



# پاسخنامه آزمون ۱۹ اسفندماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم تجربی

### طراحان سؤال

#### زیست‌شناسی

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

#### فیزیک

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

#### شیمی

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

#### ریاضی تجربی

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

#### زمین‌شناسی

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

### 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 امیر مهدی زینل زاده	اشکان هاشمی	مهسانادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی- محمدامین عمودی نژاد- مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرازی طرزم	حسن رحمتی کوکنده	محمد حسن زاده مقدم- دانیال بهارفصل- امیرحسین مرتضوی	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی- علی مرشد- نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	علیرضا خورشیدی- آرین فلاح اسدی	سعیده روشنائی	محیا عباسی

### گروه فنی و تولید

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

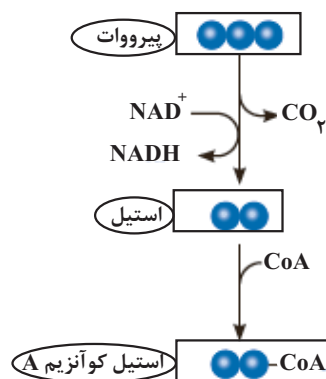


## زیست‌شناسی ۳

## ۱- گزینه «۲»

(سویل رحمان‌پور)

در انتهای قندکافت پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکیزه یک کربن‌دی‌اکسید از دست می‌دهد،  $NAD^+$  کاهش و به  $NADH$  تبدیل و بنیان استیل تشکیل می‌شود. استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A، را تشکیل می‌دهد.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آزاد شدن  $CO_2$  پیش از تولید  $NADH$ ، رخ می‌دهد.

گزینه «۲»:  $NAD^+$  با گرفتن الکترون کاهش و  $NADH$  با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد. در فرایند اکسایش پیرووات،  $NAD^+$  کاهش می‌یابد و  $NADH$  تولید می‌شود. این مورد قبل از تولید و یا مصرف بنیان استیل رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: در فرایند اکسایش پیرووات،  $NADH$  (حامل الکترون) مصرف نمی‌شود.

گزینه «۴»: اکسایش استیل کوآنزیم A در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی به نام چرخه کربس، در بخش داخلی راکیزه انجام می‌گیرد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸)

## ۲- گزینه «۱»

(یوار ابازلو)

گزینه «۱»: مطابق شکل کتاب درسی، جدا شدن فسفات‌های ترکیب اسید ۳ کربنی ۲ فسفات به یکباره صورت نمی‌گیرد، بلکه به صورت تدریجی از جدا شدن گروه‌های فسفات آن، مولکول‌های ATP و پیرووات حاصل می‌شود.

گزینه «۲»: گلوکز می‌تواند از منابع مختلفی به مصرف یاخته برسد، مثلاً از ذخایر درون یاخته و مستقیماً از منابع غذایی حاصل نشده است.

گزینه «۳»: فروکتوز فسفات ترکیب ۶ کربنی دوفسفات گلیکولیز است. در این ترکیب برخی از اتم‌های کربن با دو کربن و برخی دیگر فقط با یک اتم کربن پیوند تشکیل می‌دهند.

گزینه «۴»: در حین تبدیل قند ۳ کربنی به اسید سه کربنی،  $NADH$  و یون هیدروژن حاصل می‌شود. یون هیدروژن فاقد اتم کربن است.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

## ۳- گزینه «۴»

(سویل رحمان‌پور)

در تنفس یاخته‌ای، اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است. ماهیچه‌های اسکلتی برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند و اگر اکسیژن کافی نباشد، لاکتات در ماهیچه‌ها تجمع می‌یابد. فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه‌ها نمی‌شود، بلکه در سیتوپلاسم باقی‌مانده و با گرفتن الکترون‌های  $NADH$  به لاکتات تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسیژن با پذیرش الکترون در پایان زنجیره انتقال الکترون، به یون اکسید تبدیل می‌شود. یون‌های اکسید با یون‌های هیدروژن ترکیب می‌شوند و در نتیجه مولکول آب به وجود می‌آید اما گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد در می‌آیند.

گزینه «۲»: در نتیجه تخمیر، اکسیژن ساخته نمی‌شود.

گزینه «۳»: تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲ تا ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۰)

## ۴- گزینه «۴»

(سویل رحمان‌پور)

گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند. تشکیل بافت نرم‌کننده‌های هوادار در گیاهان آبی و شش ریشه در درخت حرا از سازوکارهایی است که قبلاً با آن آشنا شده‌اید. به هر حال، اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد، تخمیر انجام می‌شود. هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. در قندکافت دیدیم که تشکیل

پیرووات از قند فسفات همراه با ایجاد  $NADH$  از  $NAD^+$  است؛ بنابراین برای تداوم قندکافت،  $NAD^+$  ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می‌شود. در

هر دو نوع تخمیر، ATP و  $NAD^+$  تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند تخمیر الکلی، پیرووات حاصل از قندکافت با از دست دادن  $CO_2$  به اتانال تبدیل می‌شود. اتانال با گرفتن الکترون‌های  $NADH$  اتانول (دو کربنی) ایجاد می‌کند.

گزینه «۲»: تجمع الکلی یا لاکتیک‌اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن (بافت مردگی) می‌انجامد (نه مرگ برنامه‌ریزی)، بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند.

گزینه «۳»: تخمیر در سیتوپلاسم انجام می‌شود، نه در غشای پلاسمودسم.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷)

## ۵- گزینه «۱»

(مبین رمضانی)

تنها مورد (د) صحیح است.

(الف) این باکتری‌ها  $CO_2$  مصرف می‌کنند اما  $O_2$  تولید نمی‌کنند.

(ب) این باکتری‌ها به جای سبزینه، باکتروکلروفیل دارند.

(ج)  $H_2S$  گازی بی‌رنگ با بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده است.

(د) در فتوسنتز باکتری‌های غیراکسیژن‌زا،  $H_2O$  تولید می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۹)

## ۶- گزینه «۲»

(موسی بیات)

همه جانداران یوکاریوت که دارای راکیزه هستند، همانند باکتری‌های هوازی به تولید اکسایشی ATP می‌پردازند و دارای زنجیره انتقال الکترون در ساختار غشا هستند. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده حین ساخت نیترات از آمونیوم (اکسایش آمونیوم) با واکنش انتقال الکترون (زنجیره انتقال الکترون) انرژی کسب نموده و آن انرژی را جهت تولید اکسایشی ATP مصرف می‌کنند. (این موضوع در کنکور سراسری سال ۹۹ سوال ۱۸۲ نیز مورد سوال قرار گرفته است). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های شیمیوسنتزکننده اعماق اقیانوس‌ها بی‌هوازی بوده و چرخه کربس ندارند.

گزینه «۳»: باکتری‌ها فاقد راکیزه می‌باشند، بنابراین پیرووات (اسید سه کربنی فاقد فسفات) حاصل از قندکافت در همان سیتوپلاسم می‌ماند.

گزینه «۴»: در جانداران واکنش قندکافت می‌تواند با قندهای ساده (گلوکز یا فروکتوز) شروع شود، اما فقط گلوکز واحد سازنده نشاسته محسوب می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۰)

## ۷- گزینه «۲»

(شروین مصوری)

رشته پلی‌نوکلئوتیدی حاوی نوکلئوتید در ساختار دنا و رنا دیده می‌شود. دنا و رنا در یاخته‌های یوکاریوتی می‌تواند در اندامک‌های هسته، میتوکندری و پلاست ها دیده شود و رنا علاوه بر این اندامک‌ها در سیتوپلاسم نیز وجود دارد. یاخته میانبرگ گیاه



آناناس تمامی این اندامک‌ها را دارد. همچنین این یاخته جزئی از بافت پارانشیمی به حساب می‌آید که می‌تواند در شرایطی تقسیم شده و یاخته‌های جدیدی بسازد. (فصل ۶ دهم)

در تمامی بخش‌های ذکر شده، آنزیم‌های انرژی‌خواه حضور دارند که برای فعالیت خود به ATP یا ترکیبات آلی دیگر نیاز دارند. در طی تجزیه این ترکیبات مولکول آب (ترکیب معدنی سه‌اتمی) مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد در رابطه با زنجیره انتقال الکترون است که در داخل هسته یاخته دیده نمی‌شود!

گزینه «۳»: بر طبق متن کتاب زیست ۳، در فرایندهای قندکافت (گلیکولیز) و اکسایش پیرووات با اکسایش نوعی ترکیب سه‌کربنه، ترکیب پرانرژی حامل الکترون (NADH) تولید می‌شود. پس در هسته و پلاست‌ها دیده نمی‌شود.

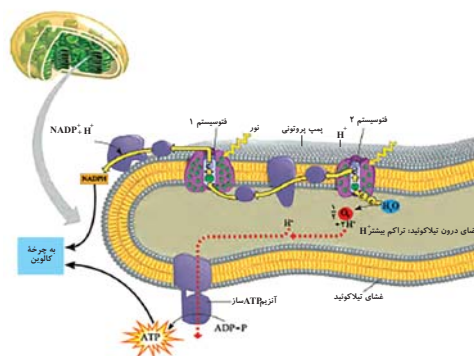
گزینه «۴»: در فرایندهای رونویسی و همانندسازی، نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته، تک‌فسفاته شده و به رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌شوند. (فصل ۱ و ۲ دوازدهم) رونویسی و همانندسازی یاخته‌های یوکاریوتی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم صورت نمی‌گیرد!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۶۳ تا ۶۶، ۷۰، ۷۸ و ۸۳ تا ۸۸)

## ۸- گزینه «۱»

(شروین مهر علی)

مطابق با شکل زیر فتوسیسستم ۱ اندازه بزرگتری نسبت به فتوسیسستم ۲ دارد. بنابراین منظور صورت سوال، زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیسستم ۱ و  $NADP^+$  می‌باشد که از دو عضو تشکیل شده است. فقط مورد «د» در رابطه با یکی از این دو عضو زنجیره صحیح می‌باشد.



بررسی موارد:

الف) آنزیم ATP ساز اختلاف غلظت پروتون‌ها را در دو سمت غشای تیلاکوئید کاهش می‌دهد که جزء زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

ب) هر دو عضو زنجیره بین فتوسیسستم ۱ و  $NADP^+$  بر سطح خارجی غشای تیلاکوئید و در فضای بستره قرار گرفته‌اند.

ج) اکسایش و کاهش مداوم، ویژگی تمامی اجزای زنجیره انتقال الکترون می‌باشد، نه تنها برخی از آن‌ها.

د) عضو دوم زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیسستم ۱ و  $NADP^+$  الکترون‌ها را به  $NADP^+$  متصل می‌نماید که یک ترکیب یونی فسفات‌دار می‌باشد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

## ۹- گزینه «۱»

(شروین مهر علی)

گیاه ذرت نوعی گیاه تک لپه‌ای و گیاه رز نوعی گیاه دولپه‌ای است. در برگ دولپه‌ای‌ها، یاخته‌های پارانشیم اسفنجی در مجاورت با روپوست زیرین و یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای، در مجاورت با روپوست رویی، قرار گرفته‌اند. با توجه به شکل کتاب درسی، روزنه‌های بیشتری در روپوست زیرین برگ، قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در برگ گیاه دولپه‌ای، پارانشیم اسفنجی مجاور تراکم کمتری نسبت به پارانشیم نرده‌ای دارد. یاخته‌های غلاف آوندی (خارجی‌ترین یاخته‌های سازنده رگبرگ) هم غالباً در مجاورت پارانشیم اسفنجی دیده می‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید علاوه بر یاخته‌های میانبرگ، یاخته‌های نگهبان روزنه که به سامانه بافت پوششی تعلق دارند هم کلروپلاست دارند و می‌توانند واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز را انجام دهند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل، در ساختار رگبرگ، یاخته‌های آوند چوبی (که مرده‌اند و پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند) نسبت به آوند آبکشی در سطح بالاتری قرار می‌گیرند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۶ تا ۸۸)

## ۱۰- گزینه «۴»

(موسی بیات)

در همه گیاهان فتوسنتزکننده چرخه کالوین در طی روز انجام می‌شود. بنابراین گیاهان CAM نیز که در شب به تثبیت اولیه کربن می‌پردازند، طی روز چرخه کالوین (مرحله دوم تثبیت کربن) را انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یاخته‌های گیاهی فتوسنتزکننده، کلروپلاست‌ها در مجاورت با غشای یاخته قرار دارند. اما باید دقت شود گیاه سس و گل جالیز نیز درون راکیزه‌های خود تولید اکسایشی ATP دارند، اما کلروپلاست و فتوسنتز ندارند.

گزینه «۲»: هر سه گروه گیاهان،  $C_3$ ،  $C_4$  و CAM بجز میانبرگ در یاخته‌های نگهبان روزنه نیز به فتوسنتز و تثبیت کربن می‌پردازند. اما باید دقت کرد که گیاهان  $C_3$  تثبیت دومرحله‌ای کربن ندارند.

گزینه «۳»: گیاهان CAM درون واکنش‌های خود پلی‌ساکاریدهای جذب کننده آب دارند. این گیاهان فقط ساقه یا فقط برگ و یا هر دوی آنها، گوشتی و پرآب است، نه اینکه در همه آن‌ها هم ساقه و هم برگ، گوشتی و پرآب باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۸ و ۸۸)

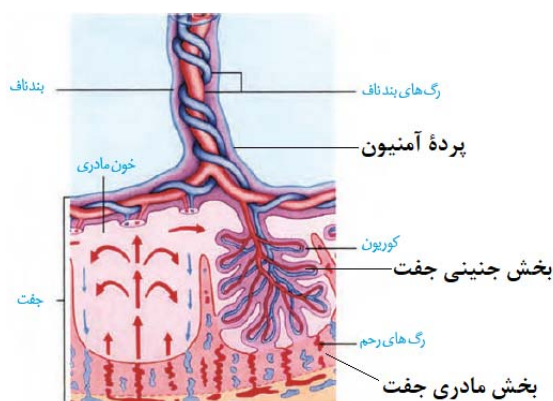
## زیست‌شناسی ۲

## ۱۱- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزبانی)

منظور صورت سوال جفت می‌باشد. طبق شکل ۱۵ صفحه ۱۱۰ زیست شناسی ۲، واضح است که تنها بخشی از تروفوبلاست (که در شکل به رنگ بنفش دیده می‌شود) در تشکیل پرده کوریون و در نهایت تشکیل جفت شرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه: «۱» مطابق شکل زیر واضح است که جفت می‌تواند با پرده آمینیون که خارجی‌ترین پرده احاطه کننده بندناف است، در تماس باشد.



گزینه «۲» دقت کنید این گزینه درباره بخش جنینی جفت صادق است اما درباره بخش مادری آن صادق نیست.

گزینه «۳» در ساختار هر رگ خونی موجود در جفت، پادتن مشاهده می‌شود که می‌تواند به آنتی ژن متصل شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)



## ۱۲- گزینه «۴»

(امیر کبیر پور)

پس از ادغام غشای اسپرم و اووسیت ثانویه، هسته اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شود؛ در این حالت، برای لحظاتی مجموعاً ۶۹ کروماتید (۲۳ کروماتید مربوط به اسپرم و ۴۶ کروماتید مربوط به اووسیت ثانویه) در یاخته لقاح یافته دیده می‌شود. سپس برون‌رانی محتویات ریزکیسه‌های نزدیک غشا سبب ایجاد تغییراتی در لایه ژله‌ای اطراف تخمک می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت مام یاخته ثانویه شنا می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی از آن‌ها در لوله رحم به آن می‌رسند.

گزینه «۲»: تشکیل جدار لقاحی، مانع از نفوذ اسپرم‌های دیگر به لایه داخلی اطراف اووسیت ثانویه می‌شود.

گزینه «۳»: هنگام عبور اسپرم از لایه خارجی اطراف اووسیت ثانویه (نه تخمک)، سر اسپرم (حاوی آنزیم‌های هضم‌کننده) آسیب می‌بیند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۸)

## ۱۳- گزینه «۳»

(فامر عسین‌پور)

دقت کنید که پرده کوریون از تروفوبلاست (خارجی‌ترین یاخته‌های بلاستوسیست که پهن و نزدیک به هم هستند) منشأ گرفته است اما طبق شکل ۱۵ صفحه ۱۱۰ زیست‌شناسی ۲، آمینیون از توده درونی منشأ گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل «۱۵» کتاب درسی، کوریون زوائد انگشتی ایجاد می‌کند که این زوائد اندازه‌های متفاوتی دارند. هم چنین طبق این شکل هم چنان تخریب دیواره داخلی رحم مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: آمینیون در تغذیه جنین نقش دارد. کوریون نیز با تشکیل جفت و بندناف به تغذیه جنین و خون‌رسانی آن کمک می‌کند. هر دو پرده در شکل‌گیری بندناف تأثیرگذارند.

گزینه «۴»: طبق زیرنویس کتاب درسی در صفحه ۱۱۰ زیست‌شناسی ۲، هورمون HCG همان هورمون گوناوتروپین کوریونی انسانی است که در حفظ جسم زرد نقش دارد و باعث تداوم ترشح پروژسترون می‌شود. دقت کنید در کنکور سابقه داشته است که از اسامی انگلیسی زیرنویس در کتاب درسی سؤال مطرح شود. پس بهتر است برخی اسامی را به خاطر بسپارید.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

## ۱۴- گزینه «۲»

(پیمان رسولی)

در انتهای سه ماه اول جنین، اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی ماه دوم، همه (نه اغلب) اندام‌های جنین شکل مشخصی به خود می‌گیرند.

گزینه «۳»: هم‌زمان با (نه بلافاصله پس از) تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۴»: در سه ماه دوم و سوم، جنین به سرعت (نه به آرامی) رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۲)

## ۱۵- گزینه «۴»

(ویدیر کریم‌زاده)

مطابق شکل ۱۱ صفحه ۱۰۶ زیست‌شناسی ۲، واضح است که در پایان قاعدگی همچنان بخشی از دیواره داخلی رحم (بخش‌های قاعده‌ای آن) باقی مانده است و همه بخش‌های آن تخریب نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

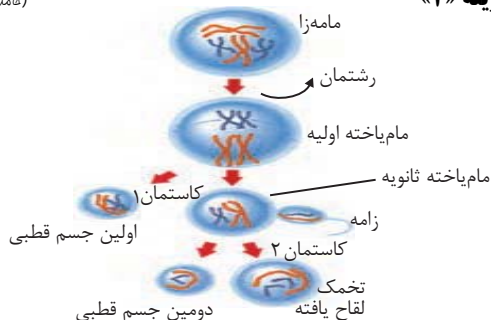
گزینه «۱»: در ابتدای دوره جنسی در اثر افزایش اندک مقدار استروژن، اثر بازخوردی منفی آن بر روی هیپوفیز پیشین اعمال می‌شود.

گزینه «۲»: دقت کنید در مرحله انبساطی نیز پروژسترون به خون وارد می‌شود اما مقدار آن کم است. (مثلاً همواره از قشر فوق کلیه ترشح می‌شود.)

گزینه «۳»: در مرحله انبساطی مطابق شکل، سرخرگ‌هایی در دیواره رحم مشاهده می‌شوند که در بخش قاعده‌ای خود دارای پیچ‌خوردگی‌هایی هستند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۸)

## ۱۶- گزینه «۲»



موارد «الف» و «د» صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:

«الف»: مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی حاصل از تقسیم مام‌یاخته اولیه هستند. هر دو یاخته دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی می‌باشند. این دو یاخته دارای ۲۳ کروموزوم، ۲۳ سانتومر و ۴۶ کروماتید هستند.

«ب»: زن سالم از نظر هموفیلی می‌تواند خالص یا ناخالص باشد. فرد ناخالص الل بیماری‌زا را دارد که مربوط به عدم ساخت فاکتور ۸ است. بنابراین ممکن است تخمک یا دومین گویچه قطبی حاصل از تقسیم مام‌یاخته ثانویه، فاقد الل ساخت فاکتور انعقادی ۸ (H) و دارای الل عدم ساخت آن (h) باشند.

«ج» و «د»: با توجه به شکل، یکی از یاخته‌های حاصل از میتوز مامه‌زا، به مامه‌زا تبدیل می‌شود و در موقع نیاز، میتوز انجام می‌دهد. دیگری نیز به مام‌یاخته اولیه تبدیل می‌شود. فقط مام‌یاخته اولیه می‌تواند تتراد (ساختار چهار کروماتیدی) تشکیل دهد «رد مورد ج» اما هر دو می‌تواند تقسیم شوند (میتوز یا میوز) که برای تقسیم لازم است رشته‌های دوک را به کروموزوم‌ها اتصال دهند. «تأیید مورد د».

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۱۰۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴۳)

## ۱۷- گزینه «۲»

(فامر عسین‌پور)

شکل مربوط به یاخته‌ای در مرحله متافاز میوز ۱ است. بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه «۱»: یک نوزاد پسر در بیضه‌های خود اسپرماتوگونی دارد، نه اسپرماتوسیت اولیه.

گزینه «۲»: کروموزوم‌ها در اووسیت اولیه در همان زمان جنینی به حالت تتراد در می‌آیند، و در پروفاز ۱ متوقف می‌شوند. بنابراین اووسیت اولیه برای رسیدن به متافاز ۱ لازم نیست تقسیم انجام دهند.

رد گزینه‌های «۳» و «۴»: اسپرماتوگونی و اووگونی قبل از رسیدن به این مرحله تقسیم میتوز انجام داده‌اند. در ضمن در یک دختر بالغ یاخته اووگونی مشاهده نمی‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۹) (۱۰۴)

## ۱۸- گزینه «۲»

(طاها دوستدار)

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

منظور عبارت صورت سوال، لایه ماهیچه‌ای دیواره رحم است.

لایه ماهیچه‌ای دیواره رحم، تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مختلف مانند هورمون‌های تیروئیدی و اکسی‌توسین می‌باشد (درستی الف) و ضخامت لایه ماهیچه‌ای رحم در بخش‌های مختلف آن، متغیر می‌باشد. (درستی مورد ج).

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: لایه ماهیچه دیواره رحم در فرایند قاعدگی، دچار ریزش نمی‌شود. عبارت «د»: یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای رحم در تغذیه جنین نقشی ندارد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۶)

## ۱۹- گزینه «۱»

(مهم‌مهری روزبانی)

منظور صورت سوال استروژن است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون استروژن در رشد دیواره داخلی رحم مؤثر است؛ پس می‌تواند بر تقسیم یاخته‌های دیواره داخلی رحم مؤثر باشد. هورمون اریتروپویتین که از کبد و کلیه ترشح می‌شود، در فرایند تقسیم یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان نقش دارد.



گزینه «۱»: دقت کنید که مادهٔ شیرین رنگ و قلیایی از غدهٔ پروستات ترشح می‌شود و دربارهٔ غدهٔ پیازی میزراهی صادق نیست. این غدد ترشحات قلیایی و روان‌کننده دارند.

گزینه «۲»: غدهٔ وزیکول سمنال، ترشحاتی حاوی فروکتوز دارد که نوعی مونوساکاریدی با ۶ کربن است. اما توجه شود، که مایع منی درون مجرای این غده وارد نمی‌شود؛ بلکه ترشحات این غده درون مجرای غده وارد می‌شوند و سپس به مجرای اسپرم‌بر وارد می‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید ترشحات پروستات به میزراه وارد می‌شود، نه مجرای اسپرم‌بر.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۹۸ و ۱۰۰ و ۱۰۱)

## ۲۳- گزینه «۴»

(فامر فسرین‌پور)

پاره شدن دیوارهٔ تخمدان در طی تخمک‌گذاری (حدود روز ۱۴) رخ می‌دهد. عامل اصلی تخمک‌گذاری، افزایش یکبارهٔ هورمون LH است. بزرگترین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی هستند. این یاخته‌ها فاقد گیرنده برای LH می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون FSH با اثر بر یاختهٔ سرتولی، می‌تواند تمایز اسپرم‌ها را هدایت کند. پس بر تولید تازک در اسپرماتیدها مؤثر است. گزینه‌های «۲» و «۳»: هورمون‌های تیروئیدی در همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارند و در تنظیم تجزیهٔ گلوکز نقش دارند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۱۰۱ تا ۱۰۳)

## ۲۴- گزینه «۱»

(مهم‌مهری روزپوایی)

تنها عبارت «ج» درست است.

(الف) دوقلوهای همسان که از یک تخم منشأ گرفته‌اند و دارای ژنوتیپ‌های یکسانی هستند؛ اما دقت کنید اگر جدایش دوقلوها در مرحلهٔ مورولا باشد، هر یک جفت مخصوص به خود را دارند. (نادرست)

(ب) دوقلوهای ناهمسان و همسان می‌توانند فنوتیپ‌های متفاوتی داشته باشند؛ مثلاً صفات تحت تأثیر محیط (مانند اثر انگشت). برخی از دوقلوهای همسان دارای پردهٔ کوریون و آمنیون مشترک هستند. (اگر جدا شدن بعد از مرحلهٔ مورولا باشد). (نادرست)

(ج) در لولهٔ رحمی مورولا مشاهده می‌شود؛ اما هنوز لایه‌های زایندهٔ جنینی ایجاد نشده است. در این مرحله‌ها اگر جدایی رخ دهد، همواره پرده‌های آمنیون مجزا خواهد بود. (درست)

(د) دقت کنید علاوه بر دوقلوهای همسان، گروهی از دوقلوهای ناهمسان نیز دارای جنسیت مشابهی می‌باشند. (نادرست)

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۱)

## ۲۵- گزینه «۴»

(طاها روستار)

اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه بعد از مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای دارای ۹۲ مولکول وراثتی (دنا) در هستهٔ خود هستند، این یاخته‌ها به دلیل وجود کروموزوم‌های همتا می‌توانند در آن‌ها جهش از نوع مضاعف شدگی رخ دهد. این جهش، نوعی ناهنجاری فام‌تنی است. به طوری که در فام‌تن همتا، دو نسخه از یک ژن دیده شود و بخشی از یک کروموزوم، به بخش دیگر آن، منتقل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه دارای دو جفت سانتیوپول هستند. سانتیوپول‌ها، استوانه‌های عمودبرهم مؤثر در فرآیند تقسیم می‌باشند. قبل از شروع تقسیم، اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه برخلاف اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم‌های خود را مضاعف می‌کنند.

گزینه «۲»: اسپرماتیدها، یاخته‌هایی با هستهٔ کروشی شکل حاصل قرارگیری کمربند انقباضی در وسط سیتوپلاسم اسپرماتوسیت ثانویه هستند. اما طبق متن کتاب درسی، ابتدا اسپرماتیدها از یکدیگر جدا می‌شوند و سپس هسته، فشرده می‌شود. در این گزینه ترتیب به شکل نادرست آمده است.

گزینه «۳»: اسپرماتوگونی‌ها، یاخته‌های در تماس با دیواره خارجی لولهٔ زامه‌ساز هستند، این یاخته‌ها با تقسیم میتوز خود تنها یک اسپرماتوسیت اولیه، ایجاد می‌کنند. اسپرماتوسیت اولیه، یاخته‌ای (نه یاخته‌هایی) با توانایی انجام تقسیم با کاهش عدد کروموزومی (مبوز) است. اما در صورت گزینه، غیرمستقیم گفته شده است که چندین اسپرماتوسیت اولیه تولید می‌شود که غلط است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۹۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

گزینه «۲»: دقت کنید استروژن توسط تخمدان و غدد فوق کلیه تولید می‌شود. غدد فوق کلیه به‌طور کامل توسط صفاق پوشیده نشده‌اند. دقت کنید پانکراس نیز توسط صفاق پوشیده شده است.

گزینه «۳»: یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ استروژن در تخمدان و فوق کلیه همانند یاخته‌های غدد پاراتیروئیدی از نوع یاخته‌های پوششی درون‌ریز می‌باشد.

گزینه «۴»: هورمون استروژن تحت کنترل دو نوع هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی است، یک آزادکننده بر روی هورمون محرک فوق کلیه و دیگر بر روی هورمون محرک غدد جنسی مؤثر است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۹۰ و ۱۰۶)

## ۲۰- گزینه «۲»

(اسمر بافنده)

همهٔ فولیکول‌ها برای هر دو هورمون LH و FSH، تیروئیدی و انسولین گیرنده می‌سازند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فقط فولیکولی که رشد بیشتری کرده است، با رشد خود یک چرخهٔ تخمدانی را آغاز می‌کند.

گزینه «۲»: همهٔ فولیکول‌ها یک اووسیت را توسط یاخته‌های خود به طور کامل احاطه کرده‌اند.

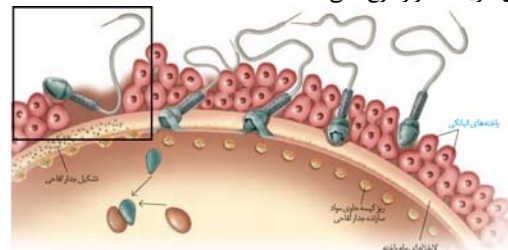
گزینه «۴»: تکمیل میوز تحت تاثیر برخورد اووسیت با اسپرم است، نه هورمون‌ها.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

## ۲۱- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزپوایی)

مطابق شکل ۱۳ صفحه ۱۰۸ زیست‌شناسی ۲، در آخرین بخش شکل مشخص است که بعد از تشکیل جدالقای علی‌رغم برخورد اسپرم با اووسیت و عبور از لایهٔ خارجی، اما پاره شدن آکروزوم و آزاد شدن آنزیم‌های آن رخ نداده است؛ پس این گزینه همواره رخ نمی‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۲ صفحه ۹۹ زیست‌شناسی ۲، اگر به شکل کتاب درسی خوب دقت کنید، متوجه می‌شوید که در طی تمایز اسپرماتید به اسپرم، در جلوی هسته، آکروزوم در حال تشکیل است. می‌دانیم که در طی این اتفاق، مقداری از سیتوپلاسم یاخته از دست می‌رود و تازک در حال شکل گیری است.

گزینه «۲»: دقت کنید اسپرم‌ها در حفاصل اپیدیدیم تا غدد وزیکول سمنال (نه تا انتهای مجرای اسپرم‌بر)، در مجرای اسپرم‌بر قدرت حرکت دارند. در این حفاصل هنوز با ترشحات وزیکول سمنال برخورد نداشته است و از قند موجود در ترشحات سرتولی تغذیه می‌کند.

گزینه «۴»: مطابق شکل ۳ صفحه ۱۰۰ زیست‌شناسی ۲، واضح است که شکل میتوکندری در تنهٔ اسپرم به شکل مارپیچی سازمان‌یابی شده است و میتوکندری دارای دو غشا و چندین مولکول دنا می‌باشد. مطابق شکل بالا واضح است که میتوکندری‌های اسپرم به‌م‌یاختهٔ ثانویه وارد نمی‌شوند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰ و ۱۰۸)

## ۲۲- گزینه «۴»

(طاها روستار)

شماره‌های مشخص شده به ترتیب «۱»: اپیدیدیم، «۲»: غده وزیکول سمنال، «۳»: غده پروستات و «۴»: پیازی میزراهی هستند.

غده پیازی میزراهی، محتویات خود را به مجرای میزراه می‌ریزند که در دو قسمت خود، دارای بخش متورم است. بررسی سایر گزینه‌ها:



## ۲۶- گزینه «۳»

(نیلولو قمر شعبانی)

لوله‌ای اسپرم‌ساز در داخل بیضه و لوله‌ای اپیدیدیم در خارج از بیضه، لوله‌هایی پیچ‌خورده‌اند. همه‌ی یاخته‌های این مجاری، زنده هستند و توانایی انجام گلیکولیز را دارند. در طی گلیکولیز ATP بدون نیاز به اکسیژن تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسپرماتیدها از تقسیم یاخته‌های هاپلوئید ایجاد شده‌اند. اسپرم‌ها نیز محصول تقسیم نیستند بلکه از تمایز ایجاد شده‌اند.

گزینه «۲»: گیرنده‌های هورمون LH در غشای یاخته‌های بینابینی داخل بیضه قرار دارند. (نه خارج آن)

گزینه «۴»: این مورد تنها درباره‌ی اسپرم‌ها صادق است؛ اما برای یاخته‌های دیواره‌ی مجرای اپیدیدیم صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

## ۲۷- گزینه «۲»

(مهمعلی میرری)

موارد «ب» و «د» عبارت موردنظر را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: دقت داشته باشید که این مورد در ارتباط با اسبک‌ماهی صادق نمی‌باشد. در اسبک‌ماهی‌ها در بدن جنس نر لقاح صورت می‌گیرد در حالی که در بدن جنس نر تخمک با اندوخته‌ی غذایی ایجاد نمی‌شود.

عبارت «ب»: جانورانی با قابلیت بکرزایی، می‌توانند بدون نیاز به جنس مخالف، زاده‌ی جدیدی ایجاد کنند. جانورانی مانند زنبور عسل و مارها دارای بکرزایی می‌باشند. در بکرزایی در مارها، جانوری که بکرزایی انجام می‌دهد دارای تعداد کروموزوم مشابهی با زاده‌ی خود می‌باشد.

عبارت «ج»: در جانوران تخم‌گذار مانند پرندگان، خزندگان و پستانداران تخم‌گذار مانند پلاتی‌پوس، پوسته‌ی ضخیم در اطراف تخم از آن محافظت می‌کند. دقت کنید اندوخته‌ی غذایی تخمک این جانوران زیاد است زیرا ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد؛ پس مواد غذایی مورد نیاز تمام دوران جنینی از اندوخته‌ی تخمک تأمین می‌شود.

عبارت «د»: در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخم‌ها را به هم می‌چسباند. همچنین در جانورانی مانند انسان که لقاح داخلی دارند در اطراف اووسیت ثانویه (تخمک نابالغ) دو لایه‌ی محافظتی وجود دارد که لایه‌ی داخلی ساختاری شفاف و ژله‌ای دارد. به منظور تولید یاخته‌ی جنسی در این جانوران گروهی از پیک‌های شیمیایی دوربرد و یا کوتاه‌برد نقش مؤثری در پیشبرد فرایند دارند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

## ۲۸- گزینه «۳»

(مهمعلی میرری)

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند. وجود اندام‌های تخصص‌یافته در دستگاه تولیدمثل مربوط به جانورانی با لقاح داخلی است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: این مورد مربوط به جانورانی با لقاح خارجی است که به کمک دمای محیط یا طول روز، هم‌زمانی ورود گامت‌ها به آب ممکن می‌شود.

عبارت «ب»: در میان جانورانی که لقاح داخلی دارند، فقط پستانداران فرزندان خود را با غدد شیری تغذیه می‌کنند، نه همه‌ی آن‌ها.

عبارت «ج»: این جمله از متن کتاب درسی بوده و در رابطه با همه‌ی انواع لقاح صادق است.

عبارت «د»: بر اساس متن کتاب درسی، اساس تولیدمثل جنسی در همه‌ی جانوران مشابه است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۷)

## ۲۹- گزینه «۴»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

زنبور نر (حاصل بکرزایی زنبور عسل) برخلاف مار حاصل از بکرزایی چون با میتوز گامت تولید می‌کند، پس می‌تواند همه‌ی کروموزوم‌های خود را به نسل بعدی انتقال دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو مورد زاده‌ی حاصل نمی‌تواند برای صفتی، دارای دو نوع دگره (الل) در یاخته‌های پیکری خود باشد، زنبور نر چون  $n$  است و دو دگره اصلاً برای یک صفت ندارد که بخواهد متفاوت یا یکسان باشد و مار به‌علت دوبرابر شدن فام‌تن‌های تخمک، برای هر صفتی خالص است و نمی‌تواند دو نوع دگره داشته باشد.

گزینه «۲»: هر دو می‌توانند در صورت لقاح با جنس مخالف، زاده‌ای زیستا و زایا ایجاد نمایند.

گزینه «۳»: هیچکدام نمی‌توانند طی فرایند چلیپایی شدن، گامت‌هایی نو ترکیب ایجاد نماید. زنبور نر که هاپلوئید است، اصلاً تتراد تشکیل نمی‌دهد. و در مار هم چون خالص است فرایند کراسینگ اور اگر هم اتفاق بیفتد، هرگز نمی‌تواند گامت‌هایی نو ترکیب ایجاد کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۶)

## ۳۰- گزینه «۳»

(فاطمه حسین‌پور)

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از: «۱» رحم، «۲» تخمدان و «۳» بیضه‌ها.

در بیضه‌ها همانند تخمدان یاخته‌های پوششی مشاهده می‌شوند. این یاخته‌ها توانایی انجام تقسیم و تکثیر اطلاعات وراثتی خود را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رحم برای هورمون اکسی‌توسین گیرنده دارد. این هورمون توسط نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شود.

گزینه «۲»: لقاح و میوز ۲ در لوله‌ی رحم رخ می‌دهد، نه خود رحم!

گزینه «۴»: رحم فاقد یاخته‌ی درون‌ریز است و هورمون نمی‌سازد!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۳ و ۱۱۶)

## زیست‌شناسی ۱

## ۳۱- گزینه «۴»

(مهمعلی میرری)

منظور صورت سوال خزندگان و پرندگان می‌باشد. همه‌ی جانوران دارای اساس حرکتی مشابهی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درباره‌ی جانوران نر و هم چنین جانوران نابالغ و مار در بکرزایی نادرست است.

گزینه «۲»: برای برخی خزندگان مانند مار پیتون صادق نیست.

گزینه «۳»: برای مارهایی که حاصل بکرزایی هستند؛ صادق نیست زیرا این مارها تنها یک والد دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۱۱۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۹)

## ۳۲- گزینه «۴»

(مهمعلی میرری)

منظور صورت سوال سخت پوستان و ماهی‌های ساکن آب شور است.

در هردو یاخته‌های بیگانه‌خوار (به عنوان بخشی از ایمنی غیراختصاصی) مشاهده می‌شود. این یاخته‌ها به کمک حرکات آمیسی شکل جابه‌جا شده و بیگانه‌خواری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ماهی آب شور فشار اسمزی محیط از پیکر جانور بیشتر است؛ در نتیجه برای خروج یون‌ها از آبشش، از انتقال فعال برای جابه‌جا کردن استفاده می‌کند.

گزینه «۲»: در سخت‌پوستان، آبشش و در ماهی‌ها، کلیه‌ها (ها) این کار را انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: دقت کنید در محل آبشش این جانوران، اکسیژن مبادله می‌شود که نوعی ماده دفعی نمی‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶، ۷۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۸)

### ۳۳- گزینه «۳»

(امیر مسین بهروزی فرد)

موارد «الف»، «د» و «ه» درست هستند.

منظور صورت سوال حشرات است.

الف) یاخته‌های پوششی لوله‌های مالپیگی، مکعبی شکل هستند که از طریق آن‌ها، آب، نمک و مواد دفع نیتروژن دار دفع می‌شوند. (درست)

ب) دقت کنید ممکن است ماده نیتروژن داری که به یاخته‌ها وارد می‌شود، آمینواسید باشد و توسط خود یاخته مصرف شود و به درون مجرای لوله مالپیگی وارد نشود. (نادرست)

ج) مطابق شکل محل اتصال پاهای جلویی به تنه جانور، جلوتر از محل اتصال لوله‌های مالپیگی به لوله گوارش است. (نادرست)

د) مطابق شکل کتاب درسی، در سطح زیرین محل تخلیه لوله‌های مالپیگی به روده جانور، یک گره عصبی قرار دارد. (درست)

ه) طبق خط کتاب درسی انشعابات پایانی نایدیسی که دارای مایعی در سطح داخلی خود می‌باشد؛ در مجاورت همه یاخته‌های بدن قرار دارند. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۷۶)

### ۳۴- گزینه «۳»

(مالکان فاکری)

منظور صورت سوال فرایند ترشح است که هم جهت با تراوش صورت می‌گیرد.

گزینه «۱»: دقت کنید گاهی مواد دفعی از خود یاخته‌های گردیزه ترشح می‌شوند.

گزینه «۲»: دقت کنید یاخته‌های پوششی لوله جمع‌کننده ادرار نیز در ترشح مؤثر هستند.

گزینه «۳»: pH خون حدود ۷/۴ است و زمانی که به ۷ برسد، یعنی اسیدی‌تر شده است؛ در نتیجه ترشح یون هیدروژن توسط کلیه‌ها بیشتر می‌شود.

گزینه «۴»: ترشح در بیشتر موارد فعال است و گاهی به شکل غیرفعال رخ می‌دهد. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲ و ۷۳)

### ۳۵- گزینه «۲»

(اشکان زرنری)

با توجه به شکل ۵ صفحه ۷۲ زیست‌شناسی ۱، واضح است که در محل لوله‌ها تنه جریان مواد تراوش شده با جهت جریان خون در شبکه مویرگی اطراف برخلاف یکدیگر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در شبکه مویرگی دورلوله‌ای در مجاورت بخش نزولی لوله‌ی تنه، خون تیره جریان دارد.

گزینه «۳»: در مجاورت کلیه‌ها، بزرگ سیاهرگ زیرین در سطح جلوتری نسبت به آنورت قرار می‌گیرد. (رجوع به شکل ۲ صفحه ۷۰)

گزینه «۴»: سیاهرگی که شبکه دوم مویرگی به آن ختم می‌شود، از درون هرم‌ها عبور نمی‌کند، بلکه این رگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

### ۳۶- گزینه «۳»

(نیلوفر شعبانی)

بخش قبل از لوله پیچ‌خورده نزدیک، همان کپسول بومن و بخش بعد از آن لوله تنه است. در دهانه کپسول بومن دو سرخرگ اوران و وبران وجود دارند که سرخرگ اوران قطر بیشتری دارد. تراوش در کپسول بومن باعث خروج خونابه شده و در نتیجه حجم خونابه در سرخرگ وبران کمتر و هماتوکریت آن بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه خارجی کپسول بومن را یاخته‌های سنگفرشی و بدون چین‌خوردگی غشایی تشکیل می‌دهند.

گزینه «۲»: لوله تنه هم در بخش قشری و هم در بخش مرکزی کلیه دیده می‌شود و بازجذب و ترشح را انجام می‌دهد.

گزینه «۴»: لوله تنه در ابتدا و انتهای خود ضخامت بیشتری دارد. مجرای جمع‌کننده از ابتدا تا انتها افزایش ضخامت دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۴)

### ۳۷- گزینه «۱»

(دانیال نوروزی)

لوله پیچ‌خورده نزدیک، لوله پیچ‌خورده دور و لوله تنه دارای مویرگ‌های دورلوله‌ای در اطراف خود هستند. مجاری جمع‌کننده جزئی از نفرون نیستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر سه بخش لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور و تنه همانند گلومرول در ساخت ادرار نقش دارند.

گزینه «۲»: تراوش تنها در کپسول بومن انجام می‌شود.

گزینه «۳»: مجاری جمع‌کننده، ادرار را به لگنچه (نه بخشی از میزنای) تخلیه می‌کنند.

گزینه «۴»: هر بخش دارای مویرگ دورلوله‌ای در اطراف خود جزء نفرون می‌باشد اما دقت کنید کپسول بومن در بازجذب نقشی ندارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۴)

### ۳۸- گزینه «۳»

(رضا آرامش‌اصل)

در فرایند بازجذب، مواد از طریق مویرگ‌های دورلوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های نفرون به درون نفرون ترشح می‌شوند. بنابراین ترشح می‌تواند مستقل از مویرگ‌های دورلوله‌ای انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجرای جمع‌کننده، لوله‌ای است که به نفرون‌ها متصل می‌باشد و در فرایند تشکیل ادرار نقش دارد. از آنجایی که در اطراف این لوله رگ خونی وجود ندارد، می‌توان نتیجه گرفت این مجرا در فرایند بازجذب، محتویات خود را مستقیماً وارد مویرگ خونی نمی‌کند.

گزینه «۲»: ابتدا و انتهای قوس تنه نسبت به قسمت میانی قوس تنه ضخامت بیشتری دارد.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید در لوله پیچیده نزدیک ادرار وجود ندارد، بلکه مایع سازنده ادرار است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۴)

### ۳۹- گزینه «۴»

(مهمرمهری روزبوانی)

منظور صورت سوال، یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک است. همه موارد ذکر شده از ویژگی‌های یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک هستند.

الف) مطابق شکل ۷ و ۸ صفحه ۷۳ زیست‌شناسی ۱، واضح است که غشای پایه یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک و دیواره خارجی کپسول بومن در امتداد هم قرار دارد.

ب) مطابق شکل ۹ صفحه ۷۴ زیست‌شناسی ۱، مشخص است که در بخش قاعده‌ای یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک، فرورفتگی‌های غشایی مشاهده می‌شود که در بین این فرورفتگی‌ها میتوکندری‌ها مشاهده می‌شوند.

ج) مطابق شکل ۹ صفحه ۷۴ زیست‌شناسی ۱، مشخص است که در سطح رأسی یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک، چندین ریزکیسه غشادار مشاهده می‌شود که در زیر زوائد غشایی قرار دارند.

د) این یاخته‌ها دارای هسته گرد نزدیک قاعده یاخته هستند و دارای گیرنده برای هورمون‌های مختلف مانند هورمون‌های تیروئیدی، پاراتیروئیدی و ... می‌باشند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)



## ۴۰- گزینه «۱»

(علی زراعت پیشه)

کلیه چپ میزنای بلندتری دارد و سیاهرگ خروجی از آن طبق شکل کتاب از جلوی آنورت می‌گذرد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۲»: کلیه چپ به آنورت نزدیک تر است و نسبت به کلیه راست، فاصله بیشتری تا غده پروستات دارد.  
گزینه «۳»: کلیه راست سیاهرگ کوتاه‌تری دارد. مطابق شکل مشخص است که همیشه سرخرگ کلیه در سطح بالاتری نسبت به سیاهرگ کلیه قرار دارد.  
گزینه «۴»: میزنای کلیه راست کوتاه‌تر است. میزنای هر دو کلیه در محل اتصال به کلیه در سطح پایین و عقب‌تری نسبت به سیاهرگ کلیه قرار دارد.  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۴)

## ۴۱- گزینه «۲»

(دانیال نوروزی)

استخوان‌های دنده، کپسول کلیه و چربی اطراف کلیه‌ها از کلیه‌ها حفاظت می‌کنند. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: هر سه عامل حفاظت‌کننده از کلیه طبق متن کتاب درسی، از بافت پیوندی می‌باشد و رشته‌های کلاژن دارند و استخوان‌های دنده در ماده زمینه‌ای خود کلسیم دارند.  
گزینه «۲»: منظور استخوان‌های دنده است. دقت کنید که دنده‌های ۱۱ و ۱۲ از کلیه چپ و دنده ۱۲ از کلیه راست محافظت می‌کند و این دنده‌های ذکر شده فاقد اتصال به جناغ هستند.  
گزینه «۳»: منظور بافت چربی اطراف کلیه است. توجه کنیم که بافت چربی بافتی پیوندی است و در ماده زمینه‌ای خود دارای رشته‌های پروتئینی است.  
گزینه «۴»: استخوان دنده از غدد فوق کلیه محافظت می‌کند ولی کپسول کلیه تنها از کلیه‌ها محافظت می‌کند.  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۰)

## ۴۲- گزینه «۳»

(ماکان فاکری)

مطابق شکل ۳ صفحه ۷۱ زیست‌شناسی ۱، در فواصل بین هرم‌های کلیه (نه درون هرم‌ها)، سرخرگ‌هایی مشاهده می‌شوند که به سمت گلوبمرول می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: هرم‌های کلیه طبق شکل کتاب درسی اندازه متفاوتی دارند و در بخش‌هایی که به لگنچه متصل می‌شوند، رنگ روشن‌تری دارند.  
گزینه «۲»: مطابق شکل ۳ صفحه ۷۱ زیست‌شناسی ۱، ضخامت بخش قشری در قسمت‌های مختلف کلیه متفاوت است. انشعابات از بخش قشری به فواصل بین هرم‌ها وارد می‌شود.  
گزینه «۴»: در سطح درونی لگنچه همانند مجاری جمع‌کننده ادرار، یاخته‌های بافت پوششی مشاهده می‌شود.  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰، ۷۱)

## ۴۳- گزینه «۳»

(رضا فرسندی)

در پی اختلال در عملکرد کلیه، میزان تولید اریتروپویتین کاهش می‌یابد. این هورمون موجب تحریک تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان و در نتیجه تولید بیشتر یاخته‌های خونی می‌شود. در پی کاهش این هورمون میزان تقسیم در مغز استخوان نیز کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: اختلال در فعالیت کلیه‌ها، می‌تواند باعث به هم خوردن غلظت یون‌های خنوب مانند سدیم و پتاسیم شود. در نتیجه در فعالیت طبیعی نوروهای مغزی اختلال ایجاد می‌شود.  
گزینه «۲»: برخی از داروها توسط کلیه‌ها دفع می‌شوند، در نتیجه اختلال در عملکرد کلیه‌ها، این داروها دفع نمی‌شوند؛ در نتیجه غلظت آن‌ها در خنوب افزایش می‌یابد.  
گزینه «۴»: در پی اختلال در کار کلیه‌ها (آسیب گلوبمرولی) ممکن است پروتئین‌های خون دفع شوند؛ در نتیجه فشار اسمزی پلاسما کاهش یابد؛ در نتیجه کاهش فشار اسمزی پلاسما، احتمال بروز ادم بیشتر می‌شود.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۶۳ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ و ۵)

## ۴۴- گزینه «۱»

(اشکان زرنری)

میزنای جزئی از مجاری ادراری است و طبق توضیحات فصل ۵ زیست‌شناسی ۲، در سطح این مجاری لایه مخاط و ترشحات مخاطی دیده می‌شود. باید توجه شود که قطر میزنای در قسمت لگنچه نسبت به سایر بخش‌ها بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۲»: سیاهرگ و میزنای هر دو مایع حاوی مواد دفعی را از کلیه خارج می‌کند و با توجه به شکل کتاب درسی در ناف کلیه هر دو در سطح پایین‌تری نسبت به سرخرگ واقع شده‌اند.  
گزینه «۳»: مطابق متن فعالیت صفحه ۷۱ کتاب درسی در وسط لگنچه منفذ میزنای مشخص است. لگنچه توسط انشعابات به هرم‌های کلیه مرتبط می‌شود.  
گزینه «۴»: کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی است و همانطور که می‌دانیم در بافت‌های پیوندی فاصله بین یاخته‌ها زیاد است. مطابق شکل کتاب درسی کپسول کلیه بخشی از لپ کلیه محسوب نمی‌شود.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۴)

## ۴۵- گزینه «۲»

(اشکان زرنری)

موارد الف و ب صحیح هستند. بررسی موارد:  
(الف) مطابق شکل‌های ۴ و ۵ صفحه ۷۲ زیست‌شناسی ۱، بیشترین پیچ خوردگی در لوله پیچ خورده نزدیک مشاهده می‌شود. می‌دانیم به محض ورود مواد تراوش یافته به این بخش، بازجذب آغاز می‌شود. (درست)  
(ب) مطابق شکل ۵ صفحه ۷۲ زیست‌شناسی ۱، لوله‌های پیچ خورده نزدیک و دور در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند. دقت کنید این دو قسمت در بخش قشری کلیه قرار دارند. (درست)  
(ج) مطابق شکل ۵ صفحه ۷۲ زیست‌شناسی ۱، واضح است که جریان خون روشن، پس از لوله پیچ خورده نزدیک، به اطراف لوله پیچ خورده دور وارد شده و در نهایت به مویرگ‌های خونی اطراف هنله وارد می‌شوند. (نادرست)  
(د) دقت کنید که نخستین شبکه مویرگی یا همان گلوبمرول در بخش قشری موجود در قاعده لپ‌های کلیه قرار دارد و در فواصل بین هرم‌های کلیه دیده نمی‌شود. (نادرست)  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

## ۴۶- گزینه «۴»

(علیرضا رهبر)

مراحل تشکیل ادرار عبارت‌اند از تراوش، بازجذب و ترشح. نخستین انتخاب در مرحله تراوش براساس اندازه مواد صورت می‌گیرد. بررسی گزینه‌ها:  
(۱) تراوش فقط در کپسول بومن انجام می‌شود که بخشی از گردیزه است.  
(۲) تراوش به علت نیروی فشار خون اتفاق افتاده و برای انجام آن، یاخته‌های گردیزه انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.  
(۳) در اثر تراوش، عبور مواد از دیواره داخلی کپسول بومن (یاخته‌های پودوسیت) از طریق شکاف‌های تراوشی صورت گرفته و مواد از غشای این یاخته‌ها عبور نمی‌کنند.  
(۴) در تراوش، مواد به یاخته‌های گردیزه وارد نمی‌شوند، در نتیجه فشار اسمزی سیتوپلاسم آن‌ها تغییری نمی‌کند.  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

## ۴۷- گزینه «۲»

(دانیال نوروزی)

گزینه «۱»: آخرین بخش نفرون لوله پیچ‌خورده دور است و مراحل ترشح و بازجذب در آن انجام می‌شود. دقت کنیم که غشای پایه یاخته ندارد.  
گزینه «۲»: تراوش و ترشح و بازجذب در بخش قشری رخ می‌دهد البته بازجذب و ترشح در بخش مرکزی هم دیده می‌شود ولی تراوش تنها در کپسول بومن و در بخش قشری دیده می‌شود؛ پس منظور تراوش است که مواد از بین شکاف‌های باریک یاخته‌های پادار (پودوسیت) عبور می‌کنند.  
گزینه «۳»: در تراوش و بازجذب و ترشح مواد انتخاب صورت می‌گیرد، اما ریزپرز سبب افزایش سطح برای بازجذب می‌شود.  
گزینه «۴»: ترشح در خلاف جهت بازجذب رخ می‌دهد؛ البته تراوش هم در جهت خلاف بازجذب رخ می‌دهد. اما در اثر کاهش pH خون (نه ادرار)، کلیه‌ها میزان بی‌کربنات را تنظیم می‌کنند.  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

## ۴۸- گزینه «۱»

(اسرا فسروی)

گزینه «۱»: در فرآیند ترشح، مواد از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود سلول‌های نفرون به درون نفرون ترشح می‌شوند، سلول‌های دیواره نفرون و دیواره مویرگ‌های خونی هر دو نوع از نوع پوششی هستند.

گزینه «۲»: هورمون اکسی‌توسین علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غد شیر را نیز منقبض می‌کند و خروج شیر انجام می‌شود. ولی اکسی‌توسین در ساخت شیر نقش ندارد. هورمون پرولاکتین در ساخت شیر نقش دارد. گزینه «۳»: اکسی‌توسین هم شدت انقباضات هم تعداد دفعات انقباض را افزایش می‌دهد. گزینه «۴»: مکیدن نوزاد میزان ترشح هورمون اکسی‌توسین را افزایش می‌دهد اما ترشح هورمون اکسی‌توسین به خون از طریق هیپوفیز پسین رخ می‌دهد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۱۳)

#### ۵۳- گزینه «۱»

اسپرم، مام‌یاخته ثانویه، نخستین، دومین گویچه قطبی و تخمک یاخته‌های هاپلوئیدی هستند که در لوله فالوپ می‌تواند دیده شود. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۲»: اسپرم توانایی حرکت را در برخاک به دست می‌آورد. گزینه‌های «۳» و «۴»: برای اسپرم صدق نمی‌کند. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۷)

#### ۵۴- گزینه «۴»

جفت رابط بین بندناف و دیواره رحم است. همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده جنین را تشکیل می‌دهند. با توجه به شکل، سه نوع لایه زاینده وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: ابتدا رگ‌های خونی شروع به نمو می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. گزینه «۲»: دقت کنید که قبل از ترشح هورمون HCG از پرده کوریون، هورمون LH بر روی جسم زرد اثر گذار است. گزینه «۳»: در ابتدا در اثر فشار ناشی از سر جنین، کیسه درون‌شامه پاره شده و مایع درون آن به بیرون رانده می‌شود، خروج این مایع نشانه نزدیک بودن زایمان است. در ادامه با اثر هورمون‌های مختلف مثل اکسی‌توسین، انقباضات رحم آغاز و زایمان شروع می‌شود که به طور معمول ابتدا سر جنین از رحم خارج می‌شود. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

#### ۵۵- گزینه «۱»

بخش‌های «الف» و «ب» و «ج» به ترتیب کوریون، لایه‌های زاینده جنین و بخش سازنده بندناف را نشان می‌دهند. فقط عبارت «اول» نادرست است. بررسی عبارت‌ها: عبارت «اول»: دقت کنید بخش «ج» در آینده بندناف را ایجاد می‌کند که در ساختار آن تنها یک سیاهرگ مشاهده می‌شود و سیاهرگ‌ها نادرست است. عبارت «دوم»: از توده درونی لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند. این یاخته‌ها حالت بنیادی دارند و تخصص نیافته‌اند. عبارت «سوم»: طبق شکل کتاب درسی رگ‌های بندناف وارد جفت می‌شوند و انشعابات آن‌ها توسط کوریون در برگرفته شده است. عبارت «چهارم»: کوریون در جفت قرار داشته و می‌توان خون مادری را در تماس با آن مشاهده کرد. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

#### ۵۶- گزینه «۳»

دوره جنسی تخمدان‌ها را به دو قسمت انبانکی و جسم‌زردی تقسیم می‌کنند. نیمه اول دوره جنسی مربوط به دوره انبانکی و نیمه دوم مربوط به دوره جسم‌زردی است. در اواخر دوره انبانکی، هیپوتالاموس مقداری هورمون آزاد کننده آزاد می‌کند که در نتیجه آن ترشح هورمون LH افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در صورتی که بین زامه و مام‌یاخته ثانویه لقاح صورت گیرد و سپس جایگزینی درون رحم رخ دهد، تخریب دیواره رحم صورت نمی‌گیرد. هم چنین دقت کنید در اواخر دوره جسم‌زردی، تحلیل جسم زرد رخ می‌دهد؛ اما ریزش و تخریب در ابتدای چرخه جنسی رخ می‌دهد. گزینه «۲»: در اوایل دوره جسم‌زردی ترشح پروژسترون روبه افزایش است. گزینه «۴»: در اواخر دوره انبانکی، با نزدیک شدن به روز ۱۴ دوره جنسی، فولیکول در حال رشد با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس پیدا می‌کند. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

گزینه «۲»: اولین مرحله تشکیل ارادر، تراوش است. بعد از تراوش بازجذب شروع می‌شود. در این مرحله، آمینواسید بازجذب می‌شود که نوعی ماده نیتروژن دار است. گزینه «۳»: دقت کنید بیشترین میزان بازجذب در لوله پیچ خورده نزدیک رخ می‌دهد؛ پس به محض ورود به مواد به لوله هنله میزان بازجذب بیشتر نمی‌شود. گزینه «۴»: سلول‌های ریزپر زردار نفرون فرآیندهای بازجذب و ترشح بعضی از مواد را با مصرف انرژی انجام می‌دهند. با ترشح هورمون آلدوسترون، سدیم از موادی است که در نفرون بازجذب می‌شود که منجر به افزایش غلظت آن در خوناب می‌شود، اما ترشح آلدوسترون در افزایش غلظت پتاسیم در خوناب تأثیری ندارد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۷۳ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۹)

#### ۴۹- گزینه «۲»

بخش‌های لوله‌ای نفرون عبارتند از: لوله پیچ خورده نزدیک، لوله هنله و لوله پیچ خورده دور. موارد «ب» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. الف) دقت کنید این ویژگی مربوط به کیسول بومن است و درباره هیچ یک از بخش‌های لوله‌ای صادق نیست. (نادرست) ب) طبق خط کتاب درسی، یاخته‌های نفرون ارتباط تنگاتنگی با مویرگ‌های خونی دارند. در نتیجه این مورد درباره لوله هنله نیز صادق است. (درست) ج) دقت کنید ممکن است ماده از لوله پیچ خورده دور خارج شود و به درون مجرای جمع کننده وارد شود؛ پس لزوماً هر خروج موادی از یک بخش به معنای بازجذب نیست. (نادرست) د) تحت اثر هورمون پاراتیروئیدی، بازجذب کلسیم در کلیه‌ها بیشتر می‌شود. (درست) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۹)

#### ۵۰- گزینه «۴»

دو فرآیند تراوش و ترشح باعث ورود مواد به نفرون شده و فرآیند بازجذب باعث خروج مواد از نفرون می‌شود. در فرآیند تراوش، یاخته‌های ریزپر زار نقش ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: ترشح برخلاف بازجذب در تنظیم غلظت یون هیدروژن نقش دارد. گزینه «۲»: تراوش توسط نیروی وارده از طرف فشار خون انجام می‌شود (برخلاف دو فرآیند دیگر) گزینه «۳»: تراوش همواره به صورت غیرفعال انجام می‌شود. دو فرآیند بازجذب و ترشح نیز می‌توانند در مواردی به صورت غیرفعال انجام می‌شوند. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

### زیست‌شناسی ۲- سؤال‌های مکمل

#### ۵۱- گزینه «۲»

موارد «ج» و «د» صحیح‌اند. بررسی عبارت‌ها: عبارت‌های «الف» و «ج»: به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباضات رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود. عبارت «ب»: در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون آن یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود، خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زایمان است. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند، پس اکسی‌توسین تنها هورمون موثر نیست. عبارت «د»: شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۳)

#### ۵۲- گزینه «۲»

گزینه «۱»: مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود. (باز آرامش اصل)



## ۵۷- گزینه ۴

(پوار ایازلو)

یاخته‌های فولیکولی، اووسیت ثانویه و اولین گویچه قطبی در زمان تخمک‌گذاری از تخمدان‌ها آزاد می‌شوند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه داشته باشید که یاخته‌های فولیکولی برخلاف یاخته‌های حاصل از تقسیم اووسیت اولیه دیپلوئید هستند.

گزینه «۲»: همه یاخته‌های مطرح شده توانایی تشکیل تتراد را ندارند ولی توجه داشته باشید که یاخته‌های فولیکولی درون هسته خود دارای کروموزوم‌های همتا هستند.

گزینه «۳»: یاخته‌های اووسیت ثانویه و اولین گویچه قطبی در نتیجه تقسیم مساوی سیتوپلاسم پس از پایان تقسیم میوز ۱ حاصل نشده‌اند.

گزینه «۴»: همه یاخته‌های هسته‌دار موجود در بدن یک زن دارای ژن یا ژن‌های مؤثر در تشکیل جدار لقاحی است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۴ و ۱۰۸)

## ۵۸- گزینه ۳

(نیلوفر شعبانی)

موارد «الف» و «ب» و «ج» دور از انتظار هستند.

کمترین غلظت پروژسترون در نیمه اول چرخه و بیش‌ترین غلظت آن چندین روز قبل از انتهای چرخه دیده می‌شود که جسم‌زرد ترشحات زیادی دارد و هنوز به جسم سفید تبدیل نشده است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های «الف» و «ب»: به دنبال افزایش ترشح استروژن، اووسیت اولیه از مرکز فولیکول دور می‌شود و تقسیم کاستمان ۱ خود را تکمیل می‌کند. سپس اووسیت ثانویه به همراه تعدادی یاخته‌ی فولیکولی تغذیه‌کننده وارد انتهای لوله‌ی فالوپ می‌شوند.

عبارت‌های «ج» و «د»: پس از افزایش هورمون‌های جنسی، دیواره رحم شروع به رشد و نمو می‌کند و چین‌خوردگی‌های آن بیشتر و عمیق‌تر می‌شوند. رشد و نمو پس از نیمه‌ی چرخه نیز ادامه می‌یابد اما سرعت آن کم می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵ و ۱۰۷)

## ۵۹- گزینه ۴

(نیلوفر شعبانی)

دقت کنید تنها یاخته مسیر تخمک زایی در بدن یک زن سالم و بالغ که یاخته بزرگ حاصل از تقسیم آن (اووسیت ثانویه) در حضور زامه تقسیم میوز را کامل می‌کند، اووسیت اولیه است. این یاخته تقسیم میوز خود را از دوران جنینی آغاز کرده است. دقت کنید که اووگونی در بدن زن بالغ دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اووسیت اولیه و ثانویه هر دو توانایی تولید دو یاخته با سیتوپلاسم نامساوی را دارند. اووسیت اولیه پیش از تولد تولید می‌شود.

گزینه «۲»: دقت کنید در نبود اسپرم، علاوه بر اووسیت ثانویه و جسم قطبی و یاخته‌های فولیکولی، یاخته‌های حاصل از تخریب دیواره رحم نیز از بدن دفع می‌شوند؛ این یاخته‌ها در تخمدان تولید نشده‌اند.

گزینه «۳»: در حدود نیمه چرخه جنسی به دنبال افزایش یک باره استروژن با بازخورد مثبت مقدار LH نیز افزایش یافته و میوز یک اووسیت اولیه تکمیل می‌شود که حاصل آن اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی است. یاخته‌ای که در ابتدای چرخه در مرکز فولیکول قرار دارد، اووسیت اولیه می‌باشد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

## ۶۰- گزینه ۱

(رضا آرامش اصل)

برون‌شامه جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود، و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم‌زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود.

توجه داشته باشید برون‌شامه، حاصل لقاح گامت پدری و مادری است بنابراین نصف محتوای ژنی برون‌شامه مشابه مادر است و نصف دیگر مشابه پدر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: سرتولی نوعی یاخته بیگانه‌خوار در بیضه است که تحت‌تأثیر FSH قرار می‌گیرد. این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری را بر عهده دارند ولی هورمونی که در بروز صفات ثانویه جنسی مثل بم‌شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن و رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها نقش دارد، تستوسترون است. هم چنین دقت کنید که یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی تقسیم نمی‌شوند.

گزینه «۳»: هورمون اکسی‌توسین ساخته شده توسط هیپوتالاموس در افزایش انقباضات دیواره رحم مؤثر است ولی افزایش رشد دیواره داخلی رحم با اثر هورمون‌های استروژن و پروژسترون صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: هورمون انسولین در ورود گلوکز (نوعی ماده آلی) به یاخته‌های بینابینی به منظور انجام تنفس یاخته‌ای هوازی مؤثر است. هورمون انسولین توسط بخش درون‌ریز (جزایر لانگرهانس) لوزالمعده ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۸، ۶۰، ۹۹، ۱۰۱، ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۱۰)

## ۶۱- گزینه ۴

(امیررضا بواناتی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند.

گزینه «۲»: در حین حرکت زام‌یاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هسته آن فشرده شده در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. دقت کنید کشیده شدن یاخته‌ها در آخرین مرحله تمایز و جدا شدن یاخته‌ها و قطع ارتباطات سیتوپلاسمی میان آن‌ها در اولین مرحله تمایز دیده می‌شود.

گزینه «۳»: پس از تاژک‌دار شدن و از دست دادن مقادیر زیادی از سیتوپلاسم، هسته یاخته‌ها فشرده شده به صورت مجزا در سر قرار می‌گیرد. دقت کنید قطورترین بخش هسته، در میانه سر قرار می‌گیرد؛ و نه در نوک آن!

گزینه «۴»: طبق شکل، اسپرم‌ها از سمت دم (طولانی‌ترین بخش) وارد مجرای وسط لوله‌های اسپرم‌ساز می‌شوند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

## ۶۲- گزینه ۱

(رامین عابی موسائی)

مجرای اسپرم بر لوله‌ای است که در داخل و خارج کیسه بیضه رویت می‌شود. تمامی اسپرم‌های طبیعی و زنده موجود در این لوله دارای سر و تنه و دم می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در حالت طبیعی هر اسپرم موجود در لوله اسپرم‌بر توانایی حرکت دارد. گزینه «۳»: دقت کنید که تمایز زام‌یاختک و تولید اسپرم در لوله اسپرم‌ساز صورت می‌گیرد که درون کیسه بیضه قرار دارد.

گزینه «۴»: هر مرد سالم و بالغ دارای یک کیسه بیضه می‌باشد نه کیسه‌ها! هم چنین در بدن یک مرد تنها یک غده پروستات (تولید کننده ترشحات شیری رنگ) وجود دارد. درضمن لوله‌ی پریپچ و خمی بر روی کیسه بیضه قرار نگرفته است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸، ۹۹، ۱۰۰ و ۱۰۱)

## ۶۳- گزینه ۲

(علی پوهری)

میزراه مجرای است که در طول خود دارای دو برجستگی می‌باشد. غده پروستات و غده پیازی میزراهی محتویات خود را به میزراه وارد می‌کنند. پروستات و پیازی میزراهی با ترشحات قلیایی خود، pH بهینه برای فعالیت آنزیم‌های اسپرم را فراهم می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت هدف هورمون‌های محرک هیپوفیز، غده بیضه است. غده بیضه نوعی غده درون‌ریز است.

گزینه «۳»: بر اساس شکل صفحه ۱۰۱ کتاب درسی، غدد ویکول سمینال دارای حفرات بزرگی درون ساختار خود می‌باشد. روان کردن مسیر عبور اسپرم بر عهده غده پیازی میزراهی است.

گزینه «۴»: ویکول سمینال مایعی غنی از فروکتوز ترشح می‌کند، تا قبل از رسیدن اسپرم‌ها به مجرای غده ویکول سمینال، انرژی اسپرم از ترشحات سرتولی فراهم می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

## ۶۴- گزینه ۴

(نیما ممدی)

اندام‌های هیپوتالاموس با ترشح آزادکننده، هیپوفیز پیشین با ترشح پرولاکتین و هورمون‌های محرک غدد جنسی (FSH و LH) و محرک فوق کلیه، فوق کلیه با ترشح هورمون جنسی و بیضه‌ها با ترشح هورمون جنسی در تنظیم فرآیندهای تولیدمثلی مرد مؤثر اند.



ویژگی‌های جانورانی با لقاح داخلی می‌باشد و در جانورانی که دارای لقاح خارجی می‌باشند، مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۴»: در اسپک‌ماهی لقاح در بدن جانور نر صورت می‌گیرد. در جانورانی با لقاح خارجی برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را به صورت همزمان به آب وارد می‌کنند. برای همزمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب، عوامل متعددی دخالت دارند از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط جنس نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها. بنابراین دمای محیط و طول روز در انجام لقاح در جانورانی با لقاح خارجی مؤثر هستند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

#### ۶۸- گزینه «۴»

(فامر فسین‌پر)

گروه A شامل پستانداران و گروه B شامل ماهی‌ها و دوزیستان است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل کتاب درسی، در ماهی عصب بینایی از زیر و عقب مخ به مغز وارد می‌شود.

گزینه «۲»: جانوران حفاظت‌کننده از درخت آکاسیا نوعی مورچه هستند که می‌توانند به پستانداران کوچک حمله کنند.

گزینه «۳»: دقت کنید فقط در انسان و بسیاری از پستانداران گویچه قرمز بدون هسته دیده می‌شود؛ در سایر مهره داران گویچه‌های قرمز هسته دار هستند.

گزینه «۴»: اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن در پستانداران بیشتر از ماهی‌ها و دوزیستان است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸، ۳۶، ۱۱۷ و ۱۱۵)

#### ۶۹- گزینه «۱»

(علیرضا زمانی)

جانورانی که به تنهایی دارای توانایی انجام تولیدمثل جنسی می‌باشند، عبارت‌اند از جانوران بکرزا مثل زنبور عسل و بعضی مارها و دسته ای از جانوران نر ماده مانند کرم کبک. در بکرزها تنها یک نوع گامت تولید می‌شود و در کرم کبک هر دو نوع گامت جنسی نر و ماده ساخته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زنبور عسل و مار ماده، یاخته جنسی که در بکرزایی نقش دارد، توسط تقسیم میوز ساخته می‌شود، در طی آنافاز میوز ۱ می‌توان جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر را مشاهده کرد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل کتاب درسی کرم کبک ضخامت یکنواخت کاهشی ندارد.

گزینه «۳»: زنبور عسل و مار به ترتیب دارای اسکلت خارجی و درونی می‌باشند. هر دو نوع اسکلت هم در حرکت و هم در حفاظت از جانور مؤثر هستند اما دقت داشته باشید که جنس اسکلت خارجی در زنبور عسل از استخوان نمی‌باشد.

گزینه «۴»: دقت کنید در کرم کبک چند بیضه وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۱۱۶)

#### ۷۰- گزینه «۲»

(علیرضا زمانی)

گزینه «۱»: زنبور نر و زنبور ملکه قادر به تولید گامت هستند، اما زنبور نر هاپلوئید بوده و قادر به انجام میوز و کراسینگ‌اور یا چلیپایی شدن نیست.

گزینه «۲»: حشرات، نمک و ترکیبات نیتروژن‌دار را به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌کنند. هر دو نوع زنبور ماده و نر، توانایی میتوز دارند؛ در طی میتوز، پروتئین اتصال سانترومر تجزیه می‌شود.

گزینه «۳»: زنبور نر هاپلوئید است و در پی لقاح گامت‌های نر و ماده به وجود نیامده است. فردی که هاپلوئید است نمی‌تواند بین دگره‌های صفات تک‌جایگاهی خود رابطه بارزیت ناقص داشته باشد.

گزینه «۴»: زنبورهای ماده، صرف‌نظر از اینکه ملکه یا کارگر باشند، در یاخته‌های پیکری خود، دو مجموعه کروموزومی داشته و دیپلوئید هستند. ماده کارگر، عقیم است و توانایی تولید تخمک را ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۱۱۶)

می‌دانیم که پروتئین‌ها در انجام بسیاری از کارهای درون یاخته نقش دارند. در نتیجه هورمون‌ها برای تغییر فعالیت یاخته هدف، خود باعث تغییر فعالیت این پروتئین‌ها می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از این میان فقط فوق کلیه و بیضه جفت هستند. دقت شود بیضه، خارج حفره شکمی و پایین‌تر از صفاق قرار دارد.

صفاق پرده‌ای از جنس بافت پیوندی است که اندام‌های حفره شکمی را می‌پوشاند.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی پرولاکتین نقشی در بروز صفات ثانویه جنسی ندارد.

گزینه «۳»: بزرگترین یاخته دیواره لوله زامه‌ساز، سرتولی می‌باشد. دقت شود LH بر یاخته‌های بینابینی اثر می‌گذارد و نقشی در تنظیم فعالیت سرتولی ندارد. FSH بر فعالیت ترشحی سرتولی اثرگذار است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۹ و ۱۰۱)

#### ۶۵- گزینه «۲»

(علی زارعت‌پیشه)

موارد «ب» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

عبارت «الف»: زام‌یاختک و دومین جسم قطبی هر دو دارای عدد کروموزومی  $n=23$  می‌باشند پس از این نظر شباهت دارند. (نادرست)

عبارت «ب»: تعداد سانترومرهای زام‌یاختک به تعداد کروموزوم‌هایش یعنی ۲۳ تا و تعداد سانترومرهای اسپرماتوگونی ۴۶ تا است (تفاوت این دو سلول) و با توجه به متن کتاب درسی که سلول‌های سرتولی در پشتیبانی از تمام مراحل اسپرم‌زایی نقش دارند پس برای هر دو صادق است. (شباهت دو سلول) عبارت «ج»: زام‌یاختک اندازه کوچکتری نسبت به اسپرم دارد و اسپرم از مام یاخته ثانویه کوچکتر است؛ پس این دو یاخته از نظر اندازه، شباهتی ندارند. (نادرست)

عبارت «د»: زام‌یاختک فاقد توانایی تقسیم اما اووسیت ثانویه دارای قدرت تقسیم است. (تفاوت این دو سلول)

همچنین هر دو سلول دارای عدد کروموزومی  $n=23$  بوده و از این نظر شباهت دارند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۴)

#### ۶۶- گزینه «۲»

(مریم سپهر)

A: اسپرماتوگونی، B: اسپرماتوسیت اولیه، C: اسپرماتوسیت ثانویه، D: اسپرماتید، E: اسپرم.

C (اسپرماتوسیت ثانویه) توانایی تقسیم میوز II را دارد. در آنافاز II با تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شود و چون فرد دارای گروه خونی Rh منفی است پس ژنوتیپ فرد dd است و اسپرماتوسیت ثانویه دارای یک عدد کروموزوم شماره یک است که در آنافاز II با تجزیه پروتئین‌های ناحیه سانترومر، کروماتیدهای خواهری که دارای الل d هستند، از هم جدا می‌شوند ولی سلول B (اسپرماتوسیت اولیه) چون میوز I می‌دهد، در آنافاز I کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مشکل انعقادی فرد ممکن است به علت بیماری هموفیلی وابسته به جنس X مغلوب نباشد. به کلمه به طور قطع در صورت سوال دقت کنید (نادرست)

گزینه «۳»: E و D اسپرم و اسپرماتید هستند که هر دو سلول هاپلوئید هستند و ممکن است دارای کروموزوم X یا کروموزوم Y باشند ولی نمی‌توانند هر دو کروموزوم X و Y را با هم داشته باشند. (نادرست)

گزینه «۴»: C (اسپرماتوسیت ثانویه) و D (اسپرماتید) است و C دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی و D کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی است. یاخته C برخلاف D توانایی انجام تقسیم را دارد. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۳ و ۹۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳)

#### ۶۷- گزینه «۱»

(علیرضا زمانی)

گزینه «۱»: در جانورانی که لقاح خارجی دارند، برخورد گامت‌ها و لقاح در آب و خارج از بدن والدین رخ می‌دهد. یاخته‌های جنسی در همه جانورانی که لقاح خارجی دارند، به وسیله تقسیم میوز ایجاد می‌شوند؛ از طول در کنار هم قرار گرفتن فام‌تن‌های هم‌تا مربوط به مرحله پروفاز میوز ۱ و تشکیل تتراد می‌باشد.

گزینه «۲»: رحم در پستانداران کیسه‌دار، پستانداران جفت‌دار و کرم کبک دیده می‌شود. کرم کبک بی‌مهره بوده و فاقد استخوان در اسکلت خود می‌باشد.

گزینه «۳»: در همه گونه‌های جانوری به جز اسپک‌ماهی، لقاح در خارج از بدن جانور نر صورت می‌پذیرد. دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته از



## فیزیک ۳

## ۷۱- گزینه ۱

(فارغ از کشور تهرانی ۱۴)

مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر برابر انرژی مکانیکی است. با توجه به رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر داریم:

$$E = K + U = \frac{1}{2} \pi^2 m A^2 f^2$$

$$\frac{\pi^2}{2} = 10, K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-3} J, A = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$$

$$U = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-3} J, m = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}$$

$$2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \pi^2 m A^2 f^2 \Rightarrow f^2 = \frac{2 \times 10^{-3}}{\frac{1}{2} \pi^2 m A^2} \Rightarrow f^2 = 25 \Rightarrow f = 5 \text{ Hz}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

## ۷۲- گزینه ۴

(کاتلم منشاری)

با استفاده از رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  و با توجه به این که  $\mu$  ثابت است، می‌توان تندی انتشار موج عرضی در ریسمان را در حالت جدید به‌دست آورد.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v^2 = \frac{F}{\mu} \Rightarrow F = \mu v^2$$

$$F_{\text{total}} = F_1 + F_2 \Rightarrow \mu v_{\text{total}}^2 = \mu v_1^2 + \mu v_2^2 \Rightarrow v_{\text{total}}^2 = v_1^2 + v_2^2$$

$$v_1 = 2/4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2 = 3/4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0.75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{total}}^2 = (0.5)^2 + (0.75)^2 = 0.25 + 0.5625 = 0.8125$$

$$\Rightarrow v_{\text{total}} = \sqrt{0.8125} = 0.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

## ۷۳- گزینه ۴

(فسین عبودی نژاد)

ابتدا با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت، نسبت  $\frac{I_A}{I_B}$  را به‌دست می‌آوریم:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \beta_A = \beta_B + 10 \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$\Rightarrow 28 = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \log \frac{I_A}{I_B} = \frac{28}{10} = 2.8$$

$$\log \frac{I_A}{I_B} = 2.8 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 10^{2.8} = 10^2 \times 10^{0.8} = 100 \times 6.31 = 631$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 631 \Rightarrow I_A = 631 I_B$$

می‌بینیم شدت صوت در نقطه B به اندازه  $\frac{1}{631}$  شدت صوت در نقطه A است.

بنابراین با استفاده از رابطه  $I = \frac{E}{A \cdot t}$ ، مشخص می‌کنیم که انرژی صوت در فاصله بین دو نقطه A و B چقدر تلف شده است.

$$E = I A t \xrightarrow{t=\text{ثابت}} \frac{E_B}{E_A} = \frac{I_B}{I_A} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{r_B=2r_A} \frac{E_B}{E_A} = \frac{I_B}{I_A} \times \left(\frac{2}{1}\right)^2 = \frac{I_B}{I_A} \times 4$$

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{I_B}{I_A} \times 4 \Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \frac{1}{625} \times 4 \Rightarrow E_B = 0.0064 E_A$$

$$\text{درصد تغییر انرژی صوت} = \frac{E_B - E_A}{E_A} \times 100 = \frac{0.0064 E_A - E_A}{E_A} \times 100 = -99.36\%$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر انرژی صوت} = -99.36\%$$

بنابراین ۹۹.۳۶ درصد از انرژی صوت در این فاصله تلف شده است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴)

## ۷۴- گزینه ۳

(خاروقی مردانی)

ابتدا طول موج را می‌یابیم. با توجه به نمودار داریم:

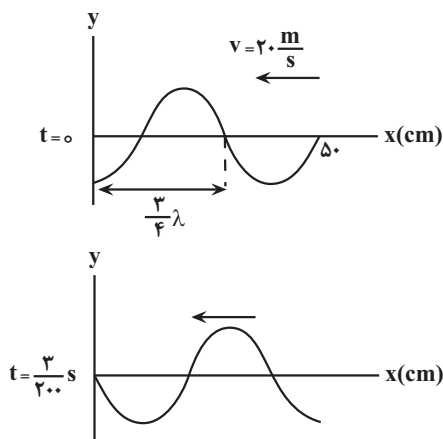
$$\frac{\Delta \lambda}{4} = 50 \Rightarrow \lambda = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$$

اکنون جابه‌جایی موج را در مدت  $\Delta t = \frac{3}{200} \text{ s}$  می‌یابیم و آن را نسبت به  $\lambda$  می‌سنجیم:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t = \frac{v \cdot \Delta t}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = \frac{v \cdot \Delta t}{\Delta t} = \frac{200 \times \frac{3}{200}}{\frac{3}{200}} = 0.3 \text{ m}$$

$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{0.3}{2} \Rightarrow \Delta x = \frac{3}{4} \lambda$$

بنابراین، موج در مدت زمان  $\frac{3}{200} \text{ s}$  به اندازه  $\frac{3}{4} \lambda$  به طرف چپ جابه‌جا می‌شود.



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

## ۷۵- گزینه ۳

(مهمدرضا فارمی)

با افزایش دما، چگالی هوا کاهش می‌یابد که این سبب کاهش ضریب شکست آن می‌گردد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۸۶)



## ۷۶- گزینه «۲»

(مسئله عبوری نثار)

می‌دانیم، اگر پرتو نور به‌طور عمود بر مرز جدایی دو محیط بتابد، بدون انحراف به مسیر خود ادامه می‌دهد. از طرفی پرتو SI از محیط‌های (۱)، (۲) و (۳) و پرتو S'I' فقط از محیط (۴) عبور می‌کند. بنابراین، چون این دو پرتو هم‌زمان از محیط‌ها خارج می‌شوند، لذا  $t_1 + t_2 + t_3 = t_4$  خواهد بود.

در این حالت با استفاده از رابطه  $\Delta x = v \cdot t$  و با توجه به این که  $v = \frac{c}{n}$  (c تندی نور در خلأ است) می‌باشد، به‌صورت زیر،  $n_4$  را می‌یابیم:

$$t_1 + t_2 + t_3 = t_4 \xrightarrow{t = \frac{\Delta x}{v}} \frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2} + \frac{\Delta x_3}{v_3} = \frac{\Delta x_4}{v_4}$$

$$\frac{\Delta x_1 = x, \Delta x_2 = 2x, \Delta x_3 = 3x}{\Delta x_4 = 6x, v = \frac{c}{n}} \rightarrow \frac{x}{\frac{c}{n_1}} + \frac{2x}{\frac{c}{n_2}} + \frac{3x}{\frac{c}{n_3}} = \frac{6x}{\frac{c}{n_4}}$$

$$\Rightarrow \frac{n_1 x + 2n_2 x + 3n_3 x}{c} = \frac{6n_4 x}{c} \xrightarrow{n_1 = 1/5, n_2 = 1/8} \frac{1/5 x + 2 \times 1/8 x + 3 \times 2x}{c} = \frac{6n_4 x}{c}$$

$$\Rightarrow n_4 = \frac{11/1}{6} = 1/85$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

## ۷۷- گزینه «۱»

(مصطفی واثقی)

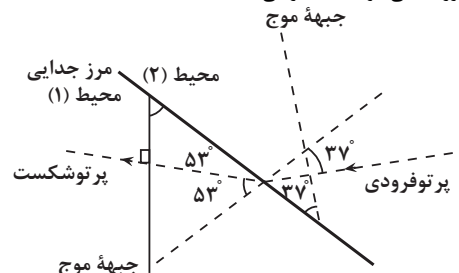
می‌دانیم فاصله بین دو جبهه موج متوالی برابر یک طول موج ( $\lambda$ ) است. از طرف دیگر، با توجه به شکل سوال،  $L_1 = 2\lambda_1$  و  $L_2 = 3\lambda_2$  است. با استفاده از قانون شکست عمومی و رابطه  $v = \lambda f$  داریم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{v = \lambda f} \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\lambda_2 f}{\lambda_1 f} \xrightarrow{f = \text{ثابت}} \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{L_1}{L_2}$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{2L_1}{3L_2} \xrightarrow{\theta_1 = 53^\circ, \theta_2 = 37^\circ} \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{2L_1}{3L_2} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\sin 53^\circ = 0/5}{\sin 37^\circ = 0/8} = \frac{2L_1}{3L_2} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{16}{15}$$

دقت کنید،  $\theta_1$  زاویه بین پرتو فرودی و خط عمود بر مرز جدایی دو محیط و  $\theta_2$  زاویه بین پرتو شکست و خط عمود بر مرز جدایی دو محیط می‌باشد. در ضمن،  $\theta_1$  و  $\theta_2$  به ترتیب زاویه تند (حاده) بین جبهه‌های موج فرودی و جبهه‌های موج شکست با مرز جدایی دو محیط نیز می‌باشند.



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

## ۷۸- گزینه «۳»

(مسئله عبوری نثار)

اگر نور سفید از داخل گاز رقیق کم فشار عبور کند و سپس طیف آن تشکیل شود، در طیف آن خط‌های تاریکی ظاهر می‌شود که طول موج‌های جذب شده توسط اتم‌های گاز مورد نظر است. بنابراین، طیف حاصل، جذبی خطی است. طیف حاصل از تخلیه الکتریکی گازها، مانند لامپ محتوی بخار سدیم که روشن است، طیفی گسلی خطی است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۷ تا ۱۰۹)

## ۷۹- گزینه «۱»

(مهری زمانی)

می‌دانیم وقتی الکترون در تراز n قرار دارد، کوتاه‌ترین طول موج گسلی از آن در حالتی است که به تراز  $n' = 1$  برود و بلندترین طول موج گسلی از آن در حالتی خواهد بود که به تراز  $n' = n - 1$  برود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n=4, n'=1} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \times \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{15R}{16} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{16}{15R}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=3-1=2, n=4} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \times \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R}$$

اکنون نسبت  $\frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}}$  را می‌یابیم:

$$\frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}} = \frac{16}{36} \Rightarrow \frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}} = \frac{4}{9}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

## ۸۰- گزینه «۴»

(شارح از کشور تهرانی ۱۳۹۰)

در رشته پاشن بیش‌ترین بسامد گسلی مربوط به گذار الکترون از تراز  $n = \infty$  به تراز  $n' = 3$  و کم‌ترین بسامد گسلی مربوط به گذار الکترون از تراز  $n = 4$  به تراز  $n' = 3$  است. با توجه به رابطه ریذبرگ در رشته پاشن و همچنین رابطه بین طول موج و بسامد داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{\lambda = \frac{c}{f}} f = R c \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\xrightarrow{n_{\max} = \infty, n_{\min} = 4} \begin{cases} f_{\max} = R c \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{\infty^2} \right) \\ f_{\min} = R c \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{4^2} \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta f = f_{\max} - f_{\min} = \frac{Rc}{16} \xrightarrow{c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = 0/1 \text{ nm}^{-1} = 0/1 \times 10^9 \text{ m}^{-1}} \Delta f = \frac{3 \times 10^8 \times 0/1 \times 10^9}{16} = 1/875 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)



## فیزیک ۲

## ۸۱- گزینه ۳»

(مریم شیخ‌موم)

در صورتی لامپها با بیشینه توان خود روشن می‌شوند که اختلاف پتانسیل مصرفی دو سر لامپها (همان اختلاف پتانسیل دو سر باتری) با اختلاف پتانسیل اسمی آنها (۲۰۰V) یکسان باشد. بنابراین، ابتدا مقاومت معادل لامپها را می‌یابیم:

$$R_{eq} = \frac{R}{n} \xrightarrow{R = \frac{V^2}{P}} R_{eq} = \frac{V^2}{nP} \Rightarrow R_{eq} = \frac{V^2}{nP} \xrightarrow{n=5, V=200V, P=100W} R_{eq} = \frac{200^2}{5 \times 100} \Rightarrow R_{eq} = 80\Omega$$

اکنون، به صورت زیر مقاومت داخلی باتری را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow V = \frac{R_{eq} \varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{V=200V, \varepsilon=220V} 200 = \frac{80 \times 220}{80 + r} \Rightarrow 2 = \frac{8 \times 22}{8 + r} \Rightarrow 80 + r = 88 \Rightarrow r = 8\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

## ۸۲- گزینه ۳»

(امیر قادری)

با استفاده از اهم متر، مقاومت لامپ در حالت خاموش و با استفاده از مشخصات روی

لامپ (V, P) و استفاده از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، مقاومت لامپ در حالتی که روشن است، به دست می‌آید. چون در حالت روشن دمای لامپ افزایش می‌یابد و می‌دانیم افزایش دما، باعث افزایش مقاومت رسانا می‌گردد، بنابراین، مقاومت اندازه‌گیری شده به کمک اهم‌متر کمتر از مقاومت محاسبه شده با استفاده از مشخصات روی لامپ است.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

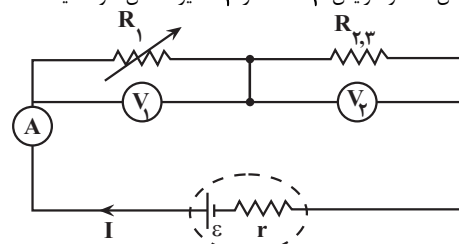
## ۸۳- گزینه ۱»

(مصطفی کیانی)

با کاهش مقاومت متغیر  $R_1$ ، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد. در نتیجه، بنا به

رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان اصلی مدار افزایش خواهد یافت (عدد آمپرسنج

افزایش می‌یابد). با افزایش جریان مدار، طبق رابطه  $V = \varepsilon - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری (V) کاهش و طبق رابطه  $V = RI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  افزایش می‌یابد. بنابراین، ولت‌سنج  $V_2$  عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. همچنین، چون  $V = V_1 + V_2$  است، با کاهش V و افزایش  $V_2$ ، مقدار  $V_1$  نیز کاهش خواهد یافت.



(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

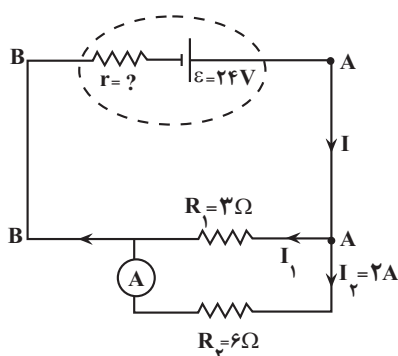
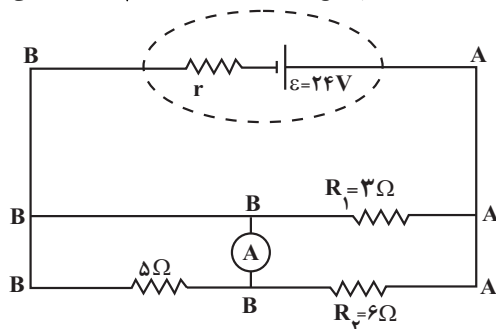
## ۸۴- گزینه ۲»

(فاروق مردانی)

اگر مطابق شکل زیر، نقطه‌های هم پتانسیل را پیدا کنیم (آمپرسنج بدون مقاومت است)، می‌بینیم مقاومت  $5\Omega$  بین دو نقطه هم‌پتانسیل قرار گرفته است (اتصال کوتاه رخ می‌دهد)، لذا از مدار حذف می‌گردد. بنابراین، اگر شکل ساده‌تر مدار را رسم کنیم، می‌بینیم مقاومت‌های  $R_1 = 3\Omega$  و  $R_2 = 6\Omega$  با هم موازی‌اند. در این

حالت، با محاسبه مقاومت معادل آنها، به صورت زیر مقاومت داخلی باتری را حساب می‌کنیم:

(دقت کنید، چون آمپرسنج آرمانی است، مقاومت آن ناچیز می‌باشد، لذا دو سر آن هم‌پتانسیل‌اند. در ضمن آمپرسنج، جریان مقاومت  $R_2 = 6\Omega$  را نشان می‌دهد).



$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 3 I_1 = 6 \times 2 \Rightarrow I_1 = 4A$$

$$I = I_1 + I_2 = 4 + 2 \Rightarrow I = 6A$$

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} \Rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 6 = \frac{24}{2 + r} \Rightarrow r = 2\Omega$$

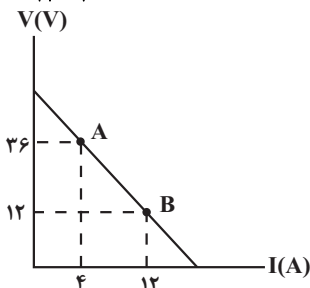
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

## ۸۵- گزینه ۱»

(مهری شریفی)

می‌دانیم اندازه شیب نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن برابر مقاومت داخلی باتری است. بنابراین، مقاومت داخلی باتری را می‌یابیم:

$$r = \left| \frac{\Delta V}{\Delta I} \right| = \left| \frac{12 - 36}{12 - 4} \right| \Rightarrow r = 2\Omega$$

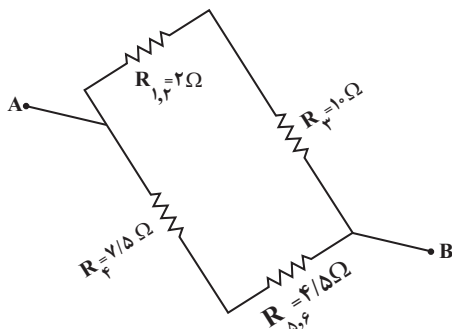




## ۸۷- گزینه «۴»

(سیاوش فارسی)

ابتدا مقاومت معادل مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  و مقاومت‌های  $R_5$  و  $R_6$  را که دو به دو با یکدیگر موازی‌اند، می‌یابیم و مدار را به صورت زیر ساده‌تر رسم می‌کنیم:



اکنون مقاومت معادل مقاومت‌های  $R_1, 2$  و  $R_3$  و مقاومت‌های  $R_5, 6$  و  $R_4$  که متوالی‌اند را می‌یابیم.

$$R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 2 + 10 = 12\Omega$$

$$R_{4,5,6} = R_4 + R_{5,6} = 7/5 + 4/5 = 12\Omega$$

در آخر، چون مقاومت‌های  $R_{1,2,3}$  و  $R_{4,5,6}$  با هم موازی‌اند، مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

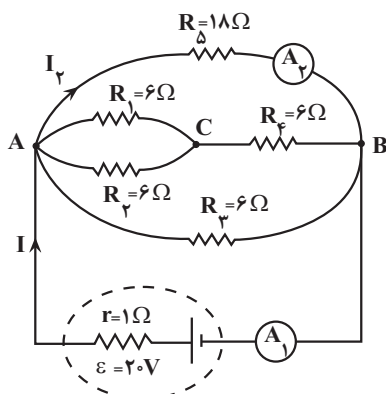
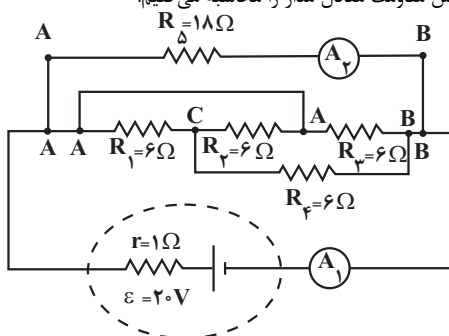
$$R_{eq} = \frac{R}{n} \quad R = R_{1,2,3} = R_{4,5,6} = 12\Omega \quad n=2 \rightarrow R_{eq} = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

(فرمان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

## ۸۸- گزینه «۱»

(عبدرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک نامگذاری نقاط هم پتانسیل گره مدار، شکل ساده‌تری از مدار رسم نموده و سپس مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم.



از طرف دیگر می‌دانیم، در صورتی توان خروجی باتری بیشینه می‌شود که مقاومت معادل مدار برابر مقاومت داخلی باتری باشد. بنابراین، مقاومت معادل دو مقاومت موازی  $R_1 = 6\Omega$  و  $R_2 = 6\Omega$  را برابر  $r$  قرار می‌دهیم و سپس تغییرات  $R_2$  را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq} = r \Rightarrow \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = r \Rightarrow \frac{6 \times R_2}{6 + R_2} = 3 \Rightarrow 6R_2 = 3R_2 + 18 \Rightarrow 3R_2 = 18 \Rightarrow R_2 = 6\Omega$$

بنابراین، تغییرات مقاومت  $R_2$  برابر است با:

$$\Delta R_2 = R_2' - R_2 = 6 - 3 \Rightarrow \Delta R_2 = 3\Omega$$

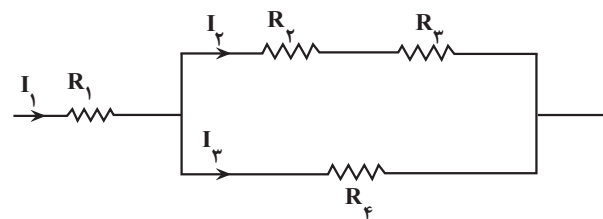
یعنی مقاومت  $R_2$  باید به اندازه  $3\Omega$  افزایش یابد.

(فرمان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

## ۸۶- گزینه «۴»

(محمدرضا منصور)

اگر دو سر این مجموعه به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل شود، بیشترین جریان از مقاومت  $R_1$  عبور خواهد کرد. با توجه به رابطه  $P = RI^2$  و این که مقاومت‌ها یکسان‌اند، بیشترین توان مصرفی در این مجموعه برای مقاومت  $R_1$  است. بنابراین، اگر این مقاومت حداکثر توان مصرفی را داشته باشد، توان مصرفی بقیه مقاومت‌ها کمتر از توان حداکثر خواهد بود و آسیب نمی‌بینند. در این حالت، اگر مطابق شکل زیر، کمترین جریان را که مربوط به شاخه شامل مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  است،  $I$  در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:



$$V_{2,3} = V_4 \Rightarrow (R_2 + R_3)I_2 = R_4 I_4 \Rightarrow \frac{I_2 = I}{R_2 + R_3 = R_4 = R} \Rightarrow (R + R) \times I = RI_2 \Rightarrow 2RI = RI_2 \Rightarrow I_2 = 2I$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = I + 2I \Rightarrow I_1 = 3I$$

اکنون برای مقاومت  $R_1$  داریم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \xrightarrow{P_1 = P, R_1 = R, I_1 = 3I} P = R \times 9I^2 \Rightarrow RI^2 = \frac{P}{9}$$

در این قسمت مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:

$$R_{eq} = R_1 + \frac{R_{2,3} \times R_4}{R_{2,3} + R_4} \xrightarrow{R_{2,3} = R + R = 2R} R_{eq} = R + \frac{2R \times R}{2R + R} = R + \frac{2}{3}R \Rightarrow R_{eq} = \frac{5}{3}R$$

در آخر، برای توان الکتریکی مصرفی کل مدار می‌توان نوشت:

$$P_{کل} = R_{eq} I_{کل}^2 \xrightarrow{I_{کل} = 3I, R_{eq} = \frac{5}{3}R} P_{کل} = \frac{5}{3}R \times 9I^2 = 15RI^2$$

$$\frac{P_{کل} = 30W}{RI^2 = \frac{P}{9}} \rightarrow 30 = 15 \times \frac{P}{9} \Rightarrow P = 18W$$

(فرمان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۰)



با بستن کلید K، دو سر لامپ C با یک سیم به یکدیگر متصل شده (اتصال کوتاه رخ می‌دهد) و از مدار حذف می‌گردد. در این حالت فقط لامپ‌های A و B در مدارند و می‌توان نوشت:

$$V'_A + V'_B = V \xrightarrow{V_B = V_A} V'_A + V'_A = \varepsilon \Rightarrow 2V'_A = \varepsilon$$

$$\Rightarrow V'_A = \frac{1}{2}\varepsilon$$

$$P'_A = \frac{V'^2_A}{R_A} \xrightarrow{V'_A = \frac{1}{2}\varepsilon} P'_A = \frac{\varepsilon^2}{4R_A}$$

در آخر درصد تغییر توان مصرفی لامپ A برابر است با:

$$\text{درصد تغییر توان مصرفی لامپ A} = \frac{P'_A - P_A}{P_A} \times 100 = \frac{\frac{\varepsilon^2}{4R_A} - \frac{\varepsilon^2}{9R_A}}{\frac{\varepsilon^2}{9R_A}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر توان مصرفی لامپ A} = \frac{\frac{1}{4} - \frac{1}{9}}{\frac{1}{9}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر توان لامپ A} = \frac{5}{4} \times 100 = 125\%$$

بنابراین توان مصرفی لامپ A، ۱۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

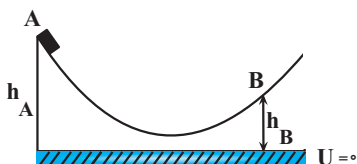
(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

### فیزیک ۱

#### ۹۱- گزینه «۱»

(مریم شیخ‌موم)

چون جسم حداکثر تا نقطه B بالا می‌رود، تندی آن در نقطه B صفر خواهد شد. بنابراین، با استفاده از قانون کار و انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و B می‌توان نوشت:



$$E_B - E_A = W_{fk} \xrightarrow{E=U+K} (U_B + K_B) - (U_A + K_A) = W_{fk}$$

$$\xrightarrow{W_{fk} = -\frac{3}{5}mgh_A, K_B=0, K_A=0} U_A = mgh_A, U_B = mgh_B$$

$$(mgh_B + 0) - (mgh_A + 0) = -\frac{3}{5}mgh_A \Rightarrow mgh_B$$

$$= mgh_A - \frac{3}{5}mgh_A \Rightarrow mgh_B = \frac{2}{5}mgh_A \Rightarrow h_B = \frac{2}{5}h_A$$

$$\Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = \frac{5}{2}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

#### ۹۲- گزینه «۲»

(محمدرضا قاسمی)

چون جسم در شرایط خلأ پرتاب شده است، نیروهای اتلاف‌کننده انرژی وجود ندارد؛ بنابراین، انرژی مکانیکی گلوله در تمام نقاط مسیر ثابت می‌ماند. در این حالت با

$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3\Omega, R'' = R' + R_3 = 3 + 6 = 9\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{9} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{2+3+1}{18} \Rightarrow R_{eq} = 3\Omega$$

برای محاسبه جریان کل مدار که از آمپرسنج (۱) می‌گذرد، می‌توان نوشت:

$$I_1 = I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{3+1} = 5A$$

برای محاسبه جریان عبوری از آمپرسنج (۲) داریم:

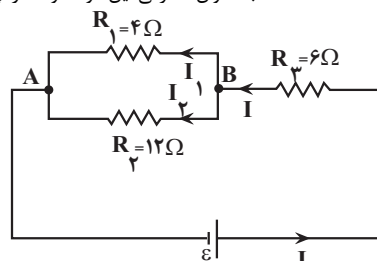
$$V_{AB} = R_{eq} I_{کل} = R_4 I_2 \Rightarrow 3 \times 5 = 18 \times I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{5}{6}A$$

(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

#### ۸۹- گزینه «۲»

(غاروق مردانی)

اگر مدار را با استفاده از نقاط هم پتانسیل بصورت زیر ساده کنیم، می‌بینیم، مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  با هم موازی و مقاومت معادل آنها با مقاومت  $R_3$  متوالی است. بنابراین، با پیدا کردن جریانی الکتریکی مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  برحسب  $\varepsilon$ ، با استفاده از رابطه  $P = RI^2$ ، نسبت توان مصرفی این دو مقاومت را پیدا می‌کنیم:



$$V_{AB} = R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 4 I_1 = 12 I_2 \Rightarrow I_1 = 3 I_2$$

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I = 3 I_2 + I_2 \Rightarrow I = 4 I_2$$

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_3} = \frac{R_2}{R_3} \times \left(\frac{I_2}{I_3}\right)^2 \xrightarrow{I_3=I=4I_2} \frac{P_2}{P_3} = \frac{12}{6} \times \left(\frac{I_2}{4I_2}\right)^2 = 2 \times \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{P_2}{P_3} = \frac{1}{8}$$

(پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

#### ۹۰- گزینه «۴»

(رضا امامی)

قبل از بستن کلید K، هر سه لامپ در مدار به صورت متوالی به یکدیگر متصل شده اند. از طرف دیگر، چون لامپ‌ها مشابه و مقاومت یکسانی دارند، اختلاف پتانسیل دو سر آنها یکسان است. بنابراین، با توجه به این که باتری آرمانی است ( $r=0$ )، اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر  $V = \varepsilon$  می‌باشد. در این حالت می‌توان نوشت:

$$V_A + V_B + V_C = V \xrightarrow{V_B = V_C = V_A} V_A + V_A + V_A = \varepsilon$$

$$\Rightarrow 3V_A = \varepsilon \Rightarrow V_A = \frac{1}{3}\varepsilon$$

$$P_A = \frac{V'^2_A}{R_A} \xrightarrow{V_A = \frac{1}{3}\varepsilon} P_A = \frac{\frac{1}{9}\varepsilon^2}{R_A} \Rightarrow P_A = \frac{\varepsilon^2}{9R_A}$$



## ۹۴- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

حداکثر مسافتی که جسم طی می کند تا به بالای سطح شیب دار برسد را  $\ell$  در نظر بگیرید. در این صورت مطابق قضیه کار - انرژی جنبشی بین لحظه پرتاب و لحظه بازگشت به نقطه پرتاب داریم:

$$\Delta K = W_t \xrightarrow{W_t = W_f} \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -f\ell - f\ell$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = -2f\ell \Rightarrow f\ell = \frac{v_0^2 - v^2}{4}m$$

$$\xrightarrow{v_0 = 1 \frac{m}{s}, v = 9 \frac{m}{s}} f\ell = \frac{40}{4}m = 10m(J)$$

اکنون قضیه کار - انرژی جنبشی را از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به ارتفاع اوج می نویسیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow -mgh - f\ell = K - K_1$$

$$\xrightarrow{K=0} K_1 - f\ell = mgh$$

$$\xrightarrow{K_1 = \frac{1}{2}mv_0^2, g = 10 \frac{N}{kg}} \frac{1}{2}m - 10m = 10mh \Rightarrow h = 5/10m$$

$$\Rightarrow \ell = \frac{h}{\sin 30^\circ} = \frac{5/10}{1/2} = 10/1m$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۶۸ تا ۷۲)

## ۹۵- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

تنها عبارت «ت» نادرست است.

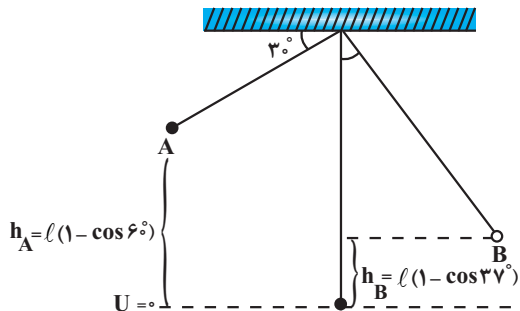
دماسنج ترموکوپل دقت اندازه گیری پایین دارد؛ به همین علت از مجموعه دماسنج های معیار کنار گذاشته شد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۴ تا ۸۷)

## ۹۶- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

با نوشتن قانون پایستگی انرژی مکانیکی در نقطه A و B داریم:

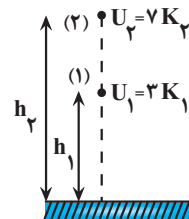


$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

$$\xrightarrow{v_A = 6 \frac{m}{s}, h_A = l(1 - \cos 60^\circ) = \frac{\ell}{2}} \xrightarrow{h_B = l(1 - \cos 30^\circ) = 0.5\ell, \ell = 1m}$$

توجه به شکل زیر، اگر پایستگی انرژی مکانیکی را برای نقاط (۱) و (۲) بنویسیم، خواهیم داشت:



$$E_2 = E_1 \xrightarrow{E=U+K} U_2 + K_2 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1 = 3K_1, U_2 = 7K_2}$$

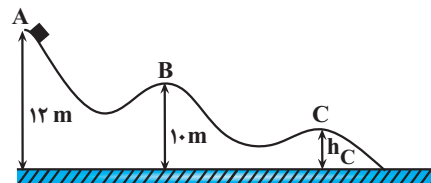
$$7K_2 + K_2 = 3K_1 + K_1 \Rightarrow 8K_2 = 4K_1 \Rightarrow 2K_2 = K_1 \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} 2 \times \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 2v_2^2 = v_1^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۶۸ تا ۷۲)

## ۹۳- گزینه «۳»

(سیر علی فیرری)

چون نیروی اصطکاک وجود ندارد، انرژی مکانیکی پایسته می ماند. بنابراین، پایستگی انرژی مکانیکی را یکبار بین دو نقطه A و B و بار دیگر بین دو نقطه A و C می نویسیم:



$$E_B = E_A \xrightarrow{E=U+K} U_B + K_B = U_A + K_A \xrightarrow{v_A=0 \Rightarrow K_A=0} mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 = mgh_A \xrightarrow{h_B=10m, h_A=12m}$$

$$10 \times 10 + \frac{v_B^2}{2} = 10 \times 12 \Rightarrow \frac{v_B^2}{2} = 20 \Rightarrow v_B^2 = 40$$

$$E_C = E_A \Rightarrow U_C + K_C = U_A + K_A \xrightarrow{K_A=0} mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2 = mgh_A \xrightarrow{h_A=12m}$$

$$10h_C + \frac{v_C^2}{2} = 10 \times 12 \Rightarrow \frac{v_C^2}{2} = 120 - 10h_C \Rightarrow v_C^2 = 240 - 20h_C$$

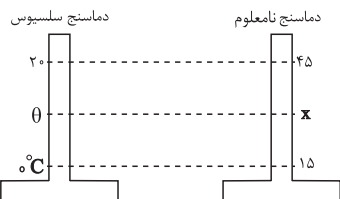
$$10h_C + \frac{v_C^2}{2} = 10 \times 12 \Rightarrow \frac{v_C^2}{2} = 120 - 10h_C \Rightarrow v_C^2 = 240 - 20h_C$$

در آخر داریم:

$$\frac{v_C^2}{2} = \frac{240 - 20h_C}{2} \Rightarrow \left(\frac{v_C}{v_B}\right)^2 = \frac{12 - h_C}{2} \xrightarrow{v_C = 2v_B} \left(\frac{2v_B}{v_B}\right)^2 = \frac{12 - h_C}{2} \Rightarrow 4 = \frac{12 - h_C}{2} \Rightarrow 8 = 12 - h_C$$

$$\Rightarrow h_C = 4m$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۶۸ تا ۷۲)



$$\frac{\theta - 0}{20 - 0} = \frac{x - 15}{45 - 15} \Rightarrow \frac{\theta}{20} = \frac{x - 15}{30} \Rightarrow x = \frac{3}{2}\theta + 15$$

$$\frac{x - 2\theta}{20} = \frac{3\theta + 15 - 2\theta}{20} \Rightarrow \frac{\theta}{20} = \frac{\theta + 15}{20} \Rightarrow \theta = 15 \Rightarrow \theta = 30^\circ\text{C}$$

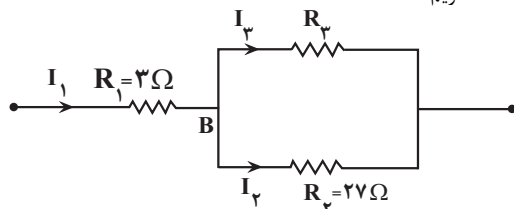
(فیزیک ۱، صفحه ۸۵، مرتبط با شکل ۴-۱۴)

### فیزیک ۲- سوال های مکمل

#### ۱۰۱- گزینه ۳»

(مریم شیخ ممم)

چون توان مصرفی مقاومت های  $R_1$  و  $R_2$  یکسان است، با استفاده از رابطه  $P = RI^2$  داریم:



$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P=RI^2} R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \Rightarrow 3 I_1^2 = 27 I_2^2$$

$$\Rightarrow I_1^2 = 9 I_2^2 \Rightarrow I_1 = 3 I_2$$

از طرف دیگر داریم:

$$I_1 = I_2 + I_3 \xrightarrow{I_3=2I_2} 3 I_2 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_3 = 2 I_2$$

در آخر، با توجه به موازی بودن مقاومت های  $R_2$  و  $R_3$  می توان نوشت:

$$V_2 = V_3 \Rightarrow R_2 I_2 = R_3 I_3 \Rightarrow 27 I_2 = 27 \times 2 I_2$$

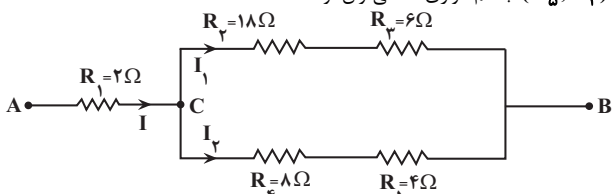
$$\Rightarrow 27 = 2 R_3 \Rightarrow R_3 = 13.5 \Omega$$

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۳ تا ۵۸)

#### ۱۰۲- گزینه ۱»

(معدی شریفی)

برای محاسبه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  باید جریان الکتریکی  $I$  معلوم باشد. به همین منظور، ابتدا مقاومتی که بیشترین توان را مصرف می کند، می یابیم و توان الکتریکی آن را معادل ۱۲۸W در نظر می گیریم و جریان الکتریکی  $I$  را تعیین می کنیم. بنابراین، با توجه به شکل زیر، چون مقاومت های  $(R_3, R_2)$  و  $(R_4, R_5)$  با هم موازی اند، می توان نوشت:



$$V_{CB} = (R_2 + R_3) I_1 = (R_4 + R_5) I_3 \Rightarrow (18 + 6) I_1 = (8 + 4) I_3$$

$$\Rightarrow 24 I_1 = 12 I_3 \Rightarrow I_3 = 2 I_1$$

$$\frac{6^2}{2} + 10 \times 0 / 5 = \frac{v_B^2}{2} + 10 \times 0 / 2$$

$$\Rightarrow 18 + 5 - 2 = \frac{v_B^2}{2} \Rightarrow v_B^2 = 42 \Rightarrow v_B = \sqrt{42}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۶۸ تا ۷۲)

#### ۹۷- گزینه ۱»

(سید علی شیرازی)

ابتدا تغییر دمای جسم را برحسب درجه فارنهایت می یابیم:

$$\Delta F = \frac{1.0}{1.0} F_1 \xrightarrow{F_1=36^\circ F} \Delta F = 0.1 \times 36 = 3.6^\circ F$$

اکنون این تغییر دما را برحسب کلوین پیدا می کنیم:

$$\Delta F = 1 / 1.8 \Delta \theta \xrightarrow{\Delta \theta = \Delta K} \Delta F = 1 / 1.8 \Delta K$$

$$\xrightarrow{\Delta F = 3.6^\circ F} 3.6 = 1 / 1.8 \Delta K \Rightarrow \Delta K = 2 K$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۳ و ۸۵)

#### ۹۸- گزینه ۳»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه  $F = \frac{9}{5}\theta + 32$  و با توجه به این که  $F = \theta + 8$  می باشد، به صورت زیر، دما را برحسب درجه سلسیوس پیدا می کنیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=\theta+8} \theta + 8 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = -30^\circ\text{C}$$

این دما برحسب کلوین برابر است با:

$$T = 273 + \theta \Rightarrow T = 273 + (-30) \Rightarrow T = 243 K$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۳ و ۸۵)

#### ۹۹- گزینه ۳»

(امیر حسین برادران)

ابتدا دمای  $-10^\circ\text{C}$  را به فارنهایت تبدیل می کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\theta=-10^\circ\text{C}} F = 14^\circ\text{F}$$

با توجه به اطلاعات سوال، دماسنج مجهول، دمای  $50^\circ\text{F}$  را  $50^\circ\text{C}$  درجه و دمای

$59^\circ\text{F}$  را معادل  $6^\circ\text{C}$  درجه نشان می دهد.

بنابراین اگر دمای  $14^\circ\text{F}$  را به  $x$  درجه نشان دهد، می توان نوشت:

$$\frac{F - F_1}{F_2 - F_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\Rightarrow \frac{14 - 50}{59 - 50} = \frac{x - 50}{60 - 50} \Rightarrow -4 = \frac{x - 50}{10}$$

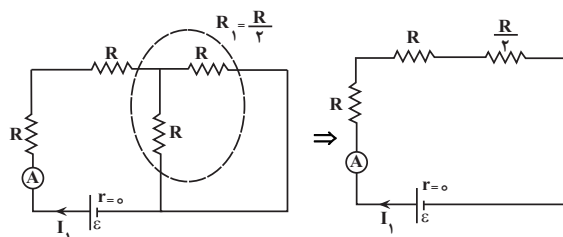
$$\Rightarrow x = 10$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۳ و ۸۵)

#### ۱۰۰- گزینه ۱»

(معدی شریفی)

با توجه به این که تغییرات در دماسنج ها به صورت خطی می باشد، خواهیم داشت:

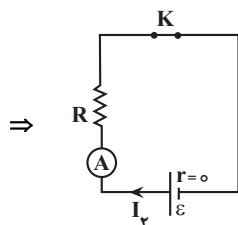
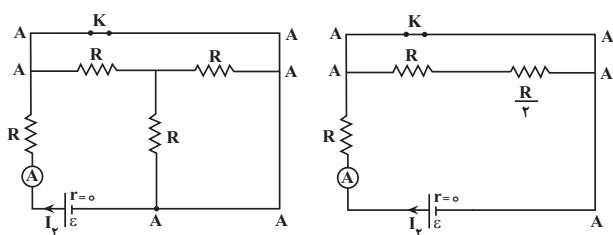


$$R_{eq} = R + R + \frac{R}{2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{5}{2}R$$

اکنون، جریان اصلی مدار را که از آمپرسنج عبور می‌کند، به دست می‌آوریم:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I_1 = \frac{\varepsilon}{\frac{5}{2}R} \Rightarrow I_1 = \frac{2}{5} \times \frac{\varepsilon}{R}$$

با توجه به شکل زیر، در حالتی که کلید K بسته باشد، سه مقاومتی که بین نقاط هم‌پتانسیل A قرار گرفته‌اند، به علت اتصال کوتاه از مدار حذف می‌شوند و تنها یک مقاومت R در مدار می‌ماند. بنابراین، مقاومت معادل مدار برابر  $R'_{eq} = R$  خواهد شد. در این حالت داریم:



$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I_2 = \frac{\varepsilon}{R + 0} \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{R}$$

در آخر داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\varepsilon}{R}}{\frac{2}{5} \times \frac{\varepsilon}{R}} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{5}{2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

(امیر قاری)

### ۱۰۵- گزینه «۲»

در شکل (الف) می‌توان رئوس را از محل لغزنده به دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  تقسیم کرد که با حرکت لغزنده به سمت چپ، طول مقاومت  $R_1$  کاهش و طول مقاومت  $R_2$  افزایش می‌یابد. بنابراین، مقاومت  $R_1$  کاهش و مقاومت  $R_2$  افزایش می‌یابد.

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I = I_1 + 2I_1 \Rightarrow I = 3I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{I}{3}, I_2 = \frac{2}{3}I$$

اکنون توان الکتریکی مصرفی هریک از مقاومت‌ها را بر حسب جریان I می‌یابیم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow P_1 = 2 \times I^2 = 2I^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 18 \times \left(\frac{I}{3}\right)^2 \Rightarrow P_2 = 2I^2$$

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 6 \times \left(\frac{I}{3}\right)^2 \Rightarrow P_3 = \frac{2}{3}I^2$$

$$P_4 = R_4 I_4^2 = 8 \times \left(\frac{2}{3}I\right)^2 \Rightarrow P_4 = \frac{32}{9}I^2$$

$$P_5 = R_5 I_5^2 = 4 \times \left(\frac{2}{3}I\right)^2 \Rightarrow P_5 = \frac{16}{9}I^2$$

می‌بینیم، مقاومت  $R_4$  بیشترین توان را مصرف می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_4 = \frac{32}{9}I^2 \xrightarrow{P_4=128W} 128 = \frac{32}{9}I^2 \Rightarrow I^2 = 36 \Rightarrow I = 6A$$

در آخر داریم:

$$V_1 = R_1 I = 2 \times 6 \Rightarrow V_1 = 12V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

(علی بزرگر)

### ۱۰۳- گزینه «۳»

با داشتن اختلاف پتانسیل دو سر باتری، ابتدا به صورت زیر، جریان مدار را می‌یابیم:

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{V=15V, \varepsilon=18V, r=0.5\Omega} 15 = 18 - 0.5 \times I \Rightarrow I = 6A$$

اکنون با استفاده از رابطه توان الکتریکی، مقاومت متغیر R را به ازای توان مصرفی  $P = 54W$  می‌یابیم:

$$P = RI^2 \xrightarrow{P=54W, I=6A} 54 = R \times 36 \Rightarrow R = 1.5\Omega$$

در آخر، با استفاده از رابطه زیر، مقاومت  $R'$  را پیدا می‌کنیم و به دنبال آن نسبت  $\frac{r}{R'}$  را می‌یابیم:

$$V = R_{eq} I \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}} V = \frac{R_{eq} \varepsilon}{R_{eq} + 0.5} \Rightarrow 15 = \frac{R_{eq} \times 18}{R_{eq} + 0.5}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 2.5\Omega$$

$$R_{eq} = R + R' \Rightarrow 2.5 = 1.5 + R'$$

$$\Rightarrow R' = 1\Omega$$

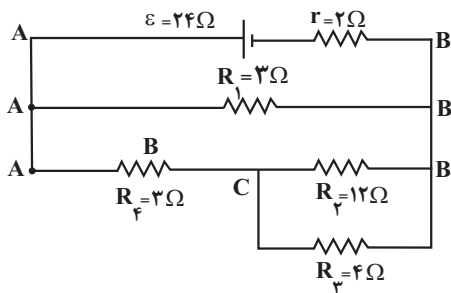
$$\frac{r}{R'} = \frac{0.5}{1} \Rightarrow \frac{r}{R'} = \frac{1}{2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

(غاروق مردانی)

### ۱۰۴- گزینه «۲»

ابتدا در حالتی که کلید K باز باشد، مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:



$$R_{2,3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega$$

$$R_{2,3,4} = R_{2,3} + R_4 = 3 + 3 = 6\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R_{2,3,4} R_1}{R_{2,3,4} + R_1} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

اکنون می توان نسبت  $\frac{V}{\epsilon}$  را به دست آورد:

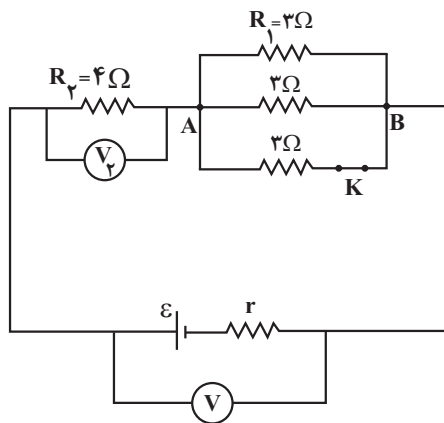
$$V = \frac{R_{eq} \epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow \frac{V}{\epsilon} = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + r} = \frac{r = 2\Omega}{R_{eq} = 2\Omega} \rightarrow \frac{V}{\epsilon} = \frac{2}{2+2} = \frac{1}{2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

### ۱۰۷- گزینه «۱»

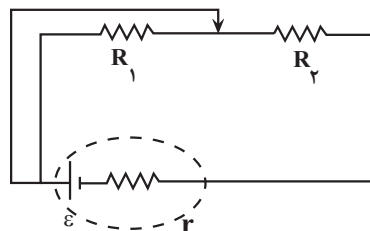
(موری شریفی)

با بستن کلید K، یک مقاومت به صورت موازی به مدار اضافه می شود و باعث می گردد، مقاومت معادل مدار کاهش یابد.

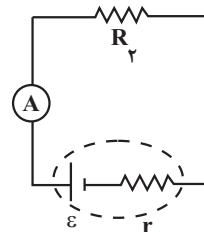


$$\text{کلید باز} \Rightarrow R_{eq} = 4 + \frac{3}{2} = 5.5\Omega$$

$$\text{کلید بسته} \Rightarrow R_{eq} = 4 + \frac{3}{3} = 5\Omega$$



از طرف دیگر، با توجه به آرمانی بودن آمپرسنج (آمپرسنج آرمانی دارای مقاومت خیلی ناچیز است)، باعث می شود دو سر مقاومت  $R_1$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف گردد، در نتیجه مدار به صورت زیر ساده می شود.



در این مدار با زیاد شدن مقاومت  $R_2$ ، جریان مدار براساس رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_2 + r}$

کاهش می یابد؛ بنابراین، عدی که آمپرسنج نشان می دهد، کاهش خواهد یافت.  
در شکل (ب) با توجه به آرمانی بودن ولتسنج (ولتسنج آرمانی دارای مقاومت خیلی بزرگ است)، هیچ جریانی از شاخه ولتسنج عبور نمی کند. در نتیجه، با حرکت کردن لغزنده به سمت چپ، هیچ تغییری در مقدار مقاومت مدار ایجاد نمی شود. اما، طول مقاومتی که ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر آن را نشان می دهد با حرکت لغزنده به سمت چپ، کوچکتر می شود. در نتیجه مقاومت آن نیز کوچکتر خواهد شد. بنابراین، طبق رابطه  $V = RI$  و با ثابت بودن  $I$ ، ولتسنج هم عدد کمتری نشان می دهد.

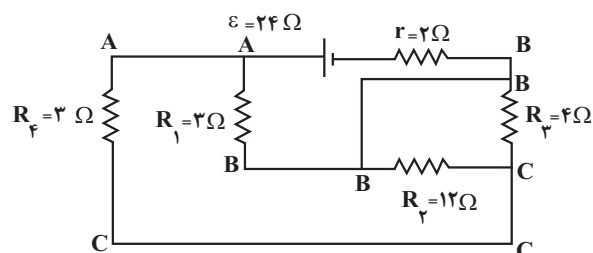
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

### ۱۰۶- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

بنا به رابطه  $V = R_{eq} I = \frac{R_{eq} \epsilon}{R_{eq} + r}$ ، برای محاسبه نسبت  $\frac{V}{\epsilon}$  باید مقاومت

معادل مدار را بیابیم. به همین منظور نقطه های هم پتانسیل را مشخص نموده و مدار را به صورت ساده تر رسم می کنیم:





$$P_r = R'_{eq} I_r^2 = 16 \times \frac{9}{16} = 9W$$

بنابراین تغییر توان مصرفی مدار برابر است با:

$$\Delta P = P_r - P_1 = 9 - 6 \Rightarrow \Delta P = 3W$$

چون  $\Delta P > 0$  است، توان مصرفی مدار زیاد می‌شود.

راه دوم: چون مقاومت درونی باتری صفر است ( $r = 0$ )، بنا به رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$  ولتاژ دو سر باتری با نیروی محرکه آن برابر است. بنابراین، بدون

محاسبه جریان الکتریکی می‌توان از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان‌های  $P_1$  و  $P_r$  و به دنبال آن  $\Delta P$  را به دست آورد:

$$\Delta P = P_r - P_1 = \frac{V^2}{R'_{eq}} - \frac{V^2}{R_{eq}} \quad V = \mathcal{E} = 12V \rightarrow$$

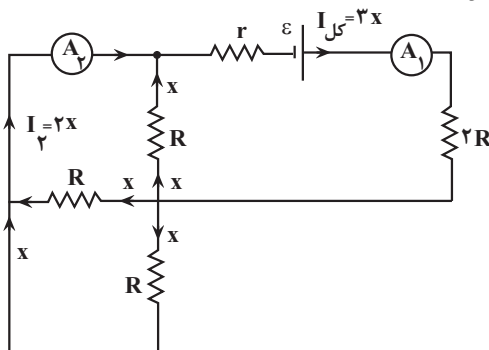
$$\Delta P = \frac{12 \times 12}{16} - \frac{12 \times 12}{24} = 9 - 6 \Rightarrow \Delta P = 3W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

### ۱۱۰- گزینه «۲»

(فارق مردانی)

مطابق شکل زیر، مقاومت‌های  $R$  با هم موازی‌اند. بنابراین، جریان الکتریکی یکسانی از آن‌ها عبور می‌کند. اگر جریان عبوری از هریک از آن‌ها را  $x$  فرض کنیم، از آمپرسنج  $A_2$  جریان  $I_2 = 2x$  عبور می‌کند. در این حالت، با توجه به این که آمپرسنج  $A_1$ ، جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد، از این آمپرسنج جریان  $I_1 = I_{کل} = 3x$  عبور خواهد کرد. بنابراین داریم:



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{3x}{2x} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{3}{2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

با کاهش مقاومت معادل مدار ( $R_{eq}$ ) و ثابت ماندن  $\mathcal{E}$  و  $r$ ، بنا به رابطه

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$$

اصلی مدار، بنا به رابطه  $V_r = R_r I$  و ثابت بودن  $R_r$ ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_r$  نیز افزایش می‌یابد و بنا به رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ( $V$ ) کاهش خواهد یافت. از طرف دیگر، چون  $V = V_r + V_{AB}$  است، با کاهش  $V$  و افزایش  $V_r$ ،  $V_{AB}$  نیز کاهش می‌یابد. در آخر، بنا به رابطه

$P_1 = \frac{V_{AB}^2}{R_1}$ ، چون  $R_1$  ثابت و  $V_{AB}$  کاهش یافته است، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  کاهش خواهد یافت.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

### ۱۰۸- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی - ۹۵)

با افزایش مقاومت  $R_r$ ، مقاومت معادل مدار نیز افزایش می‌یابد و جریان کل مدار یعنی عددی که آمپرسنج نمایش می‌دهد کاهش می‌یابد، پس طبق رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش می‌یابد، ولی با کاهش جریان، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  طبق رابطه  $V_1 = R_1 I$  کاهش می‌یابد، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر بقیه مدار، یعنی عددی که ولت‌سنج نمایش می‌دهد، افزایش خواهد یافت.

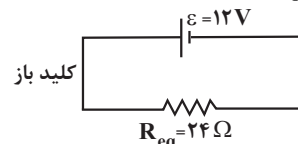
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

### ۱۰۹- گزینه «۲»

(معمور منصوری)

راه اول:

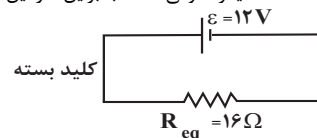
در حالت کلید باز، مقاومت  $6\Omega$  از مدار خارج است و مقاومت معادل برابر با  $R_{eq} = 12 + 12 = 24\Omega$  می‌باشد. در این حالت داریم:



$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I_1 = \frac{12}{24+0} = \frac{1}{2} A$$

$$P_1 = R_{eq} I_1^2 = 24 \times \frac{1}{4} = 6W$$

در حالت کلید بسته، مقاومت‌های  $6\Omega$  و  $12\Omega$  با یکدیگر موازی‌اند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت  $12\Omega$  دیگر متوالی است. بنابراین، در این حالت داریم:



$$R'_{eq} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} + 12 = 4 + 12 \Rightarrow R'_{eq} = 16\Omega$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{16+0} \Rightarrow I_2 = \frac{3}{4} A$$



## شیمی ۳

## ۱۱۱- گزینه «۳»

(علی کریمی)

فقط عبارت «ت» درست است.

(آ) سیلیس از نوع ۲ اتم (SiO<sub>2</sub>) تشکیل شده است.

(ب) گرافن شفاف و انعطاف پذیر است.

(پ) کوارتز و ماسه به ترتیب از نمونه های خالص و ناخالص سیلیس هستند.

(ت) فرمول شیمیایی سیلیس SiO<sub>2</sub> می باشد.

$$\Rightarrow O = \frac{2 \times 16}{28 + (2 \times 16)} \times 100 = \frac{32}{60} \times 100 = 53.3\%$$

(ث) سیلیسیم پس از اکسیژن، دومین عنصر فراوان در پوسته زمین است.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۶۸ تا ۷۱)

## ۱۱۲- گزینه «۳»

(مهمربضا همشیری)

موارد سوم و ششم درست اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: شماری از ترکیب های مولکولی مانند گاز هیدروژن کلرید، هنگامی که در آب حل می شوند به دلیل ایجاد یون جریان برق را عبور می دهند.

مورد دوم: در ترکیب های یونی که یکی از یون های سازنده آن، چند اتمی باشد، میان اتم های سازنده یون چند اتمی آن پیوند کووالانسی وجود دارد.

مورد چهارم: همه (نه اغلب) ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت گازی شکل هستند، جزو مواد مولکولی می باشند.

مورد پنجم: واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم ها، مولکول ها و یون ها فقط در حالت جامد است.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۳ تا ۷۸)

## ۱۱۳- گزینه «۲»

(امیرمهمربضا سعیدی)

کاتیون ها (یون مثبت) در ساختار بلور جامد های یونی و فلزی دیده می شوند. هر دو این ترکیب ها در حالت مذاب رسانای جریان الکتریسیته هستند.

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: فلزها در حالت مذاب رسانای جریان الکتریسیته اند اما در حالت جامد چکش خوار بوده و دارای ساختار شکننده نیستند.

گزینه «۳»: برای توصیف ترکیب های یونی نمی توان از واژه فرمول مولکولی استفاده کرده اما در ساختار برخی از آن ها مثل آمونیوم سولفات، پیوند اشتراکی وجود دارد.

گزینه «۴»: به عنوان مثال یخ در حالت جامد سخت و شکننده است اما در حالت مذاب جریان الکتریسیته را از خود عبور نمی دهد.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۱، ۷۲، ۷۷ تا ۸۲)

## ۱۱۴- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

فرض می کنیم ۱۰۰ گرم از ماده مورد نظر داریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{SiO}_2 &= 46 / 2g \\ \text{H}_2\text{O} &= 18 / 4g \end{aligned} \right\}$$

حال باید حساب کنیم که با افزودن چند گرم H<sub>2</sub>O سبب می شود که درصد

جرمی آن به ۲۰٪ برسد:

$$20 = \frac{18 / 4 + x}{100 + x} \times 100 \Rightarrow x = 8 / 25g$$

بنابراین باید ۸/۲۵ گرم رطوبت جذب کند (جرم H<sub>2</sub>O افزایش یابد) تا درصد جرمی آن به ۲۰٪ برسد.حال درصد جرمی SiO<sub>2</sub> (سیلیس) را در نمونه جدید بدست می آوریم:

$$\text{جرم SiO}_2 = \frac{\text{جرم SiO}_2}{\text{جرم کل نمونه جدید}} \times 100\%$$

جرم SiO<sub>2</sub> ثابت مانده و تغییر نمی کند اما جرم کل افزایش می یابد.

$$\% \text{SiO}_2 = \frac{46 / 2}{100 + 8 / 25} \times 100\% = 42.7\%$$

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ۶۷)

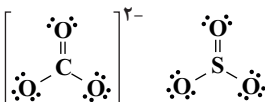
## ۱۱۵- گزینه «۳»

(عین الله ابوالفتی)

بررسی عبارت ها:

(آ) نادرست؛ فضای میان دو هسته در مولکول های دو اتمی جور هسته (مانند Cl<sub>2</sub>) بیشترین احتمال حضور الکترون و همچنین بیشترین تراکم بارالکتریکی را دارد.

(ب) درست؛ شکل هندسی این دو گونه شبیه هم بوده و دارای ۴ پیوند اشتراکی هستند.

(پ) نادرست؛ فرمول مولکولی کلروفرم به صورت CHCl<sub>3</sub> است.

(ت) نادرست؛ در گروه ۱۷ از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی خصلت نافلزی کاهش می یابد و اتم با شعاع بزرگتر حتماً خصلت نافلزی کمتری دارد؛ بنابراین همواره در نقشه پتانسیل آن ها اتم با شعاع بزرگتر آبی رنگ است.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

## ۱۱۶- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

موارد (آ)، (پ) و (ث) نادرست اند. بررسی عبارت ها:

(آ) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و شکل پذیری جزو خواص فیزیکی فلزها است ولی تنوع عدد اکسایش جزو رفتار شیمیایی فلز به شمار می رود.

(ب) سختی، چگالی و دمای ذوب فلزهای واسطه بیش تر از فلزهای گروه ۱ و ۲ است.

(پ) آهن (III) اکسید رنگ قرمز ایجاد می کند.

(ت) چون الکترون های ظرفیت، سست ترین الکترون های فلزها هستند در نتیجه می توانند در فضای بین کاتیون ها در شبکه بلور فلز جابه جا شوند.

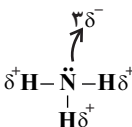
(ث) برای ساخت استنت ویژه رگ ها از نیتینول، معروف به آلیاژ هوشمند که آلیاژی از Ti و Ni است، استفاده می کنند.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۱ تا ۸۶)

## ۱۱۷- گزینه «۲»

(پیمان شاهی بیگبانی)

موارد سوم و ششم نادرست اند.

مورد اول) ترکیب هیدروژن دار عنصر B، همان NH<sub>3</sub> می باشد؛



$$\frac{E'a_2}{Ea_2} = 4 \Rightarrow E'a_2 = 4Ea_2$$

$$\Rightarrow Ea_2 - E'a_2 = -75 \Rightarrow Ea_2 - 4Ea_2 = -75$$

$$\Rightarrow -3Ea_2 = -75 \Rightarrow Ea_2 = 25 \text{ kJ}$$

$$Ea_1 = \frac{4}{5} \times 375 = 300 \text{ kJ}$$

در نتیجه:

$$E'a_2 = 4 \times 25 = 100 \text{ kJ}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۷)

## شیمی ۲

## ۱۲۱- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

فسفر سفید را در آب نگهداری می‌کنند که مانند لیکوین نقش بازدارنده را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ ، گرماده می‌باشد.

گزینه «۳»: محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به‌کندی واکنش می‌دهد.  $HCl$  اسید آلی نمی‌باشد.

گزینه «۴»: سرعت مصرف واکنش‌دهنده و سرعت تولید فرآورده هر دو به‌مرور زمان کاهش می‌یابند. (در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴، ۸۱ و ۸۹)

## ۱۲۲- گزینه «۲»

(عمیر زبئی)

عبارت‌های «سوم»، «چهارم» و «پنجم» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «اول»: گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

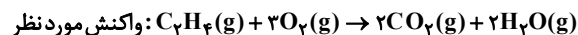
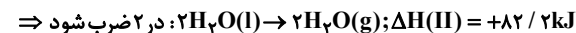
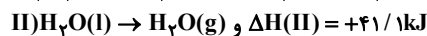
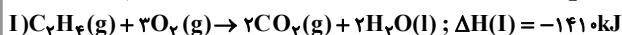
عبارت «دوم»: گاز متان از تجزیه گیاهان توسط باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

عبارت «سوم»: درست است.

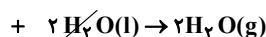
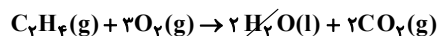
(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

## ۱۲۳- گزینه «۱»

(عبیرالرضا دارفواه)



معادله (II) را در ۲ ضرب می‌کنیم در این صورت  $2H_2O(l)$  را از دو طرف حذف می‌کنیم و سپس دو معادله ترموشیمیایی را با همدیگر جمع می‌کنیم تا معادله موردنظر بدست آید.



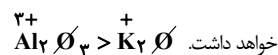
نکته: طبق قانون هس،  $\Delta H$  واکنش موردنظر حاصل جمع  $\Delta H$  واکنش‌های اول و دوم است.  $\Delta H = \Delta H(I) + \Delta H(II) \Rightarrow -1410 + 82 / 2 = -1327 / \text{kJ}$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

مورد دوم) از اکسیدهای  $TiO_2$ ، می‌باشد که جزو رنگدانه‌های سفید می‌باشد که همه طول موج مرئی را بازتاب خواهد کرد.

مورد سوم) شمار جفت الکترون در ساختار الکترون - نقطه‌ای عنصر E به صورت،  $\cdot \ddot{E} \cdot$  برابر ۲ است. در ساختار لوویس  $SCO$  داریم؛  $\ddot{S} = C = \ddot{O}$  که تعداد جفت الکترون ناپیوندی برابر ۴ می‌باشد.

مورد چهارم) ترکیب یونی حاصل از C و E به صورت  $Al_2O_3$  و اکسید A به صورت  $K_2O$  است که در مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور، با توجه به مجموع اندازه بار یون‌های بیش‌تر در آلومینیم اکسید ( $Al_2O_3$ ) این ترکیب آنتالپی فروپاشی بزرگ‌تری خواهد داشت.



مورد پنجم) ترکیب حاصل از C و یون سیلیکات به صورت  $Al_2(SiO_4)_3$  می‌باشد که نسبت شمار آنیون به کاتیون،  $\frac{3}{4}$  است.

مورد ششم) نسبت اندازه بار به شعاع، همان چگالی بار می‌باشد که با توجه به این‌که هر دو عنصر قدرمطلق بار یکسانی دارند یون  $(K^+)A^+$  نسبت به یون  $F^-$  ( $Br^-$ ) شعاع کوچک‌تری دارد؛ پس چگالی بار بیش‌تری خواهد داشت.

$$\text{ثابت چگالی بار} = \frac{|Q|}{r^2}$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵، ۷۸ و ۸۱)

## ۱۱۸- گزینه «۳»

(علی کرمی)

گزینه «۱»: هر چه اندازه ذره‌های کاتالیزگر ریزتر باشد سطح تماس بیش‌تر می‌شود. گزینه «۲»: به این دلیل از ۳ نوع کاتالیزگر استفاده می‌شود که ۳ نوع واکنش مختلف داریم.

گزینه «۴»: نماد پالادیم Pd می‌باشد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

## ۱۱۹- گزینه «۴»

(ارژنگ فاندیری)

عبارت «اول»: درست؛ افزایش دما و اعمال فشار نیاز به صرف انرژی و هزینه است. عبارت «دوم»: درست؛ کاتالیزگر همانند افزایش دما باعث سریع‌تر شدن واکنش می‌شود. کاتالیزگر بر آنتالپی واکنش تأثیری ندارد.

عبارت «سوم»: درست؛ وجود کربن مونوکسید نشان‌دهنده سوختن ناقص است. از موتور خودرو بعد از سوختن سوخت، کربن مونوکسید خارج می‌شود ولی در مبدل‌ها هیدروکربن‌ها به‌صورت کامل می‌سوزند و محصول نهایی آن آب و کربن‌دی‌اکسید است.

عبارت «چهارم»: درست؛ انرژی فعال‌سازی واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن در حضور توری پلاتینی کم‌تر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

## ۱۲۰- گزینه «۲»

(معمدرضا همشیری)

$$\frac{Ea_1}{E'a_1} = \frac{4}{5} \Rightarrow Ea_1 = \frac{4}{5}E'a_1 \Rightarrow Ea_1 - E'a_1 = -75$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5}E'a_1 - E'a_1 = -75 \Rightarrow -\frac{1}{5}E'a_1 = -75 \Rightarrow E'a_1 = 375 \text{ kJ}$$

### ۱۲۴- گزینه «۴»

(هسین نامری ثانی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «ا»: افزودن آب خالص به محلول هیدروکلریک اسید هر چند سبب کاهش غلظت اسید و در پی آن کاهش سرعت واکنش می‌شود اما شمار مول‌های شرکت‌کننده اسید در واکنش را تغییر نمی‌دهد. بنابراین تأثیری در مقدار فرآورده‌های تولید شده نخواهد داشت.  
عبارت «ب»: با توجه به آنکه واکنش‌دهنده‌ها در این واکنش جامد و محلول هستند (واکنش‌دهنده گازی وجود ندارد)، بنابراین با افزایش حجم ظرف غلظت واکنش‌دهنده‌ها تغییری نمی‌کند و در نتیجه سرعت واکنش نیز تغییر نخواهد کرد. (تغییر حجم بر سرعت واکنش‌هایی تأثیرگذار است که حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها گاز باشد).

عبارت «پ»: با افزودن محلول رقیق‌تر هیدروکلریک اسید به محلول اولیه این اسید، غلظت آن کمتر شده و سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.

عبارت «ت»: مقدار گاز هیدروژن تولید شده در این واکنش را هم می‌توان از روی مقدار منیزیم (a) و هم از روی مقدار هیدروکلریک اسید (b) به دست آورد. (چون  $Mg$  و  $HCl$  هر دو به صورت کامل مصرف می‌شوند):

$$(b): ? L H_2 = \frac{0}{2} L HCl \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 L HCl} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } HCl} \\ \times \frac{22}{4} L H_2 = 4 / 48 L H_2$$

$$(a): ? L H_2 = \frac{4}{48} g Mg \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{24 g Mg} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Mg} \\ \times \frac{22}{4} L H_2 = 4 / 48 L H_2$$

$$\bar{R}(H_2) = \frac{\Delta V(H_2)}{\Delta t} = \frac{4 / 48 L}{4 \text{ min}} = 1 / 12 L \cdot \text{min}^{-1}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۸)

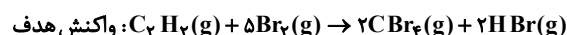
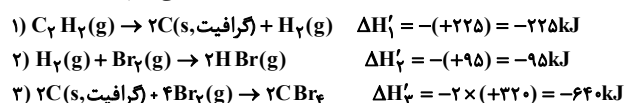
### ۱۲۵- گزینه «۳»

(رفیعا سلیمانی)

معادله موازنه شده واکنش اصلی به صورت زیر است:



ابتدا آنتالپی واکنش اصلی را بدست می‌آوریم. به این منظور، معادله واکنش‌های (۱) و (۲) را معکوس و معادله‌ی واکنش (۳) را معکوس و در عدد ۲ ضرب می‌کنیم:



$$\Delta H = -225 - 95 - 640 \text{ kJ} = -960 \text{ kJ}$$

سپس گرمای حاصل از واکنش ۴۰ میلی‌لیتر گاز اتین با چگالی  $1 / 3 g \cdot L^{-1}$  را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} = 40 \times 10^{-3} L C_2H_2 \times \frac{1}{3} g C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 g C_2H_2} \\ \times \frac{-960 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_2} = -1 / 92 \text{ kJ}$$

اکنون به کمک رابطه‌ی  $Q = mc\Delta\theta$ ، مقدار مول مس را که با این مقدار گرما می‌توان دمای آن را از  $50^\circ C$  به  $150^\circ C$  رساند، محاسبه می‌کنیم:

$$1 / 92 \times 10^3 = m \times 0.4 \times (150 - 50) \Rightarrow m = 48 g Cu$$

$$? \text{ mol } Cu = 48 g Cu \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{64 g Cu} = 0.75 \text{ mol } Cu$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ و ۷۲ تا ۷۵)

### ۱۲۶- گزینه «۴»

(سیدرضا رضوی)

ابتدا سرعت مصرف  $H_2O_2$  را در ۲۰ ثانیه دوم به دست می‌آوریم:

$$\left( \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}} \right) R_{H_2O_2} = \frac{0.09 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{\frac{1}{3} \text{ min}} = 0.27 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}}$$

حال سرعت تولید گاز  $O_2$  را در ۲۰ ثانیه اول برحسب  $\frac{\text{mol}}{s}$  تعیین می‌کنیم:

$$\left( \frac{\text{mol}}{s} \right) R_{O_2} = \frac{0.15 \times 0.5 L}{2 \times 20} = 1 / 80 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{s}$$

حال نسبت این دو سرعت را تعیین می‌کنیم:

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{0.27}{1 / 80 \times 10^{-3}} = 144$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

### ۱۲۷- گزینه «۳»

(علی کریمی)

سرعت متوسط را از روی نمودار  $CaCl_2$  به دست می‌آوریم:

$$20 \text{ s تا } 50 \text{ s در بازه: } \text{سرعت تولید } CaCl_2 = \frac{0.025 \text{ mol}}{\frac{1}{3} \text{ min}} = 0.075 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

سرعت واکنش = سرعت  $CaCl_2$

غلظت اولیه  $HCl$ :

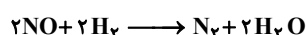
$$\frac{0.025 \text{ mol } CaCl_2 \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } CaCl_2}}{0.1 L} + 0.35 \frac{\text{mol}}{L} = 0.85 \frac{\text{mol}}{L}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)

### ۱۲۸- گزینه «۳»

(فرزاد حسینی)

با گذشت زمان از مول واکنش‌دهنده‌ها کم می‌شود و بر مول فرآورده‌ها اضافه می‌شود. البته کاهش و افزایش مول به ضریب مولی مواد هم در واکنش بستگی دارد.



t شروع = ۰	۶	۸	۰	۰
t = ۱ / ۵ min	۶ - ۲x	۸ - ۲x	x	۲x



$$= 3/2 + 0/8 = 4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 4 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 1368 \text{ g} = 1/368 \text{ kg}$$

مورد چهارم: نادرست  
در واکنش اول داریم:

$$\overline{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \overline{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{3/2}{3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\overline{R}_{\text{Al}} = 2 \overline{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \times 3/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\overline{R}_{\text{Al}}}{\overline{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}} = \frac{2 \times 3/2}{3/2} = 6$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

### شیمی ۱

#### ۱۳۱- گزینه «۳»

(معمد عظیمیان زواره)

نقره نیترات برخلاف کلسیم فسفات و باریم سولفات در آب محلول است. انحلال پذیری مواد محلول از ۱g حل‌شونده در ۱۰۰g آب بیش‌تر است.

گزینه «۱»: باتوجه به فرمول شیمیایی  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$  و  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  تفاوت مجموع شمار اتم‌ها برابر ۶ می‌باشد.

گزینه «۲»: چگالی به حجم و مقدار ماده بستگی ندارد. آب دریای سرخ از آب دریای مرده رقیق‌تر است بنابراین چگالی آب دریای سرخ کم‌تر است.

گزینه «۴»: کاتیون  $\text{M}^{2+}$  نمی‌تواند کاتیون از عنصرهای گروه‌های ۱ و ۲ (دسته S) باشد زیرا عنصرهای گروه ۱ کاتیون  $\text{M}^+$  و عنصرهای گروه ۲ کاتیون  $\text{M}^{2+}$  را تشکیل می‌دهند.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۴ و ۱۰۰)

#### ۱۳۲- گزینه «۲»

(معمد عظیمیان زواره)

$$\text{M}_{\text{Na}^+} = \text{M}_{\text{NaOH}} = 0/25 = \frac{n}{2L} \Rightarrow n = 0/5 \text{ mol NaOH}$$

$$? \text{ g NaOH} = 0/5 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 20 \text{ g NaOH}$$

$$\%10 = \frac{20 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۹)

#### ۱۳۳- گزینه «۴»

(بهنام تازانپایی)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 = \frac{x}{500} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0/14 \text{ g CaCO}_3$$

$$\text{Ca}^{2+} \text{ جرم} = 0/14 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3}$$

$$\Rightarrow 6 - 2x + 8 - 2x + x + 2x = 11$$

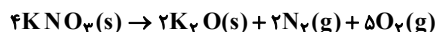
$$\rightarrow x = 2 \text{ mol}$$

$$\text{واکنش } R = R_{\text{N}_2} = \frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = \frac{\frac{3}{V}}{\Delta t} = \frac{3}{90(s)} = \frac{1}{60} \left( \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \right)$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۱)

#### ۱۲۹- گزینه «۱»

(حامد صابری)



تفاوت جرم دو ماده جامد در معادله برابر جرم گازهای تولید شده است:

فرض می‌کنیم A گرم از گاز  $\text{N}_2$  تولید شده باشد پس جرم  $\text{O}_2$  تولید شده برابر A - ۲۱/۶ است:

$$A \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol N}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} =$$

$$21/6 - A \text{ g O}_2 \Rightarrow A = 5/6 \text{ g}$$

$$\begin{cases} 5/6 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{22/4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 4/48 \text{ L N}_2 \\ 16 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 11/2 \text{ L O}_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow R = \frac{11/2 + 4/48}{49 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 19/2 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

#### ۱۳۰- گزینه «۳»

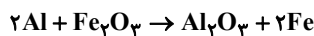
(فارج از کشور ریاضی ۱۴۰۰)

مورد اول: درست. سرعت تولید  $(\text{Al}_2\text{O}_3)$  در واکنش دوم برحسب مول بر دقیقه برابر است با:

$$\overline{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3} (\text{در واکنش ۱}) = 2 \overline{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3} (\text{در واکنش ۲})$$

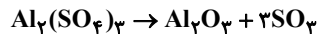
$$= 2 \frac{\Delta n}{\Delta t} = 2 \times \frac{3/2}{180} = 3/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

واکنش دوم را موازنه می‌کنیم:



$$1/5 \text{ min} \times \frac{3/2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 4/5 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

مورد دوم: درست. واکنش اول را موازنه می‌کنیم:



$$\overline{R}_{\text{SO}_3} = 3 \overline{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 3 \times \frac{3/2}{180} = 3/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

مورد سوم: درست.

$$3/2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}$$

$$= 3/2 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ مصرفی}$$

مقدار باقی مانده + مقدار مصرف شده = مقدار اولیه



## ۱۳۷- گزینه «۳»

(میلار عزیزری)

دو دما را فرض می‌گیریم:  $(40^{\circ}\text{C}, 30^{\circ}\text{C})$ 

$$S = a\theta + b \Rightarrow a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \Rightarrow \frac{28/8 - 35/6}{40 - 30} = 0/32$$

دمای دیگری را برای پیدا کردن عرض از مبدأ (b) فرض می‌گیریم.  $(10^{\circ}\text{C})$ 

$$29/2 = 0/32(10) + b \Rightarrow b = 26$$

$$\Rightarrow \theta = 25^{\circ}\text{C} \Rightarrow S = 0/32 \times 25 + 26 = 34$$

در محلول سیر شده نمک KCl در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  به ازای هر  $100\text{g}$  آب  $34\text{g}$  نمک KCl حل شده است. در نتیجه نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های KCl برابر است با:

$$\frac{100}{\frac{18}{34}} = 12/17$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ۱۰۰ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

## ۱۳۸- گزینه «۴»

(میرحسن حسینی)

گزینه «۱»: مولکول‌های XY به صورت دو اتمی ناجور هسته و مولکول قطبی می‌باشند در نتیجه برخلاف مولکول‌های جور هسته و ناقطبی  $X_2$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

گزینه «۲»: با این که جرم مولی AX و  $C_2$  مشابه است اما AX به دلیل قطبی بودن آسان‌تر از  $C_2$  به مایع تبدیل می‌شود.

گزینه «۳»: هر ۳ مولکول ناقطبی هستند پس هر چه جرم مولی بیشتر، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر خواهد بود.

$$Z_2 > B_2 > M_2 \quad \text{ترتیب جرم مولی}$$

$$Z_2 > B_2 > M_2 \quad \text{ترتیب نیروهای بین مولکولی}$$

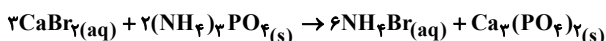
گزینه «۴»: مولکول  $H_2S$  برخلاف مولکول  $H_2O$  در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  حالت گازی دارد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ۱۰۶ صفحه)

## ۱۳۹- گزینه «۴»

(مسعود طبرسا)

واکنش موازنه شده بصورت زیر است:



$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{درصد جرمی}} \times 100$$

$$\Rightarrow 40 = \frac{m\text{CaBr}_2}{50} \times 100 \Rightarrow m\text{CaBr}_2 = 20\text{g}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1/2 = \frac{50}{V}$$

$$\Rightarrow V_{\text{محلول}} \simeq 41/7\text{ml} = 41/7 \times 10^{-3}\text{L}$$

$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{NH}_4\text{Br} = 20\text{g CaBr}_2 \times \frac{1\text{mol CaBr}_2}{200\text{g CaBr}_2}$$

$$\times \frac{6\text{mol NH}_4\text{Br}}{3\text{mol CaBr}_2} \times \frac{1}{41/7 \times 10^{-3}\text{L}} = 4/8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ۹۶ تا ۱۰۰ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

$$\times \frac{1\text{mol Ca}^{2+}}{1\text{mol CaCO}_3} \times \frac{40\text{g Ca}^{2+}}{1\text{mol Ca}^{2+}} = 5/6 \times 10^{-2}\text{g Ca}^{2+}$$

$$28 = \frac{5/6 \times 10^{-2}}{x} \times 10^6 \Rightarrow \begin{cases} 28x + 14000 = 56000 \\ x = \frac{42000}{28} = 1500\text{g} \end{cases}$$

جرم آب اضافه شده

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ۹۴ و ۹۵ صفحه‌های ۹۳ و ۹۵)

## ۱۳۴- گزینه «۲»

(علی تقی‌ف کار)

$$12 \times 10 \times 8 = 960\text{m}^3 = 960 \times 10^3\text{L}$$

حجم حوضچه برابر است با:

حال جرم آب حوضچه را به دست می‌آوریم:

$$\frac{75}{100} \times 960 \times 10^3 = 72 \times 10^4\text{L} \times \frac{1\text{kg H}_2\text{O}}{1\text{L H}_2\text{O}} = 72 \times 10^4\text{kg}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}} \Rightarrow 8 = \frac{x\text{ mg O}_2}{72 \times 10^4}$$

$$\Rightarrow x\text{ mg O}_2 = 576 \times 10^4\text{mg O}_2 = 5760\text{g O}_2$$

$$5760\text{g O}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{g O}_2} \times \frac{22/4\text{LO}_2}{1\text{mol O}_2} = 4032\text{LO}_2$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ۹۴ و ۹۵ صفحه‌های ۹۳ و ۹۵)

## ۱۳۵- گزینه «۳»

(امین نوروزی)

$$\frac{4/5\text{mol NaOH}}{1\text{L محلول}} = \frac{4/5\text{mol NaOH}}{100\text{mL محلول}} = \frac{x\text{mol NaOH}}{30\text{mL محلول}}$$

$$\Rightarrow 1/35\text{mol NaOH}$$

$$1/35\text{mol NaOH} \times \frac{40\text{g NaOH}}{1\text{mol NaOH}} \Rightarrow 54\text{g NaOH}$$

$$\text{آب} = 66\text{g} \Rightarrow \frac{54\text{g NaOH}}{100\text{g محلول}} = \frac{54\text{g NaOH}}{x\text{g آب}} \Rightarrow x = 66\text{g}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ۱۶ تا ۹۸ و ۹۹ صفحه‌های ۱۶ تا ۹۸ و ۹۹)

## ۱۳۶- گزینه «۳»

(آ درست)

(ب درست؛ زیرا شیب نمودار سدیم کلرید کم‌تر است.

(پ نادرست؛ مقدار  $20\text{g}$  رسوب ایجاد می‌شود.راه حل قسمت پ): انحلال پذیری KCl در دماهای  $75^{\circ}\text{C}$  و  $45^{\circ}\text{C}$  به ترتیب $50$  و  $40$  گرم است. بنابراین اگر  $150$  گرم از این محلول از دمای  $75^{\circ}\text{C}$  به $45^{\circ}\text{C}$  برسد، مقدار  $10\text{g}$  ( $50 - 40 =$ ) رسوب تشکیل می‌شود:

$$20\text{g رسوب} = \frac{10\text{g رسوب}}{150\text{g محلول}} \times \text{محلول} = 300\text{g رسوب} = ?\text{g رسوب}$$

(ت درست؛ زیرا جرم حل‌شونده در  $100\text{g}$  آب در این دما بیش‌تر بوده و چگالی

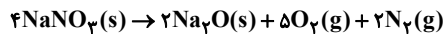
محلول آن بیش‌تر است. (آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ۱۰۰ تا ۱۰۳ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)



## ۱۴۰- گزینه «۲»

(پویا / سنگاری)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



باتوجه به واکنش می توان گفت به ازای تجزیه ۴ مول سدیم نیترات، ۵ مول گاز اکسیژن به همراه ۲ مول گاز نیتروژن تولید شده است. پس به ازای تجزیه هر ۴ مول سدیم نیترات در مجموع ۷ مول ماده گازی تولید می شود بنابراین می توان نوشت:

$$? \text{ g NaNO}_3 = 15 / 68 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22 / 4 \text{ L}} \times \text{ماده گازی}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol ماده گازی}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 34 \text{ g NaNO}_3$$

با زدن ضربه به محلول فراسیرشده ۳۰۴ گرمی اولیه، ۳۴ گرم از نمک موجود در این محلول رسوب می کند و ۲۷۰ گرم محلول سیرشده باقی می ماند. از طرفی می دانیم در دمای ۱۰۰°C، انحلال پذیری سدیم نیترات برابر با ۸۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بر این اساس داریم:

$$\text{آب} = 150 \text{ g} = \frac{100 \text{ g آب}}{180 \text{ g محلول}} \times 270 \text{ g محلول}$$

بر این اساس می توان گفت در محلول اولیه ۱۵۰ گرم آب وجود داشته است بنابراین می توان نوشت:

جرم نمک موجود در محلول + جرم آب موجود در محلول = جرم محلول اولیه

$$\Rightarrow 304 = 150 + x \Rightarrow x = 154 \text{ g}$$

باتوجه به محاسبات بالا می توان گفت در محلول موردنظر ۱۵۴ گرم نمک وجود داشته است. (آب، آهنک، زنگنه، شیمی ۱، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## شیمی ۲ - سؤال های مکمل

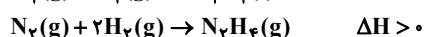
## ۱۴۱- گزینه «۳»

(علی / رهیمی / علانی)

عبارت های «پ» و «ت» درست اند.

بررسی عبارت ها:

عبارت «ا»:



عبارت «ب»: کاتالیزگر کمیتی است که تنها سرعت واکنش را افزایش داده و بر مقدار فرآورده بی تأثیر است.

عبارت «ت»: درست: زیرا با انحلال مقدار بیشتری از حل شونده در آب غلظت بالا رفته و سرعت تولید گاز افزایش یافته، پس زمان پرتاب شدن درب قوطی کاهش می یابد.

(در پی غزای سالم، شیمی ۲، صفحه های ۷۳، ۷۵، ۷۸، ۸۱ و ۹۵)

## ۱۴۲- گزینه «۲»

(غریزاد / حسینی)

عبارت های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: واکنشی که با  $\Delta H$  وابسته به خود بیان شود واکنش ترموشیمی یا گرمایشی نامیده می شود.

عبارت «ب»: واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن و تأمین شرایط بهینه آن سخت است.

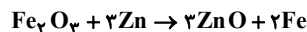
عبارت های «پ» و «ت»: درست: اندازه گیری آنتالپی بسیاری از واکنش ها به روش گرماسنجی امکان پذیر نیست، زیرا ممکن است یک واکنش در شرایط سخت انجام شود و یا بخشی از یک واکنش چند مرحله ای باشد و نتوان آن را به طور مستقل در آزمایشگاه انجام داد.

(در پی غزای سالم، شیمی ۲، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

## ۱۴۳- گزینه «۴»

(غریزاد / نفی کرمی)

معادله I را معکوس و در  $(\frac{1}{2})$  ضرب کرده و معادله واکنش II را در  $\frac{3}{2}$  ضرب کرده و معادله های حاصل را با معادله واکنش ترمیت جمع می کنیم تا  $\Delta H$  واکنش زیر به دست آید:



$$\Delta H = (-\frac{1}{2} \times -3340) + (\frac{3}{2} \times -640) + (-850) = -140 \text{ kJ}$$

$$(1670) + (-960) + (-850) = -140 \text{ kJ}$$

تغییر جرم در معادله ترمیت جایگزین شده به صورت زیر است:

$$\Delta m = |2\text{Fe} - 3\text{Zn}| = |2 \times 56 - 3 \times 65| = 83 \text{ g}$$

$$? \text{ kJ} = 166 \text{ g} \times \frac{140 \text{ kJ}}{83 \text{ g}} = 280 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم، شیمی ۲، صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

## ۱۴۴- گزینه «۳»

(غریزاد / نفی کرمی)

عبارت های «آ» و «ب» نادرست اند.

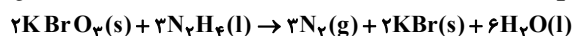
عبارت «آ»: سهم تولید گاز  $\text{CO}_2$  در دمای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت خودروها، کارخانه ها و ... است.

عبارت «ب»: چهره آشکار رد پای غذا نشان می دهد که حدود ۳۰٪ از غذایی که سالانه تولید می شود به مصرف نرسیده و به زباله تبدیل می شود.

(در پی غزای سالم، شیمی ۲، صفحه های ۸۹، ۹۱ تا ۹۳)

## ۱۴۵- گزینه «۴»

(پویا / سوری / لکی)



سرعت مصرف مربوط به واکنش دهنده است و واکنش دهنده مایع  $\text{N}_2\text{H}_4$  است و سرعت تولید مربوط به فرآورده هاست و فرآورده گازی  $\text{N}_2$  است از آنجایی که سرعت تولید یا مصرف مواد متناسب با ضریب مواد است از آنجایی که ضریب این دو ماده برابر است پس سرعت مصرف  $\text{N}_2\text{H}_4$  و سرعت تولید  $\text{N}_2$  با هم برابر است.

نمک تولید شده همان پتاسیم برمید است پس:

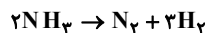
$$\bar{R} = \frac{\bar{R}(\text{KBr})}{2} \Rightarrow \bar{R}(\text{KBr}) = 2(0.05) = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$? \text{ g KBr} = 45 \text{ min} \times \frac{0.1 \text{ mol KBr}}{1 \text{ min}} \times \frac{119 \text{ g KBr}}{1 \text{ mol KBr}} = 535.5 \text{ g KBr}$$

(در پی غزای سالم، شیمی ۲، صفحه های ۸۳ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

## ۱۴۶- گزینه «۴»

(عبدالرضا / دارقووه)



$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(\text{NH}_3)}{2} = \frac{\bar{R}(\text{N}_2)}{1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}(\text{NH}_3) = 2 \times 0.2 = 0.4 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{NH}_3) = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.4 = \frac{\Delta n}{10}$$

$$\Rightarrow \Delta n(\text{NH}_3) = 4 \text{ mol}$$

از مصرف ۲ مول آمونیاک، ۴ مول فرآورده حاصل می شود، یعنی شمار مول های فرآورده ها دو واحد بیشتر است. بنابراین با مصرف ۴ مول آمونیاک، ۸ مول فرآورده حاصل می شود یعنی شمار مول های فرآورده ها چهار واحد بیشتر خواهد بود.

(در پی غزای سالم، شیمی ۲، صفحه های ۸۳ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)



## ۱۴۷- گزینه ۱

(علی رضایی)

همه عبارت‌ها نادرست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: واکنش تبدیل قند موجود در جوانه‌ی گندم به گلوکز را نشان می‌دهد.عبارت «ب»: سرعت واکنش در بازه ۵ - ۷ دقیقه باید از بازه ۷ تا ۱۴ دقیقه بیشتر باشد. پس  $6/67 \times 10^{-4}$  صحیح نیست زیرا:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{0/04 - 0/03}{7 \times 2} = \frac{0/01}{14} \approx 7 \times 10^{-4}$$

عبارت «پ»: پس از اتمام واکنش و انجام کامل آن، شیب نمودار برای فرآورده و واکنش‌دهنده هر دو صفر خواهد شد.

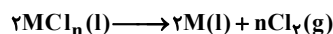
عبارت «ت»: نسبت شیب نمودارهای گلوکز بر مالتوز  $\frac{-2}{1}$  است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)

## ۱۴۸- گزینه ۳

(امیر حسین طبیب)

واکنش موازنه شده:

فرض می‌کنیم در این مدت زمان (t ثانیه)، a مول از  $\text{MCl}_n$  مصرف شده است.

$$? \text{LCl}_2 : a \text{molMCl}_n \times \frac{n \text{molCl}_2}{2 \text{molMCl}_n} \times \frac{24 \text{LCl}_2}{1 \text{molCl}_2} = 12an \text{LCl}_2$$

$$\bar{R}_{\text{Cl}_2} = \frac{12an(\text{L})}{t(\text{s})} = \frac{12an}{t} \text{L.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{MCl}_n} = \frac{a(\text{mol})}{t(\text{s})} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = \frac{60a}{t} \text{mol.min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_t = \frac{\bar{R}_{\text{MCl}_n}}{2} = \frac{60a}{2t} = \frac{30a}{t} \text{mol.min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{Cl}_2}}{\bar{R}_t} = \frac{\frac{12an}{t}}{\frac{30a}{t}} = \frac{12n}{30} = 1/2 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{M}^{2+}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، شماره صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)

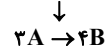
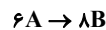
## ۱۴۹- گزینه ۲

(مبیر غنچه‌علی)

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

عبارت «الف»:

زمان	۰	۱۵	۳۰
A	۲۰	۱۴	۱۱
B	۰	۸	۱۲

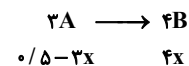


عبارت «ب»:

$$\frac{\bar{R}_A(15-30)}{\bar{R}_B(0-15)} = \frac{\frac{3 \times 0/05}{15 \times 2}}{\frac{15 \times 2}{8 \times 0/05}} = \frac{3}{8}$$

عبارت «پ»: زیرا با گذشت زمان سرعت واکنش کم می‌شود.  
عبارت «ت»:

$$\text{غلظت اولیه A: } M_A = \frac{1}{2} = 0/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \rightarrow M_A = 20 \times 0/05 = 1 \text{ mol A}$$



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{3x}{3} = x = 0/005 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} \times 20 \text{min} = 0/1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

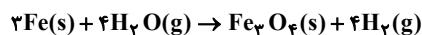
$$\text{درصد مصرف A} = \frac{3x}{0/5} \times 100 = \frac{3(0/1)}{0/5} \times 100 = 60\%$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)

## ۱۵۰- گزینه ۴

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

ابتدا واکنش را موازنه کرده و سپس از روی سرعت واکنش و ضریب هر کدام از فرآورده‌ها، سرعت تولید آن‌ها و در ادامه مول تولیدی آن‌ها را در بازه‌ی زمانی ۲۰ ثانیه به دست می‌آوریم:



$$\bar{R}_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ s}} \Rightarrow$$

$$\Delta n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ s}} \times 20 \text{ s} = 0/5 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = 4\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ s}} \Rightarrow$$

$$\Delta n_{\text{H}_2} = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ s}} \times 20 \text{ s} = 2 \text{ mol H}_2$$

حال به دلخواه از روی یکی از فرآورده‌ها، گرمای تولیدی را به دست می‌آوریم:

$$? \text{kJ} = 2 \text{mol H}_2 \times \frac{-150 \text{kJ}}{4 \text{mol H}_2} = -75 \text{kJ}$$

دقت کنید از ۷۵ kJ گرمای آزاد شده، ۳۷/۵ kJ (نیمی از آن) صرف افزایش دمای فرآورده‌ها می‌شود.

حال مجموع جرم فرآورده‌ها را به دست آورده و با قرار دادن در فرمول  $Q = mc\Delta\theta$ ، تغییرات دما را بدست می‌آوریم:

$$? \text{g H}_2 = 2 \text{mol H}_2 \times \frac{2 \text{g H}_2}{1 \text{mol H}_2} = 4 \text{g H}_2$$

و

$$? \text{g Fe}_3\text{O}_4 = 232 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times \frac{1}{2} \text{mol} = 116 \text{g Fe}_3\text{O}_4$$

$$\left. \begin{aligned} Q &= 37500 \text{J} \\ c &= 0/625 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \\ m &= 116 + 4 = 120 \text{g} \end{aligned} \right\} 37500 = 120 \times 0/625 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 500^\circ\text{C}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸، ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)



## ریاضی ۳

## ۱۵۱- گزینه ۲»

(معمداً ابراهیم توزنده‌یان)

ابتدا شیب خط به معادله  $\frac{y-1}{3} + \frac{2x+1}{4} = -1$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{y}{3} - \frac{1}{3} + \frac{2x}{4} + \frac{1}{4} = -1 \Rightarrow \frac{y}{3} + \frac{x}{2} = -\frac{11}{12}$$

$$\Rightarrow \text{شیب خط} = -\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = -\frac{3}{2}$$

از آنجا که خط مماس بر منحنی  $f$  در  $x=k$  عمود بر خط فوق می‌باشد، پس شیب آن قرینه و معکوس عدد  $-\frac{3}{2}$  یعنی برابر  $\frac{2}{3}$  خواهد بود، به عبارتی

$$f'(k) = \frac{2}{3} \text{ است و داریم:}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(k+h) - f(k)}{h} = \left(\frac{2}{3}\right) f'(k) = \frac{2}{3} \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{4}{9}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

## ۱۵۲- گزینه ۴»

(معدی براتی)

دامنه تابع  $f$ ، به صورت  $\{-3, +\infty\}$  است. تابع  $f$  در ریشهٔ مخرج یعنی  $x=3$  ناپیوسته و مشتق‌ناپذیر است.

هم‌چنین تابع در ریشه‌های سادهٔ داخل قدر مطلق مشتق‌پذیر نیست:

$$2x^2 - 6x + 4 = 0 \Rightarrow 2(x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases}$$

در ضابطهٔ پایین هم در  $x=-2$  تابع مماس قائم دارد و مشتق‌ناپذیر است. در نقطهٔ  $x=-1$  که مرز دو ضابطه است، باید پیوستگی و مشتق‌پذیری بررسی شود:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{|2x^2 - 6x + 4|}{x-3} = \frac{12}{-4} = -3$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} [x-1]\sqrt{x+2} = [-2^-] = -2$$

$$f(-1) = -2$$

در  $x=-1$  نیز ناپیوسته و مشتق‌ناپذیر است.بنابراین تابع  $f$  در بازهٔ  $(-3, +\infty)$  در ۵ نقطهٔ مشتق‌ناپذیر است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

## ۱۵۳- گزینه ۳»

(فسن اسماعیلی)

حاصل حد به صورت زیر تبدیل به تعریف مشتق می‌شود.

$$\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-h) - f(1) - (f(1+h) - f(1))}{\Delta h}$$

$$= \frac{1}{\Delta} \left( \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-h) - f(1)}{h} - \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} \right)$$

$$= \frac{1}{\Delta} (-f'_+(1) - f'_-(1)) = \frac{1}{\Delta} \left( -\frac{1}{12} + 8 \right) = \frac{19}{12}$$

مقادیر  $f'_-(1)$  و  $f'_+(1)$  بصورت زیر بدست آمدند:

$$f'_+(1) = \frac{1}{3\sqrt{(1+7)^2}} = \frac{1}{12}$$

$$f'_-(1) = \frac{-2}{\left(2 - \frac{3}{2}\right)^2} = -8$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۹۲)

## ۱۵۴- گزینه ۲»

(سپهر ولی‌زاده)

$$f(x) = \left[\frac{3}{2}x\right]\sqrt{4(x-2)^2 + (x-2)^2} = \left[\frac{3}{2}x\right]\sqrt{5(x-2)^2}$$

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{5} \left[\frac{3}{2}x\right] |x-2| \xrightarrow{x \rightarrow 2^-} \sqrt{5} [3^-] |x-2|$$

$$\Rightarrow f(x) = 2\sqrt{5}(-x+2) \xrightarrow{\text{مشتق}} f'(x) = -2\sqrt{5}$$

$$f'_-(2) = -2\sqrt{5} \rightarrow \text{جواب} = \frac{f'(2)}{\sqrt{5}} = \frac{-2\sqrt{5}}{5} = -2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

## ۱۵۵- گزینه ۴»

(میلاد منصوری)

از فرض مسئله  $f(1) = 4$  به دست می‌آید. از طرفی داریم:

$$g'(x) = 2xf(x) + x^2f'(x) \Rightarrow g'(1) = 2f(1) + f'(1)$$

$$\Rightarrow 5 = 8 + f'(1) \Rightarrow f'(1) = -3$$

از طرفی  $g(1) = f(1) + 2 = 6$  است. بنابراین داریم:

$$\left(\frac{g(x)}{f(x)}\right)' = \left(\frac{g'(x)f(x) - g(x)f'(x)}{f^2(x)}\right) \xrightarrow{x=1} \frac{5 \times 4 - 6 \times (-3)}{16}$$

$$= \frac{38}{16} = \frac{19}{8}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

## ۱۵۶- گزینه ۱»

(غویمه ولی‌زاده)

$$f(x) = \sqrt{2x+3}$$

$$u = xf(x) \Rightarrow u' = (x)'f(x) + (x)f'(x) \Rightarrow u' = f(x) + xf'(x)$$

$$y = f(xf(x)) \Rightarrow y = f(u) \Rightarrow y' = u'f'(u)$$

$$\Rightarrow y' = (f(x) + xf'(x))f'(xf(x))$$

$$f(x) = \sqrt{2x+3} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{\sqrt{2x+3}} = \frac{1}{\sqrt{2x+3}}$$

$$y' = (\sqrt{2x+3} + x(\frac{1}{\sqrt{2x+3}}))f'(xf(x))$$

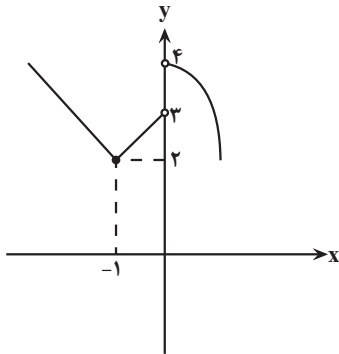
$$= (\sqrt{2x+3} + x(\frac{1}{\sqrt{2x+3}}))(\frac{1}{\sqrt{2(xf(x))+3}})$$

$$= (\sqrt{2x+3} + x(\frac{1}{\sqrt{2x+3}}))(\frac{1}{\sqrt{2(x\sqrt{2x+3})+3}})$$

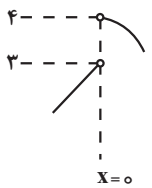
$$\xrightarrow{x=1} (\sqrt{5} + \frac{1}{\sqrt{5}})(\frac{1}{\sqrt{2\sqrt{5}+3}})$$

$$\Rightarrow (\frac{5+1}{\sqrt{5}})(\frac{1}{\sqrt{2\sqrt{5}+3}}) = (\frac{6}{\sqrt{5}})(\frac{1}{\sqrt{2\sqrt{5}+3}}) = \frac{6}{\sqrt{10\sqrt{5}+15}}$$

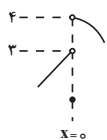
(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)



این تابع قطعاً در نقطه  $x = -1$  دارای مینیمم نسبی است. (مستقل از مقدار  $k$ )  
تنها نقطه دیگری که می‌تواند کاندیدای اکسترمم نسبی باشد، نقطه  $x = 0$  است.  
نمودار تابع را در همسایگی این نقطه ببینید:



با توجه به مقدار  $f(0) = k$ ، حالت‌های زیر قابل تصور است:



$$f(0) < 3$$

$$\frac{f(0)}{k}$$

$x=0$  مینیمم نسبی است  
برای آن‌که تابع دارای دو مینیمم نسبی باشد، لازم است که  $x=0$  هم مینیمم نسبی باشد (شکل سمت چپ) و لذا  $k < 3$ ، پس دو مقدار طبیعی  $k=2$  و  $k=1$  قابل قبول است.

(کتاببرداری مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

### ۱۶۱- گزینه ۱

(پخوانیش نیک‌نام)

$$y' = k(\sqrt{-x} + \frac{-1}{2\sqrt{-x}})(x+6)$$

$$\Rightarrow y' = k(\frac{-3x-6}{2\sqrt{-x}}) \rightarrow y' = 0 \Rightarrow x = -2$$

برای این‌که اکسترمم نسبی تابع روی نیمساز ربع دوم و چهارم قرار بگیرد باید  $(-2, 2)$  اکسترمم نسبی شود.

$$\Rightarrow 2 = k(4)\sqrt{2} \Rightarrow k = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

(کتاببرداری مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

### ۱۶۲- گزینه ۱

(بهرام علاج)

$$f(x) = \frac{x^3 + a}{bx^2 - 3}, A(1, \frac{3}{2})$$

$$f(1) = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{1+a}{b-3} = \frac{3}{2}$$

$$f'(1) = 0 \Rightarrow 3x^2(bx^2 - 3) - 2bx(x^3 + a) = 0$$

(بهرام علاج)

### ۱۵۷- گزینه ۱

ابتدا با بررسی دقیق‌تر عبارت خواسته شده داریم:

$$1 - \frac{f \cdot f''}{(f')^2} = \frac{(f')^2 - f f''}{(f')^2} = (\frac{f}{f'})'$$

پس داریم:

$$f'(x) = \frac{17}{(\Delta x + 1)^2} \Rightarrow \frac{f}{f'} = \frac{2x-3}{\frac{17}{17}} = \frac{1}{17}(2x-3)(\Delta x + 1)$$

$$= \frac{1}{17}(1 \cdot x^2 - 13x - 3)$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} (\frac{f}{f'})' = \frac{1}{17}(2 \cdot x - 13) \xrightarrow{x=1} \frac{7}{17}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

### ۱۵۸- گزینه ۱

(علی ساوینی)

طبق فرض  $A(1, 1)$  و  $B(a, a^3)$ ؛ لذا آهنگ متوسط  $y = x^3$  در  $(a, 1)$  برابر است با:

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

طول نقطه وسط بازه  $(a, 1)$  برابر  $\frac{a+1}{2}$  است. در نتیجه آهنگ لحظه‌ای

$$f(x) = x^3 \text{ در } x = \frac{a+1}{2} \text{ عبارت است از:}$$

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

بنابراین:

$$a^2 + a + 1 = 3(\frac{a+1}{2})^2 = \frac{3}{4}a^2 + \frac{3}{2}a + \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 5a + 2 = 0 \Rightarrow a = -2, a = -\frac{1}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

### ۱۵۹- گزینه ۱

(امیرحوشنگ انصاری)

$$f'(x) = \frac{-x^2 - 2kx + 1 - k}{(x^2 + x + 1)^2} \geq 0 \Rightarrow -x^2 - 2kx + 1 - k \geq 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 2kx + k - 1 \leq 0$$

بزرگترین مجموعه جواب این نامعادله بازه  $[\frac{-4}{\Delta}, 2]$  است پس  $\frac{-4}{\Delta}, 2$  ریشه‌های

معادله درجه دو هستند:

$$k - 1 = \frac{-\Delta}{\Delta} \Rightarrow k = \frac{-3}{\Delta} = -\frac{1}{6}$$

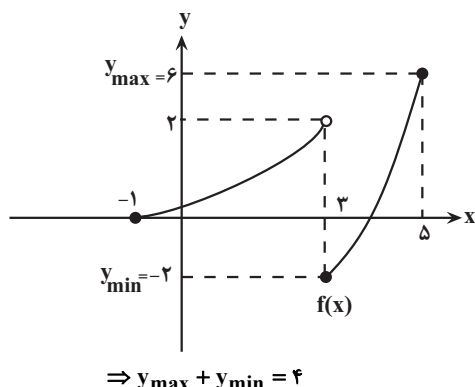
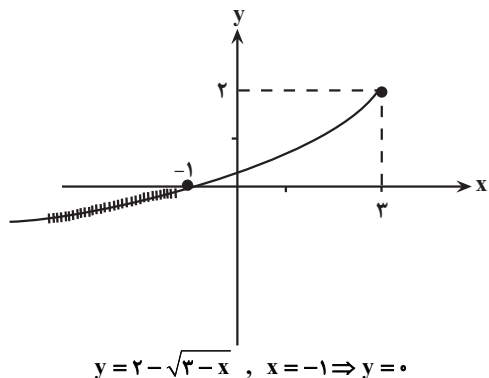
(کتاببرداری مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

### ۱۶۰- گزینه ۳

(آریان میرری)

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:

$$y = x^2 - 4x + 1, \begin{cases} x=3 \rightarrow y=-2 \\ x=5 \rightarrow y=6 \end{cases}$$



(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

(سویل ساسانی)

### ۱۶۵- گزینه «۲»

$$f'(x) = 4\sqrt{9-x^2} + 4x \left( \frac{-2x}{2\sqrt{9-x^2}} \right) = 0$$

$$\Rightarrow 4(9-x^2) - 4x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \pm \frac{3}{\sqrt{2}}$$

x	-3	$-\frac{3}{\sqrt{2}}$	$\frac{3}{\sqrt{2}}$	3
f'	-	0	+	-
f	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$	$\searrow$

حال مقدار تابع را در نقاط  $x = -3, -\frac{3}{\sqrt{2}}, \frac{3}{\sqrt{2}}, 3$  بدست می‌آوریم:

$$f(-3) = f(3) = 0$$

$$f\left(\frac{-3}{\sqrt{2}}\right) = \frac{-12}{\sqrt{2}} \times \frac{3}{\sqrt{2}} = -18$$

$$f\left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right) = \frac{12}{\sqrt{2}} \times \frac{3}{\sqrt{2}} = 18$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۲۰)

$$\frac{x=1}{\rightarrow} 3(b-3) - 2b(1+a) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2b} = \frac{1+a}{b-3} = \frac{3}{2} \Rightarrow b=1, a=-4$$

پس داریم:

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

$$= \frac{x^4 - 9x^2 + 8x}{(x^2-3)^2} = 0$$

$\Rightarrow x(x^3 - 9x + 8) = 0$  چون  $x=1$  ریشه است به کمک تقسیم تجزیه می‌کنیم

$$x(x-1)(x^2+x-8) = 0$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} x = 0, 1, \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{2}$$

پس داریم:

x	$\frac{-1-\sqrt{33}}{2}$	0	1	$\frac{-1+\sqrt{33}}{2}$
f'	+	-	+	-
	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$
	max	min	max	min

مشاهده می‌کنیم که به جز  $x=1$  سه اکسترمم نسبی دیگر شامل دو min نسبی و یک max نسبی نیز وجود دارد.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

### ۱۶۳- گزینه «۲»

$x=0$  ریشه ساده داخل قدر مطلق است پس  $O$  یک نقطه بحرانی است. حالا

به دنبال نقطه بحرانی دیگر هستیم.

$$f(x) = \pm x(x^3+a) \Rightarrow f'(x) = \pm(4x^3+a) = 0 \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{-a}{4}}$$

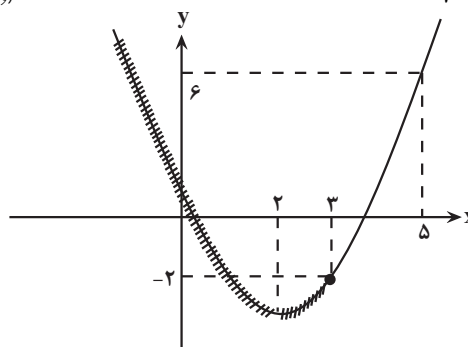
از اینجا به بعد برای راحتی محاسبات، از گزینه‌ها کمک می‌گیریم. به کمک گزینه «۲» داریم:

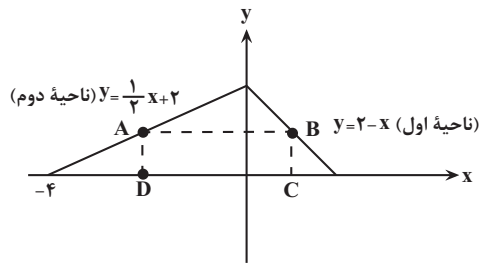
$$\text{گزینه «۲»} \quad a = -4 \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{4}{4}} = 1 \Rightarrow A \Big|_{-3} \Rightarrow OA = \sqrt{10}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

### ۱۶۴- گزینه «۱»

(ویدر رافتی)





$$\begin{cases} \frac{1}{3}x_1 + 2 = y \Rightarrow x_1 = 3y - 4 \\ 2 - x_2 = y \Rightarrow x_2 = 2 - y \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{طول مستطیل} = DC = x_2 - x_1 = 2 - y - 3y + 4$$

$$\Rightarrow \text{طول مستطیل} = -2y + 6$$

$$S_{\text{مستطیل}} = \text{طول} \times \text{عرض} = (-2y + 6) \times y = -2y^2 + 6y$$

$$\Rightarrow S' = 0 \Rightarrow -4y + 6 = 0 \Rightarrow y = 1$$

$$\Rightarrow S_{\text{مستطیل}} = -2(1)^2 + 6(1) = 4$$

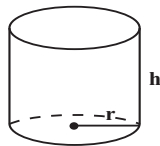
(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(آریان میدری)

### ۱۷۰- گزینه «۲»

حجم استوانه به شعاع  $r$  و ارتفاع  $h$  برابر  $\pi r^2 h$  است.

$$\pi r^2 h = 2000 \text{ cm}^3 \Rightarrow h = \frac{2000}{\pi r^2}$$



چون می‌خواهیم کمترین فلز در ساخت قوطی به کار رود باید سطح کل قوطی مینیمم شود.

$$S_{\text{کل}} = 2\pi r h + 2\pi r^2 = 2\pi r \times \frac{2000}{\pi r^2} + 2\pi r^2$$

$$= \frac{4000}{r} + 2\pi r^2$$

مشتق مساحت را تعیین علامت می‌کنیم:

$$S' = -\frac{4000}{r^2} + 4\pi r = 0 \Rightarrow \frac{4\pi r^3 - 4000}{r^2} = 0$$

$$\Rightarrow r^3 = \frac{1000}{\pi} \Rightarrow r = \frac{10}{\sqrt[3]{\pi}}$$

$r$	$\frac{10}{\sqrt[3]{\pi}}$
$S'$	-
$S$	+

$$\Rightarrow h = \frac{2000}{\pi \times r^2} = \frac{2000}{\pi \times \frac{100}{\sqrt[3]{\pi^2}}} = \frac{20}{\sqrt[3]{\pi}} \Rightarrow \frac{h}{r} = 2$$

نکته: استوانه درست به با حجم ثابت زمانی دارای کمترین مساحت کل است که  $h = 2r$  باشد.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

### ۱۶۶- گزینه «۲»

(غرشاد صدیقی قر)

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

جدول تعیین علامت  $J'$  به صورت زیر است.

$x$	-1	1
$J'$	+	-
	↗	↘
	↑	↓
	نسبی	نسبی

در  $x = -1$  دارای ماکزیمم نسبی است.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۹)

### ۱۶۷- گزینه «۲»

(نهدا کلرپوریان)

با توجه به اینکه عرض نقطه مینیمم در نمودار مشخص شده است، در نتیجه معادله  $f(x) = -2$  در این حالت دارای ریشه مضاعف است:

$$\frac{x^2 + ax - 1}{x^2 - x + 2} = -2 \Rightarrow x^2 + ax - 1 = -2x^2 + 2x - 4$$

$$\Rightarrow 3x^2 + (a - 2)x + 3 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (a - 2)^2 - 36 = 0 \Rightarrow a - 2 = \pm 6 \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ a = -4 \end{cases}$$

با دقت به نمودار داده شده طول نقطه مینیمم نسبی منفی است، بنابراین اگر  $a = 8$  باشد، معادله به صورت  $3x^2 + 6x + 3 = 0$  می‌باشد و طول نقطه اکسترم  $x = -1$  است. پس مقدار  $a = 8$  قابل قبول می‌باشد. اما برای  $a = -4$  طول نقطه مینیمم مثبت می‌باشد که این مقدار  $a$  قابل قبول نیست.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۹)

### ۱۶۸- گزینه «۲»

(پوناپش نیکلام)

مساحت استخر برابر  $xy = 27$  است و داریم:

$$S = (x + 3)(y + 1)$$

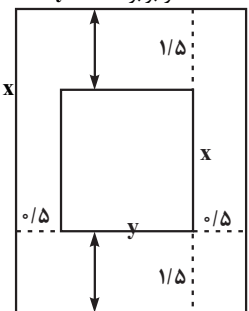
$$\Rightarrow S = xy + 3y + x + 3 = 30 + 3y + x$$

$$\Rightarrow S = 30 + 3\left(\frac{27}{x}\right) + x$$

$$\Rightarrow S'(x) = \frac{-81}{x^2} + 1 = 0 \Rightarrow x = 9$$

$$\Rightarrow S_{\min} = 30 + \frac{81}{9} + 9 = 48$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)



### ۱۶۹- گزینه «۳»

(پویان طهرانیان)

A روی منحنی  $y = \frac{1}{3}x + 2$  در ناحیه دوم قرار دارد پس:  $A(x_1, \frac{1}{3}x_1 + 2)$

B روی منحنی  $y = 2 - x$  در ناحیه اول قرار دارد پس:  $B(x_2, 2 - x_2)$

$$D = (x_1, 0) \text{ و } C = (x_2, 0)$$

از طرفی  $BC = AD =$  عرض مستطیل  $y$  پس داریم:



## زمین شناسی

## ۱۷۱- گزینه ۲»

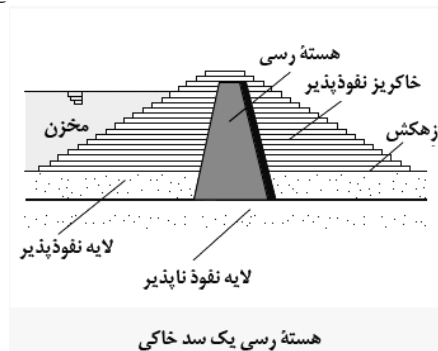
(داخل کشور ۱۴۰)

عوامل مهم در مکان یابی  
برای ساخت سازه های بزرگ } مقاومت بالا در برابر تنش ها  
نفوذناپذیری یا نفوذپذیری کم در برابر سیالات

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۶۰ تا ۶۳)

## ۱۷۲- گزینه ۴»

(آرین فلاح اسدی)



(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۹)

## ۱۷۳- گزینه ۴»

(معمد سعادت)

قبل از انجام پروژه های عمرانی مانند سد، نیروگاه ها بزرگراه، پل، مجتمع های تجاری و مسکونی، برج ها و ... که سازه نامیده می شوند، انجام مطالعات زمین شناسی سنگ بستر آنها، ضروری است. در این مطالعات، ناهمواری های سطح زمین، استحکام سنگ ها، نفوذپذیری، پایداری دامنه ها در برابر ریزش و جنس مصالح به کار رفته در سازه مورد بررسی قرار می گیرد. مورفولوژی (شکل شناسی) و پستی و بلندی های محل احداث سازه، در پایداری آن تأثیر قابل توجهی دارد.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۰)

## ۱۷۴- گزینه ۲»

(فارج از کشور تبری ۱۴۰۰)

شیب لایه مقدار زاویه ای است که سطح لایه با سطح افق می سازد و مقدار آن بین صفر تا ۹۰ درجه می باشد.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۴)

## ۱۷۵- گزینه ۲»

(معمد سعادت)

سنگ های آذرین می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه ها باشند مانند گابرو بعضی از سنگ های دگرگونی مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند نیز می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین باشند. شیب ها و شیل ها سست بوده و برای سد تکیه گاه مناسبی نیستند.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۲)

## ۱۷۶- گزینه ۳»

(سراسری داخل کشور ۹۸)

برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش روسازی و زیرسازی استفاده می شود که زیرسازی شامل زیراساس و اساس و روسازی شامل آستر و رویه است.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۷۰)

## ۱۷۷- گزینه ۳»

(فرشید مشعری)

در صورتی که تونل در زیر سطح ایستایی احداث شود، باعث نفوذ و نشست آب زیرزمینی به داخل تونل و ناپایداری آن می شود. به طور کلی، تونل هایی که در بالای سطح ایستایی احداث می شوند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند (رد گزینه ۲ و ۴)، از طرفی شیل ها به دلیل تورق و سست بودن در برابر تنش مقاوم نیستند و نمی توانند وزن سنگ های بالایی خود را تحمل کنند (رد گزینه ۱)، اما کوارتزیت دارای مقاومت خوبی بوده و در برابر وزن لایه های بالایی مقاوم است.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۶۲، ۶۵ و ۶۶)

## ۱۷۸- گزینه ۲»

(فرشید مشعری)

پایداری خاک های ریزدانه، به میزان رطوبت آن ها بستگی دارد. هرچقدر رطوبت خاک های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می شود. در بین نمونه های خاک داده شده، چون خاک B دارای رطوبت بیشتری است، ناپایدارتر است.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۹)

## ۱۷۹- گزینه ۴»

(فارج از کشور تبری ۹۹)

شکل، تنش فشاری بر روی سنگ را نشان می دهد که سنگ از خود رفتار خمیرسان نشان داده است یعنی پس از رفع تنش سنگ های تغییر شکل یافته به طور کامل به حالت اولیه خود باز نمی گردد.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۶۱ و ۶۲)

## ۱۸۰- گزینه ۳»

(چواری زینلی نوش آباری)

گزینه ۳ برخلاف سایر گزینه ها، نادرست است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: مقدار زاویه ای که سطح لایه با سطح افق می سازد، شیب لایه نام دارد. در ساخت سد، بررسی شیب و امتداد لایه های سنگی، برای جلوگیری از فرار آب و پایداری بدنه سد ضرورت دارد.

گزینه ۲: سنگ های کربناتی به سنگ های رسوبی گفته می شود که بیش از ۵۰ درصد آن ها کانی های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ ها اغلب در زده دار هستند و با گذشت زمان و در جریان آب های نفوذی، بخش هایی از این سنگ ها در آب، حل و حفره های انحلالی بزرگ در آن ها تشکیل می شود. سنگ های دارای حفرات انحلالی، می تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد.

گزینه ۳: به منظور نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه و بررسی مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش های وارده، حفر گمانه ها یا چال های باریک و عمیق در نقاط مختلف محل احداث سازه انجام می گیرد. حرکات دامنه ای یا حفر گمانه مورد بررسی قرار نمی گیرد.

گزینه ۴: هورنفلس از سنگ های دگرگونی است که مقاومت زیادی دارد و می تواند تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین باشد. سنگ های آذرین می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه ها باشند، مانند پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است، اما شیل ها که از سنگ های رسوبی هستند به دلیل تورق سست بودن، در برابر تنش مقاوم نیستند.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۶۱ تا ۶۵ و ۶۷)

## زیست شناسی ۳ - نیم سال اول دوازدهم

## ۱۸۱ - گزینه «۳»

(قریر فرهنگ)

جایگاه ژن‌های گروه خونی Rh در فام‌تن شماره ۱ و جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شماره ۹ است.

در این فرد، یکی از فام‌تن‌های شماره ۹ دارای دگره D است. در حالت طبیعی دگره D تنها در فام‌تن شماره ۱ قرار دارد؛ پس بر اثر نوعی جهش، یک دگره D به فام‌تن شماره ۹ افزوده شده است. از آن جایی که جایگاه طبیعی این دگره، کروموزوم شماره ۱ می‌باشد، پس جابه‌جایی صورت گرفته بین دو کروموزوم غیرهمتا بوده است. جهش جابه‌جایی، نوعی از ناهنجاری فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. طبق شکل ۴ صفحه ۵۰ زیست‌شناسی ۳، طرح کلی جهش جابه‌جایی به‌صورت گزینه ۳ است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱، ۵۰ و ۵۱)

## ۱۸۲ - گزینه «۴»

(رُخا صر زاده)

به دنبال جهش تغییر چارچوب در بخش بیانه یک ژن ساختاری، به طور حتم ترتیب آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پپتیدی تغییر می‌کند. در نتیجه تغییر ترتیب آمینواسیدها، ساختارهای اول و دوم پروتئینی تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اگر فاصله بین کدون آغاز و کدون پایان در نتیجه این جهش کاهش یابد، طول زنجیره پلی‌پپتیدی حاصل از ترجمه آن نیز کاهش می‌یابد. گزینه «۲»: در نتیجه کاهش طول ژن، طول رنای حاصل از رونویسی آن می‌تواند کاهش پیدا کند.

گزینه «۳»: پیوند فسفودی‌استر در زنجیره پلی‌پپتیدی وجود ندارد!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

## ۱۸۳ - گزینه «۳»

(قریر فرهنگ)

موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. عبارت «الف»: اگر جهش اضافه، صورت بگیرد، تغییری در خواندن ژن رخ می‌دهد. در واقع این جهش، نوعی جهش تغییر در چارچوب خواندن است. در این حالت به‌صورت کلی توالی به‌هم می‌ریزد. عبارت «ب»: اگر جهش جانشینی در بخش تنظیمی ژن همچون راه‌انداز ژن رخ دهد، توالی پروتئینی تغییری نخواهد کرد بلکه مقدار تولیدی پروتئین تحت تأثیر قرار می‌گیرد. عبارت «ج»: اگر نوعی جهش جانشینی خاموش در ژن رخ دهد، در آن‌صورت محصول نهایی ژن تغییری نخواهد کرد. عبارت «د»: اگر جهش حذفی در نقطه پایان رونویسی رخ دهد، در آن‌صورت رنای حاصل می‌تواند حتی طول‌تر از حالت عادی باشد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

## ۱۸۴ - گزینه «۴»

(مهمربا دانشمندی)

گزینه «۱»: در ناهنجاری‌های عددی فام‌تن‌ها، پیوند فسفودی‌استر شکسته یا تشکیل نمی‌شود. گزینه «۲»: جهش کوچک در گلبول قرمز نابالغ تأثیرات خود را در سلول بالغ می‌گذارد، مثل کم‌خونی داسی‌شکل! گزینه «۳»: سلول عصبی معمولاً تکثیر نمی‌شود، در نتیجه تهیه کاربوتیپ از مرحله متافاز آن ممکن نیست.

گزینه «۴»: هر جهش کوچکی، توالی نوکلئوتیدی دنا را تغییر می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۸۱ و ۸۲)

## ۱۸۵ - گزینه «۲»

(سیار عمزه پور)

در ارتباط با بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، افراد با ژن‌نمودهای  $Hb^A Hb^A$  و  $Hb^S Hb^S$  تنها دارای یک نوع دگره می‌باشند. افراد با ژن‌نمود  $Hb^S Hb^S$  معمولاً در سنین پایین می‌میرند و افراد  $Hb^A Hb^A$  نیز در معرض ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارند. بنابراین همه افراد نسبت به افراد با ژن‌نمود  $Hb^A Hb^S$  شانس کمتری برای بقا دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افراد با ژن‌نمود  $Hb^A Hb^A$  همواره و افراد با ژن‌نمود  $Hb^A Hb^S$  در حالت طبیعی دارای گویچه‌های قرمز سالم هستند. افراد گروه دوم در برابر ابتلا به مالاریا مقاوم‌اند.

گزینه «۳»: افراد با ژن‌نمود  $Hb^S Hb^S$  همواره و افراد با ژن‌نمود  $Hb^A Hb^S$  در برخی شرایط (مثل کاهش اکسیژن محیط) دارای هموگلوبین‌های تغییرشکل‌یافته هستند. افراد گروه دوم دارای ژن‌نمود ناخالص بوده و وضع بهتری دارند.

گزینه «۴»: افراد با ژن‌نمود  $Hb^A Hb^S$  دارای دگره‌های متفاوت هستند. این افراد در شرایط کاهش اکسیژن محیط (نه هر شرایط محیطی)، می‌توانند دارای گویچه‌های ناسالم باشند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۶)

## ۱۸۶ - گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

تنها عبارت «الف» نادرست است.

در جمعیتی که آمیزش‌ها از نوع غیرتصادفی باشد، آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر به‌رخ‌نمود یا ژن‌نمود بستگی دارد. آمیزش‌های غیرتصادفی یکی از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حالت تعادل می‌باشد. بررسی عبارت‌ها: عبارت‌های «الف» و «ج»: در جمعیتی که در آن آمیزش‌ها به‌صورت غیرتصادفی انجام می‌شود، فراوانی نسبی ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر تغییر می‌کند. (درستی ج) اما دقت داشته باشید که انواع دگره‌های موجود در جمعیت تغییر نکرده و ثابت می‌مانند. (نادرستی الف)

عبارت «ب»: آمیزش‌های غیرتصادفی یکی از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل هستند. تا وقتی جمعیت در حال تعادل است، تغییر در آن مورد انتظار نیست. اگر جمعیت از حالت تعادل خارج شود، روند تغییر را در پیش گرفته است. (درست) عبارت «د»: شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفات را رخ‌نمود می‌نامیم. در جمعیت‌هایی که در آن‌ها آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر به‌رخ‌نمود یا ژن‌نمود بستگی دارد، افراد می‌توانند جفت خود را براساس ویژگی‌های ظاهری انتخاب کنند. (درست)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

## ۱۸۷ - گزینه «۴»

(مهمربا ترکمان)

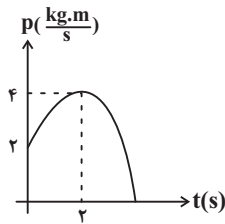
انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی براساس رخ‌نمود افراد جمعیت عمل می‌کنند. آمیزش غیرتصادفی سبب تغییر در فراوانی ژن‌نمودها می‌شود و فراوانی دگره‌های خزانه ژنی جمعیت را تغییر نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: هریک از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت که موجب افزایش گوناگونی و تنوع در جمعیت شوند، زمینه انتخاب طبیعی را فراهم می‌کنند. گزینه «۲»: رانش دگره‌ای، شارش ژن و انتخاب طبیعی می‌توانند اندازه جمعیت را کاهش دهند. هر کدام از این عوامل در کاهش تنوع ژن‌نمودها بین افراد جمعیت نقش دارند. گزینه «۳»: جهش می‌تواند باعث افزایش گوناگونی جمعیت شود. این عامل توانایی تولید دگره‌های جدید در خزانه ژنی جمعیت را داراست.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

## ۱۸۸ - گزینه «۱»

(مهمربا ترکمان)

گونه‌زایی دگرمیپنی برخلاف هم‌میپنی به تدریج و طی چندین نسل رخ می‌دهد.



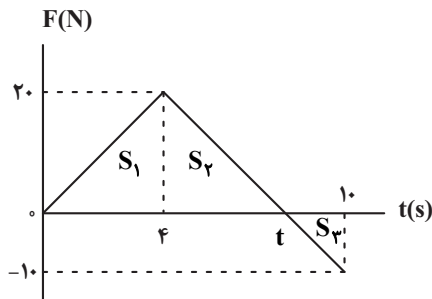
پس حرکت متحرک ابتدا تندشونده و سپس کندشونده خواهد بود.

(ترکیبی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۴۴ تا ۴۶)

### ۱۹۲- گزینه ۳»

(معمور منتهی)

سطح زیر نمودار نیرو - زمان برابر با تغییرات تکانه است. بنابراین ابتدا  $t$  را از تشابه مثلث‌های ۲ و ۳ به دست می‌آوریم و سپس نیروی متوسط را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{20}{10} = \frac{t-4}{10-t} \Rightarrow t = 8s$$

$$\Delta p = S_1 + S_2 - S_3 \quad \begin{matrix} S_1 = \frac{4 \times 20}{2} = 40, S_2 = \frac{4 \times 20}{2} = 40 \\ S_3 = \frac{8 \times 10}{2} = 40 \end{matrix}$$

$$\Delta p = 40 + 40 - 40 = 40 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{40}{10} = 4N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

### ۱۹۳- گزینه ۱»

(فشار و ارتفاع)

از رابطه اندازه شتاب گرانشی در ارتفاع  $h$  از سطح زمین و مقایسه آن با اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین داریم:

$$W_g = mg = 60 \times 10 = 600N$$

$$W_h = 300N$$

$$W = mg = mG \frac{M_e}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{W_g}{W_h} = \left( \frac{R_e + h}{R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{600}{300} = \left( \frac{R_e + h}{R_e} \right)^2 \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{R_e + h}{R_e}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} R_e = R_e + h \Rightarrow h = (\sqrt{2} - 1) R_e$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» هر دو نوع گونه‌زایی در اثر وقوع جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد.  
گزینه ۳» از آن جایی که در گونه‌زایی هم‌میپنی جمعیت‌های جدید و اولیه در یک زیستگاه زندگی می‌کنند بین جانوران گونه جدید و گونه مادری می‌تواند آمیزش صورت بگیرد، اما در گونه‌زایی دگر‌میپنی جمعیت‌هایی که از یکدیگر جدا می‌شوند با یکدیگر آمیزش نمی‌کنند حتی اگر این جمعیت‌ها در کنار هم باشند. (در این حالت مثلاً ممکن است زمان تولید مثل آن‌ها با یکدیگر فرق کند).

گزینه ۴» در گونه‌زایی هم‌میپنی گونه‌های جدید و اولیه در یک زیستگاه زندگی می‌کنند و به همین دلیل وقوع آمیزش بین آن‌ها ممکن است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

### ۱۸۹- گزینه ۳»

(علیرضا آروین)

اگر گامت‌های گیاهان چهارلاد با گامت‌های گیاهان طبیعی، که تک‌لادند، آمیزش کنند تخم‌های حاصل سه‌لاد خواهند شد. گیاه سه‌لاد حاصل از نمو این تخم، زیستا (زنده) بوده و زندگی طبیعی خود را ادامه می‌دهد اما نازاست. بین گیاهان چهارلاد و دلولاد این جمعیت، جدایی تولیدمثلی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱» و ۴» این گیاهان نازا بوده و فاقد توانایی انجام میوز و تولیدمثل جنسی می‌باشند.

گزینه ۲» گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا را به وجود آورند. ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند. از آن جایی که این گیاهان نازا بوده و نمی‌توانند با هم آمیزش کنند، نمی‌توانند باعث ایجاد گونه‌ای جدید شوند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

### ۱۹۰- گزینه ۳»

(ماکان خاکری)

تنها عبارت «د» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

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

عبارت (ب): جهش برخلاف شارش ژنی می‌تواند با ایجاد دگره‌های جدید باعث افزایش تنوع ژنتیکی در جمعیت‌ها شود.

عبارت (ج): انتخاب طبیعی، افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند (نه ایجاد می‌کند!!!) و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

### فیزیک ۳ - نیم سال اول دوازدهم

### ۱۹۱- گزینه ۲»

(فشار و ارتفاع)

چون تابع  $p$  تابعی درجه دوم است، تابع سرعت متحرک نیز تابعی درجه دوم خواهد بود و در نتیجه شتاب متحرک متغیر می‌باشد.

نمودار  $p-t$  را رسم می‌کنیم. هرگاه از محور زمان دور شود، نوع حرکت تندشونده و هرگاه به آن نزدیک شود، نوع حرکت کندشونده می‌باشد.

$$t=0 \Rightarrow p_0 = 2 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

$$t = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{2 \times (-\frac{1}{2})} \Rightarrow t = 2s$$

$$\xrightarrow{t=2s} p = (-\frac{1}{2} \times 2^2) + (2 \times 2) + 2 \Rightarrow p = 4 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

نمودار تکانه بر حسب زمان متحرک مطابق با شکل زیر خواهد بود:

۱۹۴ - گزینه «۴»

(مبتنی بر غلیل اربعمندی)

بسامد زاویه‌ای سامانه جرم - فنر از رابطه  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$  به دست می‌آید، داریم:

$$\text{جرم (۱)}: \omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m_1}} \Rightarrow \omega_1^2 \times m_1 = k \Rightarrow m_1 = \frac{k}{\omega_1^2}$$

$$\text{جرم (۲)}: \omega_2 = \sqrt{\frac{k}{m_2}} \Rightarrow \omega_2^2 \times m_2 = k \Rightarrow m_2 = \frac{k}{\omega_2^2}$$

$$\text{مجموع جرم (۱)، (۲)}: \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \Rightarrow \omega^2 (m_1 + m_2) = k \Rightarrow m_1 + m_2 = \frac{k}{\omega^2}$$

حال دو معادله اول را در معادله سوم جایگذاری می‌کنیم و جرم‌ها را حذف می‌کنیم.

$$\frac{k}{\omega_1^2} + \frac{k}{\omega_2^2} = \frac{k}{\omega^2} \Rightarrow \frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = \frac{1}{\omega^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\omega_1^2 + \omega_2^2}{\omega_1^2 \omega_2^2} = \frac{1}{\omega^2} \Rightarrow \omega = \frac{\omega_1 \omega_2}{\sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}}$$

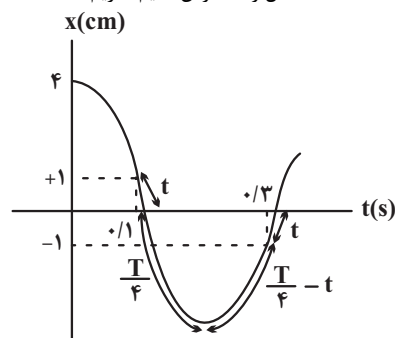
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۱۹۵ - گزینه «۴»

(مصطفی و اتقی)

مطابق شکل زیر، اگر مدت زمان لازم برای طی مسیر توسط نوسانگر از نقاط

$x = \pm 1 \text{ cm}$  تا نقطه تعادل را  $t$  فرض کنیم، داریم:



$$\Delta t_{1-2} = t + \frac{T}{4} + \left( \frac{T}{4} - t \right) = \frac{T}{2}$$

$$\frac{\Delta t_{1-2} = 0/3 - 0/1 = 0/2s}{\frac{T}{2}} = 0/2s \Rightarrow T = 0/4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0/4} = 4\pi \text{ rad/s}$$

در نقطه تعادل تندی بیشینه است:

$$v_{\max} = A\omega = 4 \times 4\pi = 16\pi \text{ cm/s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۱۹۶ - گزینه «۴»

(سعید ظاهری بروینی)

ابتدا باید طول اولیه آونگ را به دست آوریم:

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow{x=0/4 \cos 2\pi t} \begin{cases} A = 0/4 \text{ m} \\ \omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$\Rightarrow 2\pi = \sqrt{\frac{g}{L_1}} \xrightarrow{g=9.8} L_1 = \frac{\pi^2}{4\pi^2} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

حال تغییر طول آونگ را در حالتی که دوره تناوب آن نصف می‌شود به دست می‌آوریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow L_2 = \frac{25}{4} = 6/25 \text{ cm}$$

بنابراین:

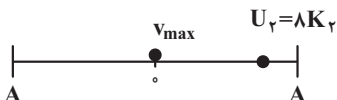
$$L_2 - L_1 = 6/25 - 25 = -18/25 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۱۹۷ - گزینه «۴»

(بهنام رستمی)

بیشینه تندی متحرک در مرکز نوسان است.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow K_1 = K_2 + 8K_2 \Rightarrow K_1 = 9K_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = 9 \times \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{v_{\max}}{v} = \sqrt{9} = 3$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۱۹۸ - گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگر را که در واقع همان انرژی جنبشی بیشینه است، می‌یابیم.

$$E = K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = \frac{1}{2} \times 0/2 \times (4)^2 = 1/6 \text{ J}$$

حال انرژی جنبشی نوسانگر را در لحظه مورد نظر حساب می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0/2 \times (2)^2 = 0/4 \text{ J}$$

و اما برای تعیین انرژی پتانسیل در این لحظه داریم:

$$E = U + K \Rightarrow 1/6 = U + 0/4 \Rightarrow U = 1/12 \text{ J}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۱۹۹ - گزینه «۳»

(مسعود قره‌فانی)

از آن‌جا که طول آونگ A تقریباً با آونگ شماره (۲) برابر است، در صورت ایجاد نوسان در آونگ A، بسامد این دو آونگ یکسان بوده و احتمال بروز پدیده تشدید در آن بیشتر است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۰)



## ۲۰۰- گزینه ۱»

ابتدا دوره نوسان را به دست می آوریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \xrightarrow[k=100 \text{ N/m}]{m=1 \text{ kg}} T = 2 \times 3 \times \sqrt{\frac{1}{100}} = 0.6 \text{ s}$$

طول عادی فتر برابر است با:

$$L_0 = \frac{10 + 30}{2} = 20 \text{ cm} \Rightarrow A = 30 - 20 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

از لحظه شروع حرکت تا لحظه ای که برای اولین بار از مبدا حرکت عبور می کند، متحرک یک نوسان انجام می دهد:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{4A}{T} \xrightarrow[T=0.6 \text{ s}]{A=0.1 \text{ m}} s_{av} = \frac{0.4}{0.6} = \frac{2}{3} \text{ m/s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ تا ۵۷)

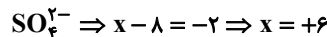
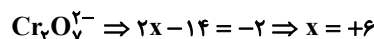
## شیمی ۳ - نیم سال اول دوازدهم

## ۲۰۱- گزینه ۳»

(معمردفا عظیمیان زواره)

در سلول های گالوانی که آند آن، الکتروستند استاندارد هیدروژن (SHE) باشد جرم تیغه فلزی (Pt) ثابت باقی می ماند.

بررسی گزینه ۲»:



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۸، ۵۰ تا ۵۳)

## ۲۰۲- گزینه ۳»

(روزبه رضوانی)

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

الف) همه باتری ها قابلیت شارژ شدن ندارند.

ت) لیتیم پایین ترین چگالی را میان فلزات دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۹ و ۵۰)

## ۲۰۳- گزینه ۴»

(معمردفا عظیمیان زواره)

عدد اکسایش N در  $\text{NH}_3$  و  $\text{NO}_3^-$  به ترتیب برابر ۳- و ۵+ می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) درست، زیرا در واکنش (I) الکترون داده و در واکنش (III) الکترون گرفته است.

۲) درست، زیرا در واکنش (II)،  $\text{Cl}_2$  از  $\text{I}^-$  الکترون گرفته و آن را اکسید نموده است و نیتروژن کاهنده قوی تر از اکسیژن است.

۳) درست، به ازای داد و ستد ۶ مول الکترون در واکنش (III) مقدار ۲ مول  $\text{NH}_3$  تولید می شود بنابراین به ازای داد و ستد ۱/۲ مول الکترون مقدار ۰/۴ مول آمونیاک تولید می شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۶۳)

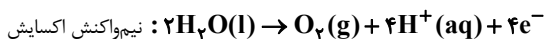
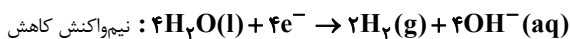
## ۲۰۴- گزینه ۴»

(معمردفا)

گزینه ۱» نیم واکنش کاهش که در قطب منفی انجام می شود به صورت زیر است:



گزینه ۲» شمار مولکول های گازی تولید شده در کاتد ( $\text{H}_2$ )، دو برابر شمار مولکول های گازی تولید شده در آند ( $\text{O}_2$ ) است.



گزینه ۳» در نیم واکنش کاهش به ازای مصرف ۲ مول الکترون، ۲ مول آب مصرف می شود ولی در نیم واکنش اکسایش به ازای تولید ۴ مول الکترون ۲ مول آب مصرف می شود.

گزینه ۴» در نیم واکنش کاهش به ازای مصرف ۲ مول الکترون، ۲ مول یون  $\text{OH}^-$  تولید می شود و در نیم واکنش اکسایش به ازای تولید ۲ مول الکترون، ۲ مول  $\text{H}^+$  تولید می شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

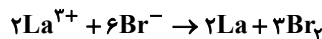
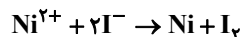
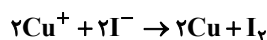
## ۲۰۵- گزینه ۲»

(معمردفا پوریاوید)

برای انجام پذیر بودن واکنش باید کاتیون در رقابت برنده باشد (دارای  $E^\circ$  بالاتر) و آنیون نیز در رقابت برنده شود (در مورد هالوژن ها، باید خصلت نافلزی کمتری داشته باشد).

در این رقابت، کاتدی که  $E^\circ$  بالاتری دارد و در مورد آند نیز اگر الکترون دهنده تر باشد، رقابت را می برد. لذا واکنش انجام شده به صورت داده شده صحیح است.

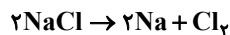
در مورد سایر گزینه ها، واکنش درست عبارت است از:



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۷، ۲۸ و ۵۴ تا ۵۶)

## ۲۰۶- گزینه ۲»

(سراسری تهرانی ۹۵)



$$? \text{ mol Cl}_2 = 1/15 \text{ kg Na} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol Na}}$$

$$= 25 \text{ mol Cl}_2$$



$$? \text{ g NaClO} = 25 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol NaClO}}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{74.5 \text{ g NaClO}}{1 \text{ mol NaClO}}$$

$$\times \frac{100}{5} = 3725 \text{ g NaClO}$$

با توجه به این که چگالی محلول برابر یک گرم بر میلی لیتر است:

$$3725 \text{ mL} = 3.725 \text{ L}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۵)

## ۲۰۷- گزینه ۲»

(روزبه رضوانی)

برای کاهش نقطه ذوب  $\text{NaCl}$  از  $\text{CaCl}_2$  استفاده می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

(فرشاد صریقی فر)

۲۱۲- گزینه ۲»

$$\begin{aligned} \sqrt[6]{x} &= t \\ \sqrt[3]{x} &= t^2 \\ \sqrt{x} &= t^3 \\ x &= t^6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^3 - t^6}{t^3 - t} &= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^3(1 - t^3)}{t^3(1 - t)} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^3(1 - t)(1 + t + t^2)}{t^3(1 - t)} \\ &= \lim_{t \rightarrow 1} (1 + t + t^2) = 3 \end{aligned}$$

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۹)

(وید انصاری)

۲۱۳- گزینه ۳»

$$\begin{aligned} A &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x}}{\cot x - \tan x} = \frac{0}{0} \Rightarrow A = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x}}{\frac{\cos x}{\sin x} - \frac{\sin x}{\cos x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}}{\cos x - \sin x} \Rightarrow A = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\sin x \cos x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x \cos x (\cos x - \sin x)}{(\cos x + \sin x)(\cos x - \sin x)(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})} \\ &\Rightarrow A = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x \cos x}{(\cos x + \sin x)(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})} \end{aligned}$$

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۹)

(مهران حسینی)

۲۱۴- گزینه ۳»

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} \frac{\sqrt{9x^2 - 6x + 1}}{x^2 - \frac{1}{9}} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} \frac{\sqrt{(3x-1)^2}}{x^2 - \frac{1}{9}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} \frac{-(3x-1)}{(x-\frac{1}{3})(x+\frac{1}{3})} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} \frac{-3(x-\frac{1}{3})}{(x-\frac{1}{3})(x+\frac{1}{3})} = \frac{-3}{\frac{2}{3}} = -\frac{9}{2} \\ \textcircled{2} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^+} \frac{k[6x] - 1}{x^2 - \frac{1}{9}} = \frac{k[2] - 1}{\frac{2}{9}} = \frac{2k - 1}{\frac{2}{9}} \\ \textcircled{3} f(\frac{1}{3}) &= 2k - 1 \\ 2k - 1 &= \frac{-9}{2} \Rightarrow 2k = \frac{-7}{2} \Rightarrow k = \frac{-7}{4} \end{aligned}$$

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۸)

گزینه ۱» سدیم در طبیعت به شکل آزاد وجود ندارد.

گزینه ۳» نیم‌واکنش اکسایش به صورت  $2\text{Cl}^-(\text{l}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$  است و در آن یون کلرید به صورت  $\text{Cl}^-(\text{aq})$  نیست.  
گزینه ۴» فلزهای فعال کاهنده‌های قوی هستند، پس باید آن‌ها را از برق‌کافت نمک مذاب آن‌ها تهیه کرد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۵)

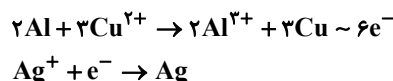
۲۰۸- گزینه ۳»

گزینه ۳» نادرست است، چون M می‌تواند Zn باشد و Sn نمی‌تواند باشد چون در این صورت باید Fe اکسایش می‌یافت.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۲۰۹- گزینه ۲»

(علیرضا کیانی دوست)



$$? \text{ mole e}^- = 64 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mole e}^-}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mole e}^-}{1 \text{ mole Ag}} = 6 \text{ mole e}^-$$

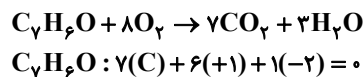
$$? \text{ g Al} = 6 \text{ mole e}^- \times \frac{27 \text{ g Al}}{3 \text{ mole e}^-} = 54 \text{ g Al}$$

$$54 = \frac{20}{100} \times m_{\text{اولیه Al}} \Rightarrow m_{\text{اولیه Al}} = 270 \text{ g}$$

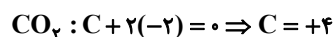
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۷ و ۶۰)

۲۱۰- گزینه ۱»

(ارژنگ فانلری)



$\Rightarrow 7\text{C} = -4$  مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن



چون در فرآورده ۷ مول  $\text{CO}_2$  وجود دارد پس مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در  $7\text{CO}_2$  برابر  $7(+4) = +28$  می‌باشد.

$$+28 - (-4) = +32 \Rightarrow \text{مجموع تغییر عدد‌های اکسایش اتم‌های کربن}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

ریاضی-۳ نیم‌سال اول دوازدهم

(نورام علاج)

۲۱۱- گزینه ۴»

نکته: در توابع به فرم  $f(x) = \begin{cases} \square & , x \in \mathbb{Z} \\ \Delta & , x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  حاصل حد را در تمامی

نقاط، چه صحیح و چه غیر صحیح، از ضابطه مربوط به غیر صحیح‌ها حساب می‌کنیم.

پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = f(3) = 12$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x) = f(\frac{1}{2}) = 2$$

۱۴ = حاصل عبارت

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۹)

۲۱۵- گزینه ۲»

(سراسری تهری، ۹۷)

حد چپ و راست و مقدار تابع در نقطه‌ی  $x = 3$  با هم برابرند، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (ax + 2^{x-3}) = a(3) + 2^{3-3} = 3a + 1$$

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} a \log_2(1+x)$$

$$= a \log_2(1+3) = a \log_2 4 = 2a$$

پس برای آنکه تابع  $f$  در  $x = 3$  پیوسته باشد، باید حد چپ و راست با هم برابر باشند:

$$3a + 1 = 2a \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow f(2) = -1(2) + 2^{2-3} = -2 + \frac{1}{2} = -1/5$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۲۱۶- گزینه ۱»

(نیمه‌کلریان)

طبق توضیحات داده شده در صورت سوال عبارت  $p(x)$  به صورت زیر می‌باشد:

$$p(x) = (x^2 - 1)Q(x) + 2x - 3$$

از آنجایی که حد عبارت  $\frac{Q(x+1)-1}{x^2-1}$  در نقطه:  $x = 1$  موجود است داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{Q(x+1)-1}{x^2-1} = \frac{Q(2)-1}{1-1} = \frac{0}{0} \Rightarrow Q(2) = 1$$

مقدار باقی‌مانده تقسیم  $p(x)$  بر  $x-2$  برابر است با:

$$p(2) = (4-1)Q(2) + 4-3 = 4$$

(مر بی‌نهایت و مر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۱)

۲۱۷- گزینه ۲»

(ممید علیراده)

$$\lim_{x \rightarrow a^-} \frac{a}{|x-a|} = \frac{a}{|0^-|} = \frac{a}{0^+} = -\infty \Rightarrow a < 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{ax} = \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{ax} = \frac{1}{a \times 0^+} = \frac{1}{0^-} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{ax} = \frac{1}{a \times 0^-} = \frac{1}{0^+} = +\infty \end{cases}$$

(مر بی‌نهایت و مر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۲۱۸- گزینه ۳»

(غرشاد صدیقی‌فر)

با توجه به نمودار داریم:



$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0^-$$

$$\textcircled{1} \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0^- \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0^-$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} [f(x)] = [0^-] = -1$$

$$\textcircled{2} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} \left[ \frac{1}{f(x)} \right] = \left[ \frac{1}{-\infty} \right] = [0^-] = -1$$

$$(-1) + (-1) = -2$$

خواسته سوال:

(مر بی‌نهایت و مر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۲۱۹- گزینه ۴»

(علی ساوچی)

می‌دانیم که حد توابع چندجمله‌ای در بی‌نهایت معادل حد بزرگ‌ترین درجه آن چندجمله‌ای است:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a-2)x^3 - 5x + 1}{(b-3)x^3 + 2x^2 - 3} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a-2)x^3}{(b-3)x^3} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a-2}{b-3}$$

اگر  $b-3 \neq 0$  باشد، جواب حد  $\frac{\text{عدد}}{\infty} = 0$  می‌شود که با صورت سؤال مطابقت ندارد. بنابراین:

$$b-3 = 0 \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a-2)x^3}{2x^2} = \frac{a-2}{2} = 4 \Rightarrow a-2 = 8 \Rightarrow a = 10$$

$$\Rightarrow a + b = 13$$

(مر بی‌نهایت و مر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۲۲۰- گزینه ۳»

(سیار داوطلب)

با توجه به اتحاد چاق و لاغر عبارت داخل پرانتز را به این صورت بازنویسی می‌کنیم:

$$(x - \sqrt[3]{x^3+1}) \times \frac{(x^3 + x\sqrt[3]{x^3+1} + \sqrt[3]{(x^3+1)^2})}{(x^3 + x\sqrt[3]{x^3+1} + \sqrt[3]{(x^3+1)^2})}$$

$$= \frac{x^3 - x^3 - 1}{x^3 + x\sqrt[3]{x^3+1} + \sqrt[3]{(x^3+1)^2}} = \frac{-1}{x^3 + x\sqrt[3]{x^3+1} + \sqrt[3]{(x^3+1)^2}}$$

حال می‌توان نوشت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left( \frac{-1}{x^3 + x\sqrt[3]{x^3+1} + \sqrt[3]{(x^3+1)^2}} \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x^2}{x^3 + x.x + x^2}$$

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

(مر بی‌نهایت و مر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

## پاسخ تشریحی آزمون شناختی ۱۹ اسفند ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

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

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می‌دانید؟

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

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. همه موارد مطرح شده برای مدیریت منابع توجهی مفید است. وقفه‌های کوتاه مدت موجب افزایش توجه برای دوره‌های فعالیت می‌شود، تقسیم تکالیف به اجزای کوچک تر نیز امکان استراحت بین اجزا را فراهم می‌کند. با صدای بلند خواندن نیز موجب تقویت اطلاعات مهم می‌شود.

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

۱. باعث عملکرد بهتر فرد در هر دو تکلیف می‌شود.
۲. موجب کاهش کارایی هر دو تکلیف می‌شود.
۳. تاثیری در کارایی فرد ندارد.
۴. نمی دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. اجرای همزمان تکلیف‌ها نیاز به تقسیم منابع توجهی بین آنها دارد و کارایی فرد را در هر دو تکلیف کاهش می‌دهد. تکالیفی که کارایی فرد در آنها مهم است، مانند تکالیف درسی، نباید به صورت همزمان انجام شود.

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

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

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. تغییر تکالیف درسی و یا موضوع درسی در فواصل زمانی مفید است. این تغییر باید در شرایطی صورت گیرد که تکلیف قبلی در حد مطلوبی تکمیل شده باشد. به عبارت دیگر رهاکردن ناقص یک تکلیف و رفتن سراغ دیگری نباشد.

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

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

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. ذخیره اطلاعات بر اساس ارتباط معنایی بین آنهاست که دسته‌بندی این ذخیره را تسهیل می‌کند. هر نوع درگیر شدن با مطالب مثل نوشتن و با صدای بلند خواندن موجب تسهیل یادگیری آنها می‌شود.

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

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

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. هر چند تکرار پیش‌نیاز یادگیری است، ولی تکرار هدفمند با روش‌های مختلف مفیدتر از تکرار خام اطلاعات است. علاوه بر این، تکرار با فواصل زمانی مناسب‌تر از تکرار فشرده پشت سر هم است.

۲۶۶. کدام مورد برای یادگیری ضروری است؟

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

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. تکرار برای تسهیل فرایند یادگیری، تغذیه برای سوخت و ساز مرتبط با یادگیری و خواب برای تثبیت اطلاعات فراگرفته شده نیاز است.

۲۶۷. کدام گزینه در مورد یادگیری درسی درست است؟

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

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. خواندن منابع مختلف و شنیدن از افراد مختلف علاوه بر تکرار مفید موجب عمیق‌شدن یادگیری می‌شود. یادگیری صرفاً چیدن تکه‌های مطلب در کنار هم نیست، هر فرد در توضیح مطالب با واژگان خود ارتباط معنایی آن را دوباره بازنمایی می‌کند. این بازنمایی‌های متفاوت موجب عمیق و ماندگار شدن یادگیری می‌شود.

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

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

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۳ صحیح است. هر دو رویکرد مفید است. فقط در نگاه انتقادی نباید به اشتباه انگاری متن فکر کرد، بیشتر هدف از این نگاه عمیق‌شدن در مطالب ارائه شده و یافتن فلسفه پشت آن است.

۲۶۹. کدام گزینه در مورد اطلاع از راه حل‌های هکلاسی‌ها در مورد یک مساله صحیح است؟

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

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. یادگیری صرفاً چیدن تکه‌های مطلب در کنار هم نیست، هر فرد در توضیح مطالب با واژگان خود ارتباط معنایی آن را دوباره بازنمایی می‌کند. این بازنمایی‌های متفاوت موجب عمیق و ماندگار شدن یادگیری می‌شود.