

# پاسخنامه آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

## اختصاصی دوازدهم تجربی

### طراحان سؤال

#### زیست‌شناسی

آرین آذرنیا- جواد ابادرلو- محمدمبین بیگی- رامین حاجی‌موسائی- حامد حسین‌پور- محمدعلی حیدری- طاهار دوستدار- محمد رضائیان- مبین رضائی- محمدمهدی روزبهانی- اشکان زرنندی- علیرضا زمانی- حسن‌علی ساقی- مریم سهپی- نیلوفر شربتیان- علیرضا عابدی- ماکان فاکری- احمدرضا فرحبخش- حمیدرضا فیض‌آبادی- علی کوچکی- امیر گیتی‌پور- نیما محمدی- سعید محمدی بایزیدی- سینا معصوم‌نیا- محمد حسن مؤمن‌زاده- کاوه ندیمی- دانیال نوروزی- علی وصالی محمود- پژمان یعقوبی- پیام هاشم‌زاده

#### فیزیک

زهره آقامحمدی- عبدالرضا امینی‌نسب- امیرحسین برادران- علی برزگر- امید خالقی- مریم شیخ‌ممو- پوریا علاقه‌مند- مصطفی کیانی- محمدصادق مام‌سیده- سعید محبی- احمد مرادی‌پور- فاروق مردانی- محمود منصوری- حسین ناصحی- مجتبی نیکوئیان

#### شیمی

علی امینی- محمدرضا جمشیدی- حسن رحمتی کوکنده- سیدرضا رضوی- حامد رمضانیان- امیرمحمد سعیدی- جواد سوری لکی- ساجد شیری طرزم- حامد صابری- مسعود طبرسا- امیرحسین طیبی- رسول عابدینی زواره- سروش عبادی- آرین عظیمی- محمد عظیمیان زواره- رامین فتحی- بهنام قازانچایی- امیرمحمد کنگرانی فراهانی- مرتضی محمدی- حسین نصری ثانی- سید رحیم هاشمی دهکردی- اکبر هنرمند

#### ریاضی تجربی

جلیل احمد میربلوچ- توحید اسدی- عباس اشرفی- امیرهوشنگ انصاری- مهدی براتی- سعید پناهی- محمد سجاد پیشوایی- سهیل حسن خان‌پور- فرشاد حسن زاده- بابک سادات- سهیل ساسانی- محمدحسن سلامی حسینی- پویان طهرانیان- حمید علیزاده- نیما کدیوریان- لیلیا مرادی- سروش موئینی- سید جواد نظری- جهانبخش نیکنام- وحید ون‌آبادی

#### زمین‌شناسی

مهدی جباری- حامد جعفریان- سید مصطفی دهنوی- بهزاد سلطانی- گلنوش شمس- فرشید مشعرپور

### مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	محمدمهدی گل بخش - کسری رجب‌پور علیرضا دپانی - کارن کنعانی	رضا نوری	مه‌ساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمدمبین عمودی‌نژاد- سعید محبی مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	محمد حسن زاده مقدم	رامین آزادی- محمدرضا رحمتی امیرحسین مرتضوی- دانیال بهارفصل	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد عاطفه خان‌محمدی - نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا‌زاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیبائی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیبائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مه‌ساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی



## زیست‌شناسی

## ۱- گزینه «۲»

(ممبرها فیض آباری)

طبق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های بافت ماهیچه اسکلتی و بافت پوششی استوانه‌ای، استوانه‌ای شکل و غیرمنشعب هستند.

ماهیچه اسکلتی در ابتدای مری، و بافت پوششی استوانه‌ای در روده باریک یافت می‌شوند؛ پس این بافت‌ها در دیواره لوله گوارش قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علاوه بر ماهیچه صاف، سلول‌های بافت پیوندی متراکم نیز دوکی شکل اند ولی توانایی انقباض ندارند.

گزینه «۳»: علاوه بر نورون‌ها، سلول‌های پیوندی سست، ماکروفاژها، یاخته‌های دارینه‌ای و یاخته‌های استخوانی نیز دارای انشعابات سیتوپلاسمی هستند ولی توانایی تولید پیام عصبی ندارند.

گزینه «۴»: علاوه بر سلول‌های چربی، سلول‌های ماهیچه اسکلتی نیز هسته مجاور غشا دارند ولی در ذخیره انرژی نقش اصلی ایفا نمی‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸ و ۱۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳ و ۴)

## ۲- گزینه «۴»

(مبین رفقانی)

دقت کنید که برخی رفتارهای غریزی در بدو تولد کامل هستند و در نتیجه تغییر نمی‌کنند. هم چنین توجه کنید که برخی رفتارهای غریزی فقط در مدت زمان خاصی مشاهده می‌شوند و در تمام طول زندگی مشاهده نمی‌شوند؛ مانند رفتار مکیدن نوزاد انسان.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است.

گزینه «۲»: رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد.

گزینه «۳»: رفتارها می‌توانند اساس ژنی در جانور داشته باشند و همانطور که می‌دانیم ژن برای اثربخشی خود نیاز دارد تا ابتدا رونویسی شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶ و ۲۷)

## ۳- گزینه «۳»

(مکان فاکری)

منظور صورت سؤال هورمون‌های اکسین، اتیلن و آبسیزیک‌اسید است. همه هورمون‌ها به علت تغییر در فعالیت‌های یاخته هدف خود، بر فعالیت پروتئین‌ها در آن مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درباره آبسیزیک‌اسید صادق نیست.

گزینه «۲»: درباره اتیلن و آبسیزیک‌اسید صادق نیست.

گزینه «۴»: درباره آبسیزیک‌اسید صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۲ و ۴۳)

## ۴- گزینه «۴»

(یوار ابازلو)

شبکه عصبی روده‌ای ترشح و تحرک لوله گوارش را تنظیم می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای ایجاد حرکات کرمی به دنبال اتساع لوله گوارش، یک حلقه انقباضی در پشت توده غذا تشکیل می‌گردد.

گزینه «۲»: ممکن است به دنبال عدم ترشح عامل داخلی معده و کاهش جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub>، کم‌خونی در فرد ایجاد شود. این ویتامین به همراه فولیک‌اسید برای تقسیم طبیعی یاخته‌های لازم است؛ در نتیجه کمبود آن باعث کاهش تقسیم یاخته‌های مغز قرمز استخوان می‌شود و تولید رشته دوک در آن‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: ترشح ماده مخاطی از یاخته‌های غدد و حفرات معده و بی‌کربنات از یاخته‌های پوششی سطحی، سبب ایجاد سد حفاظتی محکمی در برابر اسید و آنزیم‌های معده می‌شود.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید که فقط ترشح آنزیم‌های روده باریک تحت کنترل شبکه عصبی روده‌ای است و ترشح آنزیم از پانکراس بدون دخالت شبکه عصبی روده‌ای انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۷ و ۶۱ تا ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۸)

## ۵- گزینه «۲»

(مامد مسین‌پور)

استخوان‌های گوش میانی از بیرون به داخل، عبارت‌اند از: چکشی، سندان و رکابی.

با توجه به شکل، استخوان سندان در سطحی بالاتر از دریچه بیضی با استخوان چکشی مفصل دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل، استخوان چکشی از بخش باریک‌تر خود (دسته چکش) به صماخ متصل است.

گزینه «۳»: سندان از بخش ضخیم‌تر خود به سقف گوش میانی متصل است.

گزینه «۴»: ارتعاشات استخوان رکابی به مایع درون بخش حلزونی منتقل می‌شود، نه مجاری نیم‌دایره.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

## ۶- گزینه «۴»

(مهم‌امین بیگی)

شکل سؤال نشان‌دهنده مرحله ورود ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار است به طوری که ژنوم ویروس و میزبان ادغام شده و پس از این مرحله یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی تغییر پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به توضیحات فوق این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: پیش از این مرحله، همانندسازی از ژنوم ویروس مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: این مرحله و مرحله بعدی که ژنوم ویروس و میزبان ادغام می‌شوند، در محیط آزمایشگاه و نه بدن انسان انجام می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۹۳ و ۱۰۴)

## ۷- گزینه «۱»

(مبین رفقانی)

در موارد «ب» و «ج» عبارت اول نسبت به عبارت دوم تقدم دارد. در موارد «الف» و «د» عبارت اول نسبت به عبارت دوم تأخر دارد.

بررسی موارد:

مورد «الف»: بعد از تماس یافتن غشای زامه با غشای مام‌یاخته (شروع فرایند لقاح)، تغییراتی در سطح مام‌یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود.



«ج»: دهان و روده باریک در گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها نقش دارند. هردو بخش به ترتیب ترشحات غدد بزاقی، پانکراس و کبد را دریافت می‌کنند. (نادرست)  
 «د»: از حلق تا انتهای لوله گوارش، حرکات کرمی مشاهده می‌شود. محتویات مویزگ‌های خونی همه این بخش‌ها در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین یا زیرین تخلیه می‌شوند. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۵ تا ۲۸ و ۳۸)

### ۱۱- گزینه ۳»

(مادر مسوین‌پور)

در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها محل ترجمه از رونویسی جدا است. در باکتری‌ها ممکن است چند ژن مجاور هم قرار داشته باشند. (مانند مثال تجزیه لاکتوز و مالتوز در اشرشیاکلاهی). در این صورت ژن اول دارای جایگاه آغاز رونویسی و ژن آخر دارای توالی پایان است و ژن میانی فاقد جایگاه آغاز و توالی پایان رونویسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فعال‌کننده به راه‌انداز متصل نمی‌شود.

گزینه «۲»: در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز (نه افزاینده) رنابسپاراز را به سمت راه‌انداز هدایت می‌کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید همه ژن‌ها لزوماً توالی افزاینده ندارند. این گزینه به خاطر کلمه همواره نادرست است.

(بهریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

### ۱۲- گزینه ۱»

(مادر مسوین‌پور)

کبد، معده، دوازدهه و لوزالمعده بخش‌هایی از دستگاه گوارش هستند که به ترتیب هورمون اریترپویتین، گاسترین، سکرترین، انسولین و گلوکاگون می‌سازند. در همه این اندام‌ها، یاخته‌ها برای تجزیه گلوکز در گلیکولیز، آنزیم‌هایی می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: خون سیاهرگی کبد وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شود.

گزینه «۳»: این مورد فقط برای دوازدهه صادق است که سکرترین مترشح از آن با تحریک ترشح بیکرنات از لوزالمعده، منجر به اسیدی‌شدن خون مجاور لوزالمعده می‌شود.

گزینه «۴»: هورمون‌های کبد و لوزالمعده، نقشی در فرآیندهای گوارش برون یاخته‌ای ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۷، ۲۸ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۸)

### ۱۳- گزینه ۴»

(نیلوفر شریفیان)

غده هیپوفیز غده‌ای در نزدیکی مغز انسان است که در تولید هورمون مؤثر در تحریک غدد شیری در جهت تولید شیر یعنی پرولاکتین، برخلاف هورمون مؤثر در انقباضات رحمی در هنگام زایمان یعنی اکسی‌توسین نقش دارد. هورمون اکسی‌توسین در هیپوتالاموس ساخته شده و در بخش پسین هیپوفیز ذخیره و ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معده در نزدیکی غده لوزالمعده قرار دارد. لوزالمعده دو هورمون انسولین و گلوکاگون را به خون ترشح می‌کند. هورمون انسولین به علت افزایش ورود گلوکز به یاخته و در نتیجه تولید بیشتر ATP باعث فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم و در نتیجه ورود بیشتر یون پتاسیم به نورون‌ها می‌شود. (نکته کنکور سراسری ۱۳۹۹)

مورد «ب»: توده یاخته‌ای در حال تقسیم پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی در می‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیست گفته می‌شود.

مورد «ج»: تمایز جفت تا هفته‌دهم بعد از لقاح ادامه دارد و به وجود آمدن ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در بدن جنین مربوط به انتهای سه ماهه اول بارداری (حدود هفته ۱۲م) است.

مورد «د»: در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود که پیش از آن با رشد و تمایز لایه‌های زاینده، بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شوند.

(تولیرمفل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۱۱۲)

### ۸- گزینه ۲»

(مهمر رضائیان)

در صورت سؤال، آغاز ماجرا گام پایانی گلیکولیز است که باعث تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات می‌شود. در ادامه و در صورت ورود به مسیر هوازی، ابتدا پیرووات اکسایش یافته و بعد به صورت استیل کوآنزیم A وارد چرخه کربس می‌شود. این مراحل، در واقع با فرض مسیر هوازی است و دقت کنید این مسیر در باکتری‌های هوازی و یوکاریوت‌های مجهز به میتوکندری موردانتظار است. در گزینه «۲» منظور مرحله پایانی گلیکولیز است که طی آن در سیتوپلاسم، به ازای هر اسید دو فسفاته، ۲ مولکول ATP تولید می‌شود (اتصال فسفات به ADP). این واکنش نوعی واکنش سنتز آبدی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسایش پیرووات در یاخته‌های یوکاریوت درون میتوکندری و در باکتری‌ها درون سیتوپلاسم انجام می‌شود.

گزینه «۳»: اولاً اندامک دوغشایی فقط مربوط به یوکاریوت‌هاست و ثانیاً این گزینه مربوط به چرخه کربس است که پس از این مراحل رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: تولید NADH در مسیر اکسایش پیرووات ابتدا با آزادسازی CO<sub>۲</sub> همراه است و یعنی دریافت مستقیم الکترون از ترکیبی ۲کربنه رخ می‌دهد. همچنین این واکنش در یوکاریوت‌ها درون میتوکندری رخ می‌دهد.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

### ۹- گزینه ۳»

(امیرکیتی‌پور)

منظور صورت سؤال، رابط پینه‌ای است. طبق متن کتاب برای مشاهده رابط سه‌گوش، باید برشی کم‌عمق در جلوی رابط پینه‌ای ایجاد شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد مربوط به بطن ۱ و ۲ است.

گزینه «۲»: محل تقاطع پیام‌های بینایی که از چشم راست و چپ می‌آیند، کیاسمای بینایی است.

گزینه «۴»: خیر! برای مشاهده بطن چهارم مغز، باید کرمینه مخچه بریده شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۸ و ۳۲)

### ۱۰- گزینه ۴»

(مهمرمهری روزبهانی)

«الف»: دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ در جذب مواد به محیط داخلی مؤثر هستند. این بخش‌ها جزئی از دستگاه گوارش هستند و طبق متن کتاب درسی همه این بخش‌ها تحت کنترل عوامل عصبی یا هورمونی هستند. (نادرست)

«ب»: معده و روده باریک در گوارش شیمیایی پروتئین‌ها نقش دارند. یاخته‌های هردو بخش توانایی ترشح موسین را دارند. (نادرست)



غشایی وجود ندارد و هر دو جزء این زنجیره (یعنی همه اجزای آن) تنها با فسفولیپیدهای سطح خارجی غشا تماس دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۶۷، ۷۸، ۷۹، ۸۳ و ۸۷)

#### ۱۶- گزینه «۴»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

صورت سؤال مربوط به یکی از سؤالات کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱ است. منظور صورت سؤال، گویچه‌های قرمز بالغ (به علت ترکیب کربن دی‌اکسید با آب) و یاخته‌های کبدی (به علت ترکیب کربن دی‌اکسید با آمونیاک) است.

گویچه‌های قرمز بالغ برخلاف یاخته‌های کبدی به دلیل نداشتن دنا هسته‌ای، فقط می‌توانند تنظیم بیان ژن را در سطح پس از رونویسی انجام دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند. مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با این روش از غشا عبور می‌کنند. توجه شود گرچه گویچه‌های قرمز، کربن دی‌اکسید تولید و اکسیژن مصرف نمی‌کنند، اما به دلیل انتقال این گازها، آن‌ها را از غشای خود عبور می‌دهند.

گزینه «۲»: یاخته‌های بنیادی بالغ موجود در کبد می‌توانند به یاخته‌های کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. یاخته‌های بنیادی می‌توانند هم در نهایت می‌توانند گلبول‌های قرمز را بسازند.

گزینه «۳»: یاخته‌های کبدی به دلیل ساخت سفرا (کمک به جذب ویتامین K) و گویچه‌های قرمز به دلیل شرکت در ساختار لخته، در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته به هنگام خونریزی‌های شدید، نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۳۹ و ۶۱ تا ۶۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۵، ۳۶، ۹۸ تا ۱۰۰)

#### ۱۷- گزینه «۲»

(مهم‌مهری روزهوانی)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند. منظور صورت سؤال اندام لنفی طحال است که در نیمه چپ بدن و درست در زیر دیافراگم قرار دارد.

بررسی موارد:

مورد «الف»: دقت کنید یکی از کارهای اندام‌های لنفی، مقابله با یاخته‌های سرطانی است. می‌دانیم که متاستاز می‌تواند از طریق جریان خون یا لنف رخ بدهد، اگر در جریان خون یا لنف طحال یاخته سرطانی وجود داشته باشد این اندام در از بین بردن آن مؤثر است. هم چنین دقت کنید که طحال در از بین بردن گویچه‌های قرمز پیرو آسیب دیده نقش دارد؛ پس می‌تواند بر روی هماتوکریت انسان مؤثر باشد.

مورد «ب»: مطابق شکل ۱۵ صفحه ۲۷ زیست‌شناسی ۱، واضح است که سیاهرگ طحال از سطح پشتی معده عبور می‌کند و سپس در مجاورت بنداره انتهایی معده (پیلور) با سیاهرگی از معده که خون قوس کوچک معده را منتقل می‌کند، ادغام می‌شود.

مورد «ج»: این مورد گزینه پاسخ سؤال ۳۴ کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱ می‌باشد. منظور گزینه، لنفوسیت‌های T است که اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کنند و این پروتئین به ماکروفاژها (یاخته‌های ایمنی دیگر) متصل می‌شود.

هم چنین این یاخته‌ها می‌توانند در پاسخ به واکنش‌ها (آنتی‌ژن‌های غیرفعال شده) نیز نقش داشته باشند. البته این گزینه می‌تواند درباره لنفوسیت‌های B

گزینه «۲»: غده فوق کلیه در تماس با کلیه انسان است. این غده دو بخش قشری و مرکزی دارد. بخش مرکزی در شرایط تنش دو هورمون اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین را ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش داده و نایوک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. در نتیجه میزان اکسیژن در دسترس یاخته‌ها بیشتر می‌شود.

گزینه «۳»: غده تیروئید در زیر حنجره قرار دارد. در پشت غده تیروئید غده‌های پاراتیروئیدی قرار دارند. این غده‌ها هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند. یکی از کارهای این هورمون اثر بر ویتامین D است. این هورمون ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. در صورت بروز اختلال در ترشح هورمون پاراتیروئیدی جذب کلسیم و در پی آن فعالیت انقباضی ماهیچه‌های اسکلتی نیز دچار اختلال می‌شود. ماهیچه‌ها برای انقباض به یون کلسیم نیاز دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۵، ۴۹، ۵۵ تا ۵۷ و ۶۰ و ۱۱۳)

#### ۱۴- گزینه «۴»

(سعید مهمدی بایزیری)

منظور اینترفرون نوع یک است که می‌تواند از همه سلول‌های زنده و هسته‌دار بدن که به ویروس آلوده شده‌اند ترشح شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

مورد «۱»: به طور معمول تولید پروتئین‌ها به روش مهندسی پروتئین نسبت به تولید آن‌ها از طریق مهندسی ژنتیک، کارآمدتر است.

مورد «۲»: منظور پرفورین و پروتئین مکمل است. دقت شود پرفورین روی سلول‌های سرطانی و آلوده به ویروس تأثیر می‌گذارد که یاخته خودی هستند نه بیگانه.

مورد «۳»: منظور به عنوان مثال پادتن، پروتئین مکمل و اینترفرون نوع دو است. پادتن در خط سوم تولید می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۲ تا ۷۴)

#### ۱۵- گزینه «۱»

(کلاوه نریمی)

زنجیره‌های فعال الکترونی موجود در یاخته‌های میانبرگ گیاهان C<sub>۴</sub> شامل زنجیره‌های انتقال الکترون درون راکیزه و زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در تیلاکوئید است (با توجه به شکل ۱۰- ب صفحه ۸۷ کتاب زیست‌شناسی ۳ در یاخته‌های میانبرگ گیاهان C<sub>۴</sub> کلروپلاست هم وجود دارد) و اجزای پروتئینی زنجیره‌های انتقال الکترون در گیاهان C<sub>۴</sub> با استفاده از اطلاعات ژنی موجود در ژنوم هسته‌ای یا ژنوم سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند پس این اجزای پروتئینی یا توسط رناتن‌های آزاد داخل سیتوپلاسم ساخته می‌شوند یا توسط رناتن‌های موجود در راکیزه و یا بستره کلروپلاست. چون هیچ کدام از این رناتن‌ها به ساختارهای غشایی متصل نیستند پس می‌توان نتیجه گرفت که اجزای پروتئینی موجود در زنجیره‌های انتقال الکترون توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هیچکدام از زنجیره‌های انتقال الکترونی مطرح شده در کتاب درسی الکترون را به یون اکسید منتقل نمی‌کنند. در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون به مولکول اکسیژن منتقل می‌شود.

گزینه «۳» و گزینه «۴»: در تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد و زنجیره دوم که بین فتوسیستم یک و NADP<sup>+</sup> قرار گرفته است پمپ





گزینه «۲»: دقت کنید در هیچ نورونی، فعالیت بیشتر پمپ باعث رسیدن به پتانسیل آرامش نمی شود؛ بلکه فعالیت کانال های دریچه دار پتاسیمی باعث رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی ولت) می شود. فعالیت بیشتر پمپ باعث رسیدن اختلاف غلظت یون های دوسوی غشا به حالت آرامش می شود.

گزینه «۳»: منظور نورون پیش سیناپسی است؛ اما دقت کنید که هیچ نورونی وزیکول را به درون فضای سیناپسی وارد نمی کند؛ بلکه غشای آن با غشای یاخته ادغام شده و محتویات آن به بیرون آزاد می شود.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲ تا ۱۸)

#### ۲۰- گزینه «۴»

(دانیال نوری)

یاخته های هاپلوئید موجود در تخمدان یک گل کامل دیپلوئید شامل بیش تر یاخته های کیسه رویانی (یاخته های تخمزا و ...) و یاخته های اسپرم است. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱» و «۲»: تمام یاخته های کیسه رویانی لقاح نمی کنند.

گزینه «۳»: یاخته اسپرم در مراحل تولید گامت ماده تولید نمی شود.

گزینه «۴»: برای یوکاریوت ها صحیح است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰ تا ۸۲، ۱۲۴ تا ۱۲۷ و ۱۳۰ و ۱۳۳)

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۲ و ۱۳)

#### ۲۱- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است که بافت استخوانی اسفنجی برخلاف بافت فشرده، می تواند در مجاورت مغز قرمز قرار بگیرد. یاخته های بنیادی مغز قرمز استخوان، می توانند در پی تقسیم میتوز، یک یاخته مشابه خود و یک یاخته تمایز یافته بسازند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: توجه داشته باشید که در ماده زمینه ای بافت های استخوانی کلاژن وجود ندارد. هر دو نوع بافت استخوانی در هر دو قسمت تنه و سر استخوان های دراز دیده می شود.

گزینه «۲»: یاخته های ذخیره کننده تری گلیسرید مربوط به بافت چربی هستند که در مجاورت بافت استخوانی اسفنجی می باشند. دقت کنید که میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان های مختلف متفاوت است. گزینه «۳»: بافت استخوان اسفنجی دارای حفرات پراکنده و صفحات نامنظم استخوانی است. در تصویر رادیوگرافی بافت استخوانی متراکم نسبت به اسفنجی به علت تراکم بیشتر به رنگ روشن تری دیده می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۹ تا ۴۱)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۶۱ تا ۶۳) (زیست شناسی ۳، صفحه ۹۹)

#### ۲۲- گزینه «۲»

(سینا معصومی)

تنها عبارت «الف» صحیح است.

می دانیم که در دیواره بطن ها، دو نوع رشته مشاهده می شود که جهت هدایت جریان الکتریکی اختصاصی شده اند:

- رشته های ماهیچه ای بافت هادی قلب
  - رشته های عصبی خودمختار که سبب تغییر فعالیت قلب (ضربان قلب و قدرت انقباضی قلب) می شوند. بررسی عبارت ها:
- عبارت «الف»: بصل النخاع بر روی تنظیم ضربان قلب و فشار خون به واسطه اعصاب خودمختار (مثلاً تحریک سمپاتیک و پاراسمپاتیک) نقش دارد. پس طی

نیز با نوعی استدلال دیگر صحیح باشد. می دانیم که طحال اندام لنفی است و درون آن گویچه های سفید و بیگانه خوارها مشاهده می شوند.

مورد «د»: در طحال تحت اثر یاخته های کشنده طبیعی و لنفوسیت های T کشنده ممکن است مرگ برنامه ریزی شده در یاخته های سرطانی آغاز شود. البته دقت کنید که طبق متن کتاب، لنفوسیت های T با ترشح اینترفرون نوع ۲، نیز می توانند در مبارزه با سرطان مؤثر باشند؛ پس در این حالت اینترفرون نوع ۲، می تواند در شروع مرگ یاخته ای در یاخته های سرطانی نقش داشته باشد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۹، ۷۰، ۷۲ تا ۷۵، ۸۹ و ۹۱)

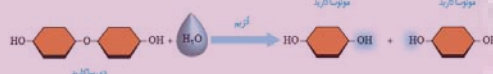
(زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۸، ۲۷، ۴۰، ۵۹، ۶۰، ۶۲ و ۶۳)

#### ۱۸- گزینه «۳»

(علی وهاب مومنی)

اساس ماده آلی، کربن است. واکنش دهنده و اجد کربن در واکنش کلی فوتوسنتز کربن دی اکسید بوده و فرآورده دارای کربن در این واکنش، گلوکز است. بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل زیر، دو مونوساکارید (مثلاً دو گلوکز) می توانند به هم متصل شوند و دی ساکارید را بسازید. همانطور که مشاهده می نمایید، در ساختار دی ساکارید، یک پل اکسیژنی مشاهده می شود.



گزینه «۲»: برای مثال کربن دی اکسید در گویچه های قرمز با آب توسط آنزیم کربنیک انیدراز ترکیب می شود.

گزینه «۳»: دقت کنید که در گویچه های قرمز تنفس هوازی صورت نمی گیرد و دی اکسید کربن در پی تنفس یاخته ای تولید نمی شود.

گزینه «۴»: گلوکز، مطابق آنچه در فصل ۳ یادهم خواندید، تا چند دقیقه، انرژی لازم برای ساخت شکل رایج انرژی (ATP) در ماهیچه را فراهم می کند.

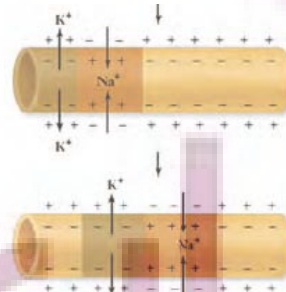
(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸ تا ۱۰، ۲۳، ۳۴، ۳۹ و ۶۲)

(زیست شناسی ۲، صفحه ۵۰) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۸، ۱۹، ۶۴، ۷۳ و ۷۴)

#### ۱۹- گزینه «۴»

(اشکان زرنی)

منظور نورون رابط است که می تواند به صورت همزمان با دو نوع نورون دیگر سیناپس تشکیل بدهد. مطابق شکل زیر در طول یک نورون (نه در یک نقطه) امکان باز بودن همزمان کانال های دریچه دار سدیمی (در محل ورود سدیم) و پتاسیمی (در محل خروج پتاسیم) وجود دارد.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: قسمت دوم گزینه تنها درباره برخی نورون های حسی مانند نورون گیرنده حس بویایی صادق است. دقت کنید در برخی دیگر از نورون های حسی مانند شکل ۳ فصل ۱ زیست شناسی ۲، آکسون و دندریت از یک نقطه خارج می شوند.



البته باید به این نکته دقت کرد چون در جنس ماده دو فام تن  $X$  وجود دارد و در حالت ناخالص یعنی ژن نمود  $X^R X^W$  رخ نمود حد واسط یعنی صورتی را بروز داده است پس رابطه بین دگره‌های  $W$  و  $R$  بارزیت ناقص است. پس با توجه به اطلاعات مذکور از آمیزش مگس‌های نر چشم قرمز با مگس‌های ماده با رنگ چشم صورتی تولد مگس‌های نر با رنگ چشم سفید و قرمز و تولد مگس‌های ماده با رنگ چشم قرمز و صورتی امکان‌پذیر است و مگس‌های میوه ماده با رنگ چشم سفید امکان‌پذیر نیست.

گامت‌ها	$X^R$	$X^W$
$X^R$	ماده چشم قرمز $X^R X^R$	ماده چشم صورتی $X^W X^R$
$y$	نر چشم قرمز $X^R y$	نر چشم سفید $X^W y$

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

فعالیت بصل‌النخاع، ارسال پیام توسط اعصاب خودمختار می‌تواند میزان هدایت پیام در بافت گرهی و رشته‌های آن را تغییر دهد.

عبارت «ب»: این مورد فقط درباره رشته‌های ماهیچه‌ای بافت هادی قلب صادق است، درباره رشته‌های خودمختار نادرست است.

عبارت «ج»: تمامی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به صورت همزمان منقبض نمی‌شوند؛ بلکه در ابتدا دهلیزها و سپس بطن‌ها منقبض می‌شوند؛ پس این عبارت درباره هیچ یک از بخش‌ها صادق نیست.

عبارت «د»: می‌دانیم که هدایت پیام الکتریکی در رشته‌های عصبی همواره یک طرفه و از سمت جسم یاخته‌ای به سوی پایانه‌های آکسونی است. هم‌چنین این رشته‌ها می‌توانند با ماهیچه قلب در ارتباط باشند. از طرفی مطابق شکل ۷ فصل ۴ زیست‌شناسی ۱ و فلش‌های رسم شده در آن، رشته‌های بافت هادی نیز پیام الکتریکی را به شکل یک طرفه هدایت می‌کنند. پس این مورد درباره هر دو نوع رشته صادق است.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۱۱ و ۱۷)

### ۲۳- گزینه «۳»

(مهم‌مسئله مؤمن‌زاده)

در هنگام شروع دم فشار هوای درون حبابک‌ها و بین دو لایه جنب، هر دو از فشار هوای محیط کمتر است.

در هنگام سوراخ شدن دیواره قفسه سینه فشار جنب و حبابک‌ها، هر دو با فشار جو برابر می‌شود.

(تبارلات‌کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

### ۲۴- گزینه «۲»

(کاوہ نریمو)

چون از آمیزش مگس‌های با بال‌های بلند و مگس‌هایی با بال‌های کوتاه، زاده‌هایی به دنیا آمده‌اند که همگی بال کوتاه دارند پس می‌توان نتیجه گرفت که رابطه بین دگره‌ها در طول بال از نوع بارز نهفتگی است و اگر دگره‌های بارز که مربوط به کوتاهی بال است را با حرف  $F$  نشان دهیم و دگره‌نهفته را با حرف  $f$ ، مگس‌های دارای ژنوتیپ  $FF$  و  $Ff$  بال کوتاه دارند و مگس‌های با ژنوتیپ  $ff$  بال بلند خواهند داشت پس در صورت آمیزش مگس‌های با بال کوتاه با مگس‌های با بال بلند امکان ایجاد زاده‌هایی با طول بال‌های کوتاه یا بلند وجود دارد چون ژن نمود مگس‌های بال کوتاه  $FF-Ff$  خواهد بود و ژنوتیپ مگس بال بلند  $ff$  است پس مگس بال کوتاه می‌توانند حداکثر دو نوع دگره  $f$  یا  $F$  تولید کنند و مگس بال بلند می‌توانند تنها دگره  $f$  ایجاد کند و در صورت لقاح ژنوتیپ‌ها  $Ff$  یا  $ff$  ایجاد می‌شود که به ترتیب موجب ایجاد مگس‌های بال کوتاه و بال بلند خواهند شد.

در ارتباط با صفت رنگ چشم هم باید به این نکته دقت شود که چون آمیزش مگس نر با چشم سفید با مگس ماده با رنگ چشم قرمز، زاده‌های نر همگی رنگ چشم مشابه والد ماده دارند پس می‌توان نتیجه گرفت که مگس‌های نر، دگره مربوط به تعیین رنگ چشم را از والد ماده دریافت کرده‌اند و چون مکانیسم تعیین جنسیت مگس همانند انسان است پس دگره مربوط به رنگ چشم بر روی فام تن  $X$  قرار گرفته است پس اگر دگره مربوط به رنگ سفید را با حرف  $W$  و دگره مربوط به رنگ قرمز را با حرف  $R$  نشان دهیم در جنس نر ژن نمود  $X^R Y$  مربوط به رنگ قرمز و ژن نمود  $X^W Y$  مربوط به رنگ سفید است ولی چون جنس ماده دو فام تن  $X$  دارد پس سه نوع ژن نمود برای آن در نظر گرفته می‌شود که به ترتیب  $X^W X^W$  رنگ چشم سفید،  $X^R X^R$  رنگ چشم قرمز و  $X^R X^W$  رنگ چشم صورتی است.

### ۲۵- گزینه «۳»

(نیما ممری)

زنورها، گیرنده‌های نوری با قابلیت دریافت پرتوهای فرابنفش دارند. ماده دفعی نیتروژن‌دار در حشرات اوریک‌اسید است. اوریک‌اسید توسط لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه می‌شود روده بخش عقبی معده در لوله گوارش است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حشرات و ماهی‌های آب شور، محلول نمکی را به روده تخلیه می‌کنند. حشرات طناب عصبی شکمی دارند نه پشتی! در مهره‌داران، بخش جلویی طناب عصبی پشتی، برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

گزینه «۲»: مهره‌داران در اسکلت خود یاخته‌های غضروفی دارند. در مهره‌داران شش‌دار (مثلاً ماهی را شامل نمی‌شود) جریان پیوسته‌ای (نه متناوب) از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای شش‌های آن‌ها برقرار می‌شود.

گزینه «۴»: برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع کنند. دقت کنید در پیکر جانوران پرنده و خزنده نر، لقاح صورت نمی‌گیرد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶، ۷۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴، ۵۲، ۱۱۵ و ۱۱۷)

### ۲۶- گزینه «۳»

(مریم سپهری)

موارد «الف» و «ج» صحیح است.

هر یاخته‌ای که ساختار چهارکروماتیدی دارد: ← اووسیت اولیه.

هر یاخته‌ای که توانایی تشکیل جدار لقاحی دارد: ← اووسیت ثانویه.

بررسی موارد:

مورد «الف»: درست. اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه توسط یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) تغذیه و محافظت می‌شوند زیرا در فرایند تخمک‌گذاری اووسیت ثانویه همواره با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه‌ی شکمی می‌شوند.

مورد «ب»: نادرست. اووسیت اولیه برخلاف اووسیت ثانویه در زمان جنینی از تقسیم میتوز اووگونی (مامه‌زا) ایجاد می‌شود میتوز تقسیمی یک‌مرحله‌ای است.

مورد «ج»: درست. اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه درون تخمدان ایجاد می‌شوند و کروموزوم‌های دو کروماتیدی و یا مضاعف‌شده دارند.



گزینه «۲»: ترکیب ADP و فسفات منجر به تولید ATP در بستره میتوکندری می‌گردد که ربطی به صورت سؤال ندارد.

گزینه «۴»: کربن مونوکسید به صورت دیگری نیز در اختلال در انجام تنفس یاخته‌ای نقش دارد. با اتصال به هموگلوبین، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد. در نتیجه در شرایط نبود یا کمبود اکسیژن، پیرووات‌ها وارد میتوکندری نمی‌گردند.

میتوکندری دو غشا دارد. هر غشا شامل دو لایه فسفولیپیدی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۳۹) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰ و ۷۶)

### ۳۰- گزینه «۳»

(مسئله علی ساقی)

کامبیوم آوندساز در ساختار پوست درخت وجود ندارد. پوست درخت از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد. مقدار بافت آوند چوبی پسینی که این کامبیوم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکش پسین است. این موضوع در شکل و فعالیت کتاب درسی قابل برداشت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کامبیوم آوندساز و کامبیوم چوب پنبه‌ساز در ایجاد یاخته‌هایی از پوست درخت نقش دارند. دقت کنید آوندهای آبکش پسین که در ساختار پوست درخت وجود دارند، توسط کامبیوم آوندساز تولید می‌شوند؛ نه کامبیوم چوب پنبه‌ساز، کامبیوم آوندساز در تشکیل یاخته‌های چوب پنبه‌ای نقش ندارد.

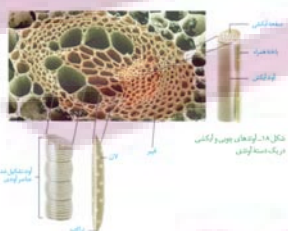
گزینه «۲»: با کندن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد. این کامبیوم به سمت درون، یاخته‌های آوندهای چوبی را می‌سازد.

گزینه «۴»: همانطور که اشاره شد، کامبیوم آوندساز بین آوندهای چوب و آبکش نخستین تشکیل می‌شود. این کامبیوم، به سمت درون آوندهای چوب پسین و به سمت بیرون، آوندهای آبکش پسین را تولید می‌کند. آوندهای چوب پسین دارای دیواره لیگنینی شده هستند. (نه سلولزی)

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۷، ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

### ۳۱- گزینه «۴»

(مسئله رضائیان)



همه موارد درست هستند. در تصویر روپرو، شکل یک دسته آوندی در گیاه نهاندانه مشاهده می‌شود.

بررسی موارد:

مورد «الف»: فیبرهای اطراف آوندها، فراوان‌ترین یاخته‌های این بخش هستند. این یاخته‌ها از نوع یاخته‌های اسکلرانشیمی هستند.

مورد «ب»: منظور عناصر آوندی است که نوعی آوند چوب محسوب می‌شوند و شیرخام را جابه‌جا می‌کنند.

مورد «ج»: آوند آبکش دارای یاخته‌های آبکشی زنده و فاقد هسته است. این یاخته‌ها دارای صفحات آبکشی در دیواره عرضی خود هستند.

مورد «د»: هم یاخته‌های آوند چوب و هم یاخته‌های فیبر (بیشتر یاخته‌ها) دارای دیواره چوبی شده هستند. (از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

مورد «د»: هورمون آزادکننده FSH و LH در یاخته‌های هیپوفیز پیشین گیرنده دارد.

(تولیرمائل) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۸۱، ۹۲، ۹۳، ۱۰۳ تا ۱۰۸)

### ۲۷- گزینه «۲»

(رامین مایه موسائی)

سیب‌زمینی برخلاف زنبق یک گیاه دولپه است و مواد غذایی در لپه‌های آن ذخیره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در توت‌فرنگی برخلاف پیاز خوراکی ساقه تخصص یافته به صورت افقی و روی خاک رشد می‌کند.

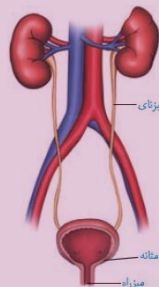
گزینه «۳»: در پیاز خوراکی، نوعی ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی وجود دارد که با تکثیر یاخته‌های آن، یک گیاه جدید ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: به ساقه زیرزمینی و تکمه‌مانند پیاز برگ‌های خوراکی متصل هستند. در سیب‌زمینی نیز جوانه‌هایی که حاوی برگ هستند در هنگام رشد ذخیره نشاسته را مصرف می‌نمایند. بنابراین هر دوی این برگ‌ها در ارتباط با مواد غذایی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۹۰) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۳۱)

### ۲۸- گزینه «۴»

(حامد مسبین‌پور)



با توجه به شکل، سیاهرگ کلیه چپ طولی‌تر از راست است. کلیه چپ نسبت به کلیه راست به مجرای لنفی چپ نزدیک تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میزنای سمت چپ طولی‌تر از راست است (چون کلیه راست، پایین تر است). کلیه سمت چپ برخلاف راست، توسط دو دنده آخر حفاظت می‌شود اما کلیه راست، فقط توسط یک دنده حفاظت می‌شود.

گزینه «۲»: سرخرگ کلیه راست طولی‌تر است. در این سمت، کلیه پایین تر بوده و از دیافراگم دورتر است.

گزینه «۳»: میزنای از جلوی شاخه‌های آئورتی و سیاهرگی رد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۶۰، ۷۰ و ۷۴)

### ۲۹- گزینه «۳»

(علی کوپکی)

مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته و مرگ می‌شوند. سیانید، واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به مولکول اکسیژن را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. کربن مونوکسید نیز سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.

گیرنده نهایی الکترون در بخش داخلی میتوکندری، اکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید این دو ترکیب مانع تشکیل یون اکسید می‌شوند؛ نه اینکه مانع اتصال یون اکسید و یون های هیدروژن شوند.



## ۳۲- گزینه «۴»

(نیما ممبری)

عامل اصلی انتقال شیره خام در آوندهای چوبی، مکشی است که در اثر تعرق یا خروج بخار آب از سطح گیاه انجام می‌شود. خروج بخار آب از طریق روزنه‌های هوایی، عدسک و پوستک را تعرق می‌نامند. تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود که همیشه باز هستند و محل آن‌ها در انتها یا لبه برگ است. در هنگام شب یا هوای مرطوب که شدت تعرق گیاه کاهش می‌یابد، یاخته‌های زنده اطراف درون پوست همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی ادامه می‌دهند. در این شرایط مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر است، و آب اضافی به صورت قطراتی از روزنه‌های آبی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند. شرایط شکل‌گیری شبنم همانند تعریق است اما این دو پدیده متفاوت‌اند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با انباشت ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه، فشار اسمزی این یاخته‌ها افزایش می‌یابد و آب از یاخته‌های مجاور به آن‌ها وارد آن می‌شود. در نتیجه یاخته‌های نگهبان روزنه دچار تورژانس شده و به علت ساختار ویژه آن‌ها، روزنه هوایی باز می‌شود و تعرق بیشتر می‌شود. گزینه «۲»: تداوم پمپ‌شدن (نه انتشار!!) یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی در شب باعث افزایش احتمال تعریق می‌شود. از شرایط وقوع تعریق، رطوبت زیاد محیط هم می‌باشد.

گزینه «۳»: با تخریب یاخته‌های زنده اطراف آوندهای ریشه، پمپ‌شدن یون‌های معدنی به آوندهای کمتر می‌شود و احتمال وقوع تعریق کاهش می‌یابد. دقت کنید! روزنه‌های آبی موجود در انتها یا لبه برگ‌ها، همیشه بازاند. پس به کار بردن باز شدن یا بسته شدن این روزنه‌ها از نظر علمی نادرست است. توجه کنید این موضوع به تولید شبنم ارتباطی ندارد.

گزینه «۴»: افزایش اندک نور و دما باعث باز شدن روزنه‌های هوایی و افزایش تعرق می‌شود. ترشح آبسویک‌اسید موجب بسته شدن روزنه‌ها در شرایط کم‌آبی می‌شود که تعرق را کاهش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۱۰۷ تا ۱۰۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۳۳)

## ۳۳- گزینه «۳»

(علیرضا زمان)

رنای ناقل و رنای کوچک توانایی اتصال به رنای پیک را دارند. دقت کنید که فقط رنای ناقل، پادرمه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تحت فعالیت رنابسیاراز نوع یک در هر هسته‌ای رنای رنانتی ساخته می‌شود. این نوع رنا در یاخته‌های تقسیم شده به مقدار فراوان‌تری یافت می‌شود.

گزینه «۲»: رنای ناقل می‌تواند بین بخش‌های مختلف خود پیوند هیدروژنی برقرار کند. توالی سه نوکلئوتیدی که در انتهای این مولکول قرار دارد فاقد پیوند هیدروژنی با سایر بخش‌های رنا بوده و به آمینواسید متصل می‌شود.

گزینه «۴»: تمامی انواع رنا برای تولید شدن در حین فرایند رونویسی از روی رشته‌الگو رونویسی شده و در ابتدا با دنا ارتباط دارند.

(ترکیبی) (زیست ۲، صفحه ۱۰۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۲۴، ۲۷، ۲۷ تا ۳۰ و ۳۶)

## ۳۴- گزینه «۳»

(سعید ممبری بایزیدی)

ابتدا ژنوتیپ این دو گیاه را مشخص می‌کنیم.

براساس داده‌های سؤال ژنوتیپ گیاه ۱ به صورت AaBb (اسپرم Ab و تخم‌زا aB) و ژنوتیپ گیاه ۲ نیز به صورت AaBb است (اسپرم AB و تخم‌زا ab).

حال وقتی دو گیاه ۱ و ۲ با هم لقاح‌کننده ممکن است زاده‌هایی با ژنوتیپ یکسان یا متفاوت با والدین تولید شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای آندوسپرم می‌توان ۲ عدد ژنوتیپ را محتمل دانست، یکی AAABbb و دیگری AaABbb.

گزینه «۲»: با توجه داده‌های سؤال ژنوتیپ تخم‌زای پدید آورنده گیاه ۱: aB ژنوتیپ اسپرم پدیدآورنده گیاه ۲: AB.

گزینه «۴»: آندوسپرم گیاه ۱: AaaBBb آندوسپرم گیاه ۲: AaaBbb که با هم متفاوت است اما دقت شود ژنوتیپ رویان هر دو AaBb است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸، ۱۳۰ و ۱۳۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲)

## ۳۵- گزینه «۳»

(علیرضا عابدی)

در درونی‌ترین لایه چشم یعنی شبکیه دو نوع سلول یعنی گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی می‌توانند پیام عصبی تولید کنند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. گیرنده‌های نوری پیام عصبی را خودشان تولید می‌کنند و از سلول دیگر دریافت نمی‌کنند.

مورد «ب»: نادرست. آکسون‌های خارج‌شده از دسته‌ای از یاخته‌های عصبی در ایجاد عصب بینایی نقش دارند.

مورد «ج»: نادرست. ماده حساس به نور پس از برخورد نور به شبکیه فقط در گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شود.

مورد «د»: نادرست. در زمان تولید پیام الکتریکی، در پی جابه‌جایی یون‌ها، اختلاف پتانسیل دوسوی غشا در هر یاخته دارای توانایی ایجاد اختلاف پتانسیل، تغییر می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ تا ۶ و ۲۳ تا ۲۵)

## ۳۶- گزینه «۳»

(اشکان زرنی)

منظور صورت سؤال پستانداران جفت‌دار است؛ دقت کنید مراحل رشد و نمو پستانداران، در رحم مادر آغاز می‌شود و در دوران جنینی در رحم مادر انجام می‌شود؛ اما دقت کنید که رشد و نمو پستانداران بعد از تولد نیز ادامه دارد؛ مثلاً رشد استخوان‌های جانور یا رشد و نمو دستگاه عصبی آن‌ها ادامه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پستاندارانی مانند گربه، می‌توانند به کمک فرومون‌ها، قلمرو خود را تعیین کنند. این مورد نوعی رفتار قلمروخواهی است.

گزینه «۲»: در این جانوران اسکلت مشابه انسان است. (ساختارهای همتا). پس استخوان‌های دنده در حفاظت از اندام‌های قفسه سینه مؤثر است.

گزینه «۴»: می‌دانیم طبق متن کتاب درسی، تغییر میزان هورمون‌ها باعث بروز رفتار در جانوران می‌شود. از طرفی می‌دانیم که در پستانداران توسط غده لوزالمعده انسولین به صورت فعال ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۶۰، ۶۲، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۳ و ۱۱۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸، ۱۰۸، ۱۱۹ و ۱۲۱)





## ۳۷- گزینه «۱»

(امین هابی موسائی)

همه موارد عبارت را به طور نامناسب کامل می کنند.  
بررسی موارد:

مورد «الف»: برای تقسیم یاخته زایشی صدق نمی کند.

مورد «ب»: حواستان باشد! برخی از یاخته های جانوری نظیر اووسیت اولیه و ثانویه، تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارند؛ بنابراین یاخته های حاصل اندازه متفاوتی با یکدیگر می توانند داشته باشند.

مورد «ج»: ساختارهای لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل تیغه میانی به طور کامل ساخته نمی شوند بلکه پایه گذاری می شوند.

مورد «د»: در یاخته های جانوری برای تقسیم سیتوپلاسم، یک حلقه انقباضی تشکیل می شود نه حلقه ها.

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۰ و ۸۱) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۵، ۸۶، ۱۲۶ و ۱۲۷) (۱۳۰)

## ۳۸- گزینه «۴»

(طاها دوستر)

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: فرایند چلیپایی شدن در زنبور عسل نر انجام نمی شود، زیرا هاپلوئید است.

گزینه «۲»: زنبور عسل نر و ملکه با تولید گامت در لقاح شرکت می کنند. دقت کنید وظیفه جمع آوری گرده های گل مربوط به زنبورهای کارگر است.

گزینه «۳»: زنبور عسل ملکه، توانایی انجام دو نوع تولیدمثل متفاوت را دارد (لقاح داخلی و بکرزایی) و در طی فرایند بکرزایی، تخمک آن با تقسیمات میتوز متوالی، زنبور نر را ایجاد می کند.

گزینه «۴»: زنبور عسل نر به علت هاپلوئید بودن و زنبورهای کارگر به علت نازا بودن، تقسیم میوز ندارند. دقت کنید زنبورهای کارگر ژن های خود را به نسل بعد منتقل نمی کنند.

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۹۲، ۹۳، ۱۱۵، ۱۱۶ و ۱۲۹)

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۶ و ۱۲۱ تا ۱۲۳)

## ۳۹- گزینه «۱»

(ممنوعی فیبری)

همه موارد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: دقت داشته باشید که در فرایندی مانند پیرایش که بخش هایی از مولکول زئای اولیه حذف می شوند، نوکلئوتیدهای تک فسفات بخش رونوشت افزون با یکدیگر پیوند فسفودی استر تشکیل داده و تعداد گروه های فسفات آزاد حاصل از این نوکلئوتیدها در هسته دچار تغییر نمی شود.

مورد «ب»: در هر مولکول حاوی اطلاعات وراثتی در هسته یعنی دنا و رنا، قند نوکلئوتید به باز آلی نیتروژن دار متصل شده و به واسطه کربن خود به یک گروه فسفات متصل می باشد. دقت داشته باشید که در نوکلئوتید، حلقه قند پنج کربنی نبوده و در یکی از راس های خود دارای اکسیژن است.

مورد «ج»: در مولکول های دنا و رنا تنها نوکلئوتیدهای تک فسفات مشاهده می شود و پیوند بین فسفات در نوکلئوتیدهای موجود در رنا و دنا وجود ندارد.

مورد «د»: دقت کنید با توجه به این که در صورت سؤال ذکر شده است «لنفوسیت T کمک کننده» پس در این یاخته، دو نوع آنزیم در تولید رشته

دوکسی ریبونوکلئوتیدی شرکت دارد: آنزیم دناپسپاراز و آنزیمی که در زمان آلوده شدن یاخته به ویروس HIV، از روی رنای ویروس، دنا را تولید می کند. از بین این دو آنزیم، تنها دناپسپاراز در همانند سازی نیمه حفاظتی مؤثر است.

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۷۶ و ۷۷)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۸، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۲۳ تا ۲۵، ۵۴ و ۱۰۵)

## ۴۰- گزینه «۲»

(امرداد فرح بخش)

اگر جدا نشدن فام تن ها در کاستمان اول رخ دهد، دو زاده، حامل ژن های تنها یک والد هستند؛ اما اگر جدا نشدن فام تن ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان به انجام برسد، فقط یکی از زاده ها حامل ژن های تنها یک والد است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: اگر جدا نشدن فام تن ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، گامت طبیعی تشکیل نمی شود.

گزینه «۳»: زاده های سه لاد، فقط زیستا هستند و زاده های دولا د هم زیستا و هم زایا هستند. اگر جدا نشدن فام تن ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، دو زاده سه لاد (فقط زیستا) حاصل می شود، اما زاده دولا د (هم زیستا و هم زایا) اصلاً تشکیل نمی شود.

گزینه «۴»: جدا نشدن فام تن ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، دو زاده با سه مجموعه فام تنی و دو زاده با یک مجموعه فام تنی حاصل می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۱، ۸۲ تا ۹۴) (زیست شناسی ۳، صفحه ۶۱)

## ۴۱- گزینه «۳»

(آرین آزرینا)

هورمون های جنسی و اریتروپویتین توسط بیش از یک نوع اندام به خون ترشح می شود. اریتروپویتین بر تقسیم یاخته های بنیادی مغز استخوان قرمز و هورمون های استروژن و پروژسترون بر رشد یاخته های دیواره داخلی رحم اثر می گذارند. هم چنین تستوسترون نیز در رشد استخوان و گامت زایی مؤثر است. پس این هورمون ها می توانند بر چرخه یاخته ای مؤثر باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: هورمون های تیروئیدی، اکسی توسین و پرولاکتین در غدد شیری گیرنده دارند. دقت کنید قسمت دوم این گزینه در مورد هورمون های تیروئیدی صدق نمی کند!

گزینه «۲»: فشارخون، مقدار نیروی وارد بر دیواره رگ ها از طرف خون است. هورمون های آلدوسترون، اپی نفرین، نوراپی نفرین در تنظیم فشارخون دخیل هستند. دقت کنید که آلدوسترون بر ضربان قلب تأثیر مستقیم ندارد بنابراین فاصله بین دو موج R را تغییر نمی دهد!

گزینه «۴»: هورمون های تیروئیدی، کلسی تونین و تیموسین توسط غده هایی با دو قسمت ترشح می شوند. تیموسین برخلاف بقیه هورمون های غده تیروئید بر استخوان تأثیر نمی گذارد. بافت استخوانی، سخت ترین بافت پیوندی بدن انسان محسوب می شود.

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵، ۵۴، ۵۶ و ۶۳)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۰، ۵۵، ۶۲، ۸۲، ۸۳، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۳)



## ۴۲- گزینه «۱»

(بوار ابازلو)

یاخته‌های لنفوسیت B پس از شناسایی یک آنتی‌ژن تقسیم می‌شوند و یاخته‌هایی را پدید می‌آورند. این یاخته‌ها با تمایز خود یاخته‌های پادتن‌ساز (یاخته بزرگتر) را ایجاد می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۳»: لنفوسیت‌های

B در مبارزه با عوامل بیگانه به

کمک پروتئین‌های گیرنده آنتی‌ژنی

خود نقش دارد.

گزینه «۲»: یاخته‌های پادتن‌ساز

همانند یاخته‌های چربی دارای

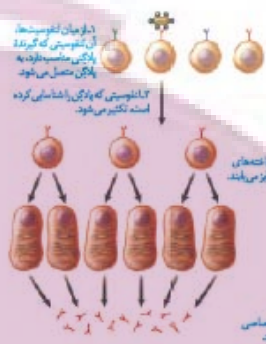
هسته غیرمرکزی هستند.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید

که یاخته پادتن‌ساز قادر به

تولید پادتنی مشابه با گیرنده

آنتی‌ژنی لنفوسیت B است.



(ایضاً): (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

## ۴۳- گزینه «۳»

(پیام هاشم‌زاره)

گونه‌زایی دگر میهنی بر اثر جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد. در این نوع گونه‌زایی، سدهای جغرافیایی ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند، قطع می‌کنند و بین آن‌ها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی به تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گونه‌زایی هم‌میهنی بدون نیاز به جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد. در این نوع گونه‌زایی، جدایی تولیدمثلی در یک نسل و به علت جهش رخ می‌دهد؛ نه توقف شارش.

گزینه «۲»: در گونه‌زایی دگر میهنی که جدایی جغرافیایی در کاهش شارش ژنی نقش دارد، علاوه بر جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی نیز در جدایی خزانه ژنی جمعیت‌ها نقش دارند.

گزینه «۴»: گونه‌زایی هم‌میهنی در پی جدایی تولیدمثلی در بین ساکنان یک زیستگاه انجام می‌گیرد، پیدایش گیاهان چندلادی مثالی از گونه‌زایی هم‌میهنی است. در گیاهان گل مغربی، گونه ۴n توانایی آمیزش با گونه نیایی خود یعنی ۲n را دارد ولی این آمیزش موفقیت‌آمیز نیست؛ چون منجر به ایجاد زاده زایا نمی‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی): (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۶۰ تا ۶۲)

## ۴۴- گزینه «۲»

(امیر کیتی‌پور)

موارد «الف» و «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. ذرتی

که در هر سه جایگاه ژنی خود ناخالص است، در واقع سه الل

بارز و سه الل نهفته دارد و فنوتیپی مشابه با ذرتی خواهد داشت

که تعداد الل‌های بارز و نهفته برابری با این ذرت داشته باشد. به

این منظور، به شکل دقت کنید.

الف) در این مورد ژنوتیپ‌های حاوی ۴ یا ۲ الل بارز مورد انتظار است.

ب) در این مورد ژنوتیپ‌های حاوی ۱ یا ۳ یا ۵ الل بارز مورد انتظار است.

ج) در این مورد ژنوتیپ‌های حاوی ۴ یا ۲ الل بارز مورد انتظار است.

د) در این مورد ژنوتیپ‌های حاوی ۱ یا ۳ یا ۵ الل بارز مورد نظر است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۳ و ۴۵)

## ۴۵- گزینه «۱»

(نیلوفر شربتیان)

گیاهان موجود در فصل ۶ سال دوازدهم شامل: گیاهان  $C_4$ ،  $C_3$ ، CAM هستند.

گیاهان CAM در میانبرگ و در شب و روز واکنش‌های تثبیت کربن را پیش می‌برند. روزنه‌های هوایی در شب باز هستند و کربن دی‌اکسید جذب گیاه می‌شود. گیاه در طول روز روزنه‌های خود را می‌بندد و روبیسکو شروع به انجام فعالیت کربوکسیلازی خود می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیاهان  $C_4$  در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی و تنها در روز واکنش‌های تثبیت کربن را انجام می‌دهند. مولکول اکسیژن گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری است. در صورت وقوع تنفس نوری روبیسکو می‌تواند ریبولوز بیس‌فسفات را با اکسیژن ترکیب کند. گیاهان  $C_4$  به ندرت تنفس نوری انجام می‌دهند نه همواره.

گزینه «۳»: گیاهان CAM تثبیت کربن را در دو مرحله و در یک مکان (میانبرگ) انجام می‌دهند. این گیاهان  $CO_2$  را در شب جذب می‌کنند، ولی واکنش‌های مربوط به چرخه کالوین را در روز انجام می‌دهند.

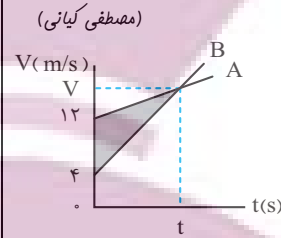
گزینه «۴»: یاخته‌های میانبرگ (اطراف غلاف آوندی) در گیاهان  $C_4$  روبیسکو ندارند. همچنین اسید چهارکربنی نه کربن دی‌اکسید، از طریق پلاسمودسم‌ها از یاخته‌های میانبرگ به یاخته‌های غلاف آوندی وارد می‌شود.

(از انرژی به ماهه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)



فیزیک

۴۶- گزینه «۱»



روش اول: با توجه به اینکه مساحت سطح محصور بین نمودار  $V-t$  و محور  $t$  برابر مقدار جابجایی است، جابجایی متحرک A برابر مساحت دوزنقه بزرگ و جابجایی متحرک B برابر مساحت دوزنقه کوچک

است. بنابراین، اختلاف مساحت این دو دوزنقه برابر فاصله دو متحرک است. این حالت می توان نوشت:

$$\Delta x_A - \Delta x_B = 32 \Rightarrow \left(\frac{12+V}{2} \times t\right) - \left(\frac{4+V}{2} \times t\right) = 32$$

$$\Rightarrow \frac{t}{2}(12+V-4-V) = 32 \Rightarrow 4t = 32 \Rightarrow t = 8s$$

روش دوم: در چنین سؤال هایی، اختلاف جابجایی دو متحرک A و B در بازه زمانی صفر تا t (که سرعت ها یکسان می شود) برابر مساحت ناحیه هاشور خورده است. بنابراین داریم:

$$\Delta x = \frac{(12-4)t}{2} = 32$$

$$\Rightarrow t = 8s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۲)

۴۷- گزینه «۲»

(معمربارک ماسیره)

در لحظه ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، متحرک در مکان  $x=0$  قرار دارد. بنابراین می توان نوشت:

$$x = At - 20 \xrightarrow{x=0, t=5s} 0 = A \times 5 - 20 \Rightarrow A = 4$$

اکنون معادله مکان متحرک را نوشته و لحظه ای را که  $x=40m$  می شود، پیدا می کنیم:

$$x = At - 20 \xrightarrow{A=4} x = 4t - 20 \xrightarrow{x=40m} 40 = 4t - 20$$

$$\Rightarrow 60 = 4t \Rightarrow t = 15s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۸- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

چون نمودار به شکل سهمی است، تندی متحرک در مبدأ زمان و در لحظه  $t=1s$  با هم برابر است. بنابراین چون در لحظات  $t=1s$  و  $t=3s$  سرعت متحرک هم جهت و مثبت است، لذا اختلاف تندی آن ها برابر اختلاف اندازه سرعت آن ها است. اکنون شتاب حرکت متحرک و سپس سرعت اولیه و سرعت در لحظه  $t=4s$  را به دست می آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{2 - 0}{1 - 0} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$\begin{cases} v_1 = at + v_0 \\ v_2 = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 = 2 \times 1 + v_0 \\ 0 = 2 \times 4 + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_0 = 0 \\ v_0 = -8 \end{cases}$$

در آخر با استفاده از رابطه سرعت متوسط مکان اولیه متحرک را به دست می آوریم:

$$V_{av} = \frac{V_0 + V_{fs}}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0 + (-8)}{2} = \frac{-1/25 + 8/25}{2} \Rightarrow \frac{-8}{2} = \frac{-1/25 + 8/25}{2} \Rightarrow -4 = \frac{-1/25 + 8/25}{2} \Rightarrow -8 = -1/25 + 8/25 \Rightarrow -8 = 7/25 \Rightarrow x_0 = -15m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۲)

۴۹- گزینه «۳»

(سراسری تهری خارج از کشور ۸۵)

چون جسم در حال تعادل است، برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است ( $F_{net} = 0$ ). اگر برآیند چند نیرو (یا چند بردار) برابر صفر باشد و یکی از آن نیروها را حذف کنیم، برآیند بقیه نیروها، هم اندازه و در خلاف جهت نیروی حذف شده می شود. بنابراین برآیند سه نیروی ۲۰ و ۱۰ و ۸ نیوتون برابر ۱۵ نیوتون خواهد بود و می توان نوشت:

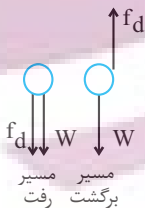
$$F_{net} = ma = m \times \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad F_{net} = 15N, m = 2kg \Rightarrow \Delta t = 2s$$

$$15 = 2 \times \frac{\Delta v}{2} \Rightarrow \Delta v = 15 m/s$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۱)

۵۰- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)



جهت نیروهای وارد بر گلوله را در مسیر

رفت و برگشت مشخص می کنیم:

قانون دوم نیوتون را برای گلوله می نویسیم. با در

نظر گرفتن جهت مثبت به سمت پایین داریم:

$$a_{رفت} = \frac{f_d + W}{m}$$

$$a_{برگشت} = \frac{W - f_d}{m} \quad a_{رفت} = a_{برگشت} = 2/5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow 2/5 = \frac{2f_d}{m}$$

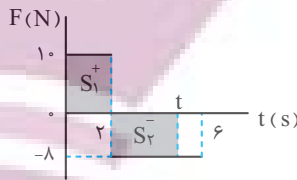
$$\Rightarrow f_d = \frac{2/5 m}{2} = \frac{5}{4} m \quad \frac{W = mg}{g = 10 \frac{kg}{kg}} \Rightarrow f_d = \frac{W}{8}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)



۵۱- گزینه «۴»

(امیر مراری پور)



می‌دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار  $F-t$  و محور  $t$  برابر تغییر تکانه  $(\Delta p)$  است. چون تکانه جسم با تکانه اولیه باید برابر باشد، بنابراین تغییرات تکانه جسم از شروع حرکت تا لحظه  $t$  باید صفر باشد.

$$\Delta p = S_1^+ + S_2^- = (10 \times 2) + (-8 \times (t - 2)) = 0$$

$$20 = 8(t - 2) \Rightarrow t = 4/5 s$$

(رئالیسم) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۵۲- گزینه «۱»

(مریم شیخ‌موم)

وقتی در مکان جدید شتاب گرانشی جدید ۹۶ درصد کاهش یابد، شتاب گرانشی در آن مکان برابر  $g_h = g_e - 0.04g_e = 0.96g_e$  خواهد شد. بنابراین، با استفاده از رابطه‌های  $g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$  و  $g_e = \frac{GM_e}{R_e^2}$  پیدا می‌کنیم:

$$\frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{0.96g_e}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{0.96}{1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{100} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow 2R_e + 2h = 10R_e$$

$$\Rightarrow 2h = 8R_e \Rightarrow h = 4R_e = 4 \times 6400 = 25600 \text{ km}$$

(رئالیسم) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۳- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا در معادله مکان - زمان نوسانگر به جای  $t$  و  $x$  مقدار هر یک را قرار می‌دهیم و دامنه حرکت نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$x = A \cos 4\pi t \Rightarrow \frac{x = 2/\Delta \text{ cm}}{t = \Delta/12 \text{ s}} = A \cos 4 \Rightarrow \frac{2}{12} = A \cos 4$$

$$\Rightarrow 2/\Delta = A \cos \frac{\Delta \pi}{3} \Rightarrow \frac{\cos \frac{\Delta \pi}{3} = 1}{3} \Rightarrow \frac{2}{\Delta} = \frac{1}{3} \Rightarrow A = \Delta \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$

اکنون، بیشینه تندی نوسانگر را می‌یابیم:

$$v_{\max} = A\omega = A \times \frac{2\pi \text{ rad}}{0.5 \text{ m}} = v_{\max} \times \pi = 4\pi \times 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۵۴- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

بین طول موج‌های طیف امواج الکترومغناطیسی هیچ گسستگی وجود ندارد و تمام این امواج به رغم تفاوت فراوان در روش‌های تولید و کاربردهای آن‌ها، با تندی یکسان (تندی نور) در خلاء حرکت می‌کنند. اما تندی انتشار آن‌ها در محیط‌های شفاف، یکسان نیست.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۵۵- گزینه «۲»

(سعید مهبی)

ابتدا طول موج و دوره تناوب را می‌یابیم. با توجه به شکل صورت سوال داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 0.2 \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.4 = 4 \times T \Rightarrow T = 0.1 \text{ s}$$

با توجه به جهت انتشار موج، ذره  $M$  از نقطه تعادلش به طرف بالا (به سمت مثبت محور  $y$ ) حرکت می‌کند و پس از  $\frac{T}{4}$  ثانیه برای اولین بار به نقطه دامنه می‌رسد و  $\frac{T}{2}$  ثانیه بعد، یعنی بعد از  $\frac{3T}{4}$  ثانیه برای بار دوم به نقطه دامنه دیگر خواهد رسید. بنابراین داریم:

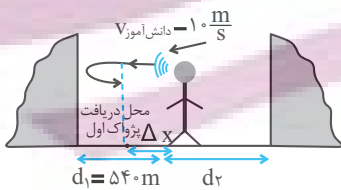
$$\Delta t = \frac{3T}{4} = \frac{3 \times 0.1}{4} = \frac{3}{40} \text{ s}$$

نوسانگر در دامنه بیشترین فاصله را از مبدأ مکان دارد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۵۶- گزینه «۲»

(مسین ناصبی)



مطابق شکل زیر، فاصله دانش آموز از صخره نزدیکتر  $540 \text{ m}$  است. وقتی دانش آموز فریاد می‌زند، صوت ابتدا مسافت  $540 \text{ m}$  را تا صخره نزدیکتر طی می‌کند تا به صخره برسد. در بازگشت صوت، چون دانش آموز با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند، مسافت  $\Delta x = v\Delta t = 10 \times 3 = 30 \text{ m}$  به طرف صخره حرکت می‌کند، بنابراین صوت در بازگشت از صخره مسافت  $540 - 30 = 510 \text{ m}$  را طی خواهد کرد و در مجموع مسافت  $l = 540 + 510 = 1050 \text{ m}$  را طی می‌کند تا مجدداً به گوش دانش آموز برسد و زمان طی این مسافت  $\Delta t = 3 \text{ s}$  است. در این حالت، تندی صوت برابر است با:

نزدیکتر طی می‌کند تا به صخره برسد. در بازگشت صوت، چون دانش آموز با

تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند، مسافت  $\Delta x = v\Delta t = 10 \times 3 = 30 \text{ m}$  به طرف

صخره حرکت می‌کند، بنابراین صوت در بازگشت از صخره

مسافت  $540 - 30 = 510 \text{ m}$  را طی خواهد کرد و در مجموع

مسافت  $l = 540 + 510 = 1050 \text{ m}$  را طی می‌کند تا مجدداً به گوش دانش آموز

برسد و زمان طی این مسافت  $\Delta t = 3 \text{ s}$  است. در این حالت، تندی صوت برابر

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{1050}{3} = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

است با:





۵۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم در هر رشته بلندترین طول موج گسیلی به ازای گذار الکترون از  $n = n' + 1$  به تراز  $n'$  و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی به ازای گذار الکترون از تراز  $n = \infty$  به تراز  $n'$  است. بنابراین در رشته بالمر ( $n' = 2$ )، برای بلندترین طول موج  $n = 3$  و برای کوتاه‌ترین طول موج  $n = \infty$  است. در این حالت داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n=3, n'=2} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = R \times \frac{9-4}{36}$$

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

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

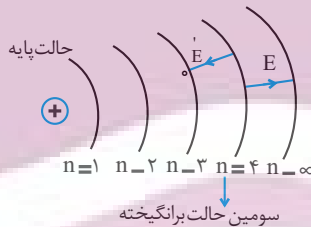
$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{36}{4} = 9 \Rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = 1/8 \quad \text{در آخر داریم:}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۵۹- گزینه «۳»

(فاروق مردانی)

سومین حالت برانگیخته، یعنی الکترون در تراز  $n = 4$  قرار دارد. بنابراین، با جذب پرتوئی‌ترین فوتون به تراز  $n = \infty$  و با گسیل کم‌انرژی‌ترین فوتون به تراز  $n' = 3$  می‌رود. در این حالت می‌توان نوشت:



$$E = E_{\infty} - E_4 = \frac{13.6}{\infty^2} - \frac{13.6}{4^2} = -\frac{13.6}{16} \text{ eV}$$

$$E = \frac{13.6}{16} \text{ eV} = \frac{1}{16} E_R$$

$$E' = E_4 - E_3 = \frac{13.6}{4^2} - \frac{13.6}{3^2} = \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \times 13.6$$

$$\Rightarrow E' = \frac{7}{16 \times 9} \times 13.6 \text{ eV} = \frac{13.6 \text{ eV}}{16 \times 9} E_R \Rightarrow E' = \frac{7}{144} E_R$$

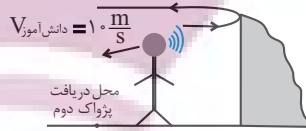
$$E - E' = \left( \frac{1}{16} - \frac{7}{144} \right) E_R = \frac{9-7}{144} E_R = \frac{2}{144} E_R \Rightarrow E - E' = \frac{1}{72} E_R$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

از طرف دیگر، دانش‌آموز پژواک دوم را ۱s بعد از پژواک اول، یعنی بعد از  $\Delta t' = 3 + 1 = 4s$  خواهد شنید و در این مدت به

$$\Delta x' = v \times \Delta t' = 10 \times 4 = 40 \text{ m}$$

اندازهٔ صخرهٔ دورتر، دور می‌شود. در این حالت، با توجه به شکل زیر، صوت مسافت  $l' = d_1 + d_2 + 40 \text{ m}$  را طی خواهد نمود. بنابراین با توجه به اینکه زمان طی این مسافت برابر  $\Delta t' = 4s$  است. می‌توان نوشت:



$$l' = v_{\text{صوت}} \times \Delta t' \Rightarrow \frac{l' = d_1 + d_2 + 40}{\Delta t' = 4s} \Rightarrow 2d_1 + 40 = 140 \Rightarrow 2d_1 = 100 \Rightarrow d_1 = 50 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2 = 50 + 68 = 118 \text{ m}$$

در آخر، فاصلهٔ دو صخره برابر است با:

$$d = d_1 + d_2 = 50 + 68 \Rightarrow d = 118 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

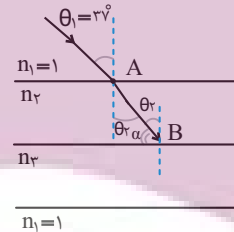
۵۷- گزینه «۲»

(مسین ناصبی)

ابتدا تندی پرتو نور را در محیط دوم می‌یابیم:

$$v_2 = \frac{1}{\Delta t} \frac{l = AB = \Delta \cdot \cos \theta = \Delta \cdot \frac{2}{5}}{\Delta t = 2ns = 2 \times 10^{-9} \text{ m}} = v_2 \times \frac{2/5 \cdot 10^8 \text{ m}}{2 \times 10^{-9}}$$

اکنون با استفاده از قانون شکست عمومی، زاویهٔ  $\theta_2$  را پیدا می‌کنیم:



$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad v_1 = c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \theta_1 = 37^\circ, v_2 = 2/5 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{2/5 \times 10^8}{3 \times 10^8} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{2}{15} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin \theta_2} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{15}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{15}{9} = \frac{5}{3} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

در آخر، با توجه به شکل، زاویه‌ای که پرتو تابش در محیط (۲) با سطح جداکنندهٔ آن با محیط (۳) می‌سازد برابر  $\alpha$  است و به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\alpha + \theta_2 = 90^\circ \Rightarrow \alpha + 30^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

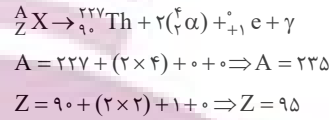
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)



۶۰- گزینه ۲»

(غاروق مردانی)

ابتدا معادله واکنش را به صورت زیر نوشته و سپس، مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادله واکنش را به صورت جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم. دقت کنید پوزیترون همان بتای مثبت یا  ${}_{+1}^0e$  است.



اکنون تعداد نوترون‌های هسته مادر را می‌یابیم:

$$A = Z + N \Rightarrow 235 = 95 + N \Rightarrow N = 140$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۶۱- گزینه ۲»

(امیرحسین برادران)

پس از تماس کره‌ها با یکدیگر بار آن‌ها با یکدیگر برابر می‌شود، مطابق اصل

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

پایستگی بار الکتریکی داریم:

اکنون مطابق قانون کولن نیروی الکتریکی را در دو حالت با هم مقایسه می‌کنیم:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{(q_1 + q_2)^2}{4r^2} \cdot \frac{r_1^2}{r_2^2} \cdot \frac{q_1 q_2}{4r^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{(q_1 + q_2)^2}{q_1 q_2} \Rightarrow q_1^2 q_2^2 = 4q_1 q_2 r^2$$

$$\Rightarrow q_1 = 2q_2 \pm \sqrt{4q_2^2 - q_2^2} \Rightarrow q_1 = q_2(2 + \sqrt{3})$$

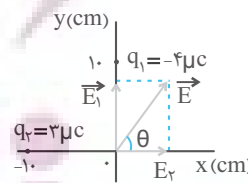
$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 2 + \sqrt{3}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۶۲- گزینه ۴»

(امیر قالیچی)

ابتدا، مطابق شکل زیر، مکان بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  را در صفحه مختصات  $xy$  تعیین کرده و با رسم میدان الکتریکی هر یک از بارها، میدان الکتریکی برابند را نیز رسم می‌کنیم و زاویه بردار میدان الکتریکی برابند با محور  $x$  را محاسبه می‌کنیم:



$$\tan \theta = \frac{E_1}{E_2} = \frac{E = k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_2|}{r_2^2}} \rightarrow \tan \theta = \frac{|q_1|}{|q_2|} \cdot \frac{r_2^2}{r_1^2} \cdot \tan \theta = \frac{|q_1|}{|q_2|} \cdot \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

$$\tan \theta = \frac{4}{3} \cdot \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{4}{3} \cdot \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

اکنون، اگر بردار  $\vec{E}$  را  $16^\circ$  درجه ساعتگرد بچرخانیم، زاویه بردار  $\vec{E}$  با محور  $x$  برابر  $37^\circ = 16^\circ - 53^\circ = \theta'$  خواهد شد. در این حالت، بار  $q'_1$  را به صورت زیر می‌یابیم:

$$\tan \theta' = \frac{E'_1}{E'_2} = \frac{k \frac{|q'_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_2|}{r_2^2}} \rightarrow \tan \theta' = \frac{|q'_1|}{|q_2|} \cdot \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

$$\tan 37^\circ = \frac{|q'_1|}{3} \cdot \frac{3^2}{4^2} \Rightarrow |q'_1| = 2/25 \mu\text{C}$$

$$q_1 \text{ درصد تغییر بار} = \frac{|\Delta q|}{q_1} \times 100 = \frac{|2/25 - 4|}{4} \times 100 = 43/75\%$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۶۳- گزینه ۱»

(امیرحسین برادران)

ابتدا بار ذخیره شده در خازن را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$q_1 = C_1 V_1 = \frac{1/5 \mu\text{F}}{1/5} \times 1 = 12 \mu\text{C}$$

با انتقال الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی بار خازن افزایش می‌یابد:

$$q_2 = q_1 + ne = 12 \times 10^{-6} + 1.6 \times 10^{-19} \times n = 12 \times 10^{-6} + 1.6 \times 10^{-19} n$$

$$= 20 \times 10^{-6} \text{ C} = 20 \mu\text{C}$$

اکنون با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{(q_2)^2}{(q_1)^2} \times \frac{C_1}{C_2} = \frac{U_2}{U_1} \Rightarrow 1 = \left(\frac{20}{12}\right)^2 \times \frac{d_2}{d_1}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{9}{25}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۶۴- گزینه ۴»

(مجتبی نیکوتیان)

ابتدا با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از مقاومت را می‌یابیم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{360 \text{ mV}}{18 \Omega} = 20 \text{ mA} = 2 \times 10^{-2} \text{ A}$$

اکنون مدت زمان خالی شدن باتری را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، باید  $\mu\text{A} \cdot \text{h}$  به  $\text{A} \cdot \text{h}$  تبدیل کنیم:

$$q = It = \frac{9/6 \times 10^4 \mu\text{A} \cdot \text{h}}{2 \text{ A}} = 7.5 \times 10^3 \text{ A} \cdot \text{h}$$

$$9/6 \times 10^4 \times 10^{-6} = 2 \times t \Rightarrow t = 48 \times 10^{-3} \text{ h} = 48 \text{ min}$$

$$t = 48 \times 10^{-3} \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 2.88 \text{ min}$$

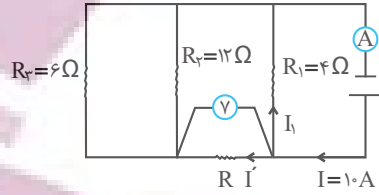
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)



۶۵- گزینه «۲»

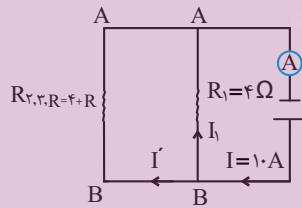
(معمود منصوری)

با توجه به شکل زیر، ابتدا جریان مقاومت R را بر حسب R می‌یابیم:



$$I' = \frac{V}{R} \quad V = 16V \rightarrow I' = \frac{16}{R}$$

اکنون مقاومت معادل



مقاومت‌های  $R_2, R_3, R$  و  $R_1$  را پیدا می‌کنیم:

$$R_{2,3,R} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + R = 4 + R$$

در این قسمت، چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_{2,3,R}$  و  $R_1$  یکسان است، داریم:

$$V_{AB} = R_1 I_1 = R_{2,3,R} I' \quad I_1 = 10 - I' \rightarrow 4 \times (10 - I') = (4 + R) I'$$

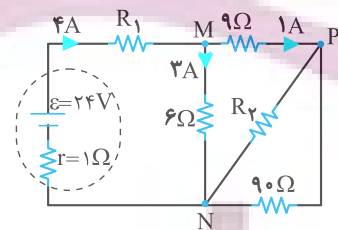
$$\frac{I'}{R} \times 4 \times (10 - \frac{16}{R}) = (4 + R) \times \frac{16}{R} \rightarrow 40R - 64 = 64 + 16R$$

$$\Rightarrow 24R = 128 \Rightarrow R = \frac{16}{3} \Omega$$

(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)

۶۶- گزینه «۲»

(سراسری تهرینی قارج از کشور ۱۳۰۰)



با توجه به مدار جریان عبوری از مقاومت  $6\Omega$  برابر با  $3A$  است. اکنون اختلاف پتانسیل بین نقاط M و N را به دست می‌آوریم.

$$V_{MN} = RI = \frac{R=6\Omega}{I=3A} \rightarrow V_{MN} = 18V$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های  $90\Omega$  و  $R_5$  را به دست می‌آوریم:

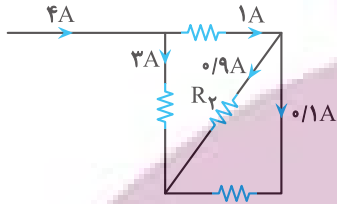
$$V_{MN} = V_{MP} + V_{PN} \quad \frac{V_{MN}=18V}{V_{MP}=9 \times 1=9V} \rightarrow V_{PN} = 9V$$

سپس جریان عبوری از مقاومت  $90\Omega$  را حساب می‌کنیم:

$$I_{90} = \frac{V_{PN}}{90} = 0.1A$$

پس جریان عبوری از مقاومت  $R_5$  برابر می‌شود با:

$$I_{R_5} = 1 - 0.1 = 0.9A$$



با توجه به رابطه توان مصرفی مقاومت داریم:

$$P_{R_5} = V_{R_5} I_{R_5} \quad \frac{V_{R_5} = V_{PN} = 9V}{I_{R_5} = 0.9A} \rightarrow P_{R_5} = 9 \times 0.9 = 8.1W$$

(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۶۷- گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نادرست. اورانیم، نقره و نیکل به ترتیب، جزء مواد پارامغناطیسی، دیامغناطیسی و فرومغناطیسی‌اند.

عبارت «ب»: درست. هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک دو قطبی مغناطیسی است که دو قطب S و N دارد. بنابراین، یک آهنربای میکروسکوپی خواهد بود.

عبارت «پ»: درست.

عبارت «ت»: نادرست. در آهنرباهای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی نرم استفاده می‌شود. زیرا باید پس از جذب جسم، خاصیت مغناطیسی خود را از دست بدهد تا جسم از آن جدا شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۶۸- گزینه «۴»

(پوریا علاقه‌مند)

چون آهنربا از سیملوله دور می‌شود، خطوط میدان مغناطیسی آهنربا که از سیملوله می‌گذرد، کاهش می‌یابد. بنابراین، باید خطوط میدان مغناطیسی القایی در سیملوله هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت چپ باشد. در این صورت، باید جریان القایی در سیملوله از b به طرف a باشد.

از طرف دیگر، چون آهنربا به حلقه نزدیک می‌شود، خطوط میدان مغناطیسی آهنربا که از حلقه می‌گذرد، افزایش می‌یابد، لذا، باید خطوط میدان مغناطیسی القایی در حلقه در خلاف جهت خطوط میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت راست باشد. بنابراین، جریان القایی در حلقه در جهت (۲) می‌باشد.



$B$  وسیله  $124/6 \text{ cm} \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0/1 \text{ cm}$   
 $= 0/1 \times 0/10^{-2} \text{ m} = 0/001 \text{ m}$   
 $C$  وسیله  $32/28 \times 10^{-5} \text{ Mm} \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0/01 \times 10^{-5} \text{ Mm}$   
 $= 0/01 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ m} = 0/1 \text{ m}$   
 $D$  وسیله  $1/542 \times 10^8 \text{ nm} \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0/001 \times 10^8 \text{ nm}$   
 $= 0/001 \times 10^8 \times 10^{-9} \text{ m} = 10^{-4} \text{ m}$

می‌بینیم دقت وسیله  $D$  برابر  $10^{-4} \text{ m} = 0/0001 \text{ m}$  است که از سایر وسیله‌ها دقیق‌تر است.

بعد از وسیله  $D$  به ترتیب، وسیله‌های  $B, C$  و  $A$  قرار دارند.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۱۳)

**۷۱- گزینه «۱»** (علی برزگر)

ابتدا فاصله نقطه  $B$  تا سطح آزاد مایع را می‌یابیم. با توجه به اینکه فشار پیمانه‌ای نقطه  $A (P_A - P_0)$ ، سه‌برابر فشار پیمانه‌ای نقطه  $B (P_B - P_0)$  است، می‌توان نوشت:

$$P_{A \text{ پیمانه‌ای}} = 3 P_{B \text{ پیمانه‌ای}} \Rightarrow P_A - P_0 = 3(P_B - P_0)$$

$$\Rightarrow \frac{P_A = P_0 + \rho g h_A}{P_B = P_0 + \rho g h_B} \Rightarrow P_0 + \rho g h_A - P_0 = 3(P_0 + \rho g h_B - P_0)$$

$$\Rightarrow \rho g h_A = 3 \rho g h_B \Rightarrow h_A = 3 h_B \xrightarrow{h_A = 9 \text{ cm}} 90 = 3 h_B$$

$$\Rightarrow h_B = 30 \text{ cm}$$

اکنون اختلاف فشار کل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  را می‌یابیم:

$$P_A - P_B = P_0 + \rho g h_A - (P_0 + \rho g h_B)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = P_0 + \rho g (h_A - h_B) \xrightarrow{h_A = 90 \text{ cm}, h_B = 30 \text{ cm}} \xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = \frac{3}{4} \frac{g}{\text{cm}^3}}$$

$$P_A - P_B = 3/4 \times g \times (90 - 30) = 34 \times g \times 6$$

در آخر، مشخص می‌کنیم فشار  $34 \times g \times 6$  که بر حسب سانتیمتر جیوه است، چند سانتیمتر جیوه می‌شود.

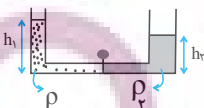
$$34 \times \frac{g}{4} \times 6 = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 34 \times 6 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 15 \text{ cm} \Rightarrow P_A - P_B = 15 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

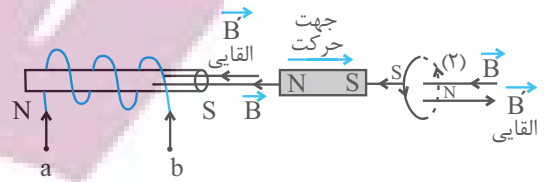
**۷۲- گزینه «۲»** (زهرا آقامهری)

چون جرم دو مایع با یکدیگر برابر است، داریم:



$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{V = Ah} \rho_1 A_1 h_1 = \rho_2 A_2 h_2 \xrightarrow{\frac{A_1 = 2 \text{ cm}^2}{A_2 = 4 \text{ cm}^2}}$$

$$\rho_1 \times 2 \times h_1 = \rho_2 \times 4 \times h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = 2 \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \frac{1}{2} \rho_1 h_1$$



روش دوم: چون قطب  $N$  آهنربا از سیموله دور و قطب  $S$  آن به حلقه نزدیک می‌شود، در سمت راست سیموله،  $S$  و سمت چپ حلقه قطب  $S$  ایجاد می‌شود، تا از دور شدن آهنربا از سیموله و نزدیک شدن به حلقه جلوگیری نماید و باعث عدم تغییر شارمغناطیسی گردد. با داشتن قطب‌ها، به راحتی جریان القایی در سیموله از  $b$  به  $a$  و در حلقه در جهت (۲) خواهد بود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

**۶۹- گزینه «۱»**

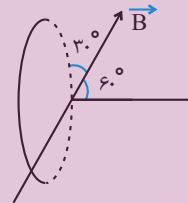
(امیرحسین برادران)

ابتدا شعاع پیچ را می‌یابیم. دقت کنید، طول سیم برابر تعداد دورهای پیچ هر ضربه محیط هر حلقه است.

$$N = \frac{l}{2\pi r} \xrightarrow{l = 24 \text{ cm}} \xrightarrow{N = 2, \pi = 3} \Rightarrow \frac{24}{2 \times 3 \times r} = 2 \quad r = 2 \text{ cm}$$

اکنون مساحت سطح حلقه را پیدا می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 \xrightarrow{r = 2 \times 10^{-2} \text{ m}} \Rightarrow A = 3 \times 4 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$



در آخر شارمغناطیسی را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون سطح حلقه با خطوط میدان زاویه  $30^\circ$  درجه می‌سازد، نیم‌خط عمود بر سطح حلقه با خطوط میدان زاویه  $\theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$  خواهد ساخت.

$$\phi = BA \cos \theta \xrightarrow{\begin{matrix} B = 250 \text{ G} = 250 \times 10^{-4} \text{ T} \\ A = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \theta = 60^\circ \end{matrix}} \xrightarrow{\cos 60^\circ = \frac{1}{2}}$$

$$\phi = 250 \times 10^{-4} \times 12 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ \xrightarrow{\cos 60^\circ = \frac{1}{2}}$$

$$\phi = 3 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2} = 1/5 \times 10^{-5} \text{ Wb} \xrightarrow{1 \text{ Wb} = 10^3 \text{ mWb}}$$

$$\phi = 1/5 \times 10^{-5} \times 10^3 \text{ mWb} = 1/5 \times 10^{-2} \text{ mWb}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

**۷۰- گزینه «۴»**

(علی برزگر)

برای محاسبه دقت اندازه‌گیری، باید کوچک‌ترین مقدار قابل اندازه‌گیری هر وسیله را همراه با پیشوندهای آن، تبدیل به توان‌های  $10$  کنیم. در ضمن، یکای اندازه‌گیری همه وسیله‌ها را یکسان نموده و سپس با هم مقایسه می‌کنیم. در این جا همگی را به متر تبدیل می‌کنیم:

دقت اندازه‌گیری  $\Rightarrow 14/722 \text{ km} \Rightarrow$  وسیله  $A$   
 $= 0/001 \text{ km} = 0/001 \times 1000 \text{ m} = 1 \text{ m}$





$$W_F = (F \cos \theta) d \xrightarrow{\theta=0, F=200N} W_F = 200 \times \cos(0) \times d \xrightarrow{\cos(0)=1}$$

$$W_F = 200 \times 1 \times d = 200d \Rightarrow \left| \frac{W_R}{W_F} \right| = \left| \frac{-40d}{200d} \right| = \frac{1}{5}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۷۴- گزینه «۳»

(مهم‌صارق ماسیره)

ابتدا دمای اولیه جسم را بر حسب درجه سلسیوس می‌یابیم. به همین منظور با

$$F_\gamma = F_1 - \frac{1}{100} F_1 = 0.9 F_1 \text{ و با توجه به اینکه } F = \frac{9}{5} \theta + 32 \text{ استفاده از رابطه } F = \frac{9}{5} \theta + 32$$

است، داریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \xrightarrow{\Delta F = F_2 - F_1, \Delta \theta = -\frac{25}{9} \text{C}} 0.9 F_1 - F_1 = \frac{9}{5} \times \left(-\frac{25}{9}\right)$$

$$\Rightarrow -0.1 F_1 = -5 \Rightarrow F_1 = 50 \text{ F}$$

$$F_1 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \xrightarrow{F_1 = 50 \text{ F}} 50 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow 18 = \frac{9}{5} \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 10 \text{ C}$$

اکنون دمای اولیه جسم را بر حسب کلوین پیدا می‌کنیم:

$$T_1 = \theta_1 + 273 \xrightarrow{\theta_1 = 10 \text{ C}} T_1 = 10 + 273 = 283 \text{ K}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۷۵- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

ابتدا تغییر دمای کره را می‌یابیم:

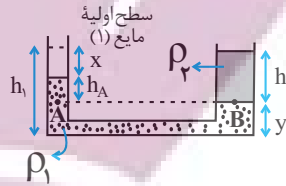
$$\Delta R = \alpha R_1 \Delta \theta \xrightarrow{\alpha = \frac{1}{K}, R_1 = 10^{-3} \text{ m}} \frac{1}{K} \times 10^{-3} \times \Delta \theta$$

$$4 \times 10^{-3} = 10^{-3} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 4 \text{ C}$$

اکنون گرمای داده شده به کره را می‌یابیم:

$$Q = mc \Delta \theta \xrightarrow{m = \frac{50 \text{ g} = 0.05 \text{ kg}}, c = 1200 \text{ J/kg.K}} Q = 0.05 \times 1200 \times 4 = 240 \text{ J}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹ و ۹۶ تا ۹۸)



فرض می‌کنیم که پس از باز کردن شیر رابط، مایع (۱) در طرف چپ به اندازه x پایین رفته و در طرف راست به اندازه y بالا می‌آید. چون حجم مایع جابجا شده، در دو طرف یکسان است داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow x A_1 = y A_2 \xrightarrow{A_2 = 4 \text{ cm}^2, y = 2 / \Delta \text{cm}} \frac{A_1}{A_2} = \frac{y}{x} \Rightarrow \frac{A_1}{4} = \frac{2}{x} \Rightarrow A_1 = 8 \text{ cm}^2$$

$$x \times 2 = 2 / \Delta \times 4 \Rightarrow x = \Delta \text{ cm}$$

اکنون فشار را در نقاط هم‌تراز A و B که داخل مایع (۱) قرار دارند، مساوی قرار می‌دهیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_A = P_0 + \rho_2 g h_B \Rightarrow \rho_1 h_A = \rho_2 h_B$$

$$\frac{h_A}{h_B} = \frac{h_1 - x - y}{h_2} \xrightarrow{h_2 = 2 / \Delta \text{ cm}, x = \Delta \text{ cm}} \frac{\rho_1 (h_1 - \Delta - 2 / \Delta)}{h_1} = \frac{\rho_2 h_2}{h_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{2}{\Delta}$$

$$\rho_1 (h_1 - \Delta - 2 / \Delta) = \frac{1}{2} \rho_2 h_1 \Rightarrow \rho_1 (h_1 - \Delta - 2 / \Delta) = \frac{1}{2} \rho_1 h_1 \Rightarrow h_1 - \Delta - 2 / \Delta = \frac{1}{2} h_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} h_1 = \Delta + 2 / \Delta \Rightarrow h_1 = 2 \Delta + 4 / \Delta \Rightarrow h_1 = 15 \text{ cm}$$

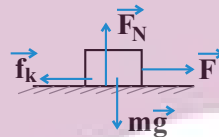
در آخر، با داشتن  $h_1$  و  $A_1$ ، حجم مایع (۱) را می‌یابیم:

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{A_1 = 8 \text{ cm}^2, h_1 = 15 \text{ cm}} V_1 = 8 \times 15 = 120 \text{ cm}^3$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۷۳- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌موم)



می‌دانیم، نیروی سطح بر جسم برآیند دو نیروی  $F_N$  و  $f_k$  است. بنابراین، ابتدا این دو نیرو را می‌یابیم. با توجه به شکل داریم:

$$F_{net y} = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \xrightarrow{m = \frac{2 \text{ kg}}{g = 10 \text{ kg}}} F_N = mg = 20 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k \cdot F_N \xrightarrow{\mu_k = 0.2, F_N = 20 \text{ N}} f_k = 0.2 \times 20 = 4 \text{ N}$$

اکنون کار نیروهای  $f_k$  و  $F_N$  را به دست می‌آوریم و از مجموع آن‌ها کار نیروی سطح را پیدا می‌کنیم:

$$W_{F_N} = (F_N \cos \theta) d \xrightarrow{\theta = 90^\circ, \cos 90^\circ = 0} W_{F_N} = F_N \times 0 \times d = 0$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos \theta) d \xrightarrow{\theta = 180^\circ, \cos 180^\circ = -1} W_{f_k} = 4 \times \cos 180^\circ \times d = -4d$$

$$W_{f_k} = 4 \times (-1) \times d = -4d$$

$$W_R = W_{F_N} + W_{f_k} = 0 - 4d \Rightarrow W_R = -4d$$

در آخر با محاسبه  $W_F$ ، نسبت  $\frac{W_R}{W_F}$  را می‌یابیم:



شیمی

۷۶- گزینه «۳»

(سیدریحیم هاشمی دهکردی)

همهٔ عناصر گازی شکل گروه ۱۸ (گازهای نجیب) در لایهٔ ظرفیت خود هشت الکترونی نیستند. در بین آنها هلیم در لایهٔ ظرفیت خود دو الکترون دارد.

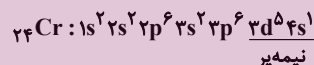
(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ص ۳۳۴ تا ۳۳۹)

۷۷- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

فقط عبارت پ نادرست است.

در عنصر  $^{24}_{Cr}$ ، دو زیرلایه  $3d$  و  $4s$  به ترتیب دارای ۱ و ۵ الکترون می‌باشند. (زیرلایه‌های نیمه‌پر)



بررسی عبارت‌ها:

(ا) ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

(ب) الکترون‌ها با  $l=0$  الکترون‌های زیرلایه  $s$  و الکترون‌ها با  $n=4$  الکترون‌های

$$\frac{7}{1} = 7$$

(پ) عنصر در گروه ۶ جای دارد و نماد شیمیایی آن دو حرفی است. (Cr)

(ت) Cr (کروم) دو نوع کاتیون  $Cr^{2+}$  و  $Cr^{3+}$  دارد. (مانند کاتیون‌های  $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$ )

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ص ۳۷ تا ۳۸)

۷۸- گزینه «۳»

(یواد سوری لکی)

$$\bar{M} = M_1 + (\Delta M_{1,2} \times F_2) + (\Delta M_{1,3} \times F_3)$$

$$1/1 = (1 \times F_2) + (5 \times F_3) \Rightarrow F_2 + 5F_3 = 1/1$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 1 \xrightarrow{F_1 = 2F_3} 2F_3 + F_2 + F_3 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_2 + 5F_3 = 1/1 \\ F_2 + 4F_3 = 1 \end{cases}$$

$$F_3 = 0/1, F_2 = 0/6, F_1 = 0/3$$

تعداد کل ایزوتوپ  $\times$  فراوانی = تعداد ایزوتوپ

$$\text{تعداد سنگین} = 0/1 \times 1500 = 150$$

$$\text{تعداد متوسط} = 0/6 \times 1500 = 900$$

$$\text{اختلاف} = 900 - 150 = 750$$

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ص ۱۵)

۷۹- گزینه «۱»

(مسین ناصری تانی)

نام ترکیب	آهن (III) کلرید	لیتیوم نیتريد	آلومینیم نیتريت	منگنز (II) سولفید	کروم (II) نیتريد	کلسیم اکسید
فرمول شیمیایی	$FeCl_3$	$Li_3N$	$Al(NO_3)_3$	$MnS$	$Cr_3N_4$	$CaO$
نسبت شمار آيون به کاتيون	$\frac{3}{1} = 3$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{1} = 3$	$\frac{1}{1} = 1$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{1} = 1$

نتیجه: در آهن (III) کلرید و آلومینیم نیتريت، نسبت شمار آيون به شمار کاتيون برابر ۳ است.

(زریای گازها در زندگی) (شیمی، ص ۵۳ و ۵۴)

۸۰- گزینه «۱»

(مهمرضا چمشیری)



طبق معادلهٔ موازنه شده، به ازای مصرف  $x$  مول کلسیم کربنات،  $x$  مول  $CO_2$  تولید می‌شود و  $(2-x)$  مول کلسیم کربنات واکنش نداده باقی می‌ماند:

$2-x$  mol  $CaCO_3$ : جرم اکسیژن در کلسیم کربنات باقی‌مانده

$$x \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 48(2-x) \text{ g O}$$

$$x \text{ mol } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3}$$

$$x \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 32x \text{ g O}$$

$$\Rightarrow 48(2-x) = 32x \Rightarrow 96 - 32x = 32x \Rightarrow 96 = 64x \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow CaCO_3 \text{ تجزیه } = \frac{1/2}{2} \times 100 = 25\%$$

(زریای گازها در زندگی) (شیمی، ص ۸۰ و ۸۱)

۸۱- گزینه «۴»

(رامین فتی)

$$? LCH_4 = \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{22/4 LCH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 11/2 LCH_4$$

$$? LNe = \frac{3/01 \times 10^{23} \text{ atom}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}} \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{22/4 LNe} = 11/2 LNe$$

$$\times \frac{22/4 LNe}{1 \text{ mol } Ne} = 11/2 LNe$$

(۲) جرم مولی این دو گاز برابر است. ( $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) پس جرم‌های برابر از این دو گاز، تعداد مول و حجم یکسانی دارند.

$$? LCO = 10 \text{ g } CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28 \text{ g } CO} \times \frac{22/4 LCO}{1 \text{ mol } CO} = 8 LCO$$

$$? L N_2 = 10 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times \frac{22/4 L N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 8 L N_2$$



(سایر شیری طرز م)

## ۸۴ - گزینه «۳»

مورد اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول) ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۴ ناقطبی بوده و با افزایش جرم مولی، قدرت نیروهای بین مولکولی و نقطه جوش افزایش می‌یابد؛ اما در ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷، HF به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری از سایر ترکیب‌های عناصر این گروه دارد.

مورد دوم) اتانول در آب محلول است. بنابراین:

میانگین نیروی جاذبه  
میان مولکول‌های آب خالص  
و اتانول خالص

نیروی جاذبه میان مولکول‌ها  
در محلول اتانول و آب

مورد سوم) مولکول‌های CO<sub>۲</sub> ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

مورد چهارم) HF ترکیبی قطبی بوده و میان مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. بنابراین نقطه جوش آن بالاتر از F<sub>۲</sub> بوده و آسان‌تر مایع می‌شود.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۱)

(سایر شیری طرز م)

## ۸۵ - گزینه «۴»

$$۱۵۰ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ mL}}{۱ \text{ g}} + ۶۰ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ mL}}{۱/۲ \text{ g}} = ۲۰۰ \text{ mL}$$

$$\text{مجموع مول } \text{SO}_4^{۲-} = ۰/۲ \text{ L} \times \frac{۰/۰۱۸ \text{ mol SO}_4^{۲-}}{۱ \text{ L}} = ۰/۰۰۳۶ \text{ mol SO}_4^{۲-}$$

$$= ۰/۰۰۳۶ \text{ mol SO}_4^{۲-}$$

$$? \text{ mol SO}_4^{۲-} = ۱۵۰ \text{ g} \text{ محلول} \times \frac{۲۱۳ \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{۱۰۰ \text{ g محلول}} = ۰/۰۰۲۲۵ \text{ mol SO}_4^{۲-}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol SO}_4^{۲-}}{۱۴۲ \text{ g Na}_2\text{SO}_4} = ۰/۰۰۲۲۵ \text{ mol SO}_4^{۲-}$$

$$\text{CaSO}_4 \text{ محلول} = ۰/۰۰۳۶ - ۰/۰۰۲۲۵ = ۰/۰۰۱۳۵ \text{ mol SO}_4^{۲-}$$

$$? \text{ g CaSO}_4 = ۰/۰۰۱۳۵ \text{ mol SO}_4^{۲-}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol CaSO}_4}{۱ \text{ mol SO}_4^{۲-}} \times \frac{۱۳۶ \text{ g CaSO}_4}{۱ \text{ mol CaSO}_4} = ۰/۱۸۳۶ \text{ g CaSO}_4$$

$$\text{CaSO}_4 \text{ انحلال پذیری} = \frac{۰/۱۸۳۶ \text{ g CaSO}_4}{۶۰ \text{ g آب}} \times ۱۰۰ = ۰/۳۰۶$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۸ تا ۱۰۳)

۳) جرم مولی گاز پروپان (C<sub>۳</sub>H<sub>۸</sub>) با جرم مولی گاز کربن دی‌اکسید (CO<sub>۲</sub>) برابر است (۴۴g.mol<sup>-۱</sup>) و تعداد مول‌های آن‌ها نیز برابر است.

$$? \text{ g C}_3\text{H}_8 = ۰/۲۵ \text{ mol} \times \frac{۴۴ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} = ۱۱ \text{ g C}_3\text{H}_8$$

$$? \text{ g CO}_2 = ۰/۲۵ \text{ mol} \times \frac{۴۴ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} = ۱۱ \text{ g CO}_2$$

(۴)

$$? \text{ atom O} = ۰/۵ \text{ mol O}_2 \times \frac{۲ \text{ mol atom O}}{۱ \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom O}}{۱ \text{ mol atom O}} = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom O}$$

$$? \text{ atom O} = ۰/۲۵ \text{ mol O}_2 \times \frac{۲ \text{ mol atom O}}{۱ \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom O}}{۱ \text{ mol atom O}} = ۴/۵۱۵ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom O}$$

پس گزینه ۴ نادرست است. (رذای کازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(پنجم قازانهای)

## ۸۲ - گزینه «۲»

مجموع ضرایب: ۲۰: ۳Cu + ۸HNO<sub>۳</sub> → ۳Cu(NO<sub>۳</sub>)<sub>۲</sub> + ۲NO + ۴H<sub>۲</sub>O ⇒مجموع ضرایب: ۱۰: Cu + ۴HNO<sub>۳</sub> → Cu(NO<sub>۳</sub>)<sub>۲</sub> + ۲NO<sub>۲</sub> + ۲H<sub>۲</sub>O ⇒

اختلاف مجموع ضرایب = ۲۰ - ۱۰ = ۱۰

(رذای کازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(آزمین عظیمی)

## ۸۳ - گزینه «۳»



$$۱/۳ \text{ g Zn} \times \frac{۱ \text{ mol Zn}}{۶۵ \text{ g Zn}} \times \frac{۱ \text{ mol H}_2}{۱ \text{ mol Zn}} \times \frac{۲۲۴۰۰ \text{ mL H}_2}{۱ \text{ mol H}_2} = ۴۴۸ \text{ mL H}_2$$

$$۱/۳ \text{ g Zn} \times \frac{۱ \text{ mol Zn}}{۶۵ \text{ g Zn}} \times \frac{۲ \text{ mol HI}}{۱ \text{ mol Zn}} = ۰/۰۴ \text{ mol HI}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{۰/۰۴ \text{ mol}}{۰/۱ \text{ L}} = ۰/۴ \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین مولاریته محلول رقیق شده برابر ۰/۴ مول بر لیتر است.

حال مولاریته محلول اسید اولیه را حساب می‌کنیم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \rightarrow ۰/۴ \times ۲۵۰ = M_2 \times ۵۰ \Rightarrow M_2 = ۲ \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)



۸۶- گزینه «۴»

(فسین ناصری ثانی)

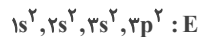
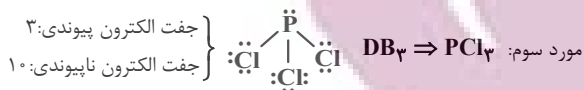
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شکل نشان‌دهنده پدیده اسمز است که طی آن مولکول‌های آب با عبور از غشای نیمه‌تراوا از سمت محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر جابه‌جا می‌شوند. گزینه «۲»: در پدیده اسمز مولکول‌های آب به‌صورت خودبه‌خود از محلول رقیق به محلول غلیظ جابه‌جا می‌شوند.

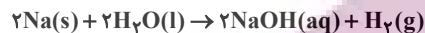
گزینه «۳»: هرگاه بر محلول غلیظ (محلول سمت چپ در شکل) فشار وارد شود، در آن صورت جهت جابه‌جایی مولکول‌های آب عوض شده و از محلول غلیظ به سمت محلول رقیق می‌روند که این فرایند «اسمز معکوس» نامیده می‌شود.

گزینه «۴»: با پدیده اسمز نمی‌توان نمک‌های محلول در آب دریا را از آن جدا و آب شیرین تهیه کرد.

(آب، آهنک زنگلی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)



مورد پنجم: فلزهای فعال از گروه ۱، ۲ و ۳ در واکنش با آب منجر به تولید هیدروکسید فلز و گاز هیدروژن می‌شوند.

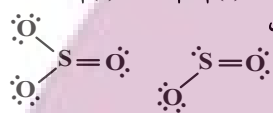
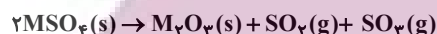


هر مول سدیم، نیم‌مول گاز یا ۱۱/۲L در شرایط STP تولید می‌کند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۹- گزینه «۴»

(علی امینی)



$328g SO_2 \times \frac{1 mol SO_2}{64g SO_2} \times \frac{1 mol SO_3}{1 mol SO_2} \times \frac{80g SO_3}{1 mol SO_3} = 410g SO_3$

$1900g MSO_4 \times \frac{82g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol MSO_4}{(M+96)g MSO_4}$

$\times \frac{1 mol SO_2}{2 mol MSO_4} \times \frac{64g SO_2}{1 mol SO_2} = 328g SO_2$

$\frac{(1900)(82)(64)}{(100)(M+96)(2)} = 328 \Rightarrow M = 56g \cdot mol^{-1} \Rightarrow \frac{56}{56} Fe$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۹۰- گزینه «۱»

(علی امینی)

تنها عبارت دوم درست است.

در فرمول عمومی  $C_nH_{2n}$  نسبت تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن ثابت بوده و لذا درصد جرمی اجزای آن ثابت است.

\* باید توجه داشت که فرمول بسته  $C_nH_{2n}$  می‌تواند دارای ایزومرهای ساختاری (آلکن، سیکلواکان‌ها) باشد.

بررسی عبارات به ترتیب:

مورد اول:  $\%C = \frac{12n}{14n} \times 100 \approx \%85.7$ ,  $\%H = \frac{2n}{14n} \times 100 \approx \%14.3$

مورد دوم: تعداد کل جفت الکترون‌های پیوندی:  $3n = (n \times \frac{4}{2}) + (2n \times \frac{1}{2})$

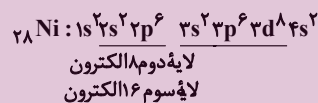
$\frac{C-H}{(C-H) + (C-C)} = \frac{2n}{3n} = \frac{2}{3}$

۸۷- گزینه «۴»

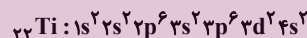
(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد اتمی هشتمین عنصر واسطه دوره چهارم ۲۸ است.



گزینه «۲»: دومین عنصر واسطه دوره چهارم ۲۲ الکترون دارد.



در این عنصر علاوه بر زیرلایه‌های  $1s, 2s, 3s$  و  $3d$  زیرلایه  $3d$  نیز دو الکترونی است. (در مجموع ۵ زیرلایه ۲ الکترونی)

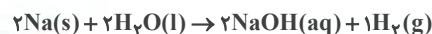
گزینه «۳»: در  $24Cr$  و  $29Cu$  زیرلایه  $3d$  یک الکترونی است. بنابراین هر کدام فقط ۳ زیرلایه ۲ الکترونی دارند.

گزینه «۴»: ششمین عنصر واسطه دوره چهارم آهن است که اکسیدهای طبیعی  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  را دارد. (نادرستی گزینه ۴)

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۸۸- گزینه «۲»

(علی امینی)



موارد سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

مورد اول: تفاوت شعاع اتمی در عناصر متوالی در طول یک دوره از چپ به راست به‌طور کلی کاهش می‌یابد. (شیب کاهش می‌یابد.)

مورد دوم: شعاع کاتیون و آنیون نسبت به اتم خنثی به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.



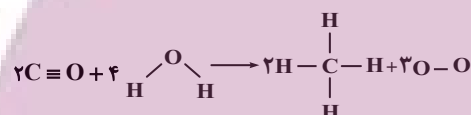
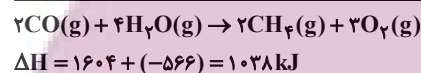
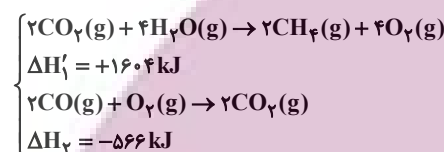


۴) در ساختار این ترکیب، ۲ اتم N و ۴ اتم O وجود دارد. بر روی هر اتم N، یک جفت و بر روی هر اتم O، ۲ جفت الکترون ناپیوندی قرار می‌گیرد و می‌توان گفت در ساختار ترکیب مورد نظر در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار هر واحد بنزوئیک اسید ( $C_7H_6O_2$ )، ۲ اتم O و بر روی هر اتم O، ۲ جفت الکترون ناپیوندی و در مجموع در ساختار هر واحد از این ماده، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (در پی‌غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۸۱)

### ۹۳- گزینه «۴»

(مسئله رمعی کوچکتره)

چون در سوال میانگین آنتالپی پیوند  $C=O$  موجود در مولکول  $CO_2$  داده نشده است. بنابراین واکنش I را در ۲ ضرب کرده و معکوس می‌کنیم تا به هنگام جمع دو واکنش I و II مولکول  $CO_2$  حذف شود:



$$1038 = [2(C \equiv O) + 8(O-H)] - [4(C-H) + 3(O=O)]$$

$$1038 = 2x + 8(463) - 4(415) - 3(495)$$

$$1038 - 3704 + 3320 + 1485 = 2129 = 2x \Rightarrow x = 1064.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(در پی‌غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۵)

### ۹۴- گزینه «۲»

(آبیر هنرمند)

گاز متان با  $H_2$  واکنش نمی‌دهد اما گاز اتین مطابق معادله واکنش زیر با  $H_2$  به اتان تبدیل می‌شود:  $C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$

با توجه به این معادله، جرم گازها را در مخلوط اولیه به‌دست می‌آوریم:

$$\text{جرم گاز } H_2 = 10 - 5 = 5 \text{ g}$$

$$5 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{26 \text{ g } C_2H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 3 \text{ g } C_2H_2$$

$$\text{جرم گاز متان در مخلوط} = 10 - 3 = 7 \text{ g}$$

با استفاده از آنتالپی سوختن این دو گاز، می‌توان گرمای حاصل از سوختن مخلوط را به‌دست آورد:

$$\left. \begin{aligned} 3 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{1300 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_2} &= 162 \text{ kJ} \\ 7 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} &\approx 375 \text{ kJ} \end{aligned} \right\}$$

$$\oplus \rightarrow 537 \text{ kJ}$$

مورد سوم: صرفاً در مورد آلکن‌ها درست است، سیکلوالکن‌ها در واکنش‌های افزایش مختص پیوند دوگانه شرکت نمی‌کنند، چون سیرشده‌اند. مورد چهارم: مشابه مورد سوم؛ درباره سیکلوالکن‌ها درست نیست. (قرر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

### ۹۱- گزینه «۳»

(مفسر عظیمیان/زواره)

اگر مقدار افزایش دمای آب درون هر دو ظرف یکسان باشد. مقدار گرمای لازم در ظرف B ده برابر خواهد بود.

بررسی عبارت‌های درست:

۱) زیرا ظرفیت گرمایی به جرم جسم بستگی دارد. ظرفیت گرمایی آب در ظرف B بیشتر است.

۲) دمای آب درون هر دو ظرف یکسان است.

۳) انحلال گازها در آب گرماده است و باعث افزایش دما می‌شود.

(در پی‌غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

### ۹۲- گزینه «۳»

(سروش عباری)

فرمول شیمیایی آن،  $C_10H_10N_2O_4$  است.

ترکیب فوق، دارای ۲۴ پیوند اشتراکی یگانه و ۴ پیوند اشتراکی دوگانه است. برای تعیین کل پیوندهای اشتراکی موجود در ترکیبات آلی دارای اتم‌های O، N، H، C و هالوژن‌ها می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

= شمار پیوندهای اشتراکی

$$\frac{(\text{تعداد اتم‌های نیتروژن} \times 3) + (\text{تعداد اتم‌های اکسیژن} \times 2) + (\text{تعداد اتم‌های هیدروژن یا هالوژن} \times 1) + (\text{تعداد اتم‌های کربن} \times 4)}{2}$$

برای ترکیب داده شده در سوال، داریم:

شمار پیوندهای اشتراکی  $C_{10}H_{10}N_2O_4$

$$= \frac{\frac{C}{(4 \times 10)} + \frac{H}{(1 \times 10)} + \frac{N}{(3 \times 2)} + \frac{O}{(2 \times 4)}}{2} = 32$$

این ترکیب ۴ پیوند دوگانه دارد که معادل ۸ پیوند اشتراکی است؛ پس شمار پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار ترکیب فوق، برابر ۲۴ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب مورد نظر، دارای یک گروه عاملی آمیدی، یک گروه عاملی آمینی، دو گروه عاملی اتری و یک گروه عاملی هیدروکسیل است.

گزینه «۲»: در ساختار هر مولکول از ترکیب فوق، ۳ پیوند  $C=C$  وجود دارد، بنابراین می‌توان گفت هر مول از این ترکیب با ۳ مول گاز هیدروژن واکنش داده و پیوندهای  $C=C$  آن سیر می‌شوند بر این اساس داریم:

$$? \text{ g } H_2 = 66 \text{ g } C_{10}H_{10}N_2O_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{10}N_2O_4}{222 \text{ g } C_{10}H_{10}N_2O_4} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_{10}N_2O_4} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{100}{75} = 2 \text{ g } H_2$$



گزینه «۲»: نایلون، پلی اتن و تفلون از جمله پلیمرهای ساختگی بوده و به همین خاطر، در طبیعت یافت نشده و طی واکنش بسیارش تولید می‌شود.

گزینه «۴»: با تغییر نوع مونومر مصرف شده در واکنش پلیمری شدن، می‌توان فرآورده جدید با ساختار و خواص متفاوت را تهیه کرد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ و ۱۱۲)

### ۹۸- گزینه «۲»

(مسعود طبرسا)

موارد الف و ت درست است. بررسی موارد:

الف) کولار از ۴ عنصر  $H$ ،  $C$ ،  $N$  و  $O$  تشکیل شده و ویتامین (ث) از سه عنصر  $C$ ،  $H$  و  $O$  تشکیل شده است.

ب) اگر طول زنجیره کربنی کم شود، انحلال‌پذیری افزایش می‌یابد.

پ) این بوی بد ناشی از ماندن لباس در آب به دلیل گروه آمین یا مونومرهای اسیدی است نه آمید.

ت) ویتامین  $C$  و ویتامین  $D$  هر دو دارای عامل  $OH$  در ساختار خود هستند، پس پیوند هیدروژنی می‌تواند بین آن‌ها تشکیل شود.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۵)

### ۹۹- گزینه «۲»

(مسین ناصری تاتی)

مطالب «ا»، «ب» درست است. بررسی مطالب:

«ا»: این شکل نشان‌دهنده یک «پاک‌کننده غیرصابونی» است و این نوع پاک‌کننده‌ها از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

«ب»: صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی براساس برهم کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند اما پاک‌کننده‌های خورنده، افزون بر این برهم کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش هم می‌دهند.

«پ»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.

«ت»: قسمت آروماتیکی جزو بخش ناقطبی این پاک‌کننده است و بخش قطبی آن دارای گروه سولفونات است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

### ۱۰۰- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

در صورت سوال درباره صابون گفته شده است که کاتیون چند اتمی دارد یعنی جزء کاتیون آن  $NH_4^+$  است و همچنین گفته شده است که در ساختار آن دو پیوند دوگانه یافت می‌شود؛ می‌دانیم که در صورت سیرشده بودن گروه  $R$  مولکول‌های

صابون حداقل یک پیوند دوگانه در قسمت  $(-C=O)$  خواهیم داشت. پس

می‌توانیم نتیجه‌گیری کنیم که صابون مطرح شده دارای یک پیوند دوگانه  $C=C$  در زنجیره هیدروکربنی خود است.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 538 \times 1000 \times \frac{25}{100} = 500 \times 0.9 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta \simeq 299^\circ C$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

### ۹۵- گزینه «۲»

فقط مورد ت نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت‌نشده دارد، در واقع محتوی اتم‌هایی است که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.

ب) و پ) سبزیجات و میوه‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریز مغذی‌ها هستند، ترکیب‌هایی که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند و برخی از آن‌ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش‌های ناخواسته به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند. لیکوپن نمونه‌ای از بازدارنده‌ها می‌باشد که در گوجه و هندوانه وجود دارد.

ت) با ریزتر کردن ذرات حجم تغییر نمی‌کند اما با افزایش سطح تماس ذرات سرعت واکنش سوختن ذغال افزایش می‌یابد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۸۹)

### ۹۶- گزینه «۱»

(عالم صابری)

در دما و حجم ثابت، چون فشار ۱/۵ برابر شده پس یعنی مول گازها ۱/۵ برابر شده است؛

$$\begin{array}{c|c|c|c} C & \rightarrow & A+2B & \\ \hline 2\text{mol} & 0 & 0 & \\ \hline -x & x & 2x & \\ \hline 4-x & x & 2x & \end{array} \quad \frac{4+2x}{4} = 1/5 \Rightarrow x = 1\text{mol}$$

به کمک چگالی گاز اکسیژن می‌توانیم حجم مولی گازها را در شرایط سوال محاسبه کنیم:

$$\text{حجم مولی} = 25L \Rightarrow \frac{32}{\text{حجم مولی}} = \frac{1}{28} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}$$

$$? L B = 2\text{mol} \times \frac{25L}{1\text{mol}} = 50L$$

$$R_B = \frac{50L}{80s} \times \frac{60s}{1\text{min}} = 37.5 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

### ۹۷- گزینه «۳»

(امیرمهر سعیری)

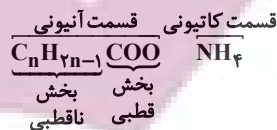
گزینه «۳» نادرست و بقیه گزینه‌ها درست می‌باشند.

وسيلة نشان داده شده از پلی اتن ساخته شده که برای تولید این پلیمر از واکنش بسیارش گاز اتن (اتیلن) استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاتالیزگرهایی که در واکنش پلیمری شدن اتن شرکت می‌کنند می‌توانند محتوی اتم‌های آلومینیم (فلز دسته p) یا تیتانیوم (فلز واسطه دسته d) در خود باشد.



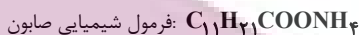
فرمول عمومی صابون مطرح شده:



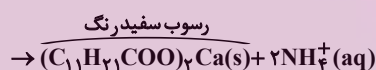
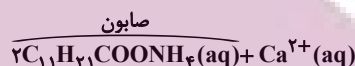
$$(12 + 2(16)) - (12n + 2n - 1) = \text{اختلاف جرم مولی بخش‌های قطبی و ناقطبی}$$

$$= 14n - 45$$

$$\Rightarrow 14n - 45 = 109 \Rightarrow 14n = 154 \Rightarrow n = 11$$



واکنش صابون با آب سخت:



$$\text{صابون } 1 \text{ mol} \times \text{صابون } 430 \text{ g} = \text{رسوب سفید رنگ } 215 \text{ mol} ?$$

$$\text{رسوب سفید رنگ } 0.6 \text{ mol} = \frac{60}{100} \times \text{صابون } 2 \text{ mol}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۹)

### ۱۰۱- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسید  $\text{HX}$  در آب به‌طور کامل یونش یافته و اسید قوی است و اسید حاصل از انحلال گاز هیدروژن کلرید در آب (هیدروکلریک‌اسید) هم اسید قوی بوده و به‌طور کامل یونش می‌یابد، بنابراین  $\text{HX}$  را می‌توان از نظر قدرت اسیدی همانند هیدروکلریک‌اسید در نظر گرفت.

گزینه «۲»: با توجه به شکل (ب) به ازای انحلال پنج مولکول  $\text{HA}$ ، فقط یک مولکول آن در آب یونش یافته است، بنابراین درجه یونش آن برابر  $0.2$  است:

$$\alpha = \frac{1}{5} = 0.2$$

گزینه «۳»:  $\text{pH}$  با غلظت یون هیدرونیوم ( $\text{H}^+$ ) رابطه وارونه دارد. بنابراین محلول  $\text{HX}$  (ا) که غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر از محلول  $\text{HA}$  (ب) است، دارای  $\text{pH}$  کوچک‌تری است.

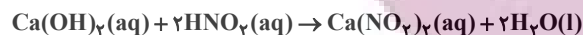
گزینه «۴»: میزان خاصیت اسیدی از روی غلظت یون هیدرونیوم و قدرت اسیدی با توجه به ثابت یونش اسید مشخص می‌شود. از آن‌جا که در شرایط یکسان، اسید  $\text{HA}$  در مقایسه با  $\text{HX}$  هم کمتر یونیده شده و هم غلظت یون هیدرونیوم در آن کمتر است، بنابراین  $\text{HA}$  در مقایسه با  $\text{HX}$  هم قدرت اسیدی و هم خاصیت اسیدی کمتری دارد.

نکته: خصلت اسیدی و قدرت اسیدی دو مفهوم جداگانه هستند. خصلت اسیدی از روی غلظت یون هیدرونیوم و قدرت اسیدی با توجه به میزان یونش مشخص می‌شود. هرچه اسیدی بیشتر یونش یابد قوی‌تر و هرچه غلظت یون هیدرونیوم آن بیشتر باشد دارای خاصیت اسیدی بیشتری است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۴)

### ۱۰۲- گزینه «۲»

(مامر، رضائیان)



$$\text{pOH} = 14 - 11.6 = 2.4 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2.4}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2.4} = 10^{-3+0.6} = 10^{-3} \times 10^{0.6} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{[\text{OH}^-]}{2} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$m_1 v_1 n_1 = m_2 v_2 n_2 \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times 20 \times 2 = m_2 \times 8 \times 1$$

$$\Rightarrow m_2 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow \text{غلظت اسید}$$

$$\text{در محلول اسید} : [\text{H}^+] = 10^{-3.7} = 10^{-4+0.3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

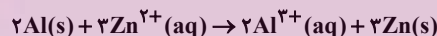
$$\Rightarrow \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} = \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-2}} = 0.02$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۴ تا ۲۸ و ۳۰)

### ۱۰۳- گزینه «۱»

(مامر صابری)

فقط  $\text{Al}$  می‌تواند با  $\text{Zn}^{2+}$  واکنش دهد:



به ازای هر ۳ مول  $\text{Zn}$  جامد تولید شده، ۲ مول  $\text{Al}$  جامد مصرف می‌شود و چون فقط ۸۰٪ یون‌های روی بر روی تیغه می‌نشینند، پس تغییر جرم تیغه با توجه به معادله به‌صورت زیر است:

$$102 \text{ g} = (2 \times 27) - (3 \times 65 \times \frac{80}{100})$$

در این واکنش  $6 \text{ mol}$  الکترون مبادله می‌شود پس:

$$\text{تغییر جرم } 68 \text{ g} = \frac{1 \text{ mole}^-}{6 \text{ mole}^-} \times \frac{102 \text{ g}}{6 \text{ mole}^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{2 \times 40.8 \times 10^{-24} \text{ e}^-} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{6 \times 10^{-23} \text{ e}^-}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۷)

### ۱۰۴- گزینه «۱»

(فسن رمضانی کوکند)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلومینیم به دلیل داشتن  $\text{E}^\circ$  منفی

$$(\text{E}^\circ [\text{Al}^{3+} / \text{Al}] = -1.66 \text{ V}) \text{ فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید}$$

می‌شود.

گزینه «۲»: در آبکاری کلید آهنی با کروم باید محلول الکترولیت یون‌های کروم

( $\text{Cr}^{3+}$ ) را داشته باشند.



## ۱۰۸- گزینه «۴»

(امیرمهر لنگرانی فراهانی)

ابتدا باید  $\Delta H$  واکنش یعنی گرمای مبادله شده به ازای مصرف ۲ مول CO را محاسبه کنیم:

$$\Delta H = (11 - 0) \times 50 = 550 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{550 \text{ kJ}}{532 \text{ g CO}} = 566 \text{ kJ}$$

با توجه به نمودار خواهیم داشت:  $E_a = 900 - 566 = 334 \text{ kJ}$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

## ۱۰۹- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن، در واکنش (I) (اکسایش پارازایلین به ترفتالیک‌اسید) ۱۲ واحد و در واکنش (II) (اکسایش اتن به اتیلن‌گلیکول) ۲ واحد است.

گزینه «۲»: پارازایلین و اتن را می‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام تهیه کرد.

گزینه «۳»: در هر دو مولکول ترفتالیک‌اسید و اتیلن‌گلیکول، ۶ اتم هیدروژن وجود دارد.

گزینه «۴»: از اکسایش پارازایلین در حضور اکسیژن و کاتالیزگرهای مناسب هم، ترفتالیک‌اسید به‌دست می‌آید.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

## ۱۱۰- گزینه «۳»

(سروش عبادی)

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

آ با افزایش فشار ناشی از کاهش حجم در هر تعادل گازی، غلظت هریک از گازها افزایش خواهد یافت؛ در نتیجه در تعادل جدید،  $[\text{NO}_2]$  بیشتر از قبل شده و مخلوط گازی پررنگ‌تر می‌شود.

ب) با افزایش حجم، غلظت همه گازها، کاهش می‌یابد. از سوی دیگر به دلیل کاهش فشار، تعادل در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود و واکنش در جهت رفت پیشروی می‌کند؛ در نتیجه غلظت گاز  $\text{NO}_2$  پس از کاهش اولیه به دلیل افزایش حجم، شروع به افزایش و غلظت گاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  پس از کاهش اولیه، شروع به کاهش می‌کند.

پ) تغییر غلظت مواد، هیچ تأثیری بر مقدار ثابت تعادل (K) واکنش‌های تعادلی ندارد. ت) با افزودن گاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  به سامانه، تعادل در جهت مصرف  $\text{N}_2\text{O}_4$  جابه‌جا می‌شود و واکنش در جهت رفت به پیش می‌رود.

با انجام واکنش رفت، غلظت گاز  $\text{NO}_2$  به تدریج افزایش یافته و به همین دلیل سرعت واکنش برگشت نیز به تدریج افزایش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

گزینه «۳»: در برقکافت آب جهت افزایش رسانایی الکتریکی آن، مقدار ناچیزی الکترولیت به آن می‌افزایند.

گزینه «۴»: سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۹، ۵۰، ۵۳ و ۶۰ تا ۶۲)

## ۱۰۵- گزینه «۲»

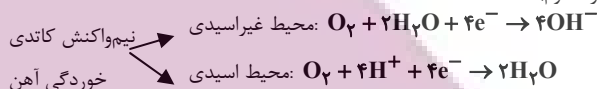
(امیرمسین طیبی)

موارد اول و دوم و پنجم به درستی بیان شده‌اند:

مورد اول) جهت حرکت الکترون‌ها و کاتیون‌ها از آند به کاتد است.

مورد دوم) مطابق شکل کتاب درسی

مورد سوم)



ضریب فراورده در محیط اسیدی، نصف محیط غیراسیدی است.

مورد چهارم)  $\text{Fe(OH)}_2$  رسوب سبز رنگ است.

مورد پنجم) آند محل اکسایش است که سطح فلز روی می‌باشد. گونه کاهنده نیز گونه‌ای است که الکترون می‌دهد که در آهن گالوانیزه Zn از Fe کاهنده‌تر است و اکسایش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

## ۱۰۶- گزینه «۳»

(سیدرضا رضوی)

موارد الف، ب و پ درست هستند.

بررسی مورد نادرست:

مورد ت: کربونیل سولفید ساختار خطی و گوگرد دی‌اکسید ساختاری خمیده دارد.

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

## ۱۰۷- گزینه «۲»

(مرتضی مومنی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اغلب ترکیبات آلی مواد مولکولی هستند.

گزینه «۲»: در ساختار یخ هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند کووالانسی و با دو اتم هیدروژن پیوند هیدروژنی دارد.

گزینه «۳»: رفتار شیمیایی مواد مولکولی به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آنها بستگی دارد.

گزینه «۴»: در نیروگاه خورشیدی از ترکیب یونی برای ذخیره‌سازی انرژی گرمایی استفاده می‌شود.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۷۶)





ریاضی

۱۱۱- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ انصاری)

$$\log_4(21-12b) - \log_4(3-b^2) = 2\left(\frac{1}{4}\right) \Rightarrow \log_4 \frac{21-12b}{3-b^2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{21-12b}{3-b^2} = 4$$

$$\Rightarrow 4b^2 - 12b + 9 = 0 \Rightarrow (2b-3)^2 = 0 \Rightarrow b = \frac{3}{2}$$

حاصل ضرب ۵ جمله اول  $\rightarrow -76$   $(-1, 4, \frac{11}{4}, \frac{29}{11}, \frac{76}{29}, \dots)$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۳)

۱۱۲- گزینه «۳»

(وعید ون آباری)

در شکل فرضی زیر، داریم:

$$\cos \alpha = 0/6 \Rightarrow \sin \alpha = 0/8 \Rightarrow \frac{OA}{OM} = 0/8$$

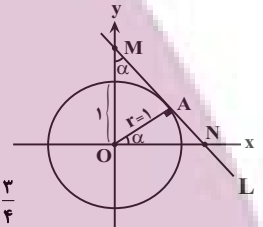
$$\Rightarrow OM = \frac{1}{0/8} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

مثلت OAM:  $AM^2 = \frac{25}{16} - 1 = \frac{9}{16} \Rightarrow AM = \frac{3}{4}$

مثلت OAN:  $\tan \alpha = \frac{AN}{OA} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{AN}{1} \Rightarrow AN = \frac{4}{3}$

$$MN = \frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{25}{12}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۴۶)



۱۱۳- گزینه «۳»

(بابک سادات)

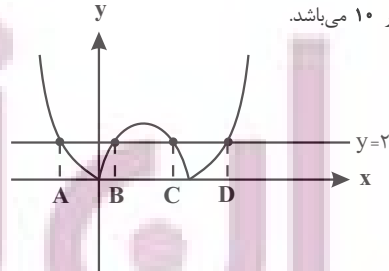
اگر نمودار دو طرف نامعادله را در یک دستگاه رسم کنیم، می‌بینیم که نقاط مرزی داده

شده جواب‌های معادله  $|x^2 - 5x| = 2$  هستند. پس داریم:

$$x^2 - 5x = 2 \Rightarrow x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow S = A + D = \frac{-b}{a} = 5$$

$$x^2 - 5x = -2 \Rightarrow x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow S = B + C = \frac{-b}{a} = 5$$

پس مجموع ۴ ریشه برابر ۱۰ می‌باشد.



(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۱۴- گزینه «۱»

(میوانبش نیکنام)

$$n(S) = (P) - (Q) - (R) = 96$$

چون ارتفاع مثلث‌های ساخته شده ۱ می‌باشد، برای این که مساحت ساخته شده  $2\text{cm}^2$  باشد، باید اندازه قاعده آن ۴ باشد. حال تعداد مثلث‌های با قاعده ۴ برابر است با:

$$4 \times 2 = 8$$

$$\Rightarrow P = \frac{8}{96} = \frac{1}{12}$$

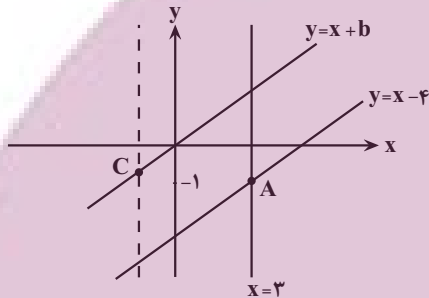
توجه: حداکثر فاصله نقاط روی خط d برابر ۳ cm است.

(شمارش، پرون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۵- گزینه «۲»

(لیلا مراری)

محل تلاقی دو خط  $y = x - 4$  و  $x = 3$  را به دست می‌آوریم:



$$y = x - 4 \xrightarrow{x=3} y = -1$$

ربع چهارم  $\rightarrow A(3, -1)$

از طرفی محل تلاقی قطره‌های متوازی اضلاع، نقطه  $P(1, -1)$  است. اگر AC را یکی از قطرها در نظر بگیریم:

$$\begin{cases} x_P = \frac{x_A + x_C}{2} \Rightarrow 1 = \frac{3 + x_C}{2} \Rightarrow x_C = -1 \\ y_P = \frac{y_A + y_C}{2} \Rightarrow -1 = \frac{-1 + y_C}{2} \Rightarrow y_C = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow C = (-1, -1) \text{ ربع سوم}$$

با توجه به معادله دو ضلع داده شده نتیجه می‌گیریم معادله اضلاع دیگر به فرم  $x = a$  و  $y = x + b$  هستند و نقطه C روی هر دوی آنها قرار دارد، پس:

$$-1 = a, -1 = -1 + b \Rightarrow b = 0$$

بنابراین مختصات رأس واقع در ربع اول از تلاقی خطوط  $y = x$  و  $x = 3$  به دست می‌آید:

$$y = x \xrightarrow{x=3} y = 3 \Rightarrow (3, 3) \text{ ربع اول}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۱۶- گزینه «۴»

(عمیر علیزاده)

$$S = P + 7 \Rightarrow P = S - 7$$

$$x_1^2 + x_2^2 = 29 \Rightarrow S^2 - 2P = 29 \Rightarrow S^2 - 2(S-7) - 29 = 0$$

$$S^2 - 2S - 15 = 0 \Rightarrow (S-5)(S+3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S=5 \rightarrow P=-2 \text{ ق ق} \\ S=-3 \rightarrow P=-10 \text{ غ ق} \end{cases}$$

اگر  $S = -3$  و  $P = -10$  باشد آنگاه معادله دارای دو ریشه صحیح  $x_1 = -5$  و  $x_2 = 2$  می‌باشد که قابل قبول نیست اما اگر  $S = 5$  و  $P = -2$  باشد معادله دو ریشه غیر صحیح خواهد داشت.



$$MN = \frac{EF + CD}{2} \Rightarrow 4x = \frac{3x + CD}{2} \Rightarrow CD = 5x$$

می‌دانیم فاصله خطوط موازی با هم برابر است.

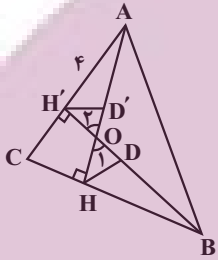
$$AB \parallel EF \parallel MN \parallel CD \Rightarrow BH = 3BH'$$

حال نسبت مساحت دوزنقه‌های ABCD و ABFE عبارتست از:

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{ABFE}} = \frac{\frac{1}{2}(AB + CD) \times BH}{\frac{1}{2}(AB + EF) \times BH'} = \frac{\frac{1}{2}(2x + 5x) \times 3BH'}{\frac{1}{2}(2x + 3x) \times BH'} = \frac{21}{5}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

(سهیل حسن‌شان‌پور)



$$\hat{H} = 90^\circ \Rightarrow OH^2 + BH^2 = BO^2 \Rightarrow 2^2 + BH^2 = (\sqrt{5})^2 \Rightarrow BH = \sqrt{3}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \\ \hat{H} = \hat{H}' = 90^\circ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{ز ز} \\ \Delta BHO \sim \Delta AH'H \end{array} \Rightarrow \frac{HD}{H'D'} = \frac{BH}{AH'}$$

$$\Rightarrow \frac{HD}{H'D'} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

دقت کنید زمانی که دو مثلث متشابه باشند، نسبت اضلاع آن‌ها با نسبت نیمسازهای متناظر برابر است.

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(مهمرسن سلامی‌سینئی)

۱۲۱- گزینه ۲

چون دو تابع f و g برابرند پس اولاً a=1 است و چون {f} = R - Df است، پس x=4 باید ریشه مضاعف مخرج کسر g(x) باشد. پس

$$\text{حال داریم: } \begin{cases} d = -8 \\ e = 16 \end{cases} \text{ پس } x^2 + dx + e = (x-4)^2 = x^2 - 8x + 16$$

$$g(x) = \frac{x^2 + bx + c}{(x-4)^2} = \frac{x+1}{x-4} = f(x)$$

پس صورت کسر g(x) باید شامل عامل x+1 و x-4 باشد، پس:

$$x^2 + bx + c = (x+1)(x-4) = x^2 - 3x - 4$$

پس: b = -3 و c = -4.

$$\frac{d-e}{b+c-a} = \frac{-24}{-8} = 3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(بلیل امیرمیربلوچ)

۱۲۲- گزینه ۲

$$x = 0 \Rightarrow \sqrt{2} = 2 \cos(\theta + a) \Rightarrow \cos a = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a = \frac{\pi}{4}$$

$$x = 0 \Rightarrow -1 = -2 \sin(\theta + b) \Rightarrow \sin b = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{\pi}{6}$$

$$x_1 x_2^4 + x_2 x_1^4 = x_1 x_2 (x_1^3 + x_2^3) = P(S^3 - 3PS)$$

$$(-2)(125 + 30) = -310$$

(هنرسه تملیلی و بپر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۷- گزینه ۲

(بابک سارات)

بهترین راه برای حل چنین معادلاتی، نوشتن آن به صورت تجزیه شده و ساده‌سازی است. پس دو کسر را مساوی هم قرار می‌دهیم. تنها تجزیه خاص در این تست تجزیه عبارت درجه سوم صورت کسر اول است که چون جمع ضرایب صفر است یکی از ریشه‌های آن یک بوده و دارای عامل x-1 است. پس داریم:

$$(x-1)(x^2 - 6x + 8) = (x-1)(x-2)(x-4)$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)(x-2)(x-4)}{(x+4)(x-4)} = \frac{(x-1)(3x-2)}{2(x+4)}$$

سه تا ساده‌سازی مهم داریم:

$$(1) \quad (x-4) \text{ ها از صورت و مخرج کسر اول ساده می‌شوند.}$$

$$(2) \quad (x+4) \text{ ها از مخرج‌ها ساده می‌شوند.}$$

$$(3) \quad (x-1) \text{ ها از صورت‌ها ساده می‌شوند}$$

ولی ریشه آن یعنی x=1 یکی از جواب‌های معادله است.

$$\Rightarrow \frac{x-2}{1} = \frac{3x-2}{2} \Rightarrow 2x-2 = 3x-4 \Rightarrow x = -2$$

پس معادله دارای دو ریشه است.

(هنرسه تملیلی و بپر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(بابک سارات)

۱۱۸- گزینه ۱

برای حل چنین معادلات گنگی همیشه اول دامنه را چک کنید.

$$x^2 - 5x + 4 \geq 0 \Rightarrow x \geq 4 \text{ یا } x \leq 1 \quad (I)$$

$$-x^2 + 5x - 4 \geq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 4 \quad (II)$$

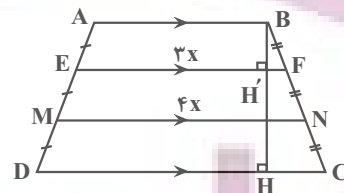
اشتراک (I) و (II) فقط دو عدد ۱ و ۴ می‌شود که فقط x=1 در معادله صدق می‌کند.

(هنرسه تملیلی و بپر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(تومیر اسدی)

۱۱۹- گزینه ۲

در دوزنقه ABCD، پاره‌خطی که وسط‌های ساق‌ها را بهم وصل می‌کند (میان خط موازی دو قاعده و اندازه آن میانگین حسابی دو قاعده است.



$$\frac{EF}{MN} = \frac{2}{4} \Rightarrow \begin{cases} EF = 2x \\ MN = 4x \end{cases}$$

با توجه به نسبت  $\frac{EF}{MN} = \frac{2}{4}$  آن‌ها را به صورت EF=2x و MN=4x در نظر

می‌گیریم:

$$EF = \frac{AB + MN}{2} \Rightarrow 2x = \frac{AB + 4x}{2} \Rightarrow AB = 2x$$

در دوزنقه EFCD پاره‌خط MN میان خط است و داریم:



۲) از هر دو ظرف یک قرمز خارج شود.

$$\frac{\binom{2}{1}\binom{4}{1}}{\binom{6}{2}} \times \frac{\binom{3}{1}\binom{3}{1}}{\binom{6}{2}} = \frac{8 \times 9}{15 \times 15}$$

۳) از هر دو ظرف دو قرمز خارج شود.

$$\frac{\binom{2}{2}}{\binom{6}{2}} \times \frac{\binom{3}{2}}{\binom{6}{2}} = \frac{1 \times 3}{15 \times 15}$$

$$P = \frac{6 \times 3}{15 \times 15} + \frac{8 \times 9}{15 \times 15} + \frac{1 \times 3}{15 \times 15} = \frac{31}{75}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(امیرھوشنگ انصاری)

۱۲۷- گزینه «۲»

$$\overline{x} = 6 \quad \overline{x} = ? \quad \overline{x} = 19$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}$$

چارک سوم چارک دوم چارک اول

$$11 \text{ تا } 4 \text{ تا } 11 \text{ میانگین داده‌های } 4 \text{ تا } 11 = \frac{14(11/5) - 3(6) - 3(19)}{8} = \frac{161 - 18 - 57}{8} = \frac{86}{8} = \frac{86}{8}$$

$$= 10.75$$

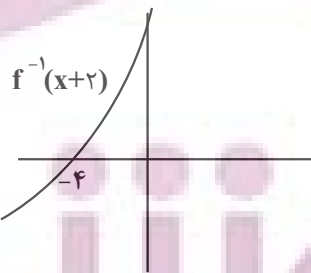
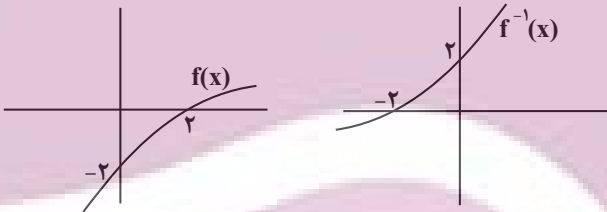
(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۶۱ تا ۱۶۳)

(مهمربسن سلامی حسینی)

۱۲۸- گزینه «۱»

$f^{-1}(x)$  از قرینه  $f(x)$  نسبت به خط  $y = x$  به دست می‌آید و سپس این تابع را ۲

واحد به چپ منتقل می‌کنیم تا  $f^{-1}(x+2)$  به دست می‌آید. پس:



حال داریم:

x	-4	-1	
$-f^{-1}(x+2)$	+	-	-
$x+1$	-	-	+
عبارت	-	+	-

$$A \left| \begin{matrix} x \\ A \\ y \end{matrix} \right. \Rightarrow 2 = -2 \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = -1 \Rightarrow x_A = \frac{2\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{3}$$

$$B \left| \begin{matrix} x \\ B \\ y \end{matrix} \right. \Rightarrow 2 = 2 \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 1 \Rightarrow x_B = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6}$$

$$\Rightarrow |x_B - x_A| = \left| \frac{7\pi}{6} - \frac{4\pi}{3} \right| = \left| \frac{5\pi}{6} \right| = \frac{5\pi}{6}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(امیرھوشنگ انصاری)

۱۲۳- گزینه «۱»

$$\frac{18}{(\log_{18}^3)(\log_{18}^{18 \times 3}) + (\log_{18}^3)^2}$$

$$\frac{(\log_{18}^8 - \log_{18}^3)(\log_{18}^8 + \log_{18}^3) + (\log_{18}^3)^2}{(1 - \log_{18}^3)(1 + \log_{18}^3) + (\log_{18}^3)^2}$$

$$1 - (\log_{18}^3)^2 + (\log_{18}^3)^2 = 1$$

$$1 - (\log_{18}^3)^2 + (\log_{18}^3)^2 = 1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۲۳)

(وسید ون آباری)

۱۲۴- گزینه «۲»

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x})(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})(\cos x + \sin x)}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\pi}{4}$$

$$= -\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\sqrt{2}\sqrt{2} \times \sqrt{2}$$

$$= -\sqrt{4}\sqrt{2} = -2\sqrt{2}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲، ۴۳ و ۵۱ تا ۵۳)

(عباس اشرفی)

۱۲۵- گزینه «۳»

تابع  $[x^2]$  در نقطه‌هایی به طول  $\pm\sqrt{k}$  با فرض  $k \in \mathbb{Z}, k > 0$  ناپیوسته است. از طرفی تابع  $f(x)$  در  $x = \pm 1$  پیوسته است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) = 0 \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = f(-1) = 0$$

تابع  $f(x)$  روی بازه  $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$  پیوسته است و طول بزرگترین بازه بازی که تابع روی آن پیوسته است  $2\sqrt{2}$  می‌باشد.

(هر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(مهاذنبش نیکنام)

۱۲۶- گزینه «۴»

تعداد مهره‌های خارج شده قرمز از دو ظرف باید برابر باشد، بنابراین ۳ حالت داریم:

۱) از هر دو ظرف قرمز خارج نشود.

$$\frac{\binom{4}{0}}{\binom{6}{0}} \times \frac{\binom{3}{0}}{\binom{6}{0}} = \frac{6 \times 3}{15 \times 15}$$



(عباس اشرفی)

۱۳۲- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x)}{\sqrt{2+f(x)}-f(x)} \times \frac{\sqrt{2+f(x)}+f(x)}{\sqrt{2+f(x)}+f(x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x)(\sqrt{2+f(x)}+f(x))}{2+f(x)-f^2(x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x)(\sqrt{2+f(x)}+f(x))}{-(f(x)-2)(f(x)+1)}$$

با توجه به اکیدا نزولی بودن  $f(x)$ ، برای  $x > 1$  مقدار تابع از ۲ کوچکتر است.

$$= \frac{2(\sqrt{4}+2)}{-(0^+)(2+1)} = \frac{8}{-1} = -8$$

(مر بینهایت و مر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

(سید یوژن نظری)

۱۳۳- گزینه «۴»

میدانیم  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x} = \frac{1}{-\infty} = 0^-$  است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(-\frac{1}{x}-1) + f(1-\frac{1}{x})) = f(0^+ - 1) + f(1-0^-)$$

$$= f((-1)^+) + f(1^+)$$

حال، برای محاسبه  $f((-1)^+)$  از ضابطه پایینی و برای محاسبه  $f(1^+)$ ، از ضابطه بالایی استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(x) = |1-2x| \rightarrow f(1^+) = 1 \\ f(x) = [x \frac{1}{x}] \rightarrow f((-1)^+) = 1 \end{cases}$$

$$= |(-1)^+ - 2| = |-3| = 3$$

$$= |(-1)^+ \times (-2)| = |-2| = 2$$

در نهایت حاصل خواسته شده برابر است با:

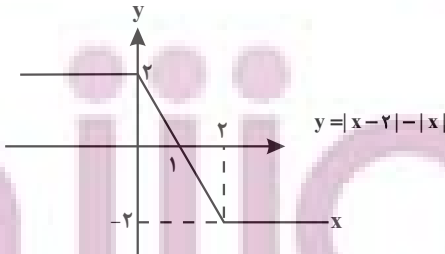
$$f((-1)^+) + f(1^+) = 3 + 2 = 5$$

(مر بینهایت و مر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(مهمربسار پیشوایی)

۱۳۴- گزینه «۳»

ابتدا تابع داخل قدر مطلق را رسم می‌کنیم می‌دانیم که  $|x-a| - |x-b|$  به صورت یا می‌باشد لذا با توجه به ریشه‌های داخل قدر مطلق داریم:



حال با توجه به قدر مطلق در تابع اصلی، نمودار تابع  $f$  به صورت زیر خواهد شد که در مجموع در سه نقطه مشتق ناپذیر است.

پس  $D_y = [-4, -1]$  و مجموع اعداد صحیح موجود در دامنه برابر ۹- است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

۱۲۹- گزینه «۲»

(مهمربسن سلامی‌مسینی)

می‌دانیم اگر  $f(x)$  در بازه  $[a, b]$  نزولی اکید باشد  $-f(-x)$  نیز در بازه  $[-b, -a]$  نزولی اکید است پس کفیبست فقط محدوده  $[-3, 0]$  را در نظر بگیریم:

$$-3 \leq x \leq 0 \rightarrow -1 \leq x+2 \leq 2$$

پس ورودی قسمت نزولی اکید در محدوده  $[-1, 2]$  است حال در تابع جدید داریم:

$$-1 \leq \frac{4-x}{2} \leq 2 \Rightarrow -2 \leq 4-x \leq 4 \Rightarrow 6 \geq x \geq 0$$

سایر انتقالات نقشی در صعودی یا نزولی بودن تابع ندارند.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۳)

۱۳۰- گزینه «۲»

(سویل ساسانی)

$$\cos^4 x - \sin^4 x = (\cos^2 x - \sin^2 x)(\cos^2 x + \sin^2 x) = \cos 2x$$

$$1 - 2 \sin^2 2x = \cos 4x$$

$$\text{عبارت} = \sin x \cos x \cos 2x \cos 4x$$

پس:

$$= \frac{1}{8} \sin 8x = \frac{1}{8} \sin(8 \times 15^\circ) = \frac{1}{8} \sin 120^\circ$$

$$= \frac{1}{8} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{16}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

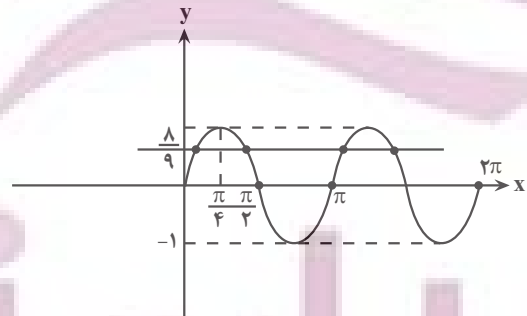
۱۳۱- گزینه «۲»

(پویان طهرانیان)

طبق تعریف لگاریتم داریم:

$$\cos x - \sin x = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{توان } 2$$

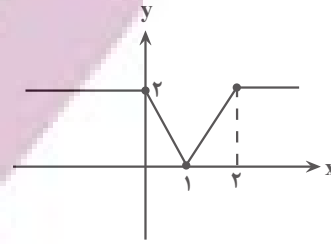
$$1 - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin 2x = \frac{4}{9}$$



در شکل دیده می‌شود که در ۴ نقطه برخورد وجود دارد، اما باید حواسمان به دامنه تابع لگاریتمی باشد یعنی  $\cos x - \sin x > 0$  به عبارتی  $\cos x > \sin x$  پس تعداد برخورد قابل قبول برابر دو نقطه خواهد بود.

توجه: دوره تناوب تابع  $y = \sin 2x$  برابر  $T = \pi$  است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ و ۴۲ تا ۴۸)



(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۷۷ تا ۸۲)

## ۱۳۵- گزینه «۴»

با توجه به صورت سوال مختصات دو نقطه مربوط به خط مماس  $L$  به صورت زیر مشخص شده است که با استفاده از مختصات داده شده می‌توان شیب خط مماس را مشخص کرد:

$$A(2, 4) \text{ و } B(1, 0) \Rightarrow m = \frac{4-0}{2-1} = 4$$

همچنین مشتق تابع  $y = (f \cdot g)(x)$  در نقطه تماس با خط  $L$  نیز برابر همان مقدار شیب محاسبه شده است:

$$\begin{aligned} y = (f \cdot g)(x) &\Rightarrow y' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x) \xrightarrow{x=2} \\ y' &= f'(2)g(2) + f(2)g'(2) = m \\ &\Rightarrow f'(2)g(2) + f(2)g'(2) = 4 \end{aligned}$$

حال جهت رسیدن به خواسته سوال طرفین رابطه بالا را بر عبارت  $f(2)g'(2)$  تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{f'(2)g(2) + f(2)g'(2)}{f(2)g'(2)} = \frac{4}{f(2)g'(2)} \Rightarrow \frac{f'(2)}{f(2)} + \frac{g'(2)}{g(2)} = 1$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۹۲)

## ۱۳۶- گزینه «۲»

(فشار سن زاره)

$$(f(\sqrt{f+f}))' = (\sqrt{f+f})' f'(\sqrt{f+f})$$

$$= \left(1 + \frac{f'}{2\sqrt{f+f}}\right) f'(\sqrt{f+f})$$

$$\left(1 + \frac{f'}{2\sqrt{f+f}}\right) f'(\sqrt{f+f}) = \left(\frac{3}{2} + \frac{f'}{8}\right) f'(\sqrt{f+f})$$

$$f'(x) = 1 + \frac{f'}{2\sqrt{f+f}} \Rightarrow f'(\sqrt{f+f}) = 1 + \frac{1}{\sqrt{12}} \Rightarrow \frac{15}{8} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{12}}\right) = \frac{15}{8} \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{6}\right)$$

$$= \frac{15}{8} + \frac{15\sqrt{3}}{48} = \frac{15}{8} + \frac{5\sqrt{3}}{16} = \frac{30 + 5\sqrt{3}}{16}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

## ۱۳۷- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

$$f(x) = x^3 + ax^2 + bx$$

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b = 0 \xrightarrow{\begin{matrix} x_1=2 \\ x_2=-1 \end{matrix}}$$

$$S = \frac{-2a}{3} = 1, P = \frac{b}{3} = -2$$

$$\Rightarrow a = \frac{-3}{2}, b = -6 \Rightarrow f(x) = x(x^2 - \frac{3}{2}x - 6)$$

$$\begin{cases} f(-1) = 3/5 \\ f(2) = -10 \end{cases}$$

۱۳/۵: اختلاف عرض اکسترم‌ها

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

## ۱۳۸- گزینه «۲»

تابع به ازای  $a = \pm 1$  دارای شاخه ثابت و بی‌شمار اکسترم است (مثلاً  $\sqrt{\quad}$ )  
در مقادیر  $-1 < a < 1$  تابع غیریکنواخت و در  $x=2$  اکسترم دارد (مثلاً  $\sqrt{\quad}$ )  
اما برای  $a > 1$  یا  $a < -1$  حکم مسأله برقرار است.  
پس مجموعه جواب  $a$  شامل مقادیر صحیح  $0$  و  $\pm 1$  (یعنی ۳ مقدار صحیح) نیست.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

## ۱۳۹- گزینه «۴»

(سعید پناهی)

چون  $MA = \sqrt{3}MB$  لذا داریم:

$$\sqrt{(x-2)^2 + (y-4)^2} = \sqrt{3} \sqrt{(x-1)^2 + (y-2)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 - 4x + 4 + y^2 - 8y + 16} = \sqrt{3} \sqrt{x^2 - 2x + 1 + y^2 - 4y + 4}$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 - 8y + 16 = 3x^2 - 6x + 3 + 3y^2 - 12y + 12$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 2y^2 - 2x - 10y + 10 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 + y^2 - x - 5y + 5 = 0 \text{ (دایره)}$$

$$\text{مرکز دایره: } O = \left(-\frac{-1}{2}, -\frac{-5}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right)$$

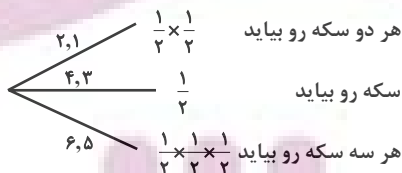
$$\text{شعاع دایره: } r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2} \sqrt{1 + 25 - 20} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

## ۱۴۰- گزینه «۴»

(معدی براتی)

با توجه به اینکه پیشامد مطلوب این است که حداقل یک سکه پشت بیاید، پیشامد نامطلوب (متمم) این است که هیچ کدام پشت نیاید.  
به کمک نمودار درختی، احتمال پیشامد نامطلوب را به دست می‌آوریم:



$$P(A') = \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{3} \times \frac{7}{8} = \frac{7}{24}$$

بنابراین احتمال اینکه حداقل یک سکه پشت بیاید، برابر است با:

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)





## زمین‌شناسی

## ۱۴۱- گزینه «۴»

(دافل کشور تبری ۹۸)

ابتدا در این شکل یک چین خوردگی و تاقدیس شکل گرفته که در نتیجه تنش فشاری می‌باشد و سپس گسل معکوس عمل کرده که نوع تنش آن نیز فشاری است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۶۱ و ۹۱)

## ۱۴۲- گزینه «۳»

(بوزار سلطان)

$$216 \times 10^5 \frac{\text{m}^3}{\text{شبانروز}} \times \frac{1 \text{ شبانروز}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$$

$$= \frac{216 \times 10^3}{24 \times 6 \times 6} = 0.25 \times 10^3 = 250 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q = A \times V$$

$$250 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 100 \text{ m}^2 \times V \Rightarrow V = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(منابع آب و فاک) (زمین‌شناسی ، صفحه ۴۳)

## ۱۴۳- گزینه «۲»

(شامر بعفریان)

به دلیل انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال متفاوت است؛ همچنین می‌توان گفت به دلیل کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف متفاوت است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۳)

## ۱۴۴- گزینه «۲»

(بوزار سلطان)

آبخوان اشاره شده در صورت سوال آبخوان تحت فشار است زیرا بین دو لایه شیلی قرار دارد. توجه کنید دهانه چاه (الف) بالاتر از سطح پیژومتریک است پس چاه (الف)، چاه عادی است اما چاه (ب)، چاه آرتزین است زیرا دهانه آن پایین‌تر از سطح پیژومتریک قرار دارد. آب زیرزمینی به طور طبیعی از طریق شکستگی (گسل) به سطح زمین رسیده و باعث تشکیل چشمه شده است. بنابراین، گزینه ۲ صحیح است.

(منابع آب و فاک) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

## ۱۴۵- گزینه «۲»

(دافل کشور تبری ۹۸)

نقشه‌ای که احتمال خطر بیماری خاصی را شناسایی می‌کند نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر است که باید توسط زمین‌شناسان رشته ژئوشیمی تهیه شود.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۳۹ و ۷۸)

## ۱۴۶- گزینه «۳»

(کلنوش شمسن)

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آنها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی ، صفحه ۸۴)

## ۱۴۷- گزینه «۳»

(سیر مصطفی هنوی)

سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و در حدود ۳/۸ میلیارد سال می‌باشد. ابردوران آرکشن از ۲/۵ میلیارد سال تا ۴ میلیارد سال پیش را دربر می‌گیرد. بنابراین سن ورقه‌های قاره‌ای به آرکشن برمی‌گردد.

سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند. دوران مزوزوئیک از ۶۶ میلیون سال پیش تا ۲۵۱ میلیون سال پیش است. بنابراین سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها به دوران مزوزوئیک برمی‌گردد.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

## ۱۴۸- گزینه «۲»

(بوزار سلطانی)

با توجه به شکل، کمترین فاصله خورشید از زمین در اول دی‌ماه، نقطه R، (حضیض خورشیدی) و بیشترین فاصله آنها در اول تیرماه، نقطه O، (اوج خورشیدی) می‌باشد. در اول تابستان (زمان O)، خورشید بر مدار رأس‌السرطان تابش قائم دارد. (درستی گزینه ۲).

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در موقعیت O سرعت گردش زمین به دور خورشید، بیشترین مقدار است.

گزینه «۳»: در موقعیت M خورشید بر مدارهای استوا تا رأس‌الجدی قائم می‌تابد.



گزینه «۴»: در موقعیت R زمان گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

### ۱۴۹- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

سنگ‌هایی که در برابر تنش مقاوم نیستند: سنگ گچ، ژپس نمک، شیل‌ها، شیست‌ها، سنگ آهک حفره‌دار

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۲)

### ۱۵۰- گزینه «۱»

(مهری بیاری)

دریای خزر و دریاچه آرال بازمانده اقیانوس تتیس هستند که بسته شدن اقیانوس تتیس حاصل ادامه فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای می‌باشد.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۱۰۴)

### ۱۵۱- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

مورد الف) عقیق (نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی) - آمیتیست (کوارتز بنفش)

مورد ب) کالکوپیریت مهم‌ترین کانه فلز مس (زمینه کانی کوارتز)

مورد ج) درصد وزنی کوارتز در پوسته زمین ۱۲ درصد و کانی‌های رسی ۵ درصد

مورد د) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی کانی‌های مقاوم مثل کوارتز فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۵ و ۵۴)

### ۱۵۲- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

زبرجد به نوع شفاف و قیمتی کانی الیومین می‌گویند. این کانی سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن الیومین می‌گویند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۵)

### ۱۵۳- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

برآورد فشار و جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها و زمین زیرسازه و حتی درون‌سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است و بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها ناشی از برخورد با آب زیرزمینی است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۵)

### ۱۵۴- گزینه «۳»

(فرشید مشعربور)

برای پیشگیری و درمان بیماری‌های ناشی از کمبود روی مانند کوتاهی قد و اختلال (ضعف) در سیستم ایمنی بدن از قرص زینک یا روی (Zinc) استفاده می‌شود. برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کمبود ید مانند گواتر از نمک یددار استفاده می‌شود. برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کمبود فلوئور مانند پوکی استخوان و به ویژه پوسیدگی دندان می‌توان از خمیر دندان حاوی فلوئورید استفاده کرد.

توجه شود که کم‌خونی ناشی از ازدیاد روی، میناماتا در اثر ازدیاد جیوه و خشکی استخوان و فلورسیس دندان در اثر ازدیاد فلوئور و (نه کمبود این عناصر) هستند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

### ۱۵۵- گزینه «۱»

(فرشید مشعربور)

یکی از فواید آتشفشان‌ها، تشکیل پوسته جدید اقیانوسی است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. بنابراین، با توجه به اینکه در گزینه ۱ به محل تشکیل پوسته اقیانوسی درست اشاره نشده است. (محل‌های فرورانش نادرست است)، مورد غلط و پاسخ سوال همین گزینه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها: خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۲).

فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی (کانسنگ‌های گرمایی) مانند طلا، نقره و مس می‌شود. (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۳).

آتشفشان‌ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۴).

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۱۰۰)