

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱
۹ آبان ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

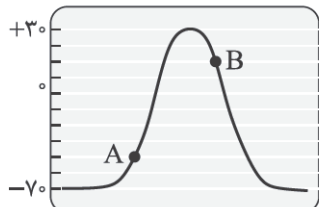
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی (۲)	۳۰	۱	۳۰	فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۳۶)	۳۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۳۰			مدت پاسخ‌گویی:	۳۰ دقیقه

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

- ۱- در فاصله زمانی بین دو پتانسیل آرامش مربوط به یک نقطه از غشای نورون رابط، کدام مورد ممکن نیست حتی برای یک لحظه مشاهده شود؟
 - ۱) برابر شدن برابند بارهای مثبت در دو سوی غشا
 - ۲) تغییر جهت شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم
 - ۳) وجود اختلاف پتانسیل مشابه حالت آرامش در دو سوی غشا
 - ۴) بسته بودن همزمان کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی
- ۲- کدام مورد در ارتباط با حلزون گوش انسان، درست است؟
 - ۱) هر مجرای درون آن، حاوی گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی است.
 - ۲) تعدادی از یاخته‌های پوششی در آن، به غشای پایه متصل نیستند.
 - ۳) هر گیرنده آن چندین مژک دارد که توسط ماده ژلاتینی احاطه شده‌اند.
 - ۴) هر تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی منجر به تولید پیام شنوایی می‌شود.
- ۳- در لحظه‌ای که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به ۳۰ میلی‌ولت می‌رسد، کدام مورد قطعاً قابل مشاهده است؟
 - ۱) بلافاصله پس از آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشا شروع به کاهش می‌کند.
 - ۲) نفوذپذیری غشا به سدیم و پتاسیم، از بین رفته و تبادل این یون‌ها بین دو سوی غشا متوقف می‌شود.
 - ۳) بیشترین مقدار اختلاف پتانسیل الکتریکی ممکن بین دو سوی غشای یاخته عصبی قابل مشاهده است.
 - ۴) گروهی از یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت و گروهی دیگر با مصرف انرژی زیستی جابه‌جا می‌شوند.
- ۴- کدام عبارت با مفاهیم کتاب زیست‌شناسی یازدهم مطابقت دارد؟
 - ۱) لوب‌های بویایی ماهی‌ها نسبت به کل مغزشان از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است.
 - ۲) بعضی از جانوران گیرنده‌هایی دارند که به کمک آنها، پرتوهای فرابنفش را بازتاب می‌کنند.
 - ۳) خط جانبی، کانالی در زیر پوست ماهی است که از راه سوراخ‌هایی با درون بدن جانور ارتباط دارد.
 - ۴) روی هر یک از پاهای جیرجیرک‌ها، یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.
- ۵- به طور طبیعی از جمله شباهت‌های هدایت و انتقال پیام عصبی باشد.
 - ۱) افزایش گروه‌های فسفات آزاد در سیتوپلاسم، می‌تواند
 - ۲) تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا، نمی‌تواند
 - ۳) اختلال پس از بروز حملات مالتیپل اسکیزوزیس، می‌تواند
 - ۴) تغییر نفوذپذیری بخشی از غشا نسبت به نوعی یون، نمی‌تواند
- ۶- در انسان، بخشی از پیام‌های بینایی ارسال شده از هر چشم می‌شوند.
 - ۱) در لوب پس‌سری سمت راست پردازش
 - ۲) ابتدا در تالاموس تقویت و پردازش
 - ۳) در لوب پس‌سری هر دو نیمکره مخ پردازش
 - ۴) به طور مستقیم به قشر مخ منتقل
- ۷- کدام مورد، براساس فصل یک زیست یازدهم، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «به طور طبیعی، هر یاخته عصبی در بدن انسان که باشد، ممکن کند.»
 - ۱) جسم یاخته‌ای آن در بخش‌های مختلفی به دارینه متصل - نیست پیام عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی خارج
 - ۲) میان رشته‌های دارینه و آسه آن، فاصله خاصی وجود نداشته - است پیام عصبی را به یاخته غیرعصبی نیز منتقل
 - ۳) فقط در فاصله میان دو یاخته عصبی امکان استقرار داشته - نیست بتواند در فضایی خارج از مغز و نخاع، همایه ایجاد
 - ۴) همه فسفولیپیدهای لایه خارجی غشای آن با مایع بین یاخته‌ای در تماس - است پیام عصبی را به صورت جهشی، هدایت
- ۸- طبق کتاب درسی، کدام درباره جانوری صدق می‌کند که می‌تواند پرتوهای فرابنفش را درک نماید؟
 - ۱) گره‌های عصبی متفاوتی در عصب‌دهی به سه جفت پای آن نقش دارد.
 - ۲) مغز از دو گره عصبی به هم جوش خورده در قسمت جلویی بدن، تشکیل شده است.
 - ۳) در حد فاصل بین عدسی و قرنیه، فضایی خالی وجود دارد که توسط همولنف پر می‌شود.
 - ۴) در محل اتصال پا به بدن، محفظه‌ای از هوا وجود دارد که حاوی گیرنده مکانیکی است.
- ۹- هنگام انتقال پیام عصبی از یک نورون حسی به یک نورون رابط، قطعاً قبل از بروز می‌کند.
 - ۱) ورود ناقل‌های عصبی به نورون رابط - ایجاد پتانسیل عمل در غشای دارینه‌های این نورون
 - ۲) تغییر شکل کانال‌های یونی در غشای یاخته پس‌سیناپسی - ورود ناقل‌های عصبی به نورون حسی
 - ۳) رسیدن پیام عصبی به پایانه آسه نورون حسی - ورود ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به فضای سیناپسی
 - ۴) هدایت پیام عصبی در نورون حسی و برون‌رانی ناقل‌های عصبی از آن - انتقال پیام عصبی به آسه نورون رابط
- ۱۰- طبق متن کتاب درسی، کدام عبارت به مطلب درستی اشاره می‌کند؟
 - ۱) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، ممکن نیست پیام عصبی ارسال کنند.
 - ۲) گیرنده‌های حس دما در بخش‌هایی از درون بدن قرار دارند اما به دمای سطح بدن حساس هستند.
 - ۳) پدیده سازش گیرنده‌های حسی باعث می‌شود که مراکز مغزی، اطلاعات دریافتی را کمتر پردازش نمایند.
 - ۴) نوعی گیرنده شیمیایی حساس به میزان اکسیژن در یکی از بزرگ‌ترین سرخرگ‌های بدن انسان وجود دارد.
- ۱۱- هر در یک انسان سالم و طبیعی، می‌شود.
 - ۱) رفتار انعکاسی - توسط مرکز عصبی در نخاع، راه‌اندازی
 - ۲) عصب - به شکلی است که موجب حرکت یک‌جهتی پیام‌های عصبی
 - ۳) ماده اعتیادآور - سبب ایجاد تغییرات دائمی در دستگاه عصبی مرکزی
 - ۴) پرده منژ - یکی از عوامل محافظت از دستگاه عصبی مرکزی محسوب

۱۲- گیرنده‌های کدام گزینه از نظر نوع محرک، یکسان نیستند؟

- (۱) گیرنده‌های فشار در پوست و گیرنده‌های حس وضعیت
 - (۲) گیرنده‌های جوانه چشایی و گیرنده‌های بویایی سقف بینی
 - (۳) گیرنده‌های درد در پوست و گیرنده‌های حساس به ارتعاش
 - (۴) گیرنده‌های حساس به میزان اکسیژن و گیرنده موی حسی پای مگس
- ۱۳- در مورد شکل زیر که پتانسیل عمل یک نورون حرکتی را نشان می‌دهد، است.



- (۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در لحظه A برخلاف لحظه B، بسته هستند.
- (۲) در لحظه B همانند لحظه A، پمپ سدیم - پتاسیم بیشترین فعالیت را دارد.
- (۳) کانال‌های نشستی در لحظه A همانند لحظه B، ترابری یون‌ها را انجام می‌دهند.
- (۴) در لحظه B برخلاف لحظه A، دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود.

۱۴- کدام عبارت‌ها به مشخصه‌ای از گوش انسان سالم اشاره می‌کند که در پرده صماخ برخلاف پرده دریچه بیضی، وجود دارد؟

- (الف) پایین‌تر از محل مفصل شدن دو استخوان چکشی و سندانی قرار گرفته است.
 - (ب) در نهایت باعث لرزش مایع درون بخش استخوانی حلزونی شکل گوش می‌شود.
 - (ج) در هر دو سمت خود با فضایی حاوی مخلوطی از گازهای مختلف در ارتباط است.
 - (د) به یکی از استخوان‌های کوچک گوش میانی اتصال دارد و لرزش را از آن دریافت می‌کند.
- (۱) الف، ب و ج (۲) فقط ج (۳) ب، د و ج (۴) فقط د

۱۵- هنگام تشریح مغز گوسفند، مشاهده می‌شود.

- (۱) کرینه برخلاف بصل‌النخاع فقط در سطح شکمی
- (۲) فضای بطن ۳ در لبه پایینی و جلویی اپی‌فیز
- (۳) رابط‌های بین تالاموس‌ها در زیر رابط سه‌گوش
- (۴) اجسام مخطط درون هر دو بطن ۱ و ۲

۱۶- کدام مورد، در ارتباط با همه گیرنده‌های چشایی انسان سالم صدق می‌کند؟

- (۱) علاوه بر پنج مزه اصلی، در تشخیص مزه اومامی نیز دخالت دارند.
 - (۲) فقط از طریق منفذ جوانه چشایی سطح زبان، بزاق دریافت می‌کنند.
 - (۳) پیام‌های عصبی را به دارینه نوعی یاخته عصبی حسی انتقال می‌دهند.
 - (۴) برای درک درست مزه غذا به عملکرد گیرنده‌های بویایی وابسته هستند.
- ۱۷- در دستگاه عصبی همه می‌شود.

- (۱) افراد گونه پلاناریا، هر طناب عصبی فقط به یک گره عصبی مغز متصل
- (۲) افراد گونه هیدر، فعالیت آگاهانه در بخش مرکزی دستگاه عصبی تنظیم
- (۳) حشرات، چند گره به هم جوش خورده در هر بند از بدن جانور دیده
- (۴) مهره‌داران، بخش جلویی طناب عصبی توسط استخوان جمجمه محافظت

۱۸- عاملی که منجر به تحریک یک گیرنده حس در بدن انسان می‌شود، قطعاً می‌شود.

- (۱) ابتدا موجب تغییر شکل گیرنده
- (۲) در شرایطی منجر به سازش گیرنده
- (۳) سبب باز شدن کانال‌های یونی دریچه‌دار
- (۴) در شرایطی باعث تحریک بیش از یک نوع گیرنده

۱۹- نمی‌توان گفت بخشی از دستگاه عصبی مرکزی است که

- (۱) مخ - گروهی از پیام‌های پردازش شده در آن از تالاموس خارج شده‌اند.
- (۲) بصل‌النخاع - رسیدن ماده غذایی به حلق را طی بلعیدن تنظیم می‌کند.
- (۳) هیپوکامپ - در اثر مصرف نوشیدنی‌های الکلی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
- (۴) نخاع - در ورود بخشی از پیام‌ها برای پردازش به قشر مخ نقش دارد.

۲۰- کدام عبارت، درباره تشریح چشم گاو نادرست است؟

- (۱) جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد.
 - (۲) عنبیه نسبت به جسم مژگانی نازک‌تر است و درون آن قرار گرفته است.
 - (۳) بخش پهن‌تر قرنیه به سمت گوش و بخش باریک‌تر آن به سمت بینی قرار دارد.
 - (۴) فاصله عصب بینایی تا قرنیه در سطح بالایی چشم نسبت به سطح پایینی آن، بیشتر است.
- ۲۱- بخشی از مغز انسان که ممکن نیست

- (۱) هنگام خوردن یک غذای خوشمزه تحریک می‌شود - با لوب‌های بویایی در ارتباط باشد.
- (۲) در بالای مرکز تنظیم ترشح اشک قرار دارد - فاصله کمی با مرکز تنظیم خواب داشته باشد.
- (۳) بیشترین نورون‌های مغز درون آن قرار دارند - از بخشی در بالای مرکز گرسنگی، پیام دریافت نکند.
- (۴) پردازش نهایی پیام‌های ارسال شده از شبکه را انجام می‌دهد - در مجاورت محل درخت زندگی قرار دارد.

۲۲- در بدن انسان، حلق به یک چهارراه تشبیه می‌شود؛ هر گیرنده حواس ویژه که در اندام‌های مرتبط با این بخش قرار دارد و قطعاً است.

- (۱) به کمک نوعی مایع، پتانسیل عمل ایجاد می‌کند - عملکرد آن بر درک درست مزه غذا مؤثر
 - (۲) توانایی تولید پیام‌های عصبی با ماهیت یکسانی را دارد - با یاخته‌های (پوششی در ارتباط
 - (۳) یاخته غیرعصبی تمایز یافته محسوب می‌شود - فاقد مژک‌های مرتبط با ماده ژلاتینی
 - (۴) پیام‌های تولیدی خود را به تالاموس می‌فرستد - روی زبان و یا در دهان قرار گرفته
- ۲۳- هر گیرنده حسی که در گفتار ۳ فصل دوم زیست‌شناسی یازدهم مطرح شده است و

- (۱) می‌تواند پرتوهای غیرمرئی را دریافت کند، درون چشم جانور قرار دارد.
 - (۲) در پاهای جانور دیده می‌شود، نوعی گیرنده مکانیکی به حساب می‌آید.
 - (۳) تحت تأثیر حرکت آب تحریک می‌شود، هسته آن در مجاورت بخش مژک‌دار غشا قرار دارد.
 - (۴) پیام را به طناب عصبی پشتی جانور انتقال می‌دهد، می‌تواند در یافتن شکار نقش داشته باشد.
- ۲۴- کدام عبارت طبق متن کتاب درسی درست است؟

- (۱) در یک انسان سالم و بالغ، لایه میانی چشم شامل مشیمیه، جسم مژگانی و قرنیه است.
 - (۲) جسم مژگانی، لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است و در تماس با شبکه قرار دارد.
 - (۳) پرتوهای نور از لایه صلبیه عبور می‌کنند و به علت وجود انحنای این بخش از چشم، همگرا می‌شوند.
 - (۴) مایعی شفاف و غیرژله‌ای به نام زلالیه، فضای درون مردمک را پر کرده است و از خونا منشأ می‌گیرد.
- ۲۵- کدام عبارت‌ها، جمله زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«بخشی از دستگاه عصبی محیطی انسان که فعالیت ماهیچه‌های مژگانی چشم را تنظیم می‌کند، بخش حرکتی دیگر دستگاه عصبی محیطی»

- (الف) همانند - تحت تأثیر مراکز مغزی قرار دارد و همیشه فعال است.
 - (ب) برخلاف - در انجام فعالیت‌های مختلف غیرارادی بدن نقش دارد.
 - (ج) همانند - می‌تواند در ایجاد رفتارهای انعکاسی نقش داشته باشد.
 - (د) برخلاف - فقط حاوی آسه‌های نورون‌های حرکتی درون نخاع است.
- (۱) الف، ب و ج (۲) ب، ج و د (۳) الف، ج و د (۴) ب، د و الف

- ۲۶- نوعی یاخته عصبی که پیام‌های عصبی را از گیرنده‌های بویایی دریافت می‌کند، دارای کدام ویژگی است؟
- (۱) منافذی در جمجمه برای عبور رشته عصبی آن قابل مشاهده است.
 - (۲) فقط یکی از رشته‌های عصبی آن، پیام‌های بویایی را دریافت می‌کند.
 - (۳) پیام‌های بویایی را به سوی بخش‌هایی از سامانه کناره‌ای هدایت می‌کند.
 - (۴) دارینه آن، پیام بویایی را به محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، ارسال می‌نماید.

- ۲۷- چند مورد در ارتباط با گیرنده‌های حسی جانوران به مطلب درستی اشاره می‌کند؟
- (الف) برخی مارها، بازتاب پرتوهای فروسرخ را شناسایی می‌کنند.
 - (ب) بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی، بین مخچه و مخ این جانور قرار دارد.
 - (ج) هسته گیرنده‌های شیمیایی درون موهای حسی پای مگس دیده می‌شود.
 - (د) هر یک از واحدهای مستقل بینایی در چشم ملخ، یک تصویر موزائیکی ایجاد می‌کند.

- (۱) یک مورد (۲) صفر مورد (۳) دو مورد (۴) سه مورد
- ۲۸- کدام مورد در ارتباط با مصرف گلوکز توسط یاخته‌های مغزی و تأثیر مصرف کوکائین بر آن به درستی بیان شده است؟
- (۱) میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز قبل از اولین مصرف کوکائین، تقریباً یکسان است.
 - (۲) قبل از اولین مصرف کوکائین، مصرف گلوکز در یاخته‌های بخش‌هایی از مغز مشاهده نمی‌شود.
 - (۳) بیش از سه ماه پس از ترک کوکائین، مقدار مصرف گلوکز در یاخته‌های مغز به حالت طبیعی باز می‌گردد.
 - (۴) در بعضی از بخش‌های عقبی مغز با گذشت ده روز از آخرین مصرف کوکائین، مصرف زیاد گلوکز دیده می‌شود.

۲۹- فردی در حال نگاه کردن به نقطه‌ای دور است و ناگهان به یک جسم نزدیک نگاه می‌کند؛ اگر در این زمان، قطر عدسی چشم وی تغییر نکند، از نظر محل تشکیل تصویر، حالتی است که در بیماری (های) اختلال دارد.

- (۱) همانند - دوربینی و پیرچشمی
- (۲) برخلاف - پیرچشمی و نزدیک‌بینی
- (۳) همانند - نزدیک‌بینی و برخلاف آستیگماتیسم
- (۴) برخلاف - دوربینی و همانند آستیگماتیسم

۳۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«به طور طبیعی در دستگاه عصبی انسان، (در) رشته‌هایی که»

- (الف) عصب بینایی را تشکیل می‌دهند، پیام بینایی را به سمت جسم یاخته‌ای هدایت می‌کنند.
 - (ب) پیام عصبی را از گیرنده‌های حسی مژک‌دار به سوی عصب شنوایی می‌برند، فقط دارینه هستند.
 - (ج) پیام بویایی را به پیاز بویایی وارد می‌کنند، با دارینه بلند برخی نورون‌ها، سیناپس تشکیل می‌دهند.
 - (د) در کنار هم، شاخه دهلیزی عصب گوش را به وجود می‌آورند، پیام عصبی را فقط به مخچه وارد می‌کنند.
- (۱) سه مورد (۲) صفر مورد (۳) چهار مورد (۴) دو مورد

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱
۹ آبان ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک (۲)	۲۰	۳۱	۵۰	فصل ۱ تا ابتدای توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا (صفحه ۱ تا ۲۵)	۳۰ دقیقه
۲	شیمی (۲)	۲۵	۵۱	۷۵	فصل ۱ تا ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز (صفحه ۱ تا ۲۹)	۲۵ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۴۵			مدت پاسخ‌گویی:	۵۵ دقیقه

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

- ۳۱- اگر یک میله فلزی بدون بار خالص را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار با بار مثبت نزدیک کنیم، زاویه بین ورقه‌ها چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) زیاد می‌شود.
 (۲) کم می‌شود.
 (۳) تغییری نمی‌کند.
 (۴) ابتدا ورقه‌ها بسته شده و سپس باز می‌شوند.
- ۳۲- چه تعداد از شکل‌های زیر، نیروی الکتریکی وارد بر دو ذره باردار هم‌اندازه و ناهم‌نام را در میدان الکتریکی به درستی نمایش داده است؟

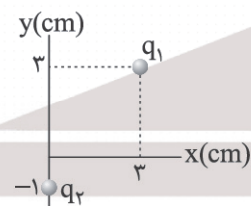


- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
 (۱) $3.2 \times 10^{-15} \text{ mC}$ (۲) $2/4 \text{ C}$ (۳) $8 \times 10^{-2} \text{ nC}$ (۴) $1/6 \times 10^{-1} \text{ pC}$
- ۳۴- اگر جسم A و B که در حالت خنثی قرار دارند را به هم مالش دهیم، پس از مالش، بار یکی از جسم‌ها منفی و برابر 2 nC می‌شود. در این صورت جسم B به تعداد الکترون است. ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت
B
A
انتهای منفی

- (۱) 0.8×10^1 ، گرفته
 (۲) 0.8×10^1 ، از دست داده
 (۳) 1.25×10^1 ، گرفته
 (۴) 1.25×10^1 ، از دست داده

- ۳۵- نیروی الکتریکی بین دو بار $q_1 = 4 \mu\text{C}$ و $q_2 = -3 \mu\text{C}$ چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



- (۱) $42/2$
 (۲) $43/2$
 (۳) $44/2$
 (۴) $45/2$

محل انجام محاسبات

۳۶- دو بار نقطه‌ای از فاصله r بر هم نیروی $8N$ وارد می‌کنند. اگر اندازه هر دو بار نصف شود و فاصله بین دو بار به $\frac{r}{4}$ برسد، نیرویی که دو

بار بر هم وارد می‌کنند، چند نیوتون خواهد شد؟

(۲) ۴

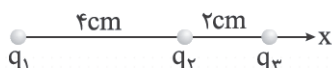
(۱) ۲

(۴) ۱۶

(۳) ۸

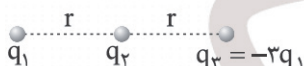
۳۷- سه ذره $q_1 = -2\mu C$ ، $q_2 = -1\mu C$ و $q_3 = 4\mu C$ مطابق شکل در محل خود ثابت شده‌اند. برایند نیروهای وارد بر بار q_3 در SI

کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

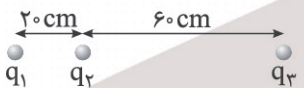
(۱) $110\vec{i}$ (۲) $-110\vec{i}$ (۳) $135\vec{i}$ (۴) $-135\vec{i}$

۳۸- در شکل زیر سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر بار q_3 روی محور x به اندازه $\frac{r}{4}$ از بار q_2 دور شود، برایند نیروهای وارد بر بار q_2

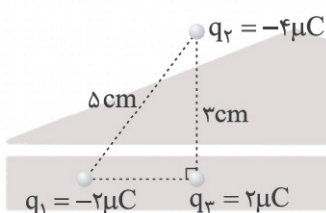
چند برابر می‌شود؟

(۲) $\frac{4}{5}$ (۱) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{12}{7}$

۳۹- در شکل زیر برایند نیروهای وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. کدام است $\frac{q_2}{q_1}$ ؟

(۲) $-\frac{1}{9}$ (۱) $\frac{1}{9}$ (۴) $-\frac{9}{16}$ (۳) $\frac{9}{16}$

۴۰- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 بر حسب بردارهای یکه در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

(۱) $-22/5\vec{i} + 8\vec{j}$ (۲) $+22/5\vec{i} - 8\vec{j}$ (۳) $-45\vec{i} + 40\vec{j}$ (۴) $+45\vec{i} - 40\vec{j}$

محل انجام محاسبات

۴۱- در شکل زیر، دو گوی باردار که جرم هر کدام $30 \mu\text{g}$ است، در فاصله 3 cm از هم قرار دارند. به طوری که گوی بالایی معلق مانده است.



بار الکتریکی گوی بالایی چند میکروکولن است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

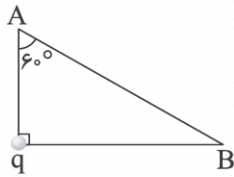
(۱) 3×10^{-4}

(۲) 10^{-4}

(۳) 10^{-10}

(۴) 3×10^{-10}

۴۲- میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه A برابر E می‌باشد. میدان الکتریکی این بار در نقطه B چند برابر E می‌باشد؟



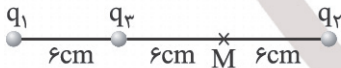
(۱) $\sqrt{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۴۳- شکل زیر آرایش سه بار الکتریکی هم‌اندازه $q_1 = -q_2 = q_3 = 8 \text{ nC}$ را نشان می‌دهد. میدان الکتریکی خالص در نقطه M چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



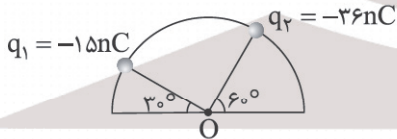
(۱) $3/5 \times 10^4$

(۲) 6×10^4

(۳) $0/5 \times 10^4$

(۴) $4/5 \times 10^4$

۴۴- دو بار نقطه‌ای مطابق شکل روی نیم‌دایره‌ای به شعاع 30 سانتی‌متر قرار گرفته‌اند. میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن می‌باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



(۱) ۵۱۰۰

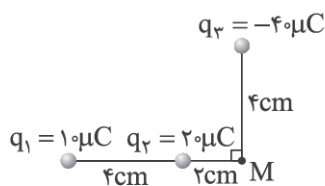
(۲) ۳۹۰۰

(۳) ۱۵۳۰۰

(۴) ۱۱۷۰۰

محل انجام محاسبات

۴۵- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه M بر حسب مؤلفه‌های $\vec{i}$ و $\vec{j}$ چند واحد SI است؟ ($\vec{i}$ و $\vec{j}$ چند واحد SI است؟) و $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ فرض شود.



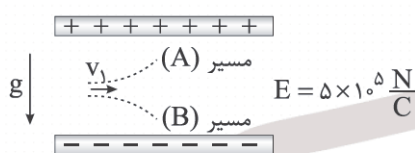
$$(1) \quad 4/75 \times 10^8 \vec{i} - 2/25 \times 10^8 \vec{j}$$

$$(2) \quad 4/75 \times 10^8 \vec{i} + 2/25 \times 10^8 \vec{j}$$

$$(3) \quad 4/25 \times 10^8 \vec{i} + 9 \times 10^8 \vec{j}$$

$$(4) \quad 60/75 \times 10^8 \vec{i} + 9 \times 10^8 \vec{j}$$

۴۶- بار الکتریکی $q = 3/2 \times 10^{-12} \mu C$ به جرم 10^{-14} کیلوگرم به صورت شکل زیر وارد فضای بین دو صفحه تخت موازی هم می‌شود. نیروی خالص وارد بر بار چند نیوتون بوده و این بار پس از ورود، در کدام مسیر منحرف خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ فرض شود.)



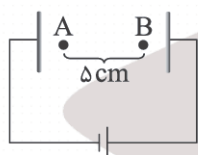
$$(1) \quad \text{مسیر (A) - } 17 \times 10^{-13}$$

$$(2) \quad \text{مسیر (A) - } 15 \times 10^{-13}$$

$$(3) \quad \text{مسیر (B) - } 17 \times 10^{-13}$$

$$(4) \quad \text{مسیر (B) - } 15 \times 10^{-13}$$

۴۷- مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 4 \times 10^3 \frac{N}{C}$ پروتونی از نقطه A با تندی v_A به سمت راست پرتاب شده است. اگر پروتون سرانجام در نقطه B متوقف شود، تندی پرتاب اولیه پروتون (v_A) چند متر بر ثانیه است؟ (بار پروتون $1/6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن تقریباً $1/6 \times 10^{-27} kg$ است و به پروتون تنها نیروی الکتریکی وارد می‌شود.)



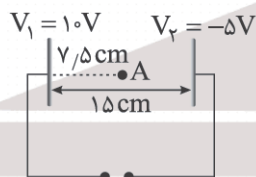
$$(1) \quad 2 \times 10^3$$

$$(2) \quad 2 \times 10^5$$

$$(3) \quad 4 \times 10^3$$

$$(4) \quad 4 \times 10^5$$

۴۸- در شکل زیر میدان الکتریکی در نقطه A چند ولت بر متر است؟



$$(1) \quad 100$$

$$(2) \quad 150$$

$$(3) \quad 50$$

$$(4) \quad 75$$

محل انجام محاسبات

۴۹- بار الکتریکی $q = -30 \text{ nC}$ در راستای میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود و کار نیروی الکتریکی وارد شده به آن $W_E = -3 \text{ mJ}$ است. $V_B - V_A$ چند ولت است و جهت حرکت بار الکتریکی در مقایسه با جهت میدان چگونه است؟

(۱) 10^5 ، در جهت میدان

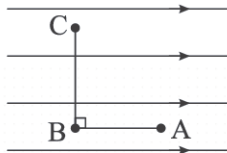
(۲) 10^5 ، خلاف جهت میدان

(۳) 10^5 ، در جهت میدان

(۴) 10^5 ، خلاف جهت میدان

۵۰- در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4 \mu\text{C}$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده است. انرژی

پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر چند ژول و چگونه تغییر کرده است؟



(۱) $4/4$ ، کاهش

(۲) 2 ، کاهش

(۳) $4/4$ ، افزایش

(۴) 2 ، افزایش

مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقه

شیمی

۵۱- عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) موادی مانند سفال و برخی فلزها نسبت به مواد طبیعی همانند چوب، خاک و... خواص مناسب‌تری دارند.
 - (۲) میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها رابطه وجود دارد و از این رو گرما دادن و افزودن مواد به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آنها می‌شود.
 - (۳) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد رسانا ساخته می‌شوند.
 - (۴) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
- ۵۲- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- (۱) از برخی عنصرهای فلزی و نافلزی می‌توان در کود شیمیایی استفاده کرد.
- (۲) در سال‌های اخیر، میزان تولید یا مصرف مواد معدنی از فلزها بیشتر و از سوخت‌های فسیلی کمتر بوده است.
- (۳) به دلیل وجود چرخه مواد در طبیعت، به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.
- (۴) عنصرها در جهان به طور یکسان توزیع نشده‌اند.

۵۳- با توجه به عناصر دوره سوم جدول تناوبی کدام گزینه درست است؟

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

- (۱) عنصر منیزیم در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد و در میان عنصرهای فلزی بیشترین تمایل را برای تبدیل شدن به کاتیون را دارد.

- (۲) عنصر سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد و با دیگر اتم‌ها واکنش نمی‌دهد.
- (۳) عنصر آلومینیم سطح درخشانی دارد و مرزی بین فلزها و نافلزهاست.
- (۴) عنصر فسفر عایق جریان برق و گرماست و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد.

۵۴- عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اولین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، نافلزی رسانا است که سطح تیره دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.
- (۲) در گروه‌های چهاردهم تا هفدهم از جدول تناوبی، با کاهش عدد اتمی خصلت نافلزی عناصر افزایش می‌یابد.
- (۳) خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده اما رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.
- (۴) در دوره سوم جدول تناوبی، شمار عنصرهایی که در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند، با شمار عنصرهایی که در واکنش‌ها می‌توانند الکترون بگیرند، نابرابر است.

محل انجام محاسبات

۵۵- با توجه به جدول داده شده کدام گزینه درست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۳				E	F	G	C
۴	A	B			H		D

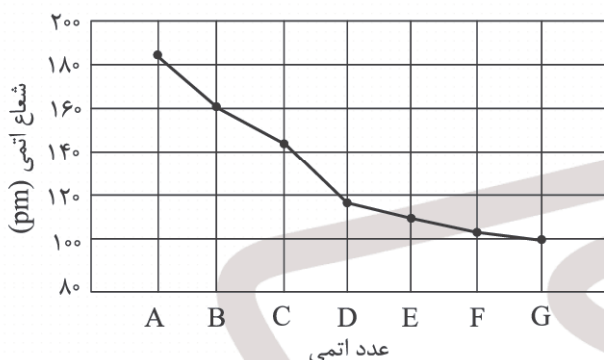
(۱) عنصر E سطحی براق دارد و در اثر ضربه خرد نمی شود.

(۲) نماد آخرین زیرلایه عنصر A، $4s^2$ است و شعاع اتمی آن از عنصر B بیشتر است.

(۳) خصلت نافلزی اتم G از F بیشتر است و سطح هر دو عنصر درخشان نیست.

(۴) عنصر C فعال ترین عنصر گروه خود محسوب می شود.

۵۶- با توجه به نمودار زیر، که تغییر شعاع اتمی عناصر در دوره سوم جدول دوره ای را نشان می دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در اثر واکنش میان دو عنصری که بیشترین اختلاف شعاع اتمی را با یکدیگر دارند، نور زرد رنگ تولید می شود.

(۲) اگر رنگ عنصر E سفید باشد، باید آن را زیر آب نگهداری کرد و این عنصر نسبت به عنصر پتاسیم، شعاع اتمی کوچک تری دارد.

(۳) F و عنصر هم گروه آن در دوره بالاتر به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

(۴) در میان عناصر فلزی، C کمترین خصلت فلزی را داشته و آخرین زیرلایه آن دارای ۳ الکترون است.

۵۷- کدام گزینه تعداد ایرادهای متن ارائه شده درباره جدول دوره ای عناصر را به درستی نشان می دهد؟

«بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را نافلزها تشکیل می دهند. نافلزها به طور عمده در سمت راست و پایین جدول قرار دارند. فلزها به طور عمده در سمت چپ و بالای جدول چیده شده اند. شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند و روندهای تناوبی در جدول براساس کمیت های وابسته به اتم قابل توضیح است.»

۲ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۵۸- عناصر X و Y دو عنصر فلزی و عناصر W و Z دو عنصر نافلزی هستند. با توجه به دو جدول (در شرایط یکسان) کدام گزینه درست است؟

شرایط واکنش با گاز کلر	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
شدت واکنش با عنصر X کمتر است	با عنصر W در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
شدت واکنش با عنصر Y بیشتر است	با عنصر Z در دمای 200°C واکنش می دهد.

(۱) اگر دو عنصر X و Y فلز قلیایی باشند، X آسان تر الکترون از دست می دهد.

(۲) اگر دو عنصر W و Z هالوژن باشند، در آخرین زیرلایه خود دارای هفت الکترون هستند.

(۳) اگر دو عنصر X و Y متعلق به گروه اول جدول دوره ای باشند، در جرم برابر، مول گاز کلر مصرف شده در واکنش با Y کمتر است.

(۴) اگر دو عنصر W و Z متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره ای باشند، عنصر W شعاع اتمی بزرگ تری نسبت به عنصر Z دارد.

محل انجام محاسبات

۵۹- در مورد عناصر دسته d جدول دوره‌ای کدام مورد درست است؟

- (۱) اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست می‌یابند.
- (۲) فلزات واسطه از دوره چهارم جدول آغاز می‌شوند و نخستین عنصر این دوره در وسایل خانه مانند تلویزیون و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

(۳) اغلب فلزات دسته d در طبیعت به شکل ترکیبات یونی دارای آنیون O^{2-} و CO_3^{2-} یافت می‌شوند.

(۴) در بین عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای ۲ عنصر دارای زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود هستند.

۶۰- اگر مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصری واسطه از دوره چهارم جدول تناوبی برابر با عدد اتمی نخستین عنصر جدول باشد که زیرلایه d آن کاملاً پر است، این عنصر چند الکترون ظرفیت دارد؟

- (۱) ۶
- (۲) ۷
- (۳) ۸
- (۴) ۵

۶۱- کدام موارد از آرایش الکترونی یون‌های زیر به درستی رسم شده است؟



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

۶۲- کدام مطلب درباره فلزات مطرح شده نادرست است؟

۵۵/۸۵ $_{26}Fe$	۱۹۷/۰۰ $_{79}Au$
--------------------	---------------------

- (۱) فلز آهن بیشتر در طبیعت به شکل آهن (III) اکسید یافت می‌شود.
- (۲) از طلا می‌توان برای ساخت صفحه‌هایی با مساحت چند مترمربع و رشته سیم‌های نازک استفاده کرد.
- (۳) واکنش‌پذیری آهن و مصرف سالانه آن در جهان از فلز قلیایی تناوب چهارم بیشتر است.
- (۴) طلا فلزی ارزشمند و گرانبه‌است ولی استخراج آن آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

۶۳- در ارتباط با شناسایی یون Fe^{2+} و Fe^{3+} کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای انجام این کار می‌توان از آنیون مشابهی استفاده کرد.
- (۲) رسوب حاصل از Fe^{3+} و محلول حاوی این یون، رنگ یکسانی ندارند.
- (۳) فقط کلرید یکی از این دو کاتیون در آب به صورت محلول می‌باشد.
- (۴) محلول تولیدشده در اثر واکنش کلرید این دو کاتیون با NaOH دارای حل‌شونده یکسانی است.

محل انجام محاسبات

۶۴- واکنش پذیری سه فلز A, B و C به صورت $C > B > A$ است. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در شرایط یکسان واکنش روبه‌رو انجام‌پذیر نیست: $B + C(NO_3)(aq) \rightarrow$
- (۲) اگر A و B در یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر باشند، عدد اتمی A بزرگ‌تر است.
- (۳) اگر A و C در یک گروه از جدول تناوبی باشند، شعاع اتمی A کمتر از C خواهد بود.
- (۴) پایداری ترکیبات فلز B نسبت به فلز B از پایداری ترکیبات فلز C نسبت به فلز C بیشتر است.

۶۵- با توجه به واکنش‌های داده‌شده (در شرایط یکسان) کدام گزینه نادرست است؟

- a) $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$
- b) $Na_2O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} \text{واکنش نمی‌دهد}$
- c) $Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$
- d) $2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + 3CO_2(g)$

(۱) فلز مس نسبت به سایر فلزات شرکت‌کننده در واکنش‌های مطرح‌شده میل کمتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد و استخراج آن دشوارتر است.

(۲) ترتیب واکنش‌پذیری عناصر شرکت‌کننده در واکنش $Na > C > Fe > Cu$ است.

(۳) از واکنش d در شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن استفاده می‌شود.

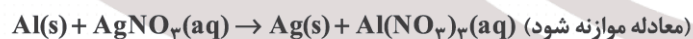
(۴) از آهن مذاب تولیدشده در واکنش C برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

۶۶- فلز X با سولفید فلز Y به طور طبیعی واکنش می‌دهد؛ کدام عبارت در ارتباط با این دو فلز می‌تواند نادرست است؟

- (۱) تأمین شرایط نگهداری فلز X نسبت به فلز Y دشوارتر است.
- (۲) محلول حاوی X^{2+} را می‌توان در ظرفی از جنس فلز Y نگهداری کرد.
- (۳) اگر واکنش $X + ZO \rightarrow \dots$ به طور طبیعی انجام شود، Z نیز با سولفید فلز Y به طور طبیعی واکنش می‌دهد.
- (۴) در واکنش انجام‌شده، فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایداری بیشتری دارند.

۶۷- از واکنش ۲۵ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۵۴ درصد با مقدار کافی محلول نقره نیترات طبق واکنش زیر، چند گرم فلز نقره به دست می‌آید؟

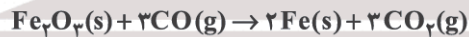
($Ag = 108, Al = 27 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۲۶۰ (۲) ۱۶۲ (۳) ۵۲۰ (۴) ۳۲۴

۶۸- آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. از واکنش ۴ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونوکسید کافی طبق

معادله زیر، ۷۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($Fe = 56, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۴۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۵۰

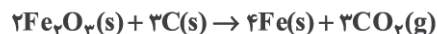
محل انجام محاسبات

۶۹- اگر اختلاف جرم واکنش دهنده‌های مصرفی در واکنش: $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ برابر ۱۸ گرم باشد، در صورتی که واکنش به طور کامل انجام شود، در این واکنش چند لیتر گاز با خلوص ۸۸ درصد تولید می‌شود؟ (چگالی گاز تولیدی را برابر با 2g.L^{-1} در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۵ (۲) ۱۸/۲ (۳) ۳۲ (۴) ۱۲/۵

۷۰- دانشجویی در آزمایشگاه در شرایط ایمنی مقدار مشخصی از Fe_2O_3 را با مقدار کافی کربن در شرایط مناسب وارد واکنش نموده است. جدول زیر نتایج آزمایش او را نشان می‌دهد.

($\text{Fe} = 56$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})



جرم آهن (فراورده) مورد انتظار	۱۲ گرم
جرم آهن (فراورده) به دست آمده	۷/۲ گرم

در اثر واکنش ۸۰ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن در همین شرایط چند گرم آهن به دست می‌آید؟

(۱) ۳۹/۲ (۲) ۳۳/۶ (۳) ۲۹/۳ (۴) ۹۳/۲

۷۱- گاز اکسیژن حاصل از تجزیه ۵۶۰ گرم پتاسیم پرمنگنات (KMnO_4) را وارد واکنش سوختن کامل متانول (CH_3OH) می‌کنیم، اگر

حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر 25L.mol^{-1} بوده و ۱۴ لیتر گاز CO_2 به دست آید، بازده واکنش (I) برابر کدام است؟

(بازده واکنش سوختن را برابر ۶۰ درصد در نظر بگیرید.)

($\text{Mn} = 55$, $\text{K} = 39$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})



(۱) ۵۸ (۲) ۷۹ (۳) ۷۵ (۴) ۶۲

۷۲- با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به فرایند استفاده از گیاهان جاذب فلز برای بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک است. کدام گزینه به درستی جاهای خالی جمله مطرح شده را پر می‌کند.

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

«درصد فلز طلا در گیاه درصد است و اگر یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش فلز نیکل به کار می‌رود ۱۵۲ گرم خاکستر بدهد

درصد نیکل در خاکستر درصد است، این روش برای استخراج فلز مقرون به صرفه نیست.»

(۱) ۰/۰۱ - ۲۵ درصد - روی (۲) ۰/۰۰۱ - ۲۰ درصد - روی

(۳) ۰/۰۱ - ۲۰ درصد - مس (۴) ۰/۰۰۱ - ۲۵ درصد - مس

محل انجام محاسبات

۷۳- در ارتباط با منابع فلزی موجود در اعماق اقیانوس‌ها و دریاها، همه عبارت‌های زیر درست است، به جز

- (۱) این منابع غنی از فلزات گوناگون بوده و به تازگی کشف شده‌اند.
- (۲) غلظت گونه‌های فلزی در این منابع نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.
- (۳) در این منابع فلزات واسطه‌ای مانند کبالت، نیکل و مس برخلاف آهن یافت می‌شود.
- (۴) این منابع در برخی مناطق محتوی سولفید چندین فلز واسطه هستند.

۷۴- عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) انجام فرایند X در شکل، سبب کاهش ردیای گاز CO_2

و ذخیره انرژی می‌شود.

(۲) از آنجا که آهنک استخراج فلز با آهنک بازگشت آن به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست، فلزها منابعی تجدیدناپذیر در نظر گرفته می‌شوند.

(۳) با انجام فرایند Y در شکل، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

(۴) در استخراج فلز آهن از سنگ معدن آن استفاده می‌شود و نیازی به استفاده از مواد معدنی دیگر نیست.

۷۵- شکل زیر مراحل چرخه عمر یک فراورده (پاکت کاغذی) را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟

(۱) درخت در تولید فراورده (پاکت کاغذی) ماده اولیه یا خام محسوب می‌شود.

(۲) مراحل (a = مصرف)، (b = تولید) و (c = دفع) هستند.

(۳) در تولید کاغذ، آب به مقدار کم و برخی مواد شیمیایی غیرمضر برای محیط‌زیست مصرف می‌شود.

(۴) ارزیابی چرخه عمر اصطلاحی است که برای ارزیابی میزان تأثیر یک واکنش‌دهنده بر روی محیط‌زیست در مدت طول عمر آن به کار می‌رود.



محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱
۹ آبان ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی (۲)	۲۰	۷۶	۹۵	فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۴۶)	۳۲ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای گوهرها (صفحه ۹ تا ۳۲)	۸ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۳۰			مدت پاسخ‌گویی:	۴۰ دقیقه

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

مدت پاسخ‌گویی: ۳۲ دقیقه

ریاضی

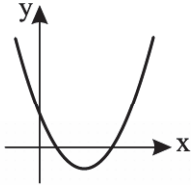
۷۶- خطوط با معادلات $y = 3 - x$ و $y = 2x - 1$ بر هم عمودند. مقدار m کدام است؟

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

۷۷- در اثبات حکم «اگر $n \in \mathbb{N}$ و n^2 عددی فرد باشد، آنگاه n نیز عددی فرد است.» به روش برهان خلف، فرض خلف کدام است؟

- (۱) n^2 عددی فرد است. (۲) n عددی فرد است. (۳) n^2 عددی زوج است. (۴) n عددی زوج است.

۷۸- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. کدام گزینه درست است؟



(۱) $c > 0, a \times b < 0$

(۲) $c < 0, a \times b < 0$

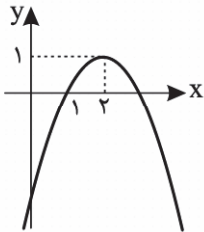
(۳) $c > 0, a \times b > 0$

(۴) $c < 0, a \times b > 0$

۷۹- فاصله نقطه $A(1, -2)$ از خط $3x - y = k$ برابر $2\sqrt{10}$ است. مجموع مقادیر ممکن برای k کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) -۵ (۴) -۲۰

۸۰- اگر نمودار تابع درجه دوم f مطابق شکل زیر باشد، $f(5)$ کدام است؟



(۱) -۹

(۲) -۸

(۳) -۷

(۴) -۶

۸۱- معادله $\frac{x}{x^2-4} + \frac{x+1}{x^2-2x} = \frac{x-1}{x^2+2x}$ چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۸۲- جواب معادله $x + 2\sqrt{x-1} = 2$ کدام است؟

- (۱) $4 - \sqrt{8}$ (۲) $4 + \sqrt{8}$ (۳) $4 \pm \sqrt{8}$ (۴) معادله جواب ندارد.

۸۳- اگر نقاط $A(-2, a)$ و $B(4, b)$ دو رأس مجاور مربع $ABCD$ به مساحت ۴۵ باشند، شیب خط AB کدام است؟

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

۸۴- فاصله دو شهر A و B برابر ۶۰ کیلومتر است. موتورسواری با سرعت ثابت ۷ کیلومتر بر ساعت از شهر A به شهر B می‌رود. اگر موتورسوار در مسیر برگشت از شهر B به شهر A از سرعت خود ۱۰ کیلومتر بر ساعت کم کند، زمان بازگشت نیم‌ساعت طولانی‌تر از زمان رفت خواهد شد. زمان رفت چند ساعت بوده است؟

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

۸۵- نقطه O روی خط d قرار دارد و چهار نقطه در صفحه وجود دارد که از O به فاصله $3x - 4$ سانتی‌متر و از خط d به فاصله ۵ سانتی‌متر هستند. x چند مقدار طبیعی نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۷

۸۶- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $2x^2 + mx - m = 0$ برابر $-\frac{1}{4}$ است. اختلاف جذر دو ریشه معادله $x^2 - 3mx + \frac{m}{4} = 0$ کدام است؟

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

۸۷- معادله $\sqrt{2x-1} = -x^2$ دارای چند جواب است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

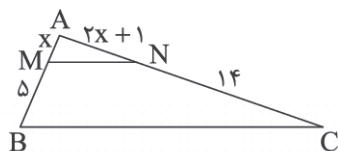
۸۸- نقاط $A(2, -1)$ و $C(-6, 3)$ دو رأس غیرمجاور در لوزی $ABCD$ هستند. مختصات رأس B کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $(\frac{1}{4}, \frac{21}{4})$ (۲) $(-5, -6)$ (۳) $(\frac{1}{5}, \frac{27}{5})$ (۴) $(-\frac{3}{2}, -\frac{5}{2})$

۸۹- اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 - 20x + 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله $\sqrt{\alpha+1}$ و $\sqrt{\beta+1}$ است؟

- (۱) $2x^2 - 4\sqrt{3}x + 5 = 0$ (۲) $4x^2 - 9\sqrt{3}x + 10 = 0$
(۳) $2x^2 - 8\sqrt{3}x + 5 = 0$ (۴) $4x^2 - 11\sqrt{3}x + 10 = 0$

۹۰- در مثلث ABC زیر، پاره خط MN با BC موازی است. مقدار x کدام است؟



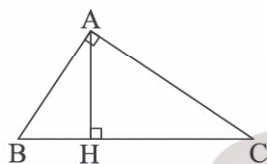
(۱) $5/7$

(۲) ۱

(۳) $1/25$

(۴) $1/5$

۹۱- در مثلث قائم‌الزاویه زیر اگر $BH = 4$ و $CH = 9$ باشد، اندازه ضلع AB کدام است؟



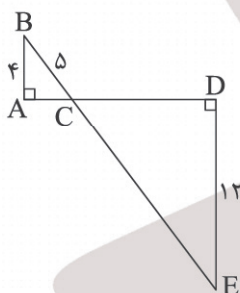
(۱) $2\sqrt{15}$

(۲) $3\sqrt{15}$

(۳) $2\sqrt{13}$

(۴) $3\sqrt{13}$

۹۲- در شکل زیر، مساحت مثلث CDE چقدر است؟



(۱) ۴۸

(۲) ۳۶

(۳) ۳۸

(۴) ۵۴

۹۳- اگر $\frac{3a+10}{10+2a} = \frac{3b+7}{7+2b}$ و $a+b = 8/5$ باشد، مقدار a کدام است؟

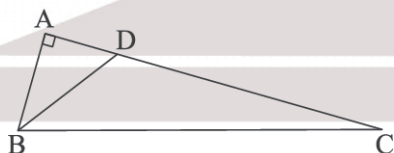
(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۹۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC شکل زیر، BD نیمساز زاویه B است. اگر $AB = 8$ و $BD = 10$ باشد، فاصله نقطه D تا وتر BC چقدر است؟



(۱) $3\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt{5}$

(۳) ۶

(۴) ۴

۹۵- اگر در دوزنقه‌ای طول یکی از ساق‌ها برابر ۶ و اندازه قاعده‌ها ۹ و ۴ باشد و محیط مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون دوزنقه تشکیل می‌شود برابر $12/8$ باشد، طول ساق دیگر دوزنقه کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

محل انجام محاسبات

۹۶- کدام عبارت در مورد «نخستین جامدات» که در جهان به وجود آمدند نادرست است؟

- (۱) به همراه گازهای مختلف در اشکال متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.
- (۲) به شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.
- (۳) با تشکیل عناصر، توزیع و سرد شدن آنها در جهان به وجود آمدند.
- (۴) نخستین بار به صورت ابرهایی از غبار وجود داشتند.

۹۷- فاصله سیاره‌ای تا خورشید ۳۷۵ میلیون کیلومتر است. تقریباً چند دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید به این سیاره برسد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۸/۳ (۳) ۱۶/۶ (۴) ۲۱

۹۸- دلیل اصلی اهمیت استروماتولیت‌ها در دوران پرکامبرین کدام است؟

- (۱) کمک به کاهش دریافت گرمای خورشید
- (۲) افزایش میزان اکسیژن اتمسفر
- (۳) تعدیل دمای هوا و رطوبت
- (۴) منبع غذایی پرسولوی‌های ابتدایی

۹۹- در کدام دوره زمین‌شناسی، عقب‌نشینی دریا سبب ایجاد ناپیوستگی موازی در منطقه شده است؟

ترياس
کربنیفر
سیلورین
اردوویسین
کامبرین

- (۱) دونین
- (۲) ژوراسیک
- (۳) پرمین
- (۴) پرکامبرین

۱۰۰- کدام دسته از رویدادهای زیستی زیر همگی متعلق به یک دوران زمین‌شناسی هستند؟

- (۱) نخستین ماهی‌ها - نخستین خزندگان - نخستین پستانداران
- (۲) نخستین دایناسورها - نخستین گیاهان گلدار - نخستین پرندگان
- (۳) انقراض گروهی - انقراض دایناسورها - انسان
- (۴) نخستین گیاهان آونددار - نخستین دوزیستان - نخستین پرندگان

۱۰۱- برای تعیین سن نخستین سنگ‌های کره زمین و ریف‌های مرجانی به ترتیب از کدام عناصر پرتوزا استفاده می‌شود؟

- (۱) اورانیوم ۲۳۵ - پتاسیم ۴۰
- (۲) توریم ۲۳۲ - پتاسیم ۴۰
- (۳) اورانیوم ۲۳۸ - کربن ۱۴
- (۴) اورانیوم ۲۳۵ - نیتروژن ۱۴

۱۰۲- با توجه به عبارت زیر، کدام توالی رسوبی نشانهٔ پسروی دریا در منطقه موردنظر است؟

«هنگام ته‌نشینی رسوبات درشت‌تر در نزدیکی سواحل و رسوبات ریزتر تا فواصل دورتر از ساحل معلق مانده و سپس ته‌نشین می‌شوند.»

ساحل
اعماق دریا

شن
ماسه
شیل
آهک

- (۱) شن، ماسه، شیل، آهک
- (۲) شیل، آهک، شن، ماسه
- (۳) شن، ماسه، شیل، آهک
- (۴) آهک، شیل، ماسه، شن

- (۱) شن، ماسه، شیل، آهک
- (۲) شیل، آهک، شن، ماسه
- (۳) شن، ماسه، شیل، آهک
- (۴) آهک، شیل، ماسه، شن

۱۰۳- کدام کانی سری پیوسته (از سری واکنشی بوون) در دمای بالاتری نسبت به بقیه متبلور می‌شود؟

- (۱) فلدسپار پتاسیم
- (۲) پلاژیوکلاز کلسیم زیاد
- (۳) الیون
- (۴) پلاژیوکلاز سدیم زیاد

۱۰۴- دو عنصر کلسیم و آهن در ترکیب شیمیایی کدام سنگ آذرین درونی نسبت به بقیه فراوان‌تر هستند؟

- (۱) گابرو
- (۲) دیوریت
- (۳) گرانیت
- (۴) بازالت

۱۰۵- در معدن مس سرچشمه با عیار ۰/۷ ppm، برای استخراج ۷ گرم مس، باید چند تن کانسنگ استخراج شود؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۰/۰۷ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۹ آبان ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زیست شناسی	سید محمد شاملو		
۲	فیزیک	امیرعلی میری	علی جیرودی - وحید کرابی - علی کنی	محمدرضا خادمی - پارسا رضایی
۳	شیمی	بهزاد امامی پور	بهزاد امامی پور - محبوبه بیک محمدی	پرهام امیری - علی باباخانی
۴	ریاضی	سعید اکبرزاده	ایمان اردستانی - سعید اکبرزاده ابوالفضل فروغی	مهديار شريف - ماني موسوي
۵	زمین شناسی	لیلی نظیف		

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)	
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان	

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



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

در طول پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل، شیب غلظت یون‌های سدیم به سمت سیتوپلاسم و شیب غلظت یون‌های پتاسیم به سمت مایع بین یاخته‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طول پتانسیل عمل، یک مرتبه در بخش صعودی و یک مرتبه در بخش نزولی نمودار، برآیند بارهای مثبت دو سوی غشا، صفر می‌شود.
(۳) در پایان پتانسیل عمل، قبل از بازگشت به حالت آرامش، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۷۰ میلی‌ولت می‌رسد.
(۴) در قله نمودار پتانسیل عمل، برای یک لحظه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

بافت پوششی سطح داخلی حلزون گوش از نوع استوانه‌ای چندلایه است و فقط یک ردیف از یاخته‌های آن به غشای پایه چسبیده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حلزون گوش سه مجرا وجود دارد اما گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی فقط در مجرای میانی قرار گرفته‌اند.
(۳) مژک در گیرنده‌های مکانیکی درون حلزون گوش، با ماده ژلاتینی تماس دارد اما توسط آن، احاطه نشده است.
(۴) تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی فقط در گیرنده‌های حلزون گوش، اگر بتواند آنها را تحریک کند، منجر به تولید پیام شنوایی می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به ۳۰ میلی‌ولت، در بخش بالارو نمودار، قله نمودار و بخش پایین‌رو نمودار مشاهده می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هنگامی که طی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۳۰ میلی‌ولت می‌رسد، اختلاف پتانسیل رو به افزایش است.
(۲) نفوذپذیری غشای نورون نسبت به یون‌های سدیم و پتاسیم هرگز از بین نمی‌رود.

(۳) بیشترین مقدار اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون، در پتانسیل آرامش مشاهده می‌شود؛ پتانسیل آرامش نمی‌تواند در لحظه‌ای ایجاد شود که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به ۳۰ میلی‌ولت می‌رسد.
(۴) در غشای نورون، حرکت یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت توسط کانال‌های ناشی و جابه‌جایی یون‌های پتاسیم با مصرف انرژی زیستی توسط پمپ سدیم - پتاسیم، همواره قابل مشاهده است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

در بررسی دستگاه عصبی مرکزی ماهی‌ها می‌توان دریافت که لوب‌های بویایی ماهی‌ها نسبت به کل مغزشان از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بعضی از جانوران گیرنده‌هایی دارند که به کمک آنها، پرتوهای فرابنفش را دریافت (نه بازتاب) می‌کنند.
(۳) خط جانبی، کانالی در زیر پوست ماهی است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد.
(۴) روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک‌ها، یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۶)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

تجزیه مولکول ATP باعث افزایش گروه‌های فسفات آزاد در سیتوپلاسم می‌شود؛ فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در پایان پتانسیل عمل هنگام هدایت پیام عصبی و برون‌رانی ناقل‌های عصبی برای انتقال پیام عصبی هم به مصرف ATP نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲ و ۴) تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا و تغییر نفوذپذیری آن ناحیه نسبت به یون‌های سدیم و پتاسیم، از جمله فرایندهایی هستند که هنگام هدایت و انتقال پیام عصبی می‌توانند مشاهده شوند.

(۳) در حملات مالتیپل اسکلروزیس، هدایت پیام عصبی تحت تأثیر قرار می‌گیرد، اما هیچ اختلالی در انتقال پیام عصبی رخ نمی‌دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

بخشی از پیام‌های بینایی هر چشم، در لوب پس‌سری چشم راست پردازش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همه پیام‌های بینایی هر چشم ابتدا در تالاموس، تقویت و پردازش می‌شود (نه بخشی از آنها).

(۳) هیچ‌یک از پیام‌های بینایی ممکن نیست که در لوب پس‌سری قشر هر دو نیمکره مخ پردازش شوند.

(۴) هیچ‌یک از پیام‌های بینایی به طور مستقیم به قشر مخ ارسال نمی‌شوند؛ این پیام‌ها ابتدا در تالاموس گرد هم می‌آیند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

نورون‌هایی که فقط بین دو یاخته عصبی قرار می‌گیرند، نورون‌های رابط هستند؛ این نورون‌ها و همایه‌های آنها، همواره درون مغز و نخاع دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نورون‌های حرکتی و رابط، دارینه‌هایی دارند که به بخش‌های مختلف جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند؛ اما نورون‌های حرکتی می‌توانند پیام عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی خارج کنند.

(۲) میان دارینه و آسه نورون حسی، ممکن است فاصله خاصی وجود نداشته باشد؛ این نورون هرگز نمی‌تواند پیام عصبی را به یاخته غیرعصبی منتقل کند.

(۴) همه فسفولیپیدهای لایه خارجی غشای نورون‌های فاقد غلاف میلین، با مایع بین یاخته‌ای تماس دارند؛ هدایت پیام عصبی در این نورون‌ها، هرگز به صورت جهشی انجام نمی‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲، ۳، ۶ و ۷)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

طبق کتاب درسی، گروهی از حشرات توانایی درک پرتوهای فرابنفش را دارند؛ عصبدهی به پاهای این گروه از جانوران توسط گره‌های متفاوتی در طناب عصبی پشتی انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مغز حشرات از چند (نه دو) گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
(۳) در واحدهای تشکیل‌دهنده چشم مرکب حشرات، قرینه و عدسی به هم چسبیده‌اند و فضایی بین آنها وجود ندارد.

(۴) محفظه هوا که حاوی گیرنده مکانیکی است، در نزدیکی مفصل بین بندهای اول و دوم پاهای جلویی جیرجیرک قرار گرفته است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

تغییر شکل کانال‌های یونی در غشای یاخته پس‌سیناپسی به معنی انتقال پیام عصبی است؛ پس از پایان انتقال پیام عصبی، بخشی از ناقل‌های عصبی از فضای سیناپسی به یاخته پیش‌سیناپسی برمی‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ناقل‌های عصبی هرگز وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند بلکه در گیرنده‌های خود در غشای این یاخته قرار می‌گیرند.

(۳) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی هرگز وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند؛ این ریزکیسه‌ها در غشای پایانه آسه یاخته پیش‌سیناپسی ادغام می‌شوند و ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی برون‌رانی می‌کنند.

(۴) نورون حسی نمی‌تواند با آسه نورون رابط سیناپس تشکیل دهد؛ بنابراین، انتقال پیام عصبی از نورون حسی به آسه نورون رابط هرگز رخ نمی‌دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)



۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

گیرنده میزان اکسیژن در سرخرگ آئورت قرار دارد و نوعی گیرنده شیمیایی به حساب می آید.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) وقتی گیرنده ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می کنند یا اصلاً پیامی ارسال نمی کنند.

(۲) گیرنده های دمایی درون بدن به تغییرات دمایی درون بدن و گیرنده های دمایی پوست به تغییرات دمایی سطح بدن حساس هستند.

(۳) پدیده سازش گیرنده ها باعث می شود، اطلاعات کمتری به مغز ارسال شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

هر یک از پرده های منژ در محافظت از دستگاه عصبی نقش مهمی دارند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نخاع مرکز بعضی از انعکاس های بدن است؛ بیشتر انعکاس های بدن از جمله بلع، سرفه و عطسه در بصل النخاع تنظیم می شوند.

(۲) در عصب نخاعی، پیام های عصبی در دو جهت هدایت می شوند؛ پیام عصبی عصب نخاعی، در نورون حسی به نخاع نزدیک و در نورون حرکتی از نخاع دور می شود.

(۳) استفاده مکرر از مواد اعتیادآور، تغییراتی را در مغز ایجاد می کند که فرد دیگر نمی تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند؛ این تغییرات ممکن است دائمی باشند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲، ۹ و ۱۵)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

گیرنده های حساس به ارتعاش، نوعی گیرنده مکانیکی هستند. اما گیرنده های درد را نمی توان گیرنده مکانیکی در نظر گرفت.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) گیرنده های فشار در پوست و گیرنده های حس وضعیت از نوع مکانیکی هستند.

(۲) گیرنده های جوشانی و گیرنده های بویایی سقف بینی توسط محرک های شیمیایی تحریک می شوند.

(۴) محرک شیمیایی، گیرنده های حساس به میزان اکسیژن و گیرنده موی حسی پای مگس را تحریک می کند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

کانال های نشستی همواره فعالیت می کنند و ترابری یون ها را انجام می دهند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کانال های دریچه دار سدیمی در لحظه A برخلاف لحظه B، باز هستند.

(۲) بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، پس از پایان پتانسیل عمل مشاهده می شود.

(۴) کانال های دریچه دار پتاسیمی در قله نمودار باز می شوند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۴ و ۵)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (ج) در مورد پرده صماخ برخلاف پرده دریچه بیضی به مطلب درستی اشاره می کند.

بررسی موارد:

(الف) محل مفصل شدن دو استخوان چکشی و سندانی بالاتر از پرده صماخ و دریچه بیضی قرار گرفته است.

(ب) دریچه بیضی به طور مستقیم و پرده صماخ به طور غیرمستقیم باعث لرزش مایع درون حلازون گوش می شوند.

(ج) هوا مخلوطی از چند گاز است و در دو سمت پرده صماخ هوا وجود دارد؛ اما در یک سمت پرده دریچه بیضی، هوا و در سمت دیگر آن، مایع حلازون گوش قرار گرفته است.

(د) پرده صماخ به استخوان چکشی و پرده دریچه بیضی به استخوان رکابی متصل شده است؛ در ضمن، پرده صماخ لرزش خود را از استخوان چکشی دریافت نمی کند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

در دو طرف رابط های سه گوش و پینه ای، فضای بطن های ۱ و ۲ مغز و داخل آنها، اجسام مخطط قرار دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کرمینه فقط در سطح پشتی و بصل النخاع فقط در سطح شکمی مغز گوسفند دیده می شود.

(۲) فضای بطن ۳ مغز گوسفند، در لبه بالایی و جلویی اپی فیز قرار گرفته است.

(۳) تالاموس ها توسط یک رابط به هم متصل شده اند که با کمترین فشار از هم جدا می شوند (نه رابط ها).

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

همه گیرنده های چشایی، پیام عصبی را به دارینه نوعی نورون حسی انتقال می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) به طور کلی پنج مزه اصلی وجود دارد: شیرینی، شوری، ترشی، تلخی و اومامی. همه گیرنده های چشایی در تشخیص این پنج مزه دخالت دارند.

(۲) جوانه های چشایی در دهان و برجستگی های زبان قرار گرفته اند؛ بنابراین، گیرنده های چشایی در جوانه های چشایی دهان از منفذ چشایی سطح زبان، بزاق دریافت نمی کنند.

(۴) هیچ کدام از گیرنده های حس، توانایی درک محرک های حسی را ندارند؛ این فرایند در دستگاه عصبی مرکزی انجام می گیرد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده است؛ هر گره مجموعه ای از جسم یاخته های عصبی است و یک طناب عصبی به آن اتصال دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) شبکه عصبی در هیدر، تقسیم بندی مرکزی و محیطی ندارد.

(۳) طناب عصبی حشرات در هر بند بدن این جانوران، فقط یک گره دارد؛ چند گره به هم جوش خورده فقط در مغز حشرات دیده می شود.

(۴) مغز مهره داران درون جمجمه قرار گرفته است؛ اما جمجمه ممکن است از جنس غضروف یا استخوان باشد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

اثر هر محرک حسی باعث باز شدن کانال های یونی غشای گیرنده و تغییر پتانسیل الکتریکی دو سوی آن می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) فقط گروهی از محرک های حسی مثل فشار می توانند باعث تغییر شکل گیرنده شوند.

(۲) برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید که گیرنده های درد را تحریک می کنند، منجر به سازش گیرنده ها نمی شوند.

(۴) برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید که گیرنده های درد را تحریک می کنند، فقط می توانند یک نوع گیرنده را تحریک کنند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۲)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

انتقال مواد غذایی به حلق، بخش ارادی بلع محسوب می شود؛ این رخداد، تحت تأثیر مخ انجام می گیرد و به بصل النخاع مربوط نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تالاموس، محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است؛ اغلب پیام های حسی در تالاموس گرد هم می آیند تا به بخش های مربوطه در قشر مخ ارسال شوند و پردازش نهایی آنها انجام گیرد.

(۳) الک، مراکز عصبی مربوط به حافظه را تحت تأثیر قرار می دهد و عملکرد آنها را مختل می سازد.

(۴) گروهی از پیام های عصبی که به مغز وارد می شود، از نخاع می گذرند؛ اما گروهی دیگر، از طریق اعصاب مغزی و بدون دخالت نخاع وارد مغز می شوند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۱ و ۱۲)



۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

زلزله، مایعی شفاف است که از خواب منشأ می گیرد و حالت ژله ای ندارد؛ فضای جلوی عدسی از جمله درون مردمک توسط زلالیه پر شده است. بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) لایه میانی چشم شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است.
- (۲) مشیمیه، لایه ای رنگدانه دار و پر از مویرگ های خونی است و در تماس با شبکیه قرار دارد.
- (۳) صلبیه، لایه ای سفید رنگ است و پرتوهای نور از این بخش از کره چشم عبور نمی کنند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۳ تا ۲۶)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

بخشی از دستگاه عصبی انسان که فعالیت ماهیچه های مژگانی چشم را تنظیم می کند، اعصاب خودمختار است؛ بنابراین، موارد (الف)، (ب) و (د) این عبارت را به درستی کامل نمی کند.

بررسی عبارت ها:

- (الف) اعصاب پیکری و اعصاب خودمختار تحت تأثیر مغز قرار دارند اما فقط اعصاب خودمختار همیشه فعال است.
- (ب) بعضی از اعمال دستگاه عصبی پیکری هم به صورت غیرارادی انجام می شود؛ مثل انعکاس ها.
- (ج) دستگاه عصبی خودمختار و دستگاه عصبی پیکری، هر دو در فعالیت های انعکاسی نقش دارند؛ به عنوان مثال در انعکاس عقب کشیدن دست، دستگاه عصبی پیکری و در انعکاس تخلیه ادرار، دستگاه عصبی خودمختار نقش دارد.
- (د) دستگاه عصبی محیطی از مجموع عصب های مغز و نخاع تشکیل شده است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۷ و ۲۴)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

گروهی از نورون های حسی درون لوب های بویایی، پیام های عصبی را از گیرنده های بویایی دریافت می کنند. این نورون ها پیام عصبی را به سمت سامانه کناره ای هدایت می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) آسه گیرنده های بویایی از میان استخوان می گذرد اما نورون های حسی که پیام این گیرنده ها را دریافت می کنند، از استخوان عبور نمی کنند.
- (۲) نورون های حسی که پیام گیرنده های بویایی را دریافت می کنند، چندین دارینه دارند؛ پیام های بویایی به همه دارینه های این نورون ها منتقل می شود.
- (۴) پردازش اولیه اطلاعات حسی در تالاموس ها انجام می گیرد اما پیام های بویایی بدون عبور از این مراکز عصبی به قشر مخ ارسال می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۱ و ۳۱)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ب) به مطلب درستی در مورد گیرنده های حسی جانوران اشاره می کند.

بررسی عبارت ها:

- (الف) برخی مارها گیرنده هایی دارند که تابش (نه بازتاب) پرتوهای فروسرخ را شناسایی می کنند.
- (ب) لوب بینی، بزرگ ترین بخش مغز ماهی است و بین مخچه و مخ این جانور قرار دارد.
- (ج) فقط دارینه گیرنده های شیمیایی، درون موهای حسی پای مگس قرار دارد.
- (د) تصویری که از کنار هم قرار گرفتن تصاویر حاصل از همه واحدهای مستقل بینایی تشکیل می شود، موزائیکی شکل است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

بخش هایی از مغز حتی پس از مصرف کوکائین، فعالیت شدیدی دارند؛ بنابراین، مقدار زیادی گلوکز مصرف می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) به طور طبیعی، میزان فعالیت و در نتیجه میزان مصرف گلوکز در باخته های بخش های مختلف مغز، متفاوت است.

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

در چشم گاو، قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می شود به طوری که بخش پهن تر آن به سمت بینی و بخش باریک تر آن به سمت گوش قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱ و ۲) جسم مژگانی به شکل حلقه ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد؛ درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک تر و شامل ماهیچه های صاف حلقوی و شعاعی است.
- (۴) برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر می گیریم. سطحی که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین چشم است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۷ و ۲۸)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

مخ بزرگ ترین بخش مغز است و بیشترین نورون های مغز در آن قرار دارند؛ بخشی که در بالای مرکز گرسنگی قرار دارد، تالاموس است که پیام های حسی زیادی به قشر مخ ارسال می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) مرکز لذت در دستگاه لیمبیک قرار دارد و این بخش از مغز با لوب های بویایی ارتباط مستقیم دارد.
- (۲) مرکز تنظیم ترشح اشک در مغز میانی و مرکز گرسنگی در هیپوتالاموس قرار دارد؛ مغز میانی و هیپوتالاموس در فاصله کمی از یکدیگر مستقر شده اند.
- (۴) پردازش نهایی پیام های بینایی که از شبکیه به مغز ارسال می شوند، در لوب پس سری قشر مخ انجام می گیرد. محل قرار گرفتن درخت زندگی هم درون مخچه است؛ لوب پس سری قشر مخ و مخچه در مجاورت یکدیگر هستند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

حلق، چهارراهی ماهیچه ای است که دهان، بینی، مری و حنجره با آن در ارتباط هستند؛ البته شیپوراستاش هم گوش را به حلق مرتبط می سازد. بنابراین، منظور سؤال حواس ویژه شنوایی، تعادلی، چشایی و بویایی است.

بررسی گزینه ها:

- (۱) پتانسیل عمل در همه گیرنده های حسی بدن انسان به کمک تبادل یون با مایع بین باخته ای تولید می شود؛ اما از این میان، فقط عملکرد گیرنده های چشایی و بویایی بر درک درست مزه غذا مؤثر است.
- (۲) پیام های عصبی تولید شده در همه گیرنده های حسی، ماهیت یکسانی دارند؛ در ضمن، همه این گیرنده ها با بافت پوششی در ارتباط هستند.
- (۳) گیرنده تعادلی، یاخته غیرعصبی تمایز یافته است اما مژک های آن با ماده ژلاتینی ارتباط دارند.
- (۴) گیرنده های شنوایی، پیام هایی را به تالاموس ارسال می کنند اما روی زبان و یا در دهان قرار نگرفته اند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۱ و ۳۲)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به صورت سؤال باید گیرنده مکانیکی خط جانبی، گیرنده شیمیایی در پاهای مگس، گیرنده شنوایی در پاهای جلویی جیرجیرک، گیرنده نوری در حشرات و گیرنده فروسرخ در مار زنگی را در نظر بگیرید.

بررسی گزینه ها:

- (۱) گیرنده های فروسرخ مار زنگی، درون حفره های زیر چشم های این جانور قرار گرفته اند.
- (۲) گیرنده های درون موهای حسی پاهای مگس، نوعی گیرنده شیمیایی محسوب می شوند.
- (۳) گیرنده مکانیکی خط جانبی تحت تأثیر حرکات آب تحریک می شود؛ هسته این گیرنده ها، دور از بخش مژکدار غشا قرار گرفته اند.
- (۴) گیرنده مکانیکی خط جانبی ماهی، پیام را به طناب عصبی پشتی انتقال می دهد؛ این گیرنده ها به ماهی در یافتن شکار و شکارچی کمک می کنند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۳ و ۳۴)



$$۴) q = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۰} \text{ pC} = ۱/۶ \times ۱۰^{-۲۲} \text{ C}$$

$$\Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{۱/۶ \times ۱۰^{-۲۲}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۱۰^{-۳} \times$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

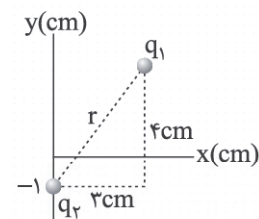
۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول بار جسم A منفی و جسم B مثبت می شود. بنابراین جسم B الکترون از دست می دهد.

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} \Rightarrow n = \frac{۲ \times ۱۰^{-۹}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۱/۲۵ \times ۱۰^{۱۰}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.



ابتدا فاصله دو بار را به دست می آوریم:

$$r = \sqrt{۳^۲ + ۴^۲} = \sqrt{۲۵} = ۵ \text{ cm}$$

حال نیروی بین دو بار را حساب می کنیم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow F = \frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۳ \times ۱۰^{-۶}}{۲۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۴۳/۲۵ \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ و ۶)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا اطلاعات مسئله در حالت دوم را به صورت ریاضی نوشته و از رابطه

$$نسبتی بین نیروها استفاده می کنیم: r' = \frac{r}{۲}, q'_1 = \frac{q_1}{۲}, q'_2 = \frac{q_2}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{\frac{q_1}{2} \times \frac{q_2}{2}}{q_1 \times q_2} \left(\frac{r}{r/2} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{4} \times 4 \Rightarrow \frac{F'}{F} = 1 \Rightarrow F' = ۸ \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

طبق فرمول قانون کولن ابتدا اندازه نیروها را به دست می آوریم، سپس با توجه به اینکه بارهای q_1 و q_2 با بار q_3 ناهمنام اند و آن را جذب می کنند، برآیندگیری می کنیم:

$$F_{۱۳} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r^2} = \frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۲ \times ۱۰^{-۶} \times ۴ \times ۱۰^{-۶}}{(۶ \times ۱۰^{-۲})^2} = ۲۰ \text{ N}$$

$$F_{۲۳} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r^2} = \frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۱ \times ۱۰^{-۶} \times ۴ \times ۱۰^{-۶}}{(۲ \times ۱۰^{-۲})^2} = ۹۰ \text{ N}$$

$$F_T = F_{۱۳} + F_{۲۳} = ۱۱۰ \text{ N} \xrightarrow{\text{چون هر دو } q_3 \text{ را جذب می کنند به سمت چپ}} \vec{F}_T = (-۱۱۰ \text{ N}) \hat{i}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۸)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

q_1 و q_3 ناهمنام هستند و q_2 مابین آنها قرار دارد، پس نیروهایی که q_1 و q_3 به q_2 وارد می کنند، در یک جهت است. برای به دست آوردن برآیند نیروها آنها را جمع می کنیم:

$$\text{حالت اول: } F_{T1} = F_{۱۲} + F_{۲۳} = \frac{k q_1 \times q_2}{r^2} + \frac{k ۳ q_1 \times q_2}{r^2}$$

$$\text{حالت دوم: } F_{T2} = F_{۱۲} + F_{۳۲} = \frac{k q_1 \times q_2}{r^2} + \frac{k ۳ q_1 \times q_2}{\frac{9}{4} r^2}$$

۲) یاخته های مغزی برای انجام فعالیت های عمومی خود نیاز به انرژی زیستی دارند و در نتیجه همواره مصرف گلوکز در آنها دیده می شود.
۳) مصرف گلوکز در بخش هایی از مغز به ویژه در نواحی پیشین آن، حتی با گذشت بیش از سه ماه از مصرف کوکائین، به حالت طبیعی باز نمی گردد.
(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

هنگام نگاه کردن به دور، عدسی باریک است؛ اما وقتی به نزدیک نگاه می کنیم، قطر آن زیاد می شود. اگر در این حالت، قطر عدسی تغییر نکند، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می شود. اختلال بینایی در بیماری های دوربینی و پیرچشمی هم تشکیل تصویر اجسام نزدیک، در پشت عدسی است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) این عبارت را به درستی کامل نمی کنند. بررسی عبارت ها:

(الف) عصب بینایی از آسه نورون های شبکیه تشکیل شده است؛ در آسه ها، پیام عصبی از جسم یاخته ای به سمت پایانه آسه هدایت می شود.
(ب) پیام عصبی گیرنده های حسی مؤثر دار در حلزون گوش، توسط دارینه نورون های حسی دریافت می شود؛ این دارینه ها، پیام عصبی را به سمت عصب شنوایی هدایت می کنند.
(ج) آسه گیرنده های بویایی، پیام های بویایی را به پیاز بویایی وارد می کنند؛ این آسه ها با دارینه های کوتاه گروهی از نورون های پیاز بویایی، سیناپس تشکیل می دهند.
(د) شاخه دهلیزی عصب گوش، پیام عصبی را به مراکز مختلفی در مغز ارسال می کنند که یکی از آنها، مخچه است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۴ و ۳۰ تا ۳۲)

فیزیک

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

در این آزمایش، به دلیل القا در میله فلزی، قسمتی از بار ورقه ها به سمت کلاهک متمایل می شود، بنابراین بار ورقه ها کاهش یافته و ورقه ها به هم نزدیک می شوند.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

در حل این سؤال باید به ۳ نکته توجه کرد:
۱- محلی که تراکم خطوط میدان بیشتر است، میدان الکتریکی قوی تر است.
۲- میدان الکتریکی در هر نقطه بر خطوط میدان مماس است.
۳- نیروی وارد بر بار الکتریکی از طرف میدان ($F_E = E |q|$) اگر بار (+) باشد، در جهت $\vec{E}$ و اگر بار (-) باشد، در خلاف جهت $\vec{E}$ وارد می شود. پس شکل (ب) درست و شکل های (الف)، (ج) و (د) نادرست رسم شده اند.
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۷ و ۱۸)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

طبق اصل کوانتیده بودن بار، بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار بنیادی است، پس طبق رابطه $q = ne$ داریم:

$$۱) q = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱۵} \text{ mC} = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱۸} \text{ C}$$

$$\Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{۳/۲ \times ۱۰^{-۱۸}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۲۰ \checkmark$$

$$۲) q = ۲/۴ \text{ C} \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{۲/۴}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۱/۵ \times ۱۰^{۱۹} \checkmark$$

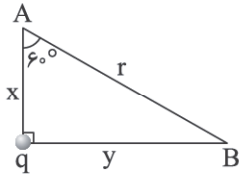
$$۳) q = ۸ \times ۱۰^{-۲} \text{ nC} = ۸ \times ۱۰^{-۷} \text{ C}$$

$$\Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{۸ \times ۱۰^{-۷}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۵ \times ۱۰^{۱۲} \checkmark$$



۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل داده شده داریم:



$$\left. \begin{aligned} x &= r \cos 60^\circ = r \times \frac{1}{2} \\ y &= r \sin 60^\circ = r \times \frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (I)$$

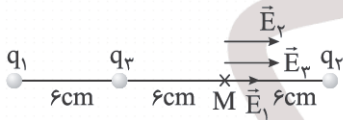
$$E = \frac{kq}{d^2} \Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \left(\frac{x}{y}\right)^2 \xrightarrow{(I) \text{ طبق: } \frac{x}{y} = \frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{E_B}{E} = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow E_B = \frac{1}{3} E$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۲)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

میدان الکتریکی حاصل از هر بار در نقطه M به صورت زیر خواهد بود:



$$\begin{aligned} q_1 &= 8 \text{ nC} \\ q_2 &= -8 \text{ nC} ; k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \\ q_3 &= 8 \text{ nC} \end{aligned}$$

چون بارها هم‌اندازه بوده و فاصله بار q_1 تا نقطه M، دو برابر فاصله بارهای

q_2 و q_3 از نقطه M است، طبق رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ می‌توان گفت:

$$\begin{aligned} E_2 &= E_3 = 4E_1 \\ E_1 &= \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{k \times 8 \times 10^{-9}}{(12 \times 10^{-2})^2} \end{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \text{برای سه بردار} \\ \text{هم‌جهت} \end{array} \right. \Rightarrow E_T = E_1 + E_2 + E_3$$

$$= E_1 + (4E_1) + (4E_1) = 9E_1 = 9 \times \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{(12 \times 10^{-2})^2}$$

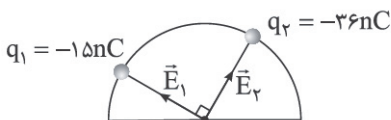
$$= 4.5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به زوایای رسم‌شده، بردارهای E_1 و E_2 بر هم عمود بوده و

مطابق شکل داریم:



$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 15 \times 10^{-9}}{(30 \times 10^{-2})^2} = 1500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 36 \times 10^{-9}}{(30 \times 10^{-2})^2} = 3600 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

چون بردارهای E_1 و E_2 عمود بر یکدیگر هستند:

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{1500^2 + 3600^2} = 3900 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۶)

$$\left. \begin{aligned} &= \frac{kq_1q_2}{r^2} (1+3) = 4 \frac{kq_1q_2}{r^2} \\ &= \frac{kq_1q_2}{r^2} (1+\frac{4}{3}) = \frac{7}{3} \frac{kq_1q_2}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{F_{T2}}{F_{T1}} = \frac{\frac{7}{3} \frac{kq_1q_2}{r^2}}{4 \frac{kq_1q_2}{r^2}} = \frac{7}{12}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۸)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به فرض مسئله داریم:

$$F_{r1} = F_{r1}, F_{r2} = F_{r2}, F_{r3} = F_{r3}$$

$$F_{r3} = F_{r3} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{(80)^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{(60)^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \left(\frac{60}{80}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

چون بار سوم خارج دو بار قرار گرفته و برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، درمی‌یابیم q_1 و q_2 ناهمنام هستند:

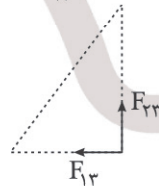
$$\frac{q_2}{q_1} = -\frac{9}{16}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۸)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نیروهای وارد بر q_3 را رسم می‌کنیم و می‌دانیم در بردارهای یک‌ه مؤلفه عمودی z و مؤلفه افقی x نام دارد:

$$\begin{aligned} r_{13} &= \sqrt{r_{23}^2 + r_{12}^2} \Rightarrow \Delta = \sqrt{3^2 + 4^2} \\ \Rightarrow r_{13} &= 5 \text{ cm} \end{aligned}$$



$$F = \frac{k|q||q'|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 2 \times 10^{-12}}{16 \times 10^{-4}} = 22.5 \text{ N} \\ F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 2 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} = 80 \text{ N} \end{cases}$$

با توجه به جهت نیروها داریم:

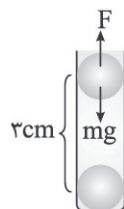
$$\vec{F}_T = -22.5\vec{i} + 80\vec{j}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به معلق بودن گوی باید نیروهای وارد بر آن یکدیگر را خنثی

کند: $F = mg$



$$\Rightarrow \frac{kq^2}{r^2} = mg \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times r^2 q^2}{9 \times 10^{-4}} = 30 \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow q^2 = 10^{-20} \Rightarrow q = 10^{-10} \text{ C}$$

بار گوی بالایی $3q = 3 \times 10^{-10} \text{ C} = 3 \times 10^{-4} \mu\text{C}$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹)

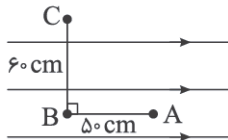


چون انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی افزایش پیدا کرده پس در جهت میدان حرکت کرده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل تنها جابه‌جایی افقی از A تا C را در نظر می‌گیریم:



چون در مسیر BC که عمود بر خطوط میدان الکتریکی است، انرژی پتانسیل بار q تغییری نمی‌کند.

$$d = ۵۰ \text{ cm}$$

$$|\Delta U| = E |q| d = ۱۰^۶ \times ۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۰,۵ = ۲ \text{ J}$$

چون بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کرده و حرکت خودی است پس $\Delta U < 0$ بوده و انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۱)

شیمی

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ و ۳)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

مقایسه صحیح میزان تولید یا مصرف مواد در سال‌های اخیر به صورت زیر است:

مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها
بررسی گزینه ۱: برای رشد میوه و سبزیجات می‌توان از کودهای پتاسیم‌دار (عنصر فلزی) و یا از کودهای نیتروژن و فسفردار (عناصر نافلزی) استفاده کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در دوره سوم جدول تناوبی سدیم بیشترین تمایل تبدیل شدن به کاتیون را دارد.

(۲) عنصر سیلیسیم در واکنش‌ها شرکت می‌کند و الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۳) عنصر سیلیسیم شبه فلز است و مرز بین عناصر فلزی و نافلزی محسوب می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۸)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

در دوره سوم جدول تناوبی ۳ عنصر فلزی Na ، Mg و Al و ۱۶ عنصر نافلزی P ، S و Cl می‌توانند در واکنش‌ها الکترون بگیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کربن نافلزی است که به شکل گرافیت رسانا بوده، سطح تیره دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۲) در هر گروه از پایین به بالا و با کاهش عدد اتمی، خصلت نافلزی عناصر افزایش می‌یابد.

(۳) درست

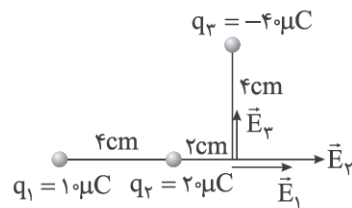
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر G و F به ترتیب گوگرد و فسفر هستند که هر دو نافلزند و سطح کداری دارند.

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به علامت بارهای الکتریکی، میدان خالص در نقطه M به صورت زیر قابل به دست آوردن است:



$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$\begin{cases} E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = \frac{1}{4} \times 10^8 = ۰,۲۵ \times 10^8 \text{ (رو به راست)} \\ E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = \frac{1}{4} \times 10^8 = ۰,۲۵ \times 10^8 \text{ (رو به راست)} \\ E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = \frac{9}{4} \times 10^8 = ۲,۲۵ \times 10^8 \text{ (رو به بالا)} \end{cases}$$

$$\vec{E}_M = ۰,۲۵ \times 10^8 \vec{i} + ۲,۲۵ \times 10^8 \vec{j}$$

پس:

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۶)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

نیروهای وارد بر ذره باردار به صورت زیر می‌باشند:

$$mg = ۱۰^{-۱۴} \times ۱۰ = ۱۰^{-۱۳} \text{ N}$$

$$mg \downarrow F_E \quad F_E = Eq = ۵ \times ۱۰^{-۵} \times ۳,۲ \times ۱۰^{-۱۸} = ۱۶ \times ۱۰^{-۱۳} \text{ N}$$

پس نیروی خالص $۱۶ \times ۱۰^{-۱۳} + ۱۰^{-۱۳} = ۱۷ \times ۱۰^{-۱۳}$ نیوتون می‌باشد و چون این نیروها رو به پایین بر بار q وارد می‌شود، بار در مسیر (B) منحرف خواهد شد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا اندازه تغییر انرژی پتانسیل را در این جابه‌جایی به دست می‌آوریم:

$$|\Delta U| = E |q| d = ۴ \times ۱۰^{-۲} \times ۱,۶ \times ۱۰^{-۱۹} \times ۵ \times ۱۰^{-۲} = ۳,۲ \times ۱۰^{-۱۷} \text{ J}$$

با توجه به حرکت بار مثبت در خلاف جهت میدان (غیرخودبه‌خودی) پس ($\Delta U > 0$) است.

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow ۳,۲ \times ۱۰^{-۱۷} = -(K_B - K_A)$$

$$K_B = 0 \Rightarrow K_A = ۳,۲ \times ۱۰^{-۱۷} \text{ J}$$

$$K_A = \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow ۳,۲ \times ۱۰^{-۱۷} = \frac{1}{2} \times (۱,۶ \times ۱۰^{-۲۷}) \times v_A^2$$

$$\Rightarrow v_A = ۲ \times ۱۰^۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۱)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی یکنواخت است و از رابطه

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \text{ به دست می‌آید:}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{\Delta V = -۵ - ۱۵ = -۲۰ \text{ V}}{d = ۰,۱۵ \text{ m}} \Rightarrow E = \frac{۲۰}{۰,۱۵} = ۱۰۰ \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۴)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به رابطه $\Delta U = -W_E$ خواهیم داشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{+۳ \times ۱۰^{-۳}}{-۳۰ \times ۱۰^{-۹}} = -۱۰^۵ \text{ V}$$



آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصرهای واسطه دوره چهارم (به جز ^{24}Cr و ^{29}Cu) را می توان به صورت $3d^x 4s^2$ در نظر گرفت. پس با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$29 = 2(4+0) + x(3+2) \Rightarrow 29 = 10 + 5x \Rightarrow 5x = 19 \Rightarrow x = \frac{19}{5}$$

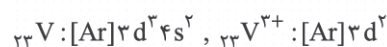
شمار الکترون های زیرلایه $3d$ نمی تواند عددی غیر صحیح باشد. اکنون

می توان عنصر ^{24}Cr را بررسی نمود: $^{24}\text{Cr}: [18\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ مجموع $n+l$ الکترون های لایه ظرفیت $29 = 1(4+0) + 5(3+2)$ پس عنصر مورد نظر ^{24}Cr با ۶ الکترون ظرفیت است.

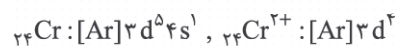
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

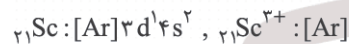
بررسی عبارت ها:
(ا)



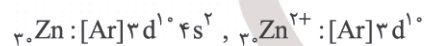
(ب)



(پ)



(ت)



(شیمی یازدهم، صفحه ۱۶)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش پذیری آهن از فلز قلیایی تناب چهارم (پتاسیم (K)) کمتر است.
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۷ و ۱۸)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

FeCl_3 و FeCl_2 هر دو محلول در آب هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هر دو کاتیون Fe^{2+} و Fe^{3+} در واکنش با یون OH^- به رسوب تبدیل می شوند.

(۲) رنگ رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ قرمز است در حالی که محلول حاوی

کاتیون Fe^{3+} مانند $\text{FeCl}_3(\text{aq})$ زرد رنگ است.

(۴) در اثر واکنش FeCl_3 و یا FeCl_2 با NaOH ، افزون بر تولید رسوب های $\text{Fe}(\text{OH})_3$ و $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ، محلول NaCl تولید می شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۹)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

هر چه فلزی فعال تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هایش پایدارتر از خودش است. از طرفی عنصر C از عنصر B فلز فعال تری است بنابراین عبارت مورد نظر نادرست است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) از آنجا که فعالیت شیمیایی B از C کمتر است پس واکنش انجام ناپذیر خواهد بود.

(۲) از آنجا که در دوره ها از چپ به راست فعالیت فلزی کاهش می یابد و عدد اتمی افزایش می یابد، بنابراین عدد اتمی A بزرگ تر از B است.

(۳) از آنجا که در گروه ها از بالا به پایین فعالیت فلزی و شعاع اتمی افزایش می یابد؛ بنابراین شعاع اتمی C از A بیشتر خواهد بود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

فلز مس نسبت به سایر فلزات شرکت کننده در واکنش های مطرح شده، میل به کاتیون شدن کمتری دارد و استخراج آن آسان تر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) عنصر E سیلیسیم (Si) است که سطحی براق دارد و در اثر ضربه خرد می شود.

(۲) نماد آخرین زیرلایه عنصر A که همان پتاسیم (K) است، $4s^1$ است.

(۴) عنصر C یا کلر فعال ترین عنصر گروه ۱۷ محسوب نمی شود و فلوئور در گروه ۱۷ فعال ترین هالوژن است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷ تا ۱۲)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

در دوره سوم جدول تناوبی و از چپ به راست شعاع اتمی عنصرها کاهش می یابد، بنابراین نمادهای A تا G به ترتیب متعلق به عنصرهای ^{11}Na ، ^{12}Mg ، ^{13}Al ، ^{14}Si ، ^{15}P ، ^{16}S و ^{17}Cl است.

بررسی عبارت ها:

(۱) بیشترین اختلاف شعاع اتمی میان دو عنصر ^{11}Na و ^{17}Cl وجود دارد، در اثر واکنش این دو عنصر با یکدیگر نور زرد رنگ تولید می شود.
(۲) فسفر سفید واکنش پذیر بوده و آن را زیر آب نگهداری می کنند و شعاع اتمی این عنصر از K کوچک تر است.

(۳) نافلزاتی مانند اکسیژن و گوگرد در طبیعت به شکل آزاد وجود دارند.

(۴) در میان ۳ عنصر فلزی Na، Mg و Al، فلز Al کمترین خصلت فلزی را دارد اما آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی آن دارای یک



الکترون است:

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۲، ۱۳ و ۱۸)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

بیشتر عنصرهای جدول دوره های را فلزها تشکیل می دهند، نافلزها به طور عمده در سمت راست و بالای جدول قرار دارند، فلزها به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول چیده شده اند. روندهای تناوبی در جدول براساس کمیت های وابسته به اتم قابل توضیح است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۹)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

از آنجا که فعالیت شیمیایی عنصر Y بیشتر از X است و از طرفی در گروه ۱، عناصر از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی فعالیت شیمیایی بیشتری خواهند داشت، بنابراین جرم مولی Y از X بیشتر است و در جرم برابر از هر دو، مول Y از مول X کمتر خواهد بود و مول Cl_2 مصرفی آن در واکنش یکسان کمتر خواهد بود.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) عنصر X فعالیت شیمیایی کمتری دارد، پس دشوارتر الکترون از دست می دهد.

(۲) عناصر هالوژن در آخرین زیرلایه خود ۵ الکترون دارند.

(۴) عنصر W مربوط به عنصر کلر در گروه هفدهم است در حالی که عنصر Z مربوط به برم است و شعاع اتمی کلر از برم کوچک تر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۴)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی یابند.

(۲) فلزات واسطه از دوره چهارم جدول آغاز می شوند ولی نخستین عنصر دوره چهارم پتاسیم است که در وسایل خانه مانند تلویزیون و برخی شیشه ها کاربردی ندارد.

(۴) در بین عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول دوره ای ۳ عنصر Cr، Mn و Cu دارای زیرلایه نیمه پر در آرایش الکترونی خود هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

نخستین عنصر جدول تناوبی که زیرلایه $3d$ در آرایش الکترونی آن به طور کامل پر است، ^{29}Cu با آرایش الکترونی $^{29}\text{Cu}: [18\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$ است.



۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه فلز X با سولفید فلز Y به طور طبیعی واکنش می دهد، می توان دریافت که واکنش پذیری فلز X از Y بیشتر است ($X > Y$).

از طرفی با توجه به واکنش داده شده، فلز X از Z نیز واکنش پذیرتر است ($X > Z$).

اما چون مقایسه واکنش پذیری دو عنصر Z و Y را نمی دانیم، نمی توان درباره انجام پذیر بودن یا نبودن واکنش فلز Z با سولفید فلز Y اظهار نظر کرد.

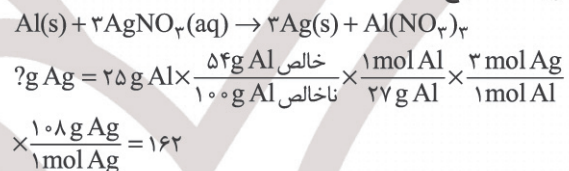
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) فلز X نسبت به فلز Y واکنش پذیرتر بوده و از این رو تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

(۲) با توجه به اینکه فلز Y نسبت به فلز X واکنش پذیری کمتری دارد، پس فلز Y با محلول حاوی X^{2+} واکنش نمی دهد.

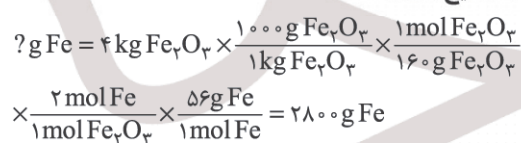
(۴) با توجه به اینکه واکنش به طور طبیعی انجام می شود، فرآورده ها نسبت به واکنش دهنده ها، واکنش پذیری کمتر و پایداری بیشتری دارند. (شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.



(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۲)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.



$$\frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} = \frac{700}{2800} \times 100 = 25\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

در این واکنش به ازای مصرف یک مول SiO_2 (۶۰ گرم) و ۲ مول C (۲۴ × ۱۲ = ۲۸۸ گرم)، ۱ مول CO_2 تولید می شود، یعنی اگر اختلاف جرم واکنش دهنده های مصرفی برابر ۳۶ (= ۲۴ - ۶۰) گرم باشد، شمار مول های CO_2 تولیدی برابر یک است، پس داریم:

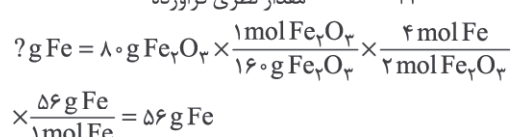
$$?L CO_2 = 18g \text{ واکنش دهنده ها} \times \frac{1mol CO_2}{36g \text{ واکنش دهنده ها}} \times \frac{44g CO_2}{1mol CO_2} \times \frac{1L CO_2}{22g CO_2} \times \frac{100}{88}$$

$$= 12.5L$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} = \frac{7/2}{12} \times 100 = 29.1\%$$



$$\frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} = \frac{X}{56} \times 100 = 60 \Rightarrow X = 33.6g$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا شمار مول گاز O_2 تولیدی در واکنش (I) را محاسبه می کنیم:

$$?mol O_2 = 56g KMnO_4 \times \frac{1mol KMnO_4}{158g KMnO_4} \times \frac{1mol O_2}{2mol KMnO_4}$$

$$\times \frac{R}{100} = \frac{140}{79} \times \frac{R}{100} mol$$

این مقدار گاز O_2 در واکنش (II) مصرف می شود، پس داریم:

$$?L CO_2 = \frac{140}{79} \times \frac{R}{100} mol O_2 \times \frac{2mol CO_2}{2mol O_2} \times \frac{22.4L CO_2}{1mol CO_2} \times \frac{60}{100}$$

$$= 14 \Rightarrow R = 79$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\text{جرم فلز طلا}}{\text{جرم گیاه}} \times 100 = \frac{0.1}{1000} \times 100 = 0.01\%$$

$$\frac{\text{جرم فلز نیکل}}{\text{جرم خاکستر}} \times 100 = \frac{38}{152} \times 100 = 25\%$$

این روش برای استخراج روی (Zn) مقرون به صرفه نیست زیرا مقدار درصد خلوص روی در سنگ معدن مناسب است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

منابع فلزی موجود در اعماق اقیانوس ها و دریاها، در برخی مناطق به صورت کلوخه ها و پوسته هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، آهن، کبالت، نیکل، مس و... است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

در استخراج فلز آهن از سنگ معدن آن، از مواد معدنی دیگر هم استفاده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) فرایند X، بازیافت فلز را نشان می دهد که با کاهش ردپای CO_2 و ذخیره انرژی همراه است.

(۲) آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک بازگشت آن به طبیعت به شکل سنگ معدن بیشتر است و از این رو فلزات منابعی تجدیدناپذیر به شمار می روند.

(۳) فرایند Y، استخراج فلز را نشان می دهد که در آن تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۷ و ۲۸)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۲) a: تولید، b: مصرف و c: دفع محسوب می شود.

(۳) در تولید کاغذ آب به مقدار زیاد و برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می شود.

(۴) ارزیابی چرخه عمر اصطلاحی است که برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در مدت طول عمر آن به کار می رود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۸ و ۲۹)

ریاضی

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شیب هر کدام از خطوط را به دست می آوریم:

$$y + 2x = 1 - x \Rightarrow y = -3x + 1 \Rightarrow \text{شیب } m_1 = -3$$

$$my - x = 3 \Rightarrow my = x + 3 \Rightarrow y = \frac{1}{m}x + \frac{3}{m}$$

$$\Rightarrow \text{شیب } m_2 = \frac{1}{m}$$

چون دو خط بر هم عمودند، پس حاصل ضرب شیب های آنها برابر -۱ است.

$$-3 \times \frac{1}{m} = -1 \Rightarrow m = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳)



حال طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم:

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

$$\Rightarrow x^2 - 8x + 8 = 0 \Rightarrow \Delta = 64 - 32 = 32$$

$$x = \frac{8 \pm \sqrt{32}}{2} = 4 \pm 2\sqrt{2} = 4 \pm \sqrt{8}$$

با توجه به شرط (۱) فقط $x = 4 - \sqrt{8}$ قابل قبول است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۲)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$S = 45 \Rightarrow (AB)^2 = 45 \Rightarrow AB = \sqrt{45}$$

چون $A(-2, a)$ و $B(4, b)$ پس:

$$\sqrt{(4+2)^2 + (b-a)^2} = \sqrt{45} \Rightarrow 36 + (b-a)^2 = 45$$

$$\Rightarrow (b-a)^2 = 9 \Rightarrow |b-a| = 3 \Rightarrow b-a = \pm 3$$

حال شیب AB را می‌یابیم:

$$m_{AB} = \frac{b-a}{4-(-2)} = \frac{\pm 3}{6} = \pm \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

طبق اطلاعات سؤال، زمان رفت از A به B به صورت زیر است:

$$\text{زمان رفت} = \frac{\text{مسافت}}{\text{سرعت}} = \frac{60}{v}$$

سرعت برگشت از B به A به اندازه 10 کیلومتر بر ساعت کاهش یافته یعنی سرعت برگشت برابر $v-10$ است.

$$\text{زمان برگشت} = \frac{60}{v-10}$$

زمان برگشت، نیم ساعت بیشتر از زمان رفت است، پس:

$$\frac{60}{v-10} - \frac{60}{v} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{60v - 60(v-10)}{(v-10)v} = \frac{1}{2} \Rightarrow 120v - 120(v-10) = v(v-10)$$

$$\Rightarrow 1200 = v^2 - 10v \Rightarrow v^2 - 10v - 1200 = 0$$

$$\Rightarrow (v-40)(v+30) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = -30 \\ v = 40 \end{cases}$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$\text{زمان رفت} = \frac{60}{v} = \frac{60}{40} = 1.5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۰)

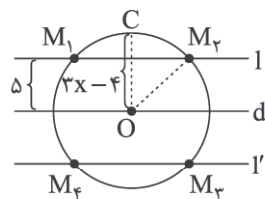
۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

نقاطی که از O به فاصله $3x-4$ سانتی متر هستند، دایره C به مرکز O و شعاع $3x-4$ سانتی متر هستند، پس:

$$3x-4 > 0 \Rightarrow x > \frac{4}{3}$$

نقاطی که از خط d به فاصله 5 سانتی متر هستند دو خط موازی با آن در طرفین d هستند.

اگر بخواهیم ۴ نقطه مانند M_1, M_2, M_3, M_4 با این دو ویژگی وجود داشته باشد، باید خط‌های l و l' دایره C را در چهار نقطه قطع کنند. بنابراین:



$$3x-4 > 5 \Rightarrow 3x > 9 \Rightarrow x > 3$$

پس x نمی‌تواند مقادیر طبیعی ۱، ۲ و ۳ را اختیار کند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۶)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

در اثبات به روش برهان خلف، فرض می‌کنیم نقیض حکم درست است. بنابراین نقیض حکم « n عددی فرد است» به صورت « n عددی فرد نیست» می‌باشد که معادل « n زوج است» می‌باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۷)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

عرض نقطه برخورد سهمی با محور y ها، مثبت است، پس:

$$y = ax^2 + bx + c \xrightarrow{x=0} y = c \Rightarrow c > 0$$

گزینه‌های ۲ و ۴ حذف می‌شوند.

سهمی رو به بالا است، بنابراین $a > 0$ است. طول رأس سهمی، مثبت است.

$$x_s = -\frac{b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{b}{2a} < 0 \xrightarrow{a>0} b < 0$$

$$\left. \begin{matrix} a > 0 \\ b < 0 \end{matrix} \right\} \Rightarrow a \times b < 0$$

بنابراین:

پس گزینه ۱ درست است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۷)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ طبق

$$\text{فرمول} \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \text{ به دست می‌آید، پس داریم:}$$

$$\left. \begin{matrix} A(1, -2) \\ 3x - y - k = 0 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \frac{|3 \times 1 - (-2) - k|}{\sqrt{9+1}} = 2\sqrt{10}$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta - k|}{\sqrt{10}} = 2\sqrt{10} \Rightarrow |\Delta - k| = 20 \Rightarrow \Delta - k = \pm 20$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta - k = 20 \Rightarrow k = -15 \\ \Delta - k = -20 \Rightarrow k = 25 \end{cases}$$

مجموع مقادیر ممکن برای k برابر است با:

$$-15 + 25 = 10$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

رأس سهمی، نقطه $(2, 1)$ است، پس ضابطه سهمی به صورت زیر است:

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

$$f(1) = 0$$

$$f(x) = -(x-2)^2 + 1 \Rightarrow f(5) = -9 + 1 = -8$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۸)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

با تجزیه مخرج‌ها، طرفین معادله را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب می‌کنیم:

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

$$\xrightarrow{x(x-2)(x+2)} x^2 + (x+1)(x+2) = (x-1)(x-2)$$

$$\Rightarrow x^2 + x^2 + 3x + 2 = x^2 - 3x + 2$$

$$\Rightarrow x^2 + 6x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \rightarrow \text{غرض} \\ x = -6 \checkmark \end{cases}$$

پس $x = -6$ تنها ریشه معادله است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۰)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

در معادله داده‌شده، رادیکال در یک طرف تساوی و مابقی جملات را به سمت دیگر تساوی منتقل می‌کنیم.

$$x + 2\sqrt{x-1} = 2 \Rightarrow 2\sqrt{x-1} = 2-x$$

شرایط معنی‌دار بودن معادله را در نظر می‌گیریم:

$$\left. \begin{matrix} x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \\ 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 1 \leq x \leq 2 \quad (1)$$



$$S^2 = \alpha + 1 + \beta + 1 + 2(\sqrt{\alpha+1}\sqrt{\beta+1})$$

$$\Rightarrow S^2 = \alpha + \beta + 2 + 2(P) = 5 + 2 + 2\left(\frac{5}{4}\right) = 12 \Rightarrow S = 2\sqrt{3}$$

بنابراین معادله جدید به صورت زیر است:

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 2\sqrt{3}x + \frac{5}{4} = 0$$

$$\times 4 \Rightarrow 4x^2 - 4\sqrt{3}x + 5 = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

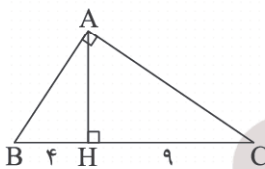
۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

با استفاده از تالس، داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{2x+1}{14}$$

$$14x = 10x + 5 \Rightarrow 4x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۵)



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۴ و ۴۵)

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

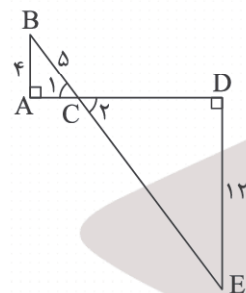
با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم الزاویه، داریم:

$$AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow AB^2 = 4 \times 13 \Rightarrow AB = 2\sqrt{13}$$

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا در مثلث ABC به کمک فیثاغورس اندازه AC را می یابیم:

$$\begin{aligned} AC^2 + AB^2 &= BC^2 \\ \Rightarrow AC^2 + 16 &= 25 \Rightarrow AC^2 = 9 \\ \Rightarrow AC &= 3 \end{aligned}$$



دو مثلث ABC و CDE متشابه هستند.

$$\left. \begin{aligned} \hat{C}_1 &= \hat{C}_2 \\ \hat{A} &= \hat{D} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle CDE \Rightarrow \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{4}{17} = \frac{3}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{3}{CD} \Rightarrow CD = 9$$

$$\Rightarrow S_{CDE} = \frac{1}{2} CD \cdot DE = \frac{1}{2} \times 9 \times 17 = 54$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۵ و ۴۶)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

تناسب داده شده را طرفین وسطین می کنیم.

$$\frac{3a+10}{10+2a} = \frac{3b+7}{7+2b}$$

$$\Rightarrow (3a+10)(7+2b) = (10+2a)(3b+7)$$

$$\Rightarrow 21a + 6ab + 70 + 20b = 30b + 70 + 6ab + 14a$$

$$\Rightarrow 7a = 10b \Rightarrow b = \frac{7}{10}a$$

$$a+b = \frac{17}{10} \Rightarrow a + \frac{7}{10}a = \frac{17}{10} \Rightarrow \frac{17}{10}a = \frac{17}{10} \Rightarrow a = 1$$

$$a = \frac{17/10}{17/10} = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\left. \begin{aligned} 2x^2 + mx - m &= 0 \\ x_1 x_2 &= -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{c}{a} = -\frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow -\frac{m}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow m = 1$$

$$x^2 - 3mx + \frac{m}{4} = 0 \xrightarrow{m=1} x^2 - 3x + \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = 3 \\ \alpha\beta = \frac{1}{4} \end{cases}$$

با فرض $t = |\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta}|$ داریم:

$$t = |\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta}| \Rightarrow t^2 = \alpha + \beta - 2\sqrt{\alpha\beta} = 3 - 2\sqrt{\frac{1}{4}} = 3 - 1 = 2$$

$$\Rightarrow |\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta}| = \sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

معادله را به صورت زیر می نویسیم:

$$\sqrt{2x-1} = -x^2 \Rightarrow x^2 + \sqrt{2x-1} = 0$$

x^2 و $\sqrt{2x-1}$ دو عبارت همواره نامنفی هستند و مجموع آنها زمانی صفر است که هر دو با هم صفر شوند.

$$x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

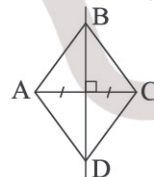
$$\sqrt{2x-1} = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

چون جواب مشترک وجود ندارد، پس معادله جواب ندارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۲)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

در لوزی قطرها عمودمنصف هم هستند، پس B روی عمودمنصف AC است.



$$\begin{cases} A(2, -1) \\ C(-6, 3) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AC \text{ وسط } M: M\left(\frac{2-6}{2}, \frac{-1+3}{2}\right) \Rightarrow M(-2, 1) \\ AC \text{ شیب } m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3+1}{-6-2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \text{شیب عمودمنصف} = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M(-2, 1) \Rightarrow y-1=2(x+2) \Rightarrow y=2x+5 \\ m=2 \end{cases}$$

از بین گزینه ها، فقط مختصات گزینه ۳ در معادله عمودمنصف صدق می کند.

$$x = \frac{1}{5} \Rightarrow y = \frac{2}{5} + 5 = \frac{27}{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مجموع و حاصل ضرب ریشه های معادله داده شده را تعیین می کنیم:

$$4x^2 - 20x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = 5 \\ \alpha \cdot \beta = \frac{1}{4} \end{cases}$$

اکنون حاصل ضرب و مجموع ریشه های جدید را به دست می آوریم:

$$P = \sqrt{\alpha+1} \cdot \sqrt{\beta+1} = \sqrt{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1} = \sqrt{\frac{1}{4} + 5 + 1}$$

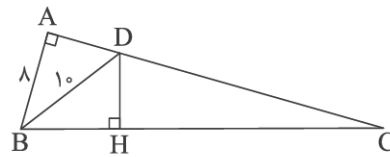
$$= \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2}$$

$$S = \sqrt{\alpha+1} + \sqrt{\beta+1}$$



۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر، ابتدا به کمک رابطه فیثاغورس در مثلث ABD، اندازه AD را محاسبه می‌کنیم:



$$AD^2 + AB^2 = BD^2 \Rightarrow AD^2 + 64 = 100 \Rightarrow AD^2 = 36 \Rightarrow AD = 6$$

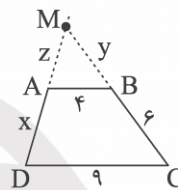
فاصله نقطه D تا وتر BC یعنی طول عمود DH، از طرفی هر نقطه روی نیمساز زاویه از دو ضلع زاویه به یک فاصله است، پس چون D روی نیمساز زاویه B قرار دارد، داریم:

$$DH = DA \xrightarrow{DA=6} DH = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۹)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

شکل زیر را در نظر بگیرید.



از تعمیم تالس استفاده می‌کنیم.

$$AB \parallel DC \Rightarrow \frac{y}{y+6} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9y = 4y + 24 \Rightarrow 5y = 24 \Rightarrow y = 4\frac{4}{5}$$

محیط مثلث MAB برابر ۱۲/۸ است، پس:

$$z + y + 4 = 12\frac{8}{8} \Rightarrow z + 4\frac{4}{5} + 4 = 12\frac{8}{8} \Rightarrow z = 4$$

دوباره با استفاده از تعمیم تالس، داریم:

$$\frac{z}{z+x} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{4}{4+x} = \frac{4}{9} \Rightarrow x = 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

زمین‌شناسی

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

با تشکیل عناصر، توزیع و سرد شدن آنها در جهان، اولین جامدات به صورت ابرهایی از غبار، به همراه گازهای مختلف با اشکال بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

بررسی گزینه ۲: نخستین کانی‌های متبلور شده به شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع یافتند (نه نخستین جامدات)

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

از آنجا که فاصله زمین تا خورشید برابر ۱۵۰ میلیون کیلومتر (۱ واحد نجومی) است و نور خورشید ۸/۳ دقیقه طول می‌کشد تا به زمین برسد، با یک تناسب ساده می‌توان گفت:

می‌توان ۳۷۵ میلیون کیلومتر را به واحد نجومی تبدیل کرد:

$$375 \times 10^6 \div 150 \times 10^6 = 2\frac{1}{2}$$

واحد نجومی ۲/۵ فاصله تا خورشید

زمان رسیدن نور خورشید

بر حسب واحد نجومی

۱	۸/۳
۲/۵	x

$$\Rightarrow x = 20\frac{7}{10} \approx 21$$

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴)

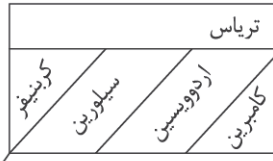
۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

استروماتولیت‌ها که از تک‌سلولی‌های فتوسنتز کننده بودند، در دریاها با کم عمق پرکامبرین با فعالیت‌های حیاتی خود باعث افزایش میزان اکسیژن اتمسفر و فراهم شدن امکان زندگی پرسلولی‌ها روی سطح زمین بوده‌اند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

نبود لایه مربوط به دوره دونین بین دو لایه رسوبی مربوط به دوره‌های سیلورین و کرینفر، ناپیوستگی موازی محسوب می‌شود.



نبود لایه دوره پرمین ناپیوستگی دگرشیب

نبود لایه دوره دونین

ناپیوستگی موازی

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

نخستین دایناسورها، نخستین گیاهان گلدار و نخستین پرندگان هر سه مربوط به دوران مزوزوئیک هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نخستین ماهی‌ها و نخستین خزندگان ← پالئوزوئیک - نخستین

پستانداران ← مزوزوئیک

(۳) انقراض گروهی ← پالئوزوئیک - انقراض دایناسورها ← مزوزوئیک

- انسان ← سنوزوئیک

(۴) نخستین گیاهان آونددار و نخستین دوزیستان ← پالئوزوئیک -

نخستین پرندگان ← مزوزوئیک

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای تعیین سن نخستین سنگ‌های کره زمین از عنصر پرتوزای اورانیم ۲۳۸ و برای تعیین سن مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان از عنصر پرتوزای کربن ۱۴ استفاده می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

در صورتی که در توالی رسوبی، دانه‌های درشت روی دانه‌های ریز قرار بگیرند، نشانه پستی دریا در آن منطقه می‌باشد. با توجه به اینکه ذرات درشت در سواحل و ذرات ریزتر تا فواصل دور از ساحل می‌روند و سپس ته‌نشین می‌شوند؛ می‌توان گفت اندازه ذرات شن < ماسه < شیل < آهک است.

در گزینه ۴ توالی رسوبی ماسه روی شیل (ذرات دانه‌درشت روی دانه‌ریز) نشان‌دهنده پستی دریا است.

در هر سه گزینه ۱، ۲ و ۳ ذرات دانه‌ریز روی ذرات دانه‌درشت قرار دارند که نشانه پیشروی دریاست.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

سری پیوسته شامل فلدسپارهای پلاژیوکلاز کلسیم زیاد (که در دمای بالا متبلور می‌شوند) تا فلدسپارهای پلاژیوکلاز سدیم زیاد (که در دمای پایین متبلور می‌شوند) می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۷)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

در سنگ‌هایی که از کانی‌های دما بالا چون الیون، پیروکسن، آمفیبول و فلدسپار پلاژیوکلاز کلسیم‌دار تشکیل شده‌اند، مقدار عنصری چون آهن، منیزیم و کلسیم بیشتر است. گابرو سنگ آذرین درونی حاوی کانی‌های الیون، پیروکسن، آمفیبول و فلدسپار پلاژیوکلاز کلسیم‌دار می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

می‌توان گفت ppm، مقدار گرم فلز ارزشمند در یک تن کانسنگ استخراج شده از معدن است.

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{فلز ارزشمند (g)} & \text{Y} & \text{Y/g} \\ \hline \text{کانسنگ (ton)} & \text{x} & 1 \text{ ton} \\ \hline \end{array} \Rightarrow x = \frac{Y}{Y/g} = 10 \text{ ton}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)