی شناسایی کند.

(۴) با ایجاد نوعی کیسه غشادار، ذرات بیگانه را به سیتوپلاسم خود وارد می‌کند - مولکولی آزاد می‌کند که افزایش آن می‌تواند در عملکرد پروتئین‌ها اختلال ایجاد کند.

۱۸- در دستگاه ایمنی بدن انسان، یکی از روش‌های دفاع، ترشح پروتئینی به نام اینترفرون است. چند مورد فقط در ارتباط با برخی

از این پروتئین‌ها صحیح بیان شده است؟

• نقش در مقابله با یاخته‌های زنده واجد تغییرماندگار در ماده وراثتی در توده ملانوما

• وجود پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های R آمینواسیدها در ساختار دوم این پروتئین

• اثرگذاری در فعال‌سازی برخی یاخته‌های حاصل از تغییر مونسیت‌ها

• ایجاد منفذ در گروهی از یاخته‌های زنده خودی تغییر یافته

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۹- در طی پاسخ التهابی ناشی از ورود باکتری، بلافاصله قبل از دیپدز توسط گروهی از گویچه‌های سفید، کدام پدیده رخ می‌دهد؟

(۱) گروهی از یاخته‌های بیگانه‌خوار غیرخونی سالم بدن، هیستامین رها می‌کنند.

(۲) برخی از یاخته‌های بیگانه‌خوار موجود در بافت، به تولید پیک شیمیایی مؤثر در نشت بیش‌تر خوناب می‌پردازند.

(۳) برخی از یاخته‌های خونی به یاخته‌های مؤثر در دومین خط دفاعی تمایز پیدا می‌کنند.

(۴) گروهی از پروتئین‌های مؤثر در دفاع اختصاصی بدن به غشای میکروب‌ها متصل می‌شوند.

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

«دختر مبتلا به نشانگان داون ..... یک ..... سالم قطعاً .....»

(۱) همانند - دختر بالغ - یک جفت کروموزوم جنسی در هر یاخته ماهیچه بنداره داخلی مخرج دارد.

(۲) برخلاف - پسر بالغ - حاصل یک یاخته تخمک غیرطبیعی با دو کروموزوم ۲۱ است.

(۳) همانند - دختر نابالغ - یاخته اووسیت ثانویه واجد کروموزوم‌های جنسی مشابه دارد.

(۴) نسبت به - پسر نابالغ - در هر یاخته ماهیچه قلبی خود یک کروموزوم بیشتر دارد.

۲۱- به دنبال تزریق نوعی واکسن مربوط به نوعی ویروس به یک شخص ۱۵ ساله و سالم، چند مورد با قاطعیت درست است؟

(الف) میزان تولید دو نوع لنفوسیت حاصل از تقسیم و تمایز یک نوع لنفوسیت دفاع اختصاصی برابر نخواهد بود.

(ب) تقریباً به مدت یک هفته پس از تزریق اول زمان لازم است تا یاخته‌های ایمنی بدن پاسخ قابل‌سنجش بدهند.

(ج) ویروس تحت شرایطی خنثی شده و یا با گیرنده آنتی ژنی لنفوسیت‌ها برخورد می‌کند.

(د) تنها عملکرد لنفوسیت‌های T افزایش یافته و ایمنی فعال ایجاد می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

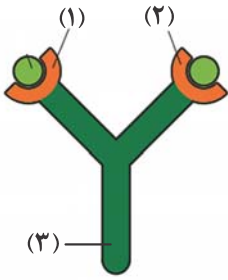
۲۲- کدام گزینه، مشخصه نوعی غده درون‌ریز در قفسه سینه انسان را بیان می‌کند که بر روی فعالیت دستگاه ایمنی مستقیماً مؤثر است؟

(۱) بلافاصله در پشت غده‌ای قرار گرفته است که در تنظیم میزان کلسیم خون نقش مهمی دارد.

(۲) با تولید نوعی پیک شیمیایی دوربرد، بر روی غلظت گلوکز موجود در درون خون تأثیر می‌گذارد.

(۳) میزان فعالیت ترشحات یاخته‌های این غده در فرد مبتلا به نوعی ویروس قطعاً کاهش پیدا می‌کند.

(۴) در پی تکثیر یاخته‌های لنفوسیت B و تولید پادتن در آن، فعالیت فاگوسیت‌ها افزایش پیدا می‌کند.



- ۲۳- با توجه به شکل مقابل که مربوط به یک مولکول پادتن است، کدام گزینه درست است؟
- (۱) باکتری‌ها و آنتی‌ژن‌های محلول برخلاف ویروس‌ها، می‌توانند در اتصال با جایگاه‌های «۱» و «۲» باشند.
  - (۲) اگر جایگاه‌های «۱» و «۲» در اتصال با نوعی باکتری باشند، جایگاه «۳» می‌تواند متصل به غشای ماکروفاژ باشد.
  - (۳) زمانی که جایگاه‌های «۱» و «۲» به پروتئین‌های مکمل اتصال دارند، جایگاه «۳» به غشای یاخته بیگانه متصل است.
  - (۴) هر میکروبی که آنتی‌ژن آن به جایگاه «۱» یا «۲» متصل می‌شود، آنتی‌ژن‌های آن فقط به یک نوع پادتن می‌توانند متصل شوند.

۲۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«پس از آن که لنفوسیت B پادگنی را شناسایی کرده و تکثیر و تمایز می‌یابد، تعدادی یاخته پدید می‌آورد که همه آن‌ها ..... و فقط تعدادی از آن‌ها .....»

(الف) مقدار سیتوپلاسم یکسانی دارند - به عنوان حافظه دستگاه ایمنی عمل می‌کنند.

(ب) برای نوعی هورمون یددار گیرنده دارند - دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی در غشای خود هستند.

(ج) می‌توانند در شرایطی در دفاع غیراختصاصی نقش ایفا کنند - توانایی استفاده از آنزیم هلیکاز در هسته خود را دارند.

(د) می‌توانند سانتیریول‌های خود را از هم دور کنند - جهت ساخت نوعی پروتئین دفاعی ویژه، شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۵- در حین تقسیم رشتمان در یاخته‌های مغز استخوان، ..... برخلاف ..... پیش از ..... رخ می‌دهد.

(۱) تخریب پوشش شبکه آندوپلاسمی - تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر - فاصله گرفتن فامینک‌ها از هم

(۲) افزایش فاصله نوکلئوزوم‌ها - تجزیه رشته‌های متصل به سانترومر فام‌تن‌ها - تجزیه پروتئین ناحیه سانترومر

(۳) تخریب پوشش دولایه هسته - باز شدن پیچیدگی فام‌تن‌ها - قرارگیری فام‌تن‌ها در سطح استوایی هسته

(۴) اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها - دوبرابردن عدد فام‌تنی - ایجاد کمترین فاصله بین نوکلئوزوم‌ها

۲۶- کدام عبارت، در مورد تقسیم مساوی سیتوپلاسم در یاخته‌های مریستمی گیاه ذرت، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، ..... از تشکیل بزرگترین ریزکیسه در سیتوپلاسم، ..... انتظار است.»

(۱) پیش - تشکیل پوشش دولایه هسته در اطراف فام‌تن‌ها، دور از

(۲) پس - هم‌پوشانی میان برخی از رشته‌های دوک با یکدیگر، قابل

(۳) پیش - تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در وسط یاخته، قابل

(۴) پس - مشاهده ماده وراثتی با فشردگی کمتر در هر یاخته، دور از

۲۷- با توجه به عبارات زیر در مورد تقسیم یاخته، کدام گزینه صحیح است؟

(الف) مرحله‌ای از تقسیم هسته که کروموزوم‌های تک کروماتیدی توسط برخی رشته‌های دوک به قطبین یاخته کشیده می‌شوند.

(ب) مرحله‌ای از تقسیم هسته که تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومر با تعداد کروموزوم‌های ردیف شده در استوای یاخته برابر است.

(۱) در مرحله (الف) همانند مرحله (ب) تعداد مولکول‌های دنا و تعداد مجموعه‌های کروموزومی در یاخته ثابت می‌ماند.

(۲) در مرحله (الف) همانند مرحله‌ای که بلافاصله پس از (ب) رخ می‌دهد، پروتئین‌های اتصال ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند.

(۳) دور شدن ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیواره یاخته‌ای از جفت سانتیریول‌ها در مرحله (الف) برخلاف (ب) دیده می‌شود.

(۴) در مرحله‌ای که بلافاصله قبل از مرحله (الف) و (ب) قرار دارد، اتصال رشته‌های دوک با کروموزوم‌های دو کروماتیدی دیده می‌شود.

۲۸- کدام مورد، عبارت زیر را درست تکمیل می‌کند؟

«با توجه به مراحل رشد و مناساز یاخته‌های سرطانی روده باریک، در دومین مرحله ..... آخرین مرحله، .....»

(۱) برخلاف - یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور دسترسی پیدا کرده‌اند.

(۲) همانند - یاخته‌های سرطانی از راه جریان لنف به بافت‌های دورتر بدن می‌روند.

(۳) برخلاف - یاخته‌های واجد پروتئین غیرطبیعی به بخش لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

(۴) همانند - یاخته‌های سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های سالم بافت می‌کنند.

۲۹- چند مورد از موارد زیر قطعاً در هر دو نوع تومور لیپوما و ملانوما قابل مشاهده است؟

(الف) افزایش جریان خون موضعی در محل تشکیل تومور

(ب) به علت افزایش رشد سبب اختلال در فعالیت بافت مجاور شود.

(ج) یاخته‌های نوعی بافت پیوندی مؤثر در ذخیره انرژی سرطانی می‌گردند.

(د) پروتئین‌های تنظیم‌کننده چرخه یاخته‌ای در اثر جهش دنا همواره کمتر ساخته می‌شوند.

(ه) ایجاد تومور به دنبال ویروس ایدز و اختلالات هورمونی ناشی از مصرف قرص‌ها به علت سرطان‌زا بودن

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر در مورد مرگ یاخته‌ای به طور قطع درست است؟

«مرگ یاخته‌ها ..... مرگ یاخته‌ها .....»

- (۱) در اثر بریدگی، همانند - در اندام تولیدکننده صفراف، نوعی بافت مردگی است و بدون اثر آنزیم رخ می‌دهد.
- (۲) به صورت تصادفی، برخلاف - در نقطه واریسی اول چرخه یاخته‌ای، ارتباطی به ماده وراثتی یاخته ندارد.
- (۳) در بافت مردگی، همانند - در اثر عملکرد نوعی لنفوسیت دفاع غیراختصاصی، در جلوگیری از بروز سرطان نقش دارد.
- (۴) توسط پروتئین‌های تخریب‌کننده درون سلولی، همانند - در اثر آفتاب‌سوختگی، باعث پاسخ التهابی نمی‌شود.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی انتخابی

گردش مواد در بدن

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۴

در صورت عدم پاسخگویی به سؤال‌های ۲۱ تا ۵۰ باید به سؤال‌های ۵۱ تا ۷۰ پاسخ دهید.

۳۱- برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان به مواد مختلفی نیاز است. کدام گزینه در رابطه با هریک از این مواد

که نوعی مولکول زیستی اصلی نمی‌باشد، درست است؟

- (۱) در لوله گوارشی فقط از طریق یاخته‌های پوششی روده باریک وارد جریان خون می‌شود.
- (۲) به دنبال کمبود آن، فعالیت ترشحاتی گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه افزایش می‌یابد.
- (۳) ویتامینی از خانواده B است که در تقسیم طبیعی یاخته‌های مغز استخوان مؤثر است.
- (۴) به واسطه تخریب نوعی یاخته خونی در مویرگ‌های باریک کبد و طحال آزاد می‌شود.

۳۲- در بدن یک فرد سالم و بالغ، کدام گزینه، در ارتباط با هر جزء بخش یاخته‌ای خون که برای تولید آن وجود فولیک اسید و

ویتامین B<sub>۱۲</sub> لازم است، به درستی بیان شده است؟

- (۱) حداقل در مرحله‌ای از زندگی دارای دناى خطی است.
- (۲) در فرایند انعقاد خون، به صورت غیرمستقیم نقش دارد.
- (۳) در نتیجه تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی مغز استخوان تولید می‌شود.
- (۴) از یاخته‌های هدف هورمون‌های یددار تیروئید محسوب می‌شود.

۳۳- در صورتی که دیواره رگ‌های خونی یک مرد آسیب ببیند، برای جلوگیری از هدر رفتن خون، کدام مورد زیر انجام می‌پذیرد؟

- (۱) تولید آنزیم پروترومبایناز توسط یاخته‌هایی که به دنبال قطعه‌قطعه شدن یاخته‌های بزرگ در مغز استخوان ایجاد می‌شوند.
- (۲) غشای فسفولیپیدی یاخته‌های خونی بالغ و فاقد هسته موجود در لخته تشکیل شده، از حالت طبیعی خارج شده و چروکیده می‌شود.
- (۳) ترکیبات فعالی که در دانه‌های کوچک گرده‌ها (پلاکت‌ها) وجود دارند، آزاد می‌شوند و ساختاری به نام درپوش تشکیل می‌شود.
- (۴) بیان ژن مربوط به ساخت فاکتور شماره ۸ در هر کروموزوم جنسی، باعث تولید نوعی پروتئین مؤثر در تشکیل لخته خون می‌شود.

۳۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انسان سالم و بالغ، هر یاخته حاصل از تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی ..... قطعاً .....»

- (۱) میلوئیدی - درون خود دانه‌هایی دارد که توسط آنزیم‌هایی درون یاخته تولید شده است.
- (۲) میلوئیدی - به دنبال ورود به جریان خون در بخش پایینی حاصل از سانتریفیوژ قرار می‌گیرد.
- (۳) لنفوئیدی - برای عبور از دیواره کوچکترین رگ‌های بدن تغییراتی در شکل ظاهری خود ایجاد می‌کند.
- (۴) لنفوئیدی - دارای ژن(های) مربوط به ساخت پروتئینی است که تنها در شرایط خاصی بیان می‌شوند.

۳۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در مردی سالم و بالغ هر اندام مؤثر بر ..... که ضمن داشتن ..... ، به طور قطع .....»

- (۱) تخریب RBC - نقش در ایمنی، در مجاورت اندام کیسه‌ای لوله گوارش قرار دارد - لنف خروجی خود را به مجرای لنفی بزرگتر وارد می‌کند.
- (۲) تنظیم هماتوکریت - مویرگ‌های منفذدار، توسط صفاق احاطه نمی‌شود - همانند طحال، سرخرگی دارد که در ورودی رگ‌ها به اندام نسبت به سیاهرگ بالاتر می‌باشد.
- (۳) جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> - دو لایه ماهیچه‌ای، حرکات کرمی را ایجاد می‌کند - در تولید آنزیم و ارسال خون خروجی خود به سمت کبد نقش دارد.
- (۴) حفظ هومئوستازی - ماهیچه‌های غیرارادی، مستقل از اعصاب خودمختار منقبض می‌شوند - بخشی از لوله گوارش است و نوعی گلیکوپروتئین می‌سازد.

۳۶- با توجه به ساختار رگ‌های خونی و سایر مجاری و حفرات بدن، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«عبارت ..... نوعی وجه تفاوت را در مقایسه بین ساختار دیواره ..... و ..... بیان می‌کند.»

(الف) وجود غشای پایه‌ای در زیر یاخته‌های سنگفرشی که با تمام سطح و غشای همه یاخته‌های پوششی در تماس نیست.

(ب) رشته‌های الاستیک به میزان فراوان که موجب ایجاد یک موج ناشی از افزایش حجم به نام نبض می‌شوند.

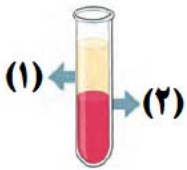
(ج) وجود میتوکندری‌های زیاد در مجاورت هسته نسبتاً آگردد در یاخته‌های پوششی که چین‌خوردگی غشایی دارند.

(د) امکان عبور نوعی عامل بیماری‌زا که دستگاه ایمنی بدن برای از بین بردن آن به مبارزه می‌پردازد.

- (۱) الف - مری - مویرگ ناپیوسته
- (۲) د - مویرگ پیوسته - حبابک‌های شش
- (۳) ب - سرخرگ آنورت - سیاهرگ کلیه
- (۴) ج - لوله پیچ‌خورده نزدیک - غده معده

۳۷- شکل مقابل بخش های خون انسان بعد از سانتریفیوژ را نشان می دهد؛ کدام گزینه عبارت زیر را نادرست تکمیل می کند؟

«در این رابطه می توان گفت ..... ممکن است سبب ..... شود و در این زمان می توان ..... را مشاهده کرد.»



- (۱) مصرف داروهای ضد سرطان - کاهش بخش (۲) - کاهش اثر بخشی واکسن ها همانند افزایش اریتروپویتین خوناب
- (۲) افزایش ترشح بخش پسین هیپوفیز - افزایش بخش (۱) - کاهش هماتوکریت خون همانند افزایش فشار اسمزی ادرار
- (۳) مصرف بیش از اندازه الکل - کاهش بخش (۲) - اختلال تشکیل لخته خون همانند بروز ادم در بافت دیواره روده باریک
- (۴) آسیب به یاخته های کناری معده - کاهش بخش (۲) - کاهش میزان نوعی ویتامین در سیاهرگ باب برخلاف اختلال پاسخ دستگاه ایمنی

۳۸- کدام گزینه، در ارتباط با تمامی رگ‌هایی از گردش خون عمومی انسان سالم صادق است که سطح بیرونی آن‌ها توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی احاطه شده است که نوعی صافی مولکولی جهت محدود کردن عبور مولکول‌ها ایجاد می‌کنند؟

- (۱) مواد دفعی یاخته‌های بدن را در نتیجه کاهش فشار اسمزی خون جذب می‌کنند.
- (۲) بخش عمده مایعی که به بیرون از آن‌ها نشت می‌کند، در انتها به آن‌ها وارد می‌شود.
- (۳) تنظیم جریان خون آن‌ها، از طریق تغییر قطر سرخرگ‌های کوچک امکان‌پذیر است.
- (۴) با داشتن جریان خون کند، امکان تبادل مواد از طریق دیواره آن امکان‌پذیر می‌باشد.

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

«در انسان بالغ، نوعی اندام لنفی اصلی که ..... اندام لنفی اصلی که .....»

- (۱) درون قفسه سینه حضور دارد، برخلاف - خون خروجی از آن به سیاهرگ باب وارد می‌شود، قطعاً در سمت راست بدن قرار ندارد.
- (۲) تنها در سمت چپ بدن دیده می‌شود، همانند - بالاتر از ماهیچه اصلی دم عادی قرار دارد، در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا نقش دارد.
- (۳) به بخش ابتدایی روده بزرگ اتصال دارد، برخلاف - در مجاورت معده واقع شده است، در شرایطی یاخته سرطانی به آن وارد می‌شود.
- (۴) در تخریب یاخته‌های خونی مرده نقش دارد، برخلاف - در مجاورت قلب قرار دارد، در دوران جنینی در تولید یاخته‌های خونی نقش ندارد.

۴۰- در ارتباط با چرخه فعالیت قلب انسان سالم و بالغ، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) در فاصله زمانی موج P تا موج Q، میزان فشار خون درون همه حفرات قلبی در حال افزایش است.

ب) قبل از این که حداکثر حجم خون درون حفرات بالایی قلب مشاهده شود، حداکثر فشار خون درون بطن چپ قابل مشاهده است.

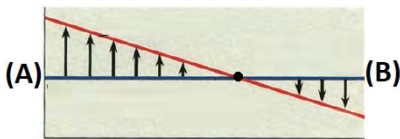
ج) بعد از شروع انقباض بطنی با لایه ماهیچه ای ضخیم تر، ابتدا دریچه دولختی بسته شده و سپس دریچه سینی آئورتی باز می‌شود.

د) بلافاصله بعد از رسیدن پیام الکتریکی انقباضی به گره دوم قلب، حجم حفرات پایینی قلب کاهش یافته و فشار آئورت زیاد می‌شود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۱- نمودار زیر مربوط به یک مویرگ خونی است. کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«اگر ..... رخ دهد، جابه جا شدن محل یکسان شدن فشار تراوشی و فشار اسمزی به سمت نقطه ..... قابل انتظار است.»



- (۱) کاهش میزان جذب آمینواسیدها در بیماری سلیاک - A
- (۲) اختلال در عملکرد صحیح دریچه های لانه کبوتری - B
- (۳) مصرف زیاد نوعی ترکیب مؤثر بر افزایش فشار خون - A
- (۴) انقباض ماهیچه های اسکلتی مجاور سیاهرگ های پا - B

۴۲- کدام یک عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«می‌توان گفت نزدیک‌ترین ..... به ..... قطعاً .....»

(۱) مجرای لنفی - قوس آئورت - در سطح عقب‌تری نسبت به اندام لنفی پشت جناغ قفسه سینه قرار دارد.

(۲) مجرای لنفی - بزرگ‌ترین شش بدن - به مجرای لنفی دیگر متصل است.

(۳) اندام لنفی - دهلیز راست قلب - برخلاف اندام لنفی که محل تخریب RBC است، محل بلوغ لنفوسیت‌ها است.

(۴) اندام لنفی - غده بزاقی بناگوشی - در محل شروع شبکه عصبی روده‌ای در لوله گوارش انسان قابل مشاهده است.

۴۳- چند مورد در ارتباط با ساختار قلب و رگ‌های متصل به آن به طور صحیح بیان شده است؟

الف) در محل تشکیل اولین انشعاب سرخرگ آئورت، سرخرگ ششی نسبت به آئورت در سطح جلوتری قرار دارد.

ب) طولی‌ترین انشعاب سرخرگ ششی از پشت بزرگ سیاهرگ دریافت‌کننده نهایی محتویات مجاری لنفی، عبور می‌کند.

ج) بطن دارای ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای، نسبت به بطن دیگر برجستگی‌های بیشتری در سطح داخلی خود دارد.

د) یکی از انشعابات سرخرگ کرونری سمت چپ قلب از کنار بزرگ‌ترین دریچه قلبی عبور می‌کند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۴- در بدن انسان بالغ و سالم ..... ویژگی گروهی از رگ های خونی محسوب می شود که همواره .....

- ۱) داشتن رشته های الاستیک زیاد در دیواره خود - باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت خون در آن ها می شود.
  - ۲) داشتن یاخته های منقبض شونده زیاد - ترکیب آهن دار یاخته های خونی آن ها، در بالاترین میزان به حمل گاز اکسیژن می پردازد.
  - ۳) تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌هایی با ظاهر مخطط قرار گرفتن از - دارای فضای داخلی وسیع و دیواره ای با مقاومت کمتر می باشند.
  - ۴) دریافت خون اندام های بالاتر یا پایین تر از قلب - خون درون آن فشار کمتری به یاخته های دیواره رگ وارد می کند.
- ۴۵- چند مورد، در ارتباط با لایه‌هایی از دیواره قلب که در تماس با نوعی مایع (غیر از مایع بین یاخته ای) می باشند، درست است؟
- الف) بعضی از این لایه‌ها با داشتن یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می کنند.
  - ب) بعضی از این لایه‌ها با داشتن بافت پیوندی متراکم در ایجاد استحکام دریچه‌های قلب شرکت می کنند.
  - ج) همه این لایه‌ها به لایه دیگری از قلب متصل هستند، که حاوی صفحات بینابینی می باشد.
  - د) بافت پوششی همه این لایه‌ها با غشای پایه به نوعی بافت پیوندی متصل شده است.
- |        |        |        |          |
|--------|--------|--------|----------|
| یک (۱) | دو (۲) | سه (۳) | چهار (۴) |
|--------|--------|--------|----------|

۴۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«سرخرگ کرونری چپ، ..... سرخرگ کرونری راست، .....»

- ۱) همانند - در اطراف انشعابات خود با بافت چربی احاطه شده و تا پایین ترین بخش قلب امتداد پیدا می کند.
  - ۲) همانند - میزان ماهیچه‌های صاف فراوان دارد و به کمک انشعابات خود، به سطح پشتی قلب خون رسانی می کند.
  - ۳) برخلاف - یک انشعاب بلند در سطح جلویی قلب دارد و خون رسانی عمده به سطح جلویی قلب را انجام می دهد.
  - ۴) برخلاف - در سطح جلویی قلب، انشعابی می دهد که با عبور از بین دهلیز و بطن چپ، به پشت قلب می رود.
- ۴۷- براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

« لنگ بزرگترین اندام لنفی که در نزدیکی بلندترین کولون روده بزرگ قرار دارد، به مجرای لنفی چپ تخلیه می شود.»

- ۱) هر رگ خونی که در طول خود دارای دریچه(های) حاصل از چین خوردگی بافت پوششی لایه داخلی می باشد، اغلب در سطوح عمقی بدن یافت می شود.
- ۲) هر رگی که در گردش خون عمومی جریان ورودی به شبکه مویرگی را تنظیم می کند، در مقابل جریان خون فاقد مقاومت بوده و در طول آن نبض احساس نمی شود.
- ۳) هر رگی که خون غنی از اکسیژن را از شبکه مویرگ خونی دریافت می کند، در نهایت خون درون خود را به بزرگ سیاهرگ‌های وارده به دهلیز راست وارد می کند.
- ۴) هر رگی که در مقایسه با رگ‌های هم‌اندازه خود بیشترین میزان حجم خون را در خود جای می دهد، از باقی مانده فشار نوعی رگ دیگر، برای ادامه جریان خون خود استفاده می کند.

۴۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در شبکه هادی قلب، ..... قرار دارد؛ در این شبکه به‌طور حتم .....»

- ۱) گره‌های اول و دوم فقط در یکی از حفرات قلبی - تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای ضمن داشتن ظاهری مخطط، واجد بیش از یک هسته می باشند.
- ۲) دسته‌تارهای بین گرهی فقط در یکی از حفرات قلبی - ارتباط بین یاخته‌ای به انتشار سریع پیام انقباض و استراحت بین یاخته‌ها کمک می کند.
- ۳) گره‌های تشکیل دهنده آن در عقب بزرگترین دریچه قلبی - رشته‌های منشعب شده از گره دوم، در خروج پیام انقباض از هر دهلیز دخالت دارد.
- ۴) بزرگترین گره قلبی در مجاورت دریچه‌ای با سه قطعه - تمام الیاف منشعب شده از گره اول، در آغاز انقباض حفرات قلبی بالاتر دخالت دارند.

۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« در نوار قلب مقابل که مربوط به انسان سالم است، نقاط ..... از نظر ..... با یکدیگر ..... دارند.»



- ۱) A و B - باز بودن دریچه بین دهلیز و بطن چپ - تفاوت
- ۲) C و D - امکان ورود خون به حفرات پایینی قلب - شباهت
- ۳) C و A - بسته بودن دریچه ابتدای سرخرگ آئورت - تفاوت
- ۴) B و D - مصرف انرژی زیستی توسط ماهیچه دهلیزی - شباهت

۵۰- با توجه به چرخه قلبی در یک انسان سالم، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«صدای قلبی که ..... بر خلاف صدای دیگر قلب، در زمانی ایجاد می شود که .....»

- الف) واضح تر است - خون روشن وارد شده به سرخرگ آئورت، قصد بازگشت به بطن چپ را دارد.
- ب) بلافاصله پس از پایان مرحله انقباض دهلیزی شنیده می شود - فشار بطن از دهلیز بیشتر می شود.
- ج) قوی تر است - مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های لایه میانی حفرات قلبی با دیواره نازک تر افزایش می یابد.
- د) با بسته شدن دریچه‌هایی با سه قطعه شنیده می شود - هر چهار حفره قلب استراحت خود را آغاز می کنند.

- |        |        |        |          |
|--------|--------|--------|----------|
| یک (۱) | دو (۲) | سه (۳) | چهار (۴) |
|--------|--------|--------|----------|

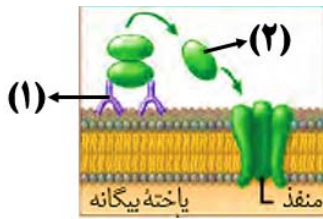


وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه  
 در صورت عدم پاسخگویی به سؤال‌های ۲۱ تا ۵۰ باید به سؤال‌های ۵۱ تا ۷۰ پاسخ دهید.

پاسخ‌گویی انتخابی

ایمنی + تقسیم یاخته

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶



۵۱- کدام گزینه درباره شکل مقابل، عبارت زیر را در ارتباط با فردی طبیعی به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در شکل مقابل مولکول شماره ..... مولکول شماره .....»

- (۱) همانند - (۱)، در تسهیل شناسایی عامل بیگانه توسط انواعی از بیگانه‌خوارها نقش دارد.
- (۲) برخلاف - (۱)، تنها در شرایطی تولید و ترشح می‌شود که عامل بیگانه وارد بدن شده باشد.
- (۳) برخلاف - (۱)، در خطوط دفاع غیراختصاصی، براساس ویژگی‌های عمومی عامل بیگانه را شناسایی می‌کند.
- (۴) همانند - (۲)، توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های حاوی ژن(های) پرفورین ساخته می‌شود.

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

«هر یاخته زنده‌ای که در فعال شدن لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی نقش دارد، .....»

- (۱) واجد توانایی بیگانه‌خواری است و می‌تواند آنتی‌ژن‌ها را حمل و پس از رسیدن به گره لنفی به لنفوسیت‌ها ارائه کند.
- (۲) خود نیز نوعی لنفوسیت است که در نقص ایمنی اکتسابی مورد حمله ویروس HIV قرار می‌گیرد و اینترفرون ترشح می‌کند.
- (۳) واجد نوعی آنتی‌ژن بیماری‌زا است که با میکروب است یا بخشی از یک میکروب به حساب می‌آید و می‌تواند در بدن بیماری ایجاد کند.
- (۴) قطعاً واجد نوعی مولکول است که به برخی مولکول‌های سطحی لنفوسیت متصل می‌شود و سبب ایجاد تغییرات در لنفوسیت می‌شود.

۵۳- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با یک فرد بالغ، به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر یاخته خونی که ..... دارد، .....»

- (۱) هسته لوبیایی شکل - همانند یاخته‌های اصلی مؤثر در مرحله دوم فرایند پاسخ التهابی، در سیتوپلاسم خود فاقد دانه می‌باشد.
- (۲) سیتوپلاسم با دانه‌های روشن - برخلاف یاخته‌های نخستین خط دفاعی، ممکن نیست طی شرایطی اینترفرون نوع ۱ ترشح کنند.
- (۳) سیتوپلاسم بدون دانه - همانند همه یاخته‌های لنفوسیت خاخره دستگاه ایمنی، در مغز قرمز استخوان تولید می‌شود.
- (۴) هسته دوقسمتی - برخلاف یاخته هدف اینترفرون نوع ۲، توانایی تغییر شکل جهت عبور از دیواره مویرگ خونی دارند.

۵۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان ..... یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع دو .....»

- (۱) همه - با تولید آنزیمی موجب مرگ با برنامه هر نوع یاخته‌ای در شرایط خاص می‌شوند.
- (۲) فقط برخی از - گیرنده‌ای دارند که عامل بیگانه را شناسایی و به آن متصل می‌شوند.
- (۳) همه - ریزکیسه‌های حاوی پرفورین را پس از اتصال به یاخته هدف از یاخته خارج می‌کنند.
- (۴) فقط برخی از - توسط غده‌ای که در دوران کودکی و نوزادی فعالیت زیادی دارند، بالغ می‌شوند.

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

«نوعی گویچه سفید نسبت به سایرین زوائد غشایی بلندتری دارد. در اثر عبور این یاخته از بین یاخته‌های پوششی کوچکترین

رگ‌های بدن، یاخته‌ای می‌تواند حاصل شود که علاوه بر .....»

- (الف) از بین بردن ذرات گرد و غبار هوای دمی، می‌تواند باعث مرگ یاخته‌های سرطانی شده، شود.
- (ب) این که انشعابات مشابه رشته عصبی نورون حسی دارد، نسبت هسته به سیتوپلاسم کوچکتری نسبت به لنفوسیت‌ها دارد.
- (ج) تخریب یاخته‌های آسیب‌دیده خونی، طی التهاب با ورود پیک‌های کوتاه‌برد به خون، گویچه‌های سفید را فرا می‌خواند.
- (د) عبور از غشای پایه یاخته‌های دیواره برخی از رگ‌های بدن، دارای کافنده تن‌هایی جهت تجزیه عامل بیگانه هستند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵۶- در بدن انسان سالم و بالغ ..... از ویژگی‌های گروهای از بیگانه‌خوارها محسوب می‌شود که همگی .....

- (۱) قرارگرفتن در لایه مخاطی لوله گوارش - تحت تأثیر پیک شیمیایی ترشح شده از یاخته کشنده طبیعی نیستند.
- (۲) تمایز یافتن از بزرگترین گویچه‌های سفید - توانایی ایجاد زوائد سیتوپلاسمی غشادار متعدد در اطراف خود را دارند.
- (۳) داشتن گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی - تنها در خارج از خون، جهت انجام بیگانه‌خواری، مولکول ATP مصرف می‌کنند.
- (۴) کاهش فاگوسیتوز تحت اثر ترکیباتی مشابه کورتیزول - به کمک آنزیم‌های گوارشی، یاخته‌های مرده بافت‌ها را از بین می‌برند.

۵۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هنگام بروز پاسخ التهابی، ..... یاخته‌هایی که با تولید پیک(های) شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب

هدایت می‌کنند، .....»

- (۱) بعضی از - عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌نمایند.
- (۲) همه - متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی اصلی را در بخش‌هایی از ساختار خود می‌سازند.
- (۳) بعضی از - در شرایطی، با تبدیل پیرووات به لاکتات، پذیرنده الکترون  $NAD^+$  را بازسازی می‌کنند.
- (۴) همه - می‌توانند در پی برخورد با نوعی عامل بیماری‌زا، تنظیم بیان برخی ژن(های) هسته‌ای خود را تغییر دهند.

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

« در بدن انسان سالم و بالغ، ..... لنفوسیت‌هایی که در خون در حال گردش هستند، ..... »

- (۱) فقط برخی از - فاقد توانایی شناسایی عوامل بیگانه از یاخته های خودی هستند.
- (۲) همه - در نوعی اندام لنفی بالغ شده اند که واجد یاخته های درشت خوار می باشد.
- (۳) فقط برخی از - دارای توانایی عبور از اولین و دومین نقطه واری چرخه یاخته ای هستند.
- (۴) همه - می‌توانند با افزایش مصرف انرژی زیستی، از بین یاخته‌های پوششی مویرگ خونی عبور کنند.

۵۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گروهی از پروتئین‌های دخیل در ایمنی، در فرد غیر آلوده غیرفعال هستند و در پی ورود میکروب فعال می‌شوند و منجر به فعال شدن سایر پروتئین‌های مشابه خود می‌شوند؛ این پروتئین‌ها ..... نوعی پروتئین دفاعی که .....»

- (الف) برخلاف - از لنفوسیت کشنده طبیعی ترشح می‌شود، نمی‌تواند به غشای یاخته‌های خودی متصل شود.
  - (ب) همانند - دارای جایگاه اتصال ویژه برای آنتی‌ژن‌ها است، در هسته همه بیگانه‌خوارها دارای ژن (هایی) است.
  - (ج) همانند - از یاخته ناسالم ترشح شده و بر یاخته‌های سالم اثر می‌گذارد، در زمان ابتلا به بیماری کزاز، در دفاع بدن نقش دارند.
  - (د) برخلاف - ظاهری Y شکل دارد، فقط می‌تواند با عوامل مؤثر در دفاع غیراختصاصی، همکاری داشته و نقش خود را ایفا کند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۰- می‌توان گفت ..... به نوعی وجه ..... یاخته‌هایی است که به طور مستقیم از تقسیم لنفوسیت B بالغ شده در مغز استخوان ایجاد می‌شوند.

- (۱) تولید پروتئین‌هایی که می‌توانند به غشای ماکروفاژهای سالم متصل شوند - تفاوت
- (۲) داشتن نوعی گیرنده آنتی‌ژنی اختصاصی در ساختار غشای پلاسمایی خود - شباهت
- (۳) نقش داشتن در پاسخ ایمنی قوی‌تر و سریع‌تر تنها در پی برخورد ثانویه با آنتی‌ژن - تفاوت
- (۴) تولید مولکول‌های NADH و FADH<sub>2</sub> در یک مرحله از چرخه کربس راکیزه - شباهت

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

«به‌طور معمول در فردی بالغ و سالم، لنفوسیت‌های B عمل‌کننده از نظر ..... با ..... شباهت دارند.»

- (الف) عدم انجام فرایند تقسیم یاخته‌ای - تارهای کند ماهیچه‌ای اسکلتی
  - (ب) قرارگیری هسته در مجاورت غشای یاخته - تارهای تند ماهیچه اسکلتی
  - (ج) کمک به افزایش میزان بیگانه‌خواری توسط ماکروفاژ - پروتئین‌های مکمل
  - (د) انجام فرایند انتقال فعال با مصرف نوعی انرژی زیستی - یاخته‌های پوششی
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

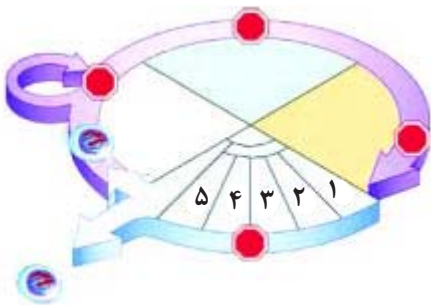
۶۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی پروتئین‌های دفاعی که توسط پلاسموسیت‌های سالم انسان وارد خوناب می‌شود، ..... می‌تواند .....»

- (۱) همانند هر گیرنده آنتی‌ژن در سطح لنفوسیت B خاطره - توسط دو جایگاه خود، به دو نوع آنتی‌ژن متصل شود.
- (۲) برخلاف هر پروتئین دفاعی ترشح شده از لنفوسیت T - باعث افزایش مصرف ATP در نوعی یاخته ایمنی غیرخونی شود.
- (۳) همانند هر پروتئین ایجادکننده منفذ در غشای فسفولیپیدی یاخته - بیگانه‌خواری یاخته‌های آلوده به ویروس را افزایش دهد.
- (۴) برخلاف هر آنزیم دفاعی ترشح شده از نوعی لنفوسیت دفاع غیراختصاصی - به‌صورت غیرمستقیم در مرگ یاخته نقش داشته باشد.

۶۳- با توجه به شکل مقابل که مراحل مختلف چرخه یاخته‌ای را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بلافاصله پس از مرحله ۵، ریزکیسه‌های ساخته شده توسط دستگاه گلژی در سطح میانی یاخته‌های پارانشیمی تجمع می‌یابند.
- (۲) پوشش هسته برخی یاخته‌های عصبی در مرحله ۲ تجزیه می‌شود تا رشته‌های دوک تقسیم بتوانند به فام‌تن‌ها برسند.
- (۳) در مرحله ۳ با ردیف شدن فام‌تن‌ها در سطح استوایی یک مونوسیت، زمینه تبدیل آن به درشت‌خوارها فراهم می‌شود.
- (۴) یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان، حلقه انقباضی اکتین و میوزین را همزمان با فاصله گرفتن فام‌تن‌های دختری، در مرحله ۴ تشکیل می‌دهند.



۶۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

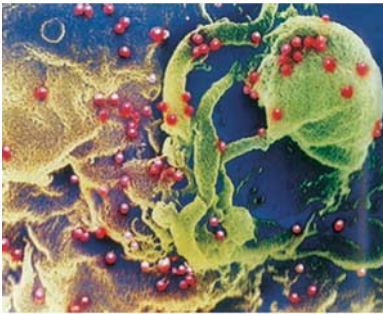
- «گرچه تقسیم یاخته‌ای با دقت زیاد انجام می‌شود ولی به ندرت ممکن است اشتباهاتی در روند تقسیم رخ دهد. اگر همه فام‌تن‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند ..... حالتی که در آن تنها یک یا چند فام‌تن از هم جدا نمی‌شوند .....»
- (الف) همانند - می‌تواند باعث شود برای یک صفت خاص، تعداد انواع آلل‌ها در یک یاخته افزایش یابد.
- (ب) برخلاف - ممکن نیست در روند نوعی تقسیم که در آن عدد کروموزومی تغییر نمی‌کند، رخ دهد.
- (ج) برخلاف - همواره منجر به ایجاد یاخته‌ای می‌شود که بیش از یک مجموعه فام‌تن دارد.
- (د) همانند - همواره منجر به بروز نوعی گونه زایی هم میهنی در افراد یک جمعیت می‌شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۵- کدام گزینه مشخصه پروتئین‌های درون یاخته‌ای که در تنظیم تقسیم یاخته‌ای نقش دارند، محسوب نمی‌شود؟

- (۱) می‌توانند تحت تأثیر برخی پیک‌های شیمیایی‌های کوتاه برد یا دوربرد قرار بگیرند.
- (۲) در اثر جهش در ژن(های) این پروتئین(ها) نوعی تومور بدخیم ایجاد شده است.
- (۳) برخی از این پروتئین‌ها طی شرایطی می‌توانند منجر به شروع فرآیندهای مرگ یاخته‌های زنده شوند.
- (۴) در تنظیم چرخه یاخته‌ای در هر یاخته دارای توانایی تولید و مصرف انرژی زیستی نقش دارد.
- ۶۶- در ارتباط با تقسیم کاستمان (میوز) و تقسیم سیتوپلاسم یک یاخته اووسیت اولیه زنی ۲۵ ساله با گویچه‌های قرمزی که تنها تحت تأثیر شرایطی داسی شکل می‌شوند، بلافاصله ..... از مرحله‌ای که ..... به‌طور حتم .....  
 (۱) قبل - پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود - کروموزوم‌ها در حداقل اندازه قرار دارند.  
 (۲) بعد - کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند - پوشش هسته شروع به تجزیه شدن می‌کند.  
 (۳) بعد - همه رشته‌های دوک شروع به تجزیه می‌کنند - پوشش هر هسته اطراف کروموزوم‌های واجد ژن زنجیره بتا شکل می‌گیرد.  
 (۴) قبل - سانتریول‌ها در حداکثر فاصله از هم قرار می‌گیرند - کمترین فاصله بین نوکلئوزوم‌های ماده وراثتی مشاهده می‌شود.
- ۶۷- در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای، یاخته زنی سالم و بالغ به طور موقت در آن‌ها متوقف می‌شوند. درباره ..... این مراحل می‌توان گفت .....
- (۱) همه - مرحله رشد یاخته‌های یوکاریوتی است که در طی آن رونویسی و ترجمه رخ می‌دهد.  
 (۲) فقط برخی از - حداقل، مقداری فشردگی در ماده وراثتی هسته‌ای قابل مشاهده است.  
 (۳) فقط برخی از - این یاخته، دارای یک مجموعه فام‌تنی درون هسته خود است.  
 (۴) همه - زمان ساخت پروتئین‌های دوک تقسیم توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی است.

۶۸- در شکل مقابل نوعی میکروبی بیماری‌زا نشان داده است. چند مورد در ارتباط با این تصویر، نادرست است؟

- (الف) در فرد مبتلا به این بیماری، احتمال ایجاد تومورهای بدخیم افزایش و کارایی واکسن‌ها در بدن کاهش می‌یابد.
- (ب) میکروبی‌های بسیار ریزی را نشان می‌دهد که تعداد زیادی از آنها در حال آلوده کردن نوعی یاخته دستگاه ایمنی هستند.
- (ج) عوارض این بیماری برخلاف بیماری آنفلوآنزای پرندگان، در نتیجه کاهش فعالیت یاخته‌های ایمنی اختصاصی بروز می‌یابد.
- (د) در بیماری ایجاد شده توسط این میکروب، ترشح اینترفرون نوع یک توسط هر یاخته بالغ شده در غده قرار گرفته در جلوی قلب افزایش می‌یابد.



(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۹- کدام گزینه، درباره هر زمان از تقسیم رشتمان یک یاخته گیاهی که اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها قابل مشاهده است، صحیح است؟

- (۱) همه رشته‌های دوک تقسیم تا سطح استوایی یاخته کشیده شده اند.
- (۲) ممکن نیست پوشش دولایه منفذ دار احاطه کننده کروموزوم‌ها قابل مشاهده باشد.
- (۳) طول همه رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم متصل به کروموزوم‌ها کاهش می‌یابد.
- (۴) تجمع ریزکیسه‌های حاوی پکتین و سلولز در سطح استوایی یاخته قابل مشاهده است.
- ۷۰- در رابطه با نوعی یاخته گیاه گلدار، کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از تقسیم میتوز که ..... همانند مرحله مشابه در تقسیم میوز .....»

- (۱) میانک‌ها به دو سوی یاخته حرکت می‌کنند - ۲، فام‌تن‌های هم‌تا از ناحیه میانی به هم متصل و تتراد را ایجاد می‌کنند.
- (۲) فام‌تن‌های هم‌تا از هم فاصله می‌گیرند - ۱، پیوندهای موجود در ساختار پروتئین‌های ناحیه سانترومر شکسته می‌شوند.
- (۳) طول گروهی از رشته‌های دوک افزایش می‌یابد - ۲، فام‌تن‌ها ضمن فشردن با میکروسکوپ قابل رویت می‌باشند.
- (۴) فام‌تن‌ها حداکثر فشردگی را به دست می‌آورند - ۱، فام‌تن‌ها با حرکت رشته‌های دوک در وسط یاخته قرار می‌گیرند.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

نوسان و امواج

فیزیک ۳: صفحه‌های ۶۴ تا ۹۴

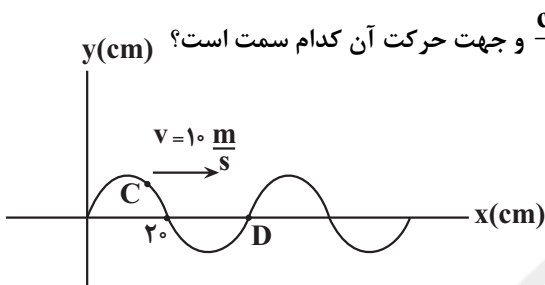
۷۱- کمترین فاصله بین شخص و دیوار بلند، برای آن که شخص بتواند پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد،  $17/5$  متر است. تندی انتشار صوت در این محیط چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳۵۰ (۲) ۱۷۵ (۳) ۳۳۰ (۴) ۱۶۵

۷۲- دو سیم A و B که جنس و سطح مقطع یکسانی دارند در اختیار داریم. اگر طول سیم B، ۴ برابر طول سیم A باشد و هر دو سیم تحت کشش نیروی F باشند، تندی انتشار موج عرضی در سیم B چند برابر تندی انتشار موج عرضی در سیم A است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴) ۱

۷۳- شکل زیر، تصویر یک موج عرضی را که در جهت محور X منتشر می‌شود در لحظه t نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذره C در مدت  $0/12$  s برابر  $2 \frac{m}{s}$  باشد، تندی ذره D در لحظه t چند  $\frac{cm}{s}$  و جهت حرکت آن کدام سمت است؟



- (۱)  $100\pi$ ، بالا  
 (۲)  $100\pi$ ، پایین  
 (۳)  $200\pi$ ، بالا  
 (۴)  $200\pi$ ، پایین

۷۴- کدام یک از تغییرات زیر باعث افزایش تراز شدت یک صوت به اندازه ۲۶ دسی بل می‌شود؟ ( $\log 2 = 0/3$ ,  $\log 3 = 0/5$ ) و اتلاف انرژی نداریم.)

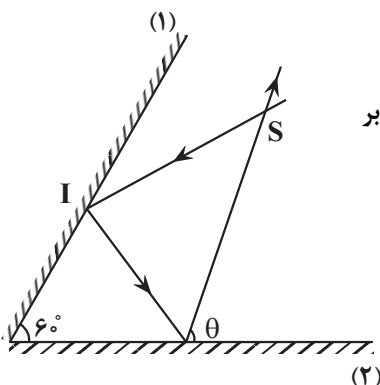
- (۱) دامنه صوت ۴ برابر و بسامد ۲ برابر شود.  
 (۲) دامنه صوت ۳ برابر و بسامد ۲ برابر شود.  
 (۳) دامنه صوت ۵ برابر، دوره تناوب چشمه صوت نصف و فاصله از چشمه صوت ۵۰ درصد کاهش یابد.  
 (۴) دامنه صوت ۶ برابر و دوره تناوب چشمه صوت نیز ۶ برابر گردد.

۷۵- شدت صوتی که به شنونده در فاصله ۲ m از چشمه صوت می‌رسد، برابر  $2 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2}$  است. شنونده چگونه در راستای انتشار صوت حرکت کند تا تراز شدت صوت دریافتی به ۵۷ دسی بل برسد؟ ( $\log 5 = 0/7$ ,  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱)  $8m$  به چشمه صوت نزدیک شود.  
 (۲)  $8m$  از چشمه صوت دور شود.  
 (۳)  $1/6m$  به چشمه صوت نزدیک شود.  
 (۴)  $1/6m$  از چشمه صوت دور شود.

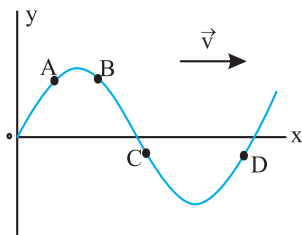
۷۶- در شکل زیر، زاویه بین دو آینه تخت برابر ۶۰ درجه و زاویه تابش پرتوی SI به آینه (۱) برابر ۵۰ درجه است.  $\theta$  (زاویه بین پرتوی خروجی از آینه (۲) و سطح آینه) چند درجه است؟

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۳۰  
 (۳) ۶۰  
 (۴) ۸۰



محل انجام محاسبات

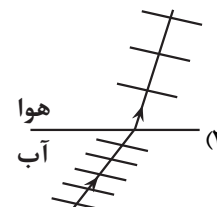
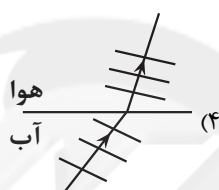
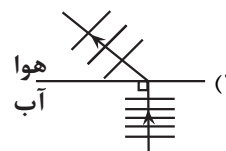
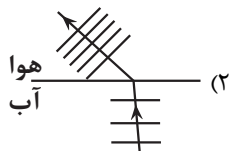
۷۷- شکل زیر، موج مکانیکی عرضی سینوسی را در یک لحظه نشان می‌دهد. پس از این لحظه، تندی کدام ذره، زودتر صفر می‌شود؟



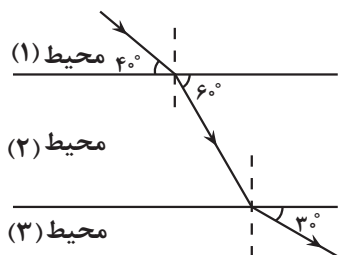
می‌شود؟

- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۷۸- یک جبهه موج صوتی از آب وارد هوا می‌شود. کدام شکل نحوه حرکت این جبهه‌های موج را به درستی نشان می‌دهد؟



۷۹- در شکل زیر، با توجه به مسیر پرتو نور، در مورد ضریب شکست و تندی نور در محیط‌های شفاف، کدام گزینه درست است؟



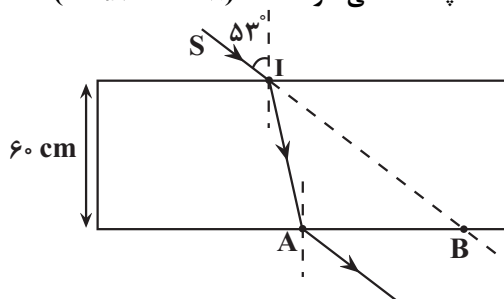
(۱)  $v_3 < v_1 < v_2$  ،  $n_3 > n_1 > n_2$

(۲)  $v_3 > v_1 > v_2$  ،  $n_3 < n_1 < n_2$

(۳)  $v_3 > v_2 > v_1$  ،  $n_3 < n_2 < n_1$

(۴)  $v_3 < v_2 < v_1$  ،  $n_3 > n_2 > n_1$

۸۰- در شکل زیر، پرتو SI با زاویه  $53^\circ$  از هوا به یک تیغه شفاف با ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  و ضخامت  $60\text{ cm}$  می‌تابد و در نقطه A از تیغه خارج می‌شود. اگر امتداد پرتو SI در نقطه B به تیغه برخورد کند، فاصله AB چند سانتی‌متر است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



(۱) ۳۵

(۲) ۸۰

(۳) ۴۵

(۴) ۵۵

محل انجام محاسبات



۸۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) مقاومت داخلی یک باتری فرسوده بیشتر از مقاومت داخلی باتری نو است.

(ب) هر کیلو وات ساعت معادل  $36 \times 10^5$  J می‌باشد.

(پ) با افزایش دما، مقاومت ویژه نیم‌رساناها افزایش می‌یابد.

(ت) در پدیده ابررسانایی مقاومت ویژه برخی اجسام در دمای خاصی صفر می‌شود.

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

۸۲- یک سیم مسی به طول  $L$  به اختلاف پتانسیل  $V$  متصل است. ۶۰ درصد سیم را جدا کرده و باقی مانده آن را از دستگاهی عبور

می‌دهیم که بدون تغییر جرم، طول آن را به  $L'$  برساند. اگر سیم جدید را به همان اختلاف پتانسیل وصل کنیم، توان مصرفی سیم  $1/10$

حالت اول می‌شود.  $L'$  کدام است؟

(۱)  $L$       (۲)  $1/5L$       (۳)  $2L$       (۴)  $2/5L$

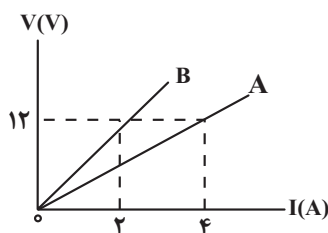
۸۳- نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان الکتریکی برای دو مقاومت A و B، مطابق شکل

زیر است. به ازای چه اختلاف پتانسیلی بر حسب ولت، توان مصرفی مقاومت A،  $150\text{ W}$

بیشتر از توان مصرفی مقاومت B است؟

(۱) ۲۰      (۲) ۴۰

(۳) ۱۲      (۴) ۳۰



۸۴- در دمای ثابت، اگر یک سیم رسانای استوانه‌ای را که اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است، به طور یکنواخت بکشیم تا بدون

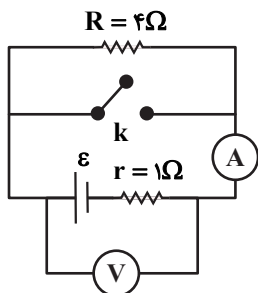
اینکه جرم آن تغییر کند، شعاع مقطع آن نصف شود، جریان عبوری از آن نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

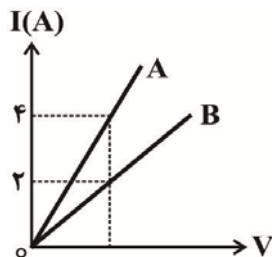
(۱)  $1/2$       (۲)  $1/4$       (۳)  $1/8$       (۴)  $1/16$

۸۵- در شکل زیر، اگر کلید k بسته باشد، آمپرسنج آرمانی عدد  $10\text{ A}$  را نشان می‌دهد. اگر کلید k باز

باشد، توان خروجی مولد در این حالت چند وات است؟

(۱) ۴      (۲) ۲      (۳) ۱۸      (۴) ۱۶

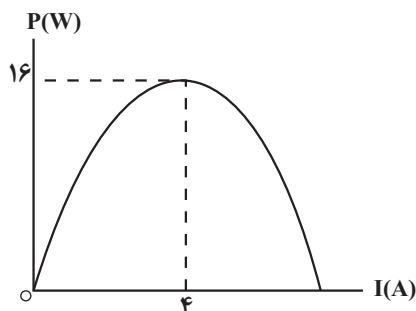




۸۶- دو سیم رسانای مجزای A و B دارای قطر یکسان هستند و طول سیم A دو برابر طول سیم B است. اگر نمودار جریان عبوری از هر سیم بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن مطابق شکل زیر باشد، مقاومت ویژه سیم B چند برابر مقاومت ویژه سیم A است؟ (دما ثابت و یکسان است).

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

۸۷- نمودار توان خروجی یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، مطابق شکل زیر می باشد. نیروی محرکه الکتریکی باتری چند ولت است؟

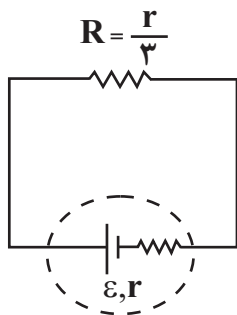


- (۱) ۴  
 (۲) ۶  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۸

۸۸- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل  $220V$  وصل کنیم، جریان  $10A$  از آن می گذرد. اگر این بخاری به مدت ۳ ساعت در شبانه روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت، معادل ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه استفاده از این بخاری چند تومان می شود؟ (ماه را ۳۰ روز در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳۳۰۰  
 (۲) ۶۶۰۰  
 (۳) ۹۹۰۰  
 (۴) ۱۲۹۰۰

۸۹- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت R را ۶ برابر کنیم، توان خروجی باتری چند برابر می شود؟



- (۱)  $\frac{32}{27}$   
 (۲)  $\frac{27}{32}$   
 (۳)  $\frac{16}{9}$   
 (۴)  $\frac{9}{16}$

۹۰- در دمای ثابت و در هر ده ثانیه از سطح مقطع سیمی رسانا و همگن به طول L که به باتری وصل است، تعداد  $25 \times 10^{19}$

الکترون در یک جهت عبور می کند. اگر مقاومت ویژه این سیم  $2/5 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$  و بزرگی میدان الکتریکی درون آن

$2/5 \times 10^3 \frac{N}{C}$  باشد، سطح مقطع این سیم چند میکرومتر مربع است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱) ۴۰۰  
 (۲) ۴  
 (۳) ۶/۲۵  
 (۴) ۰/۶۲۵

محل انجام محاسبات

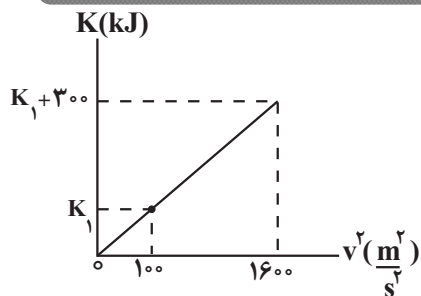
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی انتخابی

ویژگی‌های فیزیکی مواد + کار، انرژی و توان

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

فیزیک ۱: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ و ۴۳ تا ۶۸



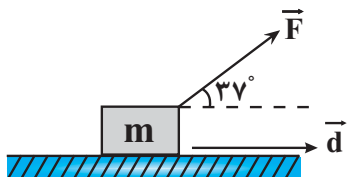
۹۱- در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی خودرویی بر حسب مربع تندی آن، نشان داده شده است. تندی این خودرو چند متر بر ثانیه باشد تا انرژی جنبشی آن برابر با  $5 \text{ kJ}$  شود؟

۱۲ (۱)

۴ (۲)

۲۰ (۳)

۵ (۴)



۹۲- در شکل زیر، نیروی  $\vec{F}$  به جسمی به جرم  $m$  وارد می‌شود و کار این نیرو در جابه‌جایی  $\vec{d}$  روی سطح افقی برابر  $W$  است. اگر با تغییر دادن جهت نیرو، زاویه بین بردار نیرو و جابه‌جایی را بدون تغییر اندازه آن‌ها،  $16$  درجه افزایش دهیم، کار نیروی  $\vec{F}$  به اندازه

$60 \text{ J}$  تغییر می‌کند.  $W$  چند ژول است؟ ( $\cos 53^\circ = 0/6$ )

۳۰۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۹۳- جسمی بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، ساکن است. این جسم توسط نیروی افقی و ثابت  $F$  روی سطح مسافت  $d$  را طی می‌کند و سپس وارد سطح دارای اصطکاک می‌شود و در این مسیر توسط همان نیروی  $F$ ، مسافت  $2d$  را طی می‌کند. اگر اندازه انرژی جنبشی در انتهای حرکت،  $20$  درصد بیشتر از اندازه انرژی جنبشی در انتهای مسیر بدون اصطکاک باشد، نسبت اندازه نیروی اصطکاک جنبشی به نیروی  $F$  کدام است؟

 $\frac{4}{5}$  (۴) $\frac{9}{10}$  (۳) $\frac{2}{3}$  (۲) $\frac{1}{5}$  (۱)

۹۴- شخصی به جرم  $10 \text{ kg}$  درون آسانسوری قرار دارد و آسانسور از حال سکون و با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. کار نیرویی که کف آسانسور در  $2$  ثانیه اول حرکت بر روی شخص انجام می‌دهد، چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

-۴۸۰۰ (۴)

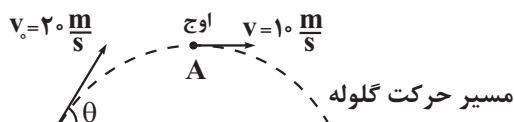
۴۸۰۰ (۳)

-۳۲۰۰ (۲)

۳۲۰۰ (۱)

۹۵- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $1 \text{ kg}$  با سرعت اولیه  $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  تحت زاویه  $\theta$  رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله با

تندی  $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از نقطه  $A$  (نقطه اوج) بگذرد، کار برابند نیروهای وارد بر گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به نقطه اوج چند ژول است؟



-۷۵ (۲)

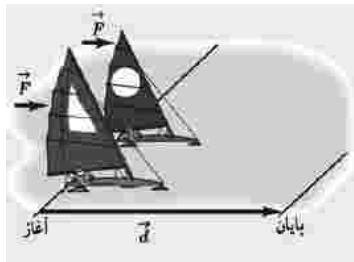
-۱۵۰ (۱)

۴ بستگی به زاویه  $\theta$  دارد.

-۱۰۰ (۳)

محل انجام محاسبات

۹۶- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله  $d$  می‌گذرند. درست پس از



عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟

(۱) ۲

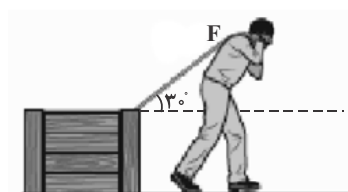
(۲)  $2\sqrt{2}$

(۳) ۴

(۴) ۸

۹۷- شخصی جعبه‌ای را با نیروی یکسان  $F$  در دو حالت «الف» و «ب» روی سطح افقی به سمت راست جابه‌جا می‌کند. اگر اندازه کاری که شخص در هر دو حالت انجام می‌دهد بایکدیگر برابر باشد، نسبت جابه‌جایی جعبه در حالت «الف» به جابه‌جایی جعبه در

حالت «ب» کدام است؟  $(\cos 60^\circ = \frac{1}{2})$



«الف»



«ب»

(۱)  $\sqrt{3}$

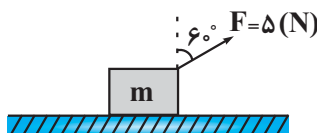
(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{1}{2}$

۹۸- در شکل زیر انرژی جنبشی جسمی به جرم  $m = 400g$  طی جابه‌جایی ۸۰ سانتی‌متر به سمت چپ، ۴ ژول تغییر می‌کند. اگر

سطح افقی دارای اصطکاک باشد، کار نیروی اصطکاک طی این جابه‌جایی چند ژول است؟  $(\sqrt{3} = 1.7)$



(۱)  $-1/2$

(۲)  $-0/2$

(۳)  $-0/6$

(۴) -۲

۹۹- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟  
 (آ) در حرکت روی سطح افقی کار نیروی عکس‌العمل سطح همواره برابر صفر است.  
 (ب) در حرکت ماهواره‌ها به دور زمین، کار نیروی گرانش وارد بر ماهواره برابر صفر است.  
 (پ) اگر تندی جسمی افزایش یابد، الزاماً بر روی جسم کار انجام شده است.  
 (ت) اگر جهت بردار سرعت جسم تغییر کند، الزاماً بر روی جسم کار انجام شده است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۰- گلوله‌ای به جرم  $200g$  را با تندی اولیه  $50 \frac{m}{s}$  از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. اگر مسافت طی شده توسط گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه‌ای که پس از اولین برخورد به سطح زمین به ارتفاع اوج می‌رسد ۳۸ متر باشد، کار

نیروی وزن وارد بر گلوله طی این جابه‌جایی چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۴) -۲

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) -۴

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ گویی انتخابی

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

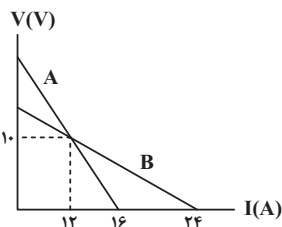
در صورت عدم پاسخ گویی به سؤال‌های ۹۱ تا ۱۰۰ باید به سؤال‌های ۱۰۱ تا ۱۱۰ پاسخ دهید.

فیزیک ۲: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۵

۱۰۱- سیمی رسانا و همگن دارای مقاومت الکتریکی  $R_1$  است. اگر این سیم را ۶ بار متوالی از وسط تا کرده و ولتاژ دو سر آن را  $\frac{1}{16}$

برابر کنیم، توان مصرفی در این رسانا نسبت به حالت اولیه آن چند برابر می‌شود؟

- ۱) ۱۶      ۲) ۶۴      ۳) ۳۲      ۴) ۸



۱۰۲- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری‌های مجزای A و B بر حسب جریان الکتریکی

عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. در حالتی که جریان ۱۲A از دو باتری عبور

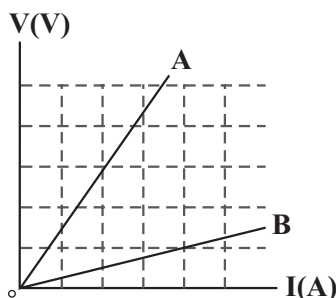
می‌کند، به ترتیب از راست به چپ، نسبت توان تلف شده باتری A به B و نسبت

توان خروجی باتری A به B کدام است؟

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

۱۰۳- نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان الکتریکی عبوری برای دو سیم A و B، مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت ویژه سیم

A، ۳ برابر مقاومت ویژه سیم B و حجم سیم A، ۲ برابر حجم سیم B باشد، طول سیم A چند برابر طول سیم B است؟



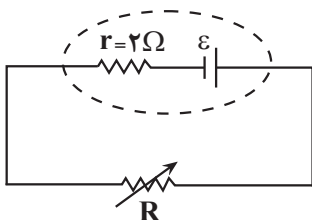
- ۱)  $\frac{5}{3}$

- ۲) ۱

- ۳) ۴

- ۴) ۲

۱۰۴- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا  $3\Omega$  باشد، توان خروجی باتری ۳ وات می‌شود. اگر

مقاومت رئوستا را به  $8\Omega$  برسانیم، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟ (دما ثابت است).

- ۱)  $\frac{1}{2}$       ۲)  $\frac{1}{4}$

- ۳)  $\frac{1}{3}$       ۴)  $\frac{2}{3}$

۱۰۵- در مدار شکل زیر، با حرکت لغزنده رئوستا از نقطه A تا نقطه B، اعدادی که آمپرسنج

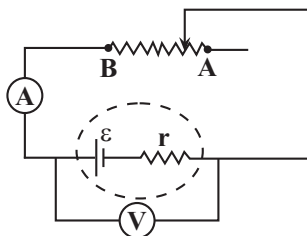
آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

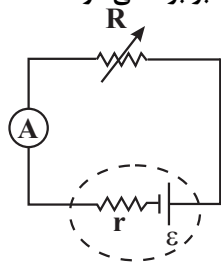


محل انجام محاسبات



۱۰۶- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی جریان  $I$  را بر حسب یکای SI نشان می‌دهد. اگر مقاومت متغیر  $R$ ، ۲۲ برابر شود، آمپرسنج

جریان  $\frac{1}{15}I$  را نشان خواهد داد. اگر مقاومت متغیر صفر شود، جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند برابر  $I$  می‌شود؟



۳ (۱)

۱ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)

۱۰۷- اگر یک باتری را به مقاومت خارجی  $3\Omega$  وصل کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن  $12V$  می‌شود و اگر آن را به مقاومت خارجی

$8\Omega$  وصل کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن  $16V$  می‌شود. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟

۲۸ (۴)

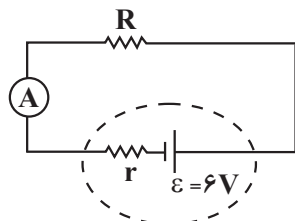
۲۰ (۳)

۲۴ (۲)

۱۵ (۱)

۱۰۸- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی  $0.2A$  را نشان می‌دهد. اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت خارجی  $R$ ، ۹ برابر اختلاف

پتانسیل دو سر مقاومت داخلی  $r$  باشد، توان مصرفی در مقاومت  $R$  چند وات است؟



۱/۰۸ (۱)

۱/۰۶ (۲)

۲/۰۲۱ (۳)

۲/۰۸ (۴)

۱۰۹- دو سر سیمی با مقاومت ویژه  $10^{-6}\Omega.m$  و قطر مقطع  $4mm$  را به اختلاف پتانسیل  $V$  وصل می‌کنیم. اگر جریان عبوری از

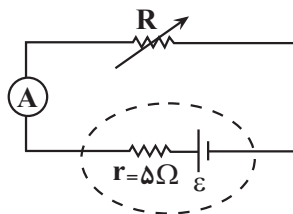
سیم  $4A$  و توان مصرفی آن  $100W$  باشد، جرم سیم چند کیلوگرم است؟  $(\rho'_{\text{سیم}} = 8 \frac{g}{cm^3}$  و  $\pi = 3$ )

۲/۴ (۴)

۷/۲ (۳)

۶ (۲)

۰/۶ (۱)



۱۱۰- با توجه به شکل زیر، چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

(آ) اگر مقاومت متغیر  $R$  را از  $3\Omega$  به  $4\Omega$  افزایش دهیم، توان خروجی باتری پیوسته افزایش می‌یابد.

(ب) اگر مقاومت متغیر  $R$  را از  $4\Omega$  به  $6\Omega$  برسانیم، توان خروجی باتری، ابتدا افزایش و سپس کاهش

می‌یابد.

(پ) اگر مقاومت متغیر  $R$  را از  $5\Omega$  به  $6\Omega$  برسانیم، توان خروجی باتری پیوسته افزایش می‌یابد.

(ت) اگر مقاومت متغیر  $R$  را از  $6\Omega$  به  $4\Omega$  برسانیم، توان خروجی باتری ابتدا کاهش و سپس افزایش

می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۱۱- چند مورد از مطالب صحیح است؟

(آ) در تشکیل جامد یونی سفیدرنگ از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، نور و گرمای زیاد آزاد می‌شود.

(ب) در ترکیب‌های یونی، نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یون‌ها محدود می‌شود.

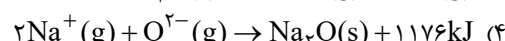
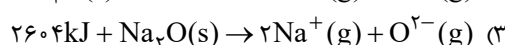
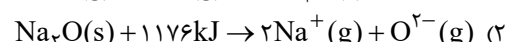
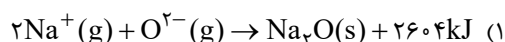
(پ) تشکیل شبکه بلوری جامد یونی نتیجه غلبه نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام بر نیروهای دافعه میان یون‌های هم‌نام است.

(ت) واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه‌بعدی و نامنظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- گرمای آزاد شده ضمن تشکیل ۲۸ گرم سدیم‌اکسید از یون‌های  $\text{Na}^+(\text{g})$  و  $\text{O}^{2-}(\text{g})$ ، دمای ۴ کیلوگرم آب  $30^\circ\text{C}$  را به نقطه جوش می‌رساند. کدام معادله واکنش مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم‌اکسید است؟

$(c_p = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}, \text{Na} = 23, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$



۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر چه چگالی بار یون‌های سازنده یک ترکیب یونی بیشتر باشد .....»

• نیروی جاذبه میان کاتیون و آنیون در آن ترکیب یونی، قوی‌تر است.

• عدد کوئوردیناسیون یون‌های آن بیشتر است.

• مقدار گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از آن، بیشتر است.

• نقطه ذوب و جوش آن کمتر است.

• قطعاً مجموع قدر مطلق بار کاتیون و آنیون در آن بیشتر است.

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۱۱۴- اگر در ترکیب یونی حاصل از کاتیون  $\text{NaBr}$  با آنیون  $\text{MgCl}_2$  عدد کوئوردیناسیون آنیون ۶ باشد، شمار نزدیک‌ترین آنیون‌ها در اطراف هر کاتیون در این ترکیب جدید چند است و با جایگزینی آنیون نمک آلومینیم فلوئورید به جای آنیون ترکیب نامبرده، انرژی شبکه چه تغییری می‌کند؟

(۱) ۴ - کاهش (۲) ۶ - کاهش (۳) ۸ - افزایش (۴) ۶ - افزایش

۱۱۵- بلور سدیم کلرید، ..... شکل است و بین ذرات آن نیروی جاذبه بسیار قوی به نام پیوند ..... وجود دارد. این ماده در حالت ..... و به صورت ..... رسانای جریان برق است.

(۱) مکعبی - یونی - مذاب - محلول

(۲) مکعبی - یونی - جامد - مذاب

(۳) چهاروجهی - کووالانسی - مذاب - محلول

(۴) چهاروجهی - کووالانسی - جامد - مذاب

۱۱۶- چند مورد از مطالب زیر، در ارتباط با عنصر تیتانیوم ( $\text{Ti}$ ، ۲۲)، درست است؟

• نخستین فلز واسطه جدول تناوبی است و در ترکیب‌های گوناگون، دارای اعداد اکسایش متنوع است.

• در ویژگی‌هایی از قبیل سختی، نقطه ذوب و شکل‌پذیری، نسبت به فلزهای دسته s و p، متفاوت است.

• نسبت به فولاد در جرم‌های برابر حجم کمتری را اشغال کرده، نقطه ذوب بیشتری داشته و در برابر خوردگی مقاوم است.

• مخلوطی از آن به همراه وانادیم که به عنوان آلیاژ هوشمند معروف است، در ساخت سازه‌های ارتودنسی و استنت عروق به کار می‌رود.

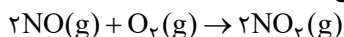
• در کاتیون موجود در اکسیدی از آن که تمام طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند، تعداد الکترون‌های لایه دوم و سوم برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۷- در دریای الکترونی نمونه‌ای از آلومینیم،  $10^{24} \times 1.806$  الکترون وجود دارد. این نمونه فلز با چند میلی لیتر محلول  $0.25$  مولار نقره نیترات به طور کامل واکنش می‌دهد و اگر مقدار الکترونی را که در این واکنش مبادله شده است به محلولی از نمک وانادیم (V) (حاوی ۱ مول یون وانادیم) بدهیم تا کاهش یابد، رنگ محلول چه خواهد بود؟  
 (۱)  $4000$  - آبی (۲)  $4000$  - بنفش (۳)  $12000$  - آبی (۴)  $12000$  - بنفش

۱۱۸- کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) بهره‌گیری از مبدل کاتالیستی در خودرو از جمله فناوری‌هایی است که در آن، دانش شیمی راهی را به سوی آینده‌ای روشن تر رقم می‌زند.  
 (۲) برای شناسایی گروه‌های عاملی می‌توان از روش طیف‌سنجی فرورسرخ استفاده کرد.  
 (۳) گاز NO از آگزوز خودروها خارج شده و در هواکره مطابق فرایند روبه‌رو، گاز نیتروژن دی‌اکسید ایجاد می‌کند:



(۴) می‌توان گفت همواره با کم شدن مقدار گاز  $\text{NO}_2$  در هوای یک شهر، مقدار گاز  $\text{O}_3$  نیز کاهش می‌یابد.

۱۱۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره آلاینده‌های هوا نادرست بیان شده است؟

- با تابش نور خورشید به هوای آلوده، میزان  $\text{NO}_2$  کاهش و  $\text{O}_3$  افزایش می‌یابد.
- در اکثر ساعات شبانه‌روز، غلظت NO بیشتر از  $\text{NO}_2$  می‌باشد.
- آلاینده‌های  $\text{SO}_2$ ،  $\text{O}_3$ ، NO و  $\text{C}_x\text{H}_y$  مستقیماً از آگزوز خودرو خارج می‌شوند.
- از پیامدهای آن‌ها می‌توان به فرسودگی ساختمان‌ها و کاهش سرعت پوسیدگی خودروها اشاره کرد.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۲۰- جدول مقابل مقدار گازهای خارج شده از آگزوز یک خودرو بنزینی را نشان می‌دهد. اگر تفاوت شمار مول گازهای CO و NO تولید شده توسط این خودرو و در طول یک روز برابر  $4/5$  مول باشد، در طول یک هفته چند گرم  $\text{C}_x\text{H}_y$  از آگزوز خودرو خارج می‌شود و در هر سال با مصرف گاز نیتروژن مونوآکسید خارج شده از آگزوز  $40$  خودرو، چند متر مکعب گاز قهوه‌ای‌رنگ با چگالی  $1/84 \text{ g.L}^{-1}$  تولید می‌شود؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ ) و (یک سال را  $365$  روز در نظر بگیرید).

مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)	فرمول شیمیایی آلاینده
۶/۱۶	CO
۱/۸	$\text{C}_x\text{H}_y$
۱/۲	NO

(۱)  $315 - 365$

(۲)  $315 - 292$

(۳)  $378 - 292$

(۴)  $378 - 365$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

در پی غذای سالم

شیمی ۲: صفحه‌های ۴۹ تا ۷۲

۱۲۱- دو ظرف، اولی دارای  $200$  گرم آب مقطر و دومی دارای  $250$  گرم آب مقطر، هردو در دمای  $25^\circ\text{C}$  را در نظر بگیرید، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

- گرمای ویژه آب در دو ظرف، برابر است.
- میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.
- ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.
- اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

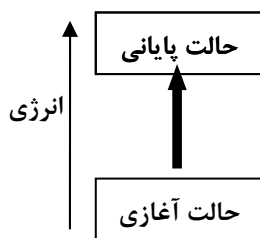
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۲- گرمایی که از سرد کردن یک قطعه  $3$  کیلوگرمی آلومینیم از دمای  $50$  به  $20$  درجه سلسیوس آزاد می‌شود، چند مول گاز نیتروژن را در واکنش با اکسیژن به نیتروژن مونوآکسید تبدیل می‌کند؟



(۱)  $0/3$  (۲)  $0/45$  (۳)  $4/5$  (۴) ۳

محل انجام محاسبات



۱۲۳- با توجه به نمودار مقابل چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در طی این فرایند انرژی محیط افزایش یافته است.
- در این فرایند  $\Delta\theta$  الزاماً مثبت است.
- علامت  $\Delta\theta$  و  $Q$  برای محیط مثبت است.
- این نمودار می تواند متعلق به همدم شدن بستنی (سامانه) با بدن در هنگام خوردن آن باشد.
- انرژی گرمایی سامانه در حالت آغازی و پایانی قطعاً تفاوت زیادی با هم دارند.

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

۱۲۴- یک استخر آب با دمای ۳۲ درجه سلسیوس و یک لیوان آب با دمای ۴۰ درجه سلسیوس را در نظر بگیرید. در چند مورد زیر

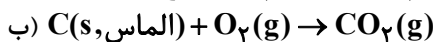
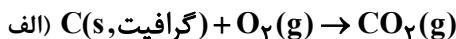
میزان کمیت مقایسه شده برای لیوان آب بیشتر از استخر است؟

(آ) میانگین تندی ذرات      (ب) ظرفیت گرمایی

(پ) انرژی گرمایی      (ت) ظرفیت گرمایی ویژه

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

۱۲۵- با توجه به واکنشهای روبهرو کدام گزینه نادرست است؟ (واکنشها در دما و فشار ثابت انجام شده  $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) مقایسه گرمای حاصل از سوختن کامل مقدار برابری از گرافیت و الماس نشان دهنده پایداری بیشتر گرافیت است.

(۲) گرمای حاصل از دو واکنش ناشی از تفاوت انرژی گرمایی مواد شرکت کننده است.

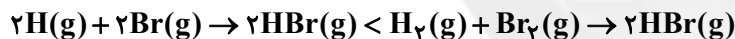
(۳) از سوختن کامل ۶ گرم گرافیت مقدار  $6 \times 10^{23} / 0.2$  اتم اکسیژن مصرف می شود.

(۴) نوع فرآوردهها و حالت فیزیکی آنها در مقدار گرمای حاصل از دو واکنش تأثیرگذار است.

۱۲۶- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) انرژی لازم برای انجام فرایند  $2I(g) \rightarrow I_2(s)$ ، هم ارز با آنتالپی پیوند  $I-I$  است.

(ب) از نظر اندازه آنتالپی واکنش، مقایسه زیر درست است: (هر دو واکنش گرماده هستند).

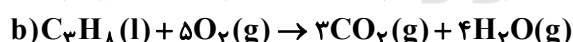
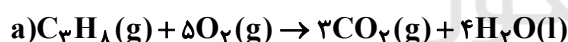


(پ) اگر آنتالپی سوختن اتین و پروپین به ترتیب برابر با  $-1300$  و  $-1938$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن  $-1$  بوتین

برابر با  $-2576$  کیلوژول بر مول است.

(ت) برای به دست آوردن مقدار مشخصی انرژی در واکنش سوختن پروپان، این انرژی در واکنش (a) نسبت به واکنش (b) با

مصرف مقدار کمتری پروپان به دست می آید:



(۱) (آ)، (ب) و (پ)      (۲) (ب) و (ت)

(۳) فقط (پ)      (۴) (پ) و (ت)

۱۲۷- با توجه به ساختار ترکیبهای آلی روبهرو، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

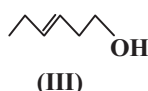
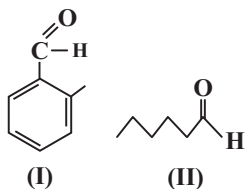
(آ) شماره اتمهای کربن در ترکیب (III) یک واحد کمتر از ترکیب (II) است.

(ب) فرمول مولکولی ترکیب (I) به صورت  $C_6H_7O$  می باشد.

(پ) تنها بین مولکولهای یک ترکیب از این سه ترکیب امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(ت) ترکیب (III) دارای گروه عاملی الکی بوده و نمی تواند رنگ برم مایع را از بین ببرد.

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



محل انجام محاسبات

۱۲۸- دوچرخه‌سواری برای تأمین انرژی خود در روند مسابقه مقدار ۱۵۰ گرم شکلات را مصرف می‌نماید. اگر درصد چربی در این قطعه شکلات ۳۰ درصد باشد چند کیلوژول انرژی برای بدن ورزشکار فراهم شده است؟ (فرض کنید مابقی اجزاء شکلات را

پروتئین و کربوهیدرات تشکیل می‌دهد.) (ارزش سوختی چربی  $\frac{38 \text{ kJ}}{\text{g}}$ ، کربوهیدرات  $\frac{17 \text{ kJ}}{\text{g}}$  و پروتئین  $\frac{17 \text{ kJ}}{\text{g}}$ )

(۱) ۳۹۴۵ (۲) ۳۴۹۵ (۳) ۴۳۹۵ (۴) ۳۵۴۹

۱۲۹- با توجه به واکنش گرمایشیمیایی:  $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + 210 \text{ kJ}$

اگر ۲۰/۱۶ لیتر مخلوط گازهای A و B به‌طور کامل با هم واکنش دهند، در شرایط استاندارد چند لیتر کاهش حجم مشاهده خواهیم کرد و به کمک گرمای حاصل، دمای چند گرم آب را می‌توان از دمای  $10^\circ \text{C}$  به  $90^\circ \text{C}$  رساند؟

(ظرفیت گرمایی ویژه آب  $4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  است.)

(۱)  $125 - 6/72$  (۲)  $187/5 - 6/72$

(۳)  $125 - 13/44$  (۴)  $187/5 - 13/44$

۱۳۰- ۵۶ لیتر گاز اوزون را در شرایط استاندارد وارد یک مخزن دربسته می‌کنیم تا واکنش  $3\text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(g)$  در دمای ثابت انجام شود. با توجه به داده‌های موجود در جدول زیر، از ابتدای واکنش تا لحظه‌ای که فشار گازهای درون مخزن به  $1/2 \text{ atm}$  می‌رسد، چند کیلوژول گرما در این واکنش مبادله می‌شود؟

O = O	O - O	پیوند
۴۹۵	۱۴۵	آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )

(۱)  $102/5$  (۲)  $307/5$  (۳) ۲۰۵ (۴)  $410$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ‌گویی انتخابی

ردپای گازها در زندگی

دانش آموز گرامی در صورت عدم پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰، باید به سؤال‌های ۱۴۱ تا ۱۵۰ پاسخ دهید.

شیمی ۱: صفحه‌های ۵۳ تا ۸۴

۱۳۱- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر درست است؟

- $\text{Cu}_2\text{S}$ : مس (II) سولفید
- $\text{FeBr}_3$ : آهن (III) برمید
- $\text{NO}_2$ : مونونیتروژن دی‌اکسید
- $\text{Sr}_3\text{P}_2$ : استرانسیم (II) فسفید
- $\text{P}_2\text{O}_5$ : دی‌فسفر پنتااکسید
- $\text{SiBr}_4$ : سیلیسیم تترابرمید
- $\text{OF}_2$ : اکسیژن دی‌فلوئورید
- $\text{Cr}_2\text{O}_3$ : دی‌کروم تری‌اکسید

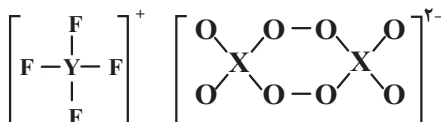
(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۲- در ساختار لوویس چند مولکول زیر در مجموع ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

- $\text{CO}$
- $\text{HCN}$
- $\text{CH}_2\text{O}$
- $\text{SO}_2$
- $\text{H}_2\text{O}$

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۳- در ساختارهای زیر همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند. با توجه به آنها، اتم‌های X و Y به ترتیب در کدام گروه اصلی جدول تناوبی قرار دارند؟

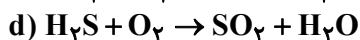
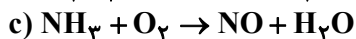
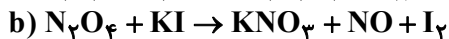
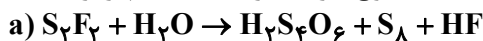


(۱) ۱۵، ۱۶ (۲) ۱۶، ۱۵ (۳) ۱۶، ۱۶ (۴) ۱۵، ۱۵

محل انجام محاسبات



۱۳۴- در چه تعداد از واکنش‌های زیر پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها با هم برابر است؟



(۴) صفر

(۳) ۲

(۲) ۴

(۱) ۳

۱۳۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مولکول‌های اوزون از ورود همه پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین جلوگیری می‌کنند.
- در شرایط یکسان، چگالی و نقطه جوش دگرشکل واکنش‌پذیرتر اکسیژن بیشتر از دگرشکل دیگر آن است.
- شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس اوزون ۳ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس گاز اکسیژن است.
- مطابق معادله  $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$  به ازای مصرف ۲x گرم اوزون، ۳x گرم  $O_2$  تولید می‌شود.
- در هنگام رعد و برق دو گاز نیتروژن و اکسیژن در هوا ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند.

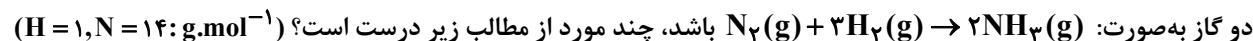
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۳۶- در دو ظرف (۱) و (۲) با حجم و دمای یکسان به ترتیب،  $5/6$  گرم گاز  $N_2$  و  $1/4$  مول گاز  $H_2$  وجود دارد. اگر معادله واکنش



- فشار گاز در ظرف (۲)، دو برابر فشار گاز در ظرف (۱) است.
- شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ظرف (۱)،  $1/5$  برابر این شمار در ظرف (۲) است.
- مجموع حجم دو گاز در شرایط STP برابر  $13/44$  لیتر است.
- اگر دو گاز به‌طور کامل با هم واکنش دهند، در پایان واکنش به تقریب  $1/87$  گرم گاز  $N_2$  باقی می‌ماند.

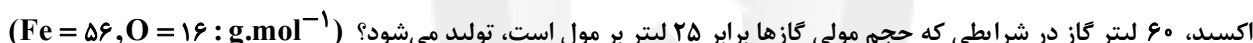
(۴) چهار

(۳) سه

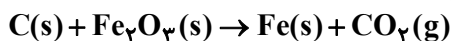
(۲) دو

(۱) یک

۱۳۷- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش زیر پس از موازنه، کدام است و به ازای مصرف چند گرم آهن (III)



(گزینه‌ها را از سمت راست به چپ بخوانید.)



(۴)  $128 - 12$

(۳)  $256 - 12$

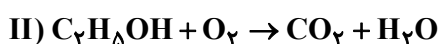
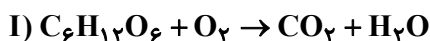
(۲)  $128 - 5$

(۱)  $256 - 5$

۱۳۸- اگر جرم برابر از گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) و اتانول ( $C_2H_5OH$ ) با اکسیژن کافی وارد واکنش شوند. حجم کربن دی‌اکسید تولیدی در واکنش I چند برابر حجم این گاز در واکنش II است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.)

(واکنش اول در شرایط STP می‌باشد و چگالی و جرم مولی کربن دی‌اکسید در واکنش دوم به ترتیب  $1/1 \frac{g}{L}$  و  $44 g.mol^{-1}$  است.)

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



(۴)  $54/0$

(۳)  $68/0$

(۲)  $73/0$

(۱)  $42/0$

۱۳۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد واکنش‌های فرایند هابر درست است؟

- (آ) فرایند هابر در حضور کاتالیزگر پلاتین و جرقه انجام می‌شود.
- (ب) در ساختار فراورده واکنش ۳ جفت‌الکترون پیوندی وجود دارد.
- (پ) واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.
- (ت) در فرایند هابر، نسبت جمع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها به فراورده برابر ۲ است.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

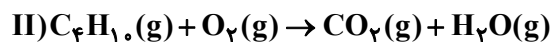
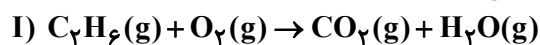
(۱) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴۰- مخلوطی از گازهای اتان و بوتان را وارد یک سیلندر احتراق می‌کنیم تا مطابق معادله‌های شیمیایی موازنه‌نشده زیر به‌طور کامل

بسوزند. اگر در شرایط دما و فشار یکسان، حجم کربن دی‌اکسید تولیدی از واکنش دوم،  $\frac{4}{3}$  برابر حجم بخار آب تولیدی از

واکنش اول باشد، تقریباً چند درصد از جرم مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ )



۴۸/۳ (۴)

۶۵/۹ (۳)

۵۱/۷ (۲)

۳۴/۱ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ‌گویی انتخابی

در پی غذای سالم

دانش آموز گرامی در صورت عدم پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰ و باید به سؤال‌های ۱۴۱ تا ۱۵۰ پاسخ دهید.

شیمی ۲: صفحه‌های ۴۹ تا ۷۲

۱۴۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) هنگامی که دو جسم با یکدیگر در تماس باشند، گرما از جسم با انرژی گرمایی بیشتر به جسم با انرژی گرمایی کمتر جاری می‌شود.

(ب) اگر دو نمونه ۲۰۰ گرمی آب و روغن زیتون را بر روی شعله‌هایی با قدرت دقیقاً یکسان قرار دهیم، پس از گذشت مدت زمان معین، دمای روغن زیتون بیشتر از آب خواهد بود.

(پ) از بین دما، انرژی گرمایی و تغییر دما، تنها دو مورد برای توصیف ماده قابل استفاده است.

(ت) مواد جامد به دلیل فاصله کمتر ذرات سازنده نسبت به مواد گازی، ظرفیت گرمایی ویژه کمتری دارند.

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

۱۴۲- چند مورد از مطالب زیر صحیح می‌باشند؟

(آ) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد.

(ب) اگر در دو ظرف ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای  $40^{\circ}C$  وجود داشته باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی و انرژی گرمایی آنها برابر است.

(پ) از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های چربی نسبت به روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

(ت) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق، به مقدار و نوع ماده بستگی دارد.

(ث) اگر شیر  $60^{\circ}C$  را بنوشیم بخش عمده انرژی موجود در شیر در فرایند هم‌دما شدن شیر به بدن می‌رسد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۳- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

• تغییر آنتالپی یک واکنش هم‌ارز با گرمایی است که واکنش در حجم ثابت با محیط پیرامون خود دادوستد می‌کند.

• دادوستد انرژی در واکنش‌ها به‌طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شود.

• برای مقایسه بزرگی  $\Delta H$  چند واکنش، تنها باید مقدار آن‌ها را در نظر گرفت.

• برای محاسبه  $Q_p$  یک واکنش، باید مجموع آنتالپی مواد فراورده را از مجموع آنتالپی مواد واکنش‌دهنده کم کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۴- چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) گرمای مبادله‌شده در واکنش  $CO_2(g) \rightarrow C(g) + 2O(g)$ ، میانگین آنتالپی پیوند  $C=O$  به‌شمار می‌آید.

(ب) در واکنش  $I(g) + HF(g) \rightarrow F(g) + HI(g)$ ، گرما از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

(پ) اگر در واکنش زیر به ازای تولید  $5/6$  لیتر گاز سه‌اتمی در شرایط STP،  $97/5$  کیلوژول انرژی مصرف شود میانگین آنتالپی  $(N-H)$  برابر  $390$  کیلوژول است.



(ت) گرمای حاصل از سوختن یک گرم اتان از گرمای سوختن یک گرم اتانول بیش‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴۵- اگر بر اثر سوختن مقداری از یک آلکان  $255/6$  کیلوژول گرما به همراه  $17/6$  گرم گاز  $CO_2$  و  $5/5$  مول آب تولید شده باشد. ارزش سوختی این آلکان برحسب  $kJ.g^{-1}$  و نیز آنتالپی سوختن آن برحسب  $kJ.mol^{-1}$  به ترتیب کدام گزینه

می باشد؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $-2556, 44$  (۲)  $-1315, 25$

(۳)  $-2516, 44$  (۴)  $-2556, 25$

۱۴۶- کدام موارد از مطالب زیر، به درستی بیان شده است؟

(آ) اگر به یک نمونه گاز  $N_2O_4$  گرما بدهیم، به مرور زمان شدت رنگ قهوه‌ای در لوله آزمایش، افزایش می‌یابد.

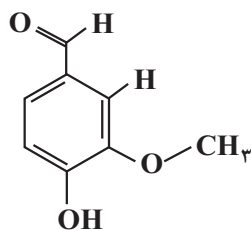
(ب) در واکنش تولید  $HCl(g)$  از عنصرهای سازنده و واکنش  $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ ، انتقال گرما از سامانه به محیط است.

(پ) گرافیت از الماس پایدارتر است، بنابراین گرمای تولید شده در واکنش سوختن یک مول گرافیت بیشتر از الماس است.

(ت) در واکنش فتوسنتز، مجموع ضرایب استوکیومتری و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

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

۱۴۷- با توجه به ساختار وانیلین که به عنوان طعم‌دهنده در غذاها و نوشیدنی به کار می‌رود که در شکل زیر نشان داده شده است.



چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$ )

• دارای گروه‌های عاملی می‌باشد که در زردچوبه و رازیانه وجود دارد.

• نسبت درصد جرمی اکسیژن به کربن در آن برابر  $5/5$  می‌باشد.

• جرم  $3/3$  مول از آن برابر  $45/6$  گرم است.

• نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در آن به تقریب برابر  $3/83$  است.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۱۴۸-  $10$  گرم گاز متان در واکنش سوختن کامل شرکت کرده و پس از پایان واکنش اختلاف جرم فرآورده‌های تولیدی  $4$  گرم است.

درصد ناخالصی در این نمونه متان و گرمای حاصل از سوختن این نمونه متان چند کیلوژول است؟ (ارزش سوختی متان  $52/5$  کیلوژول بر گرم است.)

( $C = 12, O = 16, H = 1$ )

(۱)  $393/75 - 25$  (۲)  $420 - 25$

(۳)  $393/5 - 20$  (۴)  $420 - 20$

۱۴۹- یک مخلوط گازی از اتان ( $C_2H_6$ ) و پروپین ( $C_3H_4$ ) در دما و فشار اتاق در اختیار داریم. اگر در اثر سوختن کامل این

مخلوط،  $37/8$  گرم آب و  $1650$  کیلوژول گرما تولید شود؛ درصد حجمی اتان در مخلوط اولیه کدام است؟ (ارزش سوختی اتان

و پروپین را به ترتیب  $70$  و  $50$  کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید؛ ( $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $32/5$  (۲)  $37/5$  (۳)  $62/5$  (۴)  $67/5$

۱۵۰- ارزش سوختی  $C_7H_n$  برابر  $52 kJ.g^{-1}$  است. در صورتی که از سوختن کامل  $1/12$  لیتر از گاز  $C_7H_n$  در شرایط STP مقدار

$78$  کیلوژول گرما آزاد شود  $n$  کدام است و در این واکنش چند گرم آب تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

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

(۱)  $27 - 4$  (۲)  $18 - 4$  (۳)  $27 - 6$  (۴)  $18 - 6$

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

کاربرد مشتق

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۲۰

۱۵۱- اگر  $[1, 3]$  و  $(b, 1)$  بزرگترین بازه‌هایی باشند که تابع  $f(x) = \frac{2x^2 + a}{x-1}$  در آن‌ها نزولی است، مقدار  $ab$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۶ (۳) ۱۸ (۴) -۳

۱۵۲- تابع  $f(x) = x^2(|x| - 1)$  در بازه  $[a, b]$  از دامنه  $(-\infty, \frac{1}{4}]$  اکیداً صعودی است. حداکثر  $b - a$  کدام است؟

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

۱۵۳- طول بزرگترین بازه ممکن برای  $a$  که به ازای آن تابع  $f(x) = \frac{(a+2)x-2}{ax-(a-1)}$  به ازای  $x < -3$  صعودی اکید باشد، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{7}{4}$  (۳)  $\frac{9}{4}$  (۴) ۳

۱۵۴- تابع  $f(x) = |x(x^2 - 4)|$  چند اکسترمم نسبی دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵- تابع  $f(x) = \sqrt[3]{x^2(x+1)^2}$  به ترتیب از راست به چپ چند مینیمم نسبی و چند ماکزیمم نسبی دارد؟

- (۱) ۲- صفر (۲) ۱-۱ (۳) ۱-۲ (۴) ۲-۱

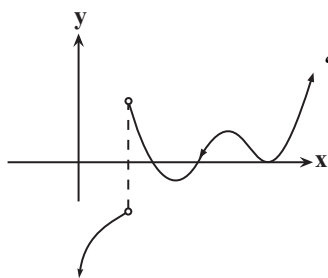
۱۵۶- تابع  $f(x) = \frac{2x-k}{x^2+3k}$  به ازای  $k \in [a, b]$  اکسترمم نسبی ندارد. بیشترین مقدار  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۱۵۷- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $a$ ، طول یکی از نقاط اکسترمم نسبی تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{1}{6}x^3 + (a - \frac{1}{4})x^2 - 8x$  در بازه  $(2, 6)$  قرار می‌گیرد؟

(۱)  $\frac{-1}{3} < a < 2$  (۲)  $\frac{-1}{2} < a < 3$

(۳)  $\frac{-1}{4} < a < 2$  (۴)  $\frac{-1}{3} < a < 4$



۱۵۸- تابع  $f$  در تمام نقاط اعداد حقیقی پیوسته است. اگر نمودار مقابل نمودار تابع مشتق  $f$  باشد،

کدام گزینه تعداد نقاط ماکزیمم نسبی و مینیمم نسبی تابع  $f$  را نشان می‌دهد؟

- (۱) یک ماکزیمم و یک مینیمم  
(۲) دو ماکزیمم و دو مینیمم  
(۳) یک ماکزیمم و دو مینیمم  
(۴) دو ماکزیمم و یک مینیمم

محل انجام محاسبات

۱۵۹- تابع  $f(x) = \sqrt[5]{x^2 + 2mx - m}$  فقط یک نقطه بحرانی دارد.  $m$  شامل چند عدد صحیح می‌باشد؟

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۶۰- نقاط بحرانی نمودار تابع  $y = (x-1)^2(x+2)^2$  تشکیل یک مثلث می‌دهند. مساحت این مثلث کدام است؟

(۱)  $\frac{81}{32}$  (۲)  $\frac{9}{16}$  (۳)  $\frac{243}{32}$  (۴)  $\frac{243}{16}$

۱۶۱- مجموع ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع  $y = x - \sqrt{x}$  در بازه  $[0, 4]$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{5}{4}$  (۳)  $\frac{7}{4}$  (۴)  $\frac{9}{4}$

۱۶۲- اختلاف حداکثر و حداقل مقدار تابع  $y = \frac{2x}{x^3 + |x^3| + 16}$  در بازه  $[-16, 8]$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt[3]{4}}{12} + 2$  (۲)  $\frac{\sqrt[3]{4}}{12}$  (۳)  $\frac{66}{65}$  (۴)  $\frac{131}{65}$

۱۶۳- مینیمم مطلق تابع  $f(x) = |x^3 - x^2|$  در بازه  $[-1/5, \sqrt{3}]$ ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{9}{4}$  (۲)  $-2$  (۳)  $-\sqrt{3}$  (۴)  $-\frac{9}{8}$

۱۶۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 1 \\ -x+2, & 0 < x < 1 \\ \sqrt{-x}, & x \leq 0 \end{cases}$  صحیح می‌باشند؟

(آ) همه نقاط بحرانی، نقاط اکسترمم نسبی نیز هستند.

(ب) ماکزیمم نسبی دارد.

(ج) مینیمم نسبی دارد.

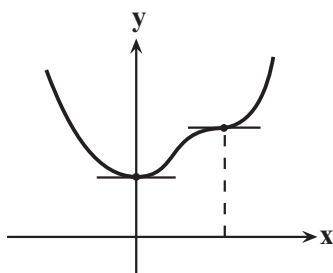
(د) دارای ماکزیمم مطلق و ماکزیمم نسبی است.

(ه) دارای مینیمم مطلق و مینیمم نسبی است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۶۵- شکل مقابل مربوط به نمودار تابع  $f(x) = x^4 + ax^3 + 32x^2 + b$  است.  $a$  کدام است؟

(۱)  $\frac{16}{3}$  (۲)  $-\frac{16}{3}$  (۳)  $\frac{32}{3}$  (۴)  $-\frac{32}{3}$



محل انجام محاسبات



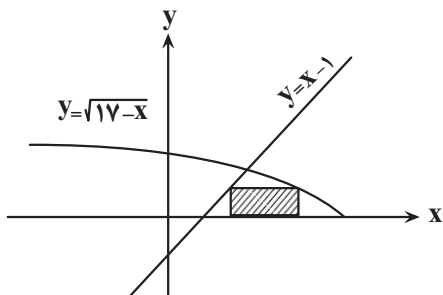
۱۶۶- طول نزدیک ترین نقطه روی منحنی  $y = x\sqrt{x}$  از نقطه  $A(\frac{1}{4}, 0)$  کدام است؟

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

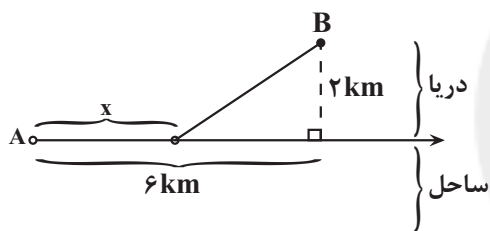
۱۶۷- دو رأس مستطیل زیر روی محور  $x$ ها و یک رأس روی خط  $y = x - 1$  و رأس دیگر روی نمودار  $y = \sqrt{17 - x}$  می باشد.

بیشترین مساحتی که این مستطیل می تواند داشته باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱



۱۶۸- مطابق شکل زیر فردی در نقطه  $A$  در ساحل ایستاده است و می خواهد به جزیره  $B$  برود. اگر سرعت پیاده روی او  $\frac{km}{h}$  و سرعت شنا او  $\frac{km}{h}$  باشد، مقدار  $x$  را چنان بیابید که زمان حرکت او کمترین مقدار باشد؟



شنا او  $\frac{km}{h}$  باشد، مقدار  $x$  را چنان بیابید که زمان حرکت او کمترین مقدار باشد؟

- (۱)  $6 + \frac{6}{\sqrt{55}}$  (۲)  $6 - \frac{6}{\sqrt{55}}$  (۳)  $5 + \frac{6}{\sqrt{55}}$  (۴)  $5 - \frac{6}{\sqrt{55}}$

۱۶۹- دایره ای به شعاع ۲ در داخل مثلث متساوی الساقین محاط شده است. اگر مساحت مثلث، مینیمم باشد، ارتفاع آن کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۷۰- در کره ای به شعاع ۴ بزرگترین استوانه قائم موجود را گنجانده ایم. بیشترین مقدار مساحت جانبی ممکن برای این استوانه

چقدر است؟

- (۱)  $8\pi$  (۲)  $16\pi$  (۳)  $32\pi$  (۴)  $64\pi$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ گویی اجباری

منابع آب و خاک

زمین شناسی: صفحه های ۴۱ تا ۵۸

۱۷۱- با توجه به شکل مقابل که نشان دهنده یک آبخوان آهکی تحت فشار در لایه B می باشد، کدام گزینه نادرست است؟

C
B
A

(۱) لایه های A و C نفوذناپذیر هستند و می توانند از جنس رس باشند.

(۲) سطح آب آبخوان، نمایانگر سطح پیژومتریک است.

(۳) چاه آب حفر شده در آبخوان نمی تواند آرتزین باشد.

(۴) آب این آبخوان به خوبی با صابون کف نمی کند.

۱۷۲- غلظت نمک های محلول در آب زیرزمینی به چه عواملی بستگی دارد؟

(۱) ترکیب ماگما، سرعت نفوذ آب، ترکیب شیمیایی خاک و سنگ، pH آب

(۲) جنس کانی ها و سنگ ها، دما و سرعت نفوذ آب، مسافت طی شده توسط آب

(۳) pH آب، ساختمان زمین شناسی، ترکیب ماگما، شیب زمین

(۴) عمق آبخوان، ترکیب شیمیایی خاک و سنگ، مسافت طی شده، شیب زمین

۱۷۳- کدام گزینه از تفاوت افق های A و B خاک می باشد؟

(۱) وجود ذرات شن در افق B

(۲) فراوانی میزان مواد آلی (گیاخاک) در افق B

(۳) وجود ذرات ماسه و شن در افق A

(۴) وجود قطعات خرد شده و گیاخاک در افق A

۱۷۴- کدام گزینه راهکار مناسب تری برای کاهش میزان فرونشست زمین است؟

(۱) افزایش مناطق زیر کشت در دشت های ممنوعه

(۲) افزایش بهره برداری از منابع آب زیرزمینی

(۳) مقاوم سازی زیربناها و انواع سازه ها

(۴) افزایش تزریق آب به آبخوان ها

۱۷۵- کدام عبارت در مورد منطقه بالای منطقه اشباع صحیح است؟

(۱) سنگ بستر نامیده می شود.

(۲) منافذ آن از آب و هوا پر شده است.

(۳) نمی تواند در تشکیل حاشیه مویینه دخالت داشته باشد.

(۴) نام این منطقه برکه است.

۱۷۶- بزرگترین حوضه آبریز ایران از نظر مساحت پوشش کدام است؟

(۱) دریای خزر (۲) هامون (۳) فلات مرکزی (۴) خلیج فارس و دریای عمان

۱۷۷- هریک از موارد «نفوذ آب به آبخوان - وقوع سیل - ایجاد رواناب» به ترتیب مربوط به کدام نوع از بارندگی ها می باشد؟

(۱) آرام و کوتاه - شدید و طولانی - شدید و کوتاه

(۲) آرام و طولانی - شدید و کوتاه - شدید و طولانی

(۳) آرام و کوتاه - شدید و کوتاه - شدید و طولانی

(۴) آرام و طولانی - شدید و طولانی - شدید و کوتاه

۱۷۸- کدام گزینه در ارتباط با نیمرخ قنات قصبه به درستی بیان شده است؟

(۱) مظهر قنات بالاتر از مادر چاه احداث می شود.

(۲) کانال قنات به صورت موازی با مادر چاه قرار دارد.

(۳) میله های چاه عمود بر مادر چاه ساخته می شوند.

(۴) طول کانال قنات بسیار بیشتر از عمق مادر چاه می باشد.

۱۷۹- عرض رودخانه ای در زیرپلی ۶ متر است. اگر سرعت رود ۵/۰ متر بر ثانیه و فاصله پل تا سطح آب ۳ متر و عمق رود ۱ متر

باشد و این رود به تالاب منتهی شود در طی چهار روز تقریباً چند متر مکعب آب را وارد تالاب می کند؟

(۱)  $۱/۳۰ \times ۱۰^۶$  (۲)  $۱/۰۳ \times ۱۰^۶$  (۳)  $۳/۲۱ \times ۱۰^۶$  (۴)  $۳/۱۱ \times ۱۰^۶$

۱۸۰- با توجه به عبارت های زیر، کدام گزینه صحیح می باشد؟

(۱) حریم کیفی منابع آب های زیرزمینی، براساس تأثیر شعاع دو چاه در نظر گرفته می شود.

(۲) در فرونشست زمین، به صورت آرام و نامحسوس، به صورت نقطه ای در زمین شکاف و ترک خوردگی ایجاد می شود.

(۳) کیفیت آب های زیرزمینی همانند کمیت آنها، همواره در اثر برداشتهای بی رویه تغییر می کند.

(۴) حریم کیفی چاه های تأمین کننده آب شرب، به صورت پهنه های حفاظتی تعریف می شود.



آزمون ۵ 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 قلم چی (وقف عام)

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



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

انتقال اطلاعات در نسل‌ها

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶

۱۸۱- صفت رنگ در نوعی ذرت، ۳ جایگاه ژنی دارد و هر جایگاه دو آلل دارد، آلل‌های بارز، قرمز رنگ و آلل‌های نهفته، سفید رنگ هستند. اگر قرمزترین رخ نمود (فنوتیپ) مربوط به AABBCc و سفیدترین رخ نمود (فنوتیپ) مربوط به aabbcc باشد، ذرت‌های حاصل از کدام آمیزش‌ها از نظر رنگ به هم شبیه‌ترند؟

الف) AAbbcc, AABBCc

ب) aaBBCC, aabbcc

ج) aaBBCC, AAbbcc

د) aabbcc, AABBCc

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

۱۸۲- کدام عبارت در ارتباط با انواع بیماری هموفیلی درست است؟

(۱) در تمامی فام‌تن‌های جنسی یا دگره h وجود دارد یا H

(۲) در مردان احتمال بروز آن بیشتر است.

(۳) مربوط به فقدان عامل انعقادی VIII است.

(۴) فرد سالم نمی‌تواند ژن بیماری را به نسل بعد منتقل کند.

۱۸۳- مردی که فاقد توانایی تولید عامل انعقادی VIII (هشت) است و مولکول‌های مرتبط با دو نوع گروه خونی رایج را بر روی گویچه‌های قرمز خون خود ندارد با زنی که لخته خون طبیعی دارد و دارای کربوهیدرات A و پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز خود است، ازدواج می‌کند. اگر گامت‌های این زن و مرد طبیعی باشند، به طور حتم همه فرزندان.....

(۱) دختر آن‌ها، ژن رمزکننده پروتئین D و ژن رمزکننده آنزیم A را دارند.

(۲) دختر آن‌ها، توانایی تبدیل فیبرینوژن به فیبرین را به طور طبیعی دارند.

(۳) پسر آن‌ها، در گویچه‌های قرمز موجود در خون خود، دارای ال (دگره) d می‌باشند.

(۴) پسر آن‌ها، دارای کروموزوم جنسی بدون ژن رمزکننده عامل انعقادی هشت هستند.

۱۸۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«در انسان در حین بررسی نوعی بیماری با الگوی توارث ..... به طور حتم .....»

الف) مستقل از جنس - دختر سالم، دارای پدری سالم است.

ب) وابسته به جنس - مادری بیمار دارای پسرانی بیمار است.

ج) نهفته - والدین دختر بیمار، دگره مربوط به بروز این بیماری را دارند.

د) بارز - مادر بیمار، دارای فرزندی مبتلا به این بیماری است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۸۵- در رابطه با بیماری هموفیلی، کدام عبارت، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورتی که ..... ممکن نیست .....»

(۱) فقط پدر، بیماری هموفیلی را داشته باشد - دختری هموفیل داشته باشد که همه فرزندان دختری آن، سالم باشند.

(۲) والدین، عامل انعقادی ۸ را داشته باشند - دختری داشته باشند که در فرزند لخته شدن دچار اختلال شود.

(۳) مادر ناقل بیماری هموفیلی باشد - فرزند پسری داشته باشد که می‌تواند گامتی با دگره سالم را تولید کند.

(۴) والدین، مبتلا به این بیماری باشند - فرزند سالم با یک دگره بیماری در یاخته‌هایش داشته باشند.

۱۸۶- از ازدواج زنی دارای گروه خونی A با مردی سالم، دختری با گروه خونی A و پسری با گروه خونی B متولد گردیده است. کدام

عبارت، به طور حتم درباره پدر خانواده درست بیان شده است؟

(۱) دارای ژن نمود خالص برای صفت گروه خونی ABO می‌باشد.

(۲) دارای کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز خود می‌باشد.

(۳) دارای ژن آنزیم B در یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ خود می‌باشد.

(۴) دارای رابطه بارز و نهفتگی میان دگره‌های گروه خونی ABO می‌باشد.

۱۸۷- با توجه به گروه خونی ABO، چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در صورتی که در یک خانواده.....»

- (الف) دو دختر با گروه های خونی AB و O وجود داشته باشد، به طور حتم رخ نمود (فنوتیپ) پدر و مادر متفاوت است.  
 (ب) امکان تولد فرزندی با همه انواع ژن نمود (ژنوتیپ) های ناخالص وجود داشته باشد، قطعاً پدر و مادر یک دگره (آل) مشترک دارند.  
 (ج) امکان تولد فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص وجود نداشته باشد، رخ نمود (فنوتیپ) پدر و مادر یکسان خواهد بود.  
 (د) امکان شباهت گروه خونی والدین و فرزندان وجود نداشته باشد، ژن نمود (ژنوتیپ) خالص در هیچ یک از فرزندان دیده نمی شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۸- چند مورد در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری (مستقل از جنس نهفته) به درستی بیان شده است؟

- (الف) تجمع آمینواسید فنیل آلانین می تواند به طور غیرمستقیم به مغز آسیب وارد کند.  
 (ب) این بیماری دارای فراوانی نسبتاً برابری در بین مردان و زنان جمعیت انسانی است.  
 (ج) نوزادی که مبتلا به این بیماری است از شیر خشک هایی استفاده می کند که همواره مقدار کمی فنیل آلانین دارند.  
 (د) به دلیل نوع رژیم غذایی، ممکن است فردی با دو دگره نهفته برای این بیماری در ژن نمود خود، بیمار نباشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۹- در جمعیتی از حشرات که طول شاخک ها صفتی با چهار جایگاه ژنی A, B, C و D است، هر جایگاه دو آلل دارد و هر چه تعداد الل های بارز بیشتر باشد، طول شاخک ها کمتر است. به طوری که تعداد الل های بارز موجود در جایگاه های A و D همواره متفاوت است. در این جمعیت، طول شاخک های همه حشراتی که از آمیزش یک حشره با کوتاه ترین طول شاخک ممکن و یک حشره با بلندترین طول شاخک ممکن ایجاد می شوند، از طول شاخک های یک حشره این جمعیت با ژنوتیپ ..... است.

۱) AAbbCCdd، بیشتر

۲) AaBBCCdd، بیشتر

۳) aaBbccDd، کمتر

۴) aabbCcdd، کمتر

۱۹۰- در یک خانواده، پسر گروه خونی O دارد و علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه های قرمز خود، می تواند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد و دختر گروه خونی AB و پروتئین D دارد و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ است. در این صورت، کدام گزینه، در ارتباط با والدین این خانواده ممکن است؟

- ۱) پدر دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون  
 ۲) پدر با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D  
 ۳) مادر دارای پروتئین D و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون  
 ۴) مادر با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

دینامیک

فیزیک ۳: صفحه های ۲۷ تا ۴۴

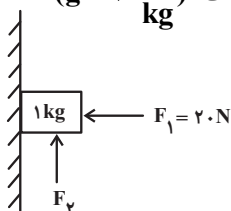
۱۹۱- جسمی تحت اثر سه نیروی  $\vec{F}_1 = -0/9\vec{i} - 0/1\vec{j}$ ،  $\vec{F}_2 = -1/1\vec{i} + 0/5\vec{j}$  و  $\vec{F}_3 = 3/2\vec{i} - 2\vec{j}$  دارای شتاب

$\vec{a} = 0/3\vec{i} - 0/4\vec{j}$  شده است. جرم این جسم چند کیلوگرم بوده است؟ (اندازه ها در SI می باشند).

۱ (۴) ۲ (۲) ۳ (۵) ۴ (۲۵)

۱۹۲- مطابق شکل زیر، دو نیروی  $F_1 = 20\text{N}$  و  $F_2$  بر جسمی وارد می شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح قائم ۰/۳

باشد و جسم در آستانه حرکت قرار داشته باشد، اختلاف بیشینه و کمینه اندازه نیروی  $\vec{F}_2$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۷ (۱)

۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۲ (۴)

۱۹۳- فنری سبک به طول  $10\text{ cm}$  را از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه‌ای به جرم  $m$  متصل کرده و بعد از تعادل، طول فنر به  $12\text{ cm}$  می‌رسد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالای  $2\frac{m}{s^2}$  حرکت کند، بعد از تعادل طول فنر چند سانتی‌متر

می‌شود؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$ )

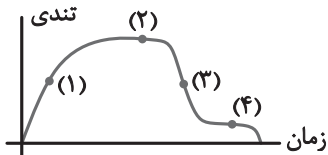
۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۱۲/۴ (۱)

۱۹۴- اگر نمودار تغییرات تندی بر حسب زمان برای چتربازی که از یک بالگرد (تقریباً در حال سکون) رها می‌شود، تا رسیدن به زمین، مطابق شکل باشد، در کدام مرحله بزرگی نیروی مقاومت هوا بیش‌تر از بزرگی نیروی وزن چتر و چتر باز است؟



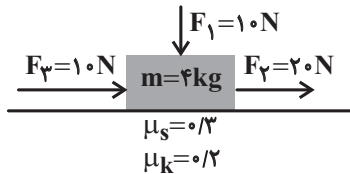
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۹۵- در شکل زیر اگر نیروی  $\vec{F}_3$  در حین حرکت در یک لحظه،  $180^\circ$  درجه تغییر جهت دهد، اندازه نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند برابر می‌شود؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

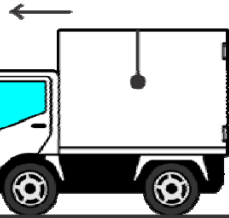
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۴)

۱۹۶- در شکل زیر، کامیونی از حال سکون، بر روی خطی راست در جهت نشان داده شده شروع به حرکت می‌کند. در این حالت آونگی که به سقف کامیون بسته شده است، به طرف ..... منحرف می‌شود، این پدیده، با قانون ..... نیوتون قابل توجیه است.



۱) راست - دوم

۲) چپ - اول

۳) چپ - دوم

۴) راست - اول

۱۹۷- جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  را به فنری با جرم ناچیز، ثابت  $100\frac{N}{m}$  و طول عادی  $20\text{ cm}$  بسته و آن را به صورت افقی روی سطحی افقی می‌کشیم. وقتی طول فنر  $25\text{ cm}$  است، جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر

است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )

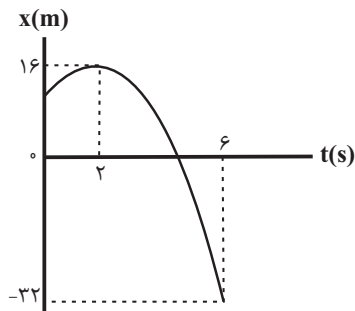
۰/۵ (۴)

۰/۲ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۲۵ (۱)

۱۹۸- نمودار مکان- زمان جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  که روی سطح افقی حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اگر به جسم فقط دو نیروی افقی  $\vec{F}$  و اصطکاک به بزرگی  $4\text{ N}$  در راستای حرکت اثر کرده باشد، اندازه نیروی  $\vec{F}$  در دو ثانیه اول حرکت چند نیوتون



است؟

۲۶ (۱)

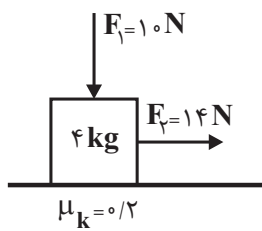
۲۷ (۲)

۳۰ (۳)

۳۴ (۴)



۱۹۹- مطابق شکل زیر، بر جسم ساکنی دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  وارد می‌شوند و جسم از حالت سکون روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. پس از ۲۰ ثانیه هر دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  قطع می‌شوند. از این لحظه به بعد جسم چند متر را طی می‌کند تا متوقف شود؟



$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

۴۰۰ (۱)

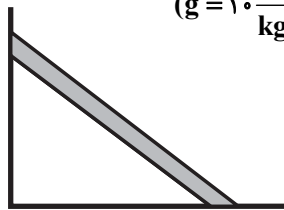
۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۸۰ (۴)

۲۰۰- نردبان همگنی به جرم ۴۸kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر اندازه نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد

می‌کند ۶۰۰ نیوتون باشد، اندازه نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۱۲۰ (۱)

۶۰۰ (۲)

۴۰۰ (۳)

۳۶۰ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آسایش و رفاه در سایه شیمی

شیمی ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰

۲۰۱- کدام موارد از مطالب زیر درباره واکنش موازنه نشده:  $Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + Cu(s)$  درست است؟ (آ) فلز آلومینیم نقش کاهنده را دارد.

(ب) با گذشت زمان از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.

(پ) به ازای مصرف هر مول آلومینیم، ۲ مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.

(ت) سطح انرژی و پایداری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

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

۲۰۲- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• اکسیژن نافلزی فعال است که با برخی فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

• شیمی‌دان‌ها هر یک از فرایندهای گرفتن و از دست دادن الکترون را با یک واکنش نمایش می‌دهند.

• به طور کلی فلزها اغلب کاهنده و نافلزها اغلب اکسند هستند.

• اغلب نافلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۰۳- تیغه‌ای از جنس آلومینیم را درون ۲۰۰ میلی لیتر محلول مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر واکنش تا بی‌رنگ شدن محلول ادامه یابد و در این مدت تغییر جرم تیغه آلومینیمی برابر ۴/۴۱ گرم باشد، غلظت اولیه محلول مس (II) سولفات چند مول بر لیتر است؟

(تمام فلز مس تولید شده بر روی تیغه آلومینیم می‌نشیند.)  $(Al = 27, Cu = 64, g.mol^{-1})$

(۱) ۴/۵ (۲) ۷/۶ (۳) ۵/۴ (۴) ۴/۷

۲۰۴- اگر سه تیغه فلزی A، B و C را به‌طور جداگانه درون سه ظرف حاوی مقادیر یکسان از محلول مس (II) سولفات در دمای  $20^\circ C$  قرار دهیم، پس از مدتی دمای محلول حاوی فلز A به  $26^\circ C$  و دمای محلول حاوی فلز B به  $23^\circ C$  می‌رسد و دمای محلول حاوی فلز C بدون تغییر باقی می‌ماند. این آزمایش نشان می‌دهد که:

(۱) تمایل فلز C به از دست دادن الکترون، بیش‌تر از فلزهای A و B است.

(۲) ترتیب میزان دشوار بودن استخراج این فلزات به‌صورت  $A < B < C$  است.

(۳) ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون این فلزات به‌صورت  $A^{2+} < B^{2+} < C^{2+}$  است.

(۴) ترتیب تمایل این فلزات برای اکسایش یافتن به‌صورت  $C < B < A$  است.

۲۰۵- با توجه به پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$$E^\circ\left(\frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}\right) = +0.8\text{V}, E^\circ\left(\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}\right) = +0.34\text{V}, E^\circ\left(\frac{\text{Zn}^{2+}}{\text{Zn}}\right) = -0.76\text{V}$$

(آ) کاتیون  $\text{Ag}^+$  نسبت به کاتیون  $\text{Cu}^{2+}$ ، اکسنده قوی‌تری است.

(ب) فلز مس نسبت به فلز روی تمایل بیش‌تری به از دست‌دادن الکترون دارد.

(پ) در سلول گالوانی تشکیل شده از نیم‌سلول‌های روی و مس، آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول مس جریان پیدا می‌کنند.

(ت) ولتاژ ایجاد شده در سلول گالوانی استاندارد «روی - مس» بیش از دو برابر ولتاژ ایجاد شده در سلول گالوانی استاندارد «مس - نقره» است.

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

۲۰۶- با توجه به شکل زیر که طرحی ساده از یک سلول گالوانی با دیواره متخلخل را نشان می‌دهد. چند مورد از موارد زیر نادرست

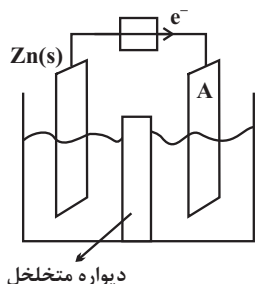
$$\text{است؟ } (E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}, E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V})$$

• A می‌تواند الکتروآهن باشد.

• جهت جابه‌جایی آنیون از دیواره متخلخل با جهت جابه‌جایی الکترون از مدار بیرونی همسو است.

• به مرور زمان جرم تیغه روی، برخلاف جرم تیغه A کاهش می‌یابد.

• اگر A نقره باشد، به ازای واکنش ۱ مول از تیغه روی، به اندازه ۱/۱ مول نقره تولید می‌شود.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۷- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) با دو تیغه مسی و با میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

(ب) در واکنش  $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$  با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

(پ) سلول گالوانی، دستگاهی است که می‌تواند بر اساس قدرت کاهندگی فلزها انرژی الکتریکی تولید کند.

(ت) در سلول گالوانی روی - هیدروژن با گذشت زمان، pH محلول در بخش کاتدی کاهش می‌یابد.

(ث) لیتیم نخستین عنصر دوره دوم جدول دوره‌ای است و در بین عناصر کمترین چگالی و  $E^\circ$  را دارد.

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

۲۰۸- با توجه به پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد داده شده، امکان نگهداری کدام محلول در کدام ظرف (در غیاب اکسیژن) بدون ایجاد

خوردگی وجود دارد؟ (غلظت تمامی محلول‌ها را  $1\text{mol.L}^{-1}$  و دما را  $25^\circ\text{C}$  در نظر بگیرید.)

$$E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1.5\text{V}, E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0, E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0.4\text{V}, E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1.18\text{V}$$

(۱) محلول طلا (III) نیترات در ظرف از جنس کادمیم

(۲) محلول کادمیم (II) نیترات در ظرف از جنس منگنز

(۳) محلول منگنز (II) نیترات در ظرف از جنس طلا

(۴) محلول هیدروکلریک اسید در ظرف از جنس کادمیم

۲۰۹- با توجه به سلول گالوانی Fe - Cu چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

$$(E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}, E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}, \text{Fe} = 56, \text{Cu} = 64; \text{g.mol}^{-1})$$

(آ) غلظت کاتیون  $\text{Cu}^{2+}$  با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

(ب) فلز آهن کاهنده‌تر از فلز مس است و فلز آهن قطب مثبت است.

(پ) اگر فلز M با Fe یک سلول گالوانی تشکیل دهد (M-Fe) و بازده سلول ۸۰ درصد باشد و emf این سلول

برابر  $0.256\text{V}$  شود، در این حالت  $E^\circ_{\text{M}^{2+}/\text{M}} = -0.76\text{V}$  می‌تواند باشد.

(ت) اگر جرم آند ۲/۸ گرم کاهش یابد، تعداد  $1\text{N}_A$  الکترون در مدار بیرونی مبادله می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۰- اگر آلیاژی به جرم ۵۰ گرم از آلومینیم و مس را درون مقدار کافی از HCl قرار دهیم، پس از پایان کامل واکنش، مجموعاً  $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$  الکترون مبادله می‌شود. درصد جرمی مس در آلیاژ اولیه چقدر بوده است؟  
 $(E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = ۰/۳۴\text{V}$  و  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -۱/۶۷\text{V}$  و  $\text{Al} = ۲۷$  و  $\text{Cu} = ۶۴$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۳۶ (۱)      ۷۲ (۲)      ۱۴ (۳)      ۲۸ (۴)

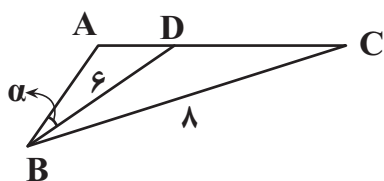
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

مثلثات

ریاضی ۳: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۸ + پایه مرتبط

۲۱۱- در شکل مقابل  $\hat{A}BC = ۶۰^\circ$  و  $BC = ۸$ ,  $BD = ۶$  است. اگر مساحت مثلث ABC، مساحت مثلث ABD باشد،

اندازه زاویه  $\alpha$  کدام است؟



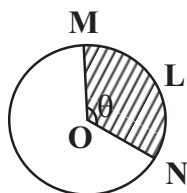
(۱)  $30^\circ$

(۲)  $45^\circ$

(۳)  $15^\circ$

(۴)  $7/5^\circ$

۲۱۲- اگر کمان L به طول  $9/42$  سانتی‌متر و زاویه  $\theta$  مساوی  $\frac{3\pi}{4}$  باشند، مساحت قسمت رنگی چقدر است؟ ( $\pi = 3/14$ )



(۱)  $6\pi$

(۲)  $7\pi$

(۳)  $8\pi$

(۴)  $9\pi$

۲۱۳- اگر  $-\frac{\pi}{4} \leq x < \frac{\pi}{8}$  و  $\tan 2x = \frac{1-m}{m+2}$  باشند، آنگاه حدود تغییرات m کدام است؟

(۱)  $[-\frac{1}{2}, +\infty)$

(۲)  $(-2, -\frac{1}{2}]$

(۳)  $\mathbb{R} - [-2, -\frac{1}{2}]$

(۴)  $(-\infty, -2)$

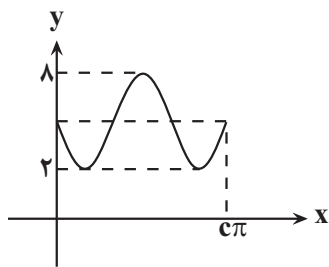
۲۱۴- اگر  $\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{\sin 1027^\circ + \tan 577^\circ - \sin 1673^\circ}{\tan^2(-953^\circ) - \cos(-847^\circ)}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{135}{428}$

(۲)  $\frac{279}{428}$

(۳)  $\frac{135}{212}$

(۴)  $\frac{279}{212}$



۲۱۵- اگر نمودار تابع  $y = a + b \sin\left(\frac{x}{3}\right)$  به فرم زیر باشد، حاصل  $\frac{b+c}{a}$  کدام است؟

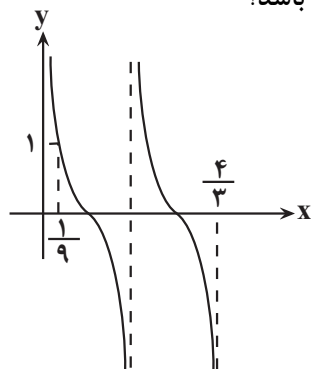
(۱) ۰/۸

(۲) ۱

(۳) ۱/۲

(۴) ۲/۴

۲۱۶- نمودار تابع  $f(x) = a \tan\left((bx+1)\frac{\pi}{2}\right) + b\sqrt{3}$  کدام می تواند باشد؟

(۱)  $\sqrt{3} - 3$ 

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴)  $-\sqrt{3}$ 

۲۱۷- اگر  $\tan \alpha + 4 \cot \alpha = 4$  حاصل  $\sin 4\alpha$  کدام است؟  $\left(\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}\right)$

(۴)  $-\frac{12}{25}$ (۳)  $\frac{12}{25}$ (۲)  $-\frac{24}{25}$ (۱)  $\frac{24}{25}$ 

۲۱۸- تعداد جوابهای معادله مثلثاتی  $\sin 4x - \sin 3x = 0$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۲۱۹- مجموع جوابهای معادله مثلثاتی  $\tan^2 x + 8 \cos x = -1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

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

۲۲۰- مجموع جوابهای معادله  $\cos 4x - 1 \cdot \cos^2 x + 3 = 0$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

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

(۱) صفر

## آزمون شناختی ۵ 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، پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شوند.

**۲۶۱. فراشناخت شامل کدام یک از موارد زیر است؟**

۱. آگاهی از نقاط قوت و ضعف خود
۲. توانایی کنترل توانایی‌های خود
۳. درک دیگران
۴. مورد ۱ و ۲

**۲۶۲. کدام مورد به تلاش بیشتری نیاز دارد؟**

۱. درگیر شدن در یک موقعیت هیجانی
۲. مهار کردن خود در یک موقعیت هیجانی
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

**۲۶۳. آگاهی از سازوکارهای یادگیری چه تاثیری در میزان و ماندگاری یادگیری دارد؟**

۱. هر دو را بهبود می‌دهد.
۲. تاثیری در هیچکدام ندارد.
۳. فقط میزان یادگیری را بهبود می‌دهد.
۴. فقط ماندگاری یادگیری را زیاد می‌کند.

**۲۶۴. کدام مورد برای حل یک مشکل یا مساله نیاز است؟**

۱. آگاهی از وضع موجود
۲. آگاهی از وضع مطلوب
۳. آگاهی از مسیر و قوانین آن
۴. همه موارد

**۲۶۵. کدام مورد از ویژگی‌های هدف است؟**

۱. مربوط به آینده است.
۲. هیجان‌انگیز است.
۳. الزام‌آور است.
۴. همه موارد

**۲۶۶. انتخاب کدام گزینه سخت‌تر است و تلاش بیشتری نیاز دارد؟**

۱. گزینه پیش‌رو با پاداش سریع
۲. گزینه آینده با پاداش دیرتر
۳. تفاوتی ندارد
۴. نمی‌دانم

**۲۶۷. مفهوم انعطاف‌پذیری شناختی به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟**

۱. توانایی انتقال موفق توجه بین تکلیف‌های مختلف
۲. توانایی حفظ توجه به مدت طولانی بر یک موضوع
۳. توانایی اجرا چند فعالیت به طور همزمان
۴. توانایی در نظر نگرفتن اطلاعات مزاحم

**۲۶۸. توانایی مطالعه در شرایط محیطی مختلف را با کدام مورد زیر مرتبط می‌دانید؟**

۱. سازگاری
۲. توجه
۳. حافظه
۴. فراشناخت

**۲۶۹. کدام برنامه درسی را مناسب‌تر می‌دانید؟**

۱. برنامه دقیق غیرقابل انعطاف
۲. برنامه انعطاف‌پذیر
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

**۲۷۰. یکی از گزینه‌های 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



# پاسخنامه آزمون ۵ اسفندماه ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم تجربی

## طراحان سؤال

### زیست‌شناسی

جواد ابادلو - مهدی اسماعیلی - آرن آذرنیا - رضا آرامش‌اصل - علیرضا آروین - پوریا برزین - امیرحسین بهروزی‌فرد - محمدسجاد ترکمان - مهدی جباری - امیررضا جشانی‌پور - حامد حسین‌پور - سجاد حمزه‌پور - محمدعلی حیدری - پوریا خاندان - آرمان خیری - آرمان داداش‌پور - شاهین راضیان - محمد مهدی روزبهنائی - وحید زارع - اشکان زرنندی - علیرضا زمانی - مریم سپه‌ی - مهدی یار سعادت - علی شریفی آرخلو - نیلوفر شعبانی - مهبد علوی - محمد عیسانی - ماکان فاکری - احمدرضا فرح‌بخش - فرید فرهنگ - علی قاندری - سینا معصوم‌نیا - مهدی ماهری - نیما محمدی - امیرحسین میرزایی - کاوه ندیمی - رضا نوری - پیام هاشم‌زاده

### فیزیک

خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی‌نسب - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - سید ایمان بنی هاشمی - نادر حسین پور - محمدعلی راست پیمان - بهنام رستمی - مهدی زمانی - مهدی شریفی - مریم شیخ‌ممو - حسین عبدوی نژاد - مسعود قره‌خانی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - حسین مخدومی - احسان مطلبی - عباس موتاب - امیراحمد میرسعید - سید علی میرنوری - حسین ناصحی - مصطفی وائقی

### شیمی

عین‌الله ابوالفتحی - آرمان اکبری - علی امینی - عظیم بردی‌صیادلی - عامر برزینگر - علیرضا بیانی - محمدرضا پورجواید - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - میرحسن حسینی - ارژنگ خانلری - حمید ذبحی - حسن رحمتی‌کوکنده - علی رحیمی - پویا رستگاری - علیرضا رضایی‌سراب - سید رضا رضوی - حامد رضائیان - رضا سلیمانی - میلاد شیخ‌الاسلامی - مسعود طبرسا - رسول عابدینی‌زواره - سروش عبادی - آرمین عظیمی - محمد عظیمیان‌زواره - حسن عیسی‌زاده - مجید غنچه‌علی - محمد فائزینیا - بهنام قازانچایی - امیر قاسمی - محمدحسن محمدزاده مقدم - حسین نصری‌ثانی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - شهرام همایون‌فر

### ریاضی تجربی

توحید اسدی - محسن اسماعیل‌پور - عباس اشرفی - مهدی براتی - علی بیک‌زاده - علی حاجیان - محمدحسن حسینی - بهرام حلاج - سجاد داوطلب - وحید راحتی - رحمان رحیم‌پور - سهیل ساسانی - رضا سیدنجفی - مجید شعبانی‌عراقی - پویان طهرانیان - حمید علیزاده - نیما کدبوریان - جهانبخش نیکنام

### زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - حامد جعفریان - سید مصطفی‌دهنوی - علی رفیع‌یان‌بروجنی - بهزاد سلطانی - فرشید مشعرپور - عرفان هاشمی

## مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهنائی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	علی رفیعی - رضا نوری محمد مهدی گل‌بخش	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمد امین عمودی‌نژاد - مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	محمد حسن زاده مقدم	امیرحسین مرتضوی - علی رزجی دانیال بهارفصل	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا‌زاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی - علیرضا خورشیدی	سعیده روشنائی	محیا عباسی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرا السادات 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





## زیست‌شناسی ۳

## ۱- گزینه «۲»

(نیلوفر شعبانی)

در تنفس هوازی در هنگام اکسایش پیرووات، پیرووات به ترکیب دوکربنه استیل و در تخمیر الکلی، پیرووات به ترکیب دوکربنه اتانال تبدیل می‌شود. در مسیر تخمیر  $FADH_2$  مصرف نمی‌شود. سایر گزینه‌ها هم در تخمیر الکلی و هم در تنفس هوازی رخ می‌دهد.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۷۳)

## ۲- گزینه «۳»

(نیلوفر شعبانی)

الکترون‌های خروجی از فتوسنتز ۱ وارد زنجیره انتقال الکترونی می‌شوند که هر دو جزء آن در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: الکترون‌های خروجی از فتوسنتز ۲ باعث تأمین انرژی پمپ یون هیدروژنی می‌شوند که یون هیدروژن را به داخل تیلاکوئید پمپ می‌کند نه خارج! گزینه «۲»: فتوسنتز ۲ کمبود الکترون خود را با تجزیه آب (نوعی ماده معدنی) جبران می‌کند. گزینه «۴»: در هر دو فتوسنتز این امکان وجود دارد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

## ۳- گزینه «۲»

(بیوا ابازلو)

اوگلتا جاندار تک‌یاخته‌ای و مثال دیگری از آغازیان فتوسنتزکننده است. این جاندار در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبزیس‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. بررسی همه گزینه‌ها: گزینه «۱»: در زنجیره انتقال الکترون موجود در میتوکندری برخلاف زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید، هیچ‌یک از ناقل‌های الکترونی تنها در تماس با لایه درونی غشای داخلی قرار ندارد.

گزینه «۲»: طبق شکل کتاب درسی در غشای داخلی میتوکندری، الکترون‌های  $NADH$  نسبت به الکترون‌های  $FADH_2$  از تعداد بیشتری پمپ پروتون گذر می‌کنند، بنابراین تعداد یون هیدروژن بیشتری در پی آن، جابه‌جا می‌شود و شیب غلظت بیشتری ایجاد می‌شود و در نتیجه تعداد  $ATP$  بیشتری تولید می‌شود. گزینه «۳»: زنجیره انتقال الکترون میتوکندری در غشای داخلی آن که یک غشای چین‌خورده است قرار دارد. این زنجیره انتقال الکترونی در پمپ کردن یون‌های هیدروژن نقش دارد. این پمپ‌ها بدون صرف  $ATP$  و با مصرف انرژی الکترون‌ها، به پمپ کردن یون هیدروژن می‌پردازند. توجه داشته باشید که  $NADH$  و  $FADH_2$  نوعی ماده دارای نوکلئوتید هستند نه نوعی نوکلئوتید.

گزینه «۴»: در غشای تیلاکوئید مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم  $ATP$  ساز وجود دارد. این آنزیم مشابه آنزیم  $ATP$  ساز در راکیزه است. پروتون‌ها فقط از طریق این آنزیم می‌توانند به بستره منتشر شوند. همانند آنچه در راکیزه رخ می‌دهد، همراه با عبور پروتون‌ها از این کانال،  $ATP$  ساخته می‌شود، به ساخته شدن  $ATP$  در واکنش‌های نوری، ساخته شدن نوری  $ATP$  می‌گویند، زیرا حاصل فرایندی است که با نور به راه می‌افتد. زنجیره دوم انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید در جابه‌جایی یون‌های هیدروژن شرکت نمی‌کند. تولید  $ATP$  خارج از زنجیره است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۳ و ۹۰)

## ۴- گزینه «۲»

(مهم‌مهری روزبهانی)

در متن مطرح شده سه ایراد علمی یافت می‌شود:

۱) دقت کنید ممکن است  $NADH$  و  $FADH_2$  موجود در یاخته، در پی تجزیه نوعی اسید چرب یا تجزیه گلوکز ایجاد شده باشد که از خون دریافت شده است. (نکته کنکور ۱۴۰۱ است)

۲) دقت کنید الکترون‌های  $FADH_2$  مستقیماً به پمپ پروتئینی زنجیره انتقال الکترون، وارد نمی‌شود بلکه به دومین عضو زنجیره که پمپ نیست، وارد می‌شود. ۳) دقت کنید در هر دو نوع تار ماهیچه‌ای، در پی اثر هورمون‌های تیروئیدی، سوخت و ساز یاخته و تجزیه گلوکز و میزان فعالیت آنزیم‌های درون راکیزه افزایش می‌یابد. دقت کنید در پی تنفس هوازی، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود که بر روی فعالیت برخی آنزیم‌های بدن مانند انیدراز کربنیک مؤثر است؛ از طرفی در تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که با تغییر  $pH$  می‌تواند بر فعالیت پروتئین‌ها مؤثر باشد. در هر دو نوع تار، همواره گلیکولیز انجام می‌شود که در طی آن انرژی زیستی در عدم حضور اکسیژن تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۶ و ۷۰ و ۷۳) (ترکیبی)

## ۵- گزینه «۳»

(امیررضا فرخ‌نیش)

مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در برگ گیاه تک لپه برخلاف برگ گیاه دولپه، در اطراف یاخته‌های غلاف آوندی، یک ردیف یاخته میانبرگ اسفنجی قرار گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در هر دو گیاه تک‌لپه و دولپه، آوندهای آبکش (دارای دیواره نخستین سلولزی) به روپوست زیرین (که نسبت به روپوست رویی روزن‌های بیشتری دارند) نزدیک‌تر هستند.

گزینه «۲»: طبق شکل ۱ صفحه ۷۸ زیست ۳، یاخته‌های غلاف آوندی برگ تک‌لپه‌ای‌ها، دارای اندازه بزرگ‌تر و محتویات سیتوپلاسمی فراوان‌تر است. یاخته‌های غلاف آوندی در برگ تک لپه برخلاف دولپه دارای کلروپلاست هستند. (نکته کنکور ۱۴۰۱)

گزینه «۴»: دقت کنید طبق متن کتاب درسی، روپوست معمولاً تک لایه است! پس ممکن است بیش از یک لایه یاخته داشته باشد. (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۸) (ترکیبی)

(مهم‌علی فیضی)

## ۶- گزینه «۴»

در صورتی که نسبت اکسیژن به کربن دی‌اکسید در محیط اطراف آنزیم روبیسکو افزایش شدیدی پیدا کند فرایند تنفس نوری راه‌اندازی شده و در صورت کاهش شدید این نسبت فرایند فتوسنتز (چرخه کالوین) با شدت ادامه پیدا می‌کند و تنفس نوری متوقف می‌شود.

در فرایند چرخه کالوین همانند فرایند تنفس نوری، ترکیب سه‌کربنه‌ای تولید می‌شود که در بستره سبزیس مصرف می‌شوند. در تنفس نوری ترکیب دوکربنه‌ای کلروپلاست خارج و در نهایت به راکیزه رفته و ترکیب سه‌کربنه‌ای در سبزیس مصرف می‌شود و در چرخه کالوین نیز ترکیب سه‌کربنه‌ای اسیدی و ترکیب سه‌کربنه‌ای قندی مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که در فرایند چرخه کالوین، تجزیه ترکیب  $NADPH$  سبب کاهش ترکیبی اسیدی می‌شود و پس از آن ترکیب قندی تولید می‌شود. هم‌چنین در شرایط نرمال و هم در تنفس نوری چرخه کالوین اتفاق می‌افتد.

گزینه «۲»: توجه کنید که در فرایند تنفس نوری، به علت کاهش میزان کالوین، تعداد  $NADPH$  زیاد است و میزان  $NADP^+$  کم است.  $NADP^+$  پذیرنده الکترون است.

گزینه «۳»: در فرایند چرخه کالوین ترکیبات کربن دی‌اکسید و ریبولوزبیس فسفات در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو قرار گرفته و در تنفس نوری نیز ریبولوزبیس فسفات و مولکول اکسیژن در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو قرار می‌گیرند. مولکول اکسیژن در فرایند چرخه کالوین مصرف نمی‌شود. (از انرژی به ماده)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۸۶)



## ۷- گزینه ۲»

(مهممهری روزپوایی)

موارد الف و ج عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. منظور صورت سوال، چرخه کالوین است. بررسی موارد:

الف) مطابق شکل، ابتدا اسیدهای سه کربنی تک فسفات، دو فسفات شده و سپس با دریافت الکترون از NADPH کاهش یافته و سپس یکی از فسفات های خود را از دست می‌دهد. سپس به مولکولهای قند سه کربنی تبدیل می‌شوند.

ب) بعد از تشکیل قند سه کربنی، تعداد فسفات های آزاد بستره سبزیدسه بیشتر می‌شود.

ج) در مرحله‌ای که ATP مصرف می‌شود، پیوند بین فسفات و کربن تولید می‌شود. قبل از تشکیل اسید سه کربنی، پیوند بین کربنی در نوعی ترکیب شش کربنی شکسته می‌شود و قبل از تشکیل ریبوزول فسفات نیز پیوند های بین کربنی تشکیل می‌شود.

د) بعد از تشکیل اسید سه کربنی تک فسفات، ADP و  $NADP^+$  تولید می‌شود که هردو نوکلئوتید دار و فسفات دار هستند.

(از انرژي به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۸۴، ۸۵)

## ۸- گزینه ۲»

(مهمعلی فیدری)

واکنش های وابسته به نور فتوسنتز در غشای تیلاکوئید و واکنش های مستقل از نور فتوسنتز در بستره سبزیدسه در چرخه کالوین انجام می‌شود.

در چرخه کالوین، ترکیبات پایدار و دارای دو گروه فسفات عبارتند از ریبوزول بیس فسفات و مولکول ADP، این دو نوع ترکیب در مراحل انتهایی چرخه کالوین و در هنگام تولید مولکول ریبوزول بیس فسفات تولید می‌شوند. ریبوزول بیس فسفات ترکیبی با توانایی قرارگیری در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که در واکنش های وابسته به نور فتوسنتز، به ازای تولید یک مولکول NADPH، دو الکترون و دو یون هیدروژن در پی تجزیه یک مولکول آب تأمین می‌شوند.

گزینه «۳»: در چرخه کالوین به ازای مصرف یک مولکول کربن دی‌اکسید، دو قند سه کربنه تولید شده و دو مولکول ATP مصرف می‌شوند. مولکول ATP مولکولی دارای باز آلی آندین، قند ریبوز و سه گروه فسفات می‌باشد.

گزینه «۴»: دقت داشته باشید که در مراحل وابسته به نور فتوسنتز، سومین عضو از زنجیره انتقال الکترون میان فتوسیستم ۱ و ۲ الکترون ها را مستقیماً به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل کرده و به آنتن های فتوسیستم ۱ الکترون نمی‌رساند.

(از انرژي به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۸۳، ۸۵)

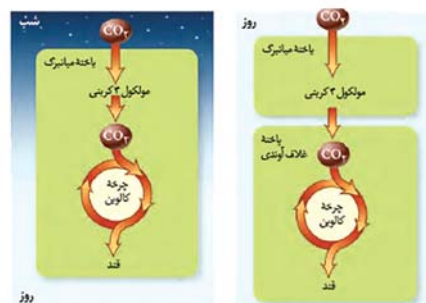
## ۹- گزینه ۲»

(امدرضا فرخ‌شش)

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

مناسب ترین ساختار در اکثر گیاهان، برگ می‌باشد؛ که در گیاهان CAM برگ، ساقه یا هر دوی آنها گوشتی و پر آب است.

نوعی تنفس که از آن ATP ایجاد نمی‌شود، تنفس نوری است که در گیاهان  $C_4$  به ندرت روی می‌دهد.



بررسی همه موارد:

الف) در همه گیاهان طبق شکل ۱۱ صفحه ۸۸ زیست ۳، چرخه کالوین در طول روز انجام می‌شود و مولکول NADPH در طول روز در چرخه کالوین با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.

ب) در گیاهان CAM تثبیت کننده  $CO_2$  جو، در هنگام شب در یاخته های میانبرگ فعالیت دارد (مطرح شده در سوال ۱۴۹ کنکور سراسری ۱۴۰۱).

ج) در گیاهان CAM تثبیت کربن در یاخته های میانبرگ انجام می‌شود اما در گیاهان  $C_4$  تثبیت کربن ابتدا در یاخته های میانبرگ، و سپس در یاخته های غلاف آوندی انجام می‌شود. در یاخته های میانبرگ گیاهان  $C_4$ ، آنزیم روبیسکو وجود ندارد.

د) گیاهان CAM برخلاف گیاهان  $C_4$ ، روزه های هوایی خود را در شب باز می‌کنند و مولکول های  $CO_2$  را به صورت ترکیبی اسیدی تثبیت می‌کنند.

(از انرژي به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۶، ۸۷ و ۸۸)

## ۱۰- گزینه ۱»

(آرین آرزویا)

در واکنش کلی فتوسنتز در باکتری های گوگردی، مولکول های آب به عنوان فرآورده آزاد می‌شود. تمامی یاخته های زنده توانایی انجام گلیکولیز را دارند. در مرحله دوم گلیکولیز، پیوند بین اتم های کربن شکسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برگ های برخی درختان و اوگلنا در شرایطی ممکن است کلروپلاست خود را از دست دهند. در درختان، سایر سطوح سازمان یابی حیات هم دیده می‌شود.

گزینه «۳»: باکتری های شیمیوسنتز کننده در اطراف آتشفشان ها دیده می‌شوند، دقت کنید که صورت سوال درباره جانداران فتوسنتز کننده است!

شیمیوسنتز کننده ها، فتوسنتز کننده محسوب نمی‌شوند!

گزینه «۴»: سیانوباکتری ها و گیاهان از سبزینه a برای دریافت انرژی نورانی استفاده می‌کنند. سیانوباکتری های همزیست با گیاهان، بخشی از مواد آلی خود را از گیاهان دریافت می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۸۹ و ۹۰)

## زیست‌شناسی ۲

## ۱۱- گزینه ۳»

(مهری اسماعیلی)

طبق متن کتاب درسی، براساس نظریه میکروبی بیماری ها، میکروبها می‌توانند بیماری را باشند. بنابراین می‌توان گفت برخی میکروبها نیز وجود دارند که بیماری را نیستند؛ مانند میکروب های سطح پوست انسان که با شرایط اسیدی آن سازش یافته‌اند. (تأیید گزینه ۳ و رد گزینه ۱).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برخی بیماری ها ناشی از میکروبها نیستند؛ مانند بیماری های خودایمنی، بیماری های ژنتیکی و ...

گزینه «۴»: توانایی بدن انسان در بیمار نشدن یا بهبود یافتن پس از ابتلا به بیماری های میکروبی، نشان دهنده این واقعیت است که بدن می‌تواند در برابر میکروبها از خود دفاع کند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۳)

## ۱۲- گزینه ۳»

(مهری یار سعادت)

منظور سؤال بازوفیل است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مورد لنفوسیت ها صدق می‌کند.

گزینه «۲»: این گزینه قابلیت مونسیتها می‌باشد.

گزینه «۳»: بازوفیل ها در بروز پاسخ حساسیتی نقش دارند.

گزینه «۴»: این مورد ویژگی لنفوسیت کشنده طبیعی و T کشنده می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱، (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۹)



## ۱۳- گزینه ۴»

(مقدمه‌ی روزپژانی)

پیک های شیمیایی مختلفی در پاسخ‌های ایمنی بدن مؤثر هستند :

- ۱) هورمون‌ها مانند پرولاکتین و کورتیزول
- ۲) ناقل‌های عصبی مؤثر در نخستین خط دفاعی بدن (مثلاً نورون‌های فعال در ترشح بزاق و عرق)
- ۳) پیک‌های شیمیایی مسیر ایمنی مانند هیستامین، اینترفرون‌ها و ..... همه این پیک‌های شیمیایی به محیط داخلی بدن وارد می‌شوند. همه این پیک‌های شیمیایی دارای گیرنده اختصاصی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیستامین بر روی یاخته‌هایی مؤثر است که جزئی از دستگاه ایمنی نیستند.

گزینه ۲: برخی پیک‌های شیمیایی لزوماً به خون وارد نمی‌شوند؛ مانند ناقل‌های عصبی و برخی اینترفرون‌های نوع یک.

گزینه ۳: این مورد تنها درباره هورمون‌ها صادق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۷، و ۵۹)

## ۱۴- گزینه ۴»

(مالان فاکری)

توصیف صورت سوال مربوط به بیماری حساسیت است که در اثر اختلال در تحمل ایمنی ایجاد می‌شود. در این بیماری هیستامین بیش از حد ترشح می‌شود و باعث بروز علائم بیماری می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: مربوط به بیماری‌های خود ایمنی است.

گزینه «۲»: دقت کنید پاسخ به میکروب‌های مضر در دستگاه گوارش قبل از بروز حساسیت نیز مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

## ۱۵- گزینه ۲»

(آرمان فیری)

در صورت سؤال، گزینه‌ای از شما خواسته شده است که همواره رخ دهد. در پی اثر این یاخته، آنزیم القاکننده مرگ برنامه ریزی شده بر روی آنزیم‌هایی در یاخته هدف اثر می‌گذارند که در ابتدا غیر فعال هستند و بعد از فعال شدن باعث تجزیه یاخته (اندامک‌های یاخته) می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ریزکیسه حاوی پرپورین و آنزیم القاکننده مرگ، مشترک بوده و هر دو در یک ریزکیسه قرار دارند.

گزینه «۳»: دقت کنید ممکن است یاخته کشنده طبیعی در خون هم فعالیت کند، در این محل دیگر ماکروفاژ حضور ندارد.

گزینه «۴»: یک نوع آنزیم نه انواع آنزیم‌ها صحیح است، در ضمن دقت کنید یاخته کشنده طبیعی در مقابل با یاخته‌های آلوده به ویروس نیز نقش دارد، پس این گزینه فقط به خاطر لفظ یاخته سرطانی نیز نادرست است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۹)

## ۱۶- گزینه ۲»

(رژا نوری)

موارد (الف) و (ج) درست هستند. بررسی همه موارد:

(الف) نوتروفیل‌ها را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد و هیپارین توسط بازوفیل‌ها ترشح می‌شود. نوتروفیل‌ها دارای سیتوپلاسم با دانه‌های روشن‌رنگ هستند در حالی که بازوفیل‌ها، سیتوپلاسم با دانه‌های تیره دارند.

(ب) اینترفرون نوع دو از یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت آکشنده ترشح می‌شود (فقط یاخته کشنده طبیعی، در خط دوم دفاعی وجود دارد)؛ نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند. یاخته‌کشنده طبیعی برخلاف نوتروفیل‌ها، توانایی فاگوسیتوز ندارد.

(ج) یاخته کشنده طبیعی توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته را دارد و بازوفیل‌ها در پاسخ به مواد حساسیت‌زا هیستامین ترشح می‌کنند. یاخته کشنده طبیعی که نوعی لنفوسیت است، از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرد، در حالی که منشأ بازوفیل‌ها، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است.

(د) درشت‌خوارها و یاخته دندریتی، از تغییر مونوسیت‌ها خارج از خون ایجاد می‌شود و انوزینوفیل‌ها در مبارزه با انگل‌ها نقش دارند؛ فقط یاخته دندریتی قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۱ و ۷۸)

## ۱۷- گزینه ۴»

(مادر مسین‌پور)

همه بیگانه‌خوارها برای عمل بیگانه‌خواری، عمل فاگوسیتوز (نوعی آندوسیتوز) را انجام می‌دهند که با تشکیل ریزکیسه غشایی همراه است. هیستامین را ماستوسیت هم آزاد می‌کند که گشادکننده رگ است. همچنین همه این یاخته‌ها  $CO_2$  آزاد می‌کنند که افزایش آن به دلیل کاهش pH می‌تواند در عملکرد پروتئین‌ها اختلال ایجاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه بیگانه‌خوارها حرکات آمیبی دارند اما فقط یاخته دارینه‌ای و ماکروفاژ از تغییر نوعی گویچه سفید (مونوسیت) حاصل شده‌اند.

گزینه «۲»: خون سیاهرگی طحال و آپاندیس به کبد می‌رود. این اندام‌ها می‌توانند حاوی انواع بیگانه‌خوارها باشند. نوتروفیل نوعی بیگانه‌خوار است که گویچه سفید نیز بوده و توانایی دیapedz دارد.

گزینه «۳»: یاخته دارینه‌ای قسمتی از میکروب را در سطح خود قرار داده و به گره لنفی می‌برد تا به گروهی از لنفوسیت‌ها ارائه دهد. همه بیگانه‌خوارها می‌توانند براساس ویژگی‌های عمومی، یاخته بیگانه را از خودی شناسایی کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

## ۱۸- گزینه ۲»

(شاهین رضیان)

در خط دوم دفاعی بدن پروتئین ترشعی به نام اینترفرون نوع یک و دو نقش دارد. بررسی موارد:

مورد اول: اینترفرون نوع دو برخلاف اینترفرون نوع یک، در مقابل با یاخته‌های سرطانی (مانند ملانوما) نقش دارد.

مورد دوم: با توجه به شکل ۱۷ در صفحه ۱۶ زیست‌شناسی ۳، در ساختار دوم پروتئینی، پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های آمینو و کربوکسیلی ایجاد می‌شوند، نه گروه‌های R. همچنین ساختار دوم در همه انواع اینترفرون وجود دارد.

مورد سوم: اینترفرون نوع دو برخلاف اینترفرون نوع یک موجب فعال‌سازی ماکروفاژها (یاخته‌های حاصل از تغییر مونوسیت‌ها) می‌شود.

مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند و پس از خروج تغییر می‌کنند و به ماکروفاژها و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.

مورد چهارم: اینترفرون نوع یک و نوع دو، در ایجاد منفذ در یاخته‌های دیگر نقش ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۰)

## ۱۹- گزینه ۲»

(پیام هاشم‌زاده)

به دنبال ورود باکتری به بدن، پاسخ التهابی بروز می‌کند. مراحل پاسخ التهابی براساس متن و شکل‌نویس کتاب به صورت زیر است:

- ۱) ورود باکتری به بدن
- ۲) ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌کنند.
- ۳) یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به محل آسیب فرا می‌خوانند.

۴) نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با دیapedz از مویرگ خارج می‌شوند.

۵) نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.

۶) پروتئین مکمل، فعال شده و به غشای باکتری متصل می‌شود.

۷) درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## ۲۰- گزینه ۱»

(علیرضا زمانی)

ماهیچه بنداره داخلی مخرج از نوع صاف و غیرارادی است. در هر یاخته این نوع ماهیچه یک هسته وجود دارد و با توجه به اینکه در ارتباط با دختر است، یک جفت کروموزوم X در آن دیده می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پدیده با هم ماندن کروموزوم ممکن است در پدر ایجاد شود.

گزینه «۳»: دختر نابالغ فاقد اووسیت ثانویه است.

گزینه «۴»: یاخته‌های ماهیچه قلبی یک یا دو هسته‌ای هستند، پس ممکن است فرد مبتلا به سندرم داون نسبت به پسر نابالغ یک یا دو کروموزوم بیشتر داشته باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۹۵ و ۱۰۴)



## ۲۱- گزینه «۲»

(رضا آرمش اصل)

واکسن، میکروب ضعیف شده، کشته شده، پادگن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن یاخته‌های خاطره پدید می‌آید؛ به همین علت ایمنی حاصل از واکسن را ایمنی فعال می‌نامند. بررسی همه موارد:

(الف) درست است. منظور از تولید دو نوع لئوسیت حاصل از تقسیم و تمایز یک نوع لئوسیت، لئوسیت‌های عمل‌کننده و خاطره است. توجه داشته باشید در هر بار برخورد بدن با پادگن‌های عامل بیگانه، تعداد لئوسیت‌های عمل‌کننده بیشتری نسبت به تعداد لئوسیت‌های خاطره به وجود می‌آید.

(ب) درست است. با توجه به نمودار کتاب درسی در برخورد اول، طی هفته اول پاسخ ایمنی قابل سنجش ایجاد نمی‌شود و در پایان هفته اول این امر رخ می‌دهد.

(ج) نادرست است. اولاً واکسن الزاماً حاوی خود ویروس نیست بلکه می‌تواند حاوی آنتی‌ژن ویروس باشد. دوماً لئوسیت‌های T مستقیماً با خود ویروس برخورد نمی‌کنند بلکه با یاخته‌های آلوده به ویروسی و سرطانی مبارزه می‌کنند.

(د) نادرست است. دقت کنید لئوسیت‌های B نیز با تولید پادتن به ویروس‌ها پاسخ می‌دهند و تنها مربوط به لئوسیت T نمی‌باشد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۴، ۷۵ و ۷۶)

## ۲۲- گزینه «۴»

(رضا نوری)

غده تیموس، نقش مهمی بر روی فعالیت سیستم ایمنی بدن دارد. این غده جزئی از دستگاه لنفی است و همانند سایر اندام‌های لنفی در آن، تکثیر و تمایز لئوسیت‌های B بالغ و ایجاد لئوسیت عمل‌کننده و خاطره می‌تواند رخ دهد و تولید پادتن باعث افزایش بیگانه‌خواری می‌شود. (این مورد نکته کنکور سراسری است)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده تیروئید و غدد پاراتیروئیدی، در تنظیم کلسیم خون نقش دارند. این غده، در پایین این غدد واقع شده است. (نه پشت).

گزینه «۲»: این غده، هورمون تیموسین را تولید می‌کند که بر روی میزان گلوکز خون، نقشی ندارد.

گزینه «۳»: در فرد مبتلا به ویروس، تولید لئوسیت‌های T افزایش پیدا می‌کند. بنابراین میزان فعالیت ترشحی یاخته‌های سازنده این غده نیز به دلیل ترشح هورمون تیموسین و تأثیرگذاری در روند بلوغ لئوسیت‌های T، افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹ و ۷۲)

## ۲۳- گزینه «۲»

(مادر مسین پور)

با توجه به شکل، این گزینه صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویروس‌ها نیز می‌توانند به پادتن متصل شوند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل، پادتن از طریق جایگاه‌های «۱» و «۲» به آنتی‌ژن و از طریق جایگاه «۳»، می‌تواند به پروتئین مکمل متصل شود.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۱۳ فصل ۵ یازدهم، در سطح یک میکروب، چند نوع آنتی‌ژن می‌تواند موجود باشد. بنابراین به یک عامل بیگانه بیش از یک نوع پادتن می‌تواند متصل شود.

اتصال پادتن به پادگن باعث غیرفعال شدن پادگن با این روش‌ها می‌شود.



(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۳)

## ۲۴- گزینه «۲»

(مادر مسین پور)

موارد (ب) و (ج) عبارت را به درستی کامل می‌کنند. بررسی همه موارد:

(الف) لئوسیت‌های عمل‌کننده بزرگ‌تر از یاخته‌های خاطره هستند (رد مورد اول). لئوسیت‌های خاطره به عنوان حافظه دستگاه ایمنی عمل می‌کنند.

(ب) همه این یاخته‌های برای هورمون‌های تیروئیدی (حاوی ید) گیرنده دارند تا بتوانند گلوکز را تجزیه و انرژی مورد نیاز خود را تأمین کنند. لئوسیت‌های خاطره برخلاف یاخته‌های پادتن‌ساز، حاوی گیرنده آنتی‌ژنی هستند.

(ج) همه این یاخته‌ها در صورت آلوده شدن به ویروس می‌توانند اینترفرون نوع ۱ بسازند که مربوط به دفاع غیراختصاصی است. لئوسیت‌های خاطره برخلاف یاخته‌های پادتن‌ساز می‌توانند تقسیم شوند. برای تقسیم، همانندسازی دنا لازم است. هلیکاز یکی از آنزیم‌های لازم برای همانندسازی دنا است.

(د) فقط لئوسیت‌های خاطره می‌توانند تقسیم شوند که برای آن لازم است با دور شدن سانتیولیول، رشته‌های دوک تشکیل شوند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۵، ۸۳ و ۸۴)

## ۲۵- گزینه «۴»

(نیما ممدی)

در مرحله آنافاز بعد از جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم، عدد فام تسی یاخته موقتاً دوبرابر می‌شود. هم چنین در مرحله پرومتافاز رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند. در مرحله متافاز حداکثر فشردگی یا کمترین فاصله بین نوکلئوزوم‌ها ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آنافاز، ابتدا پروتئین‌های ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود، سپس فامینک‌ها از هم دور می‌شوند.

گزینه «۲»: در مرحله آنافاز پروتئین‌های ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند و در مرحله تلوفاژ فشردگی فام‌تن‌ها کاهش می‌یابد و رشته‌های دوک تجزیه می‌شوند.

گزینه «۳»: در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند، نه استوای هسته! باز شدن فام‌تن‌ها در مرحله تلوفاژ و تخریب پوشش هسته در پروفاژ و پرومتافاز مشاهده می‌شود.

(تقسیم یاخته)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۵)

## ۲۶- گزینه «۳»

(وفید زارع)

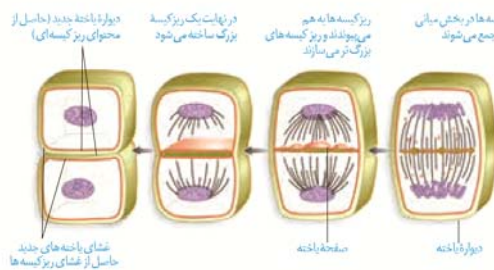
بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پیش از تشکیل بزرگ‌ترین ریزکیسه در سیتوپلاسم، کروموزوم‌ها درون پوشش هسته یاخته قرار می‌گیرند.

گزینه «۲»: پس از تشکیل بزرگ‌ترین ریزکیسه در سیتوپلاسم، رشته‌های دوک تخریب می‌شوند. بنابراین همپوشانی میان آنها مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: پیش از تشکیل بزرگ‌ترین ریزکیسه در سیتوپلاسم، تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در میانه یاخته قابل انتظار است.

گزینه «۴»: پس از تشکیل بزرگ‌ترین ریزکیسه در سیتوپلاسم هسته‌هایی در دو طرف دیده می‌شوند که در آن‌ها فشردگی ماده وراثتی کم است.



(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)





## ۲۷- گزینه «۴»

(مهری اسماعیلی)

الف) مرحلهٔ آنافاز میتوز یا میوز ۲ را بیان می‌کند که کروموزوم‌های تک کروماتییدی توسط رشته‌های دوک متصل به سانترومر به قطبین یاخته کشیده می‌شوند.  
ب) مرحلهٔ متافاز میوز ۱ را بیان می‌کند که در آن هر کروموزوم ردیف شده در وسط یاخته به یک رشته دوک متصل است و بنابراین تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومر با تعداد کروموزوم‌ها برابر است. بلافاصله قبل از مرحله (الف)، متافاز میتوز و یا متافاز میوز ۲ قرار دارد. قبل از مرحله (ب) نیز پروفاز میوز ۱ است که در همهٔ این مراحل اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌های مضاعف شده (دو کروماتییدی) مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله (الف) تعداد مولکول‌های دنا ثابت می‌ماند اما با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد مجموعه‌های کروموزومی یاخته دو برابر می‌شود.  
گزینه «۲»: پس از مرحله (ب) آنافاز یک رخ می‌دهد که در طی آن پروتئین‌های اتصالی سانترومر تجزیه نمی‌شوند.

گزینه «۳»: ریزکسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیواره در یاخته‌های گیاهی تشکیل می‌شوند که در این یاخته‌ها سانتربول وجود ندارد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶، ۹۲ و ۹۳)

## ۲۸- گزینه «۳»

(پوریا قاندر)

در مرحلهٔ دوم رشد و دگر نشینی یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های تومور در بافت گسترش می‌یابند. ولی هنوز به بخش‌های لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند (رد گزینه ۱).  
اما در آخرین مرحله رشد یاخته‌های سرطانی، آنها از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند. (رد گزینه ۲).  
بنابراین در دومین مرحله رشد و متاستاز یاخته‌های سرطانی برخلاف آخرین مرحله رشد آنها به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند (تأیید گزینه ۳).  
دقت کنید که در نخستین مرحله رشد، یاخته‌های سرطانی شروع به مهاجم به یاخته‌های سالم بافت می‌کنند. (رد گزینه ۴).

دقت کنید که یاخته‌های سرطانی، به علت جهش در دنا، واجد پروتئین‌های غیرطبیعی هستند که در محل نقاط واریسی فعالیت صحیح انجام نمی‌دهند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

## ۲۹- گزینه «۱»

(علیرضا زمانی)

تنها مورد الف قطعاً در ارتباط با صورت سوال صحیح است. بررسی همهٔ موارد:  
الف) افزایش جریان خون به علت افزایش رشد و افزایش نیاز بافت به مواد تغذیه‌ای و اکسیژن قابل انتظار است.

ب) تومورهای خوش‌خیم مثل لیپوما اگر بیش از حد بزرگ شوند (نه قطعاً) سبب اختلال فعالیت سایر اعضا می‌گردند.

ج) لیپوما تومور خوش‌خیم یاخته‌های چربی است و سرطان محسوب نمی‌گردد.

د) بسته به نوع جهش، این پروتئین‌ها می‌توانند کم‌تر یا بیش‌تر تولید شوند.

ه) بعضی ویروس‌ها و قرص‌های ضدبارداری می‌توانند باعث ایجاد سرطان شوند اما لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

## ۳۰- گزینه «۴»

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) نادرست است. مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد. مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند به این حالت بافت مردگی (نکروز) گفته می‌شود. در کبد (اندام تولیدکننده صفرا) در صورت مصرف زیاد الکل و در نتیجه افزایش میزان رادیکال‌های آزاد در میتوکندری و آسیب به دنا میتوکندری و در نهایت مرگ یاخته‌های کبدی، بافت مردگی (نکروز) کبد رخ می‌دهد ولی توجه داشته باشید مرگ یاخته‌ها در کبد الزاماً به بافت مردگی ارتباطی ندارد. مثلاً مرگ گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده!

در هر نوع آسیب بافتی (مانند آسیب بافتی منجر به بافت مردگی) پاسخ التهابی رخ می‌دهد.

۲) نادرست است. در نقطهٔ واریسی  $G_1$  سلامت مولکول دنا بررسی می‌شود و در صورتی که دنا آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته راه‌اندازی می‌شود. همچنین در نکروز کبدی در اثر مصرف الکل و تجمع رادیکال‌های آزاد نیز که مرگ یاخته‌ها به صورت تصادفی رخ می‌دهد، مولکول دنا آسیب می‌بیند.

۳) نادرست است. مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته می‌تواند در جلوگیری از بروز سرطانی نقش داشته باشد. یاخته‌های کشنده طبیعی (لنفوسیت دفاع غیراختصاصی) توسط آنزیم لکانند مرگ یاخته‌ای باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ها می‌شود. در حالی که مرگ یاخته به صورت بافت مردگی در جلوگیری از سرطان نقش ندارد.

۴) حذف یاخته‌ها در اثر آفتاب‌سوختگی مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است. مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیق برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن غلظتی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کند. دقت کنید مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف نکروز منجر به بروز پاسخ التهابی نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۱، ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

## زیست‌شناسی ۱

## ۳۱- گزینه «۲»

(رضا آرامش‌اصل)

برای ساخت گویچه‌های قرمز به گلوبین، آهن فولیک‌اسید، ویتامین  $B_{12}$  و هورمون اریتروپویتین نیاز است. در صورتی که مقدار هریک از مواد لازم برای تولید گویچه‌های قرمز در بدن کاهش یابد، فرد دچار کم‌خونی می‌شود و مقدار اکسیژن رسانی خون کاهش می‌یابد. بنابراین ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های ویژهٔ کبد و کلیه افزایش پیدا می‌کند. این هورمون روی مغز استخوان اثر گذاشته و سرعت ساخت گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویتامین  $B_{12}$ ، آهن و فولیک‌اسید از طریق یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک جذب شده و وارد خون می‌شود. البته توجه داشته باشید در رودهٔ بزرگ نیز مقداری ویتامین  $B_{12}$  تولید می‌شود و از طریق رودهٔ بزرگ وارد جریان خون می‌شود.



### ۳۵- گزینه «۴»

(رضا نوری)

به‌طور کلی اندام‌های متنوعی در بدن به حفظ هموستازی کمک می‌کنند. قلب به کمک شبکه هادی و اندام‌های لوله گوارشی می‌توانند به کمک شبکه یاخته‌های عصبی مستقل از دستگاه عصبی خودمختار منقبض شوند. ادامه این عبارت برای قلب صادق نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طحال همانند کبد در تخریب گویچه‌های قرمز مؤثر است و در ایمنی نقش دارد و در مجاورت معده (بخش کیسه‌ای لوله گوارشی) یافت می‌شود. لنف خروجی از هردوی این اندام‌ها به مجرای لنفی چپ که بزرگتر است، می‌ریزد. گزینه «۲»: کلیه در تنظیم هماتوکریت مؤثر است و دارای مویرگ منفذدار می‌باشد همچنین در پشت محوطه شکمی قرار دارد و توسط صفاق احاطه نمی‌شود. با توجه به شکل، همانند طحال دارای سرخرگ مرتبط با خود است که نسبت به سیاهرگ آن بالاتر قرار می‌گیرد.

گزینه «۳»: این گزینه دام آموزشی دارد. روده باریک که در جذب ویتامین B مؤثر است اما روده بزرگ نیز می‌تواند در پی تولید این ویتامین توسط باکتری‌های درون خود، آن را جذب نماید. هردوی این اندام‌ها می‌توانند خون خروجی خود را به سیاهرگ باب کبدی وارد کنند. همچنین آنزیم نیز در انواع یاخته‌های بدن سنتز می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۵۷، ۶۰، ۶۳، ۷۰ و ۷۱)

### ۳۶- گزینه «۳»

(مهری اسماعیلی)

رشته‌های الاستیک در دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها به میزان فراوانی وجود دارند که شباهت بین این دو ساختار را مطرح می‌کند. (این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است). اما دقت داشته باشید که طبق متن کتاب درسی، نبض تنها در سرخرگ‌ها وجود دارد و در سیاهرگ‌ها از جمله سیاهرگ کلیه نبض دیده نمی‌شود؛ بنابراین رشته‌های الاستیکی که موجب ایجاد نبض می‌شوند، نوعی وجه تفاوت بین سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت پوششی مری، سنگفرشی چندلایه است که در این بافت غشای پایه تنها با ردیف پایینی یاخته‌ها در تماس است و یاخته‌های بالاتر با غشای پایه تماس ندارند. در مویرگ‌های ناپیوسته نیز غشای پایه ناقص است و در برخی قسمت‌ها، غشای یاخته‌های پوششی سنگفرشی با غشای پایه اتصال ندارد.

گزینه «۲»: مویرگ‌های پیوسته به‌طور مثال در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند که در این بخش‌ها، بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند از دیواره مویرگ عبور کنند؛ بنابراین امکان عبور برخی عوامل بیماری‌زا از مویرگ‌های پیوسته وجود دارد، همچنین در آزمایش گرفتگی پس از تزریق باکتری‌ها به موش (ورود به خون)، می‌توان آن‌ها را در شش‌های موش نیز مشاهده کرد. بنابراین میکروب توانایی عبور از دیواره حبابک را دارد.

گزینه «۴»: طبق شکل‌های کتاب درسی، یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای میتوکندری‌های زیاد و هسته نسبتاً گرد و ریزپرز (چین‌خوردگی غشایی) می‌باشند. هر سه این ویژگی‌ها در یاخته‌های کناری غده معده نیز دیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۵۵ تا ۵۷ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲)

### ۳۷- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزهوانی)

بخش (۱)، خوناب و بخش (۲)، بخش یاخته‌ای خون را نشان می‌دهد. در زمانی که به یاخته‌های کناری آسیب وارد می‌شود، میزان تولید فاکتور داخلی معده کاهش یافته و جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> و در نتیجه کاهش میزان این ویتامین در سیاهرگ باب می‌شود. دقت کنید این ویتامین برای هر نوع تقسیم طبیعی یاخته‌ها لازم است؛ در نتیجه نبود آن باعث اختلال در تقسیم همه یاخته‌های بنیادی خون ساز در مغز استخوان و در نتیجه کاهش تعداد یاخته‌های ایمنی بدن می‌شود و در نتیجه پاسخ ایمنی بدن مختل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: داروهای ضدسرطان باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ای (مثلاً در مغز قرمز استخوان) می‌شوند و در نتیجه بخش یاخته‌ای کم می‌شود. داروهای شیمی درمانی

گزینه «۳»: از بین آهن، فولیکاسید و ویتامین B<sub>۱۲</sub>، تنها فولیکاسید برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای مورد نیاز است. توجه داشته باشید کارکرد صحیح فولیکاسید به‌وجود ویتامین B<sub>۱۲</sub> وابسته است.

گزینه «۴»: متوسط عمر گویچه‌های قرمز، ۱۲۰ روز است. تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

### ۳۲- گزینه «۳»

(آرمان غیری)

برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای به فولیکاسید، و ویتامین B<sub>۱۲</sub> نیاز است. دقت کنید پلاکت‌ها نیز حاصل قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها هستند که خود این یاخته‌ها حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی هستند، پس همه یاخته‌های خونی و گرده‌ها به دنبال تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پلاکت‌ها فاقد هسته و دناى خطی هستند.

گزینه «۲»: گرده‌ها در انعقاد خون نقش مستقیم دارند.

گزینه «۴»: گرده‌ها یاخته نیستند و اجزای یاخته‌ای محسوب می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۸)

### ۳۳- گزینه «۲»

(رضا آرامش‌اصل)

در خون‌ریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بینند، در محل آسیب، گرده‌ها (پلاکت‌ها) دور هم جمع می‌شوند، به‌هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد. همچنین در خون‌ریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته خون نقش اصلی را دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و به کمک پروتئین‌های خوناب (پلازما) مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. لخته شامل رشته‌های پروتئینی فیبرین است که یاخته‌های خونی و گرده‌ها را دربر گرفته است. با توجه به شکل کتاب درسی، غشای گویچه‌های قرمز موجود در لخته تشکیل شده از حالت طبیعی خارج شده و حالت چروکیده دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم پروترومیناز از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود. در مغز استخوان، یاخته‌های بزرگی به‌نام مگاکاریوسیت از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی به‌وجود می‌آیند. این یاخته‌ها قطعه‌قطعه شده و وارد جریان خون می‌شوند. به قطعات حاصل از قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها، پلاکت می‌گویند. بنابراین پلاکت‌ها یاخته نیستند.

گزینه «۳»: از دور هم جمع شدن پلاکت‌ها و به‌هم چسبیدن آن‌ها با یکدیگر درپوش ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید در صورت سوال ذکرشده ((مرد))، در کروموزوم Y زن مربوط به ساخت فاکتور انعقادی شماره ۸ وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴۳)

### ۳۴- گزینه «۴»

(آرمان داراش‌پور)

با توجه به شکل صفحه ۶۱ کتاب زیست ۱ می‌توان گفت:

(۱) گویچه‌های قرمز و مونوسیت فاقد دانه‌هایی در سیتوپلاسم خود است.

(۲) مگاکاریوسیت وارد جریان خون نمی‌شود و در مغز استخوان قطعه‌قطعه شده و پلاکت‌ها را ایجاد می‌کند.

(۳) در مورد لنفوسیت‌های B نابالغ نادرست است زیرا وارد جریان خون نمی‌شوند.

(۴) همه این یاخته‌ها، هسته دار هستند و دارای ژن(های) مربوط به ساخت اینترفرون نوع یک می‌باشند که در شرایط آلوده شدن به ویروس، بیان می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)





گره دهلیزی بطنی نیز تحریک می‌شود. بعد از این زمان، انقباض دهلیزی رخ می‌دهد و در طی این زمان حجم خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر موارد:

الف) در فاصله موج P تا موج Q به علت انقباض دهلیزها، فشار این حفرات زیاد می‌شود. هم چنین به علت تجمع خون در بطن‌ها، فشار درون بطن‌ها نیز بیشتر می‌شود. ب) حداکثر حجم خون درون دهلیزها مربوط به اواخر موج T می‌باشد که صدای دوم شنیده می‌شود و هنوز درجه‌های دهلیزی بطنی باز نشده‌اند. حداکثر فشار خون بطنی نیز درست قبل از موج T مشاهده می‌شود زیرا در این زمان همه ماهیچه بطن در حال انقباض است و با رسم موج T به تدریج بخشی از این ماهیچه به مرحله استراحت وارد می‌شوند.

ج) در قله موج R انقباض بطن چپ شروع می‌شود و با بیشتر شدن فشار بطن نسبت به دهلیز، درجه‌های دهلیزی بطنی بسته می‌شود تا مانع بازگشت خون به دهلیز شود. با ادامه انقباض بطن‌ها، فشار درون بطن چپ نسبت به سرخرگ آئورت بیشتر می‌شود و در نتیجه درجه سینی آئورتی باز می‌شود.

گرددش مواد در بطن (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

#### ۴۱- گزینه ۲»

(معمدهری روزبوانی)

اختلال در عملکرد درجه‌های لانه کیوتری، باعث اختلال در جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود؛ در نتیجه خون بیشتری درون سیاهرگ تجمع می‌یابد و همین موضوع باعث افزایش فشار خون در مویرگ و بروز ادم می‌شود. در این زمان به علت افزایش فشار خون مویرگی، محل یکسان شدن دو فشار تراوشی و اسمزی به سمت نقطه B حرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در پی کاهش جذب آمینواسیدها در بیماری سللیاک، میزان تولید پروتئین‌های بدن و فشار اسمزی کاهش یافته و باعث بروز ادم می‌شود. در این زمان محل یکسان شدن فشار به سمت نقطه B حرکت می‌کند.

گزینه ۳) مصرف زیاد نمک باعث بروز فشار خون و ادم می‌شود که به سمت نقطه B جابه‌جا می‌شود.

گزینه ۴) انقباض ماهیچه اسکلتی باعث حرکت خون در سیاهرگ‌ها و جلوگیری از بروز ادم می‌شود؛ در نتیجه محل تلاقی جابه‌جا نمی‌شود.

گرددش مواد در بطن (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۵ و ۵۷ تا ۵۹)

#### ۴۲- گزینه ۴»

(آزین آزینا)

با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب درسی لوزه‌ها و مغز استخوان مجموعه نزدیک‌ترین اندام لنفی به غدد بناگوشی محسوب می‌شوند. لوزه‌ها در حلق قرار گرفته‌اند اما شبکه عصبی روده از مری شروع می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می‌کند و نزدیک‌ترین مجرای لنفی به قوس آئورت است. تیموس در جلوی قلب و پشت جناغ قرار گرفته است.

گزینه ۲) شش راست نسبت به شش چپ اندازه بزرگ‌تری دارد. با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب درسی مجرای لنفی راست در پایین خود به مجرای لنفی چپ مرتبط می‌شود.

گزینه ۳) تیموس نزدیک‌ترین اندام لنفی به دهلیزهای قلب محسوب می‌شود. طحال محل تخریب گویچه‌های قرمز است. در تیموس بلوغ لنفوسیت‌های T مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۷ و ۶۰ و ۶۲) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۷۲)

#### ۴۳- گزینه ۲»

(آزین آزینا)

مورد الف و ب صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) سرخرگ‌های کرونری اولین انشعابات سرخرگ آئورت محسوب می‌شوند، ورودی سرخرگ‌های کرونری بلافاصله در بالای درجه سینی آئورتی قرار دارد. با توجه به شکل ۱ صفحه ۴۸ کتاب درسی، در ابتدا سرخرگ ششی در سطح جلوتری نسبت به سرخرگ آئورت قرار دارد.

به علت سرکوب مغز استخوان باعث کاهش یاخته‌های ایمنی می‌شوند. در نتیجه میزان اثر بخشی واکسن‌ها کاهش می‌یابد. هم چنین در این زمان به علت بروز کم خونی، میزان ترشح اریتروپوئیتین افزایش می‌یابد.

گزینه ۲) افزایش ترشح بخش پسین هیپوفیز، باعث افزایش هورمون ضداداری شده و در نتیجه میزان خوناب بیشتر می‌شود. افزایش میزان خوناب سبب کاهش میزان هماتوکریت در بدن انسان می‌شود. از طرفی به علت باز جذب زیاد آب در کلیه‌ها، میزان آب ادرار کم می‌شود؛ در نتیجه فشار اسمزی ادرار بیشتر می‌شود.

گزینه ۳) مصرف طولانی مدت الکل باعث آسیب و نکروز کبدی و سرطان کبدی می‌شود. می‌دانیم که کبد در تخریب بخش یاخته‌های خون نقش دارد. در نتیجه تعداد پلاکت‌ها کاهش می‌یابد. از طرفی میزان تولید پروتئین‌های مؤثر در تشکیل لخته خون نیز کاهش می‌یابد. در این شرایط تشکیل لخته خون مختل می‌شود. از طرفی کبد با اثرگذاری بر جذب ویتامین K بر روی تشکیل لخته مؤثر است. در صورت آسیب کبدی، تخلیه خون سیاهرگ باب به کبد مختل شده و فشار درون سیاهرگ باب بالا می‌رود. در پی افزایش فشار سیاهرگ باب، میزان ادم در بافت دیواره لوله گوارش بیشتر می‌شود.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۷، ۵۸، ۶۱ تا ۶۴ و ۶۹) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه ۷۵)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۷۵)

#### ۳۸- گزینه ۴»

(امیرضیون میرزایی)

مویرگ‌ها، کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند. تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن، در این رگ‌ها انجام می‌شود. سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه (شیکه‌ای از رشته‌های پروتئینی)، احاطه می‌کند و نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد.

دیواره نازک و جریان خون کند در مویرگ‌ها، امکان تبادل مناسب مواد را در مویرگ‌ها فراهم می‌کند. این ویژگی حتی در کلافک نیز مشاهده می‌شود و عین خط کتاب درسی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) همان‌طور که در شکل کتاب درسی دیده می‌شود، فشار اسمزی خون در طول شبکه مویرگی ثابت است.

گزینه ۲) در کلافک اینگونه نیست! موادی که در ابتدا طی فرایند تراوش از آن خارج شده‌اند، در انتها به آن وارد نمی‌شوند.

گزینه ۳) ممکن است قبل از شبکه مویرگی، سرخرگ نباشد. سیاهرگ باب خون تیره را به کبد وارد می‌کند؛ لذا گروهی از مویرگ‌های کبد، خون را از سیاهرگ دریافت می‌کنند.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۷، ۵۷، ۵۸ و ۷۳)

#### ۳۹- گزینه ۲»

(سپار نمزه‌پور)

طحال در نیمه چپ بدن قرار دارد و تیموس نیز بالاتر از دیافراگم قرار دارد. هردو اندام لنفی در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) تیموس وسط است (هم راست و هم چپ) و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد.

گزینه ۳) دقت کنید به همه اندام‌های لنفی توسط جریان خون یا لنف، ممکن است یاخته‌های سرطانی وارد شود؛ این اندام‌ها در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

گزینه ۴) طحال به همراه کبد (اندام غیرلنفی)، در دوران جنینی در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد.

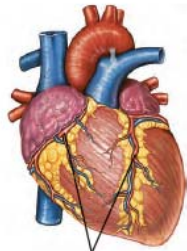
(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۷، ۴۱، ۶۰ و ۶۲)

#### ۴۰- گزینه ۱»

(اشکان زرنیدی)

تنها مورد «د» نادرست است.

گره دوم (دهلیزی بطنی) در دیواره پستی دهلیز راست قرار دارد و در زمانی که دیواره دهلیزها تحریک می‌شوند، این گره نیز تحریک می‌شود؛ پس با رسم موج P



سرخرگ و سیاهرگ اکلیلی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: سرخرگ کرونری چپ و راست، هر دو سرخرگ کوچک هستند و ماهیچه‌های صاف فراوان دارند و هر دو دارای انقباضی هستند که به پشت قلب رفته و سطح پشتی قلب را خون‌رسانی می‌کند.

گزینه «۳»: طبق شکل، سرخرگ کرونری چپ یک انشعاب بلند در سطح جلویی قلب دارد و خون‌رسانی عمده به سطح جلویی قلب را انجام می‌دهد.

گزینه «۴»: طبق شکل، سرخرگ کرونری چپ در سطح جلویی قلب یک انشعاب می‌دهد که در حفاصل بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد و به سطح پشتی قلب می‌رود.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۰)

#### ۴۷- گزینه «۴»

عبارت به درستی بیان شده است.

بزرگ‌ترین اندام لنفی که در مجاورت طویل‌ترین کولون (پایین رو) قرار دارد، طحال است که لنف آن به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

منظور قسمت ابتدایی گزینه، سیاهرگ‌ها بدن می‌باشد. سیاهرگ‌ها از باقی فشار سرخرگ‌های کوچک برای جریان خون خود استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور قسمت اول سوال، سیاهرگ‌های دست و پا می‌باشند که دارای دریچه لانه کبوتری می‌باشند. این رگ‌ها برخلاف سرخرگ‌های بدن، در سطح بدن تعدادشان بیش‌تر است.

گزینه «۲»: منظور قسمت اول سوال، سرخرگ‌های کوچک است. این رگ‌ها به دلیل اینکه مقدار رشته کشسان بسیار کمی دارند بنابراین در برابر جریان خون مقاوم می‌باشند.

گزینه «۳»: دقت کنید که شبکه مویرگی اولیه نفرون به سرخرگ و ابران خون‌رسانی می‌کند و این سرخرگ محتوای خود را وارد بزرگ سیاهرگ زیرین نمی‌کند.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۶، ۵۹، ۶۰ و ۷۲)

#### ۴۸- گزینه «۲»

(پوریا فاندار)

طبق متن کتاب درسی، در تمام یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط صفحات بینابینی باعث انتشار سریع پیام انقباض و استراحت بین یاخته‌های قلبی می‌شود. این صفحات در بین یاخته‌های ماهیچه ای شبکه هادی نیز مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید برخی از یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای دو هسته هستند.

گزینه «۳»: اولاً اینکه تمام گره‌های اصلی قلب در پشت دریچه سلختی قرار ندارند. در بخش دوم گزینه دقت کنید رشته‌های منشعب از گره دوم اشتباه است. از گره دوم فقط یک رشته منشعب می‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید یکی از الیاف منشعب از اولین گره، (الیاف ورودی به دهلیز چپ) باعث آغاز انقباض در این حفره می‌شوند ولی الیاف بین گرهی در آغاز انقباض دهلیز چپ دخالتی ندارند. در ضمن گره بزرگ‌تر در مجاورت سلختی نیست.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

ب) انشعاب سمت راست سرخرگ ششی طویل‌تر از شاخه دیگر است. بزرگ سیاهرگ زبرین محتویات مجاری لنفی را از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای دریافت می‌کند. شاخه سمت راست سرخرگ ششی از پشت بزرگ سیاهرگ زبرین عبور می‌کند.

ج) بطن چپ ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای را نسبت به سایر قسمت‌های قلب دارد. برجستگی‌های ماهیچه‌ای موجود در دیواره بطن راست بیشتر از بطن چپ می‌باشد.

د) دریچه سلختی بزرگترین دریچه قلب محسوب می‌شود. با توجه به شکل ۴ صفحه ۴۹ کتاب درسی، انشعاب سرخرگ کرونری سمت راست از مجاورت دریچه سلختی عبور می‌کند.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۶۰)

#### ۴۴- گزینه «۴»

(امیر مسین بهروزی فرر)

بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین در دریافت خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب انسان نقش دارند. می‌دانیم که فشار خون درون سیاهرگ‌ها کمتر است و نیروی کمتری به دیواره سیاهرگ وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها هر دو طبق متن کتاب دارای رشته‌های الاستیک زیادی در لایه میانی دیواره خود هستند. قسمت دوم گزینه تنها درباره سرخرگ‌ها صادق است.

گزینه ۲) سرخرگ‌ها لایه ماهیچه ضمیمی دارند. در سرخرگ‌هایی که خون تیره دارند مانند بندناف و سرخرگ ششی، هموگلوبین سهم کمتری در حمل گازهای اکسیژن دارد. (نکته کنکور ۹۹)

گزینه ۳) سرخرگ‌ها تحت تأثیر انقباض ماهیچه قلبی (مخطط) و سیاهرگ‌ها تحت تأثیر انقباض ماهیچه اسکلتی (مخطط) قرار دارند. قسمت دوم تنها درباره سیاهرگ‌ها صادق است.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

#### ۴۵- گزینه «۳»

(معدری ماهری)

لایه‌هایی از دیواره قلب که در تماس با نوعی مایع می‌باشند، لایه‌های درون شامه و برون شامه هستند. برون شامه با مایع فضای بین برون شامه و پیراشامه در تماس است. چرا که پیراشامه از چین‌خوردگی خود برون شامه به‌وجود آمده است. لایه درون شامه هم در تماس با خون درون حفرات می‌باشد. بررسی همه موارد:

الف) لایه درون شامه که از یک لایه نازک بافت پوششی تشکیل شده است، در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند. برون شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت ندارد.

ب) فقط بافت پیوندی متراکم موجود در لایه ماهیچه‌ای قلب در ایجاد استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد. باید توجه کنیم که بافت پیوندی لایه برون شامه هیچ نقشی در تشکیل دریچه‌های قلبی نداشته و در ضمن لایه درون شامه اصلاً بافت پیوندی متراکم ندارد.

ج) هر دو لایه درون شامه و برون شامه به ماهیچه قلبی متصل می‌شوند که حاوی صفحات بینابینی می‌باشد.

د) بافت پوششی هردو لایه، توسط غشای پایه به بافت پیوندی متصل هستند. بافت پوششی درون شامه به بافت پیوندی درون شامه و بافت پوششی برون شامه به بافت پیوندی برون شامه متصل است.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۵۱)

#### ۴۶- گزینه «۱»

(پوریا بزرین)

سرخرگ کرونری چپ و راست، در اطراف انشعابات خود با بافت چربی احاطه شده، اما دقت کنید که فقط سرخرگ کرونری چپ تا نوک قلب امتداد پیدا می‌کند.



## ۴۹- گزینه ۲»

(مهممهری روزپویان)

نوار قلب دارای نکات استدلالی و برداشتی از شکل و متن کتاب است که مستقیم در کتاب توضیح داده نشده است؛ اما در کنکور سراسری مثلاً کنکور ۱۴۰۱ از آن سوال مطرح شده است. پس سعی کنید مطالب آن را به شکل کامل یاد بگیرید.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نقطه A دریچه دهلیزی بطنی باز است و در نقطه B، دریچه دهلیزی بطنی بسته شده است؛ زیرا در مرحله انقباض بطن قرار دارد. پس از این نظر باهم تفاوت دارند. (درست)

گزینه «۲»: در نقطه C خون به درون بطن وارد نمی‌شود؛ اما در نقطه D دریچه دهلیزی بطنی باز شده و خون به درون بطن وارد می‌شود. پس از این نظر باهم تفاوت دارند. (نادرست)

گزینه «۳»: در نقطه A دریچه‌های سینی بسته هستند اما در نقطه C دریچه‌های سینی باز هستند. پس از این نظر تفاوت دارند. (درست)

گزینه «۴»: دقت کنید یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب همگی زنده هستند؛ پس برای فعالیت خود انرژی زیستی مصرف می‌کنند و این موضوع ارتباطی به انقباض یا استراحت آن‌ها ندارد؛ تنها در زمان انقباض میزان مصرف انرژی بیشتر می‌شود. (درست)

## ۵۰- گزینه ۲»

(مهری اسماعیلی)

موارد (ج) و (د) نادرست می‌باشند. بررسی همه موارد:

(الف) صدای دوم قلب واضح‌تر است و زمانی ایجاد می‌شود که خون وارد شده به سرخرگ‌های آئورت و ششی قصد بازگشت به بطن‌ها را دارد و باعث بسته شدن دریچه‌های سینی می‌شود. صدای اول قلبی با بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی ایجاد می‌شود.

(ب) صدای اول قلب در شروع انقباض بطن‌ها یا بلافاصله پس از پایان انقباض دهلیزها شنیده می‌شود. صدای اول زمانی ایجاد می‌شود که فشار بطن‌ها از دهلیزها بالاتر می‌رود و خون قصد ورود از بطن به دهلیز را دارد که موجب بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی می‌شود.

(ج) صدای اول قلبی قوی‌تر است و بلافاصله پس از پایان انقباض دهلیزها شنیده می‌شود در این زمان با به استراحت رفتن دهلیزها، میزان مصرف انرژی در یاخته‌های ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.

(د) صدای دوم قلب در نتیجه بسته شدن دریچه‌های سینی شنیده می‌شود که هر دو دارای سه قطعه می‌باشند. صدای دوم قلب در شروع استراحت بطن‌ها ایجاد می‌شود. در این زمان دهلیزها از قبل در حال استراحت بوده‌اند.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

## زیست‌شناسی ۲- سؤال‌های مکمل

## ۵۱- گزینه ۳»

(آرمان داراوش‌پور)

طبق شکل کتاب درسی شماره (۱) مربوط به پادتن و شماره (۲) مربوط به پروتئین مکمل است. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو پروتئین مکمل و پادتن شناسایی عامل بیگانه توسط بیگانه‌خوارها برای بیگانه‌خواری را آسان می‌کنند.

گزینه «۲»: ساخت پادتن علیه عامل بیگانه برخلاف پروتئین مکمل (که همیشه تولید می‌شود) تنها زمانی در بدن فردی سالم انجام می‌شود که بدن در تماس با عامل بیگانه قرار گرفته باشد.

گزینه «۳»: پروتئین مکمل فقط در دومین خط دفاع غیراختصاصی دخالت دارد، نه خطوط. (این نکته در کنکور سراسری ۹۴ مطرح شده است)

گزینه «۴»: هر دو پروتئین شکل به عنوان پروتئین ترشحی یاخته یوکاریوت توسط رانان های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

## ۵۲- گزینه ۴»

(علیرضا زمانی)

یاخته‌هایی که سبب فعال شدن لنفوسیت‌ها می‌شوند، عبارتند از: یاخته‌های دندریتی، لنفوسیت کمک‌کننده، میکروپها و سلول‌های سرطانی و آلوده به ویروس. همه یاخته‌های ذکر شده باید واجد آنتی‌ژن باشند و آنتی‌ژن با گیرنده‌های آنتی‌ژن در سطح لنفوسیت‌ها جفت می‌شود و ممکن است آنتی‌ژن نوعی سم باشد که توسط یاخته دندریتی به لنفوسیت ارائه می‌شود (مانند سم مار که اصلاً به میکروپ ارتباطی ندارد). و یا این‌که از سلول‌های خودی تغییر یافته مثل سلول‌های سرطانی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فقط ویژگی یاخته‌های دندریتی ذکر شده است.

گزینه «۲»: فقط ویژگی لنفوسیت‌های کمک‌کننده ذکر شده است.

گزینه «۳»: می‌تواند سم نوعی جانور (مثلاً مار) باشد سم میکروپ محسوب نمی‌شود.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷، ۷۲ و ۷۷)

## ۵۳- گزینه ۴»

(رشا نوری)

هر یاخته خونی که هسته دوقسمتی دارد: انوزینوفیل و بازوفیل / هر یاخته هدف اینترفرون ۲: درشت‌خوارها

یاخته‌های خونی سفید برخلاف درشت‌خوارها قابلیت تراگذری (دیپدز) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر یاخته خونی که هسته لوبیایی شکل دارد: مونوسیت / طبق توضیحات زیر شکل ۹ صفحه ۷۱ یاخته‌های اصلی مؤثر در مرحله دوم پاسخ التهابی: ماستوسیت‌ها

توجه کنید که سیتوپلاسم مونوسیت‌ها بدون دانه، ولی سیتوپلاسم ماستوسیت‌ها دانه‌دار است.

گزینه «۲»: هر یاخته خونی که سیتوپلاسم با دانه‌های روشن دارد: انوزینوفیل و نوتروفیل. دقت کنید که تمام یاخته‌های هسته دار بدن ممکن است آلوده به ویروس شده و اینترفرون ۱ ترشح کنند.

گزینه «۳»: هر یاخته خونی که سیتوپلاسم بدون دانه دارد: گویچه قرمز، لنفوسیت و مونوسیت

یاخته‌های خاطره لزوماً در مغز استخوان ساخته نمی‌شوند؛ بلکه در سایر بخش‌های بدن، از جمله گره‌های لنفی نیز تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۷۰، ۷۱ و ۷۳)

## ۵۴- گزینه ۴»

(کلاوه نریمی)

اینترفرون نوع دو توسط لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شود. یاخته کشنده طبیعی توسط تیموس بالغ نمی‌شوند بلکه توسط مغز استخوان ساخته می‌شوند و برای بلوغ وارد تیموس نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مرگ برنامه‌ریزی شده در بعضی یاخته‌ها (نه هر یاخته‌ای) و در شرایط خاصی انجام می‌شود. دقت کنید لنفوسیت‌های T خاطره و کمک‌کننده نیز چنین قابلیت‌هایی ندارند.

گزینه «۲»: دقت کنید هر دو یاخته، گیرنده‌هایی جهت اتصال به آنتی‌ژن بیگانه دارد. به این گیرنده در لنفوسیت T گیرنده آنتی‌ژنی گفته می‌شود. در یاخته کشنده طبیعی نیز گیرنده‌ای وجود دارد که به کمک آن به یاخته هدف خود متصل می‌شود اما به آن گیرنده آنتی‌ژنی گفته نمی‌شود.

گزینه «۳»: پس از اتصال یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T به یاخته هدف، محتویات ریزکیسه‌ها (نه خود ریزکیسه‌ها) با برون‌رانی ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۲، ۷۷ و ۹۱)

## ۵۵- گزینه ۳»

(نهام مهمدی)

همه موارد به‌جز مورد «الف» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. مونوسیت واحد بلندترین زوائد غشایی است (مطابق شکل ۱۹ فصل ۴ دهم)

در اثر تراگذری مونوسیت‌ها به یاخته‌های دندریتی یا درشت‌خوار تبدیل می‌شود.



بررسی همه موارد:

(الف) درشت‌خوارها در حبابک‌ها ذرات گردوغبار را از بین می‌برند، درشت‌خوارها نقشی در گشتن یاخته‌های سرطانی ندارند. این یاخته‌ها طی مرگ برنامه‌ریزی شده کشته می‌شوند و ماکروفاژها بقایای یاخته سرطانی مرده را بیگانه خواری می‌کنند. (ب) یاخته‌های دندریتی انشعاباتی مشابه دندریت دارند. مطابق شکل (۳) صفحه ۶۷ کتاب زیست یازدهم، نسبت هسته به سیتوپلاسم یاخته دندریتی کوچکتر از لنفوسیت است.

(ج) درشت‌خوارها در کبد، یاخته‌های آسیب‌دیده و مرده خون را تخریب می‌کنند. در پدیده التهاب، درشت‌خوارها پیک‌هایی را به خون ترشح می‌کنند که باعث فراخوانی گویچه‌های سفید می‌شوند.

(د) یاخته‌های دندریتی می‌توانند برای ورود به رگ‌های لنفی، از غشای پایه دیواره رگ عبور کنند. این یاخته‌ها بیگانه خوار هستند؛ در نتیجه دارای کافنده تن‌هایی هستند که در گوارش میکروب‌ها مؤثر هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۶۲ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷ و ۷۱)

### ۵۶- گزینه ۲»

(اشکان زرنری)

از تمایز و تغییرشکل مونوسیت‌ها، یاخته‌های دارینه‌ای و ماکروفاژها حاصل می‌شوند. مطابق شکل شکل ۳ صفحه ۶۷ و شکل ۷ صفحه ۶۹ زیست‌شناسی ۲، هردو یاخته توانایی ایجاد زوائد سیتوپلاسمی غشادار متعدد در اطراف خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید علاوه بر ماستوسیت و یاخته دارینه‌ای، ماکروفاژها نیز در لایه مخاطی لوله گوارش یافت می‌شوند. ماکروفاژها تحت اثر اینترفرون نوع ۲ (پیک شیمیایی ترشح شده از یاخته کشنده طبیعی) قرار دارند.

گزینه «۳»: همه بیگانه‌خوارها تحت اثر هورمون‌های تیروئیدی هستند. دقت کنید نوتروفیل در خون نیز بیگانه‌خواری می‌کند.

گزینه «۴»: بیگانه‌خواری توسط همه فاکوسیت‌ها در اثر تزریق ترکیباتی مانند کورتیزول کاهش می‌یابد. از بین انواع بیگانه‌خوارها، تنها ماکروفاژ یاخته‌های خودی آسیب‌دیده را بیگانه خواری می‌کند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۶۶، ۶۷ و ۶۹)

### ۵۷- گزینه ۳»

(موری‌یار سعادت‌نیا)

در پاسخ التهابی، ماکروفاژها و یاخته‌های دیواره مویزگ به تولید پیک شیمیایی می‌پردازند، هردو یاخته دارای تنفس یاخته‌های هوازی هستند. هیچ یک توانایی تخمیر و تبدیل پیرووات به لاکتان را ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماکروفاژها براساس ویژگی‌های عمومی، عوامل بیگانه را شناسایی می‌کند. گزینه «۲»: همه این یاخته‌ها دارای رناتن هستند و به کمک رناتن‌ها می‌توانند پروتئین تولید کنند. پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی هستند.

گزینه «۴»: همه این یاخته‌ها، هسته‌دار هستند و در زمان آلوده شدن با ویروس‌ها، می‌توانند ژن‌های) مربوط به ساخت اینترفرون نوع ۱ را فعال کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۷۰ و ۷۱)

### ۵۸- گزینه ۲»

(علی شریفی‌آرقلو)

لنفوسیت‌های B و T بالغ اولیه و خاطره و پلاسموسیت، T کشنده و یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T نابالغ در خون یافت می‌شوند. دقت کنید بلوغ و کسب گیرنده مشخص، تنها برای لنفوسیت B و T اولیه صادق است. برای سایرین فرایند بلوغ معنا ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی لنفوسیت‌ها مانند لنفوسیت T نابالغ در خون هستند و نمی‌توانند عوامل بیگانه را شناسایی کنند.

گزینه «۳»: فقط لنفوسیت‌های B و T اولیه و خاطره می‌توانند تقسیم شوند و از نقاط واریسی اول و دوم چرخه یاخته‌ای عبور کنند

گزینه «۴»: همه گویچه‌های سفید موجود در خون می‌توانند عمل دیپلزد را انجام دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳ و ۸۸)

### ۵۹- گزینه ۲»

(عامر حسین‌پور)

سوال در مورد پروتئین‌های مکمل است. موارد (الف) و (ب) صحیح است. بررسی همه موارد:

(الف) پروتئین‌های مکمل بر غشای یاخته بیگانه یا همان میکروب (نه خودی) اثر می‌گذارند. لنفوسیت کشنده طبیعی آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده و پرفورین می‌سازند. پرفورین به غشاء یاخته‌های خودی (سرطانی یا آلوده به ویروس) متصل می‌شود.

(ب) پادتن دارای جایگاه اتصال به آنتی‌ژن است. ژن‌های) ساخت پادتن و پروتئین مکمل در دناى همه یاخته‌های هسته‌دار بدن حضور دارد، منتهی فقط در گروهی از آن‌ها بیان می‌شود.

(ج) دقت کنید عامل بیماری کزاز نوعی باکتری است و اینترفرون نوع ۱ در مبارزه با آن نقش ندارد.

(د) براساس شکل ۱۴ فصل ۵ یازدهم، پروتئین‌های مکمل می‌توانند در دفاع اختصاصی با پادتن‌ها همکاری داشته باشند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

### ۶۰- گزینه ۲»

(مهم‌موری رزوبانی)

مطابق شکل زیر واضح است که یاخته‌هایی که به طور مستقیم از تقسیم لنفوسیت B اولیه ایجاد می‌شوند، همگی دارای گیرنده آنتی ژنی بوده و سپس تمایز می‌یابند و به لنفوسیت خاطره یا عمل کننده تبدیل می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد درباره پادتن صادق است که توسط پلاسموسیت ساخته می‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید در صورت سوال ذکر شده لنفوسیت بالغ شده در مغز قرمز استخوان! در نتیجه این برخورد، اولین برخورد است.

گزینه «۴»: دقت کنید طبق خط کتاب درسی دوازدهم  $NADH$  و  $FADH_2$  در مراحل متفاوتی از چرخه کربس تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۹)





## ۶۱- گزینه «۴»

(پیام هاشم‌زاده)

همه عبارات درست می‌باشند. بررسی موارد:  
 الف) یاخته‌های پادتن‌ساز (لنفوسیت‌های B عمل‌کننده) همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی در فردی بالغ، فرایند تقسیم یاخته‌ای را انجام نمی‌دهند.  
 ب) در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی همانند یاخته‌های پادتن‌ساز هسته به گوشه‌ای رانده شده است و در مجاورت غشای یاخته قرار دارد.  
 ج) یاخته‌های پادتن‌ساز همانند پروتئین‌های مکمل سبب افزایش فعالیت یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌شوند.  
 د) انجام انتقال فعال با مصرف انرژی زیستی در همه یاخته‌های زنده انجام می‌شود. مثلاً در میتوکندری یاخته‌های مطرح شده در سوال یون‌های هیدروژن به کمک پمپ‌های پروتئینی با انتقال فعال جابه‌جا می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۷۰، ۷۲ و ۷۵)

## ۶۲- گزینه «۴»

(رضا آرمایش‌اصل)

منظور صورت سوال پادتن است. پادتن، پادگن را با ۴ روش بی‌اثر یا نابود می‌کند. توجه داشته باشید پادتن‌ها باعث غیرفعال شدن پادگن (آنتی‌ژن)‌ها شده و سپس یاخته‌های بیگانه، با بیگانه‌خواری یا با اثرگذاری پروتئین‌های مکمل نابوده می‌شوند. ولی آنزیم دفاعی یاخته‌کشنده طبیعی (نوعی لنفوسیت دفاع غیراختصاصی) که به آنزیم الفاکتند مرگ یاخته ای معروف است، با راه‌اندازی مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته، باعث مرگ یاخته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه «۱»: پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس پروتئین‌اند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به یک نوع (نه دو نوع!) پادگن (آنتی‌ژن) دارد. هر لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به پادتن‌ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند.  
 گزینه «۲»: پروتئین‌های دفاعی ترشح شده از لنفوسیت T عبارتند از: پرفورین، آنزیم الفاکتند مرگ یاخته‌ای، اینترفرون نوع یک (در صورت آلوده شدن به ویروس) و اینترفرون نوع دو (در دفاع غیراختصاصی). اینترفرون نوع دو درشت‌خوارها را فعال می‌کند، در نتیجه در این یاخته مصرف ATP افزایش می‌یابد از طرفی پادتن‌ها نیز به‌صورت غیرمستقیم باعث افزایش فعالیت درشت‌خوارها می‌شوند.  
 گزینه «۳»: پرفورین‌ها و پروتئین‌های مکمل می‌توانند در غشای یاخته منفذ ایجاد کنند. توجه داشته باشید پروتئین‌های مکمل در مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس کارایی ندارند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳ و ۷۴)

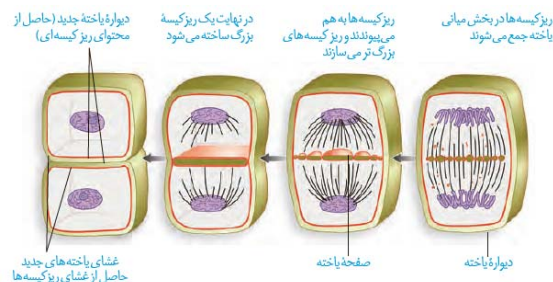
## ۶۳- گزینه «۲»

(اکوئه نریمی)

مراحل نشان داده شده در شکل به ترتیب ۱- پروفاز ۲- پرومتافاز ۳- متافاز ۴- آنافاز ۵- تلوفاز میتوز است.

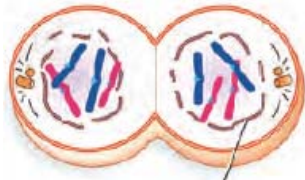
یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند و در صورت تقسیم، پوشش هسته آن‌ها در مرحله پرومتافاز (مرحله ۲) تجزیه می‌شود تا رشته‌های دوک تقسیم بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مرحله ۵، تلوفاز را نشان می‌دهد اما با توجه به شکل زیر، ریزکیسه‌های ساخته شده توسط دستگاه گلژی زمانی در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند که هنوز پوشش هسته تشکیل نشده است و یاخته در مرحله آنافاز است. هم‌چنین ریزکیسه‌ها لزوماً در سطح میانی تجمع پیدا نمی‌کند و ممکن است تقسیم نامساوی باشد.



گزینه «۳»: مونوسیت‌ها تقسیم نمی‌شوند.  
 گزینه «۴»: با توجه به شکل زیر در یاخته‌های جانوری حلقه انقباضی اکتین و میوزین همزمان با مرحله تلوفاز تشکیل می‌شود.

## ۵- تلوفاز و تقسیم سیتوپلاسم



## تشکیل مجدد پوشش هسته

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

## ۶۴- گزینه «۲»

(مریم سپهری)

موارد «الف» و «ج» درست است. بررسی موارد:  
 اگر ژنوتیپ مربوط به یک صفت ناخالص باشد، در نتیجه باهم ماندن کروموزوم‌ها و پلی‌پلوئیدی شدن، یاخته‌ای که تعداد کروموزوم بیشتری دریافت کرده است، تنوع آلی بیشتری دارد.

چندلادی شدن و با هم ماندن کروموزوم‌ها هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز می‌تواند رخ دهد.

در چندلادی شدن در مرحله آنافاز همه کروموزوم‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته می‌روند آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد فام‌تن خواهد بود در آزمایشگاه با تخریب رشته‌های دوک تقسیم می‌توان این وضعیت را ایجاد کرد.

این نوع خطا می‌تواند منجر به ایجاد جاندارانی شود که یاخته‌های آنها بیش از یک مجموعه فام‌تن دارند، مثل گندم زراعی (۶n) و موز (۳n) در حالی که در با هم ماندن فام‌تن‌ها، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن مشاهده می‌شود. دقت کنید در باهم ماندن یک یا چند کروموزوم، فقط از برخی کروموزوم‌ها تعداد بیشتری مشاهده می‌شود و تعداد مجموعه فام‌تنی تغییر نمی‌کند.

هم‌چنین دقت کنید تنها پلی‌پلوئیدی شدن ممکن است سبب ایجاد گونه جدید شود. مثلاً با هم ماندن کروموزوم شماره ۲۱ در نشانگان داون باعث ایجاد گونه جدید نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

## ۶۵- گزینه «۴»

(امیر حسین بهروزی فر)

دقت کنید باکتری‌ها توانایی تولید و مصرف انرژی زیستی ATP را دارند؛ اما چرخه یاخته‌ای ندارند. چرخه یاخته‌ای مختص یاخته‌های یوکاریوتی است. همین‌طور گلبول‌های قرمز توانایی تولید و مصرف انرژی زیستی را دارند اما تقسیم یاخته‌ای در آن‌ها انجام نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون‌هایی مانند اریتروپویتین، محرک تیروئیدی، رشد، FSH و... در تقسیم یاخته‌ای مؤثر هستند. هم‌چنین برخی پیک‌های کوتاه برد مانند عامل رشد زیر زخم نیز مؤثر است.

گزینه «۲»: در طی سرطان، ژن پروتئین‌های مؤثر در تنظیم چرخه یاخته‌ای جهش یافته‌اند.

گزینه «۳»: مثلاً پروتئین‌های نقطه واریس G۱ چنین قابلیت دارند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۸۸)

## ۶۶- گزینه «۴»

(آرمان داریوش پور)

ژنوتیپ یاخته اووسیت اولیه مورد بررسی در صورت سوال به شکل  $Hb^A Hb^S$  می‌باشد. دقت کنید اووسیت اولیه تنها میوز ۱ را انجام می‌دهد.



بررسی همه گزینیه‌ها:

گزینه «۱»: تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانتومر تنها در آنافاز میوز ۲ رخ می‌دهد.  
گزینه «۲»: در مرحله پروفاز میوز ۱ کروموزوم‌های هم‌تا از طول در مجاورت هم قرار گرفته و ساختار تتراد را ایجاد می‌کنند. اما شروع و پایان تخریب پوشش هسته نیز در همین مرحله است، نه پس از آن!! در ضمن در زن ۲۵ ساله تشکیل تتراد نداریم، بلکه در دوران جنینی رخ داده!  
گزینه «۳»: تجزیه رشته‌های دوک در مرحله تولفاز رخ می‌دهد. دقت کنیم یاخته‌های حاصل از میوز یک اووسیت اولیه، هاپلوئید هستند؛ در نتیجه یک کروموزوم حاوی ژن‌های (های) سازنده زنجیره بتای هموگلوبین دارد، نه کروموزوم‌ها!  
گزینه «۴»: حداکثر فاصله سانتیریول‌ها در مرحله آنافاز مشاهده می‌شود. در مرحله متافاز حداکثر فشردگی ماده وراثتی (کمترین فاصله نوکلئوزوم‌ها) مشاهده می‌شود.  
(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۹۳ و ۱۰۴)

#### ۶۷- گزینه «۳»

(مالکان فاکری)

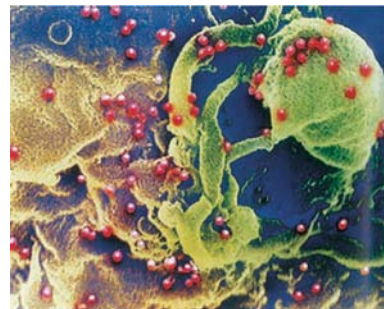
در بدن انسان یاخته‌ها می‌توانند در مرحله G<sub>1</sub>، پروفاز میوز ۱ (اووسیت اولیه)، و هم چنین بخشی از میوز ۲ (اووسیت ثانویه قبل از لقاح) متوقف شوند. فقط در مرحله میوز ۲، یک مجموعه کروموزومی قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: فقط درباره مرحله G<sub>2</sub> صادق است.  
گزینه «۲»: در همه این مراحل میزانی از فشردگی در ماده وراثتی دیده می‌شود. دقت کنید در طی تقسیم میزان فشردگی بیشتر می‌شود.  
گزینه «۴»: این مورد مربوط به مرحله G<sub>2</sub> است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶ و ۱۰۴)

#### ۶۸- گزینه «۲»

(مهری اسماعیلی)

مطابق کتاب درسی، در شکل زیر، ویروس‌های HIV (عامل بیماری ایدز در انسان)، در حال آزاد شدن از یاخته آلوده نشان داده شده‌اند. موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.



بررسی همه موارد:

(الف) در بیماری ایدز، ایمنی فرد کاهش می‌یابد. می‌دانیم یکی از فعالیت‌های دستگاه ایمنی مبارزه با یاخته‌های سرطانی است که از ایجاد تومورهای بدخیم (سرطان) جلوگیری می‌کند. بنابراین در این بیماری، به علت تضعیف ایمنی، احتمال ایجاد سرطان افزایش می‌یابد. همچنین ایمنی ناشی از واکسن، ایمنی فعال است. یعنی یاخته‌های دستگاه ایمنی باید در مقابل میکروب ضعیف شده یا کشته شده واکنش نشان دهند. در بیماری ایدز با اختلال در دستگاه ایمنی، پاسخ دستگاه ایمنی نسبت به واکسن نیز کاهش می‌یابد.

(ب) همانطور که در زیر شکل کتاب درسی نوشته شده است، در این تصویر میکروب‌ها در حال آزاد شدن از یاخته آلوده هستند نه آلوده کردن آن.

(ج) در این بیماری، ویروس HIV به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده حمله کرده و در نتیجه فعالیت لنفوسیت‌های B و T کاهش می‌یابد. در بیماری آنفلوآنزای پرندگان، ویروس موجب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند و لنفوسیت‌های T به‌طور انبوه تولید شوند.

(د) لنفوسیت‌های T در غده تیموس که در جلوی قلب قرار گرفته است، بالغ می‌شوند. در بیماری ایدز، ویروس تنها به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده حمله می‌کند و تولید اینترفرون نوع یک تنها توسط این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۴، ۷۶ و ۷۷)

#### ۶۹- گزینه «۲»

(علیرضا زمانی)

در بخشی از مرحله پرومتافاز (بعد از تجزیه کامل پوشش هسته، اتصال رشته دوک به فام تن مشاهده می‌شود)، متافاز و آنافاز اتصال رشته دوک به فام تن مشاهده می‌شود. در این مراحل هیچ‌گاه پوشش هسته مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: درباره مرحله پرومتافاز صادق نیست.  
گزینه «۳»: درباره مرحله پرومتافاز صادق نیست، زیرا طول برخی رشته‌های دوک متصل به فام تن کاهش و طول برخی دیگر افزایش می‌یابد.  
گزینه «۴»: این مورد درباره پرومتافاز صادق نیست.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۵)

#### ۷۰- گزینه «۴»

(نیما ممبری)

در مرحله متافاز، رسیدن به حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها رخ می‌دهد. در متافاز میتوز و میوز، کروموزوم‌ها در وسط یاخته قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: میانک در یاخته‌گیاه گلدار وجود ندارد.  
گزینه «۲»: دقت کنید در آنافاز میوز ۱، کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شوند؛ در نتیجه پروتئین‌های اتصالی تجزیه نمی‌شوند.  
گزینه «۳»: طول گروهی از رشته‌های دوک در مرحله پرومتافاز و آنافاز طویل می‌شود. در آنافاز ۲، فشردگی فام تن مشاهده نمی‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)





## فیزیک ۳

## ۷۱- گزینه «۱»

(مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم، اگر تأخیر زمانی بین پژواک صدای شخص و صدای اصلی آن، کمتر از  $0.1s$  باشد، گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صوت اصلی اولیه تمیز دهد. در نتیجه، باید حداقل زمان رفت و برگشت صوت برابر  $\Delta t = 0.1s$  باشد. از طرف دیگر، صوت در مسیر رفت و بازگشت، مسافت  $\ell = 2 \times 17 / 5 = 35m$  را طی می‌کند. بنابراین، با استفاده از رابطه زیر تندی صوت در محیط برابر است با:

$$\Delta x_{\min} = v \Delta t_{\min} \quad \frac{\Delta x_{\min} = \ell = 35m}{\Delta t_{\min} = 0.1s} \rightarrow 35 = v \times 0.1 \Rightarrow v = 350 \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۸)

## ۷۲- گزینه «۴»

(مسیر ناصبی)

چون طول تار را ۴ برابر کرده‌ایم، جرم آن نیز ۴ برابر خواهد شد؛ در نتیجه، طبق رابطه

$$\mu = \frac{m}{L}$$

تغییر نخواهد کرد. بنابراین، بنا به رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  چون  $F$  و  $\mu$  هر دو ثابت‌اند،

تندی انتشار موج نیز ثابت است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

## ۷۳- گزینه «۲»

(مسیر ناصبی)

چون نقطه  $D$  در لحظه  $t$  در حال عبور از وضع تعادل است، بنابراین، تندی آن در این

لحظه بیشینه و برابر  $v = A\omega = A\left(\frac{2\pi}{T}\right)$  است. از طرفی، با توجه به این‌که، هر

جزء از محیط انتشار موج، حرکت ذره قبل از خود را تکرار می‌کند، بنابراین، با توجه به

جهت انتشار موج، نقطه  $D$  در این لحظه به سمت پایین حرکت می‌کند.

برای محاسبه تندی ذره  $D$ ، ابتدا  $\lambda$  و سپس  $T$  را با توجه به نمودار به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 20cm \Rightarrow \lambda = 40cm = 0.4m$$

$$v = 1.0 \frac{m}{s} \Rightarrow \lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.4 = 1.0 \cdot T \Rightarrow T = 0.4s$$

اکنون، با توجه به تندی متوسط ذره  $C$ ، مسافت طی شده را به‌دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \quad \frac{s_{av} = 2m}{\Delta t = 0.12s} \rightarrow 2 = \frac{\ell}{0.12} \Rightarrow \ell = 0.24m$$

در این قسمت، تعداد نوسان‌های کامل ذره  $C$  را در مدت  $0.12s$  می‌یابیم:

$$T = \frac{\Delta t}{n} \Rightarrow n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{0.12}{0.4} = 3$$

با توجه به این‌که در هر دوره تناوب مسافت طی شده چهار برابر دامنه نوسان است،

مسافت طی شده در مدت  $0.12s$  ثانیه که برابر ۳ دوره تناوب می‌باشد را برحسب

دامنه نوسان  $A$  به‌دست می‌آوریم و با استفاده از آن دامنه را می‌یابیم:

$$\ell = 3 \times (4A) \quad \frac{\ell = 0.24m}{3} \rightarrow 0.24 = 12A \Rightarrow A = 0.02m = 2cm$$

در آخر، تندی ذره  $D$  را پیدا می‌کنیم:

$$v = A\left(\frac{2\pi}{T}\right) \quad \frac{T = 0.4s}{A = 2cm} \rightarrow v = 2 \times \frac{2\pi}{0.4} = 10\pi \frac{cm}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۵)

## ۷۴- گزینه «۳»

(سید ایمان بنی‌هاشمی)

با استفاده از رابطه  $\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$  و با توجه به این‌که

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

است، به‌صورت زیر، هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

گزینه «۱»: نادرست است.

$$\Delta\beta = 10 \log \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad A_2 = 4A_1, r_1 = r_2 \rightarrow \frac{A_2}{A_1} = 4$$

$$\Delta\beta = 10 \log \left(\frac{4A_1}{A_1} \times \frac{2f_1}{f_1} \times 1\right)^2 = 10 \log 2^6$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 10 \times 6 \times \log 2 \xrightarrow{\log 2 = 0.3} \Delta\beta = 60 \times 0.3 = 18dB$$

گزینه «۲»: نادرست است.

$$\frac{A_2 = 3A_1}{f_2 = 2f_1, r_1 = r_2} \rightarrow \Delta\beta = 10 \log \left(\frac{3A_1}{A_1} \times \frac{2f_1}{f_1} \times 1\right)^2$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 10 \log (3 \times 2)^2 = 10 \times 2 \times \log (3 \times 2) \xrightarrow{\log a + \log b = \log ab}$$

$$\Delta\beta = 20 (\log 3 + \log 2) \xrightarrow{\log 3 = 0.5}$$

$$\Delta\beta = 20 \times (0.5 + 0.3) \Rightarrow \Delta\beta = 16dB$$

گزینه «۳»: درست است.

$$\frac{A_2 = 5A_1, r_2 = r_1 - \frac{1}{2}r_1 = \frac{1}{2}r_1}{T_2 = \frac{1}{2}T_1 \Rightarrow f_2 = 2f_1} \rightarrow \Delta\beta = 10 \log \left(\frac{5A_1}{A_1} \times \frac{2f_1}{f_1} \times \frac{r_1}{\frac{1}{2}r_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 10 \log (10 \times 2)^2 = 10 \times 2 \times \log (10 \times 2)$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 20 (\log 10 + \log 2) \xrightarrow{\log 10 = 1} \Delta\beta = 20 \times (1 + 0.3)$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 26dB$$

گزینه «۴»: نادرست است.

$$\frac{A_2 = 6A_1, r_1 = r_2}{T_2 = 6T_1 \Rightarrow f_2 = \frac{1}{6}f_1} \rightarrow \Delta\beta = 10 \log \left(\frac{6A_1}{A_1} \times \frac{\frac{1}{6}f_1}{f_1} \times 1\right)^2$$

$$= 10 \log 1 \xrightarrow{\log 1 = 0} \Delta\beta = 10 \times 0 = 0$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

## ۷۵- گزینه «۳»

(سید ایمان بنی‌هاشمی)

ابتدا شدت صوت در مکان جدید را با استفاده از رابطه تراز شدت صوت می‌یابیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \beta = 57dB \rightarrow \Delta\gamma = 10 \log \frac{I_2}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow \Delta\gamma = \log \frac{I_2}{10^{-12}} \Rightarrow \Delta\gamma + 12 = \log \frac{I_2}{10^{-12}}$$

$$\xrightarrow{\Delta\gamma = 57} \log 10^{69} \rightarrow \log 10^{69} + \log 10^{12} = \log \frac{I_2}{10^{-12}} \xrightarrow{\log a + \log b = \log(ab)}$$

$$\log(\Delta \times 10^{69}) = \log \frac{I_2}{10^{-12}} \Rightarrow \Delta \times 10^{69} = \frac{I_2}{10^{-12}} \Rightarrow I_2 = \Delta \times 10^{-7} \frac{W}{m^2}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2}\right)^2$ ، فاصله  $r_2$  از چشمه صوت را

می‌یابیم:

$$\frac{A_1 = A_2}{f_2 = f_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad \frac{r_1 = 2m, I_2 = \Delta \times 10^{-7} \frac{W}{m^2}}{I_1 = 2 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2}}$$

$$\frac{\Delta \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-8}} = \left(\frac{2}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 25 = \left(\frac{2}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \Delta = \frac{2}{r_2}$$

$$\Rightarrow r_2 = 0.4m$$



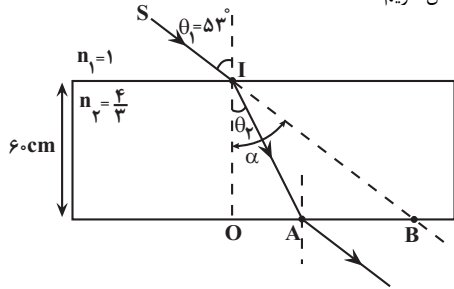
$$n_p < n_1 < n_2 \Rightarrow v_p > v_1 > v_2$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۸۰- گزینه ۱

ابتدا به کمک قانون شکست اسنل - دکارت، زاویه  $\theta_p$  را به دست می‌آوریم: با توجه به شکل داریم:



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_p$$

$$\Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_p \quad \frac{\sin 53^\circ}{4/3} = \sin \theta_p$$

$$1 \times 0.8 / \frac{4}{3} = \sin \theta_p \Rightarrow \sin \theta_p = 0.6 \Rightarrow \theta_p = 37^\circ$$

اکنون برای مثلث OIA می‌توان نوشت:

$$\tan \theta_p = \frac{OA}{OI} \quad \theta_p = 37^\circ \rightarrow \tan 37^\circ = \frac{OA}{6} \quad \frac{3}{4} = \frac{OA}{6} \Rightarrow OA = 4.5 \text{ cm}$$

هم‌چنین برای مثلث OIB داریم:

$$\tan \alpha = \frac{OB}{OI} \quad \alpha = \theta_1 = 53^\circ \rightarrow \tan 53^\circ = \frac{OB}{6} \quad \frac{4}{3} = \frac{OB}{6} \Rightarrow OB = 8 \text{ cm}$$

در آخر، فاصله AB برابر است با:

$$OA + AB = OB \Rightarrow 4.5 + AB = 8 \Rightarrow AB = 3.5 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۷)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه ۲

(نادر مسین پور)

(آ) درست است.

(ب) درست است. زیرا:

$$kWh = 10^3 W \times \overset{\text{عدد ۱}}{h} = 10^3 W \times 3600 \text{ s} \xrightarrow{W.s=J} kWh = 36 \times 10^5 J$$

(پ) نادرست است. با افزایش دما مقاومت رساناها افزایش و مقاومت نیم رساناها کاهش می‌یابد.

(ت) درست است.

بنابراین، تعداد ۳ عبارت درست است.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۴)

۸۲- گزینه ۳

(مصطفی واثقی)

اگر ۶۰ درصد از طول سیم را ببریم، طول آن ۴۰ درصد طول اولیه، یعنی  $0.4L$  می‌شود، در این حالت مقاومت سیم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \rho = \text{ثابت} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \quad \frac{L_2}{L_1} = \frac{0.4L}{L} \rightarrow R_2 = 0.4R_1$$

در آخر تغییر فاصله از چشمه صوت را می‌یابیم:

$$\Delta r = r_2 - r_1 = \frac{r_2 = 2m}{r_1 = 0.4m} \rightarrow \Delta r = 0 / 4 - 2 = -1.6m$$

بنابراین، شنونده باید ۱/۶ متر به چشمه صوت نزدیک شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۷۶- گزینه ۴

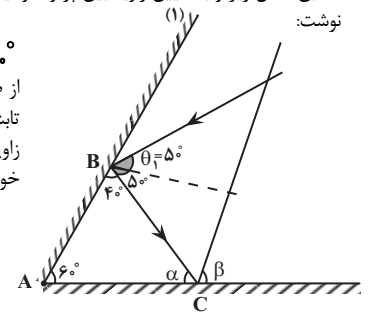
(مسین ناصبی)

مطابق شکل زیر و با تعیین زاویه بین پرتوها و آینه‌ها، برای مثلث ABC می‌توان نوشت:

$$40^\circ + 60^\circ + \alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 80^\circ$$

از طرف دیگر می‌دانیم، زاویه‌ای که پرتو تابش با سطح آینه (۲) می‌سازد، برابر زاویه‌ای است که پرتو بازتاب با این سطح خواهد ساخت. بنابراین داریم:

$$\beta = \alpha = 80^\circ$$

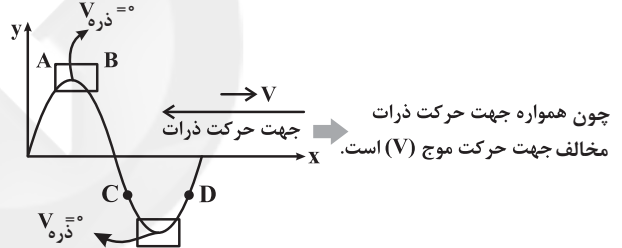


(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۷)

۷۷- گزینه ۲

(طراح از کشور ریاضی ۱۴۰۰)

ذراتی که در حال نزدیک شدن به نقاط بازگشتی هستند، تندی‌شان زودتر صفر می‌شود. با توجه به نمودار از آنجا که ذره B فاصله زمانی کمتری تا نقاط بازگشتی دارد، بنابراین تندی‌اش زودتر صفر می‌شود.



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۷۸- گزینه ۴

(عبدالرضا امینی نسب)

چون تندی صوت در هوا (محیط رقیق) کمتر از تندی صوت در آب (محیط غلیظ) است، در هنگام ورود موج صوتی از آب به هوا، پرتوهای موج که عمود بر جبهه‌های موج هستند، به خط عمود نزدیک می‌شوند. بنابراین، با توجه به رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، چون

بسامد موج ثابت است، با کاهش تندی موج، طول موج آن نیز کمتر می‌شود. لذا، جبهه‌های موج به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۷)

۷۹- گزینه ۲

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه پرتوی نور در ورود به یک محیط به خط عمود نزدیک شود، زاویه شکست  $(\theta_2)$  کاهش می‌یابد. در نتیجه، بنا به رابطه  $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ ، باید ضریب شکست آن محیط نسبت به محیط اول بزرگتر باشد. در این جا، چون  $\theta_2 < \theta_1$  است، الزاماً  $n_2 > n_1$  خواهد بود. هم‌چنین، چون زاویه شکست در محیط (۲) بزرگتر از زاویه تابش در محیط (۱) است  $(\theta_2 > \theta_1)$ ، الزاماً  $n_2 < n_1$  می‌باشد، علاوه بر این  $\theta_2 > \theta_1$  است، در نتیجه  $n_1 > n_2$  است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$n_2 < n_1 < n_3$$

از طرف دیگر، بنا به رابطه  $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$ ،  $n$  با رابطه وارون دارد، بنابراین:



از طرفی با استفاده از رابطه مقاومت یک رسانا با ویژگی‌های فیزیکی آن، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \quad (*) \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left( \frac{A_2}{A_1} \right)^2$$

$$\frac{R = \frac{V}{I}}{A = \pi r^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2 \xrightarrow{r_2 = \frac{1}{2} r_1} \frac{I_2}{I_1} = \left( \frac{\frac{1}{2} r_1}{r_1} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۷)

### ۸۵- گزینه «۴»

(مسئله مفروض)

اگر کلید k بسته باشد، جریانی از مقاومت R نمی‌گذرد و مدار اتصال کوتاه می‌گردد و ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد. داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 0 = \varepsilon - 10 \times 1 \Rightarrow \varepsilon = 10V$$

با باز کردن کلید k، مقاومت R هم وارد مدار خواهد شد. پس:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{10}{4+1} = 2A$$

پس توان خروجی مولد برابر با توان مصرفی در مقاومت خارجی مدار است. در نتیجه:

$$P = RI'^2 = 4 \times 2^2 = 16W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

### ۸۶- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به نمودار و با استفاده از قانون اهم، برای ولتاژ یکسان داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{R_B}{R_A} = 1 \times \frac{4}{2} = 2$$

اکنون طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  نسبت مقاومت دو رسانا را می‌نویسیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\frac{L_A = 2L_B}{A_A = A_B} \Rightarrow 2 = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = 4$$

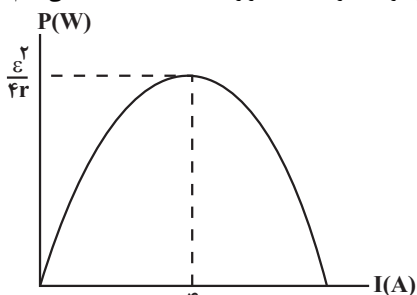
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

### ۸۷- گزینه «۴»

(امسان مطیعی)

با توجه به نمودار داده شده به ازای جریان الکتریکی  $I = 4A$ ، توان خروجی باتری

بیشینه است. از طرف دیگر با استفاده از رابطه  $P = \varepsilon I - rI^2$  می‌دانیم:



$$\text{رأس نمودار سهمی} \rightarrow I = -\frac{b}{2a} = -\frac{\varepsilon}{2(-r)} = \frac{\varepsilon}{2r}$$

$$I_{\max} = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow r = \frac{\varepsilon}{2I_{\max}}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{0/4L}{L} \Rightarrow R_2 = 0/4R_1$$

وقتی سیم را بکشیم جرم آن و در نتیجه حجم سیم ثابت می‌ماند. بنابراین، در این حالت مقاومت سیم نسبت به حالت قبل از کشیدن برابر است با:

$$V_2 = V_1 \xrightarrow{V=AL} A_2 L_2 = A_1 L_1 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{L_1}{L_2}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \rho = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left( \frac{L_2}{L_1} \right)^2$$

از طرف دیگر، توان مصرفی سیم، نسبت به حالت اول  $0/1$  برابر می‌شود. بنابراین با توجه به این که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر سیم در دو حالت یکسان است، می‌توان نوشت:

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_1=V_2} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \xrightarrow{P_2=0/1P_1} \frac{0/1P_1}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow R_2 = 10R_1$$

در آخر داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \left( \frac{L_2}{L_1} \right)^2 \xrightarrow{R_2=10R_1} \frac{10R_1}{R_1} = \left( \frac{L_2}{L_1} \right)^2$$

$$\Rightarrow 10 = \left( \frac{L_2}{L_1} \right)^2 \xrightarrow{L_2=0/4L_1} \Rightarrow 10 = \left( \frac{0/4L_1}{L_1} \right)^2$$

$$\Delta = \frac{L_2}{0/4L_1} \Rightarrow L_2 = 2L_1$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۵۳ و ۵۴)

### ۸۳- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار و قانون اهم،  $R_A$  و  $R_B$  را می‌یابیم. به ازای اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت، جریان مقاومت‌ها برابر  $I_B = 2A$  و  $I_A = 4A$  است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} \xrightarrow{V_A=12V} R_A = \frac{12}{4} = 3\Omega$$

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} \xrightarrow{V_B=12V} R_B = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

اکنون، با استفاده از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  و با توجه به این که  $P_A = P_B + 150$  است، به صورت زیر  $V$  را می‌یابیم:

$$P_A - P_B = 150 \xrightarrow{P = \frac{V^2}{R}} \frac{V^2}{R_A} - \frac{V^2}{R_B} = 150$$

$$\Rightarrow \frac{V^2}{3} - \frac{V^2}{6} = 150$$

$$\Rightarrow \frac{2V^2 - V^2}{6} = 150 \Rightarrow V^2 = 900 \Rightarrow V = 30V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

### ۸۴- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

با توجه به این که حجم سیم ثابت است، داریم:

$$\text{حجم} : V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{A_2}{A_1} \quad (*)$$

## فیزیک ۱

## ۹۱- گزینه «۴»

(مرحله شیخ‌ممو)

ابتدا با استفاده از نمودار داده شده،  $K_1$  را می‌یابیم. می‌دانیم به ازای  $v_1^2 = 100 \frac{m^2}{s^2}$ .

انرژی جنبشی برابر  $K_1$  و به ازای  $v_1^2 = 1600 \frac{m^2}{s^2}$ ، انرژی جنبشی برابر  $K_2 = K_1 + 300$  است. بنابراین داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{m=\text{ثابت}} \frac{K_2}{K_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \Rightarrow \frac{K_1 + 300}{K_1} = \frac{1600}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{K_1 + 300}{K_1} = 16 \Rightarrow 16K_1 = K_1 + 300 \Rightarrow 15K_1 = 300 \Rightarrow K_1 = 20 \text{ kJ}$$

اکنون تندی خودرو را برای حالتی که انرژی جنبشی آن برابر  $5 \text{ kJ}$  است، می‌یابیم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \xrightarrow{K_2=5 \text{ kJ}, v_1^2=100 \frac{m^2}{s^2}} \frac{5}{20} = \frac{v_2^2}{100}$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 25 \Rightarrow |v_2| = 5 \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

## ۹۲- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

در حالت اول  $\theta_1 = 37^\circ$  و  $W_1 = W$  و در حالت دوم  $\theta_2 = 53^\circ$  و  $W_2 = W - 60$  است. بنابراین، با استفاده از رابطه کار نیروی ثابت  $\vec{F}$  در جابه‌جایی  $\vec{d}$ ، به صورت زیر  $W$  را می‌یابیم. دقت کنید، در هر دو حالت، اندازه‌های  $F$  و  $d$ ، ثابت‌اند. در ضمن، چون زاویه بین  $\vec{F}$  و  $\vec{d}$ ، افزایش یافته است، طبق رابطه  $W = (F \cos \theta)d$  کار نیروی  $\vec{F}$  کاهش می‌یابد.

$$\begin{cases} W_1 = (F \cos \theta_1)d \\ W_2 = (F \cos \theta_2)d \end{cases} \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{(F \cos \theta_1)d}{(F \cos \theta_2)d}$$

$$\Rightarrow \frac{W}{W - 60} = \frac{\cos 37^\circ}{\cos 53^\circ} \xrightarrow{\cos 37^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6} \frac{W}{W - 60} = \frac{0.8}{0.6}$$

$$\Rightarrow \frac{W}{W - 60} = \frac{4}{3} \Rightarrow 3W = 4W - 240 = 3W \Rightarrow 4W - 3W = 240$$

$$\Rightarrow W = 240 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۶)

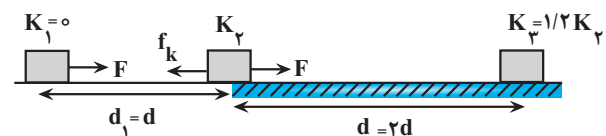
## ۹۳- گزینه «۳»

(مهری زمانی)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی و با توجه به این‌که  $K_1 = 0$  و

$$K_2 = K_1 + \frac{20}{100} K_2 = \frac{1}{2} K_2$$

برای قسمت اول مسیر داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F = K_2 - K_1 \xrightarrow{W_F = (F \cos \theta)d, \theta=0, K_1=0} (F \cos 0^\circ)d = K_2$$

$$\Rightarrow K_2 = Fd$$

$$P_{\max} = R_{\text{eq}} I_{\max}^2 \xrightarrow{R_{\text{eq}}=r} P_{\max} = \frac{\varepsilon}{2} \times I_{\max}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max} = \frac{1}{2} \varepsilon I_{\max} \xrightarrow{P_{\max}=16 \text{ W}, I_{\max}=4 \text{ A}}$$

$$16 = \frac{1}{2} \times \varepsilon \times 4 \Rightarrow \varepsilon = 8 \text{ V}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

## ۸۸- گزینه «۳»

(تار عسین‌پور)

ابتدا توان مصرفی بخاری را به دست می‌آوریم:

$$P = VI \xrightarrow{I=10 \text{ A}, V=220 \text{ V}} P = 220 \times 10 = 2200 \text{ W} = 2.2 \text{ kW}$$

اکنون، انرژی مصرفی بخاری را در مدت یک ماه، حساب می‌کنیم:

$$t_{\text{کل}} = 3 \text{ h} \times 30 = 90 \text{ h}$$

$$U = P \cdot t \xrightarrow{P=2.2 \text{ kW}} U = 2.2 \times 90 = 198 \text{ kWh}$$

در آخر بهای برق مصرفی بخاری در مدت یک ماه برابر است با:

$$\text{هزینه} = (198 \text{ kWh}) \times \left( \frac{50 \text{ تومان}}{1 \text{ kWh}} \right) = 9900 \text{ تومان}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۵۰، ۵۳ و ۵۴)

## ۸۹- گزینه «۱»

(مهری شریفی)

می‌دانیم توان خروجی باتری برابر توان مصرفی مقاومت معادل مدار است. بنابراین،

به جای استفاده از رابطه  $P = \varepsilon I - r I^2$ ، از رابطه  $P = R I^2$  استفاده می‌کنیم. در این‌جا، برای حالت اول  $R_1 = R$  و برای حالت دوم  $R_2 = 6R$  و  $R_3 = 3R$  است.

بنابراین، با استفاده از رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ، جریان الکتریکی در هر حالت را می‌یابیم و سپس نسبت توان‌ها را حساب می‌کنیم:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \xrightarrow{R_1=R, r=3R} I_1 = \frac{\varepsilon}{R + 3R} \Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{4R}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} \xrightarrow{R_2=6R, r=3R} I_2 = \frac{\varepsilon}{6R + 3R} \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{9R}$$

$$P = R I^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \left( \frac{I_2}{I_1} \right)^2 \xrightarrow{R_2=6R, R_1=R} \frac{P_2}{P_1} = \frac{6R}{R} \times \left( \frac{4R}{9R} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 6 \times \frac{16}{81} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{32}{27}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

## ۹۰- گزینه «۱»

(بهنام رستمی)

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{t} = \frac{25 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{10} = 4 \text{ A}$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{IR}{L} = \frac{I \times \rho L}{L} \Rightarrow E = \frac{\rho I}{A}$$

$$\Rightarrow A = \frac{I \rho}{E} = \frac{4 \times 2 / 5 \times 10^{-7}}{2 / 5 \times 10^3} = 4 \times 10^{-10} \text{ m}^2 = 400 \mu\text{m}^2$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۵۲)



(طرح از کشور ریاضی ۱۳۴)

## ۹۶- گزینه «۱»

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow \frac{W_t'}{W_t} = \frac{K_v' - K_v}{K_v - K_0}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{m'v'^2}{mv^2} \Rightarrow 1 = \frac{fmv'^2}{mv^2} \Rightarrow \frac{v}{v'} = 2$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه ۵۴)

(امیرسین برادران)

## ۹۷- گزینه «۲»

با توجه به رابطه  $W = Fd \cos \theta$  می توان نوشت:

$$W_A = Fd_A \cos \theta_A \quad \theta_A = 30^\circ, \theta_B = 60^\circ$$

$$W_B = Fd_B \cos \theta_B \quad F_A = F_B, W_A = W_B$$

$$d_A \cos 30^\circ = d_B \cos 60^\circ$$

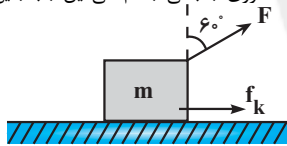
$$\Rightarrow \frac{d_A}{d_B} = \frac{\cos 60^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{1/2}{\sqrt{3}/2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۵۵ تا ۶۰)

(امیرسین برادران)

## ۹۸- گزینه «۳»

با توجه به جهت نیروی F و جهت نیروی اصطکاک که هر دو در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می شوند، انرژی جنبشی جسم طی این جابه جایی کاهش می یابد.



مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_t \frac{\Delta K = -4J, W_F = Fd \cos 150^\circ, \cos 150^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}}{W_t = W_F + W_f, F = 5N, d = 80cm = 0.8m}$$

$$-4 = 5 \times 0.8 \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + W_f \frac{\sqrt{3} = 1/\sqrt{3}}{-4 = -3/\sqrt{3} + W_f}$$

$$\Rightarrow W_f = -0.6J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

(امیرسین برادران)

## ۹۹- گزینه «۲»

بررسی موارد نادرست:

ا) کار نیروی عکس العمل سطح در جابه جایی روی سطح افقی زمانی برابر صفر است که سطح بدون اصطکاک باشد. در این صورت نیروی سطح تنها همان نیروی عمودی سطح است که بر جابه جایی عمود است.

ت) با توجه به رابطه  $W_t = \Delta K$ ، زمانی روی جسم کار انجام می شود که تندی آن (اندازه سرعت) تغییر کند. جهت بردار سرعت الزاماً با تغییر اندازه آن همراه نیست.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۵۵ تا ۶۳)

(امیرسین برادران)

## ۱۰۰- گزینه «۳»

اختلاف ارتفاع گلوله در دو حالت را به دست می آوریم. با توجه به مسافت طی شده توسط گلوله ارتفاع اوج گلوله برابر است با:

$$l = h_1 + h_2 \frac{h_1 = 20m}{l = 28m} \rightarrow h_2 = 18m$$

برای قسمت دوم مسیر می توان نوشت:

$$W_t = K_v - K_v \Rightarrow W_F' + W_{f_k} = K_v - K_v \frac{K_v = 1/2 K_v}{K_v = 1/2 K_v}$$

$$F(\cos 0^\circ) \times 2d + (f_k \cos 180^\circ) \times 2d = 1/2 K_v - K_v$$

$$\Rightarrow 2Fd - 2f_k d = 0 \Rightarrow 2K_v \frac{K_v = Fd}{K_v = Fd} \rightarrow 2Fd - 2f_k d = 0 \Rightarrow 2 \times Fd$$

$$\Rightarrow 1/2 Fd = 2f_k d \Rightarrow 1/2 F = 2f_k$$

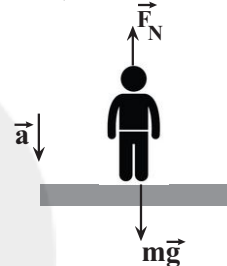
$$\Rightarrow \frac{f_k}{F} = \frac{1/2}{2} \Rightarrow \frac{f_k}{F} = 0.25$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

(امیرامیر میرسعید)

## ۹۴- گزینه «۲»

آسانسور با شتاب ثابت  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  به صورت تندشونده به سمت پایین شروع به حرکت می کند، بنابراین، با توجه به شکل زیر، ابتدا، با استفاده از قانون دوم نیوتون اندازه نیرویی را که کف آسانسور بر شخص وارد می کند ( $F_N$ )، می یابیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \frac{m = 100kg, g = 10 \frac{N}{kg}}{a = 2 \frac{m}{s^2}}$$

$$100 \times 10 - F_N = 100 \times 2 \Rightarrow F_N = 800N$$

اکنون جابه جایی آسانسور را در ۲ ثانیه اول حرکت پیدا می کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \frac{v_0 = 0, t = 2s}{a = 2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 + 0$$

$$\Rightarrow \Delta x = 4m \Rightarrow d = 4m$$

در آخر، کار نیروی  $F_N$  را به دست می آوریم. دقت کنید، چون  $F_N$  رو به بالا و  $d$  رو به پایین است، زاویه بین آن ها  $\theta = 180^\circ$  می باشد.

$$W_{F_N} = (F_N \cos \theta)d \Rightarrow W_{F_N} = (800 \times \cos 180^\circ) \times 4$$

$$= 800 \times (-1) \times 4 \Rightarrow W_{F_N} = -3200J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

(فسرو ارغوانی فر)

## ۹۵- گزینه «۱»

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر تغییر انرژی جنبشی آن است. بنابراین با داشتن تندی اولیه و تندی نهایی جسم، کار برآیند نیروها به دست می آید:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m(v^2 - v_0^2) \frac{m = 1kg, v_0 = 2 \frac{m}{s}}{v = 10 \frac{m}{s}}$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 1 \times (100 - 400) \Rightarrow W_t = -150J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

$$B \text{ باتری } \begin{cases} \varepsilon_B = \frac{24}{10} \Rightarrow \varepsilon_B = 2.4V \\ r_B = \frac{10}{24-12} = \frac{5}{6} \Omega \end{cases}$$

توان تلف شده در باتری از رابطه  $P = rI^2$  به دست می آید، یعنی در جریان ثابت و یکسان،  $P$  با  $r$  نسبت مستقیم دارد.

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{r_A}{r_B} = \frac{2/5}{5/6} = \frac{2}{5}$$

شدت جریان یکسان گذرنده از مولدها برابر با  $I = 1.2A$  است و توان خروجی باتری برابر با  $P = \varepsilon I - rI^2$  می باشد. لذا داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\varepsilon_A I - r_A I^2}{\varepsilon_B I - r_B I^2} = \frac{\varepsilon_A - r_A I}{\varepsilon_B - r_B I} = \frac{4.0 - 2/5 \times 1.2}{2.0 - 5/6 \times 1.2} = 1$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۱، صفحه های ۵۰ تا ۵۵)

(مصطفی واتی)

### ۱۰۳- گزینه ۴

ابتدا، با توجه به نمودار  $V-I$  داده شده، مقاومت سیم های  $A$  و  $B$  را می یابیم. اگر هر خانه محور  $V$  را  $y$  و محور  $I$  را  $x$  فرض کنیم، داریم:

$$I_A = 2x(A) \Rightarrow V_A = 3y(V)$$

$$I_B = 4x(A) \Rightarrow V_B = 1y(V)$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{3y}{y} \times \frac{4x}{2x} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 6$$

اکنون با استفاده از رابطه  $V = AL$  رابطه بین طول و سطح مقطع سیم ها را پیدا می کنیم:

$$V_A = 2V_B \Rightarrow A_A L_A = 2 \times A_B L_B \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{2L_B}$$

در آخر با استفاده از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  می توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{6}{1} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{L_A}{2L_B} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 6$$

$$6 = \frac{2\rho_B}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{L_A}{2L_B} \Rightarrow \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 = 6 \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \sqrt{6} \Rightarrow L_A = \sqrt{6} L_B$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۴۳ تا ۴۷)

(نادر حسین پور)

### ۱۰۴- گزینه ۴

می دانیم در یک مدار الکتریکی، توان خروجی باتری با توان مصرفی در مقاومت معادل خارجی مدار برابر است. بنابراین، ابتدا در حالت اول، جریان مدار را می یابیم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow \frac{P_1 = 3W}{R_1 = 3\Omega} \Rightarrow 3 = 3 \times I_1^2 \Rightarrow I_1 = 1A$$

باتوجه به این که با افزایش مقاومت رنوستا، نیروی محرکه باتری ثابت می ماند، برای حالت دوم جریان الکتریکی را حساب می کنیم و به دنبال آن توان خروجی باتری را می یابیم:

$$\varepsilon_V = \varepsilon_1 - \frac{\varepsilon = (R+r)I}{(R_1+r)I_1} \Rightarrow (R_1+r)I_1 = \frac{R_1 \varepsilon_1}{r} = \frac{3 \times 8\Omega}{2\Omega} = 12A$$

$$(8+2) \times I_2 = (3+2) \times 12 \Rightarrow I_2 = 6A$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 8 \times (6)^2 \Rightarrow P_2 = 288W$$

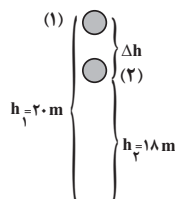
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{288}{3} = 96$$

در آخر داریم:

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۰ تا ۵۵)

چون ارتفاع نهایی گلوله کمتر است، بنابراین کار نیروی وزن مثبت است.

$$W_{mg} = mg\Delta h$$



$$m = 200g = 0.2kg, \quad g = 10 \frac{N}{kg}, \quad \Delta h = 2m$$

$$W_{mg} = 0.2 \times 10 \times 2 = 4J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۵۵ تا ۵۷)

### فیزیک ۲ - سؤال های مکمل

#### ۱۰۱- گزینه ۱

(غلامرضا مصی)

اگر سیمی را  $n$  بار متوالی از وسط تا کنیم، با توجه به ثابت ماندن حجم سیم خواهیم داشت:

$$V = \frac{m}{\rho} \text{ ثابت می ماند}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2^n}$$

$$\frac{n=6}{L_1} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{64}$$

به کمک رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{1}{64 \times 64} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 64^2$$

توان مصرفی الکتریکی در یک مقاومت به کمک کمیت های ولتاژ ( $V$ ) و مقاومت الکتریکی ( $R$ ) به صورت زیر بدست می آید:

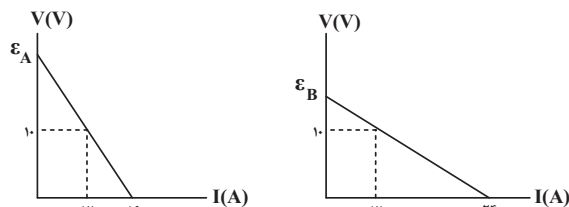
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \left(\frac{R_1}{R_2}\right) = \left(\frac{1}{16}\right)^2 \times 64^2 = 16$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۴۵ تا ۴۷ و ۵۳ تا ۵۵)

#### ۱۰۲- گزینه ۲

(فسرو ارغوانی فر)

در نمودار  $V-I$  برای یک باتری، عرض از مبدأ آن برابر با نیروی محرکه باتری و اندازه شیب خط برابر با مقاومت درونی باتری می باشد. با توجه به هر دو شکل می توان نوشت:



$$A \text{ باتری } \begin{cases} \varepsilon_A = \frac{16}{10} \Rightarrow \varepsilon_A = 1.6V \\ r_A = \frac{10}{16-12} = 2.5\Omega \end{cases}$$





اکنون با داشتن  $\varepsilon$ ،  $I$  و  $r$  بر حسب  $R$ ، اندازه مقاومت  $R$  را به صورت زیر می‌یابیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \quad \varepsilon = 6V, r = \frac{R}{9} \rightarrow 0.2 = \frac{6}{R + \frac{R}{9}} \Rightarrow 0.2 = \frac{6}{\frac{10R}{9}}$$

$$\Rightarrow 0.2 = \frac{6 \times 9}{10R} \Rightarrow 2R = 6 \times 9 \Rightarrow R = 27\Omega$$

در نهایت توان مصرفی در مقاومت  $R$  را می‌یابیم:

$$P = RI^2 \quad \frac{R=27\Omega}{I=0.2A} \rightarrow P = 27 \times 0.04 = 1.08W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

### ۱۰۹- گزینه «۳»

(معدنی شرقی)

با استفاده از رابطه توان مقاومت سیم را به دست می‌آوریم:

$$P = RI^2 \quad \frac{P=100W}{I=4A} \rightarrow R = \frac{100}{16} = \frac{25}{4}\Omega$$

اکنون با استفاده از رابطه مقاومت حجم سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad V = AL \rightarrow R = \rho \frac{V}{A^2}$$

$$\rho = 10^{-6} \Omega \cdot m, R = \frac{25}{4} \Omega$$

$$A = \pi r^2, r = 2mm = 2 \times 10^{-3} m, \pi = 3$$

$$\frac{25}{4} = 10^{-6} \times \frac{V}{3^2 \times 2^4 \times 10^{-12}}$$

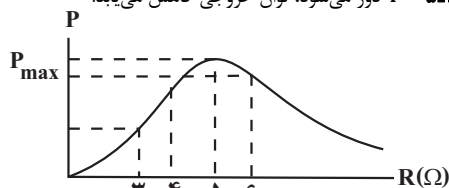
$$\Rightarrow V = 9 \times 10^{-4} m^3 \quad \frac{m = \rho' V}{\rho' = \frac{g}{cm^3} = \frac{kg}{m^3}} \rightarrow m = 8000 \times 9 \times 10^{-4} = 7.2kg$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹ و ۵۳ تا ۵۵)

### ۱۱۰- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌موم)

می‌دانیم، وقتی مقاومت معادل مقاومت‌های خارجی مدار برابر مقاومت داخلی باتری باشد، توان خروجی باتری به بیشینه مقدار خود می‌رسد. بنابراین، چون  $r = 5\Omega$  است، با توجه به نمودار زیر که نشان‌دهنده توان خروجی مولد بر حسب مقاومت معادل مدار است، وقتی مقاومت  $R$  به طرف  $r = 5\Omega$  می‌رود، توان خروجی باتری افزایش و وقتی از  $r = 5\Omega$  دور می‌شود، توان خروجی کاهش می‌یابد.



(آ) درست است. با توجه به شکل، توان خروجی باتری افزایش می‌یابد.

(ب) درست است. با توجه به شکل، از  $4\Omega$  تا  $5\Omega$  توان خروجی باتری افزایش و از  $5\Omega$  به بعد، کاهش می‌یابد.

(پ) نادرست است. با توجه به شکل، با افزایش مقاومت  $R$  از  $5\Omega$  تا  $6\Omega$  توان خروجی باتری کاهش می‌یابد.

(ت) نادرست است. با توجه به شکل، از  $6\Omega$  تا  $5\Omega$  توان خروجی باتری افزایش و از  $5\Omega$  تا  $4\Omega$ ، کاهش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

### ۱۰۵- گزینه «۳»

(تار، عسین‌پور)

با حرکت لغزنده رنوستا از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$ ، طولی از مقاومت که در مدار قرار می‌گیرد، کاهش می‌یابد. در نتیجه، باعث کاهش مقاومت رنوستا می‌شود. با کاهش

مقاومت رنوستا، مقاومت مدار کاهش می‌یابد. بنا به رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ، جریان اصلی مدار که از آمپرسنج آرمانی عبور می‌کند، افزایش می‌یابد. یعنی آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. هم‌چنین، با افزایش جریان در شاخه اصلی مدار، افت پتانسیل داخل باتری ( $rI$ ) افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، بنا به رابطه  $V = \varepsilon - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد. یعنی ولت‌سنج عدد کمتری را نشان می‌دهد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۵۳)

### ۱۰۶- گزینه «۱»

(عسین عبودی‌نژاد)

جریان مدار قبل از تغییر دادن مقاومت متغیر برابر است با:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r}$$

اگر مقاومت متغیر ۲۲ برابر شود، داریم:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} \quad \frac{I_2 = \frac{1}{15} I_1}{R_2 = 22R_1} \rightarrow \frac{1}{15} I_1 = \frac{\varepsilon}{22R_1 + r} \Rightarrow \frac{1}{15} \times \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{\varepsilon}{22R_1 + r}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{22R_1 + r} = \frac{1}{15(R_1 + r)} \Rightarrow 22R_1 + r = 15R_1 + 15r$$

$$\Rightarrow 7R_1 = 14r \Rightarrow R_1 = 2r$$

برای حالتی که مقاومت متغیر صفر می‌شود، می‌توان نوشت:

$$I_3 = \frac{\varepsilon}{R_3 + r} \quad \frac{R_3 = 0}{I_3 = I} \rightarrow I_3 = \frac{\varepsilon}{0 + r} \Rightarrow I_3 = \frac{\varepsilon}{r}$$

در آخر داریم:

$$\frac{I_3}{I_1} = \frac{\frac{\varepsilon}{r}}{\frac{\varepsilon}{R_1 + r}} \Rightarrow \frac{I_3}{I_1} = \frac{R_1 + r}{r} \quad \frac{R_1 = 2r}{I_1 = I} \rightarrow \frac{I_3}{I} = \frac{2r + r}{r} = 3$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۵۳)

### ۱۰۷- گزینه «۳»

(عباس مومنان)

با استفاده از رابطه  $V = RI = \frac{R\varepsilon}{R+r}$  به صورت زیر، مقاومت درونی مولد را می‌یابیم:

$$V = \frac{R\varepsilon}{R+r} \quad \frac{V=12V}{R=2\Omega} \rightarrow 12 = \frac{3\varepsilon}{3+r} \Rightarrow \varepsilon = 12 + 4r \quad (1)$$

$$V' = \frac{R'\varepsilon}{R'+r} \quad \frac{V'=16V}{R'=8\Omega} \rightarrow 16 = \frac{8\varepsilon}{8+r} \Rightarrow \varepsilon = 16 + 2r \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow 12 + 4r = 16 + 2r \Rightarrow 2r = 4 \Rightarrow r = 2\Omega$$

$$(1) \Rightarrow \varepsilon = 12 + 8 = 20V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

### ۱۰۸- گزینه «۱»

(غلامرضا مبین)

چون مدار داده شده تک‌حلقه است، جریان عبوری از مقاومت خارجی  $R$  و مقاومت داخلی  $r$  یکسان است. بنابراین، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} V_R = RI \\ V_r = rI \end{cases} \Rightarrow \frac{V_R}{V_r} = \frac{RI}{rI} \quad \frac{V_R = 9V_r}{V_r = 9V_r} \rightarrow \frac{9V_r}{V_r} = \frac{R}{r} \Rightarrow r = \frac{R}{9}$$



## شیمی ۳

## ۱۱۱- گزینه ۲

(میرسن سنینی)

موارد (آ) و (پ) صحیح هستند. بررسی همه موارد:

مورد (آ) واکنش تشکیل سدیم کلرید از فلز سدیم و گاز کلر یک فرایند گرماده است که با نور و گرمای زیاد همراه است.

مورد (ب) در ترکیب‌های یونی اگر یون‌ها را کره‌ای باردار در نظر بگیریم نیروهای جاذبه و دافعه از همه جهت‌ها به آن وارد می‌شود. این نیروها به شمار معینی از یون‌ها محدود نشده و میان همه آنها در فاصله‌های گوناگون وارد می‌شود.

مورد (پ) با غلبه نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون‌های همنام، شمار بسیار زیادی از یون‌ها به سوی همدیگر جذب می‌شوند.

مورد (ت) شبکه بلوری، آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، است.

(شیمی، جلد ۱ از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۰ و ۸۱)

## ۱۱۲- گزینه ۳

(پونام قازانچایی)

$$\Delta\theta = 100 - 30 = 70$$

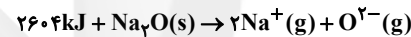
$$Q = mc\Delta\theta = 4 \times 4 / 2 \times 70 = 1176 \text{ kJ}$$

این مقدار گرما، ضمن تشکیل ۲۸ گرم سدیم اکسید از یون‌های  $\text{Na}^+(\text{g})$  و $\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$  تشکیل می‌شود. گرمای آزاد شده برای تشکیل یک مول

(۶۲ گرم) برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 62 \text{ g Na}_2\text{O} \times \frac{1176 \text{ kJ}}{28 \text{ g Na}_2\text{O}} = 260.4 \text{ kJ}$$

معادله فروپاشی شبکه بلور سدیم اکسید به صورت زیر است:



(شیمی، جلد ۱ از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## ۱۱۳- گزینه ۲

(عالم برزنگر)

موارد اول و سوم درست‌اند. بررسی موارد:

مورد اول، سوم و چهارم: هرچه چگالی بار کاتیون و آنیون سازنده ترکیب یونی بیشتر باشد می‌توان گفت نیروی جاذبه‌ای که میان کاتیون و آنیون در شبکه بلور برقرار است قوی‌تر است. در نتیجه نقطه ذوب و جوش آن بالاتر است و همچنین شبکه بلور آن استحکام بیشتری دارد و برای فروپاشی آن انرژی بیشتری لازم است. پس فروپاشی  $\Delta H$  که تعریف آن در مورد سوم آمده است نیز بیشتر خواهد بود.

مورد دوم: چگالی بار یون‌ها، نسبت بار یون به شعاع آن را نشان می‌دهد در حالی که عدد کوئوردیناسیون تعداد نزدیکترین یون‌های ناهمنام اطراف هر یون در شبکه بلور را نشان می‌دهد. بنابراین ارتباطی میان این دو برقرار نیست.

مورد پنجم: نادرست است. برای مثال مجموع بار یون‌ها در  $\text{NaCl}$  و  $\text{NaF}$  برابر است اما چگالی بار یون‌ها در  $\text{NaF}$  بیشتر می‌باشد.

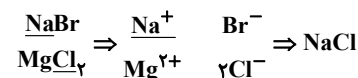
(شیمی، جلد ۱ از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

## ۱۱۴- گزینه ۴

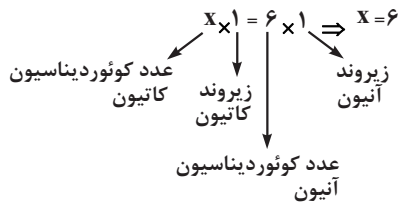
(میرسن سنینی)

برای یک ترکیب یونی خنثی داریم:

زیروند کاتیون  $\times$  عدد کوئوردیناسیون کاتیون  
 زیروند آنیون  $\times$  عدد کوئوردیناسیون آنیون =



شمار نزدیکترین آنیون‌ها (یون‌های ناهمنام) به کاتیون، همان عدد کوئوردیناسیون کاتیون است.

آنیون نمک،  $\text{AlF}_3$  یون فلئورید است.با جایگزینی یون فلئورید ( $\text{F}^-$ ) به جای یون کلرید ( $\text{Cl}^-$ ) در  $\text{NaCl}$ انرژی شبکه افزایش می‌یابد، چون شعاع  $\text{F}^-$  کمتر و چگالی بار آن بیشتر است.

(شیمی، جلد ۱ از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

## ۱۱۵- گزینه ۱

(سراسری ریاضی ۸۵)

بلور سدیم کلرید مکعبی شکل است و بین ذرات آن نیروی جاذبه بسیار قوی به نام پیوند یونی وجود دارد. این ماده در حالت مذاب و به صورت محلول، رسانای جریان برق است. در صورتی که در حالت جامد چون یون‌ها در محل‌های ثابتی واقع شده‌اند، جریان الکتریسیته را از خود عبور نمی‌دهند.

(شیمی، جلد ۱ از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

## ۱۱۶- گزینه ۱

(علی امینی)

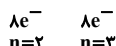
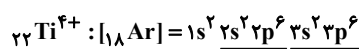
تنها عبارت پنجم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها به ترتیب:

عبارت اول) نخستین فلز واسطه اسکاندیم است:  ${}_{21}\text{Sc}$ 

عبارت دوم) فلزات دسته d در ویژگی‌هایی مثل نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با فلزات دسته s و p متفاوت‌اند. رسانایی الکتریکی و گرمایی، شکل‌پذیری و ... از ویژگی‌های مشترک فلزات است.

عبارت سوم) با توجه به چگالی کمتر تیتانیم نسبت به فولاد، در جرم برابر، حجم بیشتری را اشغال می‌کند.

عبارت چهارم) نیتینول (آلیاژ هوشمند)، مخلوطی از فلزهای  ${}_{22}\text{Ti}$  و  ${}_{28}\text{Ni}$  می‌باشد که در ارتودنسی، استنت و قاب عینک کاربرد دارد.عبارت پنجم) رنگ دانه سفید  $\text{TiO}_2$  تمام طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند که واجد کاتیون تیتانیم ( $\text{Ti}^{4+}$ ) می‌باشد.

(شیمی، جلد ۱ از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۴)

## ۱۱۷- گزینه ۴

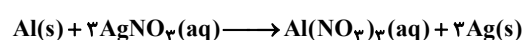
(پویا رستگاری)

در یک نمونه از فلز آلومینیم به ازای هر یون  $\text{Al}^{3+}$ ، ۳ الکترون در دریای الکترونی وجود دارد پس داریم:

$$? \text{ mol Al} = 1 / 8.06 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mole}^-} = 1 \text{ mol Al}$$

آلومینیم طبق واکنش زیر با نقره نیترات واکنش می‌دهد:



با توجه به واکنش انجام شده حجم محلول نقره نیترات مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:



## شیمی ۲

## ۱۲۱- گزینه ۲»

(سراسری تهرپی ۱۴۰۰)

عبارت‌های اول، دوم و سوم صحیح می‌باشند. گرمای ویژه آب به مقدار آن بستگی ندارد (درستی مورد اول). دما معیاری از سردی و گرمی اجسام بوده و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده را نشان می‌دهد. با توجه به یکسان بودن دمای دو ظرف، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب نیز در دو ظرف برابر است (درستی مورد دوم). ظرفیت گرمایی یک ماده علاوه بر نوع و حالت فیزیکی آن ماده، به مقدارش هم بستگی دارد و با افزایش آب، C بیش‌تر می‌شود (درستی مورد سوم). دوائر انداختن گلوله فلزی مشابه داغ در دو ظرف، دمای نهایی آب در ظرف اول بیش‌تر از ظرف دوم است، زیرا ظرفیت گرمایی آب در ظرف اول کمتر بوده و با دریافت مقدار گرمای یکسان نسبت به ظرف دوم افزایش دمای بیشتری دارد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

## ۱۲۲- گزینه ۲»

(سیر رفیع هاشمی دهلری)

$$Q = m.c.\Delta\theta = 3000g \times 0.9J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times (20 - 50)^{\circ}C$$

$$= -81000 = -81kJ$$

$$? mol N_2 = 81kJ \times \frac{1 mol N_2}{180kJ} = 0.45 mol N_2$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

## ۱۲۳- گزینه ۴»

(عین‌الله ابوالفتی)

فقط مورد چهارم درست است. بررسی برخی از موارد:

مورد اول: این نمودار یک فرایند گرماگیر است که انرژی از محیط به سامانه منتقل شده است. پس سطح انرژی محیط کاهش یافته است و علامت گرما برای محیط عددی منفی است.

مورد دوم: همچنین این فرایند می‌تواند در دمای ثابت انجام شده باشد ( $\Delta\theta = 0$ ).

بنابراین انرژی گرمایی سامانه در حالت آغازین و پایانی می‌تواند نزدیک به هم باشد.

مورد چهارم: چون فرایند گرماگیر است پس می‌تواند متعلق به هم‌دما شدن بستنی با بدن نیز باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۹ تا ۷۲)

## ۱۲۴- گزینه ۴»

(آرمان اکبری)

برای لیوان آب، تنها کمیت اشاره شده در مورد الف بیشتر از استخر است.

(آ) میانگین تندی ذرات را می‌توان با دما مقایسه کرد که دمای لیوان بیشتر است.

(ب) ظرفیت گرمایی برابر با حاصل ضرب ظرفیت گرمایی ویژه در جرم است از آنجایی که در هر دو مورد از آب استفاده شده، ظرفیت گرمایی ویژه برابر است پس جرم بیشتر به معنی ظرفیت گرمایی بیشتر است. مشخصاً جرم آب موجود در استخر بیشتر است.

(پ) انرژی گرمایی مستقیماً با تعداد ذرات متناسب است. به علت تعداد بسیار بالای ذرات استخر، انرژی گرمایی آن بالاتر است.

(ت) مراجعه به توضیح مورد ب

(ث) مشابه مورد پ

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۵۵)

## ۱۲۵- گزینه ۲»

(علی رفیعی)

گرمای مبادله شده در روند واکنش‌هایی که در دما و فشار ثابت انجام می‌شوند ناشی از تفاوت انرژی گرمایی نیست بلکه حاصل تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۲)

## ۱۲۶- گزینه ۴»

(سروش عیاری)

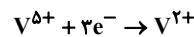
عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

$$? mL AgNO_3 : 1 mol Al \times \frac{3 mol AgNO_3}{1 mol Al} \times \frac{1 L}{250 mL AgNO_3}$$

$$\times \frac{1000 mL}{1 L} = 1200 mL$$

در واکنش انجام شده به ازای مصرف هریک مول آلومینیم ۳ مول الکترون مبادله می‌شود. با توجه به اینکه در واکنش مورد نظر نیز یک مول فلز آلومینیم مصرف شده است پس ۳ مول الکترون نیز مبادله شده است. محلول نمک وانادیم (V) زرد رنگ است اگر به یک مول از این نمک ۳ مول الکترون بدهیم و وانادیم (V) به وانادیم (II) کاهش می‌یابد که محلول این نمک بنفش رنگ می‌باشد:



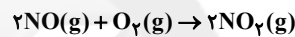
(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۳)

## ۱۱۸- گزینه ۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۳»: گاز NO مطابق واکنش:  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$  در آگروز خودرو ایجاد می‌شود. گاز NO ایجاد شده پس از خروج از آگروز، در معرض اکسیژن هوا قرار می‌گیرد و مطابق فرایند زیر، به گاز  $NO_2$  تبدیل می‌شود:



گزینه «۴»: مطابق نمودار صفحه ۹۲ کتاب درسی در ساعاتی از شبانه‌روز، با کم شدن مقدار گاز  $NO_2$ ، مقدار گاز  $O_3$  روندی افزایشی نیز می‌تواند داشته باشد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۳)

## ۱۱۹- گزینه ۱»

تنها مورد اول به درستی بیان شده است. بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: در بیشتر ساعات شبانه‌روز، غلظت  $NO_2$  بیشتر از NO می‌باشد.مورد سوم: گاز  $O_3$ ، مستقیماً از آگروز خودرو خارج نمی‌شود.

مورد چهارم: از جمله پیامدهای آلاینده‌ها، باران اسیدی است که می‌تواند سبب فرسایش ساختمان‌ها و افزایش سرعت پوسیدگی خودروها شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۹۲)

## ۱۲۰- گزینه ۱»

(آرمین عظیمی)

$$6 / 16g CO \times \frac{1 mol CO}{28g CO} = 0.12 mol CO$$

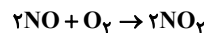
$$1 / 2g NO \times \frac{1 mol NO}{30g NO} = 0.0167 mol NO$$

$$4 / 5 mol \times \frac{1 km}{18 mol} = 25 km$$

$$25 km \times 7 day \times 1 / 8g C_x H_y = 315g C_x H_y$$

مقدار مول NO در هر سال:

$$0.12 mol \times 25 km \times 365 day \times 4 \cdot car = 1460 \cdot mol NO$$



$$1460 \cdot mol NO \times \frac{2 mol NO_2}{2 mol NO} \times \frac{46g NO_2}{1 mol NO_2} \times \frac{1 L NO_2}{1 / 84g NO_2}$$

$$\times \frac{1 m^3 NO_2}{1000 L NO_2} = 265 m^3 NO_2$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۹۲)



## ۱۲۹- گزینه «۴»

(سید رضا رضوی)

در این واکنش ۳ مول گاز در واکنش دهنده‌ها و یک مول گاز در فرآورده‌ها وجود دارد

پس به اندازه  $\frac{2}{3}$  حجم اولیه، کاهش حجم مشاهده می‌شود:

$$\text{میزان کاهش حجم} = \frac{2}{3} \times 20 / 16 = 13 / 44L$$

حال باید تعیین کنیم به هنگام مصرف این مقدار از گاز A و B، چه میزان گرما آزاد می‌شود:

$$?kJ = 20 / 16L \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22 / 4L} \times \frac{210kJ}{3 \text{ mol گاز}} = 63kJ$$

حال تعیین می‌کنیم این میزان گرما دمای چند گرم آب را به اندازه  $80^{\circ}C$  افزایش می‌دهد:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 63000 = m(g) \times 4 / 2 \times 80 \rightarrow m = 187 / 5g$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۸، ۶۲)

## ۱۳۰- گزینه «۱»

(مسعود بیغری)

ابتدا شمار مول‌های اولیه گاز اوزون وارد شده به مخزن واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol O}_3 = 56LO_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{22 / 4LO_3} = 2 / 5 \text{ mol O}_3$$

سپس آنتالپی را محاسبه می‌کنیم:

(مجموع آنتالپی پیوندها) - (مجموع آنتالپی پیوندها)  
در مواد واکنش دهنده در مواد فرآورده

$$2[\Delta H(O=O) + \Delta H(O-O)] - 3[\Delta H(O=O)] \\ = 2\Delta H(O-O) - \Delta H(O=O) = 2(145) - 495 = -205kJ$$

جدول زیر، روند تغییر تعداد مول‌های اکسیژن و اوزون شرکت‌کننده در این واکنش و روند تغییر فشار گازهای موجود در مخزن را نشان می‌دهد:

فشار ظرف	مجموع تعداد مول‌های گازی	$2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$	معادله واکنش
۱atm	۲/۵	۰	مقدار مول اولیه
—	+x	+۳x	تغییر مول
۱/۲atm	۲/۵+x	۳x	مقدار مول نهایی

در دمای ثابت، فشار گازهای موجود در یک مخزن متناسب با مجموع شمار مولکول‌های گازی موجود در آن مخزن است. طی این فرایند فشار گازها ۱/۲ برابر شده و از یک اتمسفر به ۱/۲ اتمسفر رسیده است. پس می‌توان گفت شمار مول‌های گازی موجود در مخزن نیز ۱/۲ برابر شده است. بر این اساس، داریم:

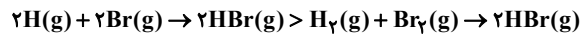
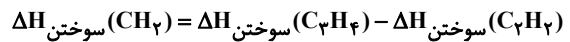
$$\frac{\text{مجموع شمارمول‌های گازی نهایی}}{\text{مجموع شمارمول‌های گازی اولیه}} = \frac{2/5+x}{2/5} = 1/2 \Rightarrow x = 0 / 5 \text{ mol}$$

$\Delta H$  واکنش  $3O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$  برابر  $-205$  کیلوژول است؛ یعنی وقتی ۱ مول بر مجموع شمار مول‌های گازی ظرف اضافه می‌شود ( $3-2=1 \text{ mol}$ )،  $205kJ$  گرما آزاد می‌شود. بنابراین وقتی  $0 / 5$  مول بر مجموع تعداد مول‌های گازی ظرف اضافه می‌شود، مقدار گرمای مبادله شده در واکنش برابر با  $\frac{-205}{2} = -102 / 5kJ$  می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

(آ) به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی در حالت گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی جدا از هم، آنتالپی پیوند می‌گویند. به عنوان نمونه انرژی لازم برای فرایند  $I_2(g) \rightarrow 2I(g)$ ، هم‌ارز با آنتالپی پیوند  $I-I$  است.

(ب) مقایسه درست اندازه آنتالپی واکنش انجام شده به صورت زیر است:

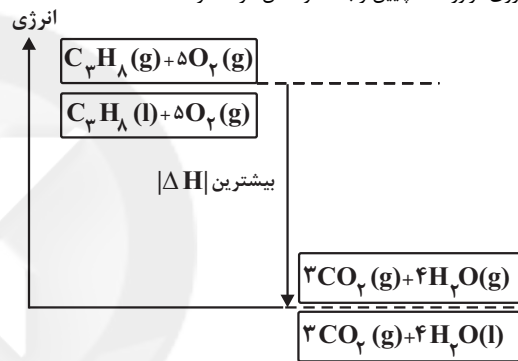
(پ) هر سه آلکین در یک گروه  $CH_2$  با هم تفاوت دارند.

$$= -1938 - (-1300) = -638kJ \cdot mol^{-1}$$



$$\Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}}(C_4H_6) = -1938 + (-638) = -2576kJ \cdot mol^{-1}$$

(ت) واکنش مورد نظر، باید گرماده باشد تا با مصرف مقدار کم‌تری پروپان، انرژی مورد نیاز فراهم شود. در یک واکنش گرماده، هرچه سطح انرژی واکنش دهنده‌ها، بالاتر و سطح انرژی فرآورده‌ها، پایین‌تر باشد، واکنش گرماده‌تر است.



(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

## ۱۲۷- گزینه «۴»

بررسی موارد:

مورد (آ) نادرست. این دو ترکیب ایزومر هستند و فرمول مولکولی آنها  $C_6H_{12}O$  است.(ب) نادرست.  $C_8H_8O$  درست است.

(پ) درست. ترکیب (III) دارای گروه عاملی OH بوده و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

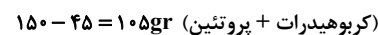
(ت) نادرست. ترکیب (III) دارای پیوند دوگانه کربن-کربن بوده و با برم مایع واکنش می‌دهد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

## ۱۲۸- گزینه «۲»

(علی رحیمی)

$$150g \times \frac{30}{100} = 45g \text{ چربی} \xrightarrow{\times 28} 1260kJ$$

با توجه به برابری ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها و پروتئین هر دو را با هم محاسبه می‌کنیم  $70$  درصد دیگر مربوط به این دو ماده است.

$$105g \times 17 \frac{kJ}{g} = 1785kJ$$

$$1785 + 1260 = 3045kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## شیمی ۱

## ۱۳۱- گزینه «۳»

(مسیر ناصری تانی)

نام ترکیب‌های  $\text{OF}_2$ ،  $\text{SiBr}_4$ ،  $\text{P}_2\text{O}_5$ ،  $\text{FeBr}_3$  درست و نام بقیه ترکیب‌ها نادرست است.

نام درست ترکیب‌هایی که به صورت صحیح نامگذاری نشده‌اند:

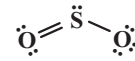
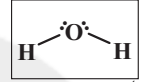
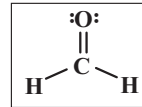
$\text{Cu}_2\text{S}$ : مس (I) سولفید،  $\text{NO}_2$ : نیتروژن دی‌اکسید،  $\text{Sr}_3\text{P}_2$ : استرانسیم فسفید،  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ : کروم (III) اکسید

(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۵۳ تا ۵۵)

## ۱۳۲- گزینه «۲»

(امیر قاسمی)

ساختار لوویس ترکیبات مذکور به صورت زیر است:

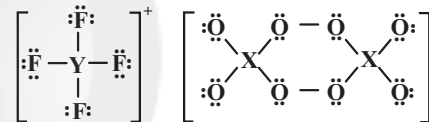


(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۵۵ و ۵۶)

## ۱۳۳- گزینه «۴»

(مسیر عیسی زاده)

ابتدا برای هشت‌تایی شدن اتم‌ها باید به آن‌ها به میزان کافی الکترون ناپیوندی بدهیم.



سپس با استفاده از رابطه زیر می‌توان تعداد الکترون‌های ظرفیتی X و Y را به دست آورد.

مجموع تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = بار ترکیب

مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی -

X در گروه ۱۵ است.  $\Rightarrow -2 = 8(6) + 2(x) - 60 \Rightarrow x = 5$

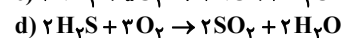
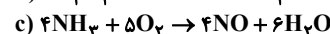
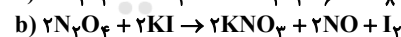
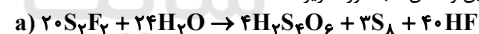
Y در گروه ۱۵ است.  $\Rightarrow +1 = 4(7) + Y - 32 \Rightarrow Y = 5$

(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۵۵ و ۵۶)

## ۱۳۴- گزینه «۱»

(مسیر ناصری تانی)

معادله موازنه شده این واکنش‌ها به صورت زیر است:



در واکنش a تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر ۳

و در واکنش‌های b، c و d تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب

فرآورده‌ها برابر یک است.

(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۶۲ تا ۶۴)

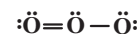
## ۱۳۵- گزینه «۲»

(عمیر زینی)

عبارت‌های دوم و پنجم درست هستند.

عبارت اول: مولکول‌های اوزون مانع از ورود بخش عمده تابش فرابنفش به سطح زمین می‌شود.

عبارت دوم: مطابق معادله  $\text{مولی} = \frac{M}{V}$ ، چون جرم مولی  $\text{O}_3$  از  $\text{O}_2$  بیشتر است، پس در شرایط یکسان، چگالی  $\text{O}_3$  از  $\text{O}_2$  بیشتر است.



دو پیوند اشتراکی

۱۲ الکترون ناپیوندی

عبارت سوم:

عبارت چهارم: مطابق قانون پایستگی جرم به ازای مصرف ۲x گرم اوزون، ۲x گرم  $\text{O}_2$  تولید می‌شود.

عبارت پنجم: طبق پاراگراف آخر صفحه ی ۷۵ کتاب شیمی ۱ صحیح است. (رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۵۳ تا ۵۴)

## ۱۳۶- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی سراب)

$$N_2 \text{ مول} = \frac{5}{6g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28g} = 0.29 \text{ mol}$$

مورد اول درست است. فشار گاز با مول‌ها، رابطه مستقیم دارد.

مورد دوم درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} N_2 \Rightarrow 0.29 \times 2 = 0.58 \\ H_2 \Rightarrow 0.4 \times 2 = 0.8 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{0.58}{0.8} = 0.725$$

مورد سوم درست است.

$$0.29 + 0.4 = 0.69 \text{ mol} \Rightarrow 0.69 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 15.456 \text{ L}$$

مورد چهارم درست است.

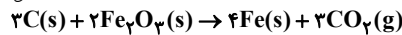
$$0.4 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } H_2} = 0.2 \text{ mol } N_2 \Rightarrow 0.2 - \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ mol } N_2$$

$$\Rightarrow \frac{0.2}{2} \times 28 \approx 2.8 \text{ g } N_2$$

(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۷۷ تا ۸۴)

## ۱۳۷- گزینه «۳»

(مسیر زینی)



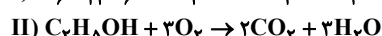
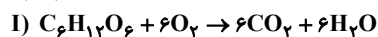
$$? \text{ g } Fe_2O_3 = 60 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mol } Fe_2O_3}{2 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 256 \text{ g } Fe_2O_3$$

(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۷۵ تا ۸۴)

## ۱۳۸- گزینه «۱»

(مسعود طبرسا)



$$I \text{ واکنش: } mg C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 0.74m \text{ L } CO_2$$

$$II \text{ واکنش: } mg C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{66 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 0.74m \text{ L } CO_2$$

$$\frac{(L CO_2) I}{(L CO_2) II} = \frac{0.74m}{0.74m} \approx 1$$

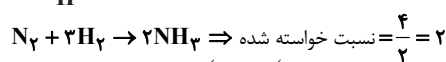
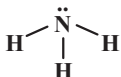
(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۷۸ تا ۸۱)

## ۱۳۹- گزینه «۲»

(امیر قاسمی)

عبارت آ نادرست و عبارات ب، پ و ت درست‌اند. کاتالیزگر واکنش هابر، آهن (Fe) است.

در ساختار آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) یک جفت الکترون ناپیوندی و سه جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



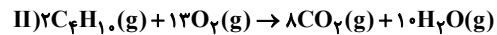
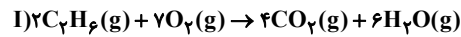
(رپای کارها در زندگی) (شیمی، ۸۱ و ۸۲)



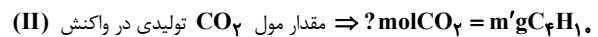
## ۱۴۰- گزینه «۱»

(رضا سلیمانز)

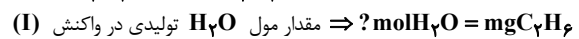
معادله موازنه شده هر یک از واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



جرم گازهای اتان و بوتان را در مخلوط به ترتیب  $m$  و  $m'$  فرض می‌کنیم. با توجه به این که دما و فشار ثابت است می‌توان نسبت‌های حجمی گازها را با نسبت‌های مولی آن‌ها برابر گرفت، بنابراین داریم:



$$\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{58 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{8 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = \frac{2}{29} m' \text{ mol CO}_2$$



$$\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = \frac{m}{10} \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\frac{\text{mol CO}_2}{\text{mol H}_2\text{O}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{\frac{2}{29} m'}{\frac{m}{10}} = \frac{4}{3} \Rightarrow m' = \frac{58}{30} m$$

$$\text{جرم اتان} \times 100 = \frac{m}{m + \frac{58}{30} m} \times 100 = \frac{\text{جرم کل}}{\text{جرم کل}} \times 100 = 34.1\%$$

$$\times 100 = 34.1\%$$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

## شیمی ۲ - سؤال‌های مکمل

## ۱۴۱- گزینه «۳»

(میلاد شیخ‌الاسلامی)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست: جهت شارش گرما از جسم با دمای بالاتر به جسم با دمای پایین‌تر است نه انرژی گرمایی بیشتر به کمتر.

(ب) نادرست. ما از دمای اولیه آب و روغن زیتون اطلاعاتی نداریم پس مقایسه دمای نهایی این دو امکان‌پذیر نیست در حالی که مقایسه تغییر دما امکان‌پذیر بوده و روغن زیتون به دلیل ظرفیت گرمایی کمتر، تغییر دمای بیشتری تجربه می‌کند.

(پ) درست. دما و انرژی گرمایی برای توصیف ماده و گرما و تغییر دما برای توصیف فرایند به کار می‌روند.

(ت) نادرست. مطابق جدول صفحه ۵۸ کتاب درسی شیمی ۲، گرمای ویژه کربن دی‌اکسید (در دمای اتاق گازی شکل) از آلومینیم (در دمای اتاق جامد)، کمتر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۵۸)

## ۱۴۲- گزینه «۴»

(مسرحی کوکند)

فقط مورد (آ) درست است. بررسی موارد:

(آ) در واقع هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد، انرژی‌ای که می‌تواند باعث تغییر دما شود.

(ب) انرژی گرمایی هم به دما و هم به مقدار ماده وابسته است.

(پ) از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن نسبت به چربی، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

(ت) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق فقط به نوع ماده وابسته است و برعکس ظرفیت گرمایی، به مقدار ماده وابسته نیست.

(ث) بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز به بدن می‌رسد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹ و ۷۰ و ۷۱)

## ۱۴۳- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول) تغییر آنتالپی یک واکنش هم‌ارز با گرمایی است که واکنش در فشار ثابت با محیط پیرامون خود دادوستد می‌کند.

مورد چهارم) برای محاسبه  $Q_p$  یک واکنش، باید مجموع آنتالپی مواد واکنش‌دهنده را از مجموع آنتالپی مواد فراورده کم کرد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۹ تا ۷۲)

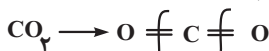
## ۱۴۴- گزینه «۲»

(مبیر غنچه‌علی)

موارد پ، ت درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) آنتالپی پیوند باید به ازای شکستن ۱ مول پیوند باشد.



(ب) این واکنش گرماگیر بوده و گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود زیرا آنتالپی پیوند HF بیشتر از HI است.

بررسی موارد درست:

$$\text{پ) } ? \text{ mol NH}_3 = \frac{5}{6} \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22.4 \text{ L NH}_3} = 0.37 \text{ mol NH}_3$$



برای تشکیل  $0.37$  /  $25$  مول  $\text{NH}_3$ ، گرما لازم است پس برای تولید ۱ مول  $\text{NH}_3$  به  $390$  کیلوژول نیاز است پس آنتالپی این واکنش که معادل میانگین

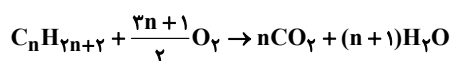
آنتالپی پیوند (N-H) است برابر  $390 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$  است.

(ت) ارزش سوختی در آلکان‌ها بیشتر از الکل هم‌کربن آنهاست.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۸)

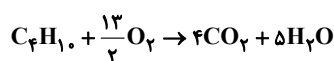
## ۱۴۵- گزینه «۱»

(مادر رمضان‌یان)



$$0.5 \text{ mol H}_2\text{O} = 17 / 6 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{(n+1) \text{ mol H}_2\text{O}}{n \text{ mol CO}_2} \Rightarrow n = 4$$



توجه: چون آنتالپی سوختن بوتان برحسب  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  مطلوب است باید  $\Delta H$  واکنش را حساب کنیم که ضریب بوتان در آن یک است. کسری بودن ضریب اکسیژن مهم نیست.

$$\frac{0.5 \text{ mol H}_2\text{O}}{\Delta \text{mol H}_2\text{O}} \sim \frac{-255 / 6 \text{ kJ}}{x \text{ kJ}} \Rightarrow x = \frac{-255 \cdot 6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{\Delta \text{H سوختن بوتان}}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\Delta \text{H سوختن}}{\text{جرم مولی}} = \frac{255 \cdot 6 \text{ kJ}}{58 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \sim 262 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)





بنابراین از ۱۰ گرم اولیه ۸ گرم آن متان خالص و مابقی ناخالصی است.

$$\left(\frac{2}{10} \times 100 = 20\%\right)$$

میزان گرمای آزاد شده به ازای ۸ گرم متان خالص نیز برابر است با:

$$8gCH_4 \times \frac{52 / 16 kJ}{1gCH_4} = 420 kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۳۰، ۵۰ تا ۷۲)

(امیرمسین طیبی)

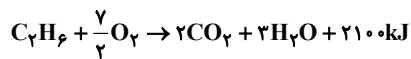
### ۱۴۹- گزینه «۳»

جرم مولی  $\times$  ارزش سوختی = سوختن  $\Delta H$

$$\Rightarrow \Delta H_{C_7H_6} = 70 \times 30 = 2100 kJ \cdot mol^{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{C_7H_8} = 50 \times 40 = 2000 kJ \cdot mol^{-1}$$

فرض می‌کنیم در مخلوط اولیه، a مول اتان و b مول پروپین وجود داشته است.



در نتیجه ۳a مول آب از سوختن اتان و ۲b مول آب از سوختن پروپین به دست می‌آید و همچنین ۲۱۰۰a کیلوژول گرما از سوختن اتان و ۲۰۰۰b کیلوژول گرما از سوختن پروپین به دست می‌آید.

$$\begin{cases} (3a + 2b) \times 18 = 37 / 8 \\ 2100a + 2000b = 1650 \end{cases} \Rightarrow a = 0.5, b = 0.3$$

در نتیجه در مخلوط اولیه ۰/۵ مول اتان و ۰/۳ مول پروپین وجود داشته است و می‌دانیم که درصد حجمی گازها در یک مخلوط با درصد مولی آنها برابر است.

$$\% \text{حجمی اتان} = \frac{0.5}{0.5 + 0.3} \times 100 = 62.5\%$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(رسول عابدینی زواره)

### ۱۵۰- گزینه «۳»

محاسبه آنتالپی سوختن  $C_7H_n$

$$? kJ = \frac{-78 kJ}{1/12 L} \times \frac{22/4 L}{1 mol} = -1560 \frac{kJ}{mol}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{1560 kJ \cdot mol^{-1}}{(24 + n) g \cdot mol^{-1}} \Rightarrow n = 6$$

$$= 52 kJ \cdot g^{-1} \Rightarrow n = 6$$

به ازای سوختن هر مول  $C_7H_6$  سه مول  $H_2O$  تولید می‌شود.

$$? g H_2O = 1/12 L C_7H_6 \times \frac{1 mol C_7H_6}{22/4 L C_7H_6} \times \frac{3 mol H_2O}{1 mol C_7H_6}$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 2 / 7 g H_2O$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(امیرمسین طیبی)

### ۱۴۶- گزینه «۲»

بررسی همه موارد:

آ) درست - واکنش  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  در جهت رفت گرماگیر است، در نتیجه با افزایش دما، میزان  $N_2O_4$  کم شده و میزان  $NO_2$  افزایش می‌یابد. می‌دانیم که  $NO_2$  گاز قهوه‌ای‌رنگی است، در نتیجه شدت رنگ قهوه‌ای در لوله آزمایش افزایش می‌یابد.

ب) درست - واکنش  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$  و واکنش  $2O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$  هر دو گرمادهند و با انتقال انرژی از سامانه به محیط همراه هستند.

پ) نادرست - گرافیت از الماس پایدارتر است؛ در نتیجه الماس نسبت به گرافیت سطح انرژی بالاتری دارد.

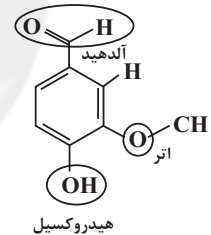
بنابراین گرمای تولید شده در واکنش سوختن یک مول الماس بیشتر از گرافیت است. ت) نادرست - واکنش فتوسنتز  $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$  گرماگیر است، سطح انرژی فرآورده‌ها در آن از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۵)

(علیرضا بیانی)

### ۱۴۷- گزینه «۴»

فرمول ترکیب مورد نظر به صورت  $C_8H_8O_3$  می‌باشد و فقط مورد اول نادرست می‌باشد. دارای گروه‌های عاملی آلدهید و اتر و هیدروکسیل می‌باشد ولی گروه عاملی زردچوبه کتون می‌باشد.



هیدروکسیل

$$\frac{\text{درصد جرمی O}}{\text{درصد جرمی C}} = \frac{3 \times 16}{8 \times 12} = 0.5$$

$$\text{جرم} = 45 / 6g \Rightarrow \text{جرم} = 7.5g \Rightarrow \text{جرم مولی} = 152$$

$$\text{جفت پیوندی} = \frac{C \times 4 + H \times 1 + O \times 2}{2} = \frac{8 \times 4 + 8 \times 1 + 3 \times 2}{2} = 23$$

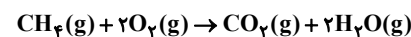
$$\text{جفت الکترون ناپیوندی} = 6 \Rightarrow \text{جفت} = 3 \times 2 \Rightarrow 2 \times 2 \text{ اکسیژن}$$

$$\frac{23}{6} \approx 3.83$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸، ۶۹ و ۷۰)

(عین‌الله ابوالفتح)

### ۱۴۸- گزینه «۴»



به ازای مصرف ۱ مول متان، ۲ مول آب (۳۶ گرم) و ۱ مول کربن دی‌اکسید (۴۴ گرم) تولید می‌شود و اختلاف جرم فرآورده‌ها ۸ گرم است.

بنابراین:

$$4g \text{ اختلاف} \times \frac{1 mol CH_4}{8g \text{ اختلاف}} \times \frac{16g CH_4}{1 mol CH_4} = 8g CH_4$$



## ریاضی ۳

## ۱۵۱- گزینه «۲»

ابتدا مشتق تابع  $f$  را به دست می آوریم:

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

برای نزولی بودن تابع، باید  $f'(x) \leq 0$  باشد و چون  $(x-1)^2 > 0$  است. بنابراین

$$2x^2 - 4x - a \leq 0 \text{ خواهد بود. از طرفی در عبارت } 2x^2 - 4x - a \leq 0 \text{ اگر } \Delta \leq 0$$

باشد با توجه به علامت ضریب  $x^2$ ، عبارت همواره نامنفی است. بنابراین  $\Delta > 0$  و با توجه به بازه های  $[1, 3]$  و  $(b, 1)$  در نتیجه  $x_1 = 3$  و  $x_2 = b$  ریشه های عبارت محسوب می گردند.

$$x_1 = 3 \Rightarrow 2(3)^2 - 4(3) - a = 0$$

$$\Rightarrow 6 - a = 0 \Rightarrow a = 6$$

$$x_2 = b \Rightarrow 2b^2 - 4b - 6 = 0 \Rightarrow b^2 - 2b - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 3 \\ b = -1 \end{cases} \text{ غنق}$$

$$\Rightarrow ab = -6$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

## ۱۵۲- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

ضابطه تابع را به صورت قطعاتی می نویسیم و از آن مشتق می گیریم.

$$f(x) = \begin{cases} x^2(x-1) = x^3 - x^2, & 0 < x \leq \frac{1}{2} \\ x^2(-x-1) = -x^3 - x^2, & x \leq 0 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0, \frac{2}{3}, & 0 < x \leq \frac{1}{2} \\ -3x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0, -\frac{2}{3}, & x \leq 0 \end{cases}$$

جدول تعیین علامت مشتق را در دامنه داده شده رسم می کنیم:

x	$-\infty$	$-\frac{2}{3}$	۰	$\frac{1}{2}$		
f'(x)	-		+		-	

تابع روی بازه  $[-\frac{2}{3}, 0]$  اکیدا صعودی است. بنابراین:

$$\max\{b-a\} = \frac{2}{3}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۴ و ۱۱۲)

## ۱۵۳- گزینه «۲»

(بهرام ملاح)

برای آنکه تابع مورد نظر صعودی اکید باشد، حاصل مشتق آن باید مثبت باشد (توجه کنیم در تابع هموگرافیک اگر حاصل مشتق صفر باشد به تابع ثابت تبدیل می شود).

$$f'(x) = \frac{-a^2 + a + 2}{(ax - (a-1))^2} > 0 \Rightarrow -a^2 + a + 2 > 0 \Rightarrow -1 < a < 2 \quad (I)$$

از طرفی به ازای  $x < -3$ ، مخرج باید فاقد ریشه باشد، بنابراین داریم:

$$\text{ریشه مخرج: } \frac{a-1}{a} \geq -3 \Rightarrow \frac{a-1+3a}{a} \geq 0 \Rightarrow \frac{4a-1}{a} \geq 0$$

$$\Rightarrow a < 0 \text{ یا } a \geq \frac{1}{4} \quad (II)$$

$$I \cap II \rightarrow (-1, 0) \cup [\frac{1}{4}, 2)$$

که بزرگترین بازه ممکن برای  $a$  بازه  $(\frac{1}{4}, 2)$  با طول  $\frac{7}{4}$  می باشد.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۴ و ۱۱۲)

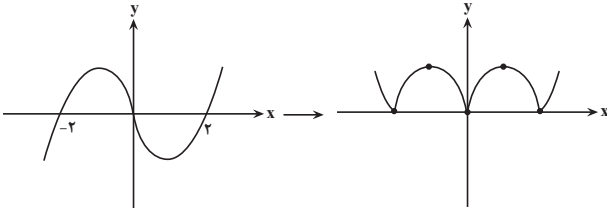
## ۱۵۴- گزینه «۱»

(حسن اسماعیل پور)

ابتدا تابع داخل قدر مطلق را تعیین علامت می کنیم:

$$\begin{array}{c} -2 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad +2 \\ - \quad | \quad + \quad | \quad - \quad | \quad + \end{array}$$

حال به کمک جدول تعیین علامت، نمودار آن را رسم می کنیم:



تابع  $f$  دارای ۵ اکسترمم نسبی است.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۴، ۱۰۵ و ۱۱۲)

(سیار داوطلب)

## ۱۵۵- گزینه «۳»

از تابع  $f$  مشتق می گیریم:

$$f(x) = \sqrt[3]{x^2(x+1)^2}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}(x+1)^2 + 2(x+1) \cdot \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$= \frac{2(x+1)^2 + 6(x+1)x}{3\sqrt[3]{x}} = \frac{2x^2 + 4x + 2 + 6x^2 + 6x}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$f'(x) = \frac{8x^2 + 10x + 2}{3\sqrt[3]{x}} \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -\frac{1}{4} \end{cases} \text{ ریشه صورت: } 8x^2 + 10x + 2 = 0$$

$$x = 0 \text{ ریشه مخرج}$$

جدول تعیین علامت  $f'$ :

x	-1	$-\frac{1}{4}$	۰				
f'	-		+		-		+
	↘		↗		↘		↗
	min		max		min		

تابع  $f$  دارای ۲ مینیمم نسبی و یک ماکزیمم نسبی است.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

(توفیر اسری)

## ۱۵۶- گزینه «۳»

ابتدا از تابع  $f$  مشتق می گیریم:

$$f'(x) = \frac{2(x^2 + 3k) - 2x(2x - k)}{(x^2 + 3k)^2} = \frac{2x^2 + 6k - 4x^2 + 2kx}{(x^2 + 3k)^2}$$

$$= \frac{-2x^2 + 2kx + 6k}{(x^2 + 3k)^2}$$

در تابع مشتق پذیر  $f$  می دانیم ریشه های  $f' = 0$ ، اگر تغییر علامت دهند اکسترمم نسبی هستند. برای اینکه  $f' = 0$  تغییر علامت ندهد، چون مخرج عبارتی مثبت است باید  $\Delta \leq 0$  صورت. بنابراین:

$$(2k)^2 - 4(-2)(6k) \leq 0 \Rightarrow 4k^2 + 48k \leq 0 \Rightarrow 4k(k + 12) \leq 0$$

$$\Rightarrow -12 \leq k \leq 0 \Rightarrow a = -12, b = 0 \Rightarrow \max\{b-a\} = 0 - (-12) = 12$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

## ۱۵۷- گزینه «۱»

(سیار راولطلب)

f تابعی درجه سوم است که در تمام نقاط R پیوسته و مشتق پذیر است. بنابراین در نقاط اکسترمم خود، حتماً  $f' = 0$  می شود. نقاط اکسترمم تابع را به دست می آوریم:

$$f(x) = \frac{1}{6}x^3 + (a - \frac{1}{4})x^2 - 8x \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2}x^2 + 2(a - \frac{1}{4})x - 8 = 0$$

می خواهیم یکی از نقاط اکسترمم نسبی تابع با طول مثبت، در بازه (۲, ۶) قرار گیرد، پس:

x	۲	$x_0$	۶
$f'(x)$	$f'(2)$	$f'(x)$	$f'(6)$

برای اینکه  $x_0$  طول اکسترمم نسبی تابع f باشد علامت  $f'$  در دو طرف آن عوض شود، پس باید  $f'(2)$  و  $f'(6)$  مختلف علامت باشند بنابراین:

$$\begin{cases} f'(2) = \frac{1}{2}(4) + 2(a - \frac{1}{4})2 - 8 = 2 + 4a - 2 - 8 = 4a - 8 \\ f'(6) = \frac{1}{2}(36) + 2(a - \frac{1}{4})6 - 8 = 18 + 12a - 6 - 8 = 12a + 4 \end{cases}$$

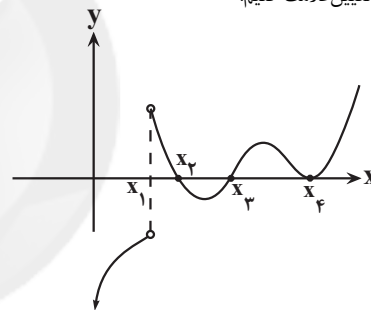
$$f'(6) = \frac{1}{2}(36) + 2(a - \frac{1}{4})6 - 8 = 18 + 12a - 6 - 8 = 12a + 4$$

$$\Rightarrow (4a - 8)(12a + 4) < 0 \Rightarrow \frac{-1}{3} < a < 2$$

(کلبرر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۹ و ۱۱۲)

## ۱۵۸- گزینه «۳»

(جوابش نیکام)

کافی است  $f'$  را تعیین علامت کنیم:

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$f'$	-	+	-	+
$f$	↘	↗	↘	↗
	min	max	min	

تابع دارای دو نقطه مینم نسبی و یک نقطه ماکزیمم نسبی می باشد.

(کلبرر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۹ و ۱۱۲)

## ۱۵۹- گزینه «۴»

(توضیح اسیری)

دامنه تابع f کل مجموعه اعداد حقیقی است. ریشه های مشتق تابع f را به دست می آوریم:

$$f'(x) = \frac{2x + 2m}{5\sqrt{(x^2 + 2mx - m)^4}} = 0 \Rightarrow 2x + 2m = 0 \Rightarrow x = -m$$

برای آن که نقطه  $x = -m$  تنها نقطه بحرانی تابع f باشد باید مخرج تابع مشتق فاقد ریشه باشد یا تنها ریشه آن برابر  $x = -m$  باشد. به عبارت دیگر  $\Delta \leq 0$  مخرج باشد.

$$5\sqrt{(x^2 + 2mx - m)^4} = 0 \Rightarrow x^2 + 2mx - m = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = (2m)^2 - 4(1)(-m) \leq 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 + 4m \leq 0 \Rightarrow 4m(m + 1) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq m \leq 0$$

بازه  $[-1, 0]$  شامل دو عدد صحیح است.

(کلبرر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۹ و ۱۱۲)

## ۱۶۰- گزینه «۳»

(معین کریمی)

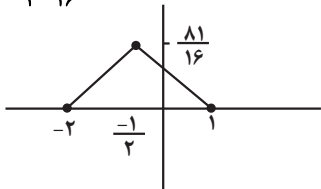
این تابع مشتق پذیر است پس کافی است مشتق را برابر صفر قرار دهیم تا نقاط بحرانی تابع به دست بیاید:

$$y' = 2(x-1)(x+2)^2 + 2(x+2)(x-1)^2 = 0$$

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

$$2x+1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=1 \rightarrow (1,0) \\ x=-2 \rightarrow (-2,0) \\ x=-\frac{1}{2} \rightarrow (-\frac{1}{2}, \frac{11}{16}) \end{cases}$$



$$S = \frac{2 \times \frac{11}{16}}{2} = \frac{242}{32}$$

(کلبرر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۹ و ۱۱۲)

## ۱۶۱- گزینه «۳»

(علی غایبان)

$$y' = 1 - \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{2\sqrt{x} - 1}{2\sqrt{x}} \xrightarrow{\text{بحرانی}} \begin{cases} 2\sqrt{x} - 1 = 0 \rightarrow x = \frac{1}{4} \\ 2\sqrt{x} = 0 \rightarrow x = 0 \end{cases}$$

$$f(\frac{1}{4}) = \frac{-1}{4}$$

$$f(0) = 0 \Rightarrow \max + \min : 2 + (\frac{-1}{4}) = \frac{7}{4}$$

$$f(4) = 2$$

(کلبرر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۹ و ۱۱۲)

## ۱۶۲- گزینه «۱»

(علی بیک زاده)

در ابتدا برای رهایی از قدر مطلق، تابع را به صورت چندضابطه ای می نویسیم:

$$y = \begin{cases} \frac{2x}{x^3 + x^2 + 16}; x \geq 0 \\ \frac{x}{x^2 + 8}; x \geq 0 \\ \frac{2x}{x^3 - x^2 + 16}; x < 0 \\ \frac{x}{8}; x < 0 \end{cases}$$

حال نقاط بحرانی تابع را به دست می آوریم. توجه داشته باشید که نقاط  $x = 8$  و  $x = -16$  هم بحرانی هستند.

$$y' = \begin{cases} \frac{1(x^3 + 8) - 3x^2(x)}{(x^3 + 8)^2} = \frac{-2x^3 + 8}{(x^3 + 8)^2}; x > 0 \\ \frac{1}{8}; x < 0 \end{cases}$$

در xهای منفی، مشتق تابع هیچگاه صفر نمی شود. برای محاسبه نقاط بحرانی در  $x > 0$ ، مشتق تابع را برابر صفر قرار می دهیم.

$$\frac{-2x^3 + 8}{(x^3 + 8)^2} = 0 \Rightarrow -2x^3 + 8 = 0 \Rightarrow x = \sqrt[3]{4}$$

توجه کنید که در  $x = 0$  با وجود تغییر در ضابطه تابع، تابع مشتق پذیر و مشتق آن برابر  $\frac{1}{8}$  است.حال مقدار تابع را در نقاط  $x = -16, \sqrt[3]{4}, 8$  به دست می آوریم:

با توجه به نمودار  $f$ ، معادله  $f'(x) = 0$  یک ریشه ساده  $x = 0$  (چون در این نقطه  $f'$  تغییر علامت داده) و یک ریشه مضاعف مثبت دارد (چون در این نقطه  $f'$  تغییر علامت نداده)

$$f'(x) = 4x^3 + 3ax^2 + 64x = 0 \Rightarrow x(4x^2 + 3ax + 64) = 0$$

معادله  $4x^2 + 3ax + 64 = 0$  یک ریشه مضاعف دارد پس  $\Delta = 0$  است:

$$\Delta = 9a^2 - 4(4)(64) = 0 \Rightarrow 9a^2 = 16 \times 64$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{16 \times 64}{9} \Rightarrow a = \pm \frac{4 \times 8}{3} = \pm \frac{32}{3}$$

با توجه به اینکه ریشه مضاعف باید مثبت باشد،  $a = \frac{32}{3}$  قابل قبول است.

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

### ۱۶۶- گزینه «۳»

(حسن اسماعیل پور)

$D_y = [0, +\infty)$  نقطه دلخواه روی منحنی  $B(x, x\sqrt{x}) \rightarrow$

$$d(x) = |AB| = \sqrt{\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + \left(x\sqrt{x} - 0\right)^2} = \sqrt{x^3 + x^2 - x + \frac{1}{9}}$$

$$d'(x) = \frac{3x^2 + 2x - 1}{2\sqrt{x^3 + x^2 - x + \frac{1}{9}}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \notin D_y \rightarrow \text{غ قق} \\ x = \frac{1}{3} & \in D_y \rightarrow \text{قق} \end{cases}$$

پس کمترین فاصله در  $x = \frac{1}{3}$  رخ می‌دهد.

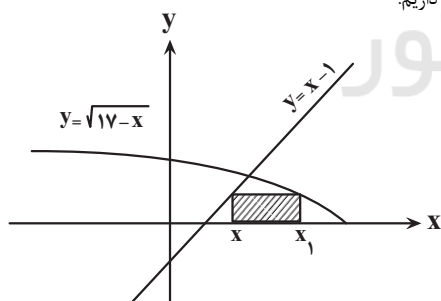
	$\frac{1}{3}$
$d'(x)$	-      +
$d(x)$	↘      ↗
	min

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

### ۱۶۷- گزینه «۳»

(بهانفش نیکام)

مطابق شکل داریم:



$$\sqrt{17-x} = x-1$$

$$\Rightarrow 17-x = (x-1)^2 \Rightarrow x_1 = 17 - (x-1)^2$$

$$S = (x_1 - x)(x-1) = (17 - (x-1)^2 - x)(x-1)$$

$$= (17-x)(x-1) - (x-1)^3$$

$$\Rightarrow S'(x) = -3x^2 + 4x + 15$$

$$S'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 & \text{قق} \\ x = -\frac{5}{3} & \text{غ قق} \end{cases}$$

$$x = 3 \rightarrow x_1 = 13 \Rightarrow S_{\max} = 10 \times 2 = 20$$

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

$$f(-16) = \frac{-16}{8} = -2 \text{ حداقل}$$

$$f(\sqrt[3]{4}) = \frac{\sqrt[3]{4}}{(\sqrt[3]{4})^3 + 8} = \frac{\sqrt[3]{4}}{12} \text{ حداکثر}$$

$$f(8) = \frac{8}{8^3 + 8} = \frac{1}{65}$$

$$\Rightarrow \text{حداکثر} - \text{حداقل} = \frac{\sqrt[3]{4}}{12} - (-2) = \frac{\sqrt[3]{4}}{12} + 2$$

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

### ۱۶۳- گزینه «۲»

(سراسری تهری خارج از کشور - ۱۴۰۰)

عبارت داخل قدرمطلق در تابع  $f(x) = x|3 - x^2|$  به ازای  $-\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3}$  نامنفی است، پس می‌توانیم در این بازه، قدرمطلق آن را حذف کنیم، از آنجاکه بازه‌ی  $[-1/5, \sqrt{3}]$  زیرمجموعه‌ی  $-\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3}$  است، داریم: (توجه کنید  $-\sqrt{3} \approx -1/7$ )

$$f(x) = x(3 - x^2) = 3x - x^3; \quad -1/5 \leq x \leq \sqrt{3}$$

نقاط بحرانی تابع را در بازه‌ی  $(-1/5, \sqrt{3})$  می‌یابیم:

$$f'(x) = 3 - 3x^2 \Rightarrow f'(x) = 0 \Rightarrow 3 - 3x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 1$$

$$\Rightarrow x = \pm 1$$

مقادیر تابع را در نقاط بحرانی (شامل ابتدا و انتهای بازه) می‌یابیم:

$$f(-1/5) = -1/5(3 - 2/25) = -1/5 \times 75/25 = -1/125$$

$$f(-1) = 3(-1) - (-1)^3 = -2 \quad \checkmark$$

$$f(1) = 3(1) - 1^3 = 2$$

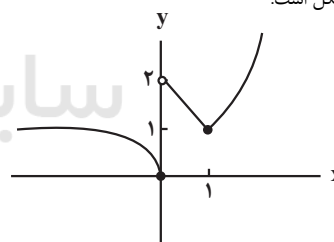
$$f(\sqrt{3}) = \sqrt{3}(3 - (\sqrt{3})^2) = 0$$

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

### ۱۶۴- گزینه «۳»

(مهمرسن فسینی)

بهترین روش رسم شکل است:



(آ) و (ج) و (ه) درست است.

$x = 0$  و  $x = 1$  بحرانی هستند که هر دو مینیمم نسبی هستند.

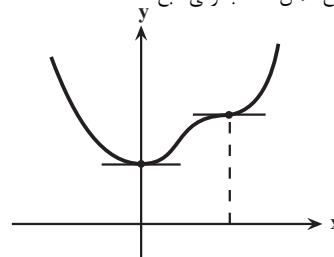
و البته در  $x = 0$  هم مینیمم نسبی و هم مینیمم مطلق است.

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۳)

### ۱۶۵- گزینه «۴»

(معوری براتی)

طول نقطه‌ی که شیب خط مماس در آن‌ها برابر صفر است، ریشه‌های معادله  $f'(x) = 0$  و در واقع همان نقاط بحرانی تابع هستند.



باید مساحت مثلث مینیمم باشد، پس:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times AH \times BC = \frac{1}{2} \times h \times \frac{4h}{\sqrt{h^2 - 4h}}$$

$$= \frac{2h^2}{\sqrt{h^2 - 4h}} \xrightarrow{\text{شود min}}$$

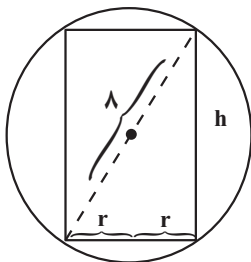
$$S' = \frac{4h(\sqrt{h^2 - 4h}) - 2h^2 \left( \frac{2h - 4}{2\sqrt{h^2 - 4h}} \right)}{(\sqrt{h^2 - 4h})^2} = 0 \xrightarrow{\text{صورت}}$$

$$4(h^2 - 4h) = h(2h - 4)$$

$$2h^2 - 12h = 0 \Rightarrow \begin{cases} h = 0 & \text{غلق} \\ h = 6 & \checkmark \end{cases}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(مهردار استقلالیان)



$$h^2 = (2r)^2 - (2r)^2$$

$$\Rightarrow h^2 = 64 - 4r^2 \Rightarrow h = \sqrt{64 - 4r^2}$$

$$\Rightarrow h = 2\sqrt{16 - r^2}$$

$$S_{\text{جانبی}} = 2\pi r(h) = 2\pi r \times 2\sqrt{16 - r^2}$$

$$\Rightarrow S' = 0 \Rightarrow (4\pi r \sqrt{16 - r^2})' = 0$$

$$\Rightarrow (r\sqrt{16 - r^2})' = 0$$

$$\Rightarrow 1 \times \sqrt{16 - r^2} + \frac{-2r}{2\sqrt{16 - r^2}} \times r = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{16 - r^2} = \frac{r^2}{\sqrt{16 - r^2}}$$

$$\Rightarrow r^2 = 16 - r^2 \Rightarrow 2r^2 = 16 \Rightarrow r = 2\sqrt{2}$$

$$S_{\text{max}} = 2\pi r \times 2\sqrt{16 - r^2} = 2 \times \pi \times 2\sqrt{2} \times 2 \times 2\sqrt{2} = 32\pi$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۶۸- گزینه «۲»

(میر شعبانی عراقی)

می‌دانیم  $\text{مسافت} = \text{زمان} \times \text{سرعت}$  یعنی  $T = \frac{x}{v}$ ، پس داریم:

$$\text{کل } T = \frac{x}{8} + \frac{\sqrt{(6-x)^2 + 4}}{3}$$

$$T' = \frac{1}{8} - \frac{6-x}{3\sqrt{(6-x)^2 + 4}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{6-x}{3\sqrt{(6-x)^2 + 4}} \xrightarrow{\text{توان}} \frac{9}{64} = \frac{(6-x)^2}{(6-x)^2 + 4}$$

$$64(6-x)^2 = 9(6-x)^2 + 36$$

$$(6-x)^2 = \frac{36}{55} \Rightarrow 6-x = \pm \sqrt{\frac{36}{55}} = \pm \frac{6}{\sqrt{55}}$$

$$x = 6 + \frac{6}{\sqrt{55}} \text{ یا } x = 6 - \frac{6}{\sqrt{55}}$$

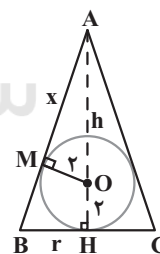
چون از ۶ بزرگتر است قابل قبول نیست.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(پویان طهرانیان)

۱۶۹- گزینه «۴»

در مثلث  $\Delta AOM$  طبق قضیه فیثاغورس داریم:



$$AM^2 + MO^2 = AO^2 \rightarrow x^2 + r^2 = (h-r)^2$$

$$\Rightarrow x^2 = h^2 - 4h \Rightarrow x = \sqrt{h^2 - 4h} *$$

از طرفی دو مثلث  $\Delta AOM$  و  $\Delta ABH$  متشابه‌اند ( $\hat{A} = \hat{H} = \hat{M}$  مشترک)

پس داریم:

$$\frac{AM}{AH} = \frac{OM}{BH} \Rightarrow \frac{x}{h} = \frac{r}{r} \xrightarrow{*} \frac{\sqrt{h^2 - 4h}}{h} = \frac{r}{r}$$

$$\Rightarrow r = \frac{4h}{\sqrt{h^2 - 4h}} \xrightarrow{BC=2r} BC = \frac{8h}{\sqrt{h^2 - 4h}}$$



## زمین شناسی

## ۱۷۱- گزینه ۳»

(فرشید مشعریور)

چون آبخوان B از نوع تحت فشار است، بنابراین لایه A و C نفوذناپذیر (دارای نفوذپذیری اندک) می‌باشند. (درستی عبارت بیان شده در گزینه ۱) و سطح آب آبخوان نمایانگر سطح پیژومتریک است (درستی عبارت بیان شده در گزینه ۲). چاه‌های آب حفر شده در آبخوان‌های تحت فشار می‌توانند از نوع آرتزین باشند، و با فشار از دهانه چاه خارج شوند به سطح زمین فوران کنند (نادرستی عبارت بیان شده در گزینه ۳). با توجه به اینکه آبخوان از نوع آهکی (کربناتی) است، بنابراین دارای آب سخت بوده و آب این آبخوان به خوبی با صابون کف نمی‌کند (درستی عبارت بیان شده در گزینه ۴).

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

## ۱۷۲- گزینه ۲»

(فرشید مشعریور)

با توجه به متن کتاب درسی، غلظت نمک‌های حل شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌های و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۸)

## ۱۷۳- گزینه ۱»

(بوزار سلطانی)

افق A، بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن رشد می‌کنند. این افق، معمولاً حاوی گیاجاک (هوموس) به همراه ماسه و رس است. در افق B یا خاک میانی، رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاجاک وجود دارد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

## ۱۷۴- گزینه ۴»

(بوزار سلطانی)

برای کاهش میزان فرورنشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵)

## ۱۷۵- گزینه ۲»

(روزبه اسحاقیان)

منطقه بالای منطقه اشباع، منطقه تهویه نام دارد. در مناطق تهویه، فضاهای خالی خاک و سنگ از آب و هوا پر شده است.

\* سطح فوقانی منطقه اشباع، سطح ایستایی نام دارد. (در آبخوان آزاد)

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

## ۱۷۶- گزینه ۳»

(مادر پشیریان)

طبق شکل، بزرگترین حوضه آبریز ایران مربوط به فلات مرکزی است.



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

## ۱۷۷- گزینه ۴»

(سیر مصطفی هندی)

نفوذ آب به آبخوان: بارندگی آرام و طولانی

وقوع سیل: بارندگی شدید و طولانی

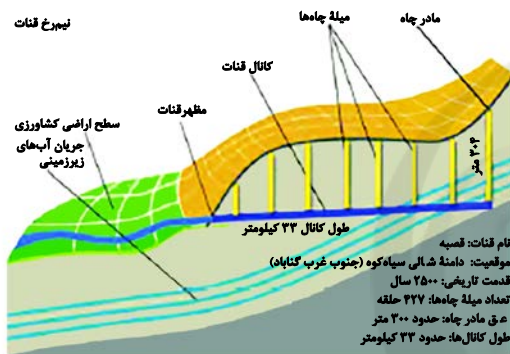
ایجاد رواناب: بارندگی شدید و کوتاه

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۶)

## ۱۷۸- گزینه ۴»

(سیر مصطفی هندی)

مظهر قنات پایین‌تر از بخش مادر چاه قرار دارد. کانال قنات عمود بر مادر چاه می‌باشد و میله‌های چاه به‌صورت موازی با مادر چاه قرار دارد. طول کانال قنات قصبه حدود ۳۳ کیلومتر است و عمق مادر چاه نزدیک به ۳۰۰ متر است. بنابراین طول کانال قنات بسیار بیشتر از عمق مادر چاه می‌باشد.



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۴)

## ۱۷۹- گزینه ۲»

(عرفان هاشمی)

$$\left(\frac{m^3}{s}\right)Q = A(m^2) \times V\left(\frac{m}{s}\right)$$

فاصله پل از سطح رود نیاز نیست.

$$Q = 6 \times 10 / 5 V = 3 \frac{m^3}{s}$$

$$1036800 = 103 \times 10^6 \times \frac{3}{1s} \times \frac{3600}{1 ساعت} \times \frac{24}{1 روز} \times \frac{4}{1 روز}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

## ۱۸۰- گزینه ۴»

(علی رفیعیان پروینی)

بررسی موارد نادرست:

گزینه ۱: این تعریف در مورد حریم کمی صحیح است نه کیفی

گزینه ۲: در فرورنشست به‌صورت نامحسوس و آرام، زمین در سطح وسیعی فرورنشست می‌کند نه به‌صورت نقطه‌ای.

گزینه ۳: طبق متن کتاب کیفیت آب‌های زیرزمینی، ارتباطی با برداشت بی‌رویه

از آن‌ها ندارد. (منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵)



## زیست‌شناسی ۳ - نیم سال اول دوازدهم

## ۱۸۱- گزینه «۲»

(مؤید علوی)

نکته: در ارتباط با صفت رنگ در نوعی ذرت، گیاهانی با تعداد دگره بارز برابر، رخ‌نمود یکسان دارند. بررسی عبارت‌ها:  
 عبارت (الف):  $AABbCc$  ← ۴ دگره (آلل) بارز  
 عبارت (ب):  $aaBbCc$  ← ۲ دگره (آلل) بارز  
 عبارت (ج):  $AaBbCc$  ← ۳ دگره (آلل) بارز  
 عبارت (د):  $AaBbCc$  ← ۳ آلل (دگره) بارز

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

## ۱۸۲- گزینه «۲»

(موری بیاری)

هموفیلی، یک بیماری وابسته به  $X$  و نهفته است، بنابراین در مردان احتمال بروز آن بیشتر است. زیرا فقط یک  $X$  دارد ولی در زنان هر دو  $X$  باید دارای دگره نهفته (دگره بیماری) باشند تا علائم آن بروز کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فام‌تن  $Y$  دگره آن وجود ندارد.گزینه «۳»: شایع‌ترین نوع آن فقدان فاکتور انعقادی  $A$  است.گزینه «۴»: فرد ناقل ( $X^H X^h$ ) می‌تواند دگره را به نسل بعد منتقل کند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴۳)

## ۱۸۳- گزینه «۴»

(امیررضا جشانی‌پور)

اگر الل (دگره)‌های  $I^A$  و  $I^B$  به ترتیب باعث اضافه شدن کربوهیدرات‌های  $A$  و  $B$  به غشای گویچه‌های قرمز شوند و الل  $i$  هیچ کربوهیدراتی را به غشای گویچه‌های قرمز اضافه نکند، ژنوتیب مرد  $X^h Y i i d d$  است و گروه خونی  $O^-$  دارد و زن دارای الل‌های  $I^A$ ،  $X^H$  و  $D$  می‌باشد؛ اما مشخص نیست که ژنوتیب او برای این سه صفت خالص باشد یا ناخالص، به همین دلیل باید هر دو حالت را برای او در نظر بگیریم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که ژنوتیب مادر ناخالص باشد، بعضی از دختران ممکن است الل‌های  $I^A$  و  $D$  را نداشته باشند.گزینه «۲»: اگر ژنوتیب مادر ناخالص باشد، آن وقت برخی از دختران  $X^h X^h$  خواهند شد و می‌دانیم که افراد هموفیل، انعقاد خونی طبیعی ندارند و نمی‌توانند فیبرینوژن را به فیبرین تبدیل کنند. رشته‌های پروتئینی فیبرین به همراه گردها و یاخته‌های خونی، لخته را ایجاد می‌کنند.

گزینه «۳»: گویچه‌های قرمز موجود در خون همگی بالغ هستند و فاقد هسته، ژن و الل می‌باشند.

گزینه «۴»: همه فرزندان پسر دارای کروموزوم جنسی  $Y$  هستند که فاقد جایگاه ژنی مربوط به عامل انعقادی  $VIII$  (هشت) است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

## ۱۸۴- گزینه «۲»

(مهمرب عیسی‌بی)

همه عبارت‌ها به‌جز عبارت (ج)، جمله سؤال را نادرست تکمیل می‌کنند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): در بیماری‌های مستقل از جنس نهفته ممکن است یکی از والدین بیمار باشد، ولی دیگری سالم باشد و در نهایت یک دگره سالم و یک دگره بیمار به فرزند منتقل شود. در این حالت، دختر سالم است ولی یکی از والدینش (مثلاً پدر) بیمار می‌باشد.

عبارت (ب): در بیماری وابسته به جنس بارز، مادر بیمار ممکن است دگره سالم نیز داشته باشد و آن را به فرزندان پسر خود منتقل کند. در این حالت پسر سالم است ولی مادر بیمار است.

عبارت (ج): اگر این بیماری، وابسته به جنس یا مستقل از جنس نهفته باشد، دختر باید دو دگره برای این بیماری داشته باشد که یکی را از پدر و دیگری را از مادر گرفته است. بنابراین، در هر حالتی، هر دو والد دگره بروز این بیماری را دارند که به فرزند خود منتقل کرده‌اند.

عبارت (د): مادر بیمار می‌تواند یک دگره سالم (نهفته) و یک دگره مربوط به بیماری (بارز) داشته باشد. در این حالت، اگر مادر دگره مربوط به عدم بروز بیماری را به فرزند خود منتقل کند؛ فرزند وی به بیماری مبتلا نمی‌شود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## ۱۸۵- گزینه «۴»

(سپار همزه‌پور)

در صورتی که پدر و مادر هر دو بیماری هموفیلی را داشته باشند، پدر به صورت  $X^h Y$  و مادر به صورت  $X^h X^h$  می‌باشد. این پدر و مادر نمی‌توانند فرزند سالم داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که دختر بیمار باشد، به صورت  $X^h X^h$  است و اگرهمسرش به صورت  $X^H Y$  باشد، همه فرزندان دخترش سالم هستند.

گزینه «۲»: شایع‌ترین نوع هموفیلی، فقدان عامل انعقادی شماره ۸ است. ممکن است فرد در اثر کمبود ویتامین  $K$  یا  $Ca^{2+}$ ، در فرایند لخته‌شدن دچار اختلال شود.

گزینه «۳»: در صورتی که ژن‌نمود مادر به صورت  $X^H X^h$  باشد، ناقل بیماری است. در صورتی که گامت فرزند پسر (حتی بیمار)، دارای کروموزوم  $Y$  باشد، دگره بیماری هموفیلی را ندارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴۳)



## ۱۸۶- گزینه «۳»

(فریر فرهنگ)

اگر زن نمود مادر برای گروه خونی  $I^A I^A$  باشد، نمی‌تواند فرزندی با گروه خونی B داشته باشد. بنابراین زن نمود مادر برای گروهی خونی قطعاً  $I^A I^B$  خواهد بود. زن نمود پدر با توجه به گروه خونی فرزندان می‌تواند  $I^B I^B$  و یا  $I^A I^B$  باشد. در هر دوی این حالت‌ها پدر در یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ خود دارای زن آنزیم B می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هیچ از حالات ممکن برای گروه خونی پدر، زن نمود خالص دیده نمی‌شود.

گزینه «۲»: اگر زن نمود پدر  $I^B I^B$  باشد، فاقد کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز خود می‌باشد.

گزینه «۴»: اگر زن نمود پدر  $I^A I^B$  باشد، دارای رابطه هم توانی میان دگره‌های گروه خونی خود می‌باشد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

## ۱۸۷- گزینه «۴»

(علی قائری)

همه عبارت‌ها درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): اگر در خانواده‌ای دو فرزند با گروه خونی AB و O وجود داشته باشد، زن نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر به صورت AO و BO خواهد بود. در این حالت، رخ نمود (فنوتیپ) آن‌ها به طور قطع متفاوت است.

عبارت (ب): در سه حالت زیر امکان تولد فرزندی با همه انواع ژنوتیپ‌های ناخالص در یک خانواده وجود دارد: ژنوتیپ‌های ناخالص گروه خونی AO،

AB و BO

۱- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و BO باشد.

۲- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و AO باشد.

۳- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AO و BO باشد.

در همه این حالات، یک آلل مشترک در پدر و مادر دیده می‌شود.

عبارت (ج): اگر در خانواده‌ای، ژنوتیپ همه فرزندان به صورت خالص بوده و امکان تولد هیچ فرزندی با ژنوتیپ ناخالص وجود نداشته باشد، الزاماً ژنوتیپ و در نتیجه، فنوتیپ پدر و مادر یکسان است. به عنوان مثال، در صورتی که گروه خونی پدر و مادر O باشد، ژنوتیپ همه فرزندان نیز O می‌شود.

عبارت (د): در چهار حالت زیر امکان شباهت گروه خونی والدین و فرزندان وجود ندارد:

۱- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AA و BB باشد.

۲- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AA و O باشد.

۳- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت BB و O باشد.

۴- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و O باشد.

در همه این حالات، ژنوتیپ همه فرزندان ناخالص خواهد بود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

## ۱۸۸- گزینه «۲»

(ممرسیار ترکمان)

موارد الف و ب صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) تجمع آمینواسید فنیل‌آلانین در بدن افراد مبتلا به فنیل‌کتونوری سبب ایجاد ترکیبات خطرناکی می‌شود که می‌توانند به مغز آسیب وارد کنند، پس آمینواسیدهای فنیل‌آلانین مستقیماً سبب آسیب مغزی نمی‌شوند.

ب) از آنجایی که بیماری فنیل‌کتونوری نوعی بیماری مستقل از جنس محسوب می‌شود پس می‌توان گفت دارای فراوانی نسبتاً برابری در بین مردان و زنان جمعیت انسانی است.

ج) نوزادی که مبتلا به این بیماری است از شیرخشک‌هایی استفاده می‌کند که فاقد (نه کم) فنیل‌آلانین هستند.

د) از آنجا که فنیل‌کتونوری نوعی بیماری غیرجنسی نهفته است، افرادی با دو دگره نهفته برای این بیماری در زن نمود خود بیمار هستند. دقت کنید این افراد می‌توانند با کاهش و یا عدم استفاده از آمینواسید فنیل‌آلانین علائم بیماری خود را مهار کنند، نه اینکه بیماری خود را درمان کنند و دیگر بیمار نباشند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

## ۱۸۹- گزینه «۳»

(فریر فرهنگ)

در تمام جمعیت‌های مربوط به این جانور، با توجه به وجود دو آلل در هر جایگاه، ژنوتیپ دو آستانه طیف AABBCcDd و aabbccdd است و از آن‌جا که هر چه تعداد الل‌های بارز بیشتر باشد، طول شاخک‌ها کمتر است، کمترین طول شاخک به حشره‌ای با ژنوتیپ AABBCcDd و بیشترین طول شاخک به حشره‌ای با ژنوتیپ aabbccdd تعلق دارد و سایر افراد براساس تعداد الل‌های بارز (یا تعداد الل‌های نهفته)، طول شاخک‌های متفاوتی دارند، اما با توجه به این که تعداد الل‌های بارز در دو جایگاه ژنی A و D همواره متفاوت است؛ بنابراین در هر یک از دو آستانه طیف دو ژنوتیپ ممکن است که ژنوتیپ‌های AABBCcDd یا AaBbCcDd دارای کوتاه‌ترین شاخک‌های ممکن و ژنوتیپ‌های aabbccdd یا AaBbCcDd دارای بلندترین شاخک‌های ممکن در این جمعیت هستند. با توجه به انواع آمیزش‌های ممکن بین این دو گروه و اینکه تعداد الل‌های بارز (یا الل‌های نهفته) در دو جایگاه ژنی A و D همواره متفاوت است، همه زاده‌ها در جایگاه‌های ژنی C و B، ژنوتیپ BbCc (۲ الل بارز و ۲ الل نهفته) دارند و در دو جایگاه ژنی A و D دارای ژنوتیپ‌های AADd یا AaDd یا AaDd یا aaDd (۳ الل بارز و ۱ الل نهفته یا ۲ الل بارز و ۲ الل نهفته) یا ۱ الل بارز و ۳ الل نهفته) هستند. بنابراین زاده‌های حاصل، حداقل، ۳ الل بارز و حداکثر ۵ الل بارز دارند.

حشره  $aaBbccDd$  دارای ۲ الل بارز است و بنابراین طول شاخک‌های آن از همه زاده‌های ذکر شده بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حشره  $AAbbCCdd$  دارای ۴ الل بارز است و تعدادی از زاده‌ها شاخک‌های کوتاه‌تری نسبت به آن دارند.

گزینه «۲»: حشره  $AaBBCCdd$  دارای ۵ الل بارز است و تعدادی از زاده‌ها از نظر طول شاخک به آن شباهت بسیاری دارند.

گزینه «۴»: حشره  $aabbCcdd$  به این جمعیت تعلق ندارد، چون تعداد الل‌های بارز (یا الل‌های نهفته) در دو جایگاه ژنی A و D آن برابر است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)



## ۱۹۰ - گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

ابتدا با توجه به گروه خونی فرزندان، گروه خونی والدین را پیدا می‌کنیم. از آنجا که یکی از فرزندان دارای گروه خونی O و دیگری دارای گروه خونی AB می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که حتماً یکی از والدین دارای گروه خونی A ناخالص و دیگری دارای گروه خونی B ناخالص است.

از آنجا که دختر مبتلا به بیماری هموفیلی است، پدر حتماً باید دگره این بیماری را داشته و مبتلا به آن باشد و از آنجا که پسر از نظر بیماری هموفیلی سالم است، می‌توان نتیجه گرفت که مادر باید حتماً از نظر این بیماری سالم و یا ناقل باشد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

## فیزیک ۳ - نیم سال اول دوازدهم

## ۱۹۱ - گزینه «۱»

(مسعود قره‌فانی)

ابتدا برآیند نیروها را به‌دست می‌آوریم و سپس اندازه نیروی برآیند و شتاب جسم را می‌یابیم:

$$\vec{F}_t = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 1/\sqrt{2} \vec{i} - 1/\sqrt{2} \vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_t| = \sqrt{(1/\sqrt{2})^2 + (-1/\sqrt{2})^2} = \sqrt{2} \text{ N}$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{(0/3)^2 + (-0/4)^2} = 0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

حال با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

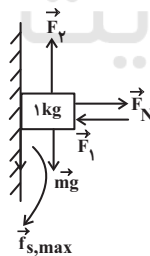
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_t}{m} \Rightarrow m = \frac{F_t}{a} = \frac{\sqrt{2}}{0/5} = 4 \text{ kg}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## ۱۹۲ - گزینه «۴»

(علیرضا کونه)

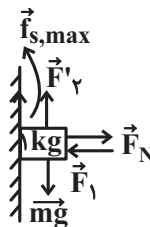
اگر جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار داشته باشد، با رسم نیروهای وارد بر جسم می‌توان نوشت:



$$\text{در راستای افق: } F_1 = F_N \Rightarrow F_N = 20 \text{ N}$$

$$\text{در آستانه حرکت رو به بالا: } F_1 - f_{s,\max} - mg = 0$$

$$\Rightarrow F_1 = mg + \mu_s F_N \Rightarrow F_1 = 1 \times 10 + 0/2 \times 20 \Rightarrow F_1 = 10 + 6 = 16 \text{ N}$$



$$\text{در آستانه حرکت رو به پایین: } F_1' + f_{s,\max} = mg$$

$$\Rightarrow F_1' = mg - \mu_s F_N \Rightarrow F_1' = 1 \times 10 - 0/2 \times 20 \Rightarrow F_1' = 4 \text{ N}$$

$$\Delta F = F_1 - F_1' = 12 \text{ N}$$

بنابراین:

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

## ۱۹۳ - گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

$$mg = F_e = k\Delta L$$

در حالت تعادل فنر قائم داریم:

لذا در دو حالت داریم:

$$\begin{cases} mg = k\Delta L \\ mg' = k\Delta L' \end{cases} \Rightarrow \frac{g}{g'} = \frac{\Delta L}{\Delta L'} \xrightarrow{g' = g+a} \frac{g}{g+a} = \frac{\Delta L}{\Delta L'}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{10+2} = \frac{2}{\Delta L'}$$

$$\Rightarrow \Delta L' = 2/4 \text{ cm} \Rightarrow L = 12/4 \text{ cm}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

## ۱۹۴ - گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

اگر بزرگی مجموعه وزن چتر و چتر باز را  $mg$  و بزرگی نیروی مقاوم هوا را  $f_D$  در نظر بگیریم، داریم:

در مرحله اول (۱):

$$mg > f_D$$

در مرحله دوم (۲):

$$mg = f_D$$

در مرحله سوم (۳):

$$mg < f_D$$

در مرحله چهارم (۴):

$$mg = f_D$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

## ۱۹۵ - گزینه «۴»

(غلامرضا مصبی)

نیروی محرک از نیروی اصطکاک ایستایی بیش‌تر است و جسم در حال

حرکت است و اندازه نیروی سطح  $R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2}$  به جسم وارد می‌شود. با

تغییر جهت دادن نیروی خالص وارد بر جسم در جهت حرکت برابر با  $F_{\text{nct}} = 10 \text{ N}$  می‌شود که با نیروی  $f_k$  برابر است و جسم با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد و نیروی سطح وارد به جسم نسبت به حالت قبل تغییری

$$\frac{R_2}{R_1} = 1$$

نمی‌کند.

$$f_k = \mu_k F_N = 0/2 \times 50 = 10 \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

## ۱۹۶ - گزینه «۴»

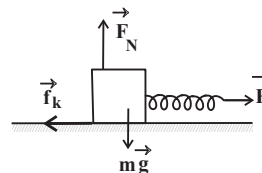
(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی که کامیون به سمت چپ شروع به حرکت می‌کند، وزنه آونگ به سبب لختی، تمایل به حفظ حالت اولیه خود (سکون) دارد و بنابراین به سمت راست منحرف می‌شود. این پدیده با قانون اول نیوتون قابل توجیه است.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

## ۱۹۷ - گزینه «۱»

(ممرعلی راست پیمان)



$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_N = mg = 20 \text{ N}$$

$$(F_{\text{net}})_x = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow kx - \mu_k F_N = 0$$

$$\frac{x = 25 - 20 = 5 \text{ cm}}{100 \times 5 \times 10^{-2}} = \mu_k \times 20 \Rightarrow \mu_k = 0.25$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۴)

## ۱۹۸ - گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرز)

ابتدا شتاب حرکت جسم را به دست می‌آوریم. با توجه به اینکه سرعت جسم در  $t = 2 \text{ s}$  برابر صفر است، بین دو لحظه  $t = 2 \text{ s}$  تا  $t = 6 \text{ s}$  داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow -22 - 16 = \frac{1}{2} a (6 - 2)^2 \Rightarrow a = -\frac{6 \text{ m}}{\text{s}^2}$$

در لحظه  $t = 2 \text{ s}$  جهت حرکت جسم عوض می‌شود. در ۲ ثانیه ابتدایی حرکت که نوع حرکت کندشونده است، نیروی  $\vec{F}$  می‌تواند در جهت حرکت و یا در خلاف جهت حرکت، به جسم وارد شود. اگر  $\vec{F}$  در جهت حرکت باشد، داریم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow F - 4 = 5 \times (-6) \Rightarrow F = -26 \text{ N} \text{ غ.ق.}$$

اگر  $\vec{F}$  در خلاف جهت حرکت باشد،

$$-F - f_k = ma \Rightarrow -F - 4 = 5 \times (-6) \Rightarrow F = 26 \text{ N}$$

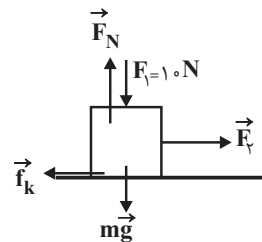
(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

## ۱۹۹ - گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون در راستای قائم نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند داریم:

$$F_N = F_1 + mg = 10 + 40 = 50 \text{ N}$$



سپس نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم:

$$f_k = \mu_k F_N = 0.2 \times 50 = 10 \text{ N}$$

از قانون دوم نیوتون در راستای حرکت داریم:

$$F_1 - f_k = ma_1 \Rightarrow 14 - 10 = 4 a_1 \Rightarrow a_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

از معادله سرعت زمان - سرعت جسم را پس از ۲۰ s را محاسبه می‌کنیم.

$$v_1 = a_1 t = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس از قطع شدن دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$ ، داریم:

$$F'_N = mg \Rightarrow f_k = \mu_k F'_N = \mu_k mg$$

$$\Rightarrow 0 - f_k = ma_y \Rightarrow a_y = -\mu_k g = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

از معادله سرعت - جابه‌جایی داریم:

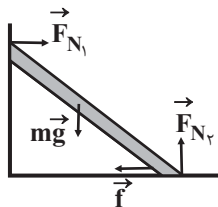
$$v_y^2 = v_y'^2 + 2 a_y \Delta x \Rightarrow 0 = 400 - 4 \Delta x \Rightarrow \Delta x = 100 \text{ m}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۳)

## ۲۰۰ - گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

ابتدا نیروهای وارد بر نردبان را رسم می‌کنیم.



با توجه به اینکه نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند، داریم:

$$F_{N2} = mg = 480 \text{ N}$$

$$F_{N1} = f$$

$$R = 600 \text{ N} \Rightarrow R = \sqrt{f^2 + F_{N2}^2}$$

از طرفی داریم:

$$\Rightarrow 600 = \sqrt{f^2 + 480^2} \Rightarrow f = 360 \text{ N}$$

پس داریم:

$$F_{N1} = 360 \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، مثال صفحه ۳۳)

## شیمی ۳ - نیم سال اول دوازدهم

## ۲۰۱ - گزینه «۱»

(ممد زبیر)

عبارت (ا):  $\text{Al}$  الکترون از دست می‌دهد و کاهنده است.

عبارت (ب): با گذشت زمان غلظت یون‌های  $\text{Cu}^{2+}$  کمتر می‌شود و از شدت رنگ آبی کاسته می‌شود.

عبارت (پ): به ازای اکسایش هر مول  $\text{Al}$ ، ۳ مول الکترون تولید می‌شود.

عبارت (ت): چون واکنش خودبه‌خودی است، پس سطح انرژی فرآورده‌ها کمتر و پایداری آن‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

## ۲۰۲ - گزینه «۲»

(عظیم بربری صابری)

فقط مورد سوم درست است. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: اکسیژن نافلزتی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند، در حالی که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد.

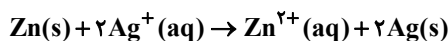


مورد (ت): ولتاژ ایجاد شده در سلول گالوانی استاندارد «روی - مس» برابر  $1/17 = (-0/76) - (0/34)$  و در سلول گالوانی استاندارد «مس - نقره» برابر  $0/467 = (0/8 - 0/34)$  است و می‌دانیم  $1/1$  بیش‌تر از  $2$  برابر  $0/46$  است. (آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

### ۲۰۶ - گزینه ۲

(ارزنگ فلانتری)  
عبارت اول: درست: با توجه به شکل می‌توان دریافت که در این سلول گالوانی فلز روی نقش آند (قطب منفی) را دارد. بنابراین **A** می‌تواند الکترود آهن باشد. زیرا در سری الکتروشیمیایی بالاتر از فلز روی است.

عبارت دوم نادرست: جهت جابه‌جایی آنیون و الکترون غیرهمسو است. عبارت سوم: درست: به مرور زمان اتم‌های روی، اکسایش می‌یابند و به شکل کاتیون در محلول حل می‌شوند، بنابراین جرم تیغه روی به مرور کاهش می‌یابد. عبارت چهارم: نادرست: اگر **A** فلز نقره باشد مطابق واکنش زیر به ازای واکنش  $0/1$  مول از تیغه روی، به اندازه  $0/2$  مول نقره تولید می‌شود.



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

### ۲۰۷ - گزینه ۳

(ممنوع عظیمیان زواره)  
آ) نادرست، با یک تیغه مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی و با میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.  
ب) درست، زیرا با مصرف  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  از شدت رنگ آبی کاسته می‌شود و یون  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  بی‌رنگ است.

پ) درست

ت) نادرست، در بخش کاتدی غلظت  $\text{H}^+(\text{aq})$  کاهش یافته و pH محلول افزایش می‌یابد.

ث) نادرست، لیتیم در بین فلزها کمترین چگالی را دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۱، ۴۵، ۴۷ تا ۴۹)

### ۲۰۸ - گزینه ۳

(ممنوع رضا پوریاویر)  
از آنجا که پتانسیل کاهشی استاندارد طلا از منگنز بیشتر است، می‌توان محلول منگنز (II) نیترات را در ظرفی از جنس طلا نگهداری کرد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۸)

### ۲۰۹ - گزینه ۳

(امیر خاتمیان)  
معادله کلی واکنش:  $\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$   
بررسی عبارت‌ها:  
آ) درست، در نیم سلول کاتدی در سطح تیغه مس، عمل کاهش صورت می‌گیرد و یون‌های  $\text{Cu}^{2+}$  با گرفتن الکترون کاهش می‌یابند و از غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  کم می‌شود.  
ب) نادرست، فلز آهن کاهنده‌تر از فلز مس است و فلز آهن قطب منفی (آند) است.

مورد دوم: شیمی‌دان‌ها هریک از فرایندهای گرفتن و از دست دادن الکترون را با یک نیم‌واکنش نمایش می‌دهند.

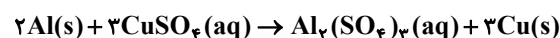
مورد سوم: اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند. نافلزها نیز با گرفتن یک یا چند الکترون کاهش یافته و به آنیون تبدیل می‌شوند. از این رو فلزها اغلب کاهنده و نافلزها اغلب اکسند هستند.

مورد چهارم: اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند. (آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۲)

### ۲۰۳ - گزینه ۱

(ممنوع مسن ممیز/اره‌مقدم)

ابتدا واکنش موازنه‌شده را می‌نویسیم:



به ازای مصرف سه مول مس (II) سولفات، دو مول  $\text{Al}$  ( $2 \times 27\text{g}$ ) مصرف و سه مول مس ( $3 \times 64\text{g}$ ) تولید می‌شود. تغییر جرم تیغه در این حالت برابر است با:

$$= (-2 \times 27) + (3 \times 64) = 138\text{g}$$

حال می‌توان نوشت:

$$\frac{41/4\text{g}}{\text{تغییر جرم}} \times \frac{3\text{mol CuSO}_4}{138\text{g}} = 0/9\text{mol CuSO}_4$$

غلظت مولی  $\text{CuSO}_4$  برابر است با:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0/9}{0/2} = 4/5\text{mol.L}^{-1}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

### ۲۰۴ - گزینه ۴

(شهرام همایون‌فر)

افزایش دمای محلول، نشانه انجام واکنش است و هرچه این افزایش دما بیش‌تر باشد، تمایل فلز برای از دست دادن الکترون بیش‌تر بوده است. بنابراین:

$A > B > C$ : ترتیب قدرت کاهندگی فلزها

$C^{k+} > B^{n+} > A^{m+}$ : ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون فلزها

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۴)

### ۲۰۵ - گزینه ۲

(سیدرضا رضوی)

موارد (آ) و (ت) درست هستند. بررسی موارد:

مورد (آ): نیم‌سلول نقره نسبت به نیم‌سلول مس  $E^\circ$  بیش‌تری دارد. پس یون‌های نقره تمایل بیش‌تری به کاهش داشته و کاتیون  $\text{Ag}^+$  نسبت به کاتیون  $\text{Cu}^{2+}$  اکسند قوی‌تری است.

مورد (ب): فلز مس نسبت به روی  $E^\circ$  بیش‌تری دارد، پس تمایل کم‌تری به اکسایش (از دست دادن الکترون) دارد.

مورد (پ): در سلول گالوانی تشکیل شده از نیم‌سلول‌های روی و مس، نیم‌سلول روی آند و نیم‌سلول مس، کاتد است؛ بنابراین آنیون‌ها به سمت آند یعنی به سمت نیم‌سلول روی جریان پیدا می‌کنند.



پ) درست:

۲۱۲- گزینه «۱»

(سویل ساسانی)

$$l = r\theta \Rightarrow 9 / 42 = r \times \frac{3\pi}{4} \Rightarrow r = \frac{4 \times 9 / 42}{3\pi}$$

$$\frac{\pi = 3/14}{\pi = 3/14} \rightarrow r = \frac{4 \times 9 / 42}{3 \times 3 / 14} = 4 \Rightarrow r = 4$$

$$S = \frac{1}{2} r^2 \theta = \frac{1}{2} \times 16 \times \frac{3\pi}{4} = 6\pi$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

ت) درست

$$\frac{80}{100} \mid \frac{0/256}{?} \rightarrow E^\circ \text{ سلول} = \frac{0/256 \times 100}{80} = 0/32V$$

$$E^\circ \text{ سلول} = 0/32 = -0/44 - E^\circ_{M^{2+}/M}$$

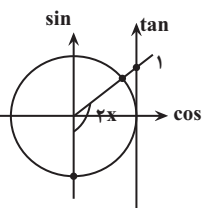
$$E^\circ_{M^{2+}/M} = -0/76V$$

(رضا سیرنیقی)

۲۱۳- گزینه «۳»

در ابتدا محدوده  $2x$  را پیدا می‌کنیم:

$$-\frac{\pi}{4} \leq x < \frac{\pi}{8} \xrightarrow{\times 2} -\frac{\pi}{2} \leq 2x < \frac{\pi}{4}$$

از روی دایره مثلثاتی محدوده  $\tan 2x$  را پیدا می‌کنیم:با توجه به دایره مثلثاتی:  $\tan 2x < 1$ 

$$\frac{1-m}{m+2} < 1 \Rightarrow \frac{1-m}{m+2} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{-2m-1}{m+2} < 0$$

در نتیجه:

m	-2	-1/2
$\frac{-2m-1}{m+2}$	-	+

با دقت در جدول تعیین علامت داریم:

$$m : R - [-2, -\frac{1}{2}]$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱) () (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

(مهردار استقلایان)

۲۱۴- گزینه «۱»

$$\tan 37^\circ = \cot 53^\circ = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan 53^\circ = \frac{4}{3}$$

$$1 + \tan^2 53^\circ = \frac{1}{\cos^2 53^\circ} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\cos^2 53^\circ} \Rightarrow \cos 53^\circ = \frac{3}{5}$$

$$= \frac{\sin(6\pi - 53^\circ) + \tan(3\pi + 37^\circ) - \sin(9\pi + 53^\circ)}{\tan^2(-5\pi - 53^\circ) - \cos(-5\pi + 53^\circ)}$$

$$= \frac{-\sin 53^\circ + \tan 37^\circ + \sin 53^\circ}{\tan^2 53^\circ + \cos 53^\circ} = \frac{\tan 37^\circ}{\tan^2 53^\circ + \cos 53^\circ}$$

$$= \frac{\frac{3}{4}}{\frac{16}{9} + \frac{3}{5}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{107}{45}} = \frac{3 \times 45}{4 \times 107} = \frac{135}{428}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

$$? e^- = 2 / \text{lg Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Fe}}$$

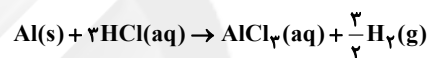
$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 6 / 0.2 \times 10^{23} e^- = 0 / 1 N_A e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۲۱۰- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

می‌دانیم  $E^\circ(H^+ / H_2) = 0$  پس فلز Al با محلول HCl (حاوی  $H^+$ ) واکنش می‌دهد، ولی فلز مس با HCl واکنش نمی‌دهد.

واکنش نمی‌دهد  $Cu + HCl \rightarrow$ و همچنین نیم واکنش اکسایش انجام شده به صورت  $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$  است.

$$? \text{ mole}^- = 2 / 40.8 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-} = 4 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ g Al} = 4 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 36 \text{ g Al}$$

۱۴ گرم ( $50 - 36 = 14$ ) از آلیاژ اولیه مس بوده است و درصد جرمی مس به صورت زیر است:

$$\% Cu = \frac{14 \text{ g Cu}}{50 \text{ g کل}} \times 100 = 28\%$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

ریاضی ۳ - - نیم سال اول دوازدهم

۲۱۱- گزینه «۲»

(شمیر علیزاده)

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ABD}} = \frac{2\sqrt{6}}{3} \rightarrow \frac{\frac{1}{2} \times AB \times 8 \times \sin 60^\circ}{\frac{1}{2} \times AB \times 6 \times \sin \alpha} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{6 \sin \alpha} = \frac{2\sqrt{6}}{3} \rightarrow \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)





## ۲۱۵- گزینه «۳»

(سویل اساسان)

$$a = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} = \frac{\lambda + \gamma}{2} = 5$$

$$|b| = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} = \frac{\lambda - \gamma}{2} = 3 \Rightarrow |b| = 3 \xrightarrow{b < 0} b = -3$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 6\pi \Rightarrow c\pi = 1/\Delta T = 1/\Delta \times 6\pi = 9\pi \Rightarrow c = 9$$

$$\frac{b+c}{a} = \frac{-3+9}{5} = \frac{6}{5} = 1.2$$

(مثال‌ت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶، ۳۰ و ۳۱)

## ۲۱۶- گزینه «۳»

(نیمه کدیریان)

$$f(x) = a \tan\left((bx+1)\frac{\pi}{2}\right) = a \tan\left(\frac{b\pi}{2}x + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$2T = \frac{4}{3} \rightarrow T = \frac{2}{3}, T = \frac{\pi}{|b\frac{\pi}{2}|} \rightarrow |b| = 3 \Rightarrow b = \pm 3$$

با فرض  $b = 3$  و جایگذاری مختصات نقطه  $(\frac{1}{9}, 1)$  در تابع  $f$  مقدار  $a$  را نیز مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = a \tan\left(\frac{3\pi}{2}x + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow 1 = a \tan\left(\frac{3\pi}{2} \times \frac{1}{9} + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\Rightarrow 1 = a \tan\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow a = \frac{-1}{\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{3}a + b = -1 + 3 = 2$$

توجه: به ازای  $b = -3$ ، مقدار  $a = \frac{1}{\sqrt{3}}$  به دست می‌آید که در آن صورت، عبارت مورد نظر برابر ۲- خواهد شد.

(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

## ۲۱۷- گزینه «۲»

(جوانبش نیکنام)

$$\tan \alpha + 2 \cot \alpha = 4 \xrightarrow{\times \tan \alpha} \tan^2 \alpha - 4 \tan \alpha + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (\tan \alpha - 2)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = 2 \xrightarrow{\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}} \begin{cases} \sin \alpha = \frac{-2}{\sqrt{5}} \\ \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

$$\sin 4\alpha = 2 \sin 2\alpha \cos 2\alpha = 2(2 \sin \alpha \cos \alpha)(2 \cos^2 \alpha - 1)$$

$$= 4 \left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right) \left(\frac{-1}{\sqrt{5}}\right) \left(2\left(\frac{1}{5}\right) - 1\right) = \frac{-24}{25}$$

(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## ۲۱۸- گزینه «۳»

(وفیر راضی)

$$\sin 4x = \sin 3x \Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + 3x \rightarrow x = 2k\pi \xrightarrow{k=0} x = 0 \\ 4x = 2k\pi + \pi - 3x \rightarrow x = \frac{2k\pi + \pi}{7} \end{cases}$$

k	-۴	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲	۳
x	$-\pi$	$-\frac{5\pi}{7}$	$-\frac{3\pi}{7}$	$-\frac{\pi}{7}$	$\frac{\pi}{7}$	$\frac{3\pi}{7}$	$\frac{5\pi}{7}$	$\pi$

در کل معادله ۹ جواب در بازه  $[-\pi, \pi]$  دارد.

(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

## ۲۱۹- گزینه «۴»

(رمضان مصی‌پور)

می‌دانیم  $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ ، بنابراین:

$$\lambda \cos x = -1 - \tan^2 x$$

$$\Rightarrow \lambda \cos x = -\frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \lambda \cos^3 x = -1 \Rightarrow \cos^3 x = -\frac{1}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \cos x = -\frac{1}{\sqrt[3]{\lambda}} \Rightarrow \cos x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{2\pi}{3} \text{ و } 2\pi - \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} : \frac{2\pi}{3} + 2\pi - \frac{2\pi}{3} = 2\pi$$

(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

## ۲۲۰- گزینه «۱»

(عمیر عزیزاده)

$$\cos 4x - 1 + \cos^2 x + 3 = 0 \Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 - 1 + \frac{1 + \cos 2x}{2} + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 - \Delta - \Delta \cos 2x + 3 = 0 \Rightarrow 2 \cos^2 2x - \Delta \cos 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\Delta \pm 7}{4} \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 3 \text{ غ ق ق} \\ \cos 2x = \frac{-1}{2} \rightarrow \cos 2x = \cos \frac{2\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{\div 2} x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

$$= \left\{ \pm \frac{\pi}{3}, \pi - \frac{\pi}{3}, -\pi + \frac{\pi}{3} \right\}$$

$$\text{مجموع جواب‌ها} = \left(\frac{\pi}{3}\right) + \left(-\frac{\pi}{3}\right) + \left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) + \left(-\pi + \frac{\pi}{3}\right) = 0$$

(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

## پاسخ تشریحی آزمون شناختی ۵ 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 نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱- فراشناخت شامل کدام یک از موارد زیر است؟

۱. آگاهی از نقاط قوت و ضعف خود
۲. توانایی کنترل تواناییهای خود
۳. درک دیگران
۴. مورد ۱ و ۲

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. فراشناخت دو بعد دارد آگاهی از خود و توانایی کنترل رفتار خود. بدون آگاهی از نقاط قوت و ضعف نمیتوان آن را تقویت و یا مهار کرد.

۲۶۲- کدام مورد تلاش بیشتری نیاز دارد؟

۱. درگیر شدن در یک موقعیت هیجانی
۲. مهار کردن خود در یک موقعیت هیجانی
۳. فرقی ندارد
۴. نمیدانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. مهار موقعیت هیجانی تلاش بیشتری نسبت به درگیر شدن در آن موقعیت نیاز دارد.

۲۶۳- آگاهی از سازوکارهای یادگیری چه تاثیری در میزان و ماندگاری یادگیری دارد؟

۱. هر دو را بهبود می دهد.
۲. تاثیری در هیچکدام ندارد.
۳. فقط میزان یادگیری را بهبود می دهد.
۴. فقط ماندگاری یادگیری را زیاد می کند.

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. آگاهی از سازوکارهای یادگیری موجب تسهیل این سازوکارها و تقویت میزان و ماندگاری آن می شود.

۲۶۴- کدام مورد برای حل یک مشکل یا مساله نیاز است؟

۱. آگاهی از وضع موجود
۲. آگاهی از وضع مطلوب
۳. آگاهی از مسیر و قوانین آن
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. برای حل مساله درک وضعیت موجود مساله، قوانین حاکم بر مساله و هدف نهایی نیاز است.

۲۶۵- کدام مورد از ویژگیهای هدف است؟

۱. مربوط به آینده است.
۲. هیجان انگیز است.
۳. الزام آور است.
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. هدف بازنمایی موضوعی در آینده است که فرد الزام به دستیابی به آن را دارد.

۲۶۶- انتخاب کدام گزینه سخت تر است و تلاش بیشتری نیاز دارد؟

۱. گزینه پیشرو با پاداش سریع
۲. گزینه آینده با پاداش دیرتر
۳. تفاوتی ندارد
۴. نمی دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. انتخاب موقعیتهای مرتبط با آینده (مثل درس خواندن برای موفقیت در آزمونی که چند ماه آینده برگزار می شود) نسبت به موقعیت های نزدیک با پاداش سریع (فیلم دیدن همین الان) تلاش بیشتری نیاز دارد.

۲۶۷- مفهوم انعطاف پذیری شناختی به کدام گزینه نزدیکتر است؟

۱. توانایی انتقال موفق توجه بین تکلیف های مختلف
۲. توانایی حفظ توجه به مدت طولانی بر یک موضوع
۳. توانایی اجرا چند فعالیت به طور همزمان
۴. توانایی در نظر نگرفتن اطلاعات مزاحم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. به عنوان مثال وقتی یک مساله را حل کردید و سراغ سوال بعد رفتید، دیگر به سوال قبلی فکر نکنید.

۲۶۸- توانایی مطالعه در شرایط محیطی مختلف را با کدام مورد زیر مرتبط می دانید؟


۱. سازگاری
۲. توجه
۳. حافظه
۴. فراشناخت

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. سازگاری با شرایط محیطی مختلف و عدم وابستگی به شرایط خاص برای مطالعه یک توانایی در آمادگی شناختی است.

۲۶۹- کدام برنامه درسی را مناسب تر می دانید؟

۱. برنامه دقیق غیرقابل انعطاف
۲. برنامه انعطاف پذیر
۳. فرقی ندارد
۴. نمی دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. در برنامه ریزی انعطاف پذیر در مواجهه با موانع، برنامه به نحوی تغییر می کند که هدف آسیب نبیند. به عنوان مثال ۴ ساعت در روز برای مطالعه یک درس به جای از ساعت ۸:۱۵ تا ۱۲:۱۵



**نکته:** سوالها و پاسخهای بالا برای تقویت سازه های شناختی، راهکارهایی را ارائه داده است. این راهکارها به شما کمک می کند منابع شناختی موجود خود را به طور بهینه مدیریت کنید. این روش در تقویت شناختی "جبران" نامیده می شود.

روش دیگر تقویت شناختی، "ترمیم" است که در آن منابع شناختی موجود فرد توسعه می یابد. **برنامه کامپیوتری تقویت توجه و حافظه سام (موجود در پروفایل شما در سایت کورتکس)** می تواند به این منظور مورد استفاده قرار گیرد.