

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		مدت پاسخگویی
		از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰۵	۱۰ دقیقه

ریاضیات



۱- معادله دو ضلع مجاور یک مستطیل به صورت $my+4x=m+7$ و $y=(m+1)x-5$ است. اگر مختصات محل برخورد قطرها $(-1, -1)$ باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

- ۲۷/۵ (۴) ۲۷ (۳) ۲۶ (۲) ۲۵/۵ (۱)

۲- مختصات قرینه نقطه $A(-1, 3)$ نسبت به خط $y=x+3$ به صورت $A'(a, b)$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

- ۳ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) صفر (۱)

۳- اگر نقطه $A(\alpha+1, 4)$ در ناحیه دوم مختصاتی باشد و $B(2, \alpha+1)$ و $AB=\sqrt{34}$ باشد، معادله عمود منصف پاره خط AB کدام است؟

- $5x-3y+2=0$ (۴) $5x+3y-7=0$ (۳) $3x+5y-6=0$ (۲) $3x-5y+6=0$ (۱)

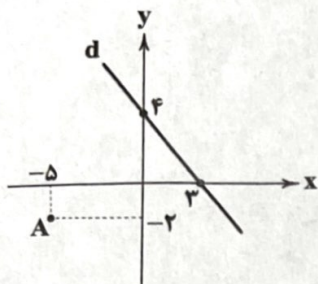
۴- با توجه به شکل، فاصله نقطه A از خط d کدام است؟

- ۲/۸ (۱)

- ۲/۵ (۲)

- ۷/۸ (۳)

- ۷/۶ (۴)



۵- خط $d: 3x+4y=24$ محورهای مختصات x و y را به ترتیب در نقاط A و B قطع می‌کند. نقطه C روی خط d به گونه‌ای است که $BC=4AC$ ، طول نقطه C کدام است؟

- ۶/۴ (۴) ۵/۶ (۳) ۴ (۲) ۳/۲ (۱)

۶- اگر مجموع ریشه‌های معادله $x^2+2bx+5=0$ برابر $\frac{26}{3}b$ باشد؛ قدر مطلق اختلاف ریشه‌های این معادله چقدر است؟

- ۷ (۴) ۶ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)

۷- نقاط $(-3, -5)$ و $(2, -5)$ بر روی یک سهمی قرار دارند. مجموع صفرهای این سهمی کدام است؟

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

۸- اگر $\alpha-2$ و $\beta-2$ ریشه‌های معادله $x^2+2x-\frac{1}{p}=0$ و $(3\alpha-2)$ و $(3\beta-2)$ ریشه‌های معادله $2x^2+bx+c=0$ باشند، حاصل $b-2c$ کدام است؟

- -54 (۴) -46 (۳) 46 (۲) 54 (۱)

۹- مساحت مثلثی که رئوس آن حاصل برخورد منحنی $f(x)=x^2-8x+12$ با محورهای مختصات است، کدام است؟

- ۳۲ (۴) ۲۸ (۳) ۲۴ (۲) ۱۲ (۱)

۱۰- رأس سهمی به معادله $y=3+k(x+4)(x)$ روی نیمساز ربع دوم و چهارم واقع است. نمودار این تابع محور x ها را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- ۴ (۴) با محور x ها تلاقی ندارد. ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۱- معادلات درجه دوم $2x^2-31x+c=0$ و $2x^2+7x+c'=0$ یک ریشه مشترک غیرصفر دارند. اندازه اختلاف ریشه‌های غیرمشترک این دو معادله کدام است؟

- ۲۰ (۴) ۱۹ (۳) ۱۸ (۲) ۱۷ (۱)

۱۲- مجموع یک عدد با جذرش برابر $\frac{15}{p}$ است. تفاضل این عدد از مجذورش چند است؟

- $\frac{55}{16}$ (۴) $\frac{55}{8}$ (۳) $\frac{45}{8}$ (۲) $\frac{45}{16}$ (۱)

۱۳- ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 3ax + b = 0$ پنج واحد کم‌تر از دو برابر ریشه‌های معادله گنگ $t + 2 - 2\sqrt{2t+1} = 0$ است، حاصل $a \times b$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۱۰ (۴) ۱۰

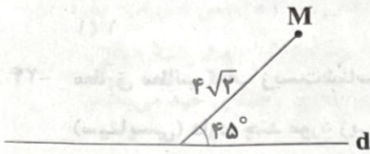
۱۴- علی و محمد، خانه‌ای را با هم در ۱۸ روز رنگ می‌کنند. پس از گذشت ۹ روز به جای علی، رضا اضافه می‌شود و ۶ روزه کار را تمام می‌کنند. اگر سرعت علی $\frac{1}{3}$ سرعت رضا باشد، محمد به تنهایی در چند روز خانه را رنگ می‌کند؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۱۵- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $\frac{x^6 + 4}{x^2} - \frac{4x^2 + 8}{x} + 5 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۹

۱۶- با توجه به شکل زیر، چند نقطه در صفحه وجود دارد که از خط d به فاصله ۲ و از نقطه M به فاصله ۳ باشد؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- در مثلث ABC ، فاصله نقطه D روی ضلع BC از ضلع AC برابر ۱۲ است. اگر AD نیمساز \hat{A} باشد و مساحت مثلث ABC را به نسبت ۳ به ۵ تقسیم کند و $BC = 48$ و محیط مثلث برابر ۸۴ باشد، اندازه مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) ۱۸۴ (۲) ۲۰۸ (۳) ۲۱۶ (۴) ۲۲۲

۱۸- دو نقطه A و B به فاصله ۱۵ متر از یکدیگر قرار دارند. اگر هر دو این نقاط از نقطه O به فاصله ۹ متر باشند، مساحت مثلث OAB چقدر است؟

- (۱) $\frac{45\sqrt{11}}{4}$ (۲) $\frac{45\sqrt{11}}{2}$ (۳) $\frac{15\sqrt{11}}{4}$ (۴) $\frac{15\sqrt{11}}{2}$

۱۹- خط d و نقطه A به فاصله ۸ سانتی‌متر از آن مفروض است. مساحت ناحیه‌ای که فاصله نقاط آن تا خط d بیشتر از ۸ سانتی‌متر و فاصله آن از نقطه A بیشتر از ۳ و کم‌تر از ۵ سانتی‌متر است، کدام است؟

- (۱) 5π (۲) 8π (۳) 9π (۴) 12π

۲۰- در مثلث ABC ، نقطه O محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع مثلث است. اگر زاویه $\hat{OAC} = 27^\circ$ باشد، آن‌گاه زاویه \hat{ABC} چند درجه است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۸ (۳) ۶۳ (۴) ۶۸

زیست‌شناسی



۲۱- کدام گزینه در رابطه با انتقال پیام بین یاخته‌های عصبی صحیح می‌باشد؟

(۱) در محل‌هایی که یاخته‌ها با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، آزاد شدن ناقل عصبی به فضای بین یاخته‌ای، در نهایت منجر به تغییر پتانسیل غشای یاخته هدف می‌گردد.

(۲) در پایانه آکسونی میان نورون رابط و نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر، ناقلی آزاد می‌شود که منجر به کاهش پتانسیل بخش درونی غشا نسبت به بخش بیرونی آن می‌شود.

(۳) پس از اتصال ناقل‌های عصبی تحریکی به کانال گیرنده، یون‌های سدیم آزاد شده از ریزکیسه ترشحی یاخته پیش‌سیناپسی، وارد یاخته هدف می‌گردد.

(۴) ورود ناقل عصبی تحریکی به یاخته عصبی قطعاً می‌تواند منجر به ورود ناگهانی یون‌های سدیم به این یاخته و در نهایت ایجاد پتانسیل عمل در آن گردد.

۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در همه مدت زمانی که در نقطه‌ای از یک رشته عصبی نوعی کانال دریچه‌دار باز است،»

(۱) نوع دیگر کانال‌های دریچه‌دار در نقطه مجاور آن نیز باز می‌باشد.

(۲) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا اول افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

(۳) در صورتی که این نقطه در انتهای آکسون باشد، در یاخته عصبی مجاور، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود.

(۴) ریزکیسه‌های واجد ناقل‌های عصبی در پایانه آکسونی (آسه‌ای) یاخته مستقر هستند.

۲۳- در سطح زیرین لوب پیشانی مخ، دو بخش برجسته و متورم مشاهده می‌شود. چند مورد مشخصه این بخش‌ها محسوب می‌گردد؟

(الف) دندریت‌های منشعب خارج شده از جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی با نورون‌های این بخش، سیناپس می‌دهند.

(ب) رشته‌های آکسونی نورون‌های موجود در این بخش، نوعی عصب مغزی را می‌سازند.

(ج) در اطراف جسم یاخته‌ای نورون‌های این بخش، چندین زائده با طول متفاوت دارند.

(د) توسط رشته‌های عصبی به پایین‌ترین بخش سامانه کناره‌ای متصل شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴- مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در خصوص هر یاخته‌ای که توانایی تولید و آزاد کردن نوعی ناقل عصبی را در فضای همایه‌ای

(سیناپسی) دارد، چند مورد زیر، به طور حتم صادق است؟

(الف) مولکول‌های ناقل موجود در یک ریزکیسه، همگی از یک نوع هستند.

(ب) مولکول‌های ناقل خارج شده از آن‌ها، وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند.

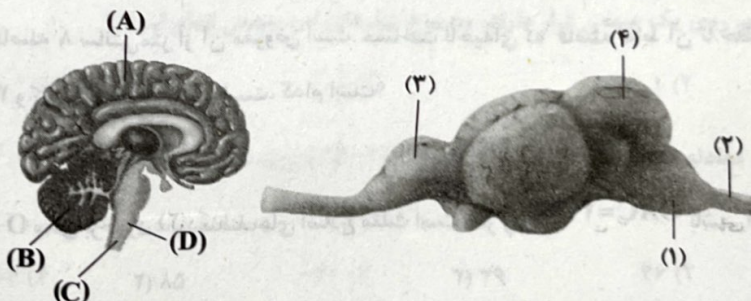
(ج) مولکول‌های ناقل را توسط اندامک‌های موجود در جسم یاخته‌ای خود می‌سازد.

(د) مولکول‌های ناقل را در پی ادغام غشای ریزکیسه و غشای پایانه آکسون، خارج می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های مشخص شده در شکل‌های زیر و معادل آن در مغز انسان از نظر عملکرد، نادرست است؟

«بخش معادل بخش بوده و»



(۱) (D) - (۱) - همانند نوعی مرکز در پایین تالاموس‌ها، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.

(۲) (C) - (۲) - مسیر عبور پیام‌های حسی از بعضی اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام از مغز به این اندام‌ها است.

(۳) (B) - (۴) - در پشت بطن ۴ مغزی قرار داشته و از چشم‌ها همانند گوش‌ها پیام عصبی دریافت می‌کند.

(۴) (A) - (۳) - بیشتر حجم مغز را تشکیل داده و دو نیمکره آن صرفاً به وسیله یک رابط سفیدرنگ به هم متصل هستند.

۲۶- بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی در انسان، خود شامل دو بخش است. چند مورد فقط درباره یکی از این بخش‌ها صحیح است؟

(الف) در انقباض غیرارادی ماهیچه‌های بدن نقش دارند.

(ب) پیام عصبی را به گروهی از ماهیچه‌ها با ظاهر مخطط ارسال می‌کنند.

(ج) از دو بخشی تشکیل شده که همواره برخلاف یک‌دیگر کار می‌کنند.

(د) با افزایش فشار خون و ضربان قلب، بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«در بعضی از جانورانی که ، گروهی از گیرنده‌ها حضور دارند که

(۱) مغز از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است - با قرارگیری در محل اتصال بند اول پاهای جلویی به بدن، در پی لرزش پرده صماخ متصل به آن، تحریک می‌شود.

(۲) گره‌های موجود در هر بند از بدن، در کنترل حرکات نقش دارد - جسم یاخته‌ای آن‌ها درون موهای حسی پاها قرار داشته و از دو طرف با رشته‌های عصبی در ارتباط هستند.

(۳) ارتباط بین گره‌های طناب عصبی از طریق دو دسته رشته عصبی صورت می‌گیرد - هسته آن‌ها در یک سطح قرار نداشته و در مجاورت آن‌ها ساختارهای همگراکننده زنده با یکدیگر در تماس هستند.

(۴) تعداد زیادی واحد بینایی در چشم حضور دارد - با ایجاد تصویر موزائیکی در چشم جانور، پیام‌های مربوط به آن را به مغز ارسال می‌کند.

۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«مطابق با کتاب درسی، آن دسته از یاخته‌های بافت عصبی در بدن انسان که نوع دیگر یاخته‌های این بافت،

(۱) پوششی عایق در محل اعصاب نخاعی تشکیل می‌دهند، برخلاف - در بیماری MS، مورد حمله لنفوسیت‌های دستگاه ایمنی بدن قرار می‌گیرند.

(۲) توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی را دارند، برخلاف - ممکن است در برخی رشته‌ها جهت هدایت پیام، مخالف جهت رشته دیگر باشد.

(۳) داربستی برای استقرار سایر یاخته‌های این بافت ایجاد می‌کنند، برخلاف - فاقد پروتئین پمپ‌کننده مواد در غشای یاخته‌های خود می‌باشند.

(۴) هم‌ایستایی مایع میان‌بافتی این بافت را حفظ می‌کنند، نسبت به - فراوان‌ترند و از تنوع بیشتری نیز برخوردارند.

۲۹- درباره ساختار عصبی پلاتاریا چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

(الف) اتصال گره‌ها به یکدیگر در محلی غیر از مغز جانور

(ب) ارتباط مستقیم بین دو بخش سازنده مغز جانور، علاوه بر ارتباط توسط رشته‌های عصبی

(ج) وجود بخش‌های متورم در سطح هر دو طناب سازنده دستگاه عصبی مرکزی

(د) وجود بیشترین تراکم انشعابات رشته‌های عصبی در مجاورت گره‌های مغز

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- با توجه به مجاری غیربست مربوط به گوش انسان که درون آن‌ها هوا وجود دارد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) فقط یکی از آن‌ها در لرزیدن درست پرده بین گوش میانی و بیرونی نقش دارد.

(۲) همگی در انتهای خود توسط استخوان گیجگاهی جمجمه محافظت می‌شوند.

(۳) فقط یکی از آن‌ها موجب انتقال باکتری حلق به گوش میانی می‌شود.

(۴) همگی فاقد گیرنده‌های دریافت‌کننده محرک‌های محیطی هستند.

۳۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام مورد در ارتباط با نوعی بیماری چشمی که تنها در پی اختلال در یکی از ساختارهای چشم ایجاد می‌شود، نادرست است؟

(۱) هیچ‌یک از اجزای لایه‌های چشم اختلال ساختاری پیدا نکرده‌اند.

(۲) در مشاهده اجسام نزدیک نسبت به اجسام دور مشکل بیشتری دارند.

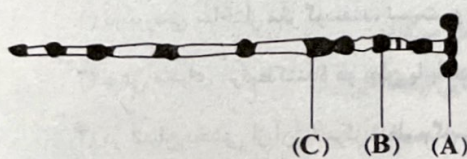
(۳) هر نوع تغییر تحدب عدسی به مصرف انرژی زیستی بیشتری نیاز دارد.

(۴) بیشتر در افراد مسن رخ داده و به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.

۳۲- با توجه به مطالب فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، حشرات می‌توانند گیرنده‌های حسی مختلفی داشته باشند. شکل زیر، نشان‌دهنده

دستگاه عصبی مرکزی در این جانوران است. با توجه به این موضوع کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی گیرنده حسی که می‌تواند پیام‌های حسی خود را ابتدا به گره عصبی ارسال کند،



(A) - ممکن نیست پرتوهای نامرئی نور را دریافت کند.

(B) - می‌تواند در اثر لرزش مایع اطراف، پیام عصبی تولید کند.

(C) (A) - می‌تواند تصویر موزاییکی کوچکی از میدان بینایی ایجاد کند.

(D) (C) - ممکن نیست ناقل عصبی خود را درون موی حسی پا تولید کند.

۳۳- چند مورد در رابطه با گیرنده‌های مکانیکی بدن انسان صحیح است؟

- (الف) نوعی از آن‌ها در پی افزایش نیروی وارده از سمت خون به جدار عروق، مقادیری از یون سدیم را به خود وارد می‌کنند.
 (ب) برخی در ماهیچه‌هایی از بدن که متشکل از یاخته‌های استوانه‌ای غیرمنشعب می‌باشند قرار دارند.
 (ج) برخی در پی تغییر فاصله استخوان‌های ساعد از بازو، پتانسیل عمل تولید می‌کنند.
 (د) نوعی از آن‌ها در ضخامت پوست قرار دارند و در برخی نقاط تراکم آن‌ها بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- کدام مورد در ارتباط با یاخته‌های موجود در بخش حلزونی گوش انسان، صحیح است؟

- (۱) فقط برخی از یاخته‌های مؤکدار، پیام عصبی ایجاد شده را توسط آکسون خود به مخچه می‌برند.
 (۲) همه یاخته‌های فاقد مؤک، به یک‌دیگر بسیار نزدیک هستند و بین آن‌ها فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.
 (۳) همه یاخته‌های مؤکدار هم‌زمان با حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای خود را باز می‌نمایند.
 (۴) بیشتر یاخته‌های فاقد مؤک می‌توانند در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گیرند.

۳۵- کدام گزینه در خصوص حس بویایی و سقف حفره بینی انسان، صحیح نیست؟

- (۱) یاخته‌های بافت پیوندی موجود در بین استخوان و یاخته‌های استوانه‌ای، دارای ظاهر دوکی شکل می‌باشند.
 (۲) هر دو گیرنده بویایی مجاور هم، آسه خود را از طریق یک منفذ استخوانی مشترک به پیاز بویایی منتقل می‌کنند.
 (۳) تعداد یاخته پیش‌سیناپسی در گروهی از سیناپس‌های پیاز بویایی، می‌تواند تعداد بیشتری نسبت به سایرین داشته باشد.
 (۴) در پایین بخش انتهایی ساختار عصبی متصل به پیاز بویایی نوعی حفره در استخوان مجامه یافت می‌شود.

۳۶- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) پرتعدادترین یاخته‌های کانال خط جانبی ماهی، دارای هسته کوچک‌تری نسبت به نوع دیگر یاخته‌های آن می‌باشند.
 (ب) بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی همانند بالایی‌ترین ساختار آن، در سطح بیرونی خود می‌تواند واجد رگ خونی باشد.
 (ج) حجیم‌ترین بخش یاخته گیرنده شیمیایی در موهای حسی پاهای مگس، در بخش مرکزی خود دارای هسته کروی می‌باشد.
 (د) بزرگ‌ترین پاهای جیرجیرک، در محل اتصال دو قطعه از ساختار خود به هم، واجد پرده صماخ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- بخشی از ساختار چشم انسان در امتداد محور نوری کره چشم چپ قرار دارد. کدام گزینه در خصوص این ساختار صادق است؟

- (۱) به هنگام مشاهده شبکه از مردمک توسط دستگاه ویژه، واجد رنگ بسیار روشنی می‌باشد.
 (۲) سرخرگ درون عصب بینایی نسبت به سیاهرگ آن، فاصله کم‌تری تا این ساختار دارد.
 (۳) به هنگام مشاهده چشم از نمای روبه‌رو، تقریباً هم‌سطح نقطه کور قرار دارد.
 (۴) در مقایسه با محل خروج عصب بینایی، در فاصله کم‌تری از بینی واقع شده است.

۳۸- بخشی از ساقه مغز انسان، در تحلیل و تنظیم پیام‌های عبوری از ساختار مشخص شده در شکل زیر که مربوط به مغز گوسفند است، نقش دارد. کدام گزینه در خصوص این بخش از ساقه مغز، صحیح نمی‌باشد؟



(?)

- (۱) در بررسی ساختار مغز گوسفند، نسبت به اپی‌فیز از مخچه دورتر می‌باشد.
 (۲) نوعی مجرای مرتبط‌کننده دو بطن با یک‌دیگر، از درون ساختار آن می‌گذرد.
 (۳) در انسان بخشی از آن با مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی، در یک راستای افقی قرار دارد.
 (۴) در تفسیر پیام‌های حداقل دو نوع حس ویژه از بدن انسان، نقش دارد.

۳۹- کدام گزینه در خصوص یاخته‌های گیرنده نوعی حس ویژه موجود در اندامی از بدن صحیح است که بیشترین اطلاعات حسی از طریق آن به مغز مخابره می‌شود؟

- (۱) همه آن‌ها در پی راه‌اندازی واکنش‌هایی در اثر برخورد نور به گیرنده، ماده موجود در بخش رأسی خود را تجزیه می‌کنند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها در فضایی میان محل قرارگیری هسته و بخشی استوانه‌ای، ماده حساس به نور را ذخیره می‌کنند.
- (۳) همه آن‌ها ریزکیسه‌های حاوی مولکول‌های شیمیایی را با صرف انرژی به پایانه‌های انتهایی خود می‌چسبانند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، هسته خود را در مجاورت ماده حساس به نور دیسکی شکل نگهداری می‌کنند.

۴۰- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های مختلف گوش انسان سالم صحیح است؟

- (۱) هر منفذ بین گوش میانی و داخلی، توسط کف استخوان رکابی پوشیده می‌شود.
- (۲) هر مجرای نیم‌دایره در تمام طول خود دارای ماده ژلاتینی حاوی گیرنده‌های مکانیکی است.
- (۳) هر هوای درون گوش میانی با عبور از دهان یا بینی از طریق شیپور استاش وارد این بخش می‌شود.
- (۴) هر قسمت دارای موهای کرک‌مانند و ماده ترش‌حی از غده، تنها نقش حفاظتی دارد.

۴۱- به طور معمول، در صورت برخورد دست راست یک دختر ۲۳ ساله به قابلمه داغ روی اجاق گاز، در کدام‌یک از نورون‌های زیر، ابتدا یون‌های پتاسیم توسط نوعی مولکول پروتئینی از یاخته خارج می‌شود؟

- (۱) نورونی که تمام اجزای آن در ماده خاکستری نخاع قرار گرفته است.
- (۲) نورونی که موجب ایجاد یک برآمدگی واضح در ریشه پشتی نخاع می‌شود.
- (۳) نورونی که با آزادسازی ناقل عصبی، تغییری در فعالیت ماهیچه بازو ایجاد می‌کند.
- (۴) نورونی از ریشه شکمی که نورون رابط آن به ماده سفید نخاع نزدیک‌تر است.

۴۲- در مورد کانال خط جانبی ماهی‌ها، کدام‌یک به درستی بیان شده است؟

- (۱) دورتر بودن کانال خط جانبی از سرخرگ پشتی نسبت به سرخرگ شکمی
- (۲) وجود منفذ در پولک‌ها به منظور ورود آب به درون کانال خط جانبی
- (۳) افزایش ضخامت عصب موجود در زیر کانال خط جانبی با نزدیک شدن به دم جانور
- (۴) اتصال بیش از یک رشته عصبی، به هر نوعی از یاخته‌های کانال

۴۳- کدام عبارت در خصوص بخش‌های تشکیل‌دهنده لایه میانی چشم انسان، درست است؟

- (۱) همه آن‌ها به تارهای آویزی متصل هستند.
- (۲) همه آن‌ها در نزدیکی نوعی ماده شفاف کره چشم هستند.
- (۳) فقط یکی از آن‌ها حاوی گیرنده‌های حواس ویژه است.
- (۴) فقط یکی از آن‌ها یاخته‌های منقبض‌شونده دارد.

۴۴- در رابطه با گوش راست یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه، بزرگ‌ترین استخوانچه گوش میانی را از کوچک‌ترین استخوانچه گوش میانی متمایز می‌کند؟

- (۱) در تماس با نوعی ساختار پرده‌مانند مرتبط با گوش میانی است.
- (۲) در خم شدن مژک‌های گروهی از گیرنده‌های مکانیکی گوش درونی مؤثر است.
- (۳) از طریق بخشی از خود با استخوان سندانی، نوعی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.
- (۴) از طریق بیش از یک رباط به استخوان محافظ لوب گیجگاهی متصل شده است.

۴۵- کدام گزینه مشخصه مشترک همه گیرنده‌های حواس پیکری انسان است که در پوست قرار دارند و پیام عصبی تولید می‌کنند؟

- (۱) در پی دریافت اثر محرک، پیام عصبی تولیدشده را به یاخته‌ای در دستگاه عصبی محیطی منتقل می‌کند.
- (۲) در پی اثر محرک منحصر به فرد خود، تغییراتی در وضعیت قرارگیری گروهی از پروتئین‌های غشایی ایجاد می‌کند.
- (۳) در پی تغییر پتانسیل بخش انتهایی رشته عصبی، حداقل در بخشی از طول خود، پیام تحریکی را به صورت جهشی هدایت می‌کند.
- (۴) در پی دریافت پیام عصبی، همراه با سایر رشته‌های بلند احاطه‌شده با یاخته‌های تولیدکننده رشته‌های پروتئینی به مغز یا نخاع وارد می‌شود.

فیزیک



۴۶- چه تعداد از پدیده‌های زیر منشأ الکتریکی دارند؟

الف) بالا رفتن مارمولک از دیوار

ج) آذرخش

ب) انتقال پیام‌های عصبی در دستگاه اعصاب

د) تولیدمثل برخی از گل‌ها به واسطه زنبور عسل

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

۴۷- با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی زیر، اگر جسم خنثی A را به جسم خنثی C مالش دهیم، اندازه بار جسم C برابر با

$17/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ خواهد شد. در این صورت کدام گزینه در مورد انتقال الکترون بین دو جسم صحیح است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

۱) تعداد ۱۱ الکترون از جسم A به جسم C منتقل شده است.

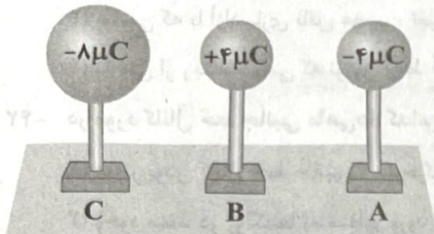
۲) تعداد ۱۱ الکترون از جسم C به جسم A منتقل شده است.

۳) تعداد ۹ الکترون از جسم A به جسم C منتقل شده است.

۴) تعداد ۹ الکترون از جسم C به جسم A منتقل شده است.

۴۸- سه کره باردار مطابق شکل زیر در اختیار داریم. اگر کره‌های A و B مشابه باشند و بعد از تماس کره‌ها با هم، بار کره C برابر با $6 \mu\text{C}$ شود،

بار کره‌های A و B به ترتیب برابر چند میکروکولن می‌شوند؟



۱) ۱/۵ و ۰/۵

۲) -۰/۵ و -۱/۵

۳) ۱ و ۱

۴) -۱ و -۱

۴۹- میله‌ای با بار الکتریکی منفی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته

می‌شوند و سپس به آرامی باز می‌شوند. بار الکتریکی الکتروسکوپ در ابتدا از چه نوعی بوده است؟

۱) مثبت (۲) منفی (۳) خنثی یا مثبت (۴) خنثی یا منفی

۵۰- شانهای پلاستیکی را با موی خشک و تمیز سر مالش می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر می‌تواند اندازه بار الکتریکی این شانها

باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

الف) $3 \times 10^{-4} \text{ pC}$

ب) $16 \times 10^{-8} \text{ C}$

ج) 48 nC

د) $1/28 \times 10^{-14} \mu\text{C}$

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۱ (۴)

۵۱- از یک کره رسانای خنثی به شعاع r_1 به تعداد 10^{13} الکترون می‌گیریم. سپس آن را به کره رسانای خنثی مشابه دیگری تماس داده و سپس

در فاصله ۳ سانتی‌متری از آن قرار می‌دهیم. بزرگی نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون خواهد

شد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۶/۴ (۱)

۲) بزرگ‌تر از ۳/۲

۳) کوچک‌تر از ۶/۴

۴) ۳/۲

۵۲- دو کره فلزی کوچک با بار الکتریکی منفی، دارای بارهای q_1 و $q_2 = 5q_1$ در فاصله ۳ متری از هم قرار دارند و نیروی دافعه‌ای به

بزرگی $0/02 \text{ N}$ را به یکدیگر وارد می‌کنند. کره با بار الکتریکی q_1 چند الکترون بیشتر از پروتون‌هایش دارد؟

($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

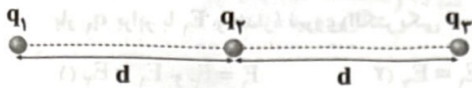
۱) $2/5 \times 10^{12}$

۲) $1/25 \times 10^{12}$

۳) $2/5 \times 10^{13}$

۴) $1/25 \times 10^{13}$

۵۳- اگر در شکل زیر، برای نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی، صفر باشد، نسبت‌های $\frac{q_1}{q_2}$ و $\frac{q_1}{q_3}$ به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



(۱) ۱ و -۴

(۲) -۴ و ۱

(۳) ۲ و -۱

(۴) -۱ و ۲

۵۴- دو کره فلزی کوچک مشابه دارای بار الکتریکی همنام می‌باشند و بار الکتریکی یکی از آن‌ها ۱۵ برابر بار الکتریکی دیگری است و در فاصله d به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر آن‌ها را به هم تماس داده و دوباره در همان فاصله d از یکدیگر قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، چند برابر F خواهد شد؟

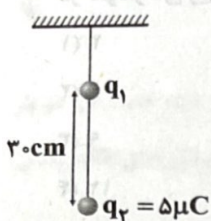
(۱) $\frac{7}{8}$

(۲) $\frac{15}{8}$

(۳) $\frac{16}{15}$

(۴) $\frac{64}{15}$

۵۵- مطابق شکل زیر، دو گلوله کوچک باردار با بارهای همنام که جرم هر کدام 200g است با نخ به هم متصل بوده و در حال تعادل قرار دارند. اگر در این حالت بزرگی نیروی کشش نخ بین دو گلوله برابر 3N باشد، اندازه بار q_1 چند میکروکولن است؟



($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) و از جرم نخ بین دو گلوله صرف نظر کنید.)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۵

۵۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و ناهمنام، در فاصله r بر یکدیگر نیرویی به بزرگی F را وارد می‌کنند. اگر 20% درصد یکی از بارها را کم کرده و آن را بر دیگری بیفزاییم، فاصله بین دو بار الکتریکی را چند برابر کنیم تا نیروی کولنی بین آن‌ها تغییر نکند؟

(۱) $\frac{5}{4}$

(۲) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{4}{25}$

(۴) $\frac{16}{25}$

۵۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 2q_1$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیروی دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار q_2 را به بار q_1 منتقل کنیم تا در همان فاصله نیروی دافعه بین بارهای الکتریکی، بیشینه شود؟

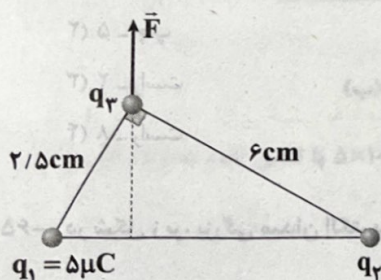
(۱) ۱۵

(۲) ۲۵

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

۵۸- دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 به بار الکتریکی



نقطه‌ای q_3 برابر \vec{F} است. q_2 چند میکروکولن است؟

(۱) ۱۰۸

(۲) ۲۴

(۳) ۱۲

(۴) ۶

۵۹- سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس یک مثلث در یک صفحه به گونه‌ای ثابت نگه داشته شده‌اند که فواصل بارهای q_2 و q_3 تا بار q_1 برابر و بردار نیروی وارد بر بار q_2 از طرف بار q_1 در SI به صورت $\vec{F}_{12} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ است. اگر بردار نیروی وارد بر بار q_1 از

طرف دو بار دیگر در SI برابر $\vec{F}_T = -4\vec{i} - 11\vec{j}$ باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_3}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

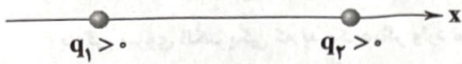
(۳) -۲

(۴) ۲

۶۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و $|q_1| > |q_2|$ است. اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در مکان بار q_2 برابر با E_1 ، اندازه نیروی الکتریکی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند برابر F_1 ، اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در مکان بار q_1 برابر با E_2 و اندازه نیروی الکتریکی که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند برابر F_2 باشد، کدام گزینه درست است؟

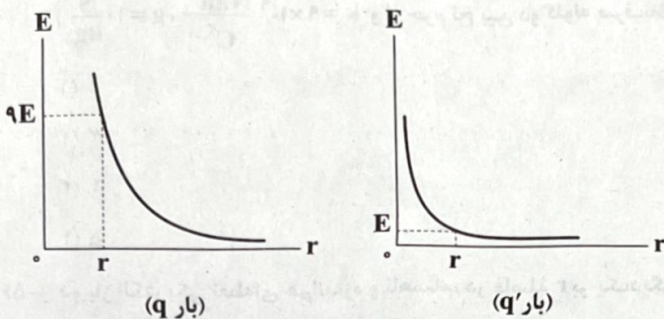
(۱) $F_1 = F_2$ و $E_1 = E_2$ (۲) $F_1 > F_2$ و $E_1 = E_2$ (۳) $F_1 = F_2$ و $E_1 > E_2$ (۴) $F_1 > F_2$ و $E_1 > E_2$

۶۱- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه روی محور x قرار دارند. روی عمود منصف خط واصل بین دو بار از $-\infty$ تا $+\infty$ جابه‌جا می‌شویم. بزرگی برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش، کاهش، افزایش و کاهش
- (۲) افزایش، کاهش و افزایش
- (۳) کاهش، افزایش و کاهش
- (۴) کاهش، افزایش، کاهش و افزایش

۶۲- دو ذره باردار نااهمنام q و q' در فاصله 18cm از یکدیگر قرار گرفته‌اند و اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر یک برحسب فاصله از آن‌ها در نمودارهای زیر رسم شده است. در فاصله چند سانتی‌متری از بار q' برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از هر دو بار، صفر است؟

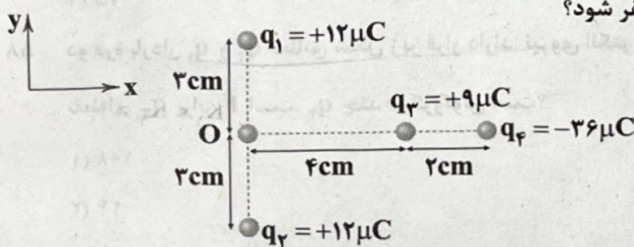


- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

۶۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 4q_1$ در فاصله r از یکدیگر قرار گرفته‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصله d_1 از بار q_1 برابر صفر است. اگر فاصله دو بار از هم $2r$ برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصله d_2 از بار q_2 برابر صفر می‌شود. d_2 چند برابر d_1 است؟

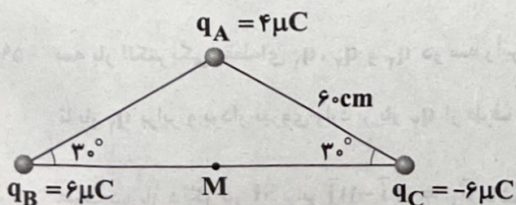
- (۱) $\frac{4}{3}$
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۶۴- بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1, q_2, q_3, q_4 مطابق شکل زیر قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی q_4 را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در نقطه O برابر صفر شود؟



- (۱) ۲ - چپ
- (۲) ۵ - چپ
- (۳) ۲ - راست
- (۴) ۸ - راست

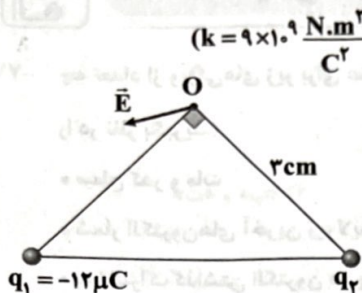
۶۵- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_A, q_B, q_C که در سه رأس مثلث ثابت شده‌اند، در نقطه M وسط ضلع BC چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



وسط ضلع BC چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) $4\sqrt{2} \times 10^3$
- (۲) $8\sqrt{2} \times 10^3$
- (۳) $4\sqrt{2} \times 10^5$
- (۴) $8\sqrt{2} \times 10^5$

۶۶- در شکل زیر، دو ذره باردار q_1 و q_2 در دو رأس مثلث متساوی الساقین ثابت شده‌اند و \vec{E} بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو



بار در رأس قائم است. بار q_2 چند میکروکولن باشد تا بزرگی میدان \vec{E} برابر با $12 \times 10^7 \frac{N}{C}$ شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

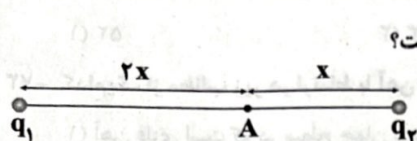
۲۵ (۱)

-۲۵ (۲)

۵ (۳)

-۵ (۴)

۶۷- در شکل زیر، اندازه برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A برابر E است. اگر بار q_1 را برداریم،



جهت میدان الکتریکی برایند در نقطه A عوض شده و مقدار آن ۴ برابر می‌شود. $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

-۴ (۲)

-۱ (۱)

۴ (۴)

۵ (۳)

۶۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت در فضا موجود است و برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه M صفر شده است. هر دو بار

را به یک اندازه به سمت نقطه M جابه‌جا می‌کنیم ولی بارها به نقطه M نمی‌رسند. کدام گزینه در ارتباط با برایند میدان‌های الکتریکی

حاصل از این دو بار در نقطه M در حالت جدید، درست است؟

(۱) به سمت بار کوچک‌تر است.

(۲) به سمت بار بزرگ‌تر است.

(۳) صفر است.

(۴) بسته به مقدار جابه‌جایی، هر سه گزینه ممکن است رخ دهند.

۶۹- در شکل‌های زیر، ذره‌ای به جرم m و با بار الکتریکی مثبت از نقطه A با سرعت اولیه یکسان در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب

می‌شود. اگر انرژی جنبشی این ذره در نقطه B در شکل‌های «الف»، «ب» و «ج» به ترتیب برابر با K_1 ، K_2 و K_3 باشد، رابطه داده‌شده در

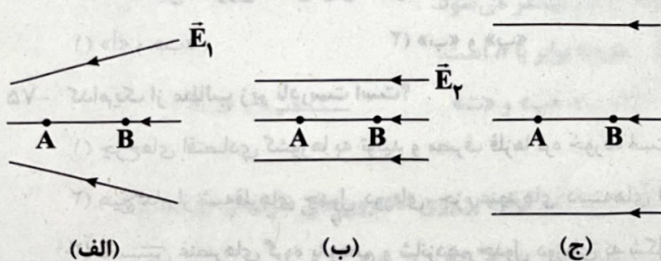
کدام گزینه درست است؟ (فاصله نقطه A تا نقطه B در هر سه شکل، یکسان است.)

(۱) $K_2 < K_1 < K_3$

(۲) $K_2 < K_1 < K_3$

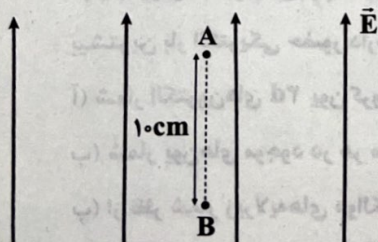
(۳) $K_1 < K_2 < K_3$

(۴) $K_1 < K_2 = K_3$



۷۰- ذره بارداری با بار $q = 2 \mu C$ و به جرم $20g$ درون میدان الکتریکی یکنواخت و قائم \vec{E} به بزرگی $5 \times 10^4 \frac{N}{C}$ با تندی ثابت مسیر A تا B را

طی می‌کند. اندازه متوسط نیروی مقاومت هوا در این جابه‌جایی چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۰/۱ (۱)

۰/۲ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

شیمی



۷۱- چه تعداد از ویژگی‌های زیر برای عنصرهای A و X ۳۳ مشابه هم است؟ (برای عنصر A م که دارای چندین آلوتروپ است، پایدارترین آن را در نظر بگیرید).

- رسانایی یا عدم رسانایی الکتریکی
- سطح کدر و مات
- شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه
- به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش با سایر اتم‌ها
- رفتار در برابر ضربه

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۲- در مجموع پنج دوره نخست جدول دوره‌ای، به تقریب چند درصد عنصرها جزء عنصرهای اصلی هستند؟

(۱) ۵۲ (۲) ۶۳ (۳) ۴۱ (۴) ۷۱

۷۳- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آهن نادرست است؟

(۱) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(۲) آهن در طبیعت، تنها به شکل اکسید یافت می‌شود.

(۳) آهن دو اکسید طبیعی دارد که در هیچ کدام، شمار کاتیون‌ها بیشتر از شمار آنیون‌ها نیست.

(۴) آهن با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می‌دهد و به رنگ آهن تبدیل می‌شود.

۷۴- کدام مطالب زیر در ارتباط با هالوژن‌ها درست است؟

(آ) با چشم‌پوشی از گازهای نجیب، اتم‌های هالوژن‌ها دارای بیشترین الکترون ظرفیتی هستند.

(ب) اگر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم یک هالوژن برابر ۲۵ باشد، آن هالوژن در دما و فشار اتاق به حالت مایع است.

(پ) اگر مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیت اتم یک هالوژن برابر ۲۱ باشد، آن هالوژن در دمای اتاق به آرامی با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

(ت) نخستین هالوژن، فعال‌ترین نافلز جدول دوره‌ای به شمار می‌آید.

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

۷۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) چرخ‌های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف فلزها گره خورده است.

(۲) هیچ کدام از شبه‌فلزهای جدول دوره‌ای، جزء عنصرهای دسته‌های s و d نیستند.

(۳) نخستین عنصرهای گروه پانزدهم و شانزدهم جدول دوره‌ای به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

(۴) هر دوره جدول تناوبی با یک فلز شروع شده و به یک گاز نجیب ختم می‌شود.

۷۶- هر کدام از فلزهای کروم (Cr ۲۴) و وانادیم (V ۲۳)، دو نوع کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند. اگر ترکیب یونی A، اکسیدی از کروم و ترکیب یونی B، برمیدی از وانادیم باشد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ (در A، کروم با کم‌ترین بار الکتریکی و در B، وانادیم با بیشترین بار الکتریکی حضور دارد).

(آ) شمار الکترون‌های $3d$ یون کروم در ترکیب A، نصف شمار الکترون‌های $3d$ در اتم هشتمین عنصر دسته d دوره چهارم است.

(ب) شمار یون‌های موجود در هر مول از ترکیب B، دو برابر شمار یون‌های موجود در هر مول از ترکیب A است.

(پ) از نظر شمار زیرلایه‌های دو الکترونی، یون وانادیم در ترکیب B و اتم سومین فلز قلیایی خاکی، وضعیت یکسانی دارند.

(ت) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب A، دو برابر همین نسبت در مس (I) سولفید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) نمونه‌هایی از فلزهای نقره و مس به صورت عنصری و آزاد در طبیعت گزارش شده است.
 (ب) هیچ‌کدام از نافلزهای جامد به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.
 (پ) فلزهای کلسیم و منگنز در طبیعت به شکل ترکیب یونی دارای کربنات یافت می‌شوند.
 (ت) در میان فلزها تنها طلا و پلاتین به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های رنگی لابه‌لای خاک یافت می‌شوند.
- (۱) «آ»، «ب» و «ت» (۲) «آ»، «ب» و «پ» (۳) «آ» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۷۸- برای استخراج آهن از سنگ معدن آن، از چه تعداد از عنصرهای زیر می‌توان استفاده کرد؟

- کربن / • سدیم / • مس / • منیزیم / • آلومینیم / • کلسیم
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۷۹- عنصرهای A، X و D سه عنصر نخست جدول دوره‌ای هستند که اتم هر کدام از آن‌ها دارای ۱۰ الکترون با $I=2$ است. چه تعداد از

- عبارت‌های زیر در ارتباط با این سه عنصر درست است؟ ($Z_D > Z_X > Z_A$)
- هر سه عنصر، جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.
 • عنصر D برخلاف دو عنصر دیگر جزء عنصرهای اصلی است.
 • واکنش میان فلز A و کاتیون X در حالت محلول، به طور طبیعی پیشرفت می‌کند.
 • برای نام‌گذاری کاتیون تک‌اتمی X برخلاف کاتیون تک‌اتمی A، از عدد رومی استفاده نمی‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- در گروه فلزهای قلیایی خاکی از بالا به پایین، چه تعداد از ویژگی‌های زیر افزایش می‌یابد؟

- شعاع اتمی
 • تمایل به تشکیل کاتیون
 • شدت واکنش با گاز کلر
 • شمار زیرلایه‌های دارای دو الکترون
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- کدام مطالب زیر در ارتباط با واکنش $Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow \dots$ درست است؟

- (آ) واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.
 (ب) اگر محلول مس (II) سولفات را با محلول سدیم‌نیترات، جایگزین کنیم، واکنش به طور طبیعی انجام نمی‌شود.
 (پ) اگر به جای فلز آلومینیم، از فلز منیزیم استفاده کنیم، شدت انجام واکنش بیشتر می‌شود.
 (ت) مجموع ضرایب اجزای واکنش پس از موازنه (با کوچک‌ترین اعداد صحیح) برابر با ۸ است.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ»، «ب» و «پ» (۳) «ب»، «پ» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۸۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- جاذبه هسته اتم کلر بر روی الکترون‌های ظرفیتی آن، بیشتر از جاذبه هسته اتم گوگرد بر روی الکترون‌های ظرفیتی آن است.
 • هالوژنی که عدد جرمی آن ۵۳ است، برای واکنش با گاز هیدروژن، به دمای بالاتر از $400^\circ C$ نیاز دارد.
 • عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه $3p^1$ ختم می‌شود، سطح صیقلی و صاف دارد.
 • مقدار مصرفی مواد معدنی در جهان، از مقدار مصرفی فلزها و نیز از مقدار مصرفی سوخت‌های فسیلی در جهان، بیشتر است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۳- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) استخراج فلز آهن در مقایسه با فلز نقره، دشوارتر است.
 (ب) فلز نقره در مقایسه با فلز روی، میل کم‌تری به ایجاد ترکیب دارد.
 (پ) شرایط نگهداری فلز منیزیم، دشوارتر از شرایط نگهداری فلز پتاسیم است.
 (ت) در واکنش مربوط به استخراج آهن در فولاد مبارکه، به‌ازای تولید ۲ مول آهن، سه مول گاز CO_2 آزاد می‌شود.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۸۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) استخراج فلز آهن در مقایسه با فلز نقره، دشوارتر است.
 (ب) فلز نقره در مقایسه با فلز روی، میل کم‌تری به ایجاد ترکیب دارد.
 (پ) شرایط نگهداری فلز منیزیم، دشوارتر از شرایط نگهداری فلز پتاسیم است.
 (ت) در واکنش مربوط به استخراج آهن در فولاد مبارکه، به‌ازای تولید ۲ مول آهن، سه مول گاز CO_2 آزاد می‌شود.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۸۴- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با طلا نادرست است؟

- ۱) طلا در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند و خوش‌رنگ و درخشان باقی می‌ماند.
 - ۲) ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک از این فلز که به نخ طلا معروف است، به راحتی امکان‌پذیر است.
 - ۳) طلا با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد.
 - ۴) برای ساخت یک حلقه عروسی از جنس طلا، حدود سه دهم تن پسماند ایجاد می‌شود.
- ۸۵- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با نافلزها درست است؟ (از گازهای نجیب چشم‌پوشی کنید).
- آ) نافلزها در سمت راست و بالای جدول دوره‌ای چیده شده‌اند.
 - ب) شعاع اتمی یک نافلز از شعاع اتمی شبه‌فلز هم‌دوره با آن، کوچک‌تر است.
 - پ) رفتار شیمیایی شبه‌فلزها همانند نافلزها است.
 - ت) هر کدام از نافلزها در واکنش با فلزها، الکترون می‌گیرند و آنیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

۸۶- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با اسکاندیم نادرست است؟

- ۱) آرایش الکترونی یون پایدار آن مشابه آرایش الکترونی یون پایدار فعال‌ترین نافلز دوره سوم جدول دوره‌ای است.
- ۲) نخستین عنصر گروه سوم جدول دوره‌ای به شمار می‌آید.
- ۳) یکی از اجزای اصلی سازنده شیشه‌ها است.
- ۴) چکش‌خوار است و قابلیت ورقه شدن دارد.

۸۷- آرایش الکترونی اتم شماری از عنصرها به زیرلایه ns^2 ختم می‌شود ($n \leq 4$). کدام مطالب زیر در ارتباط با این عنصرها درست است؟

- آ) شمار این عنصرها برابر با ۱۲ است.
- ب) تمامی این عنصرها در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
- پ) $\frac{1}{4}$ این عنصرها در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند.
- ت) عدد اتمی واکنش‌پذیرترین عنصر این مجموعه، برابر با ۲۰ است.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ»، «پ» و «ت» ۳) «پ» و «ت» ۴) «آ»، «ب» و «پ»

۸۸- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با عنصرهای دسته d نادرست است؟

- ۱) اتم آن‌ها دستکم دارای سه الکترون ظرفیتی است.
- ۲) در واکنش با اتم‌های نافلزی، تمایل به از دست دادن الکترون دارند.
- ۳) مجموع شماره دوره و گروه آخرین عنصر دسته d، برابر با عدد اتمی نخستین عنصر دوره چهارم است.
- ۴) به هنگام تشکیل کاتیون، ابتدا الکترون‌های زیرلایه‌ای از لایه ظرفیت را از دست می‌دهند که $n+1$ آن بزرگ‌تر است.

۸۹- لایه ظرفیت اتم A شامل دو زیرلایه دو الکترونی است و اعداد کوانتومی اصلی دو زیرلایه با هم برابر است. کدام عبارات در ارتباط با عنصر

A به یقین درست است؟

- آ) عنصر A در دما و فشار اتاق، به حالت جامد است.
- ب) در صورتی که عنصر A رسانایی الکتریکی بالایی داشته باشد، قابلیت چکش‌خواری دارد.
- پ) عنصر A به جای این که الکترون بگیرد یا از دست بدهد، الکترون‌ها را با دیگر اتم‌ها به اشتراک می‌گذارد.
- ت) عنصر A جریان گرما را از خود عبور می‌دهد.

۱) فقط «آ» ۲) «آ» و «ب» ۳) «آ» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

۹۰- اگر شمار زیرلایه‌های دو الکترونی اتم A در مقایسه با اتم X، یک واحد بیشتر و شمار زیرلایه‌های شش الکترونی اتم A در مقایسه با اتم X، یک واحد کم‌تر باشد، کدام عبارت‌ها در ارتباط با عنصرهای A و X درست است؟ (تمام زیرلایه‌های A و X، دو الکترونی و یا شش الکترونی هستند.)
(ا) هر دو عنصر A و X جزء عنصرهای واسطه هستند.

(ب) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X، سه برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم A است.

(پ) مجموع شماره گروه A و X در جدول دوره‌ای برابر با عدد اتمی فلز قلیایی خاکی دوره سوم جدول دوره‌ای است.

(ت) شمار عنصرهای میان A و X در جدول دوره‌ای برابر با عدد اتمی نخستین فلز قلیایی است.

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

۹۱- از نمک‌های کدام عنصر می‌توان در ساخت شیشه‌های رنگی استفاده کرد و کاتیون « $2+$ » آن شامل چند الکترون با $I=2$ است؟

(۱) M^{2+} , ۸ (۲) D^{2+} , ۴ (۳) A^{2+} , ۲, صفر (۴) X^{2+} , ۱۰

۹۲- در زنگ آهن، کدام یون وجود دارد و برای حل شدن آن، کدام ماده مناسب است؟

(۱) Fe^{2+} ، سدیم هیدروکسید (۲) Fe^{3+} ، سدیم هیدروکسید

(۳) Fe^{2+} ، هیدروکلریک اسید (۴) Fe^{3+} ، هیدروکلریک اسید

۹۳- اگر شعاع اتمی عنصرهای منیزیم، کلسیم، سدیم و گوگرد بدون در نظر گرفتن ترتیب آن‌ها 1.04 ، 1.84 ، 1.60 و 1.00 پیکومتر باشد، شعاع اتمی سیلیسیم با یکای پیکومتر کدام عدد می‌تواند باشد؟

(۱) 1.44 (۲) 1.38 (۳) 1.18 (۴) 1.12

۹۴- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی نادرست است؟

(۱) عنصرهایی که رسانای گرما هستند، جریان برق را نیز از خود عبور می‌دهند.

(۲) عنصرهایی که سطح صیقلی دارند، در برابر ضربه مقاوم بوده و چکش‌خوارند.

(۳) در این دوره، شمار عنصرهای نافلزی بیشتر از شمار عنصرهای فلزی است.

(۴) دست‌کم دو مورد از عنصرهای این دوره به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

۹۵- چه تعداد از عنصرهای زیر با عدم رعایت قاعده هشت‌تایی، کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند؟

« $5. A \cdot$ / « $82. X \cdot$ / « $38. D \cdot$ / « $34. E \cdot$ / « $27. G \cdot$ »

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زمین‌شناسی



۹۶- در یک نمونه فسیل ریف مرجانی، کدام عنصر در حال افزایش است؟

(۱) کربن ۱۴ (۲) آرگون ۴۰ (۳) پتاسیم ۴۰ (۴) نیتروژن ۱۴

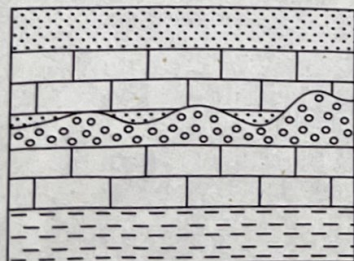
۹۷- شکل زیر یک ناپیوستگی را نشان می‌دهد، که

(۱) هم‌شیب - نامشخص‌تر از سایر ناپیوستگی‌ها می‌باشد.

(۲) دگرشیب - نامشخص‌تر از سایر ناپیوستگی‌ها می‌باشد.

(۳) هم‌شیب - تشخیص آن بسیار آسان است.

(۴) دگرشیب - تشخیص آن بسیار آسان است.



۹۸- در مراحل تکوین زمین قبل از فعالیت آتشفشان‌های متعدد و خروج گاز از داخل زمین، کدام مورد صورت گرفته است؟

(۱) تشکیل سنگ‌کره (۲) ایجاد چرخه آب

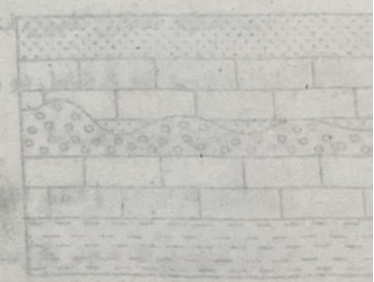
(۳) سرد شدن زمین و تبدیل بخار به مایع (۴) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد گرما و فشار زیاد

- ۹۹- در لایه رسوبی متعلق به دوره ژوراسیک، نمی‌توان فسیل را مشاهده کرد.
- (۱) دایناسور (۲) پستاندار (۳) گیاه گل‌دار (۴) پرنده
- ۱۰۰- مهم‌ترین عامل در تشکیل کانسار کدام است؟
- (۱) دارا بودن عنصر فلزی با ارزش در سنگ‌ها (۲) مورد مصرف خاص عنصر موجود در کانه (۳) مقرون به صرفه بودن استخراج (۴) کم عمق بودن کانسنگ
- ۱۰۱- چرا کانی الیوین یک کانه محسوب نمی‌شود؟
- (۱) فاقد عنصر فلزی است. (۲) تمرکز آهن کمی دارد. (۳) بسیار کمیاب است. (۴) نمی‌توان عناصر فلزی با ارزش آن را جداسازی کرد.
- ۱۰۲- کانسنگ‌های رسوبی زمانی تشکیل می‌شوند که کانی‌ها دارای چگالی ، مقاومت فیزیکی و مقاومت شیمیایی باشند.
- (۱) کم - بالا - بالا (۲) زیاد - کم - بالا (۳) کم - زیاد - کم (۴) زیاد - بالا - بالا
- ۱۰۳- ژیبس، مسکوویت و هماتیت به ترتیب ، و هستند.
- (۱) کانی صنعتی - کانه - کانی صنعتی (۲) کانی صنعتی - کانی صنعتی - کانه (۳) کانی صنعتی - کانه - کانه (۴) کانه - کانی صنعتی - کانی صنعتی
- ۱۰۴- طبق غلظت کلارک، چهارمین عنصر با میانگین درصد وزنی در پوسته زمین است.
- (۱) آلومینیم - ۵/۸ (۲) آهن - ۵/۸ (۳) آلومینیم - ۸ (۴) آهن - ۸
- ۱۰۵- سنگ آذرین گابرو شامل کدام کانی‌های اصلی است؟
- (۱) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار، الیوین و پیروکسن (۲) الیوین، پلاژیوکلاز سدیم‌دار و آمفیبول (۳) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار، پلاژیوکلاز سدیم‌دار و الیوین (۴) پیروکسن، آمفیبول و پلاژیوکلاز سدیم‌دار



زمین‌شناسی

- ۶۶- تصاویر نشان‌دهنده رالک در یک منطقه است. این منطقه به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۶۷- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۶۸- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۶۹- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۰- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۱- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۲- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۳- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۴- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۵- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۶- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۷- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۸- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۷۹- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین
- ۸۰- در یک منطقه رسوبی، یک لایه رسوبی در یک لایه رسوبی دیگر قرار دارد. این لایه رسوبی به چه نوعی است؟
- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) متاسد (۴) رسوبی آذرین



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۰۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۳۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضیات	۱
۲۵ دقیقه	۴۵	۲۱	۲۵	زیست‌شناسی	۲
۳۰ دقیقه	۷۰	۴۶	۲۵	فیزیک	۳
۲۵ دقیقه	۹۵	۷۱	۲۵	شیمی	۴
۱۰ دقیقه	۱۰۵	۹۶	۱۰	زمین‌شناسی	۵

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمد رضا میرجلیلی	ندا فرهختی - مینا نظری زهرا ساسانی
زیست شناسی	رضا نظری - علی داوری نیا سحر زرافشان - علی زراعت پیشه جواد اباذولو - سجاد حمزه پور امیررضا رضائی - علی وصالی محمود	ابراهیم زره پوش - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی
فیزیک	مروارید شاه حسینی	سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش
زمین شناسی	حسین زارع زاده	عطیه خادمی - مرضیه زندوکیلی

آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سپیده سادات شریفی - فاطمه عبدالله خانی - زهرا ساسانی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

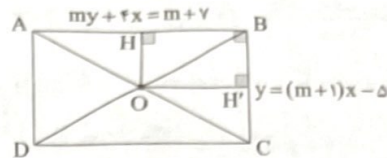
صفحه آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف نگاران: ربابه الطافی - فرزانه رجبی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض الهی - فاطمه میرزایی



شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم:



با توجه به شکل AB و BC بر هم عمودند، پس شیب این دو خط باید قرینه و معکوس هم باشند:

$$\begin{cases} AB: my + 4x = m + 7 \Rightarrow \text{شیب} = -\frac{4}{m} \\ BC: y = (m + 1)x - 5 \Rightarrow \text{شیب} = m + 1 \end{cases}$$

شرط عمود بودن $\rightarrow m + 1 = \frac{m}{4} \Rightarrow 4m + 4 = m$

جای گذاری در دو خط $\rightarrow 3m = -4 \Rightarrow m = -\frac{4}{3}$

$$\begin{cases} AB: -\frac{4}{3}y + 4x = -\frac{4}{3} + 7 \xrightarrow{\times 3} -4y + 12x = -4 + 21 \\ \Rightarrow 12x - 4y - 17 = 0 \\ BC: y = (-\frac{4}{3} + 1)x - 5 = -\frac{1}{3}x - 5 \xrightarrow{\times 3} 3y = -x - 15 \\ \Rightarrow x + 3y + 15 = 0 \end{cases}$$

فاصله نقطه O از AB و BC به ترتیب برابر نصف عرض و طول مستطیل

است، لذا با توجه به فرمول $D = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ داریم:

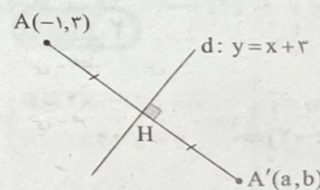
$$OH = \frac{|12(-1) - 4(-1) - 17|}{\sqrt{12^2 + (-4)^2}} = \frac{25}{\sqrt{160}} = \frac{25}{4\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow BC = 2OH = \frac{25}{2\sqrt{10}}$$

$$OH' = \frac{|-1 + 3(-1) + 15|}{\sqrt{1^2 + 3^2}} = \frac{11}{\sqrt{10}} \Rightarrow AB = 2OH' = \frac{22}{\sqrt{10}}$$

$$S = AB \times BC = \frac{22}{\sqrt{10}} \times \frac{25}{2\sqrt{10}} = \frac{22 \times 25}{2 \times 10} = \frac{11 \times 5}{2} = \frac{55}{2} = 27.5$$

شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم.



با توجه به شکل:

$$\begin{cases} AH = A'H \\ AA' \perp d \end{cases}$$

$$d: y = x + 3 \Rightarrow m_d = 1 \Rightarrow m_{AA'} = -1$$

حالا با توجه به مختصات نقطه A، معادله خط گذرنده از A و A' را می‌نویسیم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \xrightarrow{x_0 = -1, y_0 = 3, m = -1} y - 3 = (-1)(x + 1) \Rightarrow y = -x + 2$$

از تلاقی این دو خط مختصات نقطه H به دست می‌آید:

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

در خط $\rightarrow y = -(-\frac{1}{2}) + 2 = \frac{5}{2} \Rightarrow H(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$

نقطه H وسط AA' است، پس:

$$H = \frac{A + A'}{2} \Rightarrow A' = 2H - A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_{A'} = 2x_H - x_A \Rightarrow a = 2 \times (-\frac{1}{2}) - (-1) = 0 \\ y_{A'} = 2y_H - y_A \Rightarrow b = 2 \times (\frac{5}{2}) - 3 = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b = 2$$

در ناحیه دوم، طول نقطه منفی است، پس:

$$\alpha + 1 < 0 \Rightarrow \alpha < -1 \quad (*)$$

حال طول پاره خط AB را می‌یابیم:

$$\begin{cases} A(\alpha + 1, 4) \\ B(2, \alpha + 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{(2 - \alpha - 1)^2 + (\alpha + 1 - 4)^2} = \sqrt{(1 - \alpha)^2 + (\alpha - 3)^2} = \sqrt{34}$$

توان $\rightarrow 1 - 2\alpha + \alpha^2 + \alpha^2 - 6\alpha + 9 = 34$

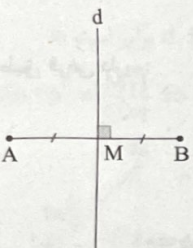
$$\Rightarrow 2\alpha^2 - 8\alpha - 24 = 0 \xrightarrow{+2} \alpha^2 - 4\alpha - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (\alpha + 2)(\alpha - 6) = 0 \Rightarrow \alpha = -2, \alpha = 6 \xrightarrow{(*)} \alpha = -2$$

با جای‌گذاری α در نقاط A و B داریم:

$$\begin{cases} A(-1, 4) \\ B(2, -1) \end{cases}$$

معادله عمودمنصف AB: $\begin{cases} \text{AB وسط } M = \frac{A+B}{2} = (\frac{1}{2}, \frac{3}{2}) \\ m_{AB} = \frac{-1-4}{2+1} = -\frac{5}{3} \xrightarrow{d \perp AB} m_d = \frac{3}{5} \end{cases}$



عمودمنصف

$$\Rightarrow y - \frac{3}{2} = \frac{3}{5}(x - \frac{1}{2}) \xrightarrow{\times 10} 10y - 15 = 6x - 3$$

$$\Rightarrow 6x - 10y + 12 = 0 \xrightarrow{+2} 3x - 5y + 6 = 0$$

ابتدا معادله خط d را می‌نویسیم:

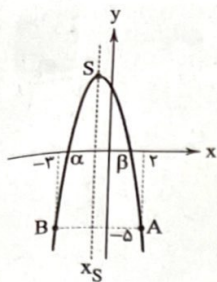
$$\begin{cases} (0, 4) \\ (2, 0) \end{cases} \Rightarrow m_d = \frac{0-4}{2-0} = -\frac{4}{2} = -2$$

معادله خط d $\rightarrow y - 4 = -\frac{4}{2}(x - 0) \xrightarrow{\times 2} 2y - 8 = -4x$

$$\Rightarrow 4x + 2y - 8 = 0$$

فاصله $A(-5, -2)$ از خط d $\rightarrow D = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|4(-5) + 2(-2) - 8|}{\sqrt{4^2 + 2^2}}$

$$= \frac{|-20 - 6 - 8|}{\sqrt{16 + 4}} = \frac{|-34|}{\sqrt{20}} = \frac{34}{2\sqrt{5}} = \frac{17}{\sqrt{5}}$$



طبق فرض سؤال در معادله $x^2 + 2x - \frac{1}{4} = 0$ داریم:

$$S = x_1 + x_2 = -2 \Rightarrow (\alpha - 2) + (\beta - 2) = -2 \Rightarrow \alpha + \beta = 2 \quad (1)$$

$$P = x_1 x_2 = -\frac{1}{4} \Rightarrow (\alpha - 2)(\beta - 2) = -\frac{1}{4} \Rightarrow \alpha\beta - 2(\alpha + \beta) + 4 = -\frac{1}{4}$$

$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} \alpha\beta - 2 \times 2 + 4 = -\frac{1}{4} \Rightarrow \alpha\beta = -\frac{1}{4} \quad (2)$$

حالا می‌خواهیم معادله درجه دومی تشکیل دهیم که ریشه‌های آن $3\alpha - 2$ و $3\beta - 2$ باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} X_1 = 3\alpha - 2 \\ X_2 = 3\beta - 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} S = X_1 + X_2 = (3\alpha - 2) + (3\beta - 2) = 3(\alpha + \beta) - 4 \\ \stackrel{(1)}{=} 3 \times 2 - 4 = 2 \\ P = X_1 X_2 = (3\alpha - 2)(3\beta - 2) = 9\alpha\beta - 6(\alpha + \beta) + 4 \\ \stackrel{(1) \text{ و } (2)}{=} 9(-\frac{1}{4}) - 6(2) + 4 = -\frac{25}{4} \end{cases}$$

حالا با توجه به رابطه $X^2 - SX + P = 0$ معادله را می‌نویسیم:

$$X^2 - 2X - \frac{25}{4} = 0 \xrightarrow{\times 4} 4X^2 - 8X - 25 = 0$$

با مقایسه معادله بالا و معادله $2x^2 + bx + c = 0$ متوجه می‌شویم $b = -4$ و $c = -25$ است و در نتیجه داریم:

$$b - 2c = -4 - 2(-25) = -4 + 50 = 46$$

۲ ۹

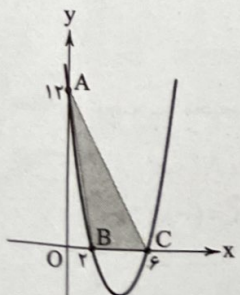
$$f(x) = x^2 - 8x + 12$$

$$\text{تلاقی با محور } x \text{ ها: } y = 0 \Rightarrow (x - 6)(x - 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 6 \Rightarrow B = (6, 0) \\ x = 2 \Rightarrow C = (2, 0) \end{cases}$$

$$\text{تلاقی با محور } y \text{ ها: } x = 0 \Rightarrow f(0) = 12 \Rightarrow A = (0, 12)$$

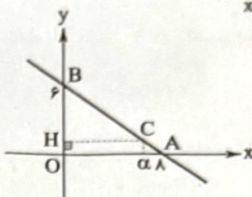
حالا شکل زیر را در نظر می‌گیریم:



$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} OA \times BC = \frac{1}{2} \times 12 \times 4 = 24$$

۴ ۵

$$2x + 4y = 24 \begin{cases} \text{تلاقی با محور } x \text{ ها} \\ y = 0 \Rightarrow 2x + 0 = 24 \Rightarrow x = 12 \\ \text{تلاقی با محور } y \text{ ها} \\ x = 0 \Rightarrow 0 + 4y = 24 \Rightarrow y = 6 \end{cases}$$



با توجه به شکل بالا و رابطه فیثاغورس طول ضلع AB برابر ۱۰ است، طبق فرض $BC = 4AC$ داریم:

$$AB = BC + AC = 4AC + AC = 5AC$$

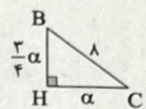
$$\frac{AB = 10}{5AC} \rightarrow AC = 2 \rightarrow BC = 8$$

اگر طول نقطه C را فرض کنیم، با جای‌گذاری در معادله خط داریم:

$$2\alpha + 4y = 24 \Rightarrow 4y = 24 - 2\alpha \xrightarrow{+4} y_C = 6 - \frac{1}{2}\alpha = OH$$

$$\Rightarrow BH = 6 - OH = \frac{1}{2}\alpha$$

حالا در مثلث BHC داریم:



$$BH^2 + HC^2 = BC^2$$

$$\Rightarrow (\frac{1}{2}\alpha)^2 + \alpha^2 = 8^2 \Rightarrow \frac{1}{4}\alpha^2 + \alpha^2 = 64 \Rightarrow \frac{5}{4}\alpha^2 = 64$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{5}{4}\alpha = 8 \Rightarrow \alpha = \frac{32}{5} = 6.4$$

با توجه به رابطه بین ریشه‌ها در معادله داده شده داریم:

۲ ۶

$$x^2 + 2bx + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{-2b}{1} = -2b \\ P = \alpha\beta = 5 \end{cases}$$

طبق فرض داریم:

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = \frac{4}{3}b$$

$$\Rightarrow (-2b)^2 - 2 \times 5 = \frac{4}{3}b \Rightarrow 4b^2 - 10 = \frac{4}{3}b$$

$$\xrightarrow{\times 3} 12b^2 - 30 = 4b \xrightarrow{+2} 6b^2 - 13b - 15 = 0$$

$$\Rightarrow (b - 3)(6b + 5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b - 3 = 0 \Rightarrow b = 3 \checkmark \\ 6b + 5 = 0 \Rightarrow b = -\frac{5}{6} \end{cases}$$

$b = -\frac{5}{6}$ قابل قبول نیست زیرا دلتا معادله منفی می‌شود. با جای‌گذاری $b = 3$ در معادله داریم:

$$x^2 + 6x + 5 = 0 \Rightarrow (x + 1)(x + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -5 \end{cases} \Rightarrow |x_2 - x_1| = 4$$

۱ ۷

شکل فرضی زیر را با توجه به فرضیات داده‌شده در نظر می‌گیریم؛ همان‌طور که مشاهده می‌کنید، رأس سهمی وسط دو نقطه A و B و هم‌چنین وسط صفرهای تابع است، پس:

$$x_S = \frac{-3 + 2}{2} = \frac{\alpha + \beta}{2} \Rightarrow \alpha + \beta = -1$$

حالا دو رابطه (۱) و (۲) را از هم کم می‌کنیم:

$$\left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}\right) - \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}\right) = \frac{1}{12} - \frac{1}{18} \Rightarrow \frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1} = \frac{1}{36}$$

سرعت علی $\frac{1}{36}$ سرعت رضا است، پس زمان علی ۳ برابر زمان رضا است:

$$t_1 = 3t_2 \Rightarrow \frac{1}{t_2} - \frac{1}{3t_2} = \frac{1}{36} \Rightarrow \frac{2}{3t_2} = \frac{1}{36} \Rightarrow \frac{2}{t_2} = \frac{1}{12} \Rightarrow t_2 = 24$$

$$\frac{2}{t_2} = \frac{1}{12} \Rightarrow t_2 = 24 \xrightarrow{\text{در رابطه (۲)}} \frac{1}{t_1} + \frac{1}{24} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{t_1} = \frac{1}{12} - \frac{1}{24} = \frac{1}{24} \Rightarrow t_1 = 24$$

۱۵

$$\frac{x^2 + 4}{x^2} - \frac{4x^2 + 8}{x} + 5 = 0 \Rightarrow \left(\frac{x^2}{x^2} + \frac{4}{x^2}\right) - \left(\frac{4x^2}{x} + \frac{8}{x}\right) + 5 = 0$$

$$\Rightarrow \left(x^2 + \frac{4}{x^2}\right) - 4\left(x + \frac{2}{x}\right) + 5 = 0 \quad (*)$$

با انتخاب $t = x + \frac{2}{x}$ داریم:

$$t = x + \frac{2}{x} \xrightarrow{\text{توان}} t^2 = x^2 + \frac{4}{x^2} + 2 \times x \times \frac{2}{x} \Rightarrow t^2 - 4 = x^2 + \frac{4}{x^2}$$

با جای‌گذاری در (*) داریم:

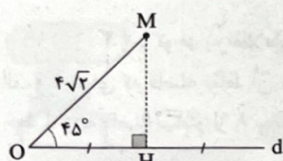
$$(t^2 - 4) - 4(t) + 5 = 0 \Rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\Delta = 16 - 4 = 12 \Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{4 \pm 2\sqrt{3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

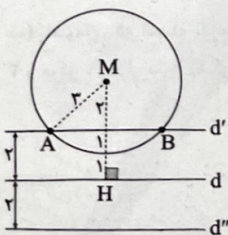
$$\Rightarrow \begin{cases} t = x + \frac{2}{x} = 2 + \sqrt{3} \xrightarrow{\times x} x^2 + 2 = (2 + \sqrt{3})x \\ \Rightarrow x^2 - (2 + \sqrt{3})x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 x_2 = \frac{c}{a} = 2 \\ t = x + \frac{2}{x} = 2 - \sqrt{3} \xrightarrow{\times x} x^2 + 2 = (2 - \sqrt{3})x \\ \Rightarrow x^2 - (2 - \sqrt{3})x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه ندارد} \end{cases}$$

۱۶ با توجه به شکل، فاصله نقطه M تا خط d برابر است با:

$$\sin 45^\circ = \frac{MH}{OM} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{MH}{4\sqrt{2}} \Rightarrow MH = 4$$



مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله ۲ قرار دارند، دو خط به موازات d در طرفین آن و به فاصله ۲ از آن می‌باشند، هم‌چنین مجموعه نقاطی که از نقطه M به فاصله ۳ واحد هستند روی دایره‌ای به مرکز M و شعاع ۳ قرار دارد، با رسم این شکل‌ها، داریم:



دو نقطه A و B به فاصله ۳ از نقطه M و از خط d به فاصله ۲ واحد هستند، پس دو نقطه در صفحه وجود دارد که ویژگی مذکور را دارد.

۱۰ ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$y = kx^2 + 4kx + 2 \Rightarrow S = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right) = \left(-\frac{4k}{2k}, -\frac{16k^2 - 12k}{4k}\right)$$

$$\Rightarrow S = (-2, -4k + 3) \xrightarrow{\text{S روی خط } y = -x \text{ است}} -4k + 3 = -(-2)$$

$$\Rightarrow -4k = -1 \Rightarrow k = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{در سهمی}} y = \frac{1}{4}x^2 + x + 2$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی با محور } x \text{ ها}} \frac{1}{4}x^2 + x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 1 - 4 \times \frac{1}{4} \times 2 < 0 \Rightarrow \text{با محور } x \text{ تلاقی ندارد}$$

۱۱ فرض کنیم x ریشه مشترک دو معادله باشد، لذا داریم:

$$\begin{cases} 2x^2 - 21x + c = 0 \Rightarrow x + x' = \frac{-(-21)}{2} = \frac{21}{2} \quad (1) \\ 2x^2 + 7x + c' = 0 \Rightarrow x + x'' = -\frac{7}{2} \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1)-(2)} (x+x') - (x+x'') = \frac{21}{2} - \left(-\frac{7}{2}\right) \Rightarrow x' - x'' = \frac{28}{2} = 14$$

۱۲ عدد مورد نظر را x فرض می‌کنیم و طبق فرض سؤال داریم:

$$x + \sqrt{x} = \frac{15}{4} \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{15}{4} - x \xrightarrow{\text{توان}} x = \frac{225}{16} - \frac{15}{2}x + x^2$$

$$\xrightarrow{\text{مرتب می‌کنیم}} x^2 - \frac{15}{2}x + \frac{225}{16} = 0 \Rightarrow \left(x - \frac{9}{4}\right)\left(x - \frac{25}{4}\right) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{9}{4} \quad (\checkmark) \\ x = \frac{25}{4} \end{cases}$$

(در معادله صدق نمی‌کند) غرق ق

$$\text{خواستۀ مسئله} = x^2 - x = \frac{81}{16} - \frac{9}{4} = \frac{81 - 36}{16} = \frac{45}{16}$$

۱۳ ابتدا معادله گنگ را حل می‌کنیم:

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

$$\xrightarrow{\text{توان}} t^2 + 4t + 4 = 4(2t+1)$$

$$\Rightarrow t^2 + 4t + 4 = 8t + 4 \Rightarrow t^2 - 4t = 0 \Rightarrow t(t-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 4 \end{cases}$$

اگر ریشه‌های معادله $x^2 - 3ax + b = 0$ را با α و β نمایش دهیم، طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} \alpha = 2 \times 0 - 5 = -5 \\ \beta = 2 \times 4 - 5 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta \Rightarrow 3a = -5 + 3 \Rightarrow a = -\frac{2}{3} \\ P = \alpha\beta \Rightarrow b = (-5)(3) \Rightarrow b = -15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \times b = \left(-\frac{2}{3}\right) \times (-15) = 10$$

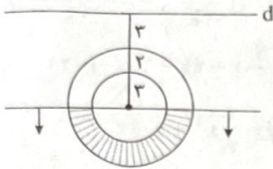
۱۴ اگر مدت زمانی که علی، محمد و رضا به تنهایی کل کار را انجام دهند با t_1 ، t_2 و t_3 نمایش دهیم، داریم:

$$\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} = \frac{1}{18} \quad (1)$$

پس از اتمام نیمی از کار، محمد و رضا در ۶ روز کار را تمام می‌کنند، پس کل کار را در ۱۲ روز می‌توانستند تمام می‌کنند، لذا داریم:

$$\frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} = \frac{1}{12} \quad (2)$$

ب) ناحیه‌ای که فاصله نقاط آن تا A کم‌تر از ۵ سانتی‌متر باشد، داخل دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۵ سانتی‌متر است با رسم این سه ناحیه داریم:



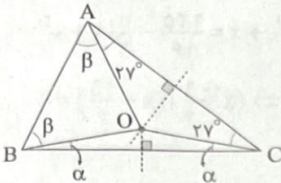
مساحت ناحیه رنگی = $S = \frac{\text{سطح بین دو دایره}}{۲}$

$$\Rightarrow S = \frac{\pi \times 5^2 - \pi \times 3^2}{۲} = \frac{۲۵\pi - ۹\pi}{۲} = \frac{۱۶\pi}{۲} = ۸\pi$$

۲۰ محل تلاقی عمودمنصف‌ها (نقطه O) را به سه رأس مثلث وصل می‌کنیم. چون نقطه O از سه رأس مثلث به یک فاصله است، پس مثلث‌های OAB و OBC و OAC همگی متساوی‌الساقین هستند، پس با توجه به این‌که مجموع زوایای داخلی هر مثلث ۱۸۰° است، داریم:

$$۲۷^\circ + ۲\alpha + ۲\beta = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{۱۸۰^\circ - ۵۴^\circ}{۲} = \frac{۱۲۶^\circ}{۲} = ۶۳^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}BC = \alpha + \beta = ۶۳^\circ$$

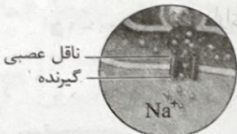


زیست‌شناسی

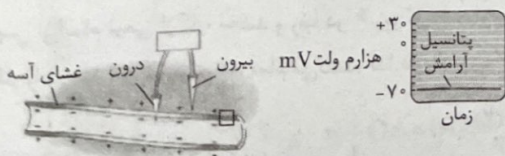
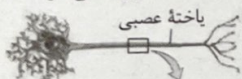


۱ بررسی گزینه‌ها: ۲۱

- ۱) یاخته‌های عصبی از طریق سیناپس به انتقال پیام عصبی می‌پردازند. آزادسازی ناقل عصبی منجر به تغییر پتانسیل غشای یاخته هدف می‌گردد. این پدیده می‌تواند منجر به تحریک یا مهار یاخته‌ها شود.
- ۲) بین نورون رابط و نورون حرکتی مربوط به ماهیچه سه سر، ناقل عصبی مهاری آزاد می‌شود که منجر به منفی‌تر شدن داخل یاخته نسبت به خارج می‌شود، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سمت غشای نورون افزایش (نه کاهش) خواهد یافت.
- ۳) طبق شکل، در ریزکیسه سدیم وجود ندارد، تنها ناقل عصبی وجود دارد. یون سدیم و سایر یون‌های معدنی در مایع میان‌بافتی وجود دارند. همچنین ناقل‌های عصبی به بخش سطحی خارجی گیرنده غشایی متصل می‌شوند و ناقل عصبی وارد یاخته هدف نمی‌شود.



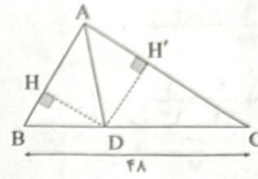
۴) ناقل عصبی به یاخته عصبی پیش‌سیناپسی می‌تواند بازگردد. در این حالت منجر به تحریک آن نمی‌شود، همچنین ناقل عصبی به یاخته هدف وارد نمی‌شود.



۱۷ می‌دانیم هر نقطه واقع بر نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است ($DH = DH' = ۱۲$) با توجه به فرض سؤال داریم:

$$AB + AC + BC = ۸۴ \xrightarrow{BC=۴۸} AB + AC + ۴۸ = ۸۴$$

$$\Rightarrow AB + AC = ۳۶ \quad (۱)$$



از طرفی طبق فرض داریم:

$$S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} \times ۱۲ \times AB$$

$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ADC}} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} \times ۱۲ \times AB}{\frac{1}{2} \times ۱۲ \times AC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{2}{5} \Rightarrow AB = \frac{2}{5} AC \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{\text{در (۱)}} \frac{2}{5} AC + AC = ۳۶ \Rightarrow \frac{7}{5} AC = ۳۶ \Rightarrow AC = \frac{۳۶ \times ۵}{۸} = \frac{۴۵}{۲}$$

$$\xrightarrow{\text{در (۲)}} AB = \frac{2}{5} \times \frac{۴۵}{۲} = \frac{۲۷}{۲}$$

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ADC} = \frac{1}{2} \times ۱۲ \times \frac{۲۷}{۲} + \frac{1}{2} \times ۱۲ \times \frac{۴۵}{۲}$$

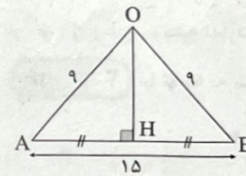
$$= ۸۱ + ۱۳۵ = ۲۱۶$$

۱۸ نقطه O از هر دو نقطه A و B به یک فاصله است، پس O روی عمودمنصف AB قرار دارد. با توجه به شکل زیر و رابطه فیثاغورس داریم:

$$\triangle OHA : OH^2 = OA^2 - AH^2 = ۸۱ - \left(\frac{۱۵}{۲}\right)^2 = ۸۱ - \frac{۲۲۵}{۴} = \frac{۳۲۴ - ۲۲۵}{۴}$$

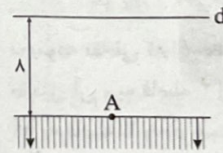
$$\Rightarrow OH^2 = \frac{۹۹}{۴} \Rightarrow OH = \frac{۳\sqrt{۱۱}}{۲}$$

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} OH \times AB = \frac{1}{2} \times \frac{۳\sqrt{۱۱}}{۲} \times ۱۵ = \frac{۴۵\sqrt{۱۱}}{۴}$$



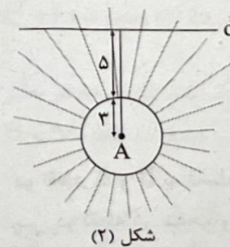
۱۹ با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

الف) ناحیه‌ای که فاصله نقاط آن تا خط d بیشتر از ۸ سانتی‌متر باشد، اطراف خط d و به فاصله بیشتر از ۸ سانتی‌متر از آن است (شکل (۱))



شکل (۱)

ب) ناحیه‌ای که فاصله نقاط آن از A بیشتر از ۳ باشد، خارج دایره‌ای به شعاع ۳ و مرکز A قرار دارد (شکل (۲))



شکل (۲)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بصل النخاع همانند هیپوتالاموس (پایین تالاموس‌ها) در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نقش دارد.

(۲) نخاع مسیر عبور پیام‌های حسی از بعضی اندام‌های بدن (دست و پا و تنه در انسان) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به این اندام‌هاست. این جمله دقیقاً متن کتاب زیست‌شناسی (۲) است.

(۳) مخچه در پشت بطن ۴ مغزی و ساقه مغز قرار گرفته و مسئول هماهنگی حرکات بدن است که برای انجام وظیفه خود، از چشم‌ها و گوش‌ها نیز پیام عصبی دریافت می‌کند.

۲۶ | ۱ فقط مورد «د» درست است. بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی از دو بخش پیکری و خودمختار تشکیل شده است.

بررسی موارد:

(الف) دستگاه عصبی خودمختار در انجام حرکات غیرارادی ماهیچه‌های صاف نقش دارد. دستگاه عصبی پیکری نیز در انجام برخی حرکات غیرارادی مثل عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ نقش دارد.

(ب) دستگاه عصبی پیکری پیام عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی و دستگاه عصبی خودمختار پیام عصبی را به ماهیچه قلبی ارسال می‌کند؛ هر دوی این ماهیچه‌ها ظاهری مخطط دارند.

(ج) دستگاه عصبی خودمختار از دو بخش تشکیل شده که معمولاً (نه همواره) برخلاف یک‌دیگر کار می‌کنند.

(د) بخش سمپاتیک (آسیمیک) دستگاه عصبی خودمختار هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک (پادآسیمیک) غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش آسیمیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

۲۷ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

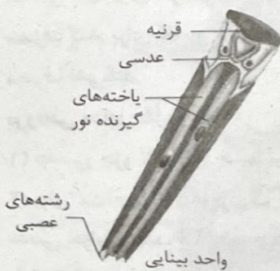
(۱) در حشرات مغز از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. گیرنده‌های مکانیکی مربوط به صدا در پاهای جلویی چیرچیرک در محل اتصال بند اول و دوم قرار دارد.

(۲) در هر بند، تنها یک گره وجود دارد. هم‌چنین در مگس، جسم یاخته‌ای گیرنده‌ها خارج از موهای حسی قرار دارد.

رشته‌های عصبی



(۳) در حشرات، ارتباط بین گره‌ها از طریق دو رشته برقرار می‌شود. مطابق شکل، هسته یاخته‌های گیرنده نور در واحد بینایی آن‌ها در یک سطح قرار ندارند. قرنیه و عدسی آن‌ها برخلاف انسان با یک‌دیگر در تماس هستند.



(۴) تصویر موزائیکی در مغز شکل می‌گیرد، نه در چشم.

۲۲ | ۴ دو نوع کانال دریچه‌دار در غشای یاخته عصبی وجود دارد که می‌توانند در طی پتانسیل عمل باز باشند. در تمام یاخته‌های عصبی، ناقل عصبی در پایانه آکسونی مستقر است و ممکن است (نه الزاماً) به فضای بیرون یاخته ترشح شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید، اولین محلی که در آن کانال دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود (نقطه تحریک)، در منطقه مجاورش کانال دریچه‌دار باز ندارد.

(۲) برعکس بیان شده است. در مرحله پتانسیل عمل ابتدا کانال دریچه‌دار سدیمی (بخش بالاروی نمودار) و سپس کانال دریچه‌دار پتاسیمی (بخش پایین‌روی نمودار) باز می‌شود. در هر دو مورد، ابتدا اختلاف پتانسیل غشا کاهش و سپس اختلاف پتانسیل غشا افزایش پیدا می‌کند.

(۳) در این حالت از انتهای آکسون، ناقل عصبی ترشح می‌شود. در صورتی که نورون پیش‌سیناپسی از نوع مهارکننده باشد، ناقل عصبی ترشح‌شده از آن مانع ایجاد پتانسیل عمل در نورون پس‌سیناپسی می‌شود.

۲۳ | ۲ منظور صورت سؤال، لوب‌های بویایی است. موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) دقت کنید که از نورون‌های لوب بویایی، فقط یک رشته دندرتی خارج شده و سپس این رشته منشعب می‌شود.

(ب) توجه کنید که رشته‌های آکسونی مربوط به گیرنده‌های بویایی، عصب بویایی را می‌سازند، نه رشته‌های آکسونی نورون‌های لوب بویایی.

(ج) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مشخص است که در لوب بویایی چندین نورون مشاهده می‌شود که در اطراف جسم یاخته‌ای این نورون‌ها، چندین زائده منشعب مشاهده می‌شود که طول‌های متفاوتی دارند.

(د) دقت کنید، پایین‌ترین بخش سامانه لیمبیک، اسبک مغزی است که با رشته‌هایی به لوب بویایی متصل است.

۲۴ | ۲ موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند. یاخته‌های

پیش‌سیناپسی می‌توانند نوعی یاخته عصبی (نورون) و یا یک یاخته گیرنده، مانند گیرنده‌های شنوایی، تعادل و چشایی باشند که یاخته‌هایی غیرعصبی هستند که با نوعی نورون سیناپس داده و ناقل عصبی آزاد می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در هر یک از یاخته‌های مطرح‌شده، همه ناقل‌های موجود در یک ریزکیسه از یک نوع هستند و به عنوان مثال اگر در یک ریزکیسه ناقل مهاری باشد، امکان مشاهده ناقل تحریکی در آن ریزکیسه وجود ندارد.

(ب) مولکول‌های ناقل دارای گیرنده در غشای یاخته پیش‌سیناپسی هستند و هیچ‌گاه وارد یاخته پیش‌سیناپسی نمی‌شوند.

(ج و د) دقت کنید که ساختارهایی مانند جسم یاخته‌ای و پایانه آکسون فقط در یاخته‌های عصبی دیده می‌شوند، در حالی‌که ممکن است ناقل توسط یاخته‌ای غیرعصبی (گیرنده) نیز آزاد شود.

۲۵ | ۴ بخش‌های مشخص‌شده در شکل‌های سؤال عبارتند از:

(۱) ← بصل النخاع، (۲) ← نخاع، (۳) ← مخ و (۴) ← مخچه

A: مخ، B: مخچه، C: نخاع و D: بصل النخاع

هر دو بخش مشخص‌شده در این گزینه مخ است، اما دقت کنید که با توجه به مطالب کتاب درسی، دو نیمکره مخ در انسان به وسیله دو رابط (پینه‌ای و سه‌گوش) به هم متصل شده‌اند، نه یک رابط.

۳۲ ۴ گیرنده نوری پیام عصبی را به گره (A)، گیرنده مکانیکی صدا در جفت پای اول پیام را به گره (B) و گیرنده‌های شیمیایی موهای حسی پا، پیام را به گره‌های (B) و (C) وارد می‌کنند. جسم یاخته‌ای گیرنده شیمیایی درون موی حسی نیست و در نتیجه تولید ناقل درون موی حسی رخ نمی‌دهد. درون موی حسی، تنها دندریت گیرنده‌ها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های نوری زنبور عسل می‌تواند پرتوهای فرابنفش نامرئی را دریافت کند. (۲) پشت پرده صماخ، محفظه هوا وجود دارد و گیرنده مکانیکی صدا در اثر لرزش پرده، تحریک می‌شود، نه مایع. (۳) تصویری موزاییکی در مغز ایجاد می‌شود، نه توسط گیرنده. هم‌چنین تصویر موزاییکی از کل میدان بینایی ایجاد می‌شود، نه بخش کوچکی از آن.

۳۳ ۴ همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مربوط به گیرنده‌های فشاری در سرخرگ‌ها است. (ب و ج) مربوط به گیرنده‌های حس وضعیت هستند. (د) مربوط به گیرنده‌های حس تماس است.

۳۴ ۴ همان‌طور که در شکل ۱۰ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)

مشاهده می‌کنید، در مجاورت و زیر محل استقرار گیرنده شنوایی یاخته‌های مؤکدار، بافت پوششی چندلایه وجود دارد که لایه‌های بالایی با غشای پایه (شبکه رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) تماسی ندارند، ولی بقیه یاخته‌های پوششی در سایر نقاط حلزون که بافت پوششی تک‌لایه دارند، با غشای پایه در تماس می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

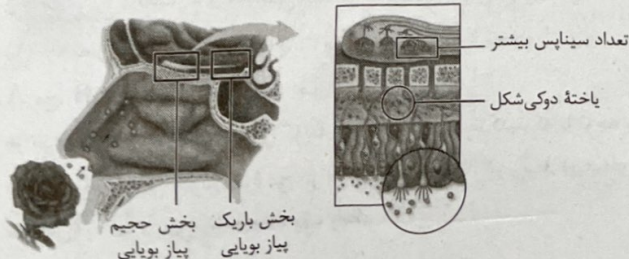
(۱) سلول‌های گیرنده شنوایی، یاخته‌های غیرعصبی مؤکدار هستند که آکسون و دندریت ندارند. این یاخته‌ها با دندریت نورون‌های حسی شنوایی ارتباط دارند و پیام عصبی توسط آکسون این نورون‌ها به قشر مخ می‌رود. (۲) در محل گیرنده‌های شنوایی بین بعضی از یاخته‌های پوششی حفره وجود دارد، پس همه یاخته‌های فاقد مؤک، به یک‌دیگر بسیار نزدیک نیستند. (۳) یاخته‌های گیرنده پس از حرکت مایع پیرامونی (نه هم‌زمان با آن)، ابتدا مؤک‌هایشان خم می‌شود و سپس کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌گردد (این مورد در کنکور ۹۹ مورد پرسش داوطلبان قرار گرفته بود).

۳۵ ۲ طبق شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این‌طور

نیست و دو گیرنده مجاور هم ممکن است آسه خود را از منفذ استخوانی مجزا عبور دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل زیر، یاخته‌های بافت پیوندی موجود در بین استخوان و یاخته‌های استوانه‌ای، دارای ظاهر دوکی شکل می‌باشند. (۳) طبق شکل زیر، تعداد یاخته پیش‌سیناپسی در گروهی از سیناپس‌های پیاز بویایی، می‌تواند تعداد بیشتری نسبت به سایرین داشته باشد. (۴) با توجه به شکل زیر صحیح است.



۲۸ ۴ یاخته‌های بافت عصبی دو دسته هستند: یاخته‌های عصبی

(نورون‌ها) و یاخته‌های پشتیبان.

یاخته‌های پشتیبان در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود و نورون‌ها نقش دارند. یاخته‌های پشتیبان، هم فراوان‌ترند و هم انواع گوناگونی دارند؛ به طوری که تنوع آن‌ها از یاخته‌های عصبی نیز بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پشتیبان، پوششی به نام غلاف میلین می‌سازند که عایق است. در جریان بیماری MS، دستگاه ایمنی به یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در سیستم عصبی مرکزی حمله می‌کند. اعصاب نخاعی جزو دستگاه عصبی محیطی هستند.

(۲) تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی از وظایف یاخته‌های عصبی است. دقت کنید که در همه نورون‌ها جهت هدایت پیام در همه رشته‌ها یکسان از دندریت به جسم یاخته‌ای و از جسم یاخته‌ای به سمت آکسون و انتهای آن است و در هیچ نورونی پیام عصبی در دو جهت مخالف هم هدایت نمی‌شود.

(۳) یاخته‌های پشتیبان باعث ایجاد داربست برای استقرار یاخته‌های عصبی می‌شوند. دقت کنید، این یاخته‌ها نیز مانند هر یاخته دیگری در غشای خود انواع پروتئین‌های پمپ‌کننده را دارند تا مواد مختلفی را در خلاف جهت شیب غلظت، انتقال فعال نمایند.

۲۹ ۱ فقط مورد «الف» به نادرستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) اتصال گره‌های عصبی به یک‌دیگر فقط در مغز دیده می‌شود.

(ب) دو بخش سازنده مغز پلاتاریا علاوه بر ارتباط با رشته‌های عصبی، در بخش جلویی به یک‌دیگر اتصال مستقیم دارند.

(ج) در سطح طناب‌های عصبی، برجستگی‌هایی مشاهده می‌شود، هم‌چنین در مغز نیز گره مشاهده می‌شود.

(د) انشعابات رشته‌های عصبی در مجاورت مغز بیشترین تراکم را دارند.

۳۰ ۳ مجاری مربوط به گوش که درون آن‌ها هوا وجود دارد، شامل مجرای گوش بیرونی و شیپوراستاش است. شیپوراستاش می‌تواند موجب ورود باکتری به گوش میانی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو باعث ایجاد فشار مناسب دو طرف پرده صماخ و لرزیدن درست آن می‌شوند.

(۲) مجرای گوش بیرونی در انتهای خود و شیپوراستاش در ابتدای خود توسط استخوان پهن جامعه حفاظت می‌شوند.

(۴) هر دو مجرا می‌توانند گیرنده حسی درد را داشته باشند.

۳۱ ۳ پیرچشمی برخلاف سایر بیماری‌های نام‌برده در کتاب درسی،

تنها بر اثر اختلال در عدسی ایجاد می‌شود. به دلیل اختلال در انعطاف‌پذیری عدسی تنها برای افزایش تحدب عدسی، جسم مژگانی انرژی بیشتری باید صرف کند. برای کاهش میزان تحدب، جسم مژگانی استراحت نموده و انرژی صرف نمی‌کند.

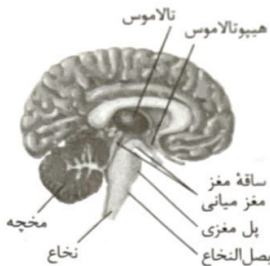
بررسی سایر گزینه‌ها:

(ع) عدسی جزو لایه‌های چشم نیست.

(د) برای مشاهده اجسام نزدیک لازم است تا با انقباض جسم مژگانی، تحدب عدسی افزایش یابد، اما برای دیدن اجسام دور این کار لازم نیست. به همین دلیل افراد پیرچشم در دیدن اجسام نزدیک بیشتر مشکل دارند.

این جمله با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، درست است.

۴) مغز میانی در تفسیر شنوایی و بینایی، به عنوان دو مورد از حواس ویژه انسان مؤثر است.



۳۹ ۳) گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای دو نوع گیرنده موجود در چشم هستند. بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می‌کنیم. دقت کنید، این گیرنده‌ها پس از تحریک، پیام عصبی را به یاخته‌های عصبی پس از خود ارسال می‌کنند. بدین منظور پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد دارند که درون ریزکیسه‌هایی واقع شده‌اند و در زمان ارسال پیام، غشای این ریزکیسه‌ها با مصرف ATP با غشای یاخته ادغام می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این جمله در ظاهر درست است، اما توجه کنید، ترتیب آن برخلاف ترتیب کتاب درسی است. در کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌خوانیم، پس از برخورد نور به گیرنده‌ها، ابتدا ماده موجود در بخش رأسی آن‌ها تجزیه شده و سپس واکنش‌هایی به راه می‌افتد که به تولید پیام عصبی منجر می‌شود.

۲) این مورد در خصوص هیچ‌یک از گیرنده‌های نوری درست نیست. دقت کنید، در خود گیرنده‌های استوانه‌ای نیز ماده حساس به نور در بخش استوانه‌ای ذخیره می‌شود، نه در حد فاصل هسته و بخش استوانه‌ای.

۴) هیچ‌یک از این یاخته‌ها ماده حساس به نور را در مجاورت هسته نگهداری نمی‌کنند.

۴۰ ۳) هوایی که درون گوش میانی قرار دارد، از طریق شیپور استاش به این بخش رسیده است. شیپور استاش هوای درون حلق را به گوش میانی منتقل می‌کند.

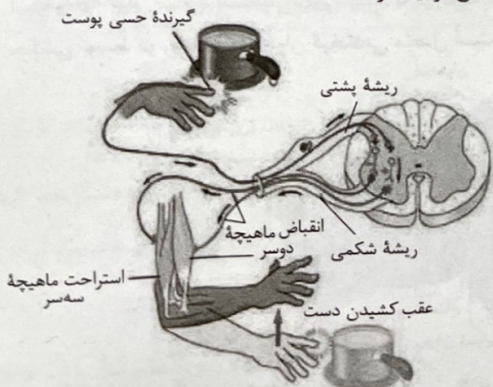
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دو منفذ در حد فاصل بین گوش میانی و گوش درونی وجود دارد، یکی مربوط به دریچه بیضی و دیگری در سطح زیرین این دریچه. دقت کنید، منفذ پایینی توسط کف استخوان رکابی پوشیده نمی‌شود.

۲) ماده زلاتینی حاوی گیرنده‌های مکانیکی در قاعده مجاری نیم‌دایره واقع شده است، نه در تمام طول آن.

۴) منظور، مجرای شنوایی است. وظیفه اصلی این مجرا انتقال امواج صوتی به گوش میانی است. موهای کرک‌مانند و غدد ترشحاتی آن نیز نقش حفاظتی دارند.

۴۱ ۴) شکل زیر، فرایند انعکاس عقب کشیدن دست را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، در نورون حرکتی متصل به ماهیچه سه‌سر، با اتصال ناقل عصبی مهاری به گیرنده، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. همان‌طور که در شکل پیداست، نورون رابط متصل به آن نسبت به نورون رابط دیگر، به ماده سفید نخاع نزدیک‌تر است.



۳۶ ۲) موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

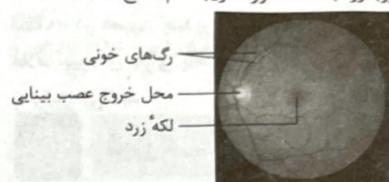
الف) پرتعدادترین یاخته‌های ساختار گیرنده کانال خط جانبی ماهی (پشتیبان)، دارای هسته کوچک‌تری نسبت به نوع دیگر یاخته‌های آن (گیرنده مزکدار) می‌باشند. این موضوع از شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲) قابل برداشت است.

ب) بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی لوب بینایی است. بالایی‌ترین ساختار آن نیز مخچه می‌باشد. طبق شکل فعالیت ۸ در صفحه ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در سطح خارجی مخچه و لوب بینایی، رگ خونی وجود دارد.

ج) حجیم‌ترین بخش یاخته گیرنده شیمیایی در موهای حسی پاهای مگس، وجود ندارد. این یاخته نوعی نورون است که جسم یاخته‌ای آن (حجیم‌ترین بخش آن) با هسته‌ای کروی به همراه آکسون در خارج از موهای حسی پاهای مگس قرار دارد، نه در موهای حسی روی پا.

د) بزرگ‌ترین پاهای جیرجیرک، پاهای عقبی هستند که پرده صماخ ندارند.

۳۷ ۳) منظور از صورت سؤال، لکه زرد است. طبق شکل زیر، لکه زرد به هنگام مشاهده چشم از نمای روبه‌رو، با نقطه کور تقریباً هم‌سطح است.

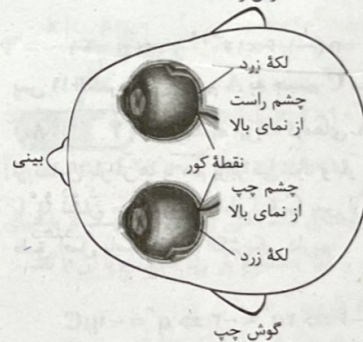


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل، نقطه کور به هنگام مشاهده شبکه‌ای از مردمک توسط دستگاه ویژه، واجد رنگ بسیار روشنی می‌باشد.

۲) طبق شکل ۴ قسمت (الف) صفحه ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سرخرگ درون عصب بینایی نسبت به سیاهرگ آن، در فاصله بیشتری از لکه زرد قرار دارد. طبق شکل، لکه زرد در مقایسه با محل خروج عصب بینایی، در فاصله بیشتری از بینی واقع شده است و به گوش نزدیک‌تر است.

گوش راست



۳۸ ۱) ساختار نمایش داده شده در شکل سؤال، کیاسمای بینایی را نشان می‌دهد. مغز میانی پیام بینایی را در انسان تحلیل می‌کند.

برجستگی‌های چهارگانه که بخشی از مغز میانی است، در بررسی ساختار مغز گوسفند، نسبت به اپی‌فیز در فاصله نزدیک‌تری به مخچه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق شکل فعالیت ۷ در صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مجرای مرتبطکننده بطن سوم و چهارم با یکدیگر، از درون ساختار مغز میانی می‌گذرد.

۳) با توجه به شکل زیر، بخشی از ساختار مغز میانی، با هیپوتالاموس که مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی است، در یک راستا قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هر دو استخوان به نوعی ساختار پرده‌مانند (پرده صماخ و پرده محل دریچه بیضی) متصل هستند.
- (۲) هر دو استخوان در تحریک گیرنده‌های شنوایی مؤثر هستند.
- (۳) هر دو استخوان با استخوان سندان، مفصل متحرک تشکیل می‌دهند.

۴۵

۳

نکته: همه گیرنده‌های حواس پیکری، بخشی از نورون حسی یا به عبارتی انتهای دندریت نورون حسی هستند که همگی با یاخته‌های پشتیبان غلاف‌ساز پوشانیده شده‌اند، یعنی به عبارتی همگی میلینه هستند، بنابراین حداقل در بخشی از طول خود، پیام را به شکل جهشی هدایت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید، گیرنده پیکری، یا انتهای دندریت یک نورون حسی (گیرنده درد) و یا ساختاری در انتهای دندریت نورون حسی است؛ بنابراین بخشی از یک یاخته عصبی است که خود متعلق به دستگاه عصبی محیطی می‌باشد و پیام عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی (نه محیطی) منتقل می‌کند. در واقع گیرنده، پیام عصبی را به نورون حسی اعصاب محیطی هدایت می‌کند، نه این‌که انتقال می‌دهد.
- (۲) گیرنده‌هایی مثل گیرنده درد، محرک منحصر به فردی ندارند و می‌توانند با چندین نوع محرک تحریک شوند.

(۴) گیرنده، پیام دریافت نمی‌کند، بلکه در پی اثر محرک، پیام تولید می‌کند.

نکته: در عصب، چندین رشته عصبی توسط غلاف پیوندی احاطه می‌شوند. غلاف پیوندی دارای یاخته‌های بافت پیوندی است و رشته‌های پروتئینی تولید و ترشح می‌کنند.

فیزیک

۴۶

۴

هر چهار پدیده منشأ الکتریکی دارند.

دقت کنید: درخشش لامپ‌ها، آن‌چه اتم‌ها را به شکل مولکول به هم پیوند می‌دهد و قابلیت چسبیدن نوار سلوفان بر دیواره ظروف نیز پدیده‌هایی هستند که منشأ الکتریکی دارند.

۴۷

۱

با توجه به سری الکتریسته مالشی داده‌شده، با مالش جسم A به جسم C، جسم A، بار مثبت و جسم C، بار منفی پیدا خواهند کرد، یعنی الکترون‌ها از جسم A به جسم C منتقل شده‌اند. (رد گزینه‌های (۲) و (۴))

$$C \text{ مقدار بار جسم } = q_C = -17/6 \times 10^{-19} C$$

$$q = -ne \rightarrow -17/6 \times 10^{-19} C = n(-1/6 \times 10^{-19}) \Rightarrow n = 11$$

پس ۱۱ الکترون از جسم A به جسم C منتقل شده است.

۴۸

۴

با توجه به این‌که کره‌های A و B مشابه هستند، بنابراین بعد از تماس بار آن‌ها با هم برابر می‌شود و بار هر کدام از آن‌ها بعد از تماس را با q' نشان می‌دهیم. اگر بار کره C پس از تماس را نیز با q'_C نشان دهیم، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_A + q_B + q_C = q'_A + q'_B + q'_C$$

$$\Rightarrow (-4) + (+4) + (-8) = 2q' - 6 \Rightarrow 2q' = -2 \Rightarrow q' = -1 \mu C$$

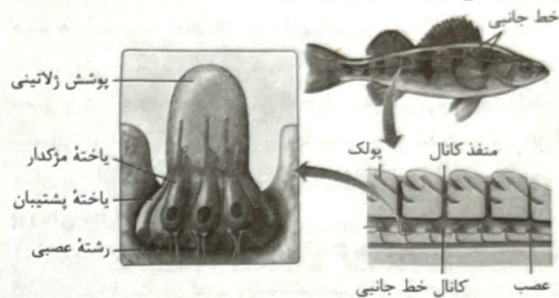
۴۹

۱

اگر بار الکتریکی الکتروسکوپ، مثبت باشد، با نزدیک کردن تدریجی میله با بار منفی به کلاهک الکتروسکوپ، تعدادی از الکترون‌های آزاد کلاهک الکتروسکوپ به علت نیروی رانشی بار میله، به ورقه‌های الکتروسکوپ انتقال یافته و باعث کاهش بار اضافی مثبت ورقه‌ها می‌شوند. بنابراین زاویه بین ورقه‌ها کاهش می‌یابد و در فاصله مناسبی از میله با کلاهک، این زاویه به صفر می‌رسد و دو ورقه به هم می‌چسبند. اما اگر میله را از این فاصله بیشتر به کلاهک نزدیک کنیم، مجدداً تعدادی دیگری از الکترون‌های آزاد کلاهک به تدریج به ورقه‌ها انتقال می‌یابند، در نتیجه هر دو ورقه دارای بار اضافی منفی می‌شوند، بنابراین به علت نیروی دافعه بین بار همانم دو ورقه، زاویه دو ورقه افزایش می‌یابد، یعنی ورقه‌ها از هم باز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

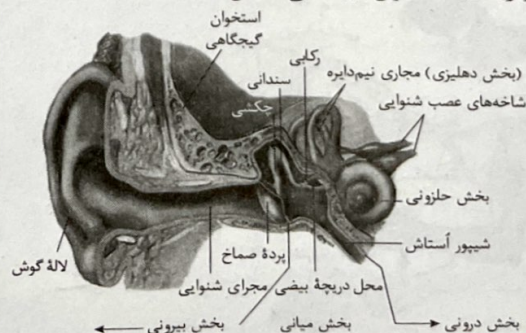
- (۱) این مورد در خصوص نورون‌های رابط (نه نورون حرکتی متصل به ماهیچه سمر بازو) درست است.
- (۲) این مورد در خصوص نورون حسی (نه نورون حرکتی متصل به ماهیچه سمر بازو) درست است.
- (۳) دقت داشته باشید که نورون حرکتی متصل به ماهیچه سمر، سیناپس غیرفعال با این ماهیچه تشکیل می‌دهد. در سیناپس‌های غیرفعال، ناقل عصبی آزاد نمی‌شود.
- (۴۲) ۲ با توجه به شکل، در پولک‌های جانور، منافذی به منظور ورود آب به کانال خط جانبی این جاندار، وجود دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) با توجه به شکل، کانال خط جانبی به سطح پشتی پیکر جاندار نسبت به سطح شکمی آن نزدیک‌تر است، بنابراین می‌توان گفت که این کانال به سرخرگ پشتی نسبت به سرخرگ شکمی نزدیک‌تر می‌باشد.
- (۲) همان‌طور که در شکل پیداست، با نزدیک شدن به سر جانور، ضخامت عصب قرارگرفته در زیر کانال خط جانبی ماهی، بیشتر (نه کم‌تر) می‌شود.
- (۳) با توجه به شکل، به هر یاخته گیرنده مکانیکی در کانال خط جانبی ماهی، دو رشته عصبی متصل است، اما دقت کنید که یاخته‌های پشتیبان نسبت به یاخته‌های گیرنده، هسته کوچک‌تری دارند و هیچ رشته عصبی به آن‌ها متصل نیست.
- (۴۳) ۲ لایه میانی چشم، شامل مشیمه، جسم مژگانی و عنبیه است. همه اجزای لایه میانی چشم، در نزدیکی ماده شفاف قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) از بین بخش‌های لایه میانی چشم، تنها جسم مژگانی به تارهای آویزی متصل است.
- (۲) گیرنده حواس ویژه در چشم، همان گیرنده نوری است. این گیرنده‌ها در شبکیه وجود دارند. شبکیه، لایه داخلی چشم است.
- (۳) یاخته‌های منقبض‌شونده، در جسم مژگانی و عنبیه وجود دارند. این یاخته‌ها، دوکی شکل هستند.
- (۴۴) ۴ بزرگ‌ترین استخوانچه گوش میانی، چکشی و کوچک‌ترین استخوانچه گوش میانی، استخوان رکابی است. با توجه به شکل زیر، استخوان چکشی توسط دو رباط به استخوان گیجگاهی متصل است.



۵۴ ۴ بار هر کدام از کره‌ها پس از تماس برابر است با:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{15q_2 + q_2}{2} \rightarrow q_1' = q_2' = \frac{16q_2 + q_2}{2} = 8q_2$$

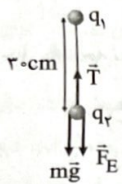
با توجه به قانون کولن داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{8|q_2|}{15|q_2|} \times \frac{8|q_2|}{|q_2|} \times 1 = \frac{64}{15}$$

۵۵ ۲ مطابق شکل زیر، بر گلوله پایینی نیروهای وزن و دافعه

الکتریکی به سمت پایین و نیروی کشش نخ به سمت بالا وارد می‌شوند. چون گلوله‌ها در حال تعادل هستند، برآیند نیروهای وارد بر هر یک برابر با صفر است، در نتیجه برای گلوله پایینی داریم:



$$T = F_E + mg \Rightarrow 2 = F_E + 0.2 \times 10 \Rightarrow F_E = 1 \text{ N}$$

حال با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \Rightarrow 1 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1| \times |5 \times 10^{-6}|}{9 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 2 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow |q_1| = 2 \mu\text{C}$$

۵۶ ۲ بارها در حالت جدید برابر هستند با:

$$q_1' = q - \frac{1}{\Delta}q = \frac{\Delta}{\Delta}q$$

$$q_2' = -q + \frac{1}{\Delta}q = -\frac{\Delta}{\Delta}q$$

با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \quad F' = F \rightarrow 1 = \frac{\Delta}{\Delta} \times \frac{\Delta}{\Delta} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{4}{5}$$

۵۷ ۲ فرض کنید X درصد از بار q_2 را به بار q_1 منتقل کرده‌ایم:

$$F' = \frac{k|q_1'||q_2'|}{r^2} = \frac{k(|q_1| + X|q_2|)(|q_2| - X|q_2|)}{r^2}$$

$$\frac{q_2 = 2q_1 \rightarrow F'}{r^2} = \frac{k(q_1 + X \times 2q_1)(2q_1 - X \times 2q_1)}{r^2}$$

$$\Rightarrow F' = \frac{kq_1 \times 2q_1(1 + 2X)(1 - X)}{r^2} = \frac{2kq_1^2}{r^2}(1 + X - 2X^2)$$

حال باید مقدار بیشینه تابع به دست آمده را محاسبه کنیم. همان طور که

می‌دانیم، در توابع درجه دو به فرم $y = ax^2 + bx + c$ ، برای به دست آوردن

رأس سهمی می‌توانیم از رابطه $x = \frac{-b}{2a}$ استفاده کنیم، بنابراین:

$$x = -\frac{1}{2 \times (-2)} = \frac{1}{4} = 25\%$$

۵۰ ۲ با توجه به ویژگی کوانتیده بودن بار الکتریکی، تعداد

الکترون‌های مبادله شده (n) را محاسبه می‌کنیم. اگر n عددی صحیح باشد، آنگاه چنین باری وجود دارد.

بررسی موارد:

الف) $q = ne \Rightarrow 3 \times 10^{-4} \times 10^{-12} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$

$$\Rightarrow n = \frac{3 \times 10^{-16}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.875 \times 10^3 = 1875 \quad (\checkmark)$$

ب) $q = ne \Rightarrow 16 \times 10^{-8} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 10 \times 10^{11} \quad (\checkmark)$

ج) $q = ne \Rightarrow 48 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$

$$\Rightarrow n = \frac{48 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 30 \times 10^{10} \quad (\checkmark)$$

د) $q = ne \Rightarrow 1.28 \times 10^{-14} \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$

$$\Rightarrow n = \frac{1.28 \times 10^{-20}}{1.6 \times 10^{-19}} = 0.8 \times 10^{-1} \quad (\times)$$

۵۱ ۳ بار کره اول برابر است با:

$$q_1 = ne = 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-6} \text{ C} = 1.6 \mu\text{C}$$

بار کره‌ها پس از تماس برابر است با:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{1.6 + 0}{2} = 0.8 \mu\text{C}$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = \frac{k|q_1'||q_2'|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 0.8 \times 10^{-6} \times 0.8 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 6/4 \text{ N}$$

اگر کره‌ها به صورت ذره فرض شوند، اندازه نیروی رانشی بین آن‌ها برابر $6/4 \text{ N}$ است. اما چون این‌جا کره داریم و بارها در دورترین فاصله از هم قرار می‌گیرند، بنابراین اندازه این نیروی رانشی از $6/4 \text{ N}$ کوچک‌تر است.

۵۲ ۴ با توجه به قانون کولن داریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 0.2 = \frac{9 \times 10^9 \times 5|q_1|^2}{r^2}$$

$$\Rightarrow |q_1|^2 = 4 \times 10^{-12} \Rightarrow |q_1| = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$|q_1| = ne \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = n \times (1.6 \times 10^{-19}) \Rightarrow n = 1.25 \times 10^{13}$$

۵۳ ۱ برای آن‌که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای

الکتریکی، صفر باشد، باید بارهای q_1 و q_2 همنام و بار q_3 ناهمنام با آن‌ها باشد.

حال برای بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 داریم:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{d^2} = \frac{|q_2|}{d^2} \Rightarrow |q_1| = |q_2| \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 1 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 1$$

برای بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 داریم:

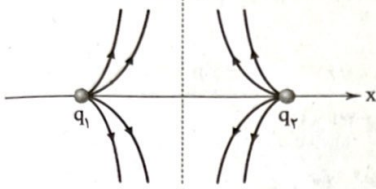
$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{4d^2} = \frac{|q_2|}{d^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 4 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -4$$

۶۰ ۳ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره از رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$

به دست می‌آید و با توجه به این که $|q_1| > |q_2|$ است، بنابراین $E_1 > E_2$ می‌باشد. طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، هم‌اندازه با نیرویی است که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند.

۶۱ ۱ اگر خطوط میدان الکتریکی حاصل از دو بار را رسم کنیم، داریم: عمودمنصف



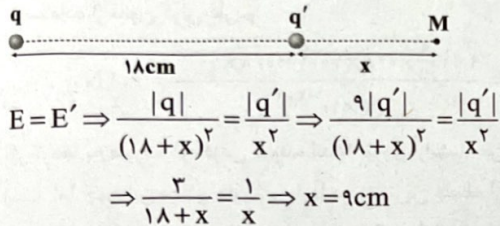
با توجه به شکل بالا مشاهده می‌شود که برابری میدان‌های حاصل از دو بار در فواصل بی‌نهایت دور، صفر است و در وسط بین دو بار نیز برابری میدان‌ها صفر می‌شود.

۶۲ ۳ با توجه به رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{|q'|}{|q|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \rightarrow r = r'$$

$$\frac{E}{9E} = \frac{|q'|}{|q|} \Rightarrow |q| = 9|q'|$$

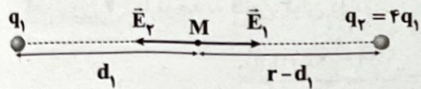
حال با توجه به این که دو ذره باردار، ناهمنام هستند، برابری میدان‌های الکتریکی در نقطه‌ای خارج از فاصله بین دو بار، نزدیک به بار کوچک‌تر، صفر است. از آن جا که $|q'|$ کوچک‌تر است، داریم:



$$E = E' \Rightarrow \frac{|q|}{(18+x)^2} = \frac{|q'|}{x^2} \Rightarrow \frac{9|q'|}{(18+x)^2} = \frac{|q'|}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{18+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 9 \text{ cm}$$

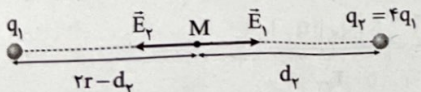
۶۳ ۴ طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:



$$E_M = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{d_1^2} = \frac{k|q_2|}{(r-d_1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(r-d_1)^2}{d_1^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} = 4 \Rightarrow \frac{r-d_1}{d_1} = 2 \Rightarrow d_1 = \frac{1}{3}r$$

در حالت دوم، فاصله بین دو بار برابر ۲r شده و میدان در فاصله d_2 از بار q_2 صفر شده است، بنابراین:



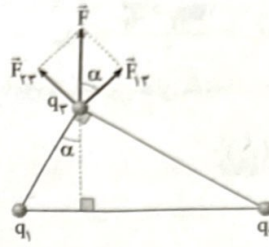
$$E_M = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{(2r-d_2)^2} = \frac{k|q_2|}{d_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2^2}{(2r-d_2)^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} = 4 \Rightarrow \frac{d_2}{2r-d_2} = 2 \Rightarrow d_2 = \frac{4}{3}r$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{\frac{4}{3}r}{\frac{1}{3}r} = 4$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۵۸ ۳ نیروی \vec{F} را به مؤلفه‌های قائم و افقی آن تجزیه می‌کنیم:



$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{2/5}{6} = \frac{5}{12}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_{22}}{F_{12}}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{22}}{F_{12}} = \frac{5}{12} (*)$$

حال با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{F_{22}}{F_{12}} = \frac{|q_2| \times |q_2|}{|q_1| \times |q_2|} \times \left(\frac{r_{12}}{r_{22}}\right)^2 \xrightarrow{(*)} \frac{5}{12} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{2/5}{6}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{|q_2|}{5} \times \frac{25}{144} \Rightarrow |q_2| = 12 \mu\text{C} \xrightarrow{q_2 > 0} q_2 = 12 \mu\text{C}$$

۵۹ ۱ بردار نیروی وارد بر بار q_2 از طرف بار q_1 در SI برابر

با $\vec{F}_{21} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ است، بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، بردار نیروی وارد شده از طرف بار q_2 بر بار q_1 در SI برابر است با:

$$\vec{F}_{12} = -6\vec{i} - 8\vec{j} (\text{N})$$

بردار نیروی برابری بردار وارد بر بار q_1 از طرف دو بار q_2 و q_3 در SI برابر است با:

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} \Rightarrow -2\vec{i} - 11\vec{j} = \vec{F}_{21} + (-6\vec{i} - 8\vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{21} = 4\vec{i} - 3\vec{j} (\text{N})$$

اندازه هر یک از نیروهای \vec{F}_{21} و \vec{F}_{31} برابر است با:

$$F_{21} = \sqrt{(-6)^2 + (-8)^2} = 10 \text{ N}$$

$$F_{31} = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = 5 \text{ N}$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} F_{21} &= \frac{k|q_1||q_2|}{r_{21}^2} \Rightarrow 10 = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{21}^2} \\ F_{31} &= \frac{k|q_1||q_3|}{r_{31}^2} \Rightarrow 5 = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{31}^2} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{10}{5} = \frac{|q_2|}{|q_3|} \times \left(\frac{r_{31}}{r_{21}}\right)^2 \xrightarrow{r_{31}=r_{21}} \frac{10}{5} = \frac{|q_2|}{|q_3|} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_3|} = 2$$

از طرفی با توجه به جهت بردارهای نیروهای وارد بر بار q_1 داریم:

$$\begin{cases} q_1 q_2 < 0 \\ q_1 q_3 < 0 \end{cases} \Rightarrow q_2 q_3 > 0$$

بنابراین:

$$\frac{q_2}{q_3} = 2$$

۶۷ ۳ وقتی بار q_1 را برمی داریم، تنها میدان بار q_2 باقی می ماند:

$$\vec{E}_p = -4\vec{E} \quad (1)$$

از آنجا که میدان های الکتریکی در ابتدا در جهت مخالف هم بوده اند (چرا؟)، پس بارها همنام هستند:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_p \xrightarrow{(1)} \vec{E} = \vec{E}_1 - 4\vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 5\vec{E} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_p} = \frac{5E}{4E} = \frac{5}{4} \quad \text{با توجه به معادلات (۱) و (۲) داریم:}$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \quad \text{از طرفی:}$$

پس:

$$\frac{E_1}{E_p} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{x}{2x}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 5 \xrightarrow{\text{بارها همنام هستند.}} \frac{q_1}{q_2} = 5$$

۶۸ ۲ با توجه به این که برآیند میدان های الکتریکی حاصل از دو بار

الکتریکی نقطه ای همنام در نقطه M صفر شده است، میتوان نتیجه گرفت که نقطه M روی خط واصل بین دو بار قرار دارد و همچنین به بار کوچک تر نزدیک تر است.

برای صفر ماندن برآیند میدان ها در نقطه M باید جابه جایی بارها نیز به همان نسبت بارها باشد ولی با یکسان جابه جا کردن بارها، بار کوچک تر بیشتر از نسبت فوق جابه جا شده است، پس میدان بزرگ تری خواهد داشت و در نتیجه میدان به سمت بار بزرگ تر خواهد بود.

۶۹ ۱ با توجه به تراکم خطوط میدان الکتریکی می توان نتیجه گرفت

که میدان در شکل «ب» از میدان در شکل های «الف» و «ج» قوی تر است. همچنین میدان الکتریکی شکل «ج» از میدان شکل «الف» نیز ضعیف تر است. با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = W_E} W_E = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_E = K_B - K_A \Rightarrow K_B = K_A + W_E$$

نیروی که میدان به ذره باردار وارد می کند، در خلاف جهت میدان الکتریکی است، بنابراین کاری که میدان الکتریکی روی ذره انجام می دهد، منفی است، بنابراین:

$$K_B = K_A - |W_E| \quad (1)$$

با توجه به رابطه کار میدان الکتریکی داریم:

$$W_E = |q|Ed\cos\theta \xrightarrow{\substack{\text{ثابت: } |q| \\ \text{ثابت: } d_{AB}}} W_E \propto E$$

$$\frac{E_p > E_1 > E_p}{|W_{E_p}| > |W_{E_1}| > |W_{E_p}|} \quad (2)$$

در نتیجه با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$K_p < K_1 < K_p$$

۷۰ ۱ می دانیم نیروی مقاومت هوا همیشه در خلاف جهت حرکت

جسم به آن وارد می شود، بنابراین نیروهای وارد بر ذره در این جابه جایی به شکل زیر است:



۶۴ ۲ نقطه O در وسط دو بار همنام و هم اندازه q_1 و q_2 قرار گرفته است.

پس میدان های الکتریکی این دو بار اثر یکدیگر را در این نقطه خنثی می کنند. جهت میدان \vec{E}_p به سمت چپ و جهت میدان \vec{E}_1 به سمت راست است. پس:

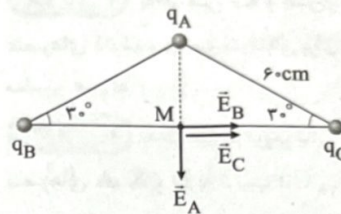
$$E_p = E_1 = k \frac{|q_2|}{r_p^2} = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow \frac{9}{(4)^2} = \frac{36}{r_1^2} \Rightarrow r_1^2 = \frac{36 \times 16}{9}$$

$$\Rightarrow r_1^2 = 64 \Rightarrow r_1 = 8 \text{ cm}$$

پس اگر بار q_2 در فاصله ۸ سانتی متری نقطه O قرار بگیرد، برآیند میدان های الکتریکی حاصل از بارها در نقطه O صفر می شود. با توجه به این که بار q_2 در فاصله ۶ سانتی متری نقطه O قرار دارد باید آن را ۲ سانتی متر به سمت راست جابه جا کنیم.

۶۵ ۳ ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هر کدام از بارها را در نقطه M

رسم می کنیم:



فاصله هر کدام از بارها را تا نقطه M به دست می آوریم:

$$r_A = 60 \times \sin 30^\circ = 60 \times \frac{1}{2} = 30 \text{ cm}$$

$$r_B = r_C = 60 \times \cos 30^\circ = 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3} \text{ cm}$$

با توجه به این که بارهای q_C و q_B هم اندازه هستند و فاصله آن تا نقطه M یکسان است، بنابراین بزرگی میدان حاصل از آن ها در نقطه M برابر است، بنابراین:

$$E_B = E_C = \frac{k|q_B|}{r_B^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(30\sqrt{3} \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 6 \times 10^3}{9 \times 3 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

بزرگی میدان حاصل از بار q_A در نقطه M برابر است با:

$$E_A = \frac{k|q_A|}{r_A^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 4 \times 10^3}{9 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

بنابراین بزرگی برآیند میدان های الکتریکی حاصل از سه بار در نقطه M برابر است با:

$$E = \sqrt{E_A^2 + E_{B,C}^2} = \sqrt{(4 \times 10^5)^2 + (2 \times 10^5)^2} = 4\sqrt{2} \times 10^5 \frac{N}{C}$$

۶۶ ۲ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در نقطه O برابر است با:

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 12 \times 10^9 \frac{N}{C}$$

با توجه به این که میدان های \vec{E}_1 و \vec{E}_p در نقطه O بر هم عمود هستند، بنابراین:

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_p^2} \Rightarrow 12 \times 10^9 = \sqrt{(12 \times 10^9)^2 + E_p^2}$$

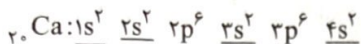
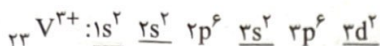
$$\Rightarrow E_p = 5 \times 10^9 \frac{N}{C}$$

$$E_p = \frac{k|q_2|}{r_p^2} \Rightarrow 5 \times 10^9 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2|}{9 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 5 \mu\text{C} \xrightarrow{q_2 > 0} q_2 = 5 \mu\text{C}$$

ب) هر مول VBr_3 شامل ۴ مول یون و هر مول CrO شامل ۲ مول یون است.
پ) یون V^{3+} ۳۳ همانند اتم Ca ۲۰ (سومین فلز قلیایی خاکی) شامل ۴ زیرلایه دوالکترونی است:



ت) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در CrO برابر با ۱ و در Cu_2S برابر با ۲ است.

۷۷) ۳) بررسی عبارتهای نادرست:

ب) نافلز جامد گوگرد به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.
ت) در میان فلزها تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

۷۸) ۳) به جز مس که واکنش‌پذیری آن کم‌تر از آهن است، سایر

عنصرهای ذکرشده در صورت سؤال برای استخراج آهن از سنگ معدن آن مناسب هستند.

۷۹) ۳) به جز عبارت سوم، سایر عبارتهای درست هستند.

عنصرهای A، X و D به ترتیب Cu ، Zn و Ga هستند.

بررسی عبارتهای:

- هر سه عنصر مس، روی و گالیم فلز بوده و جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.
- گالیم جزء عنصرهای اصلی (دسته p)، در حالی که روی و مس جزء عنصرهای واسطه (دسته d) هستند.
- واکنش‌پذیری Cu کم‌تر از Zn بوده؛ در نتیجه واکنش میان فلز Cu با کاتیون Zn^{2+} به طور طبیعی پیشرفت نمی‌کند.
- برای نام‌گذاری Zn^{2+} برخلاف یون‌های Cu^+ و Cu^{2+} از عدد رومی استفاده نمی‌شود.

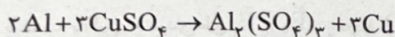
۸۰) ۱) در گروه فلزهای قلیایی خاکی (گروه دوم) از بالا به پایین با

افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی به دلیل افزایش شمار لایه‌های الکترونی، زیاد می‌شود. از طرفی هر فلز قلیایی خاکی نسبت به فلز قلیایی خاکی بالاتر از خود، یک زیرلایه دوالکترونی بیشتر دارد.

با افزایش شعاع اتمی در یک گروه، خاصیت فلزی و واکنش‌پذیری عنصرها نیز افزایش می‌یابد. به این ترتیب تمایل به تشکیل کاتیون M^{2+} و واکنش با یک هالوژن مانند Cl نیز افزایش می‌یابد.

۸۱) ۲) واکنش‌پذیری فلز Al از فلز Cu بیشتر بوده و واکنش مورد

نظر به طور طبیعی انجام می‌شود:



بررسی عبارتهای:

- آ) در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.
- ب) Al در مقایسه با Na ، واکنش‌پذیری کم‌تری دارد و واکنش فلز Al با محلول $NaNO_3$ به طور طبیعی انجام نمی‌شود.
- پ) Mg در مقایسه با Al واکنش‌پذیری بیشتری دارد و واکنش فلز Mg با محلول $CuSO_4$ با شدت بیشتری انجام می‌شود.
- ت) مجموع ضرایب اجزای واکنش برابر با ۹ است.

با توجه به این‌که ذره با تندی ثابت مسیر A تا B را طی کرده است، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = 0 \Rightarrow W_E + W_{mg} + W_{f_D} = 0$$

$$\Rightarrow E|q|d \cos \theta + mg \Delta h + W_{f_D} = 0$$

$$\Rightarrow (5 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-6} \times \frac{1}{10} \times (-1)) + (0.2 \times 10 \times \frac{1}{10}) + W_{f_D} = 0$$

$$\Rightarrow (-0.01) + (0.2) + W_{f_D} = 0 \Rightarrow W_{f_D} = -0.1 J$$

طبق رابطه کار انجام‌شده توسط نیروی ثابت داریم:

$$W_{f_D} = f_D d \cos \theta \Rightarrow -0.1 = f_D \times \frac{1}{10} \times (-1) \Rightarrow f_D = 0.1 N$$

شیمی



۷۱) ۲) A و X ۳۳ به ترتیب، کربن (گرافیت) و ژرمانیم هستند.

به جز ویژگی نخست، سایر ویژگی‌ها برای این دو عنصر، مشابه هم است.

بررسی ویژگی‌ها:

- گرافیت، کدر و مات است در حالی که ژرمانیم سطح درخشانی دارد.
- هر دو عنصر، جریان الکتریسته را از خود عبور می‌دهند، هر چند ژرمانیم، رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- هر دو عنصر در گروه چهاردهم جدول جای دارند و آرایش الکترونی آخرین زیرلایه آن‌ها به صورت np^2 است.
- هر دو عنصر در برابر ضربه، خرد می‌شوند.
- هر دو عنصر در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۷۲) ۲) پنج دوره نخست جدول شامل ۵۴ عنصر است که ۲۰ عنصر

جزء عنصرهای دسته d (واسطه) بوده و ۳۴ عنصر دیگر جزء عنصرهای اصلی هستند:

$$\frac{34}{54} \times 100 \approx 63\%$$

۷۳) ۲) آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

۷۴) ۳) بررسی عبارتهای:

- آ) اتم‌های شماری از عنصرهای واسطه، بیش از ۷ الکترون ظرفیتی دارند، در حالی که شمار الکترون‌های ظرفیتی هالوژن‌ها برابر با ۷ است.
- ب) برم در دما و فشار اتاق به حالت مایع است و مجموع n و l الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم آن ($4p^5$) برابر با ۲۵ است:

$$5(4+1) = 25$$

پ) کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز H_2 واکنش می‌دهد و مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی اتم آن ($3s^2 3p^5$) برابر با ۲۱ است:

$$(2 \times 3) + (5 \times 3) = 21$$

ت) فلوئور نخستین هالوژن و فعال‌ترین نافلز جدول دوره‌ای به شمار می‌آید.

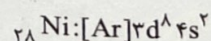
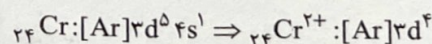
۷۵) ۴) دوره اول جدول تناوبی فاقد عنصر فلزی است.

۷۶) ۳) به جز عبارت «ت»، سایر عبارتهای درست هستند.

ترکیب‌های A و B به ترتیب CrO و VBr_3 هستند.

بررسی عبارتهای:

آ) یون Cr^{2+} ۲۴ و اتم Ni ۲۸ (هشتمین عنصر دسته d دوره چهارم) به ترتیب دارای ۴ و ۸ الکترون در زیرلایه ۳d هستند:



۹۲ ۴ در زنگ آهن $(Fe(OH)_3)$ ، یون Fe^{3+} وجود دارد و برای این‌که این ماده نامحلول را در آب حل کنیم، می‌توان از یک اسید مانند $HCl(aq)$ استفاده کرد.

۹۳ ۳ با توجه به این‌که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، مقایسه میان شعاع اتمی عنصرهای داده‌شده به صورت زیر است:
 $(pm): Na > Mg > S > Cl$
 $(100) (104) (160) (184)$

از طرفی تفاوت شعاع اتمی عنصرها در ابتدای دوره، بیشتر از انتهای دوره است. به این ترتیب می‌توان نوشت:

$$r_{Na} - r_{Si} > r_{Si} - r_{Cl} \Rightarrow 184 - r_{Si} > r_{Si} - 100$$

$$\Rightarrow 284 > 2r_{Si} \Rightarrow r_{Si} < 142 \Rightarrow (1)$$

هم‌چنین در ارتباط با عنصرهای متوالی در این دوره، بیشترین تفاوت در شعاع اتمی مربوط به Al و Si است:

$$r_{Al} - r_{Si} > r_{Na} - r_{Mg}$$

$$\Rightarrow r_{Al} - r_{Si} > 24 \Rightarrow r_{Al} > r_{Si} + 24$$

اگر فرض کنیم r_{Si} برابر با $138 pm$ (گزینه ۲) باشد، در این صورت $r_{Al} > 162$ خواهد بود که غیرقابل قبول است، زیرا شعاع آلومینیم نمی‌تواند از شعاع منیزیم بیشتر باشد.

در نهایت با توجه به تفاوت ۴ پیکومتری شعاع S و Cl، می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت شعاع S و P و نیز تفاوت شعاع Si و P باید بیشتر از ۴ pm باشد و به این ترتیب، شعاع $112 pm$ نیز برای Si غیرقابل قبول است.

۹۴ ۲ سیلیسیم (Si_{14}) با این‌که سطح صیقلی دارد، اما در اثر ضربه خرد می‌شود.

۹۵ ۳ سه فلز Sn_{50} ، Pb_{82} و Co_{27} بدون این‌که قاعده هشت‌تایی را رعایت کنند، کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.
 • Sr_{38} با رعایت قاعده هشت‌تایی، کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.
 • Se_{34} یک نافلز بوده و آنیون تشکیل می‌دهد.

زمین‌شناسی



۹۶ ۴ مطابق جدول پایین صفحه ۱۸ کتاب درسی، برای اندازه‌گیری سن مطلق مواد آلی، ریف مرجانی، چوب و استخوان از عنصر پرتوزای کربن ۱۴ استفاده می‌شود که به تدریج با گذشت زمان به عنصر پایدار نیتروژن ۱۴ تبدیل می‌گردد. در نتیجه در فسیل ریف مرجانی، کربن ۱۴ در حال کاهش و نیتروژن ۱۴ در حال افزایش است.

۹۷ ۱ مطابق شکل ۱-۱۰ صفحه ۱۷ کتاب درسی، شکل سؤال یک ناپیوستگی هم‌شیب را نشان می‌دهد که فراوان‌تر، اما نامشخص‌تر از سایر ناپیوستگی‌ها می‌باشد.

۹۸ ۱ پس از تشکیل کره مذاب زمین و ماه، با گذشت زمان سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند و سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی از داخل زمین خارج شده و هواکره تشکیل شد.

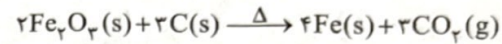
۹۹ ۳ با توجه به شکل ۱-۱۱ صفحه ۱۹ کتاب درسی، نخستین گیاهان گل‌دار در دوره کرتاسه ظاهر شدند که دوره بعد از ژوراسیک است، پس نمی‌توان فسیل آن را در دوره ژوراسیک یافت.

۸۲ ۲ به‌جز عبارت دوم، سایر عبارات‌ها درست هستند.

• هالوژنی که عدد اتمی آن ۵۳ است، در دمای بالاتر از $400^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۸۳ ۱ بررسی عبارات‌ها نادرست.

پ) پتاسیم واکنش‌پذیرتر از منیزیم بوده و شرایط نگهداری آن دشوارتر است.
 ت) در واکنش مربوط به استخراج آهن در فولاد مبارکه، به‌ازای تولید ۴ مول آهن، ۳ مول گاز CO_2 آزاد می‌شود:



۸۴ ۴ برای ساخت یک حلقه عروسی از جنس طلا، حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود.

۸۵ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند. کربن یک نافلز بوده و الکترون نمی‌گیرد.

۸۶ ۳ اسکندیم در برخی شیشه‌ها وجود دارد.

۸۷ ۲ آرایش الکترونی اتم عنصرهای زیر به $ns^2 (n \leq 4)$ ختم می‌شود:
 ${}^2He, {}^4Be, {}^{12}Mg, {}^{20}Ca, {}^{21}Sc, {}^{22}Ti, {}^{23}V, {}^{25}Mn, {}^{26}Fe, {}^{27}Co, {}^{28}Ni, {}^{30}Zn$

• هلیوم گازی شکل است.

• سه عنصر Ca و Mg ، Be متعلق به گروه دوم هستند.
 • Ca واکنش‌پذیرترین عنصر این مجموعه است.

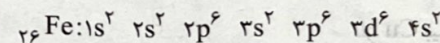
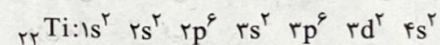
۸۸ ۴ فلزهای دسته d به هنگام تشکیل کاتیون، ابتدا الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه (ns) را از دست می‌دهند که $n+1$ آن کوچک‌تر از زیرلایه $d(n-1)$ است.

۸۹ ۱ مطابق داده‌های سؤال، آرایش الکترونی اتم A به صورت $ns^2 np^2$ بوده و در گروه چهاردهم جدول جای دارد.

بررسی عبارات‌ها:

آ) تمامی عنصرهای گروه چهاردهم در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
 ب) گرافیت (C) رسانایی الکتریکی بالایی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.
 پ) فلزهای Sn_{50} و Pb_{82} در واکنش با نافلزها، الکترون از دست می‌دهند.
 ت) گرافیت جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهد.

۹۰ ۴ عنصرهای A و X به ترتیب Ti_{22} و Fe_{26} هستند:



بررسی عبارات‌ها:

• Fe و Ti جزء عنصرهای واسطه دوره چهارم هستند.
 • اتم‌های Fe و Ti به ترتیب دارای ۴ و ۸ الکترون ظرفیتی هستند.
 • Fe و Ti به ترتیب در گروه‌های ۴ و ۸ جدول دوره‌ای جای دارند. عدد کمی فلز قلیایی خاکی دوره سوم (Mg_{12}) برابر با ۱۲ است.
 • بین Fe و Ti سه عنصر دیگر در جدول دوره‌ای جای دارد. عدد اتمی نخستین فلز قلیایی (Li_3) برابر با ۳ است.

۹۱ ۱ از نمک‌های فلزهای واسطه مانند M_{28} و D_{26} که به ترتیب Ni_{28} و Fe_{26} هستند، در ساخت شیشه‌های رنگی استفاده می‌شود. ن‌های Ni^{2+} و Fe^{2+} به ترتیب دارای ۸ و ۶ الکترون با $I=2$ هستند.

۱۰۰ ۳ به مناطقی از پوسته زمین با تمرکز غیرعادی یک یا چند کانه با ارزش که دارای سود کافی برای استخراج وجود دارد، کانسار می‌گوییم که تمرکز عنصر به عددی رسیده که استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است.

۱۰۱ ۲ کانی الیوین $(Fe, Mg)_2SiO_4$ هم در ترکیب خود آهن دارد، اما کانه آهن محسوب نمی‌شود، زیرا نسبت به هماتیت (Fe_2O_3) ، تمرکز پایین‌تری از آهن دارد.

۱۰۲ ۴ کانی‌های چگال‌تر که دارای مقاومت فیزیکی و شیمیایی بالایی هستند، آزاد شده و توسط عوامل حمل‌کننده به محل‌های تجمع مانند رودخانه و دریا منتقل شده و کانسنگ‌های رسوبی پلاستی را تشکیل می‌دهند.

۱۰۳ ۲ کانی‌هایی همانند ژیبس در تهیه گچ بنایی و مسکوویت در تهیه پلاستیک نسوز کاربرد دارند و جزء کانی‌های صنعتی هستند، هماتیت (Fe_2O_3) کانه آهن است زیرا تمرکز بالایی از آهن در خود دارد.

۱۰۴ ۲ طبق جدول ۱-۲ صفحه ۲۴ کتاب درسی چهارمین عنصر از نظر میانگین درصد وزنی در پوسته، آهن با میانگین $5/8$ است.

۱۰۵ ۱ طبق سری بوون، نخستین کانی‌های حاصل از سرد شدن ماگما، پلاژیوکلاز کلسیم‌دار و الیوین هستند که از تجمع این دو کانی همراه با مقداری پیروکسن، سنگ بازالت یا معادل درونی آن، گابرو به وجود می‌آید.