

دفترچه شماره ۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱  
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

مدت پاسخ گویی	محتوای آزمون	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۳۰ دقیقه	فصل های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۳۶)	۳۰	۱	۳۰	زیست شناسی (۲)	۱
۳۰ دقیقه	مدت پاسخ گویی:			۳۰	تعداد کل سؤال:	

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

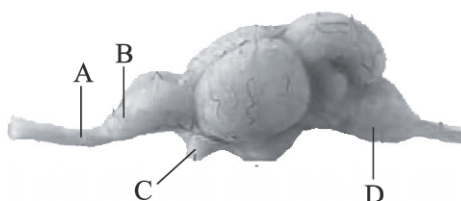
زیست‌شناسی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

۱. کدام به مطلب نادرستی اشاره می‌کند؟

- (۱) بخش جلویی طناب عصبی برخی مهره‌داران توسط استخوان محافظت نمی‌شود.
- (۲) در همه افراد گونه پلاناریا، هر طناب عصبی فقط به یک گره عصبی مغز اتصال دارد.
- (۳) اطلاعات حسی که به مغز ملخ می‌رسد، حداقل از بخشی از طناب عصبی عبور می‌کند.
- (۴) تنظیم فعالیت ماهیچه‌های موناک، بدون تأثیر گره‌های مغز این جانور امکان‌پذیر است.

۲. در شکل زیر، بخش ..... معادل ساختاری در بدن انسان است که .....



- (۱) B - پردازش نهایی همه اطلاعات حسی در آن انجام می‌گیرد.
- (۲) C - فقط پیام‌های بینایی مربوط به یک چشم را به مغز ارسال می‌کند.
- (۳) A - در آن، پیام عصبی از گیرنده‌های بویایی به یاخته‌های عصبی مغز منتقل می‌شود.
- (۴) D - فقط تحت تأثیر پل مغزی ممکن است ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های تنفسی را متوقف کند.

۳. کدام یک از عبارات‌های زیر به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

- (۱) در بدن انسان سالم، ارسال پیام شروع دم تنها در صورت برقراری ارتباط بین مغز و نخاع انجام می‌شود.
- (۲) برای عملکرد مناسب مرکز عصبی مستقر در پشت ساقه مغز، فقط فعالیت دو نوع گیرنده حسی ضرورت دارد.
- (۳) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، طی تخریب غلاف میلین نوعی عصب، بینایی فرد دچار اختلال می‌شود.
- (۴) همه ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی در پایانه آسه توسط دستگاه گلژی، حول این مولکول‌ها شکل گرفته‌اند.

۴. چند مورد در ارتباط با شیپوراستاش به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

- (الف) فضای حلق را با درونی‌ترین محفظه گوش مرتبط می‌سازد.
  - (ب) فقط بخشی از آن توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود.
  - (ج) در تحریک صحیح هر گیرنده مزک‌دار گوش درونی مؤثر است.
  - (د) در تنظیم لرزش‌های پرده نازک کف استخوان رکابی نقش مهمی دارد.
- (۱) ج و الف      (۲) د و ج      (۳) ب و د      (۴) الف و ب

۵. در فردی که دچار آسیب جدی در ..... شده است، ممکن نیست ..... با مشکل مواجه شود.

- (۱) پل مغزی - ترشح یکی از عوامل اصلی مؤثر بر تحریک گیرنده‌های چشایی
- (۲) سامانه کناره‌ای - تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت و فرایندهایی از یادگیری
- (۳) تالاموس‌ها - پردازش نهایی پیام‌های عصبی تولیدشده در کوچکترین لوب مغزی
- (۴) پایین‌ترین بخش ساقه مغز - تنظیم میزان نیروی واردشده بر دیواره رگ‌ها از طرف خون

۶. گیرنده‌های حس وضعیت و درد از نظر ..... با یکدیگر شباهت دارند و از نظر ..... متفاوت هستند.

- (۱) وجود هسته - فشرده شدن پوشش پیوندی اطراف آن پیش از هدایت پیام عصبی
- (۲) پراکنده بودن در بخش‌های گوناگون بدن - قرار داشتن در جدار بزرگ‌ترین سرخرگ بدن
- (۳) حضور در یکی از لایه‌های تشکیل‌دهنده پوست - عدم ارسال پیام در پاسخ به محرک‌های ثابت
- (۴) تغییر شکل کانال‌های دریچه‌دار سدیمی تحت تأثیر محرک‌های مکانیکی - حضور در ماهیچه‌های اسکلتی



۷. کدام مورد، در ارتباط با بخشی از مغز انسان که در پشت ساقه مغز قرار گرفته است، صدق نمی‌کند؟

- (۱) اطلاعات بینایی تأثیر بسیار زیادی بر عملکرد صحیح این مرکز عصبی دارد.
- (۲) در بیشتر حجم آن، مراکز تنظیم‌کننده سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی قرار گرفته است.
- (۳) بدون همکاری با بالاترین بخش ساقه مغز می‌تواند فعالیت عصبی خود را به درستی انجام دهد.
- (۴) در مجاورت یکی از لوب‌های نیمکره راست مخ دیده می‌شود که با سایر لوب‌های این نیمکره، مرز مشترک دارد.

۸. در رابطه با بیماری آستیگماتیسم، کدام عبارت صدق نمی‌کند؟

- (۱) همانند چشم سالم، هنگام نگاه کردن به اجسام نزدیک، کشیدگی تارهای آویزی کاهش می‌یابد.
- (۲) برخلاف دوربینی، دومین محیط شفاف چشم از خارج که یاخته دارد، ممکن است دچار تغییر نشده باشد.
- (۳) همانند پیرچشمی، در نازک‌ترین بخش داخلی‌ترین لایه کره چشم، پتانسیل عمل و پیام عصبی تولید می‌شود.
- (۴) برخلاف نزدیک‌بینی، بخشی از پرتوهای نور بازتابیده شده از اجسام در فاصله‌های مختلف از چشم، روی شبکه متمرکز می‌شوند.

۹. کدام مورد می‌تواند عبارت زیر را با مناسب‌ترین مفهوم کامل کند؟

«در ارتباط با فعالیت عصبی در یک نورون طبیعی، ..... مشاهده می‌شود.»

- (الف) ورود یون‌های سدیم به سیتوپلاسم فقط با استفاده از انرژی جنبشی آنها
  - (ب) خروج یون‌های پتاسیم از سیتوپلاسم به کمک پروتئین‌های سراسری کانالی
  - (ج) ورود یون‌های سدیم به مایع بین‌یاخته‌ای طی فعالیت آنزیمی نوعی پروتئین
  - (د) خروج یون‌های پتاسیم از مایع بین‌یاخته‌ای با تغییر شکل مولکولی در غشا
- (۱) «الف» برخلاف «ب» قبل از «د» ممکن است.
  - (۲) «ج» ممکن نیست همراه با «د» و «الف»
  - (۳) «ب» همانند «د» فقط همزمان با «ج» ممکن است.
  - (۴) «د» ممکن نیست فقط به دنبال «ب» و «ج»

۱۰. کدام در مورد یک انسان سالم صدق می‌کند؟

- (۱) پیام حسی تولید شده در گیرنده‌های مژک‌دار توسط همین یاخته‌ها به دستگاه عصبی مرکزی ارسال نمی‌شود.
- (۲) هر یاخته پوششی جدار مجرای دارای گیرنده شنوایی در حلزون گوش درونی، به غشای پایه متصل شده است.
- (۳) تحریک گیرنده چشمی تحت تأثیر آمینواسید گلوتامات، فقط می‌تواند عملکرد بخشی از قشر مخ را تغییر دهد.
- (۴) پرده صماخ برخلاف دریچه بیضی در هر دو سمت خود با فضایی حاوی مخلوطی از گازهای مختلف ارتباط دارد.

۱۱. کدام، در ارتباط با بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که از بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است، صدق نمی‌کند؟

- (۱) در سطحی که دارای تعداد شیار بیشتری است، جسم یاخته‌ای نورون‌ها نسبت به سطح مقابل آن، تراکم کمتری دارد.
- (۲) مایع موجود در کانال مرکزی، از شبکه‌های مویرگی موجود در بالاترین بطن‌های دستگاه عصبی مرکزی ترشح می‌شود.
- (۳) پیام حسی از طریق ریشه قرار گرفته در مجاورت عمیق‌ترین شیار موجود در ساختار آن، وارد بخش خاکستری می‌شود.
- (۴) بخش نازک ناحیه خاکستری آن، در فاصله نزدیک‌تری تا بخش پهن نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای جامد قرار دارد.

۱۲. در صورتی که یک فرد سالم به جسمی ..... نگاه کند و محیط بسیار ..... باشد، ..... می‌شود.

- (۱) دور - روشن - قطر سوراخی در عنبیه که با مایع زلالیه پر شده است همانند فاصله لکه زرد تا عدسی، دچار کاهش
- (۲) نزدیک - تاریک - مقدار مولکول‌های ADP در گروهی از ماهیچه‌های عنبیه همانند ماهیچه‌های جسم مژگانی زیادتر
- (۳) نزدیک - روشن - تجزیه ماده حساس به نور درون یاخته‌های استوانه‌ای شبکه برخلاف یاخته‌های مخروطی آن، متوقف
- (۴) دور - تاریک - فعالیت دستگاه عصبی مرکزی باعث انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه و ماهیچه‌های متعلق به جسم مژگانی



۱۳. کدام موارد، برای کامل کردن عبارت زیر نامناسب هستند؟

«در هنگام پتانسیل عمل، در حدفصل بین باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی تا بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی ..... مرتبه‌ای که اختلاف پتانسیل الکتریکی غشا به صفر می‌رسد، .....»

(الف) پیش از اولین - غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته است.

(ب) پس از اولین - غلظت سدیم در داخل یاخته بیشتر از خارج خواهد شد.

(ج) پس از دومین - پمپ‌های پروتئینی با فعالیت بیشتر خود غلظت یون‌ها را به حالت آرامش می‌رسانند.

(د) پیش از دومین - یون‌هایی که نفوذناپذیری بیشتری در غشای یاخته دارند، از طریق کانال‌های دریچه‌دار می‌گذرند.

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

۱۴. در کاسه چشم انسان، هر ماهیچه‌ای که ..... می‌تواند .....

(۱) کره چشم را حرکت می‌دهد - به لایه میانی چشم متصل باشد.

(۲) با مایع زلالیه در تماس است - میزان نور ورودی به کره چشم را تنظیم کند.

(۳) نور ورودی به چشم را کم می‌کند - با اثر اعصاب سمپاتیک در نور زیاد منقبض شود.

(۴) فقط در هنگام مشاهده اجسام نزدیک منقبض می‌شود - به طور مستقیم به عنبیه متصل گردد.

۱۵. در ..... یک فرد سالم، بخشی از یک نورون ..... قطعاً .....

(۱) نخاع - حرکتی که ناقل‌های عصبی به آن متصل می‌شوند - پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.

(۲) دستگاه عصبی - حسی که ناقل عصبی تولید می‌کند - در دو بخش مجزا به دندریت و آکسون متصل شده است.

(۳) نخاع - که با آزاد کردن ناقل عصبی باعث تحریک نوعی نورون حرکتی می‌شود - در بخش متشکل از ماده خاکستری قرار دارد.

(۴) دستگاه عصبی - رابط که اطلاعات ساخت پمپ سدیم پتاسیم را ذخیره می‌کند - توسط مایع مغزی نخاعی محافظت می‌شود.

۱۶. با توجه به مطالب کتاب درسی درباره گیرنده‌ها در جانوران و انسان، کدام عبارت درست است؟

(۱) در خط جانبی ماهی و بخش حلزونی گوش انسان، نوعی گیرنده مکانیکی وجود دارد، که طول یکی از مژک‌های آن، نزدیک به دو برابر سایر مژک‌هاست.

(۲) در پاهای عقبی جیرجیرک و یکی از بخش‌های گوش درونی انسان، گیرنده‌های مکانیکی وجود دارد که به دنبال ایجاد لرزش در نوعی پرده، تحریک می‌شوند.

(۳) در واحدهای مستقل بینایی زنبور عسل و چشم انسان، گیرنده‌هایی وجود دارد که پس از عبور پرتوهای نور از قرنیه و عدسی، اثر آن را دریافت می‌کنند.

(۴) در پاهای عقبی مگس و زبان انسان، ارسال پیام عصبی توسط آسه گیرنده‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی، منجر به تشخیص مولکول‌های شیمیایی می‌شود.

۱۷. چند مورد در ارتباط با مصرف گلوکز توسط یاخته‌های مغزی و تأثیر مصرف کوکائین بر آن به درستی بیان شده است؟

(الف) میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، قبل از اولین مصرف کوکائین، تقریباً یکسان است.

(ب) قبل از اولین مصرف کوکائین، گلوکز در نورون‌های مربوط به بخش‌های خاصی از مغز مصرف نمی‌شود.

(ج) حدود سه ماه پس از ترک کوکائین، مقدار مصرف گلوکز در یاخته‌های مغز به حالت طبیعی باز می‌گردد.

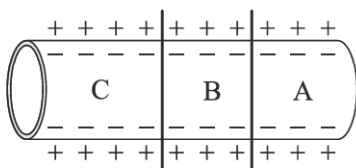
(د) در برخی بخش‌های عقبی مغز با گذشت ده روز از آخرین مصرف کوکائین، مصرف زیاد گلوکز دیده می‌شود.

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





۱۸. با توجه به بخشی از آکسون یک یاخته حسی که پیام مرتبط با بینایی را به سمت مغز هدایت می کند و با در نظر گرفتن اینکه پایانه آکسونی در سمت C قرار دارد .....



(۱) بلافاصله پس از رسیدن نمودار اختلاف پتانسیل بخش B به بیشترین ارتفاع خود ، قسمت افقی نمودار بخش A ثبت می شود.

(۲) بلافاصله پیش از باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی در بخش C، افزایش خالص تعداد یون های مثبت یاخته در بخش B مشاهده می شود.

(۳) بلافاصله پیش از بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در بخش A، کانال های دریچه دار پتاسیمی در بخش B به صورت باز مشاهده می شوند.

(۴) بلافاصله پس از مثبت شدن ناگهانی درون یاخته، نسبت به بیرون آن در بخش A، قسمت نزولی نمودار اختلاف پتانسیل در بخش B ثبت می شود.

۱۹. کدام عبارت، در ارتباط با نوار مغزی یک انسان سالم صحیح است؟

- (۱) همانند امواج حاصل از فعالیت قلب، جریان الکتریکی یاخته ها، در سطح پوست به الکترودها می رسد.
- (۲) طی آن، جریان الکتریکی یاخته های واجد میلین و فاقد میلین به صورت یک موج نامنظم ثبت می شود.
- (۳) متخصصان برای بررسی فعالیت های همه بخش های دستگاه عصبی مرکزی از این روش استفاده می کنند.
- (۴) همانند نوار قلب، شامل امواج نامنظم است و امکان مشاهده مستقیم آنها در صفحه نمایش، وجود دارد.

۲۰. با توجه به گیرنده های مورد نظر «الف» و «ب» کدام به مطلب درستی اشاره می کند؟

(الف) گیرنده هایی که در پوست، پوشش پیوندی چندلایه دارند.

(ب) گیرنده هایی که توسط آمینواسید گلوتامات تحریک می شوند.

- (۱) هر دو مورد «الف» و «ب» فاقد ساختار سلولی کامل هستند، اما امکان بروز سازش در آنها وجود دارد.
- (۲) مورد «ب» همانند مورد «الف» با انتقال فعال ذرات دارای بار الکتریکی مثبت از عرض غشا، تحریک می شود.
- (۳) مورد «الف» برخلاف مورد «ب» در سطح زیرین ساختاری فاقد یاخته و فعالیت سوخت و سازی قرار گرفته اند.
- (۴) تولید پیام عصبی در هیچ کدام از موردهای «الف» و «ب» به تغییر شکل پوشش اطراف آنها وابسته نیست.

۲۱. کدام گزینه در ارتباط با یاخته های غیرعصبی دستگاه عصبی صحیح است؟

- (۱) فقط برخی از آنها، توانایی مصرف ATP توسط پمپ سدیم - پتاسیم را دارند.
- (۲) همه آنها، چندین دور، به دور آسه و دارینه برخی سلول های عصبی می پیچند.
- (۳) همه آنها، بدون نیاز به هدایت پیام عصبی، به فعالیت های خود ادامه می دهند.
- (۴) فقط برخی از آنها، در حفظ هم ایستایی یون سدیم در مایع درون خود نقش دارند.

۲۲. در ارتباط با گروهی از گیرنده های حسی بدن انسان که در ایجاد حواس ویژه نقشی ندارند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) نوعی گیرنده حس پیکری در پی تغییر میزان اکسیژن در خون سرخرگ آئورت، تحریک می شود.
- (۲) پس از قرارگیری در معرض محرک ثابت، پیام عصبی کمتری ایجاد می کند یا اصلاً پیامی ارسال نمی کند.
- (۳) گروهی از این گیرنده های حسی در اپیدرم پوست، درون پوششی چندلایه از نوعی بافت پیوندی قرار دارند.
- (۴) همه گیرنده های حواس پیکری پس از دریافت اثر محرک، میزان عبور یون ها از غشای یاخته ای خود را تغییر می دهند.



۲۳. در ارتباط با لوب‌های مخ انسان، چند مورد به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

- الف) کوچک‌ترین لوب هر نیمکره مخ برخلاف بزرگ‌ترین لوب آن، با مرکز تنظیم تعادل بدن مجاورت دارد.  
 ب) هر یک از لوب‌هایی که در مجاورت پیازهای بویایی قرار دارند، با ضخیم‌ترین پرده مننژ در تماس است.  
 ج) لوب پس‌سری، ممکن است پیام عصبی را دریافت کند که در تالاموس سمت مخالف تقویت شده باشد.  
 د) لوبی که در نمای بالایی مخ دیده نمی‌شود، نمی‌تواند با انواع دیگر لوب‌های مخ مرز مشترک داشته باشد.

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

۲۴. نوعی یاخته عصبی در انسان که پیام‌های عصبی را به طور مستقیم از گیرنده‌های بویایی دریافت می‌کند، دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) رشته عصبی آن از میان نوعی ساختار استخوان عبور می‌کند.  
 (۲) فقط یکی از انشعابات دارینه آن، پیام‌های بویایی را دریافت می‌کند.  
 (۳) پیام‌های بویایی را به سوی بخش‌هایی از سامانه کناره‌ای هدایت می‌کند.  
 (۴) آسه آن، پیام بویایی را به محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، منتقل می‌کند.

۲۵. کدام مورد درباره تشریح مغز گوسفند، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی که ..... دیده می‌شود ..... است.»

- (۱) با برشی طولی در رابط سه‌گوش - در عقب بخشی است که در بالای غده اپی‌فیز قرار گرفته  
 (۲) با برشی کم‌عمق در جلوی رابط پینه‌ای - واجد شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی نخاعی  
 (۳) پس از خارج کردن بقایای پرده‌های مننژ از بین دو نیمکره - بزرگ‌ترین ساختار احاطه‌کننده تالاموس‌ها  
 (۴) در فاصله میان رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش قرار دارد، از سطحی - که در آن سطح، ساقه مغز هم قابل مشاهده

۲۶. چند مورد بیان‌کننده وجه مشترک همه یاخته‌های تولیدکننده پیام عصبی در نازک‌ترین لایه کره چشم است؟

- الف) پس از دریافت پیام عصبی، آن را به یاخته دیگری منتقل می‌کنند.  
 ب) رشته‌های آنها همراه با سیاهرگ چشم، از نقطه کور خارج می‌شوند.  
 ج) پس از دریافت اثر محرک، مصرف ویتامین A را افزایش می‌دهند.  
 د) شکل کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای آنها قابل تغییر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷. کدام، نمی‌تواند عبارت زیر را به درستی کامل کند؟

«جاننداری که تصویر A را می‌بیند، ..... جاننداری که تصویر B را مشاهده می‌کند، .....»

- (۱) همانند - با ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های نوری متعدد، پیام‌های بینایی را تولید می‌کند.  
 (۲) ممکن نیست همانند - گیرنده‌های مکانیکی داشته باشد که عملکرد آنها تحت تأثیر پرده صماخ انجام شود.  
 (۳) برخلاف - می‌تواند پیام عصبی تنظیم ترشحات بزاقی را بدون عبور از طناب عصبی، به غده‌های بزاقی ارسال نماید.  
 (۴) ممکن است برخلاف - انواعی از مولکول‌های شیمیایی را با گیرنده‌های ساختارهای روی اندام حرکتی خود، شناسایی کند.



۲۸. چند مورد، عبارت زیر را در ارتباط با یک انسان طبیعی به درستی کامل می کند؟

«گیرنده های شیمیایی سقف بینی برخلاف نوع دیگر گیرنده های شیمیایی حواس ویژه در ناحیه سر .....»

الف) بر فرایندهای مربوط به درک مزه ها نقش دارند.

ب) در مجاورت یاخته های غیر سنگفرشی هستند.

ج) تازک هایی دارند که در عملکردشان مؤثر است.

د) پیام های عصبی را به طور مستقیم به مغز ارسال می کنند.

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

۲۹. در انسان انواعی از گیرنده ها، مغز را از چگونگی قرارگیری و موقعیت سر مطلع می نمایند. کدام مورد درباره این گیرنده ها، برای تکمیل

عبارت مناسب است؟

«به طور معمول آن دسته از گیرنده هایی که ..... ، برخلاف دسته دیگر .....»

(۱) می توانند در بخش درونی اندام واجد سه استخوانچه یافت شوند - در صدور بخشی از پیام های مربوط به وضعیت بدن دخالت می نمایند.

(۲) کانال های یونی غشای آنها، پس از حرکت پوشش ژلاتینی باز می شود - پایین ترین سطح سازمان یابی حیات هستند.

(۳) به هنگام سکون در یک فرد ایستاده تحریک می شوند - از طریق مزک (های) خود با مایع پیرامونی تماس دارند.

(۴) شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می دهند - بخشی از حواس ویژه انسان محسوب می شوند.

۳۰. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل نمی کند؟

«در هر فردی که ..... قطعاً ..... است.»

الف) تصویر اشیای دور روی شبکه ایجاد می شود - مشاهده واضح جسم نزدیک با عدسی همگرا امکان پذیر

ب) عوارض پیرچشمی مشاهده می شود - تشکیل تصویر از اجسام موجود در فواصل نزدیک با اختلال همراه

ج) از عینکی با عدسی واگرا استفاده می کند - فاصله قرنیه تا محل خروج عصب بینایی بیشتر از حالت عادی

د) توانایی مشاهده واضح اجسام را در فاصله نزدیک ندارد - محل تشکیل تصویر این اجسام در پشت شبکه

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

دفترچه شماره ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱  
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ گویی
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 هدیه ای شگفت انگیز (صفحه ۱ تا ۲۹)	۲۵ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۴۵			مدت پاسخ گویی:	۵۵ دقیقه

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





فیزیک

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

۳۱. با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی ..... می یابد و کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی میدان بر روی آن ..... است.

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

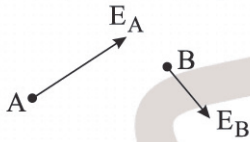
۳۲. نیروی الکتریکی که دو بار بر هم وارد می کنند با ..... رابطه عکس و نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار درون میدان الکتریکی، با ..... متناسب است.

- (۱) فاصله دو بار - بار الکتریکی (۲) مجذور فاصله دو بار - مجذور اندازه بار الکتریکی  
(۳) فاصله دو بار - مجذور بار الکتریکی (۴) مجذور فاصله دو بار - اندازه بار الکتریکی

۳۳. جسمی با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کرده و بدون تماس با آن در کنار کلاهک نگه می داریم، ملاحظه می شود ورقه های الکتروسکوپ باز شده است. در این حالت بار کلاهک و بار ورقه ها به ترتیب عبارتند از:

- (۱) مثبت - مثبت (۲) منفی - منفی (۳) منفی - مثبت (۴) مثبت - منفی

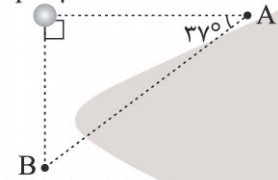
۳۴. بردار میدان خالص ناشی از دو بار  $q$  و  $q'$  در نقاط  $A$  و  $B$  به صورت شکل زیر است. کدام گزینه در مورد بارهای  $q$  و  $q'$  درست است؟



- (۱) دو بار ناهمنام -  $|q'| > |q|$   
(۲) دو بار همنام -  $|q'| > |q|$   
(۳) دو بار ناهمنام -  $|q'| < |q|$   
(۴) دو بار همنام -  $|q'| < |q|$

۳۵. در شکل زیر اگر بزرگی میدان بار نقطه ای  $q$  در نقطه  $A$  برابر  $E_1$  و در نقطه  $B$  برابر  $E_2$  باشد، کدام  $\frac{E_2}{E_1}$  است؟

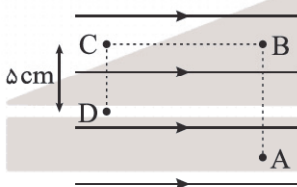
$q = 2\mu C$



است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{4}{3}$   
(۳)  $\frac{9}{16}$  (۴)  $\frac{16}{9}$

۳۶. مطابق شکل زیر بار  $2nC$  - در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $1.728 \times 10^8 \frac{N}{C}$  از  $A$  تا نقطه  $B$  و سپس از  $B$  تا  $C$  و در نهایت از  $C$  تا  $D$  جابه جا می شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این جابه جایی  $6/4 mJ$  باشد، فاصله  $BC$  چند سانتی متر است؟ ( $AB = 10 cm, CD = 5 cm$ )

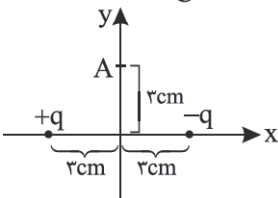


- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۵

۳۷. بار الکتریکی  $q = -4.0 nC$  از مکانی با پتانسیل الکتریکی  $V_1 = -40 V$  رها شده و آزادانه به مکانی می رسد که در آن نقطه انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $40.0 nJ$  است. در این جابه جایی انرژی جنبشی ذره چند نانوژول تغییر می کند؟

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

۳۸. بزرگی میدان الکتریکی در دو قطبی شکل زیر در نقطه  $A$  چند  $\frac{N}{C}$  است؟ ( $q = 25 nC, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )

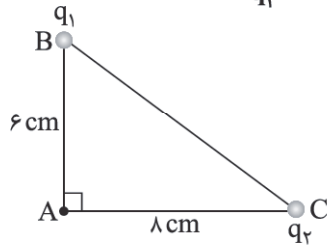


- (۱)  $1/25 \sqrt{2} \times 10^5$  (۲)  $1/8 \times 20^5$   
(۳)  $1/62 \times 10^5$  (۴)  $1/25 \times 10^5$



## محل انجام محاسبات

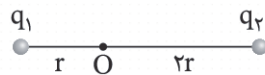
۳۹. در شکل زیر بار  $q_1$  و  $q_2$  بر دو رأس مثلث قائم الزاویه ای قرار دارند. نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام گزینه باشد تا بردار



میدان خالص در نقطه A بر خط BC عمود باشد؟

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

۴۰. در شکل زیر اگر برآیند میدان الکتریکی در نقطه O صفر باشد، میدان برآیند در وسط خط واصل بین دو بار



چند برابر میدان الکتریکی بار  $q_1$  در نقطه O است؟

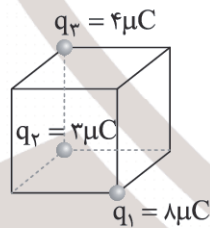
- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $\frac{5}{4}$   
 (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

۴۱. در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بار الکتریکی  $q = 1 \mu\text{C}$  نیروی الکتریکی  $\vec{F} = 21.6\text{N}\vec{i} - 28.8\text{N}\vec{j}$

وارد می شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱)  $36 \times 10^6$  (۲)  $18 \times 10^6$  (۳)  $9 \times 10^6$  (۴)  $4.5 \times 10^6$

۴۲. سه بار الکتریکی  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  مطابق شکل در سه رأس مکعبی به ضلع ۶ cm قرار گرفته اند. برآیند نیروهای

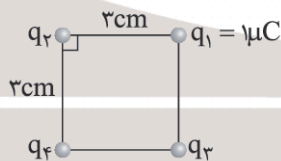


وارد بر بار  $q_2$  در SI کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ )

- (۱)  $30\sqrt{2}$  (۲)  $30\sqrt{5}$   
 (۳)  $30\sqrt{3}$  (۴)  $30$

۴۳. در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_1$  از طرف دو بار  $q_2$  و  $q_3$  در SI به صورت  $\vec{F} = 10\vec{i} + 10\vec{j}$  است.

بار  $q_4$  چند میکروکولن باشد تا برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_1$  صفر شود؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ )



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

۴۴. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو نقطه ۱۰ ولت باشد، حداقل چند میکروژول انرژی مصرف شود تا

$2 \times 10^{12}$  الکترون را بین دو نقطه جابه جا کنیم؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ )

- (۱)  $1/6$  (۲)  $3/2$  (۳)  $6/4$  (۴)  $0.8$

۴۵. در یک فضا میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت برقرار است. اگر حرکت ذره باردار در این میدان به گونه ای

باشد که انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یابد، کار میدان الکتریکی ..... و در این حرکت پتانسیل

الکتریکی ..... می یابد.

(۱) مثبت - افزایش

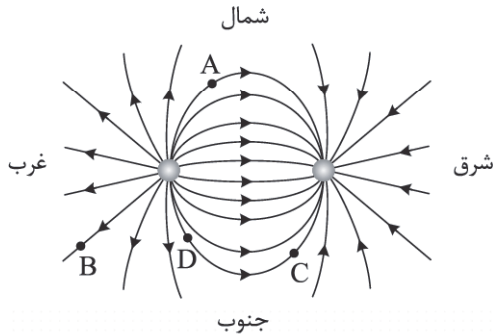
(۲) منفی - افزایش

(۳) مثبت - کاهش

(۴) گزینه های ۱ و ۳ می توانند درست باشند.

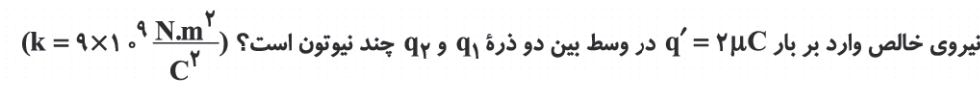


۴۶. شکل زیر آرایش خطوط میدان الکتریکی اطراف دو ذره باردار را نشان می‌دهد. بار  $-q$  را در کدام نقطه قرار دهیم تا نیروی الکتریکی وارد بر این بار منفی به سمت شمال غربی باشد؟



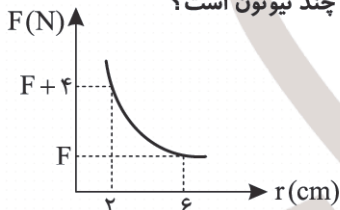
- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۴۷. مطابق شکل زیر دو ذره باردار  $q_1 = 4 \mu C$  و  $q_2 = -6 \mu C$  در فاصله  $8 \text{ cm}$  از یکدیگر قرار گرفته‌اند. اندازه نیروی خالص وارد بر بار  $q' = 2 \mu C$  در وسط بین دو ذره  $q_1$  و  $q_2$  چند نیوتون است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



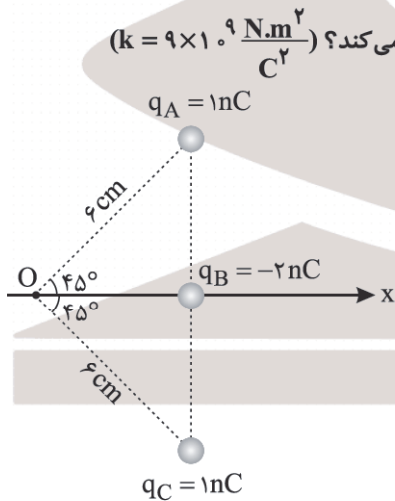
- (۱) ۴۵
- (۲) ۶۷/۵
- (۳) ۲۲/۵
- (۴) ۱۱۲/۵

۴۸. نمودار اندازه نیرویی که دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله  $r$  بر هم وارد می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اندازه نیرویی که این دو بار در فاصله  $3 \text{ cm}$  بر هم وارد می‌کنند چند نیوتون است؟



- (۱) ۸
- (۲) ۴
- (۳) ۲
- (۴) ۱

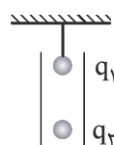
۴۹. سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. اگر بار  $q_B$  روی محور  $x$  به سمت راست حرکت کند، اندازه میدان الکتریکی خالص در مبدأ محور  $x$  چگونه تغییر می‌کند؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



- (۱) همواره افزایش
- (۲) همواره کاهش
- (۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش
- (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

۵۰. مطابق شکل، دو گلوله باردار  $q_1$  و  $q_2$  درون لوله عایقی قرار دارند و در حال تعادل‌اند. در این صورت:

- (۱) الزاماً دو بار همنام بوده و نیروی وزن وارد بر  $m_1$  با نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  هم‌اندازه‌اند.
- (۲) الزاماً دو بار همنام بوده و نیروی وزن وارد بر  $m_2$  با نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  هم‌اندازه‌اند.
- (۳) الزاماً دو بار ناهمنام بوده و نیروی وزن وارد بر  $m_1$  با نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  هم‌اندازه‌اند.
- (۴) الزاماً دو بار ناهمنام بوده و نیروی وزن وارد بر  $m_2$  با نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  هم‌اندازه‌اند.









۵۷. کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در گروهی از جدول تناوبی که عنصری با بیشترین خصلت نافلزی در آن جای دارد، سه عنصر در بازه دمایی  $0^{\circ}\text{C}$  تا  $400^{\circ}\text{C}$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

(ب) دارا بودن دو ویژگی سطح درخشان و شکنندگی در اثر ضربه را تنها می‌توان به یک عنصر از دوره سوم جدول تناوبی نسبت داد.

(پ) همه عناصر نافلزی می‌توانند در واکنش با دیگر اتمها در شرایط مناسب الکترون دریافت کنند.

(ت) نور حاصل از واکنش نخستین عنصر فلزی جدول تناوبی و گاز کلر زرد رنگ است.

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

۵۸. با در نظر گرفتن عناصر گروه ۱۴ در دوره‌های ۲ تا ۶ جدول تناوبی، همه گزینه‌های زیر درست است، به جز .....

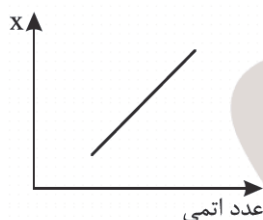
(۱) تمامی عناصر توانایی عبور جریان الکتریسیته را دارا هستند.

(۲) سه عنصر ابتدایی برخلاف دو فلز Sn و Pb موجود در این گروه، فاقد رسانایی گرمایی هستند.

(۳) نماد شیمیایی عنصری با سطح تیره که در اثر ضربه خرد می‌شود، تک حرفی است.

(۴) خواص فیزیکی عناصر موجود در دوره‌های ۳ و ۴ بیشتر به عنصر پنجم این گروه شبیه است.

۵۹. نمودار زیر روند کلی تغییرات کمیت X را بر حسب عدد اتمی نشان می‌دهد. در کدام گزینه کمیت X به



درستی معرفی نشده است؟

(۱) جاذبه هسته بر روی الکترون‌ها در هر دوره

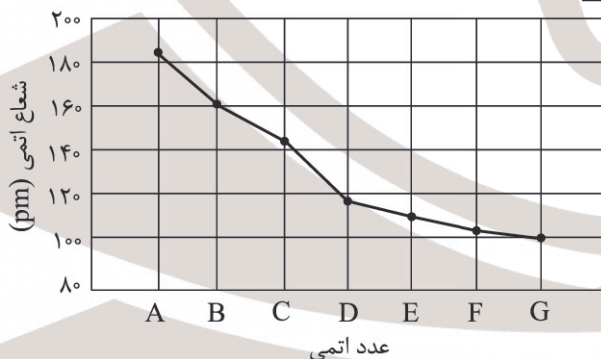
(۲) خاصیت فلزی در هر گروه

(۳) واکنش پذیری در هر دوره

(۴) شعاع اتمی در هر گروه

۶۰. با توجه به نمودار زیر که تغییرات شعاع اتمی در دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چند مورد از

عبارتهای زیر نادرست است؟



● A عنصری است که کمترین خصلت نافلزی را در میان عناصر هم‌دوره خود دارد.

● عنصر F جامد زرد رنگ است که شعاع اتمی و واکنش پذیری بیشتری نسبت به عنصر هم‌گروه خود در دوره دوم دارد.

● عنصر هم‌گروه C در دوره چهارم، نخستین عنصر دسته p جدول تناوبی است که لایه الکترونی سوم آن کاملاً پر است.

● عنصری که خاصیت فلزی بیشتری نسبت به A دارد، نمی‌تواند متعلق به این دوره باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱. عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز .....

(۱) برخلاف وجود رفتارهای کلی مشابه میان همه فلزها، تفاوت‌های قابل توجهی میان آنها وجود داشته و هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد.

(۲) وجود عناصر آزاد فلزات واسطه (دسته d جدول تناوبی) سبب ایجاد رنگ‌های متنوع در سنگ‌ها و شیشه‌ها می‌شود.

(۳) کاتیون موجود در ترکیب‌های یونی حاصل از فلزات واسطه، اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب دست نمی‌یابد.

(۴) داشتن رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری و دارا بودن جلا همگی جزو رفتارهای فیزیکی فلزها می‌باشد.



۶۲. در کدام گزینه ویژگی داده شده با نام عنصر یا عنصرهای بیان شده مطابقت ندارد؟
- (۱) نخستین عنصر واسطه جدول تناوبی که در تلویزیون رنگی به کار می‌رود: اسکاندیم (Sc)
  - (۲) عنصری که استخراج آن از سدیم آسان‌تر و از آهن دشوارتر است: پتاسیم (K)
  - (۳) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها به کار می‌روند: عناصر گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)
  - (۴) عنصری که جلای نقره‌ای آن در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود: سدیم (Na)
۶۳. عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟
- (۱) قانون دوره‌ای عنصرها بیانگر این است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.
  - (۲) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی از جمله عنصری است که پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر آن است.
  - (۳) رفتار شیمیایی شبه فلزها همانند عنصری است که در سمت راست و بالای جدول تناوبی چیده شده‌اند.
  - (۴) استخراج فلز طلا برخلاف سایر فلزات آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.
۶۴. با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، همه گزینه‌های زیر درست است، به جز .....



- (۱) یون هیدروکسید در اثر واکنش با یون‌های آهن، ترکیبی نامحلول در آب تولید می‌کند.
- (۲) محلول حاوی  $\text{Fe}^{2+}$  سفیدرنگ می‌باشد.
- (۳) فرآورده مشترک هر دو واکنش محلولی بی‌رنگ است.
- (۴) یون آهن موجود در ساختار واکنش‌دهنده واکنش (II)، در زنگ آهن نیز وجود دارد.

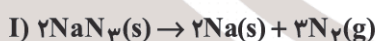
۶۵. شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ۶۴۰ گرم مس (II) سولفات ( $\text{CuSO}_4$ ) با خلوص ۶۰ درصد با شمار اتم‌های N و O موجود در a گرم  $\text{N}_2\text{O}_5$  با خلوص ۵۴ درصد برابر است. a به تقریب برابر کدام گزینه است؟

(ناخالصی‌ها فاقد عناصر نیتروژن و اکسیژن هستند.) ( $\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۷۴ (۱)      ۲۶۳ (۲)      ۱۹۶ (۳)      ۲۶۱ (۴)

۶۶. گاز نیتروژن حاصل از تجزیه ۱۶۲۵ گرم سدیم آزید ( $\text{NaN}_3$ ) را وارد واکنش با مقدار کافی گاز هیدروژن می‌کنیم. اگر ۶۱۲ گرم آمونیاک با بازده ۷۵ درصد به دست آید، درصد خلوص سدیم آزید اولیه مصرفی برابر کدام است؟

( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۳۶ (۱)      ۴۸ (۲)      ۵۴ (۳)      ۶۴ (۴)

۶۷. اگر گاز تولید شده در اثر واکنش ۱۲۱/۵ گرم فلز آلومینیم با مقدار کافی  $\text{H}_2\text{SO}_4$  مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر در شرایط STP حجمی برابر با ۳۰/۲۴L اشغال کند، درصد ناخالصی در این نمونه فلزی برابر کدام است؟

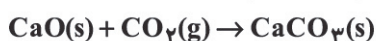
( $\text{Al} = 27 \text{g.mol}^{-1}$ )



۲۰ (۱)      ۴۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۸۰ (۴)

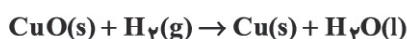
۶۸. پس از واکنش کامل نمونه‌ای به جرم ۷۲/۸ گرم از کلسیم اکسید با خلوص ۶۵ درصد با مقدار کافی گاز کربن دی‌اکسید مطابق معادله واکنش زیر، چند گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند؟

(ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند و  $\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۸۴/۵۰ (۱)      ۹۶/۷۲ (۲)      ۱۰۴/۴۳ (۳)      ۱۰۹/۹۸ (۴)

۶۹. در اثر واکنش کامل ۳۲۰ گرم سنگ معدن مس (II) اکسید مطابق معادله واکنش:



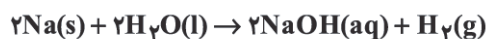
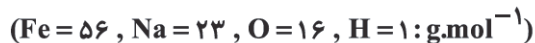
با مقدار کافی گاز هیدروژن، ۱/۸ مول آب به دست آمده است، درصد خلوص فلز مس در این سنگ معدن

برابر با کدام است؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۸ (۴)      ۵۲ (۳)      ۴۵ (۲)      ۳۶ (۱)



۷۰. ۴۶ گرم فلز سدیم با خلوص P درصد را در ۱۰۲ گرم آب می‌اندازیم، پس از اتمام واکنش جرم مخلوط حاصل برابر ۱۴۶/۷ گرم است؛ با توجه به معادله واکنش داده شده P برابر کدام است و اگر از واکنش سدیم هیدروکسید تولیدی با مقدار کافی از محلول نوعی کلرید آهن، ۴۰/۹۵ گرم رسوب سبز رنگ حاصل شود، بازده واکنش تولید رسوب برابر کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

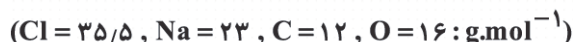


۸۸ - ۳۲/۵ (۴)                      ۸۸ - ۶۵ (۳)                      ۷۰ - ۶۵ (۲)                      ۷۰ - ۳۲/۵ (۱)

۷۱. در اثر واکنش کامل ۱۵۹ گرم سدیم کربنات با مقدار کافی اسید مطابق واکنش:



چند گرم نمک با خلوص ۸۰ درصد به دست می‌آید؟ (بازده واکنش را برابر ۴۰ درصد در نظر بگیرید.)



۱۴۰/۴ (۴)                      ۷۰/۲ (۳)                      ۸۷/۷۵ (۲)                      ۵۶/۱۶ (۱)

۷۲. کدام گزینه جای خالی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«عنصری که ..... می‌تواند .....»

(۱) تأمین شرایط نگهداری آن از عنصر Zn آسان‌تر است - نخستین عنصری از دسته d جدول تناوبی باشد که زیر لایه ۳d آن کاملاً پر است.

(۲) دارای رسانایی الکتریکی اندک است - شبه فلزی از دوره سوم جدول تناوبی باشد که بیشترین اختلاف شعاع اتمی را با عنصر قبل از خود در این دوره دارد.

(۳) در واکنش ترمیت تولید می‌شود - پس از واکنش با اکسیژن و تولید اکسید FeO به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

(۴) رسانایی الکتریکی بالایی داشته و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند - به شکل کلوخه یا رگه در لایه‌های خاک یافت شود.

۷۳. چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

● برای استخراج فلزی که بیشترین مصرف را در سطح جهان دارد، می‌توان از واکنش سنگ معدن آن با عنصر کربن یا گاز کربن مونوکسید بهره برد.

● نخستین عنصر گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی همانند فلزات مس، نقره، طلا و پلاتین به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

● بیرون کشیدن فلزات روی و مس از لایه‌های خاک با استفاده از گیاهان برخلاف فلز طلا مقرون به صرفه نیست.

● یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)، تخمیر بی‌هوازی گلوکز موجود در بقایای گیاهان است.

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

۷۴. کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در اثر بازیافت هفت قوطی فولادی به اندازه ۹۰۰ وات ساعت انرژی ذخیره می‌شود.

(ب) در استخراج آهن، جرم منابع استفاده شده، به تقریب ۳ برابر جرم فلز آهن استخراج شده است.

(پ) بازیافت فلز آهن افزون بر کاهش سرعت گرمایش جهانی، سبب از بین رفتن گونه‌های زیستی کمتری می‌شود.

(ت) با توجه به چرخه استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت می‌توان دریافت که فلزها منابعی تجدیدپذیر هستند.

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

۷۵. در ارتباط با ارزیابی چرخه عمر، همه گزینه‌های زیر درست است، به جز .....

(۱) برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در مدت طول عمر آن به کار می‌رود.

(۲) در اثر تولید ماده خام مورد نیاز برای تولید کیسه پلاستیکی، انرژی زیادی مصرف می‌شود.

(۳) پاکت کاغذی برخلاف کیسه پلاستیکی در اثر دفن تجزیه شده و به محیط زیست آسیب نمی‌رساند.

(۴) در بازیافت کیسه پلاستیکی و پاکت کاغذی، حمل‌ونقل پسماندها سبب آلودگی هوا می‌شود.

دفترچه شماره ۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱  
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ گویی
۱	ریاضی (۲)	۲۰	۷۶	۹۵	فصل های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۴۶)	۳۲ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای گورهاها (صفحه ۹ تا ۳۲)	۸ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۳۰			مدت پاسخ گویی:	۴۰ دقیقه

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





مدت پاسخ‌گویی: ۳۲ دقیقه

ریاضی

۷۶. به ازای چند مقدار صحیح  $m$ ، عدد ۲ بین دو ریشه معادله  $mx^2 - 5x + 2 = 0$  قرار دارد؟

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

۷۷. اگر  $x$  و  $y$  به ترتیب طول و عرض یک مستطیل طلایی باشد، حاصل  $x^2 - y^2$  با کدام گزینه برابر است؟

- (۱) قطر مستطیل  
(۲) محیط مستطیل  
(۳) مربع نسبت عرض به طول  
(۴) مساحت مستطیل

۷۸. معادله  $\frac{x-2}{x^2+2x} - \frac{x-2a}{x^2-4} = \frac{3a}{x^2-2x}$ ، جواب حقیقی ندارد. مجموع مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟

- $-\frac{5}{6}$  (۱)       $\frac{19}{6}$  (۲)       $-2$  (۳)       $-4$  (۴)

۷۹. اگر  $x = \alpha$ ، بزرگ‌ترین جواب معادله  $(x-1)^2 = \sqrt{2x^2 - 4x + 3} + 1$  باشد، حاصل  $\alpha^2 - 4$  کدام است؟

- ۶ (۱)       $5 + 2\sqrt{3}$  (۲)      ۵ (۳)       $5 - 2\sqrt{3}$  (۴)

۸۰. علی کاری را به تنهایی ۸ ساعت زودتر از آرش انجام می‌دهد. اگر هر دو با هم این کار را انجام دهند، این کار در ۳ ساعت تمام می‌شود. اگر علی و آرش ۲ ساعت با هم کار کنند و سپس علی بیمار شود، آرش ادامه کار را به تنهایی در چند ساعت تمام می‌کند؟

- (۱) ۳ ساعت و ۴۰ دقیقه  
(۲) ۴ ساعت و ۳۰ دقیقه  
(۳) ۴ ساعت  
(۴) ۶ ساعت

۸۱. در یک مستطیل، نسبت ۲ برابر طول به ۳ برابر عرض با نسبت محیط به ۴ برابر طول آن، برابر است. نسبت طول به عرض این مستطیل کدام است؟

- (۱)  $\frac{5+\sqrt{5}}{2}$  (۱)       $\frac{3+\sqrt{10}}{5}$  (۲)       $\frac{3+\sqrt{57}}{8}$  (۳)       $\frac{1+\sqrt{57}}{2}$  (۴)

۸۲. به ازای چند مقدار صحیح و مثبت  $m$ ، معادله  $x^4 + 2mx^2 + m^2 - 2m = 0$  ریشه حقیقی دارد؟ ( $m \neq 0$ )

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      بی‌شمار (۴)

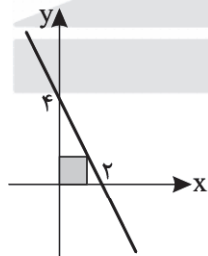
۸۳. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 4x + 1 = 0$  باشند، حاصل  $\alpha^3 + 15\beta + 4\alpha\beta$  کدام است؟

- (۱)  $60 + 2\sqrt{3}$  (۱)      ۶۴ (۲)      ۶۰ (۳)       $64 - 2\sqrt{3}$  (۴)

۸۴. نقاط  $A(1, 4)$  و  $B(4, 1)$  دو رأس مجاور مربع  $ABCD$  هستند. عرض نقطه  $C$  (رأس مجاور  $B$ ) کدام است؟

- (۱) ۴ یا -۲ (۱)      (۲) ۳ یا -۳ (۲)      (۳) ۷ یا ۱ (۳)      (۴) ۲ یا -۴ (۴)

۸۵. در شکل زیر، طول قطر مربع رنگی کدام است؟



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

۸۶. اگر  $2 = \sqrt{2x+4} - \sqrt{2x-1}$ ، حاصل  $3\sqrt{2x+4} - 2\sqrt{2x-1}$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{23}{4}$  (۱)      (۲)  $\frac{25}{4}$  (۲)      (۳)  $\frac{27}{4}$  (۳)      (۴)  $\frac{29}{4}$  (۴)

۸۷. دو نقطه  $A(2, 0)$  و  $B(0, 2)$  مفروض‌اند. اگر خط  $x - 3y = 0$  پاره‌خط  $AB$  را در نقطه  $M$  قطع کند،

حاصل  $\frac{AM}{BM}$  کدام است؟

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



محل انجام محاسبات

۸۸. در مثلث  $ABC$  ، نیمساز زاویه  $B$  ، ارتفاع  $AH$  را در نقطه  $O$  قطع می کند. اگر  $BH = 5$  و  $BO = 7$  باشد، فاصله نقطه  $O$  از ضلع  $AB$  کدام است؟

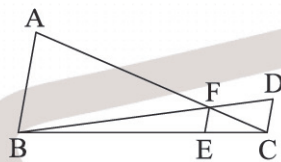
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳)  $2\sqrt{3}$  (۴)  $2\sqrt{6}$

۸۹. کدام یک از قضیه های زیر، دوشرطی است؟

- (۱) اگر دو مثلث هم نهشت باشند، آنگاه هم مساحت اند.  
 (۲) اگر دو مثلث متساوی الاضلاع باشند، آنگاه با هم متشابه اند.  
 (۳) اگر مثلثی متساوی الساقین باشد، آنگاه ارتفاع و میانه وارد بر قاعده بر هم منطبق اند.  
 (۴) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آنگاه مساحت آن با نصف حاصل ضرب قطرها برابر است.
۹۰. در مثلث  $ABC$  ، عمود منصف های اضلاع  $AB$  و  $AC$  در نقطه  $O$  متقاطع هستند. اگر  $OB = 2x - 1$  و  $OC = x + 3$  و  $AB = 10$  باشد، آنگاه فاصله نقطه  $O$  تا ضلع  $AB$  چقدر است؟

- (۱)  $3\sqrt{6}$  (۲)  $2\sqrt{6}$  (۳)  $3\sqrt{5}$  (۴)  $2\sqrt{5}$

۹۱. در شکل زیر،  $AB \parallel EF \parallel CD$  . اگر  $AB = 3CD = 6$  ، طول  $EF$  کدام است؟

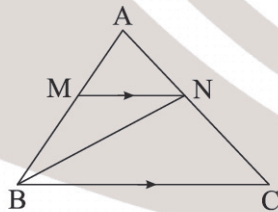


- (۱)  $2/5$  (۲)  $1/5$  (۳)  $1/25$  (۴) ۱

۹۲. مثلث  $ABC$  با اضلاع  $2\sqrt{2}$  ،  $\sqrt{6}$  و  $3$  و مثلث  $A'B'C'$  با اضلاع  $3\sqrt{2}$  ،  $3\sqrt{3}$  و  $2\sqrt{6}$  مفروض اند. نسبت مساحت مثلث  $A'B'C'$  به مساحت مثلث  $ABC$  ، کدام است؟

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

۹۳. در مثلث  $ABC$  زیر،  $BN$  نیمساز زاویه  $B$  است و  $MN \parallel BC$  . اگر  $AB = 30$  و  $BC = 40$  باشد، اندازه  $MN$  کدام است؟

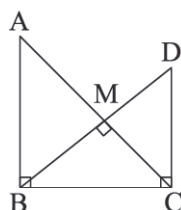


- (۱) ۲۴ (۲)  $\frac{120}{7}$  (۳) ۲۶ (۴)  $\frac{40}{3}$

۹۴. در مثلث قائم الزاویه، نسبت اضلاع قائمه ۲ به ۵ است. اگر مساحت مثلث برابر  $80$  باشد، اندازه ارتفاع وارد بر وتر چقدر است؟

- (۱)  $\frac{28}{\sqrt{26}}$  (۲)  $\frac{30}{\sqrt{26}}$  (۳)  $\frac{28}{\sqrt{29}}$  (۴)  $\frac{40}{\sqrt{29}}$

۹۵. در شکل زیر،  $\hat{B} = \hat{C} = \hat{M} = 90^\circ$  . اگر مساحت  $ABM$  چهار برابر مساحت  $CDM$  باشد، طول  $BC$  چند برابر  $DC$  است؟



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



زمین‌شناسی

مدت پاسخ‌گویی: ۸ دقیقه

۹۶. در مورد نخستین جامداتی که در جهان به وجود آمدند کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) به همراه سولفیدهای آهن و نیکل به شکل گلوله‌های کوچکی تجمع یافتند.
- ۲) به همراه گازهای مختلف در اشکال مختلف تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل دادند.
- ۳) به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و وجود داشتند.
- ۴) با تشکیل عناصر، توزیع و سرد شدن آنها در جهان شکل گرفتند.

۹۷. حداکثر فاصله خورشید تا زمین، در مدار بیضی شکل خود برابر ۱۵۲ میلیون کیلومتر است، چند دقیقه طول

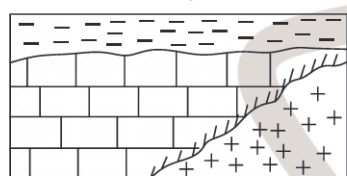
می‌کشد نور خورشید در این موقعیت به زمین برسد؟

- ۱) ۱۶/۶ (۲) ۸/۳۳ (۳) ۸/۴۴ (۴) ۵/۰۶

۹۸. با توجه به مراحل تکوین زمین کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) پس از تشکیل ماه با سرد شدن زمین نخستین اجزای سنگ‌کره، سنگ‌های آذرین به وجود آمدند.
- ۲) حدود ۶ میلیارد سال پیش با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری سامانه خورشیدی آغاز شد.
- ۳) تشکیل اقیانوس‌ها باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.
- ۴) پس از فوران آتشفشان‌های متعدد گازهایی از داخل زمین خارج شده و هواکره به وجود آمد.

۹۹. در منطقه‌ای که در تصویر نمایش داده شده است قدیمی‌ترین و جدیدترین سنگ‌ها کدامند؟ (به ترتیب از



- شیل  
مرمر  
آهک  
گابرو

راست به چپ)

- ۱) گابرو - شیل
- ۲) آهک - شیل
- ۳) گابرو - مرمر
- ۴) آهک - گابرو

۱۰۰. در سنگی حدود  $\frac{7}{8}$  از ایزوتوپ رادیواکتیوی متلاشی و به آرگون  $^{40}$  تبدیل شده است، عمر سنگ چند

میلیارد سال و عنصر رادیواکتیو اولیه چه بوده است؟ (نیمه‌عمر عنصر رادیواکتیو اولیه  $1/3$  میلیارد سال است.)

- ۱) اورانیوم  $^{235}$  - توریم  $^{232}$  (۲)  $^{232}$  - توریم  $^{232}$  (۳)  $^{104}$  - توریم  $^{232}$  (۴)  $^{39}$  - آرگون  $^{40}$

۱۰۱. کدام یک از موارد نام برده با توجه به زمان‌های زمین‌شناسی نادرست است؟

- ۱) تشکیل ماه در زمان هادثن رخ داده است.
- ۲) پایان کوه‌زایی کالدونین مربوط به اوایل دوره کربنیفر است.
- ۳) نخستین پستانداران در دوران مزوزوئیک و گسترش آنها در سنوزوئیک بوده است.
- ۴) در اواسط دوره کرتاسه یک دوره پیشروی در دریاها رخ داد.

۱۰۲. در ترکیب شیمیایی کدام سنگ مقدار Fe بیشتری وجود دارد؟

- ۱) آندزیت (۲) گابرو (۳) ریولیت (۴) کمانتیت

۱۰۳. «مقدار ذخیره معدن» و «کیفیت ماده معدنی» هر یک در کدام مرحله از اکتشاف معدن انجام می‌شوند؟

- ۱) تحلیل با نرم‌افزار - بررسی با میکروسکوپ در آزمایشگاه
- ۲) حفاری با دستگاه‌های پیشرفته - بررسی‌های ژئوفیزیکی
- ۳) بررسی با میکروسکوپ در آزمایشگاه - تحلیل با نرم‌افزار
- ۴) حفاری با دستگاه‌های پیشرفته - تحلیل با نرم‌افزار

۱۰۴. الیوین با ترکیب شیمیایی ..... ، ..... هماتیت کانه محسوب می‌شود.

- ۱)  $(Fe, Mg)SiO_3$  - برخلاف (۲)  $Fe_2O_3$  - همانند  
۳)  $(Fe, Mg)_2SiO_4$  - برخلاف (۴)  $(Fe, Mg)SiO_3$  - همانند

۱۰۵. مهم‌ترین مزیت هوش مصنوعی به روش‌های قدیمی که در زمین‌شناسی به کار می‌رفته، کدام است؟

- ۱) روش‌های باکیفیت‌تری برای ارزش‌گذاری داده‌ها و کشف روش‌های پنهان بین داده‌ها را فراهم کرده است.
- ۲) می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را به سرعت و با دقت پردازش کند.
- ۳) می‌تواند اطلاعات و داده‌های ورودی را در کمترین زمان پردازش و اطلاعات لازم را به عنوان خروجی تحویل دهد.
- ۴) محدودیت‌های زمین‌شناسی در مورد مکان و زمان را برطرف کرده است.



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۱  
آبان ماه ۱۴۰۳

یازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگاری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زیست شناسی	سیدمحمد شاملو	فاطمه سادات طباطبایی معصومه فرهادی	ویراستار
۲	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - لیلا مظلومی - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	بهزاد امامی پور	بهزاد امامی پور - محبوبه بیگ محمدی	محمد داودآبادی - کارو محمدی
۴	ریاضی	سعید اکبرزاده	ایمان اردستانی - سعید اکبرزاده حسین سعیدی - ابوالفضل فروغی	محمد منتظران - نیکا موسوی
۵	زمین شناسی	لیلی نظیف	لیلی نظیف - رضا ملکان پور	-

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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





## زیست‌شناسی

## ۱. گزینه ۳ صحیح است.

تعدادی از رشته‌های عصبی به طور مستقیم به مغز ملخ متصل شده است؛ برخی از پیام‌های حسی می‌توانند به کمک این رشته‌ها و بدون عبور از طناب عصبی، به مغز ملخ ارسال شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش جلویی طناب عصبی مهره‌داران، برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد؛ مغز گروهی از مهره‌داران درون مجموعه‌ای از جنس غضروف قرار گرفته است و توسط استخوان محافظت نمی‌شود.

(۲) مغز پلاتاریا شامل دو گره عصبی است؛ هر گره، مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای نورون‌هاست و یک طناب عصبی به آن اتصال دارد.

(۴) طناب عصبی حشرات در هر بند از بدن این جانوران، یک گره دارد که فعالیت ماهیچه‌های همان بند را تنظیم می‌کند؛ بنابراین، تنظیم فعالیت ماهیچه‌های بدن پروانه مونارک بدون تأثیر مغز هم امکان‌پذیر است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

## ۲. گزینه ۲ صحیح است.

بخش‌های مشخص شده به ترتیب عصب بویایی، لوب بویایی، عصب بینایی و بصل‌النخاع هستند.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) پردازش نهایی اطلاعات حسی در مخ (نه لوب بویایی) انجام می‌گیرد.

(۲) بخش C یک عصب بینایی را نشان می‌دهد که می‌تواند پیام‌های یک چشم را به مغز ارسال نماید.

(۳) پیام عصبی از گیرنده‌های بویایی به یاخته‌های عصبی مغز، درون لوب بویایی (نه عصب بویایی) منتقل می‌شود.

(۴) مرکز تنفس در بصل‌النخاع تحت تأثیر مراکز مختلف عصبی از جمله پل مغزی و مرکز بلع در خود بصل‌النخاع، ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌های تنفسی را متوقف می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۶)

## ۳. گزینه ۱ صحیح است.

مرکز اصلی تنظیم عصبی فرایندهای مربوط به تنفس در بصل‌النخاع قرار گرفته است؛ پیام‌های مربوط به انقباض توسط اعصاب نخاعی از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های تنفسی ارسال می‌شود؛ بنابراین، شروع دم تنها در صورت برقراری ارتباط بین مغز و نخاع امکان‌پذیر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مرکز عصبی مستقر در سطح پشتی ساقه مغز، مخچه است؛ گیرنده‌های متعددی فعالیت می‌کنند تا مخچه بتواند عملکرد مناسبی داشته باشد.

(۳) در حملات MS غلاف میلین نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی تخریب می‌شود؛ بنابراین، عصب بینایی که یکی از اجزای دستگاه عصبی محیطی به حساب می‌آید، آسیب نمی‌بیند.

(۴) پس از تولید ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای نورون، غشایی توسط دستگاه گلژی در اطراف آنها کشیده می‌شود و سپس این ریزکیسه‌ها به سمت پایانه آسه حرکت می‌کنند؛ اما غشای اطراف گروهی از ناقل‌ها که از فضای سیناپسی به پایانه آسه برمی‌گردند، هنگام آندوسیتوز از غشای پایانه آسه تأمین می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

## ۴. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب) و (د) این عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) فضای حلق توسط شیپوراستاش با محفظه گوش میانی (نه درونی‌ترین) مرتبط می‌شود.

(ب) فقط بخشی از شیپوراستاش که در سمت گوش میانی است، توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود.

(ج) شیپوراستاش در تحریک گیرنده‌های مژک‌دار مجاری نیم‌دایره‌ای تأثیرگذار نیست.

(د) عملکرد شیپوراستاش در تنظیم لرزش پرده صماخ و در نتیجه لرزش استخوان‌های گوش میانی و در نتیجه بیضی نقش مهمی دارد؛ در نتیجه بیضی به شکل پرده نازکی در کف استخوان رکابی دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۹)

## ۵. گزینه ۳ صحیح است.

لوب‌های بویایی، کوچک‌ترین لوب‌های مغز به حساب می‌آیند و پیام‌های آنها، نیازی به پردازش و تقویت شدن در تالاموس‌ها ندارد. بنابراین، با آسیب دیدن تالاموس ممکن نیست پردازش نهایی این پیام‌ها با مشکل مواجه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترشح بزاق یکی از عوامل اصلی مؤثر در تحریک گیرنده‌های چشایی است چون مولکول‌های غذا باید در بزاق حل شوند تا بتوانند بر این گیرنده‌ها تأثیر بگذارند؛ مرکز عصبی تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی قرار دارد و آسیب دیدن آن می‌تواند تحریک گیرنده‌های چشایی را مختل کند.

(۲) هیپوکامپ بخشی از سامانه کناره‌ای است که در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. آسیب دیدن هیپوکامپ با ایجاد اختلال در حافظه ممکن است فرایندهایی از یادگیری را هم با مشکل مواجه کند.

(۴) بصل‌النخاع، پایین‌ترین بخش ساقه مغز محسوب می‌شود و در تنظیم فشار خون نقش دارد؛ فشار خون نیرویی است که از طرف خون به دیواره رگ‌ها وارد می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

## ۶. گزینه ۲ صحیح است.

گیرنده‌های حس وضعیت و درد، هر دو در گروه حواس بیکری قرار می‌گیرند و در بخش‌های مختلف بدن پراکنده‌اند؛ البته در دیواره سرخرگ‌ها، گیرنده درد وجود دارد اما گیرنده حس وضعیت دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های حس وضعیت و درد، انتهای دندریت نورون حسی هستند و در نتیجه در ساختمان آنها هسته وجود ندارد.

(۳) گیرنده حس وضعیت برخلاف گیرنده درد در پوست حضور ندارد.

(۴) محرک‌های مکانیکی می‌توانند باعث باز شدن (تغییر شکل) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای گیرنده‌های حس وضعیت و درد شوند؛ این گیرنده‌ها از نظر حضور در ماهیچه‌های اسکلتی هم با هم شباهت دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۲)



د) پمپ سدیم پتاسیم، یون‌های پتاسیم را از مایع بین‌یاخته‌ای به سیتوپلاسم انتقال می‌دهد و طی این فعالیت، دچار تغییر شکل می‌شود. (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

#### ۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

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 حلزون گوش قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های بویایی یکی از انواع گیرنده‌های مؤثر حواس ویژه هستند. این یاخته‌ها، پس از شناسایی محرک، پیام حسی تولید می‌کنند و آن را به پیازهای بویایی انتقال می‌دهند؛ پیازهای بویایی بخشی از دستگاه عصبی مرکزی به حساب می‌آیند.

۲) در حلزون گوش درونی، سه مجرا وجود دارد اما گیرنده‌های مؤثر شنوایی فقط در مجرای میانی قرار گرفته‌اند؛ بافت پوششی جدار این مجرا از نوع استوانه‌ای چندلایه است و فقط یک ردیف از یاخته‌های آن به غشای پایه چسبیده‌اند.

۳) مژه غالب غذاهایی که آمینواسید گلوتامات دارند، اومامی است. اومامی، برای توصیف یک مژه مطلوب که با چهار مژه دیگر تفاوت دارد، به کار می‌رود؛ بنابراین تحریک گیرنده‌های چشایی با این آمینواسید می‌تواند علاوه بر قشر مخ، بخش‌های عصبی دیگری مانند مرکز احساس لذت در سامانه کناره‌ای را هم تحت تأثیر قرار دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

#### ۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

نخاع، از بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است و در برش عرضی آن، ماده خاکستری به شکل یک پروانه دیده می‌شود. بخش نازک این ناحیه، در سطح پشتی نخاع قرار گرفته است و نسبت به سطح شکمی، فاصله بیشتری تا بخش پهن استخوان مهره (نوعی بافت پیوندی دارای ماده زمینه‌ای جامد) دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سطح پشتی نخاع، تعداد شیار بیشتری دارد و ضخامت ماده خاکستری آن، کمتر از سطح شکمی است؛ بنابراین، در سطح پشتی نخاع، جسم یاخته‌ای کمتری نسبت به سطح شکمی آن دیده می‌شود.

۲) در کانال مرکزی نخاع، مایع مغزی نخاعی جریان دارد؛ این مایع، از شبکه‌های مویرگی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ (بالاترین بطن‌های مغز) ترشح می‌شود.

۳) عمیق‌ترین شیار نخاعی، در بخش پشتی آن قرار گرفته است؛ ریشه پشتی نخاع، پیام‌های حسی را وارد بخش خاکستری می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

#### ۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

محیط تاریک، انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه و نگاه کردن به نزدیک، انقباض ماهیچه‌های جسم مؤگانی را تحریک می‌کند؛ در این شرایط، میزان تجزیه ATP و در نتیجه مقدار ADP در یاخته‌های ماهیچه‌های شعاعی و مؤگانی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حضور در محیط بسیار روشن باعث کاهش قطر عنبیه می‌شود؛ اما هنگام نگاه کردن به دور باید قطر عدسی، کاهش و فاصله آن تا لکه زرد، افزایش یابد.

#### ۷. گزینه ۳ صحیح است.

بخشی از مغز انسان که پشت ساقه مغز قرار دارد، مخچه است که مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن محسوب می‌شود. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حس، پیام را دریافت و بررسی می‌کند. مغز میانی، بالاترین بخش ساقه مغز است و در تنظیم حرکت نقش دارد؛ بنابراین مغز میانی یکی از مراکز عصبی مغز محسوب می‌شود که در تنظیم حرکات بدن با مخچه همکاری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخچه به طور پیوسته از اندام‌های حس، مانند چشم‌ها و گوش‌ها اطلاعات دریافت می‌کند؛ مخچه بدون دریافت پیام‌های بینایی، نمی‌تواند عملکرد درستی داشته باشد.

۲) هسته، مرکز تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌های بدن انسان محسوب می‌شود و هسته یاخته‌های عصبی در جسم یاخته‌ای آنها قرار دارد؛ بیشتر حجم مخچه از ماده خاکستری است و محل قرار گرفتن جسم یاخته‌ای نورون‌ها محسوب می‌شود.

۴) لوب‌های آهیانه و گیجگاهی بخش قشری هر نیمکره مخ با سایر لوب‌های همان نیمکره مرز مشترک دارند؛ مخچه در مجاورت لوب گیجگاهی دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

#### ۸. گزینه ۲ صحیح است.

عدسی، دومین محیط شفاف چشم از خارج محسوب می‌شود که یاخته دارد. آستیگماتیسم ممکن است به خاطر ناهمواری قرنیه و دوربینی ممکن است به خاطر کوچک ماندن کره چشم بروز کرده باشد؛ بنابراین، در هر دوی این بیماری‌ها ممکن است عدسی دچار تغییر نشده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در چشم فرد سالم و فرد مبتلا به آستیگماتیسم، هنگام نگاه کردن به اجسام نزدیک، ماهیچه‌های جسم مؤگانی منقبض می‌شوند؛ در این حالت، تارهای آویزی شل می‌شوند و کشیدگی آنها کاهش می‌یابد.

۳) نازک‌ترین بخش شبکه در لکه زرد قرار دارد که به شکل یک فرورفتگی دیده می‌شود؛ در افراد مبتلا به پیرچشمی و آستیگماتیسم، تحریک گیرنده‌های لکه زرد مثل سایر بخش‌های شبکه اختلالی ندارد.

۴) در بیماری آستیگماتیسم، بخشی از پرتوهای نور بازتابیده شده از اجسام، روی شبکه متمرکز می‌شود؛ اما در چشم نزدیک‌بین محل تمرکز پرتوهای بازتابیده شده از اجسام دور جلوی شبکه است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

#### ۹. گزینه ۳ صحیح است.

همه این موارد همیشه به طور همزمان با هم در نورون انجام می‌شوند؛ بنابراین، فقط گزینه ۳ می‌تواند درست باشد.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) یون‌های سدیم از کانال‌های نشستی و کانال‌های دریچه‌دار وارد سیتوپلاسم می‌شوند؛ عبور از این کانال‌ها با استفاده از انرژی جنبشی یون‌ها انجام می‌گیرد.

ب) یون‌های پتاسیم به کمک کانال‌های نشستی و کانال‌های دریچه‌دار از سیتوپلاسم خارج می‌شوند؛ از اسم این پروتئین‌ها کاملاً مشخص است که نوعی پروتئین کانالی هستند.

ج) پمپ سدیم پتاسیم، یون‌های سدیم را به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌کند. این پمپ انرژی لازم برای انتقال فعال سدیم را از تجزیه مولکول ATP به دست می‌آورد که نوعی فعالیت انرژی است.



۲) ناقل‌های عصبی نورون درون جسم یاخته‌ای آن تولید می‌شوند؛ دارینه و آسه نورون حسی ممکن است در یک نقطه مشترک به جسم یاخته‌ای متصل شده باشند.

۳) جسم یاخته‌ای نورونی که در نخاع باعث تحریک یک نورون حرکتی می‌شود، ممکن است خارج از بخش خاکستری باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۵)

#### ۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

هم در واحدهای مستقل بینایی چشم مرکب حشرات و هم در چشم انسان، نور با عبور از قرنیه و عدسی به گیرنده‌های نوری می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در خط جانبی ماهی برخلاف بخش حلزونی گوش انسان، گیرنده‌های مکانیکی وجود دارند که طول یکی از مژک‌های آن نزدیک به دو برابر طول سایرین است.

۲) گیرنده‌های صوتی در بخش حلزونی گوش و پای جلویی (نه عقبی) جیرجیرک، پس از لرزش نوعی پرده (پرده بیضی در گوش انسان و پرده صماخ در جیرجیرک) تحریک می‌شوند.

۴) در جوانه‌های چشایی زبان انسان، گیرنده‌های چشایی، نوعی یاخته تغییر یافته غیرعصبی هستند و آسه ندارند. پیام عصبی تولید شده توسط این یاخته‌ها از طریق رشته‌های عصبی مرتبط با آنها به مغز ارسال می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

#### ۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (د) به مطلب درستی اشاره می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) به طور طبیعی، میزان فعالیت و در نتیجه میزان مصرف گلوکز در یاخته‌های بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.

ب) یاخته‌های مغزی برای انجام فعالیت‌های عمومی خود نیاز به انرژی زیستی دارند و در نتیجه همواره مصرف گلوکز در آنها دیده می‌شود.

ج) مصرف گلوکز در بخش‌هایی از مغز به ویژه در نواحی پیشین آن، حتی با گذشت بیش از سه ماه از مصرف کوکائین، به حالت طبیعی باز نمی‌گردد.

د) بخش‌هایی از مغز حتی پس از مصرف کوکائین، فعالیت شدیدی دارند؛ بنابراین، مقدار زیادی گلوکز مصرف می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

#### ۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

قانون کلی به این صورت است که یک نقطه در حال طی کردن مسیر صعودی خود است، نقطه قبلی آن در حال طی کردن مسیر نزولی است و نقاط بعدی آن در استراحت هستند. زمانی که یک نقطه در حال طی کردن مسیر نزولی خود است، یعنی نقطه قبلی کارش تمام شده و نقطه بعدی در حال طی کردن مسیر صعودی است.

زمانی که بخش B در حال طی کردن بخش صعودی نمودار است، بخش قبلی آن یعنی A در حال طی کردن بخش نزولی و بلافاصله پس از این زمان، نمودار به بخش افقی در بخش A می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیش از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در بخش C، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در همین بخش باز هستند. در زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در بخش C باز باشند، در همان زمان پتانسیل بخش B در حال بازگشت به حالت آرامش است و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی آن باز هستند و یون‌های مثبت از یاخته در حال خارج شدن هستند.

۳) در محیط بسیار روشن، یاخته‌های استوانه‌ای و مخروطی شبکیه تحریک می‌شوند و ماده حساس به نور در آنها تجزیه می‌شود.

۴) در محیط بسیار تاریک، ماهیچه‌های شعاعی عنیبه منقبض می‌شوند تا مردمک را گشاد کنند؛ اما ماهیچه‌های جسم مژگانی، هنگام نگاه کردن به دور، وارد حالت استراحت می‌شوند و ضخامت عدسی را کاهش می‌دهند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

#### ۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

حداقل بین باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی تا بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل الکتریکی غشا دو مرتبه صفر می‌شود؛ موارد (الف)، (ب) و (ج) برای کامل کردن این عبارت، نامناسب هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) پیش از اولین مرتبه صفر شدن اختلاف پتانسیل الکتریکی غشا، اختلاف پتانسیل الکتریکی غشا منفی است. اختلاف پتانسیل الکتریکی براساس نسبت بارهای داخل یاخته به خارج یاخته بیان می‌شود. در نتیجه در اختلاف پتانسیل الکتریکی منفی، یون‌های مثبت داخل یاخته کمتر از خارج یاخته است.

ب) در زمانی که اولین مرتبه صفر شدن اختلاف پتانسیل الکتریکی غشا مشاهده می‌شود، یون‌های سدیم از طریق کانال دریچه‌دار سدیم به درون یاخته وارد می‌شوند؛ اما همچنان غلظت سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته خواهد بود و صرفاً این اختلاف را کاهش می‌دهد.

ج) پس از دومین مرتبه صفر شدن اختلاف پتانسیل الکتریکی غشا و بعد از پایان پتانسیل عمل و بعد از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار (و نه در حداقل بین باز شدن و بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم) پمپ‌های پروتئینی با فعالیت بیشتر خود، غلظت یون‌ها را به حالت آرامش می‌رسانند.

د) پیش از دومین مرتبه صفر شدن اختلاف پتانسیل الکتریکی غشا، یون‌های پتاسیم که نفوذپذیری بیشتری در غشای یاخته دارند، از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم، به خارج از یاخته هدایت می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

#### ۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

ماهیچه‌های جسم مژگانی در ساختمان چشم انسان، فقط هنگام مشاهده اجسام نزدیک منقبض می‌شوند؛ این ماهیچه‌ها می‌توانند به طور مستقیم به عنیبه متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماهیچه‌هایی که در حرکت کره چشم نقش دارند، به لایه صلیبیه (نه لایه میانی) متصل می‌شوند.

۲) ماهیچه‌های جسم مژگانی با مایع زلالیه در تماس هستند اما در تنظیم میزان ورود نور به چشم نقش ندارند.

۳) ماهیچه‌های حلقوی عنیبه میزان ورود نور به کره چشم را کاهش می‌دهند؛ انقباض این ماهیچه‌ها تحت تأثیر اعصاب پاراسمپاتیکی انجام می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

#### ۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

اطلاعات لازم برای ساخت پمپ سدیم پتاسیم توسط دناهای درون هسته ذخیره شده است؛ هسته، درون جسم یاخته‌ای نورون قرار دارد و جسم یاخته‌ای، توسط مایع مغزی نخاعی محافظت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیام عصبی توسط دارینه به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌شود اما ناقل‌های عصبی ممکن است به گیرنده‌های جسم یاخته‌ای نورون متصل شوند.





۲) فقط برخی از یاخته‌های پشتیبان، وظیفه ایجاد غلاف میلین به دور رشته‌های عصبی را برعهده دارند. این دسته از یاخته‌های پشتیبان، چندین دور، به دور آسه یا دارینه یاخته عصبی می‌پیچند؛ به گونه‌ای که هسته آنها در سمت حاشیه غلاف میلین قرار می‌گیرد.

۴) همه یاخته‌های زنده در حفظ هم‌ایستایی یون‌های درون خود، در حالت طبیعی نقش دارند. دقت کنید که فقط برخی از یاخته‌های پشتیبان، در حفظ هم‌ایستایی یون‌های موجود در اطراف نورون نیز نقش دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲ و ۴)

#### ۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

گیرنده‌های بینایی، شنوایی، تعادلی، بویایی و چشایی، گیرنده‌های حواس ویژه هستند و سایر گیرنده‌های بدن انسان در ایجاد حواس ویژه نقشی ندارند. گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود. پس از اینکه گیرنده اثر محرک را دریافت کرد، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشای آن تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و درد هستند؛ سایر گیرنده‌های حسی که مربوط به حواس ویژه نیستند، مانند گیرنده میزان اکسیژن در آئورت جزو حواس پیکری محسوب نمی‌شوند.

۲) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابت قرار می‌گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند؛ این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.

۳) گیرنده فشار در پوست، شامل انتهای دارینه نورون حسی است که درون پوششی چندلایه از جنس بافت پیوندی قرار دارد؛ اما این گیرنده در بخش عمقی لایه دوم پوست قرار دارد نه اپیدرم.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

#### ۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (الف) به مطلب درستی اشاره می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) لوب پیشانی، بزرگ‌ترین و لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب‌های مخ به حساب می‌آیند. لوب پس‌سری برخلاف لوب پیشانی در مجاورت مخچه قرار دارد؛ مخچه مرکز تنظیم تعادل بدن محسوب می‌شود.

ب) لوب‌های پیشانی مخ در مجاورت پیازهای بویایی قرار گرفته‌اند؛ این لوب‌ها با پرده مننژ داخلی که نازک‌ترین پرده مننژ است، تماس دارند.

ج) هر یک از لوب‌های پس‌سری، فقط پیام‌های مربوط به تالاموس سمت خود را دریافت می‌کند.

د) لوب‌های گیجگاهی در نمای بالایی مخ دیده نمی‌شوند؛ هر یک از این لوب‌ها با انواع دیگر لوب‌های مخ مرز مشترک دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

#### ۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

گروهی از نورون‌های حسی درون لوب‌های بویایی، پیام‌های عصبی را از گیرنده‌های بویایی دریافت می‌کنند. این نورون‌ها پیام عصبی را به سمت سامانه کناره‌ای هدایت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آسه گیرنده‌های بویایی از میان استخوان می‌گذرد اما نورون‌های حسی که پیام این گیرنده‌ها را دریافت می‌کنند، از استخوان عبور نمی‌کنند.

۳) پیش از افزایش فعالیت پمپ سدیم پتاسیم در بخش A، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و در همین زمان در بخش B کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند، نه پتاسیمی.

۴) زمانی که مثبت شدن ناگهانی درون یاخته در بخش A مشاهده می‌شود، به این منظور است که نمودار بخش A در بخش صعودی است و لذا در این بخش B که نقطه بعدی آن است، اتفاقی از نظر پتانسیل عمل نمی‌افتد تا زمانی که در نقطه A کانال پتاسیمی باز شود که در این حین، کانال سدیمی موجود در نقطه B نیز باز خواهد شد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ تا ۶)

#### ۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

برای ثبت نوار قلبی همانند نوار مغزی، جریان‌های الکتریکی حاصل از فعالیت یاخته‌ها، در سطح پوست به الکترودها می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هنگام ثبت نوار مغزی، جریان الکتریکی نورون‌ها (میلین‌دار یا فاقد میلین) به صورت امواج (نه یک موج) نامنظم دیده می‌شوند.

۳) بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است اما به کمک نوار مغزی، فقط جریان الکتریکی نورون‌های مغز ثبت می‌شود.

۴) نوار مغزی، امواج نامنظمی دارد اما نوار قلب از امواج P و QRS و T تشکیل شده است که به صورت منظم با یک تناوب خاص تکرار می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱)

#### ۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

گیرنده‌های دارای پوشش چندلایه پیوندی در پوست، گیرنده‌های فشار و گیرنده‌های حساس به آمینواسید گلوتامات، گیرنده‌های چشایی هستند؛ گیرنده‌های فشار در سطح زیرین غشای پایه و گیرنده‌های چشایی در سطح بالایی غشای پایه قرار دارند. غشای پایه شامل پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌های چسبناک است و ساختار سلولی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های فشار در پوست شامل دارینه نورون حسی هستند اما گیرنده‌های چشایی، یاخته‌های تمایز یافته محسوب می‌شوند؛ امکان سازش، هر دوی این گیرنده‌ها وجود دارد.

۲) همه گیرنده‌های حسی طی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و انتشار تسهیل شده این یون‌ها تحریک می‌شوند؛ تحریک شدن هیچ‌کدام از گیرنده‌های حسی ناشی از انتقال فعال یون‌های مثبت نیست.

۴) فشرده شدن پوشش اطراف گیرنده‌های فشار باعث ایجاد تغییر شکل در این گیرنده‌ها و در نتیجه باز شدن کانال‌های یونی غشای آنها می‌شود؛ اما گیرنده‌های چشایی به دنبال اتصال مولکول‌های غذایی حل شده در بزاق، تحریک می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۳۳)

#### ۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

بافت عصبی از سلول‌های عصبی و سلول‌های غیرعصبی (سلول‌های پشتیبان) تشکیل شده است. سلول‌های پشتیبان، توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در غشای همه سلول‌های زنده، جهت حفظ هم‌ایستایی یون‌های سدیم و پتاسیم، پمپ سدیم - پتاسیم وجود دارد. عملکرد این پمپ وابسته به مصرف ATP در بخش داخلی غشا است.





۳) غده‌های بزاقی انسان در ناحیه صورت قرار دارد و به طور مستقیم توسط مغز عصب‌دهی می‌شوند اما غدد بزاقی حشرات در بخش عقب سر قرار گرفته‌اند و پیام‌های عصبی تنظیمی مغز توسط طناب عصبی برای آنها ارسال می‌شود.

۴) گیرنده‌های شیمیایی موهای حسی روی پاهای مگس، شناسایی انواعی از مولکول‌های شیمیایی را امکان‌پذیر کرده است؛ اما این توانایی در انسان وجود ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۳۳ و ۳۴)

#### ۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

گیرنده‌های شیمیایی در سقف بینی و گیرنده‌های چشایی در زبان و دهان، انواع گیرنده‌های شیمیایی حواس ویژه ناحیه سر محسوب می‌شوند. بنابراین، فقط مورد (د) این عبارت را در مورد یک انسان طبیعی به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) عملکرد گیرنده‌های بویایی و چشایی، هر دو بر درک مزه غذا تأثیرگذار است.

ب) گیرنده‌های بویایی و چشایی توسط یاخته‌های غیرسنگفرشی احاطه شده‌اند.

ج) هیچ‌کدام از گیرنده‌های بویایی و چشایی، تاژک ندارند؛ در دارینه‌های گیرنده‌های بویایی هم، مژک وجود دارد (نه تاژک).

د) گیرنده‌های بویایی، پیام‌های عصبی خود را به کمک آسه‌هایشان به مغز (لوب‌های بویایی) ارسال می‌کنند اما پیام عصبی گیرنده‌های چشایی ابتدا به یک نورون منتقل شده و سپس به مغز ارسال می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

#### ۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

منظور صورت سؤال گیرنده‌های حس وضعیت و گیرنده‌های تعادل هستند. کانال‌های یونی در غشای گیرنده‌های تعادل، پس از حرکت پوشش ژلاتینی باز می‌شود. گیرنده‌های تعادلی یک یاخته پوششی تمایز یافته کامل هستند؛ اما گیرنده‌های حس وضعیت، انتهای دندریت نورون حسی هستند و یک یاخته کامل نیستند. یاخته، پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندام واجد سه استخوانچه، همان گوش است که دارای سه استخوانچه رکابی، سندانی و چکشی است. گیرنده‌های تعادل در بخش درونی گوش یافت می‌شوند. هم گیرنده تعادل و هم گیرنده حس وضعیت، در صدور پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت دارند. دقت کنید که در بخش‌های میانی و بیرونی گوش، ماهیچه اسکلتی و زردپی یافت می‌شود، در نتیجه، گیرنده حس وضعیت در بخش میانی و بیرونی گوش قابل مشاهده است؛ اما در بخش درونی گوش گیرنده حس وضعیت نداریم.

۳) گیرنده‌های حس وضعیت، به هنگام سکون نیز تحریک می‌شوند. گیرنده‌های حس وضعیت فاقد مژک هستند. دقت کنید عبارت گفته شده برای بخش تعادلی نیز صحیح نیست؛ زیرا مژک‌های گیرنده‌های تعادلی درون پوشش ژلاتینی قرار دارند و با مایع پیرامون تماس ندارند.

۴) دقت داشته باشید گیرنده‌های تعادل، یاخته پوششی هستند؛ لذا آسه آنها می‌تواند شاخه تعادلی عصب گوش را تشکیل دهد؛ این یاخته‌ها با آکسون سیناپس می‌دهند و تجمع آکسون‌ها در نهایت عصب تعادلی را می‌سازد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۲، ۳۰ و ۳۱)

۲) نورون‌های حسی که پیام گیرنده‌های بویایی را دریافت می‌کنند، چندین دارینه دارند؛ پیام‌های بویایی به همه دارینه‌های این نورون‌ها منتقل می‌شود.

۴) پردازش اولیه اطلاعات حسی در تالاموس انجام می‌گیرد، اما پیام‌های بویایی بدون عبور از این مراکز عصبی به قشر مخ ارسال می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۱)

#### ۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

خروج بقایای پرده‌های مننژ از بین دو نیمکره، باعث می‌شود تا رابط پینه‌ای قابل مشاهده شود. رابط پینه‌ای مطابق شکل کتاب درسی، بزرگ‌ترین بخش احاطه‌کننده تالاموس محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش، تالاموس‌ها در زیر آن قابل مشاهده است. در بالای اپی‌فیز، بطن سوم قرار دارد. دقت کنید بطن سوم در عقب تالاموس‌ها است، نه تالاموس‌ها در عقب بطن سوم.

۲) رابط سه‌گوش در جلوی رابط پینه‌ای مشاهده می‌شود. دقت کنید بطن‌های ۱ و ۲ حاوی مویرگ‌های خونی هستند نه رابط سه‌گوش.

۴) اجسام مخطط در فاصله بین رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش قرار دارند و بدون ایجاد برش، از سطح شکمی یا پشتی مغز گوسفند دیده نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

#### ۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

نازک‌ترین لایه کره چشم، شبکیه است و گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی موجود در آن، می‌توانند پیام عصبی تولید کنند؛ بنابراین، فقط مورد (د) درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) گیرنده‌های نوری موجود در شبکیه، اولین یاخته‌هایی هستند که پیام عصبی تولید می‌کنند و خودشان از یاخته دیگری، پیام عصبی دریافت نمی‌کنند.

ب) رشته‌های عصبی تشکیل‌دهنده عصب بینایی به همراه سرخرگ و سیاهرگ چشم از نقطه کور عبور می‌کنند؛ اما این رشته‌ها متعلق به گیرنده‌های نوری نیستند و آسه گروهی از یاخته‌های عصبی شبکیه را تشکیل می‌دهند.

ج) عملکرد گیرنده‌های نوری با مصرف ماده حساس به نور انجام می‌شود و برای تولید مجدد آن، وجود ویتامین A لازم است؛ این واقع در یاخته‌های عصبی شبکیه اتفاق نمی‌افتد.

د) زمانی که یاخته‌های عصبی یا گیرنده‌های نوری تحریک می‌شوند، شکل سه‌بعدی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای آنها تغییر می‌کند تا با ورود یون‌های سدیم بتواند پتانسیل عمل تولید کند.

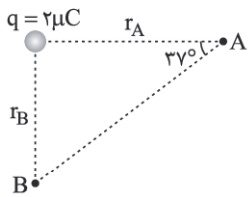
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

#### ۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

تصویر موزائیکی A توسط حشرات و تصویر B توسط انسان دیده می‌شود. بررسی همه گزینه‌ها:

۱) در چشم مرکب حشرات و در شبکیه چشم انسان، تعداد زیادی گیرنده نوری وجود دارد و پیام‌های بینایی با تحریک مجموعه‌ای از آنها ایجاد می‌شود.

۲) گیرنده‌های مکانیکی صدا در پای جیرجیرک همانند گیرنده‌های شنوایی انسان، تحت تأثیر عملکرد پرده صماخ فعالیت می‌کنند.



۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

میدان الکتریکی ناشی از بار q با مجذور فاصله از آن بار رابطه عکس دارد:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{K \frac{q}{r_B^2}}{K \frac{q}{r_A^2}} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = (\cot 37^\circ)^2 = \frac{16}{9}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$W_{ABCD} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CD}$$

کار نیروی الکتریکی در مسیر AB و CD صفر است:

$$W = 6,4 \text{ mJ} \Rightarrow E |q| d_{BC} = 6,4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 1,28 \times 10^8 \times 2 \times 10^{-9} \times d_{BC} = 6,4 \times 10^{-3}$$

$$d_{BC} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۱)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

در مکان اولیه انرژی پتانسیل الکتریکی را حساب می کنیم:

$$V = \frac{U}{q} \Rightarrow U_1 = qV_1 \Rightarrow U_1 = (-40 \times 10^{-9})(-40)$$

$$= 1600 \times 10^{-9} \text{ J} = 1600 \text{ nJ}$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی برابر است با:

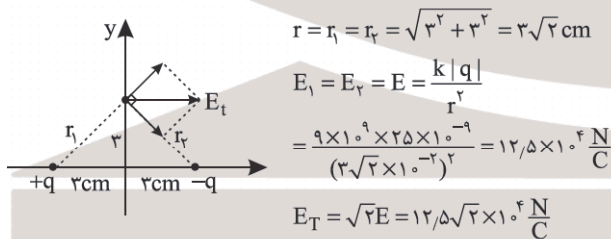
$$\Delta U = U_2 - U_1 \Rightarrow \Delta U = 400 - 1600 = -1200 \text{ nJ}$$

$$\Delta U = -W_E \Rightarrow W_E = 1200 \text{ nJ}$$

$$W_E = \Delta K \Rightarrow \Delta K = 1200 \text{ nJ}$$

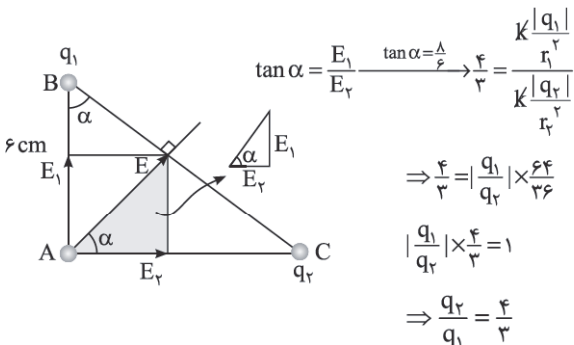
(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.



۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر نسبت میدان های  $E_1$  و  $E_2$  را به دست می آوریم.



۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

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

(الف) در افراد سالم و افراد مبتلا به دوربینی یا آستیگماتیسم تصویر اشیای نزدیک، روی شبکیه ایجاد می شود؛ افراد سالم و افراد مبتلا به آستیگماتیسم، با عدسی همگرا تصویر واضحی از جسم نزدیک مشاهده نمی کنند.

(ب) در پیرچشمی عدسی چشم سفت و انعطاف آن کم می شود؛ در نتیجه هنگام مشاهده اجسام نزدیک، فرآیند تطابق به درستی انجام نشده و تصویر واضحی از این اجسام روی شبکیه شکل نمی گیرد.

(ج) فردی که از عدسی و اگر استفاده می کند، به نزدیک بینی مبتلاست. بزرگ تر شدن کره چشم و در نتیجه افزایش فاصله قرنیه تا عصب بینایی یکی از علت های نزدیک بینی است؛ این بیماری ممکن است به دلیل افزایش تحدب عدسی ایجاد شده باشد.

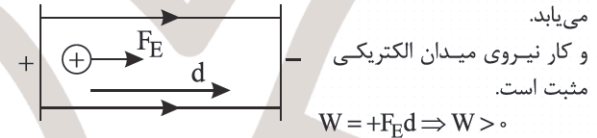
(د) در دوربینی، پیرچشمی و آستیگماتیسم تصویر واضحی از اجسام نزدیک دیده نمی شود؛ محل تشکیل تصویر این اجسام در دوربینی و پیرچشمی، پشت شبکیه اما در آستیگماتیسم، جلو، پشت و روی شبکیه است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

هرگاه بار در جهت خطوط میدان حرکت کند، پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

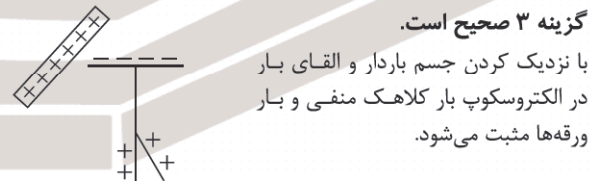
۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قانون کولن  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ ، نیروی بین دو بار با مجذور فاصله رابطه عکس دارد.

با توجه به رابطه میدان الکتریکی  $E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = qE$ ، نیروی وارد بر ذره متناسب با اندازه بار ذره است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ و ۱۹)

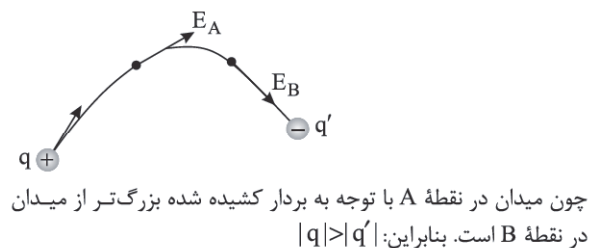
۳۳. گزینه ۳ صحیح است.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۳)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

میدان در هر نقطه بر خطوط میدان مماس و هم جهت با آن است. بنابراین خطوط اطراف نقاط A و B باید مشابه شکل روبه رو باشند:



(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۸)



۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

بین دو بار برابند میدان صفر شده پس دو بار همنامند.

میدان حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  باید هم اندازه و خلاف جهت هم باشند.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r^2} = k \frac{|q_2|}{4r^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{دو بار همنام}} \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow q_2 = 4q_1$$



میدان بار  $q_1$  در نقطه O برابر است با:

$$E_{1O} = k \frac{q_1}{r^2}$$

میدان بار  $q_2$  در نقطه C برابر است با:

$$E_{2C} = k \frac{|q_2|}{(\frac{3}{2}r)^2} = \frac{4}{9} k \frac{|q_2|}{r^2} \Rightarrow E_{2C} = \frac{4}{9} k \frac{|q_1|}{r^2}$$

$$\Rightarrow E_{2C} = \frac{4}{9} E_{1O}$$

میدان بار  $q_2$  در نقطه C برابر است با:

$$E_{2C} = k \frac{|q_2|}{(\frac{3}{2}r)^2} = \frac{4}{9} k \frac{|q_2|}{r^2} \xrightarrow{q_2=4q_1} E_{2C} = \frac{4}{9} k \frac{4q_1}{r^2}$$

$$\Rightarrow E_{2C} = \frac{16}{9} k \frac{|q_1|}{r^2} = \frac{16}{9} E_{1O}$$

میدان خالص در نقطه C برابر است با:

$$E_C = E_{2C} - E_{1C} = \frac{16}{9} k \frac{|q_1|}{r^2} - \frac{4}{9} k \frac{|q_1|}{r^2}$$

$$\Rightarrow E_C = \frac{12}{9} k \frac{|q_1|}{r^2} \Rightarrow E_C = \frac{4}{3} E_{1O}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۳)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$F = Eq \rightarrow (21,6N)\vec{i} - (28,8N)\vec{j} = 10^{-6}(\vec{E})$$

$$\Rightarrow \vec{E} = (21,6 \times 10^6 \frac{N}{C})\vec{i} - (28,8 \times 10^6 \frac{N}{C})\vec{j}$$

اکنون بزرگی میدان را حساب می کنیم:

$$|E| = 10^6 \sqrt{(21,6)^2 + (28,8)^2} = 12 \times 10^6 \sqrt{(1,8)^2 + (2,4)^2}$$

$$= 12 \times 10^6 \times 0,6 \sqrt{3^2 + 4^2} = 36 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

اندازه نیروهای  $F_{21}$  و  $F_{12}$  را به دست می آوریم:

فاصله بار  $q_1$  از  $q_2$  برابر  $6\sqrt{2}$  cm فاصله بار  $q_3$  از  $q_2$  ۶ cm است.

$$F_{21} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{72 \times 10^{-4}} = \frac{90 \times 24}{72} = 30 \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = \frac{90 \times 12}{36} = 30 \text{ N}$$

این دو نیرو بر هم عمودند:

$$F_2 = \sqrt{F_{21}^2 + F_{23}^2} = 30\sqrt{2} \text{ N}$$

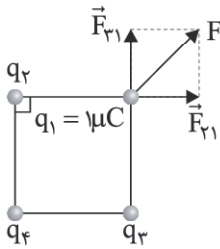
(فیزیک یازدهم، صفحه ۷)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

بزرگی نیروی خالص و جهت آن از طرف دو بار  $q_2$  و  $q_3$  به صورت زیر

$$\vec{F} = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2} \text{ N}$$

است:

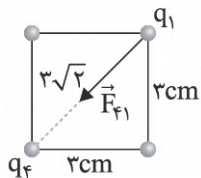


پس نیروی  $q_4$  باید نیروی  $10\sqrt{2}$  N و خلاف جهت F بر  $q_1$  وارد کند.

پس بار  $q_4$  بار  $q_1$  را جذب کرده و بار آن منفی است:

$$F_{F1} = k \frac{|q_4| |q_1|}{r^2} \Rightarrow 10\sqrt{2} = 9 \times 10^9 \frac{|q_4| \times 10^{-6}}{18 \times 10^{-4}}$$

$$|q_4| = 20\sqrt{2} \times 10^{-7} \Rightarrow q_4 = -2\sqrt{2} \mu\text{C}$$



(فیزیک یازدهم، صفحه ۹)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا بار را محاسبه می کنیم:

$$q = ne \Rightarrow q = -2 \times 10^{12} \times 1,6 \times 10^{-19} = -3,2 \times 10^{-7} \text{ C}$$

تغییر انرژی پتانسیل را حساب می کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = 3,2 \times 10^{-7} \times 10 = 3,2 \times 10^{-6} \text{ J} = 3,2 \mu\text{J}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴ و ۲۰)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

کار میدان الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی همواره قرینه

هم اند پس چون انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد تغییر انرژی

پتانسیل الکتریکی منفی بوده و کار میدان الکتریکی مثبت است.

چون علامت بار ذره مشخص نیست در مورد اختلاف پتانسیل اظهار نظر

قطعی نمی توان کرد:

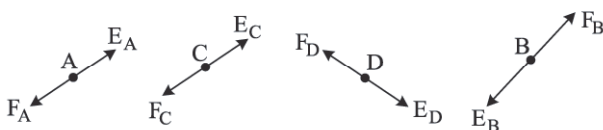
$$\begin{aligned} \xrightarrow{q>0} \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow \text{منفی} &\Rightarrow \Delta V < 0 \\ \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \xrightarrow{\text{مثبت}} & \\ \xrightarrow{q<0} \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow \text{منفی} &\Rightarrow \Delta V > 0 \\ \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \xrightarrow{\text{منفی}} & \end{aligned}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۱)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی وارد بر بار منفی همواره خلاف جهت میدان الکتریکی در آن نقطه

است. میدان در هر نقطه بر خط میدان مماس است:



نیروی وارد بر بار  $-q$  در نقطه D به سمت شمال غربی است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)



## ۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، در دوره سوم عناصر S، P، Cl همانند عناصر گروه چهاردهم C، Si، Ge توانایی اشتراک الکترون دارند.

(۲) نادرست، بطور کلی در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد و برخلاف آن در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

(۳) نادرست، در دوره سوم S همانند کربن در دوره چهاردهم در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۴) درست، عناصر Sn، Ge، Si، Al، Mg و Na در دوره سوم همانند Sn، Ge، Si و Pb سطح درخشانی دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

## ۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(آ) نادرست، در گروه ۱۷ عنصر Y، فلئور کمترین شعاع و بیشترین واکنش‌پذیری را دارد و عنصر A برلیوم در گروه ۲ کمترین شعاع و کمترین واکنش‌پذیری را دارد.

(ب) درست

(پ) نادرست، شدت واکنش بین عنصر D اکسیژن و Z سدیم از شدت واکنش عنصر D اکسیژن با R لیتیم بیشتر است.

(ت) درست

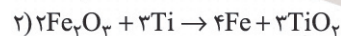
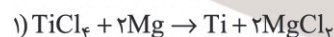
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

در واکنش‌های انجام‌پذیر فرآورده‌ها پایدارتر هستند و واکنش‌پذیری کمتری دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

## ۵۵. گزینه ۱ صحیح است.



$$? \text{ molTi} = 19\text{gTiCl}_4 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ molTiCl}_4}{190\text{gTiCl}_4} \times \frac{1 \text{ molTi}}{1 \text{ molTiCl}_4}$$

$$\Rightarrow 0.1 \text{ molTi}$$

$$? \text{ gFe} = 0.1 \text{ molTi} \times \frac{4 \text{ molFe}}{3 \text{ molTi}} \times \frac{56 \text{ gFe}}{1 \text{ molFe}} = 5.97 \text{ gFe}$$

$$\text{مقدار نظری} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{x}{5.97} \times 100 \Rightarrow x = 3.5$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مقدار فلزات در طبیعت محدود است.

(۲) گونه‌های فلزی در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی غلظت بیشتری دارند.

(۴) ستون‌های سولفیدی فلزات واسطه گنجی عظیم در اعماق دریاها هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

## ۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

اندازه نیرو و جهت نیروی وارد بر بار  $q'$  از طرف هر کدام از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را جداگانه به دست می‌آوریم:

$$F_1' = k \frac{|q_1 q'|}{r^2} \Rightarrow F_1' = 45 \text{ N}$$

$$F_2' = k \frac{|q_2 q'|}{r^2} \Rightarrow F_2' = 67.5 \text{ N}$$

$$F_T = F_1' + F_2' \Rightarrow F_T = 112.5 \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

## ۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{F+4}{F} = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$F+4 = 9F \Rightarrow F = 0.5 \text{ N}$$

اکنون نیرو در فاصله ۳ cm را حساب می‌کنیم:

$$\frac{F_T}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_T}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_T}{0.5} = \left(\frac{2}{0.5}\right)^2 \Rightarrow F_T = 2 \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶)

## ۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$E_A = E_C = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9}}{36 \times 10^{-4}} = \frac{10^4}{4} \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow E_{A,C} = \frac{10^4 \sqrt{2}}{4} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_B = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{18 \times 10^{-4}} = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به اینکه  $E_B > E_{A,C}$  است، برآیند میدان الکتریکی در مبدأ به سمت راست است و با دور شدن  $q_B$ ، کاهش می‌یابد تا نهایتاً با  $E_{A,C}$  برابر شده و میدان کل در این وضعیت صفر می‌شود با ادامه حرکت  $q_B$ ، کاهش می‌یابد و کمتر از  $E_{A,C}$  شده و جهت برآیند به سمت چپ خواهد شد و مقدار آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

## ۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

گلوله  $q_2$  معلق است پس باید نیروهای وارد بر آن متوازن باشد:

$$F_E = m_2 g$$

نیروی الکتریکی بین  $q_1$  و  $q_2$  رابیشی است بنابراین  $q_1$  و  $q_2$  ناهم‌نام‌اند. نیروی الکتریکی که بار  $q_1$  بر بار  $q_2$  وارد می‌کند با نیروی الکتریکی که بار  $q_2$  بر  $q_1$  وارد می‌کند برابر است از این رو:

$$(F_E = m_2 g)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷)

## شیمی

## ۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه موادی که از طبیعت به دست می‌آوریم، مجدد به طبیعت باز می‌گردند، به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۵)





۴) در میان عناصر این دوره، عنصر سدیم بیشترین خاصیت فلزی را دارد زیرا در هر دوره از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۱ تا ۱۳)

#### ۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

رنگ‌های زیبا در شیشه‌ها و سنگ‌ها ناشی از وجود ترکیب‌های فلزات واسطه در آنهاست.

بررسی گزینه ۳: اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش پایدار گاز نجیب دست نمی‌یابند، در حالی که کاتیون حاصل از فلزهای اصلی اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵)

#### ۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

هر چه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است و در نتیجه ترکیب‌هایش از خودش پایدارتر بوده و استخراج آن دشوارتر است.

با توجه به اینکه  $^{11}\text{Na}$  و  $^{19}\text{K}$  هر دو در گروه اول جدول تناوبی جای دارند اما  $\text{K}$  متعلق به دوره ۴ و  $\text{Na}$  متعلق به دوره ۳ است، می‌توان دریافت  $\text{K}$  نسبت به  $\text{Na}$  واکنش‌پذیرتر بوده و استخراج آن دشوارتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۴، ۱۶ و ۲۰)

#### ۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه در استخراج فلزات تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود، استخراج فلز طلا همانند سایر فلزات آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست

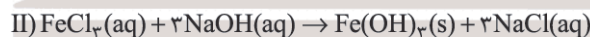
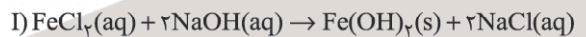
۲) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، ژرمانیم ( $^{32}\text{Ge}$ ) است که نوعی عنصر شبه‌فلزی است. پیشرفت صنعت الکترونیک نیز بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

۳) رفتار شیمیایی شبه‌فلزها همانند نافلزها است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲، ۷، ۹، ۱۷ و ۲۸)

#### ۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

۱) درست

۲) نادرست، سبزرنگ درست است.

۳) در هر دو واکنش  $\text{NaCl}(\text{aq})$  تولید می‌شود.

۴) کاتیون موجود در زنگ آهن،  $\text{Fe}^{3+}$  است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

#### ۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا شمار اتم‌های اکسیژن موجود در  $\text{CuSO}_4$  را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ atom O} = 64 \text{ g CuSO}_4 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol CuSO}_4}{160 \text{ g CuSO}_4} \times \frac{4 \text{ mol atom O}}{1 \text{ mol CuSO}_4}$$

$$\times \frac{NA \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 9,6 NA \text{ atom O}$$

#### ۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح هستند، بررسی عبارت‌ها:

(آ) بیشترین خلصت نافلزی مربوط به عنصر فلئور ( $^9\text{F}$ ) است که در گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد. در بازه دمایی ذکر شده عناصر فلئور، کلر و برم با گاز  $\text{H}_2$  واکنش می‌دهند؛ دقت کنید که عنصر ید در دمای بالاتر از  $400^\circ\text{C}$  واکنش می‌دهد.

(ب) عنصر سیلیسیم ( $^{14}\text{Si}$ ) که شبه فلز است، ویژگی‌های ذکر شده را دارد. (پ) کربن نافلزی است که در واکنش با دیگر اتم‌ها تنها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(ت) لیتیم نخستین عنصر فلزی جدول دوره‌ای است و نور حاصل از واکنش آن با گاز کلر قرمز رنگ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹، ۱۲ و ۱۴)

#### ۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

عناصر این گروه به ترتیب C (نافلز)، Si و Ge (شبه فلز) و Sn و Pb (فلز) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست

۲ و ۳) کربن (C) نافلزی با سطح تیره است که در اثر ضربه خرد می‌شود، این عنصر رسانایی گرمایی ندارد اما دو عنصر Si و Ge رسانایی گرمایی دارند.

۴) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹)

#### ۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

در هر دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی خاصیت فلزی کاهش و خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد؛ در نتیجه در هر دوره از چپ به راست، واکنش‌پذیری ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دوره تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است در حالی که تعداد پروتون‌های هسته و در نتیجه نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند، افزایش می‌یابد.

۲ و ۴) در هر گروه از بالا به پایین، با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی و خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۱ تا ۱۳)

#### ۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

عناصر موجود در نمودار به ترتیب از چپ به راست عنصرهای  $^{11}\text{Na}$ ،  $^{12}\text{Mg}$ ،  $^{13}\text{Al}$ ،  $^{14}\text{Si}$ ،  $^{15}\text{P}$ ،  $^{16}\text{S}$  و  $^{17}\text{Cl}$  هستند.

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

۱) در هر دوره از چپ به راست خلصت نافلزی افزایش می‌یابد.

۲) گوگرد عنصر نافلزی و جامد زرد رنگ است که نسبت به عنصر هم‌گروه خود در دوره دوم جدول تناوبی (اکسیژن) واکنش‌پذیری کمتری دارد.

۳) گالیوم  $^{31}\text{Ga}$  عنصر هم‌گروه Al در دوره چهارم جدول تناوبی است که آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



## ۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با توجه به مقدار مول  $H_2O$  تولیدی، جرم فلز مس تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$?gCu = 1/8 mol H_2O \times \frac{1 mol Cu}{1 mol H_2O} \times \frac{64gCu}{1 mol Cu} = 115/2gCu$$

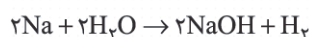
در نتیجه جرم فلز مس موجود در سنگ معدن برابر ۱۱۵/۲ گرم بوده و درصد خلوص فلز در سنگ معدن برابر است با:

$$درصد خلوص فلز مس = \frac{جرم فلز مس}{جرم سنگ معدن} \times 100 = \frac{115/2}{320} \times 100 = 36\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

قسمت اول:



جرم مخلوط در ابتدا برابر  $(102 + 46) = 148g$  بوده است و کاهش جرم مشاهده شده مربوط به گاز  $H_2$  تولیدی است که از ظرف واکنش خارج شده است.

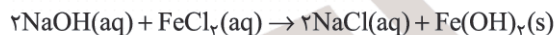
$$H_2 \text{ جرم گاز} = 148 - 146/7 = 1/3gH_2$$

اکنون می‌توان درصد خلوص فلز Na را محاسبه نمود:

$$?gH_2 = 46gNa \times \frac{P}{100} \times \frac{1 mol H_2}{23gNa} \times \frac{2gH_2}{1 mol H_2}$$

$$= 1/3gH_2 \Rightarrow P = 6/5$$

قسمت دوم: از واکنش NaOH با  $FeCl_3$ ، رسوب سبز رنگ آهن (II) هیدروکسید مطابق معادله موازنه شده واکنش زیر به دست می‌آید:



ابتدا با توجه به جرم  $H_2$  تولیدشده در واکنش فلز با آب، شمار مول NaOH تولید را محاسبه می‌کنیم:

$$?molNaOH = 1/3gH_2 \times \frac{1 mol H_2}{2gH_2} \times \frac{2 mol NaOH}{1 mol H_2}$$

$$\Rightarrow 1/3 mol NaOH$$

اکنون می‌توان بازده واکنش تولید رسوب را به دست آورد:

$$?gFe(OH)_2 = 1/3 mol NaOH \times \frac{1 mol Fe(OH)_2}{2 mol NaOH}$$

$$\times \frac{90gFe(OH)_2}{1 mol Fe(OH)_2} \times \frac{R}{100} = 40/95gFe(OH)_2 \Rightarrow R = 70\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$?gNaCl(\text{ناخالص}) = 159gNa_2CO_3 \times \frac{1 mol Na_2CO_3}{106gNa_2CO_3}$$

$$\times \frac{2 mol NaCl}{1 mol Na_2CO_3} \times \frac{58/5gNaCl}{1 mol NaCl} \times \frac{100}{80} \times \frac{40}{100} = 87/75g$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

معادله واکنش ترمیت به صورت:



شده در آن، آهن است. دقت کنید که آهن (III) اکسید ( $Fe_2O_3$ ) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

با توجه به اطلاعات داده شده، شمار اتم‌های موجود در a گرم  $N_2O_5$  نیز برابر  $9/6NA$  است، بنابراین داریم:

$$?atom = agN_2O_5 \times \frac{54}{100} \times \frac{1 mol N_2O_5}{108gN_2O_5} \times \frac{ymolatom}{1 mol N_2O_5}$$

$$\times \frac{NAatom}{1 molatom} = 9/6NA \Rightarrow a \approx 274gN_2O_5$$

دقت کنید NA همان عدد آووگادرو ( $6/02 \times 10^{23}$ ) است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا با توجه به جرم  $NH_3$  تولیدی، شمار مول‌های گاز نیتروژن مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$?molN_2(II) = 612gNH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{17gNH_3} \times \frac{1 mol N_2}{2 mol NH_3} \times \frac{100}{75}$$

$$\Rightarrow 24molN_2$$

با توجه به اینکه شمار مول گاز نیتروژن مصرفی در واکنش (II) با شمار مول گاز نیتروژن تولیدی در واکنش (I) برابر است، می‌توان درصد خلوص  $NaN_3$  را محاسبه نمود:

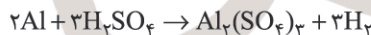
$$?molN_2 = 1625gNaN_3 \times \frac{P}{100} \times \frac{1 mol NaN_3}{65gNaN_3} \times \frac{2 mol N_2}{1 mol NaN_3}$$

$$= 24molN_2 \Rightarrow P = 64\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان درصد خلوص فلز آلومینیم را محاسبه نمود:

$$?LH_2 = 121/5gAl \times \frac{P}{100} \times \frac{1 mol Al}{27gAl} \times \frac{3 mol H_2}{2 mol Al} \times \frac{22/4 LH_2}{1 mol H_2}$$

$$= 30/24 LH_2 \Rightarrow P = 20\%$$

با توجه به اینکه درصد خلوص این فلز برابر ۲۰٪ است، درصد ناخالصی در آن برابر ۸۰٪ می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال جرم فراورده جامد تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$?gCaCO_3 = 72/8gCaO \times \frac{65}{100} \times \frac{1 mol CaO}{56CaO} \times \frac{1 mol CaCO_3}{1 mol CaO}$$

$$\times \frac{100gCaCO_3}{1 mol CaCO_3} = 84/5gCaCO_3$$

اما دقت کنید ناخالصی‌های موجود در CaO نیز وارد واکنش نشده و در ظرف باقی می‌مانند:

$$\text{در نتیجه جرم کل مواد موجود در ظرف برابر است با: } 72/8 \times \frac{(100-65)}{100} = 25/48g$$

جرم ناخالصی + جرم  $CaCO_3$  = جرم مواد موجود در ظرف

$$\Rightarrow 84/50 + 25/48 = 109/98g$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



تنها مقدار صحیح  $m=1$  است. توجه کنید که به ازای  $m=1$  معادله  $x^2 - 5x + 2 = 0$  دارای دو ریشه است. ( $\Delta > 0$ )  
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۸)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

در مستطیل طلایی، نسبت مجموع طول و عرض به طول با نسبت طول به عرض برابر است، پس:

$$\frac{x}{x+y} = \frac{y}{x} \Rightarrow xy + y^2 = x^2 \Rightarrow x^2 - y^2 = xy = S$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۹)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

با تجزیه مخرج کسرها، ک.م.م مخرجها را به دست می آوریم و طرفین معادله را در آن ضرب می کنیم.

$$\frac{x-2}{x(x+2)} - \frac{x-2a}{(x-2)(x+2)} = \frac{3a}{x(x-2)}$$

$$\frac{x(x+2)(x-2)}{x(x+2)(x-2)} \rightarrow (x-2)^2 - (x-2a)x = 3a(x+2)$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 - x^2 + 2ax = 3ax + 6a$$

$$\Rightarrow 2ax - 2ax + 4x = 4 - 6a \Rightarrow x(a+4) = 4 - 6a$$

$$\Rightarrow x = \frac{4-6a}{a+4}$$

با توجه به اینکه  $-2, 2, 0$  ریشه های مخرج کسرها هستند، اگر مقدار  $x$  با یکی از این سه عدد برابر باشد، معادله ریشه حقیقی ندارد. بنابراین:

$$x = 0 \Rightarrow \frac{4-6a}{a+4} = 0 \Rightarrow 4-6a = 0 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{4-6a}{a+4} = 2 \Rightarrow 4-6a = 2a+8 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$x = -2 \Rightarrow \frac{4-6a}{a+4} = -2 \Rightarrow 4-6a = -2a-8 \Rightarrow a = 3$$

از طرفی اگر مخرج کسر  $X = \frac{4-6a}{a+4}$  برابر صفر شود، مقداری برای  $x$  به دست نمی آید. یعنی:

$$a+4=0 \Rightarrow a=-4$$

پس به ازای  $-4, 3, -\frac{1}{2}, \frac{2}{3}$  معادله داده شده جواب ندارد و مجموع مقادیر ممکن برای  $a$  برابر است با:

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} + 3 - 4 = -\frac{5}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۰)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا معادله را ساده تر می کنیم:

$$\sqrt{2x^2 - 4x + 3} + 1 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow \sqrt{2x^2 - 4x + 3} = x^2 - 2x$$

حال با فرض  $x^2 - 2x = t$  معادله را حل می کنیم:

$$\sqrt{2(x^2 - 2x) + 3} = t \Rightarrow \sqrt{2t + 3} = t$$

$$\xrightarrow{t \geq 0} 2t + 3 = t^2 \Rightarrow t^2 - 2t - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \times \\ t = 3 \checkmark \end{cases}$$

بررسی سائز گزینه ها:

۱)  ${}^{29}\text{Cu}$  نخستین عنصر از دسته  $d$  جدول تناوبی که زیرلایه  $3d$  کاملاً پر دارد. واکنش پذیری این عنصر از  ${}^{30}\text{Zn}$  کمتر است.  
۲)  ${}^{14}\text{Si}$  شبه فلز دوره سوم جدول تناوبی است که رسانایی الکتریکی کمی دارد. بیشترین اختلاف شعاع میان دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول متعلق به عناصر  ${}^{13}\text{Al}$  و  ${}^{14}\text{Si}$  است.  
۴) ویژگی های ذکر شده مربوط به فلز طلا است.  
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۷، ۸، ۲۰، ۲۱، ۲۴ و ۲۵)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول، دوم و چهارم صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: آهن فلزی است که بیشترین مصرف را در سطح جهان دارد و برای استخراج آن می توان از واکنش  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  با عنصر کربن (C) یا گاز کربن مونوکسید (CO) بهره برد.  
مورد دوم: برخی نافلزها مانند نیتروژن و اکسیژن و برخی فلزات همانند مس، نقره، طلا و پلاتین به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.  
مورد سوم: گیاه پالایی برای استخراج فلزهایی مانند روی و نیکل برخلاف طلا و مس به صرفه نیست.  
مورد چهارم: درست

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۸، ۲۱، ۲۳ و ۲۵)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می شود که می توان یک لامپ  $60$  وات را حدود  $25$  ساعت (وات ساعت  $1500 = 60 \times 25$ ) روشن نگه داشت.  
(ب) در استخراج  $1000 \text{ kg}$  آهن، تقریباً  $2000 \text{ kg}$  سنگ معدن آهن و  $1000 \text{ kg}$  از منابع معدنی دیگر استفاده می شود.  
(پ) درست

(ت) آهنک مصرف و استخراج فلز بسیار بیشتر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است، از این رو فلزات منابعی تجدیدناپذیرند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۷ و ۲۸)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

پاکت کاغذی بر اثر دفن کردن تجزیه می شود اما در اثر این فرایند گاز متان تولید می شود که آلاینده هوا است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۸ و ۲۹)

ریاضی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می کنیم  $f(x) = mx^2 - 5x + 2$  است. چون عدد  $2$  بین دو ریشه است. پس علامت  $f(2)$  مخالف علامت ضریب  $x^2$  یعنی  $m$  است. پس:

$$mf(2) < 0 \Rightarrow m(4m - 10 + 2) < 0$$

$$\Rightarrow m(4m - 8) < 0$$

$$\Rightarrow \frac{m}{m(4m-8)} \Big| \begin{matrix} 0 & 2 \\ + & - \end{matrix} \Rightarrow 0 < m < 2$$





بهرتر است حالاتی که معادله ریشه حقیقی ندارد را بررسی کنیم. برای اینکه معادله داده شده ریشه حقیقی نداشته باشد، باید یکی از حالات زیر اتفاق بیفتد.

حالت اول: دلتای معادله (I) منفی باشد:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(1)(m^2 - 2m) < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m^2 + 8m < 0 \Rightarrow 8m < 0 \Rightarrow m < 0$$

حالت دوم: دلتای معادله (I) نامنفی باشد ولی دو ریشه منفی  $t_1$  و  $t_2$  داشته باشد:

$$\Delta \geq 0 \Rightarrow 8m \geq 0 \xrightarrow{m \neq 0} m > 0 \quad (1)$$

$$t_1 t_2 > 0 \Rightarrow P > 0 \Rightarrow \frac{m^2 - 2m}{1} > 0 \Rightarrow m^2 - 2m > 0$$

$$\Rightarrow m(m-2) > 0 \xrightarrow{m > 0} m-2 > 0 \Rightarrow m > 2 \quad (2)$$

$$t_1 + t_2 < 0 \Rightarrow S < 0 \Rightarrow -\frac{2m}{1} < 0 \Rightarrow m > 0 \quad (3)$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) \Rightarrow m > 2$$

اگر  $m \in (-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$ ، معادله ریشه حقیقی ندارد. پس اگر  $m \in (0, 2]$  باشد، معادله ریشه حقیقی دارد. پس  $m$  می تواند دو مقدار صحیح و مثبت ۱ و ۲ را اختیار کند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱)

۸۳ گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا داریم:

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

$\alpha$  ریشه معادله است. پس در آن صدق می کند:

$$x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 4\alpha + 1 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 4\alpha - 1 \quad (1)$$

طرفین رابطه (۱) را در  $\alpha \neq 0$  ضرب می کنیم:

$$\alpha^3 = 4\alpha^2 - \alpha \xrightarrow{(1)} \alpha^3 = 4(4\alpha - 1) - \alpha = 15\alpha - 4$$

اکنون خواسته سؤال را به دست می آوریم:

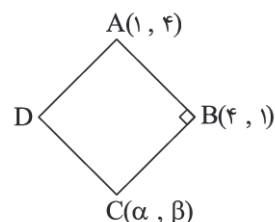
$$\alpha^3 + 15\beta + 4\alpha\beta = 15\alpha - 4 + 15\beta + 4(1) = 15(\alpha + \beta)$$

$$= 15 \times 4 = 60$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۸۴ گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل فرضی زیر، اگر  $C(\alpha, \beta)$  باشد، BC بر AB عمود بوده و طول AB و BC برابر است. بنابراین داریم:



$$1) m_{AB} = \frac{4-1}{1-4} = -1 \Rightarrow m_{BC} = 1 \Rightarrow \frac{\beta-1}{\alpha-4} = 1$$

$$\Rightarrow \beta - 1 = \alpha - 4 \Rightarrow \alpha = \beta + 3$$

$$2) AB = BC \Rightarrow \sqrt{(4-1)^2 + (1-4)^2} = \sqrt{(\alpha-4)^2 + (\beta-1)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 18 = (\alpha-4)^2 + (\beta-1)^2$$

اکنون مقدار  $x$  را به دست می آوریم:

$$x^2 - 2x = t \xrightarrow{t=3} x^2 - 2x = 3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases}$$

پس  $x = 3$  بزرگترین جواب معادله است و در نتیجه  $\alpha = 3$  و

$$\alpha^2 - 4 = 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۲)

۸۰ گزینه ۳ صحیح است.

فرض کنیم آرش به تنهایی این کار را در  $x$  ساعت انجام دهد، پس علی این کار را به تنهایی در  $x-8$  ساعت انجام می دهد.

پس در یک ساعت آرش  $\frac{1}{x}$  و علی  $\frac{1}{x-8}$  و هر دو با هم  $\frac{1}{3}$  کار را انجام می دهند. بنابراین:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-8} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\times x(x-8)} 3(x-8) + 3x = x(x-8)$$

$$\Rightarrow 3x - 24 + 3x = x^2 - 8x \Rightarrow x^2 - 14x + 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x-12)(x-2) = 0 \xrightarrow{x > 8} \begin{cases} x = 2 \quad * \\ x = 12 \quad \checkmark \end{cases}$$

پس آرش کار را در ۱۲ ساعت و علی کار را در ۴ ساعت انجام می دهند.

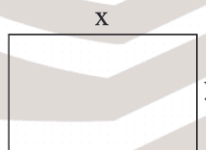
اگر علی و آرش ۲ ساعت با هم کار کنند،  $\frac{2}{3}$  کار را تمام می کنند. پس

آرش باید  $\frac{1}{3}$  باقیمانده را تمام کند. آرش کل کار را در ۱۲ ساعت تمام می کند، پس  $\frac{1}{3}$  کار را در ۴ ساعت تمام می کند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۳)

۸۱ گزینه ۳ صحیح است.

طول مستطیل را  $x$  و عرض آن را  $y$  در نظر می گیریم:



طبق فرض سؤال داریم:

$$\frac{2x}{3y} = \frac{2(x+y)}{4x} \Rightarrow \frac{x}{3y} = \frac{x+y}{4x} \xrightarrow{\text{تفکیک}} \frac{x}{3y} = \frac{1}{4} + \frac{y}{4x}$$

اکنون با فرض  $\frac{x}{y} = t$  و  $t > 0$  معادله را حل می کنیم:

$$\frac{1}{3}t = \frac{1}{4} + \frac{1}{4t} \xrightarrow{\times 12t} 4t^2 = 3t + 3 \Rightarrow 4t^2 - 3t - 3 = 0$$

$$\Delta = 57 \rightarrow t = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{8} \quad t > 0 \rightarrow t = \frac{3 + \sqrt{57}}{8}$$

پس نسبت طول به عرض مستطیل یعنی  $\frac{x}{y}$ ، برابر  $\frac{3 + \sqrt{57}}{8}$  است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۹)

۸۲ گزینه ۲ صحیح است.

با تغییر متغیر  $x^2 = t$  داریم:

$$x^4 + 2mx^2 + m^2 - 2m = 0 \xrightarrow{x^2=t} t^2 + 2mt + m^2 - 2m = 0 \quad (I)$$





حال طرفین دو رابطه فوق را از هم کم می کنیم:

$$2\sqrt{2x-1} = \frac{5}{4} - 2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \sqrt{2x-1} = \frac{1}{4}$$

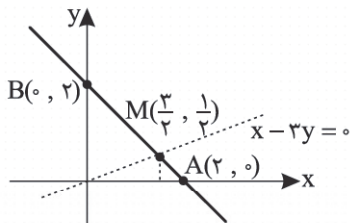
خواسته سوال برابر است با:

$$3\sqrt{2x+4} - 2\sqrt{2x-1} = 3 \times \frac{9}{4} - 2 \times \frac{1}{4} = \frac{25}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۳)

گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل، معادله خط گذرنده از نقاط A و B را یافته و با خط  $x - 3y = 0$  قطع می دهیم.



$$m_{AB} = \frac{2-0}{0-2} = -1$$

$$y - 0 = -1(x - 2) \Rightarrow x + y = 2$$

$$\left. \begin{array}{l} AB: x + y = 2 \\ x - 3y = 0 \Rightarrow x = 3y \end{array} \right\} \Rightarrow 4y = 2 \Rightarrow y = \frac{1}{2}, x = \frac{3}{2}$$

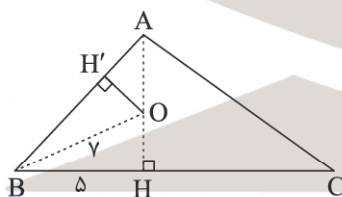
$$\Rightarrow M = \left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$\frac{AM}{BM} = \frac{\sqrt{\left(\frac{3}{2}-2\right)^2 + \left(\frac{1}{2}-0\right)^2}}{\sqrt{\left(0-\frac{3}{2}\right)^2 + \left(2-\frac{1}{2}\right)^2}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{3}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵)

گزینه ۴ صحیح است.

شکل مسئله را رسم می کنیم.



طبق قضیه فیثاغورس در  $\triangle BOH$ ، داریم:

$$OH^2 + BH^2 = BO^2 \Rightarrow OH^2 = \gamma^2 - \delta^2 = 24 \Rightarrow OH = 2\sqrt{6}$$

از طرفی هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع زاویه به یک فاصله است، پس:

$$OH' = OH = 2\sqrt{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۹)

گزینه ۳ صحیح است.

در مثلث متساوی الساقین، ارتفاع و میانه وارد بر قاعده بر هم منطبق هستند و برعکس. پس گزینه ۳ دوشرطی است.

عکس قضایای گزینه های ۱، ۲ و ۴ صحیح نیستند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۸)

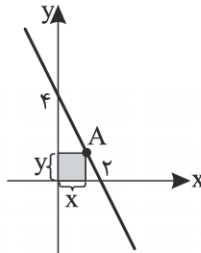
$$\alpha = \beta + 3 \rightarrow 18 = (\beta - 1)^2 + (\beta - 1)^2 \Rightarrow 9 = (\beta - 1)^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \beta - 1 = 3 \Rightarrow \beta = 4 \\ \beta - 1 = -3 \Rightarrow \beta = -2 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴)

گزینه ۴ صحیح است.

نقطه  $A(x, y)$  روی خط گذرنده از نقاط  $(2, 0)$  و  $(0, 4)$  قرار دارد. از طرفی چون شکل هاشور خورده، مربع است، پس  $y = x$  است.



$$\left\{ \begin{array}{l} (2, 0) \\ (0, 4) \end{array} \right\} \Rightarrow m = \frac{4-0}{0-2} = -2 \Rightarrow y = -2x + 4, y = x$$

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

$$A\left(\frac{4}{3}, \frac{4}{3}\right) \Rightarrow OA = \sqrt{\frac{16}{9} + \frac{16}{9}} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹)

گزینه ۲ صحیح است.

راه حل اول: ابتدا معادله  $\sqrt{2x+4} - \sqrt{2x-1} = 2$  را حل می کنیم:

$$\sqrt{2x+4} = \sqrt{2x-1} + 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} 2x+4 = 2x-1+4+4\sqrt{2x-1}$$

$$\Rightarrow 1 = 4\sqrt{2x-1} \Rightarrow \sqrt{2x-1} = \frac{1}{4} \Rightarrow 2x-1 = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow 2x = \frac{17}{16} \Rightarrow x = \frac{17}{32}$$

را در معادله امتحان می کنیم:

$$\sqrt{\frac{17}{16}+4} - \sqrt{\frac{17}{16}-1} = 2 \Rightarrow \sqrt{\frac{17+64}{16}} - \sqrt{\frac{1}{16}} = 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{81}{16}} - \frac{1}{4} = 2 \Rightarrow \frac{9}{4} - \frac{1}{4} = 2 \Rightarrow \frac{8}{4} = 2$$

پس  $x = \frac{17}{32}$  قابل قبول است و حال خواسته سوال را می یابیم:

$$3\sqrt{2x+4} - 2\sqrt{2x-1} = 3\sqrt{\frac{17}{16}+4} - 2\sqrt{\frac{17}{16}-1}$$

$$= 3 \times \frac{9}{4} - 2 \times \frac{1}{4} = \frac{25}{4}$$

راه حل دوم: فرض می کنیم  $\sqrt{2x+4} + \sqrt{2x-1} = m$  و داریم:

$$\begin{cases} \sqrt{2x+4} - \sqrt{2x-1} = 2 \\ \sqrt{2x+4} + \sqrt{2x-1} = m \end{cases} \Rightarrow 2x+4 - (2x-1) = 2m$$

$$\Rightarrow 2m = 5$$

$$\Rightarrow m = \frac{5}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{2x+4} - \sqrt{2x-1} = 2 \\ \sqrt{2x+4} + \sqrt{2x-1} = \frac{5}{2} \end{cases}$$

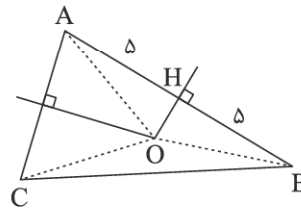
طرفین دو رابطه فوق را با هم جمع می کنیم:

$$2\sqrt{2x+4} = 2 + \frac{5}{2} = \frac{9}{2} \Rightarrow \sqrt{2x+4} = \frac{9}{4}$$



۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره خط از دو سر پاره خط به یک فاصله است. با توجه به شکل زیر داریم:



$AB$  روی عمودمنصف  $O \Rightarrow OA = OB$

$AC$  روی عمودمنصف  $O \Rightarrow OA = OC$

$$\Rightarrow OB = OC \Rightarrow 2x - 1 = x + 3 \Rightarrow x = 4$$

$$\Rightarrow OB = 2x - 1 = 2 \times 4 - 1 = 7$$

در مثلث  $OHB$ ، طبق رابطه فیثاغورس داریم:

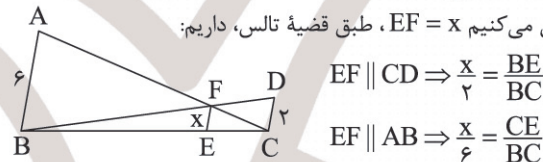
$$OH^2 + BH^2 = OB^2 \Rightarrow OH^2 + 5^2 = 7^2 \Rightarrow OH^2 = 49 - 25$$

$$\Rightarrow OH^2 = 24 \Rightarrow OH = 2\sqrt{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۰)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

فرض می کنیم  $EF = x$ ، طبق قضیه تالس، داریم:



$$EF \parallel CD \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{BE}{BC}$$

$$EF \parallel AB \Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{CE}{BC}$$

دو رابطه اخیر را با هم جمع می کنیم و داریم:

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{6} = \frac{BE + CE}{BC} \Rightarrow \frac{3x + x}{6} = \frac{BC}{BC} \Rightarrow 4x = 6 \Rightarrow x = 1.5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۵)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

اضلاع این دو مثلث متناسبند، پس متشابه اند. حال نسبت مساحت آنها برابر با مربع نسبت تشابه است.

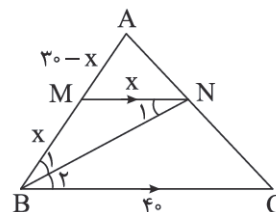
$$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

$$k = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ABC'}}{S_{\triangle ABC}} = k^2 = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۶)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا با استفاده از قضیه خطوط موازی و مورب داریم:



$$MN \parallel BC, \text{ مورب } BN \Rightarrow \hat{N}_1 = \hat{B}_r \quad (1)$$

$BN$  نیمساز زاویه  $B$  است، پس:

$$\hat{B}_1 = \hat{B}_r \xrightarrow{(1)} \hat{B}_1 = \hat{N}_1 \xrightarrow{\triangle BMN} MN = MB$$

اگر فرض کنیم  $MB = x$ ، داریم:

$$MN = MB = x, \text{ AM} = AB - MB = 30 - x$$

حال از تعمیم قضیه تالس استفاده می کنیم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{30 - x}{30} = \frac{x}{40} \Rightarrow \frac{30 - x}{3} = \frac{x}{4}$$

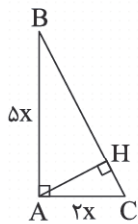
$$\Rightarrow 120 - 4x = 3x \Rightarrow 7x = 120 \Rightarrow x = \frac{120}{7}$$

$$\Rightarrow MN = x = \frac{120}{7}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

در شکل زیر، با توجه به فرض سؤال داریم:



$$\frac{AC}{AB} = \frac{2}{5} \Rightarrow \begin{cases} AC = 2x \\ AB = 5x \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot AB \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2x \times 5x = 80$$

$$\Rightarrow 5x^2 = 80 \Rightarrow x^2 = 16 \Rightarrow x = 4$$

اضلاع  $AB$  و  $AC$  را می یابیم:

$$AB = 5x = 5 \times 4 = 20$$

$$AC = 2x = 2 \times 4 = 8$$

با کمک فیثاغورس، اندازه وتر  $BC$  را محاسبه می کنیم.

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 20^2 + 8^2 = (4 \times 5)^2 + (4 \times 2)^2$$

$$= 4^2(5^2 + 2^2) = 4^2 \times 29$$

$$\Rightarrow BC = 4\sqrt{29}$$

حال ارتفاع  $AH$  را می یابیم:

$$AB \cdot AC = AH \cdot BC \Rightarrow 20 \times 8 = AH \times 4\sqrt{29} \Rightarrow AH = \frac{20 \times 8}{4\sqrt{29}}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{40}{\sqrt{29}}$$

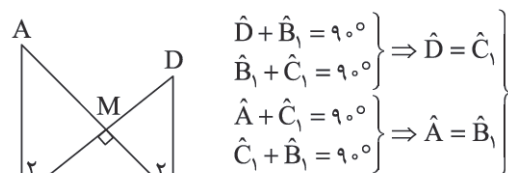
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

اضلاع  $AB$  و  $CD$  موازی اند. پس مثلث های  $ABM$  و  $CDM$  متشابه اند و داریم:

$$\left(\frac{CD}{AB}\right)^2 = \frac{S_{\triangle CDM}}{S_{\triangle ABM}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{CD}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow AB = 2CD \quad (*)$$

از طرفی مثلث های  $ABC$  و  $BCD$  نیز متشابه اند:



$$\left. \begin{aligned} \hat{D} + \hat{B}_1 &= 90^\circ \\ \hat{B}_1 + \hat{C}_1 &= 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{D} = \hat{C}_1$$

$$\Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle BCD \Rightarrow \frac{BC}{AB} = \frac{CD}{BC}$$

$$\Rightarrow BC^2 = AB \cdot CD \xrightarrow{(*)} BC^2 = 2CD^2 \Rightarrow BC = \sqrt{2}CD$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۳)



## زمین شناسی

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

نخستین کانی‌های متبلور شده (نه نخستین جامدات) به همراه سولفیدهای آهن و نیکل به شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع پیدا کردند.

در مورد نخستین جامدات روی زمین می‌توان گفت: با تشکیل عناصر، توزیع و سرد شدن آنها در جهان نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفت و به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع سحابی‌ها را تشکیل دادند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۱)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$v = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$x = 152 \times 10^6 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$x = v \cdot t \Rightarrow 152 \times 10^6 = 3 \times 10^8 \times t \Rightarrow t = \frac{152 \times 10^6}{3 \times 10^8} = 506''$$

$$506 \div 60 = 8/44'$$

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۴)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

با تشکیل اقیانوس‌ها شرایط برای به وجود آمدن زیست‌کره فراهم شد. نکته: به وجود آمدن چرخه آب باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

در تصویر موردنظر ترتیب سن نسبی سنگ‌ها به این گونه است:

(۱ آهک، ۲ گابرو، ۳ مرمر، ۴ شیل

توجه کنید: ۱) در منطقه یک لایه سنگ آهکی وجود داشته است.

۲) توده آذرین نفوذی گابرو در آهک وارد شده است.

۳) سنگ آهک‌های اطراف گابرو به علت گرمای حاصل از توده آذرین

دگرگون شده و به مرمر تبدیل شده‌اند.

۴) بعدها یک لایه رسوبی شیل روی مجموعه قبلی ته‌نشین شده است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

عصر رادیواکتیو پتاسیم  $^{40}\text{K}$  پس از فروپاشی به آرگون  $^{40}\text{Ar}$  تبدیل می‌شود.

$$1 - \frac{Y}{8} = \frac{1}{8} \quad 1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8}$$

تعداد نیمه‌عمر = ۳

نیمه‌عمر  $\times$  تعداد نیمه‌عمر = سن نمونهمیلیارد سال  $3 \times 1/3 = 3/9 = 3/9$  = سن نمونه

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

پایان کوهزایی کالدونین مربوط به اوایل دوره دونین بوده است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

نخستین سنگ‌هایی از ماگمای در حال سرد شدن به وجود می‌آیند حاوی کانی‌هایی با Fe و Mg بالا هستند. کماتیت سنگ آذرین بیرونی و معادل پریدوتیت است، این سنگ‌ها حاوی کانی‌هایی مانند الیون، پیروکسن و فلدسپار پلاژیوکلار کلسیم هستند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

در مرحله آخر از اکتشاف معدن «تحلیل با نرم‌افزار»، ۱- مقدار ذخیره معدن و ۲- عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

در سومین مرحله از اکتشاف معدن، نمونه‌هایی به دست آمده از آزمایشگاه را با میکروسکوپ بررسی و ۱- کانی‌های موجود، ۲- تعیین عیار فلز و ۳- کیفیت ماده معدنی بررسی می‌شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۱)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

الیون با ترکیب شیمیایی  $(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{SiO}_4$  کانه محسوب نمی‌شود (اگرچه آهن دارد) زیرا تمرکز پایینی از عنصر آهن دارد، در صورتی‌که هماتیت  $(\text{Fe}_2\text{O}_3)$  کانه محسوب می‌شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

اگرچه تمام مواردی که در گزینه‌ها نام برده شده است، از محاسن و کاربردهای هوش مصنوعی حساب می‌شود اما مهم‌ترین حسن هوش مصنوعی این است که محدودیت‌های زمان و مکان را در زمین شناسی از بین می‌برد. مثلاً برای یافتن اطلاعاتی در مورد گوشته یا هسته زمین لازم نیست به آن قسمت برویم.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۱)