

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۲۰/۰۸/۱۴۰۱



آزمودهای سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

عنوانی مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

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



ریاضیات



- ۱ نقاط $(-1, 3)$, $A(-1, -5)$ و $C(6, 2)$ سه رأس متوازی الاضلاع $ABCD$ هستند. اندازه قطر BD در این متوازی الاضلاع چقدر است؟
- $\sqrt{250}$ (۴) $\sqrt{226}$ (۳) $\sqrt{25}$ (۲) $\sqrt{26}$ (۱)
- ۲ معادله خطی که با خط $3x - 4y + 1 = 0$ موازی بوده و نیمساز ربع اول و سوم را در نقطه‌ای به عرض -3 قطع می‌کند، کدام است؟
- $6x - 8y = 3$ (۴) $6x - 8y + 3 = 0$ (۳) $3x - 4y + 3 = 0$ (۲) $3x - 4y = 3$ (۱)
- ۳ فاصله دو خط موازی $mx - 2y + 4 = 0$ و $2x - 4y + k = 0$ برابر $\sqrt{5}$ است. حاصل $m \times k$ کدام می‌تواند باشد؟
- 48 (۴) 24 (۳) -22 (۲) -38 (۱)
- ۴ قرینه نقطه $A(k, 5)$ نسبت به خط $y = 2x$ می‌نامیم. اگر مساحت مثلث OAA' برابر $14/4$ باشد، k کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (O) مبدأ مختصات است.
- -2 (۴) 2 (۳) 3 (۲) -3 (۱)
- ۵ دو نقطه روی خط $y = x - 3$ وجود دارد که فاصله این نقاط از خط $D: 3x - 4y - 1 = 0$ برابر 3 است. مجموع عرض این دو نقطه کدام است؟
- -3 (۴) 3 (۳) -2 (۲) 2 (۱)
- ۶ نمودار سهمی $y = f(x)$ به صورت زیر است. بزرگترین بازه‌ای که در آن نمودار f زیر خط $2x = 9y + 2$ قرار می‌گیرد، کدام است؟
-
- $-8 < x < 1$ (۱) $-1 < x < 8$ (۲) $-2 < x < 6$ (۳) $-6 < x < 2$ (۴)
- ۷ مجموع مربعات ریشه‌های معادله $x^3 - 3x^2 - 2(x^3 - 3x) = 8$ کدام است؟
- 22 (۴) 10 (۳) 40 (۲) 26 (۱)
- ۸ اگر α و β ریشه‌های معادله $x^3 - 2x - 6 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله به صورت $\{\frac{\alpha}{(\beta+2)^2}, \frac{\beta}{(\alpha+2)^2}\}$ است؟
- $2x^3 - 5\lambda x + 3 = 0$ (۴) $x^2 - 29x + 3 = 0$ (۳) $2x^3 - 5\lambda x - 3 = 0$ (۲) $x^2 - 29x - 3 = 0$ (۱)
- ۹ نمودار تابع $y = (k+2)x^3 + 2(k+1)x + k$ محور x را در دو نقطه در سمت چپ محور y قطع می‌کند. مجموعه مقادیر k شامل چند عدد صحیح نیست؟
- 3 (۴) 2 (۳) 1 (۲) ۰ (۱) صفر
- ۱۰ اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^3 - 4x + 3k - 5 = 0$ باشند، به ازای کدام مقدار k رابطه $\frac{\alpha}{\lambda} - 3\beta = \frac{-37}{4}$ بین ریشه‌های معادله برقرار است؟
- -1 (۴) 1 (۳) $-\frac{19}{3}$ (۲) $\frac{19}{3}$ (۱)
- ۱۱ اگر تابع $y = (1-k)x^3 + (k^2 - 6)x + 1$ در نقطه‌ای به طول 1 ماقریم داشته باشد، آن گاه نمودار سهمی $y = kx^3 + 2kx$ از کدام ناحیه محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟
- ۴ (چهارم) ۳ (سوم) ۲ (دوم) ۱ (اول)

محل انجام محاسبات



- ۱۲- اگر معادله $\frac{3}{x^2+x} + \frac{x+1}{x} + \frac{a}{x+1} = 0$ فقط دارای یک جواب باشد، چند مقدار متمایز برای a وجود دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۳- قطاری مسافت ۱۵۰ کیلومتر را با سرعت ثابت طی کرده است. اگر این قطار سرعت خود را ۲۰ کیلومتر بر ساعت افزایش می‌داد، ۲ ساعت زودتر این مسافت را طی می‌کرد. سرعت قطار چند کیلومتر بر ساعت بوده است؟

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

- ۱۴- جواب معادله $\sqrt{2x+15} - \sqrt{2x+6} = \frac{5}{\sqrt{2x+15}}$ در کدام بازه زیر قرار دارد؟

(۴ ، ۵) (۴)

(۳ ، ۶) (۳)

(۶ ، ۹) (۲)

(۵ ، ۸) (۱)

- ۱۵- مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt{2x^2+4x+3} = 6-2x-x^2$ کدام است؟

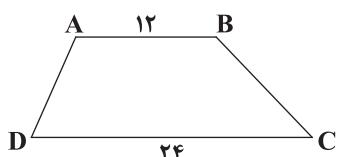
-۲ (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

- ۱۶- مساحت ذوزنقه زیر برابر ۷۲ است. اگر نیمسازهای زوایای B و C همدیگر را در نقطه O قطع کنند، فاصله O از ضلع BC چقدر است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

- ۱۷- دو خط L_1 و L_2 به فاصله ۱۰ سانتی‌متر از هم قرار دارند. نقطه M در بین این دو خط و نزدیک‌تر به خط L_1 به گونه‌ای قرار دارد که تفاضل فاصله M از دو خط برابر ۴ است. چند نقطه روی دو خط L_1 و L_2 قرار دارد که به فاصله ۴ از نقطه M قرار دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ صفر

- ۱۸- پاره خط AB به طول ۱۲ سانتی‌متر مفروض است. اگر دو نقطه متمایز وجود داشته باشد که از A به فاصله $-3-x$ و از B به فاصله $x-4$ باشند، حدود x کدام است؟

۳ < x < ۵ (۴)۳ < x < $7/5$ (۳)۴/۲ < x < ۵ (۲) $x < 5$ (۱)

- ۱۹- در مثلث ABC عمودمنصفهای دو ضلع AB و AC همدیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. اگر فاصله O تا نقاط A و B به ترتیب $5-4x$ و $x+7$ باشد، مساحت دایره‌ای به مرکز O و گذرا از رأس‌های مثلث کدام است؟

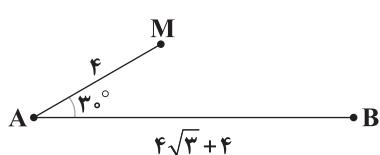
۱۲۱π (۴)

۸۱π (۳)

۳۶π (۲)

۱۶π (۱)

- ۲۰- در شکل زیر، چند نقطه در صفحه وجود دارد به طوری که از نقطه M به فاصله ۲ و همچنین از نقاط A و B به یک فاصله باشد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



- ۲۱ در یک نورون حسی در بدن انسان، زمانی که پتانسیل درون و بیرون یاختهٔ عصبی با هم برابر می‌شود، به طور حتم

(۱) هم‌زمان با آن، فعالیت پمپ سدیم - پتانسیم جهت تغییر غلظت یون‌ها به حداقل مقدار ممکن می‌رسد.

(۲) بلافضلله بعد از آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا به پتانسیل آرامش نزدیک‌تر می‌شود.

(۳) هم‌زمان با آن، غلظت یون‌های پتانسیم درون یاخته بیش از غلظت این یون در مایع خارج یاخته‌ای است.

(۴) بلافضلله قبل از آن، دریچه کانال‌های پتانسیمی باز شده و نفوذ پذیری غشای یاخته به این یون افزایش می‌یابد.

- ۲۲ کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) در خانمی بالغ، مرکز انجام اغلب انعکاس‌های بدن، نخاع است و در نخاع نوعی کانال در مادهٔ خاکستری وجود دارد.

(۲) در مردی بالغ، انجام هر حرکت ارادی ماهیچه‌های بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد نقش دارد.

(۳) در مردی بالغ، تنها برخی از حرکات ارادی ماهیچه‌های بدن متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در انجام حرکات روده باریک نقش ندارد.

(۴) در خانمی بالغ، قسمت اعظمی از حرکات غیررادی ماهیچه‌های بدن متأثر از بخش خودمخترار دستگاه عصبی محیطی صورت می‌گیرد و این بخش با شبکهٔ عصبی موجود در لایهٔ ماهیچه‌ای معده مرتبط است.

- ۲۳ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در برش طولی مغز گوسفند در وضعیتی که پیازهای بویایی رو به بالا است،»

(الف) اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ قرار گرفته‌اند.

(ب) در عقب و لبهٔ پایینی بطن سوم، هیپوفیز واقع شده است.

(ج) رابط سفیدرنگ سه‌گوش پایین تر از رابط پینه‌ای قرار گرفته است.

(د) برجستگی‌های چهارگانه در سطحی بالاتر از مرکز اصلی تنظیم تنفس واقع شده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۴ کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی در جانداران مختلف از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه متفاوت است؟

(۱) هر گره عصبی موجود در دستگاه عصبی ملخ، فعالیت ماهیچه‌های یک بند را تنظیم می‌کند.

(۲) گره‌های عصبی موجود در انتهای طناب عصبی شکمی ملخ با رشته‌های موجود در پاهای این جاندار ارتباط ندارد.

(۳) هر رشته متصل به طناب‌های عصبی موجود در دستگاه عصبی پلاناریا، جزئی از دستگاه عصبی محیطی این جاندار محسوب می‌شود.

(۴) در پرندگان، بخش جلویی طناب عصبی پشتی بر جسته شده و مغز را به وجود می‌آورد که این مغز همواره از مغز خزندگان بزرگ‌تر است.

- ۲۵ کدام گزینه با توجه به انواع نورون‌ها و محل ارتباط یاخته‌های عصبی در انسان درست نیست؟

(۱) آکسون نورون رابط می‌تواند در تشکیل بینش از یک همایه شرکت کند.

(۲) ناقل‌های عصبی اندکی پس از آزاد شدن از پایانه آکسون ممکن است وارد یاختهٔ پیش‌همایه‌ای شوند.

(۳) در بی آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه آکسون، حجم سیتوپلاسم یاختهٔ پیش‌سیناپسی کاهش می‌یابد.

(۴) در نورون‌های مادهٔ سفید مغز نسبت به مادهٔ خاکستری، پیام عصبی به صورت جهشی و سریع‌تر منتقل می‌شود.

- ۲۶ چند مورد، عبارت زیر را در ارتباط با هر نیمکرهٔ مغز انسان به درستی کامل می‌کند؟

«در یک نیمکره از مغز انسان، هر لوپی که»

(الف) از نمای بالایی مغز قابل مشاهده نیست، با هر سه لوپ دیگر مرز مشترک دارد.

(ب) با هر سه لوپ دیگر مرز مشترک دارد با مخچه نیز در تماس است.

(ج) بزرگ‌تر از سایر لوپ‌ها است در تمام سطح زیرین خود با لوپ گیجگاهی در تماس است.

(د) کوچک‌تر از سایر لوپ‌ها است در پردازش اطلاعات خروجی از نقطهٔ کور چشم فرد نقش دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۷- کدام گزینه در ارتباط با اجزای مغز انسان سالم درست نیست؟

- ۱) پایین ترین بخش مغز، می‌تواند وظیفه‌ای مشابه غده‌ای واقع در زیر محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی داشته باشد.
- ۲) بطنی که در حد فاصل مرکز تنظیم وضعیت بدن و ساقه مغز قرار گرفته است، حاوی مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی است.
- ۳) بزرگ‌ترین رابط میان دو نیمکره مخ، شامل رشته‌هایی است که قابلیت هدایت جهشی پیام عصبی را دارند.
- ۴) مخچه، شامل بخشی در درون خود است که می‌تواند از طریق رشته‌هایی با بالاترین بخش ساقه مغز مرتبط باشد.

۲۸- در ارتباط با تشریح مغز گوسفند، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) حین تشریح مغز با جدا کردن نوعی عامل محافظتی دستگاه عصبی، شیارهای مغز بهتر مشاهده می‌شوند.
- ۲) محل تقاطع پیام‌های بینایی پس از خروج از گره چشم در سطحی از مغز دیده می‌شود که شیار بین دو نیمکره نیز در همان سطح قابل مشاهده است.
- ۳) غده اپی‌فیز در عقب بر جستگی‌هایی قرار دارند که جزئی از مغز میانی محسوب می‌شوند.
- ۴) نوعی رابط بین دو نیمکره که نسبت به رابط دیگر در سطح بالاتری قرار گرفته است، اندازه کوچک‌تری دارد.

۲۹- در ارتباط با نوعی جانور که قابلیت دریافت و تشخیص پرتوهای نوری فرابنفش را دارد، کدام گزینه درست است؟

- ۱) گره‌های عصبی موجود در ساختار طناب عصبی جانور می‌توانند محل ورود چندین رشته عصبی باشند.
- ۲) رشته‌های دستگاه عصبی محیطی جانور تا انتهای اندام‌های حرکتی آن نیز گسترش پیدا کرده‌اند.
- ۳) رشته‌های عصبی مربوط به پاهای عصبی جانور برخلاف پاهای جلویی آن به گره واقع شده در نزدیک انتهای بدن جانور وارد می‌شوند.
- ۴) چشم مرکب این جانور، اطلاعات دریافت‌شده توسط هر واحد بینایی را یکپارچه کرده و تصویری موزائیکی ایجاد می‌نماید.

کدام گزینه در ارتباط با مغز نوعی مهره‌دار که به کمک گیرنده‌های حساس به ارتعاش آب از وجود اجسام و جانوران دیگر در پیرامون خود آگاه می‌شود، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مغز این جانور، بخشی که در حد فاصل و قرار دارد، معادل بخشی از مغز انسان است که»

- ۱) لوب بینایی - لوب بینایی - نزدیک‌ترین لوب آن به ساقه مغز، لوب پیشانی است.

- ۲) لوب بینایی - بصل النخاع - فاقد چین‌خوردگی‌های شیارمانند در سطح خود است.

- ۳) لوب بینایی - بصل النخاع - در هر نیمکره با پیش از دو لوب موجود در مخ در تماس است.

- ۴) لوب بینایی - لوب بینایی - نتیجه فعالیت قشر آن، یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

در بدن فردی ایستاده، مرکز انعکاس عقب کشیدن دست مرکز انعکاس عطسه،

- ۱) برخلاف - پیام‌های عصبی را تنها از یک بخش به طور مستقیم دریافت می‌کند.

- ۲) همانند - با بخش خاکستری خود با پرده منزد در تماس مستقیم است.

- ۳) برخلاف - در تنظیم ضربان قلب و فشار خون نقش مهمی دارد.

- ۴) همانند - در سطحی پایین‌تر از مرکز تنظیم ترشح اشک و بزاق قرار گرفته است.

۳۲- چند مورد، مشخصه بخش شفافی است که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند؟

(الف) اکسیژن را برای پرده شفاف جلوی چشم فراهم می‌کند.

(ب) حجم آن در هر فرد مبتلا به دوربینی کم‌تر از حد نرمال است.

(ج) با هر ماهیچه صاف موجود در ساختار کره چشم، مستقیماً در تماس است.

(د) واجد یاخته‌هایی است که در مجاورت بخش انعطاف‌پذیر همگراکننده نور قرار دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۳- چند مورد درباره هر مجرایی که جریان هوا را در مجاورت پرده صماخ ممکن می‌سازد، به درستی بیان شده است؟

(الف) در تغییر مقدار هوای موجود در گوش میانی نقش دارد.

(ب) بخشی از آن توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شود.

(ج) به طریقی در انتقال درست امواج صوتی به گوش میانی نقش دارد.

(د) به طور مستقیم با بخشی در ارتباط است که محل عبور هوا و غذا است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



- کدام گزینه، فقط در ارتباط با بعضی از گیرنده‌های مژکدار موجود در گوش داخلی انسان به درستی بیان شده است؟

- ۱) در نتیجه خم شدن مژک‌هایشان، پتانسیل الکتریکی‌شان تغییر می‌کند.
- ۲) در نتیجه لرزش دریچه‌بپی، پتانسیل عمل در آن‌ها برقرار می‌شود.
- ۳) در تماس با ماده ژلاتینی گوش داخلی قرار گرفته‌اند.
- ۴) با رشته‌های عصبی خود در تشکیل اعصاب محیطی نقش دارند.

- کدام موارد در ارتباط با پتانسیل عمل درست هستند؟

- (الف) در قسمت پایین رو نمودار پتانسیل عمل، پتانسیم از یاخته خارج می‌شود، اما نمی‌تواند به آن وارد شود.
- (ب) هر زمان که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد، سدیم هم به یاخته وارد و هم از آن خارج می‌شود.
- (ج) در قله نمودار پتانسیل عمل که میزان زیادی سدیم به یاخته وارد شده است، غلظت سدیم در داخل یاخته بیشتر از خارج آن است.
- (د) در مرحله پایین رو پتانسیل عمل، کانال دریچه‌داری، با دریچه در سمت داخلی غشای یاخته، فعالیت می‌کند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «ب» و «ج»

- کدام گزینه در ارتباط با اجزای دستگاه عصبی درست است؟

- ۱) در نگاه از بالا به نیمکره‌های مخ، مخچه برخلاف لوب گیجگاهی دیده می‌شود.
- ۲) محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، نمی‌تواند با سامانه لیمبیک در ارتباط باشد.
- ۳) در ریشه پشتی نخاع برخلاف ریشه شکمی آن، می‌توان جسم یاخته‌های عصبی را مشاهده کرد.
- ۴) بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک برای تنظیم فعالیت‌های بدنی همواره برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند.

- کدام گزینه در ارتباط با چشم و عملکرد آن در انسان درست است؟

- (۱) لایه رنگدانه‌دار چشم در هیچ قسمتی در تماس مستقیم با بخش حفظکننده شکل کروی چشم قرار نمی‌گیرد.
- (۲) در نقطه‌ای از شبکیه که در دقت و تیزبینی نقش دارد، ضخامت شبکیه از بقیه قسمت‌هایش بیشتر است.
- (۳) در یاخته مخروطی، فاصله هسته تا قسمتی که پیام عصبی را به یاخته بعدی منتقل می‌کند، بیشتر از این فاصله در یاخته استوانه‌ای است.
- (۴) برای دیدن اجسام دور، ماهیچه مژگانی نیازی به استفاده از انرژی زیستی ندارد.

- چند مورد در ارتباط با سیناپس درست است؟

- (الف) با رسیدن پیام به پایانه آکسونی نورون پیش‌سیناپسی به دنبال اگزوسيتوز، ریزکیسه حاوی ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شود.
- (ب) با ورود ناقل عصبی به یاخته پس سیناپسی، پیام عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی به یاخته پس سیناپسی انتقال می‌یابد.
- (ج) بیش از یک جایگاه برای قرارگیری ناقل عصبی بر گیرنده یاخته پس سیناپسی وجود دارد.
- (د) قبل از انتقال پیام، گروهی از ناقل‌های عصبی به واسطه آنزیمه‌هایی تجزیه می‌شوند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

- کدام گزینه در ارتباط با بیماری چشمی درست نیست؟

- ۱) در پیرچشمی برخلاف آستیگماتیسم، می‌توان گفت قطعاً عدسی آسیب‌دیده است.
- ۲) در بیماری‌ای که به وسیله عدسی همگرا اصلاح می‌شود، قطعاً قطر کره چشم کاهش یافته است.
- ۳) با افزایش بیش از اندازه قطر عرضی عدسی چشم، برای اصلاح آن نیاز به عدسی واگرا است.
- ۴) در دوربینی و نزدیکبینی برخلاف آستیگماتیسم، می‌توان گفت پرتوهای نوری قطعاً در یک نقطه به هم می‌رسند.

- چند مورد در ارتباط با تشریح چشم سالم گاو، درست است؟

- (الف) بخش پهنه ترقینیه تخمرنگی شکل چشم چپ، به سمت راست قرار می‌گیرد.
- (ب) علت شفاف دیده نشدن زلایه بعد از برش، آزاد شدن مقداری از دانه‌های سیاه ملاتونین در آن است.
- (ج) در نور کم مانند یک اتاق تاریک، ماهیچه‌های شعاعی عنیبه توسعه اعصاب سمپاتیک تحریک می‌شوند.
- (د) در سطح زبرین کره چشم نسبت به سطح بالایی آن، فاصله عصب بینایی تا قرنیه کم‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴



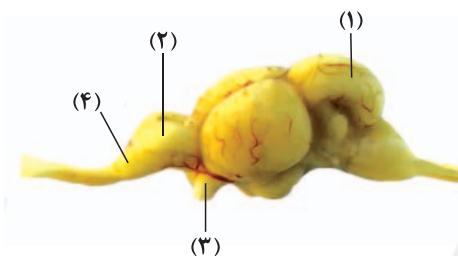
- ۴۱- در ارتباط با گیرندهای مکانیکی خط جانبی ماهی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اندازه طول مژک‌های یاخته‌های گیرنده خط جانبی با هم برابر است.
- (۲) تعداد یاخته‌های پشتیبان بیشتر از یاخته‌های گیرنده است و موقعیت هسته یاخته گیرنده بالاتر از هسته یاخته پشتیبان می‌باشد.
- (۳) قسمتی از مژک‌های گیرنده‌های خط جانبی در ماده ژلاتینی قرار نمی‌گیرد.
- (۴) حرکت ماده ژلاتینی به دنبال حرکت جریان آب در کanal خط جانبی، ماهی را تنها از وجود شکارچی آگاه می‌کند.

- ۴۲- کدام گزینه در ارتباط با گیرندهای مختلف در جانوران، درست نیست؟

- (۱) در جیرحیرک برخلاف انسان، لرزش پرده صماخ مستقیماً باعث تحریک گیرندها می‌شود.
- (۲) هر چشم یک حشره چندین واحد بینایی دارد که هر کدام حاوی یک قرنیه، یک عدسی و چند یاخته گیرنده نوری است.
- (۳) در مگس، هسته و آکسون یاخته گیرنده شیمیابی موجود در پا، در موی حسی قرار نمی‌گیرند.
- (۴) برخی مارهای زنگی با داشتن گیرندهای فروسرخ در سوراخ زیر هر چشم، طعمه خود را شناسایی می‌کنند.

- ۴۳- شکل زیر، مغز ماهی را نشان می‌دهد. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟



«بخش مشخص شده با شماره معادل بخشی از مغز گوسفند است که»

- (۱) از هر دو سطح پشتی و شکمی مغز قابل مشاهده است.

(۲) در سطح شکمی مغز و درست در بالای مغز میانی قرار گرفته است.

(۳) در لبه پایینی بطن سوم و در جلوی برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.

(۴) - واحد سطح خارجی وسیعی است که بر روی آن، شیارها و چین خوردگی‌های متعدد وجود دارد.

- ۴۴- کدام گزینه در ارتباط با گیرندهای حس پیکری در یک انسان سالم و بالغ، به درستی بیان شده است؟

(۱) گیرندهای که نسبت به آسیب‌های بافتی پاسخ می‌دهد، می‌تواند در موقع خاص، پیام عصبی تولید نکند.

(۲) گیرندهای که توسط پوششی چند لایه از بافت پیوندی احاطه شده است، تنها در لایه چربی پوست، یافت می‌شود.

(۳) گیرندهای که نسبت به تغییرات دمایی درون بدن حساس است، در دیواره برخی از سرخرگ‌های بزرگ بدن قرار گرفته است.

(۴) گیرندهای که نسبت به میزان اکسیژن خون حساس است، بخشی از یاخته عصبی است که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.

- ۴۵- کدام گزینه، مشخصه بیشتر یاخته‌های موجود در فضای قرارگرفته در پشت دریچه بیضی گوش یک انسان سالم و بالغ را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) در سطح غشای خود، واجد روابطی با اندازه‌های متفاوت می‌باشد که درون نوعی پوششی ژلاتینی واقع شده است.

(۲) به دنبال حرکت مایع موجود در این بخش، پتانسیل الکتریکی غشای این یاخته‌ها، تغییر پیدا می‌کند.

(۳) توسط یاخته‌هایی غیرعصبی احاطه شده‌اند که در پشتیبانی فعالیت این یاخته‌ها نقش دارند.

(۴) در برخی نقاط دارای اشکال مختلفی هستند که در بیش از یک لایه، به طور نامنظم، آرایش یافته‌اند.



- ۴۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) وقتی دو میله شیشه‌ای را که با پارچه ابریشمی مالش داده‌ایم، به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، همدیگر را دفع می‌کنند.

ب) وقتی دو میله پلاستیکی را که با پارچه پشمی مالش داده‌ایم، به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، همدیگر را جذب می‌کنند.

ج) نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند، به مقدار پروتون‌های آن‌ها بستگی دارد.

د) وقتی روكش پلاستیکی را روی یک ظرف غذا می‌کشیم و آن را به لبه‌های ظرف فشار می‌دهیم، روكش در جای خود ثابت می‌ماند.



- ۴۷- یک میله رسانای بدون بار را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک می‌کنیم. برای ورقه‌های الکتروسکوپ کدام حالت رخ می‌دهد؟

(۱) به تدریج باز می‌شوند.
(۲) به تدریج بسته می‌شوند.

(۳) هیچ تغییری نمی‌کنند.
(۴) ابتدا باز و سپس به تدریج بسته می‌شوند.

- ۴۸- با توجه به سری الکتریسیته مالشی زیر، کدام گزینه صحیح است؟

انتهای مثبت سری	
A	B
C	D
انتهای منفی سری	

(۱) در اثر مالش اجسام A و D با یکدیگر، جسم D دارای بار منفی و جسم A بدون بار باقی می‌ماند.

(۲) در اثر مالش اجسام A و B با یکدیگر، جسم A دارای بار منفی و جسم B دارای بار مثبت می‌شود.

(۳) در اثر مالش اجسام B و C با یکدیگر، جسم B دارای بار مثبت و جسم C دارای بار منفی می‌شود.

(۴) در اثر مالش اجسام B و D با یکدیگر، هر دو جسم دارای بار منفی می‌شوند.

- ۴۹- در یون X^{3+} اندازه بار الکتریکی الکترون‌های آن برابر با $C = 1 \times 10^{-17} / 8 \times 10^0$ است. تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های این یون به ترتیب از راست به

چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) ۵۰ - ۵۰ (۲) ۵۳ - ۵۳ (۳) ۵۰ - ۴۷ (۴) ۵۰ - ۴۰

- ۵۰- دو جسم رسانای A و B با بارهای C و $q_B = +2\mu C$ و $q_A = -2\mu C$ در اختیار داریم. اگر با یک تماس و جداسازی ناگهانی، تعداد 10^{10} گیگا

الکترون بین دو جسم مبادله شود، مجموع و حاصل ضرب بار دو جسم بعد از تماس به ترتیب از راست به چپ، چند برابر مجموع و

حاصل ضرب بار دو جسم در حالت اول (قبل از تماس) می‌باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) $\frac{25}{3} - 1/2$ (۲) $\frac{3}{25} - 1/2$ (۳) $\frac{3}{25} - 1/2$ (۴) $\frac{25}{3} - 1/2$

- ۵۱- دو ذره باردار با بار الکتریکی همنام $q_1 = 2nC$ و q_2 در فاصله r از هم واقع‌اند و این دو نیروی الکتریکی به بزرگی $16mN$ بر هم وارد

می‌کنند. اگر اختلاف تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های ذره با بار q_2 برابر با 5×10^0 گیگا باشد، فاصله این دو بار از یکدیگر چند میلی‌متر است؟

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

(۱) ۳۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۹۰ (۴) ۹۰

- ۵۲- دو بار هم‌اندازه و همنام Q که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند بر هم نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر در صد از بار یکی را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، در همان فاصله قبلی، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار بر هم وارد می‌کنند، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۴ - کاهش (۲) ۹۶ - افزایش (۳) ۹۶ - کاهش (۴) ۴ - افزایش

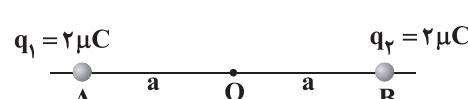
- ۵۳- در شکل زیر، ذره باردار Q^+ را از نزدیکی نقطه A به نزدیکی نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی، بزرگی نیروی خالصی که از طرف

دو بار بر بار Q^+ وارد می‌شود، چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) همواره کاهش می‌یابد.
(۲) همواره افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

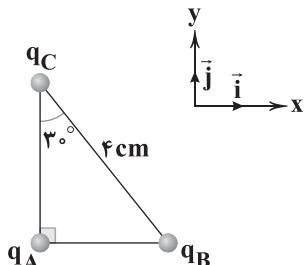
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.



محل انجام محاسبات



-۵۴- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_A ، q_B و q_C در رئوس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر $q_B = -q_C = 2q_A = 8\mu C$ باشند، بردار برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_A از طرف دو بار دیگر در SI برابر کدام گزینه است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



-۵۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = 5\mu C$ در نقاط $B(x_2, 1\text{cm})$ و $A(-2\text{cm}, -2\text{cm})$ ثابت شده‌اند. اگر اندازه نیروی الکتریکی که این دو بار بر هم وارد می‌کنند، N^{10} باشد، x چند سانتی‌متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

$$2/4$$

$$9/3$$

$$7/2$$

$$11/1$$

-۵۶- دو گوی رسانای کوچک و هماندازه که دارای بار الکتریکی $q_1 > q_2 > 0$ هستند و در فاصله معین از یکدیگر قرار گرفته‌اند، نیروی الکتریکی به بزرگی F را برابر H وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس داده و در همان فاصله قبلی نسبت به هم قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی که بر هم وارد می‌کنند، 50 درصد کاهش می‌یابد. $(\sqrt{3} = 1/\sqrt{2})$

$$0/2/4$$

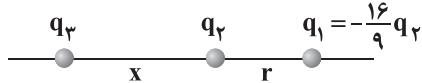
$$19/8/3$$

$$0/1/2$$

$$3/7/1$$

-۵۷- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها از طرف دو بار دیگر صفر است. نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_3}{q_1}$ به ترتیب از راست به

چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



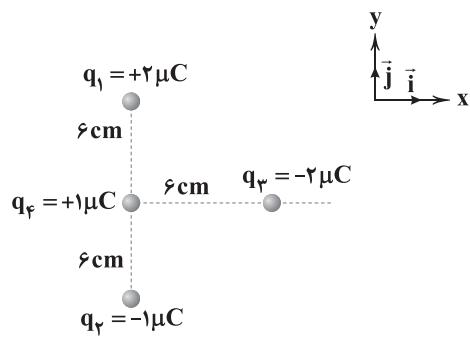
$$4 - \frac{4}{3}$$

$$16 - 3$$

$$-16 - 3$$

$$-4 - \frac{4}{3}$$

-۵۸- در شکل زیر، برایند نیروهای خالص وارد بر بار q_4 از طرف سه بار دیگر در SI در کدام گزینه به درستی آمده



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

$$2/5\bar{i} + 2/5\bar{j}$$

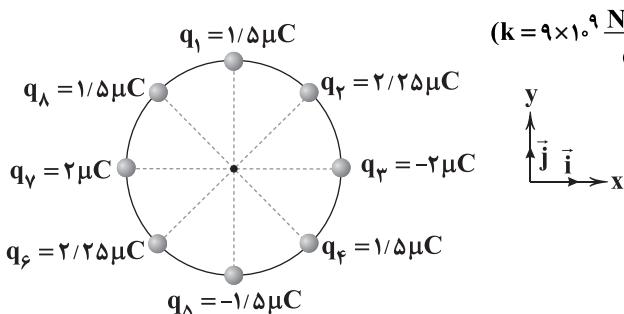
$$2/5\bar{i} - 2/5\bar{j}$$

$$-5\bar{i} + 7/5\bar{j}$$

$$5\bar{i} - 7/5\bar{j}$$



-۵۹- بار الکتریکی نقطه‌ای $C = +1\mu C$ را در مرکز دایرهٔ زیر قرار می‌دهیم. اگر قطر این دایره برابر 20 cm باشد، بردار برایند نیروهای الکتریکی



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

$$\vec{j} - 0/675 \vec{j} \quad (1)$$

$$2/6 \vec{i} - 2/7 \vec{j} \quad (2)$$

$$-2/6 \vec{i} + 2/7 \vec{j} \quad (3)$$

$$-0/9 \vec{i} + 0/675 \vec{j} \quad (4)$$

-۶۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $C = +4\mu C$ و $C = -9\mu C$ در فاصله 9 cm از هم ثابت شده‌اند. در چند سانتی‌متری بار بزرگ‌تر و روی خط واصل

دوبار، بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دوبار، صفر است؟

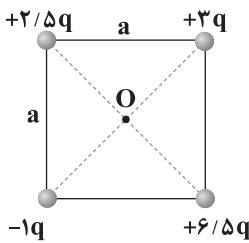
$$4/5 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$18 \quad (2)$$

$$27 \quad (1)$$

-۶۱- اگر بار q را در یک رأس مربع زیر قرار دهیم، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع برابر E می‌شود. حال مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رؤوس یک مربع ثابت شده‌اند. برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این چهار بار در مرکز مربع چند برابر E و به کدام سمت است؟



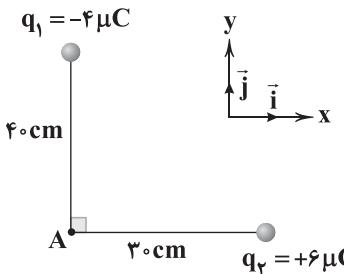
$$4\sqrt{2} \quad (1)$$

$$4\sqrt{2} \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

$$2\sqrt{2} \quad (4)$$

-۶۲- با توجه به شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI برابر کدام گزینه است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



$$(-18 \vec{i} + 9 \vec{j}) \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$(-18 \vec{i} - 9 \vec{j}) \times 10^{-5} \quad (2)$$

$$(-6 \vec{i} + 2/25 \vec{j}) \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$(-6 \vec{i} - 2/25 \vec{j}) \times 10^{-5} \quad (4)$$

-۶۳- برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دوبار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، در نقطه‌ای به فاصله r از بار

q_1 روی خط واصل دوبار و خارج از آن برابر \vec{E} است. اگر q_1 خنثی شود، میدان الکتریکی در همان نقطه برابر $-3\vec{E}$ می‌شود. $\frac{q_1}{q_2}$ برابر

کدام گزینه است؟

$$-\frac{1}{3} \quad (4)$$

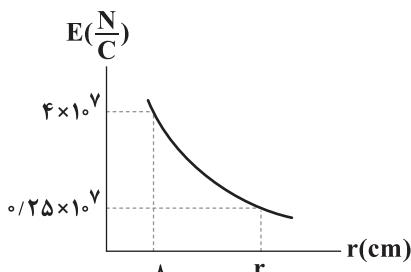
$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$-\frac{4}{3} \quad (1)$$



۶۴- نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن به شکل زیر است. به ترتیب (از راست به چپ)، اندازه



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

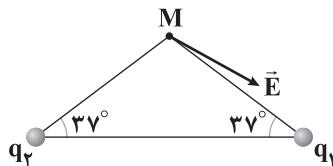
$$32 - 28/4 \quad (1)$$

$$16 - 28/4 \quad (2)$$

$$32 - 14/2 \quad (3)$$

$$16 - 14/2 \quad (4)$$

۶۵- در شکل زیر، بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطه M نشان داده شده است. کدام گزینه صحیح است؟



$$q_2 > 0, q_1 > 0, |q_1| > |q_2| \quad (1)$$

$$q_2 > 0, q_1 < 0, |q_1| > |q_2| \quad (2)$$

$$q_2 > 0, q_1 > 0, |q_1| < |q_2| \quad (3)$$

$$q_2 > 0, q_1 < 0, |q_1| < |q_2| \quad (4)$$

۶۶- بار الکتریکی نقطه‌ای $-2\mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} قرار داده‌ایم و نیروی $\vec{F} = 0.02\vec{i} - 0.04\vec{j}$ (در SI) از طرف میدان بر آن

وارد می‌شود. بردار میدان \vec{E} در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$\vec{E} = (0.01\vec{i} - 0.02\vec{j}) \times 10^6 \quad (2)$$

$$\vec{E} = (-0.01)\vec{i} + 0.02\vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{E} = 0.01\vec{i} - 0.02\vec{j} \quad (4)$$

$$\vec{E} = (-0.01\vec{i} + 0.02\vec{j}) \times 10^6 \quad (3)$$

۶۷- ۸۰۰ گیگا ذره باردار به هم چسبیده با ماهیت پروتون در میدان الکتریکی یکنواختی به صورت معلق مانده‌اند. مجموع جرم این تعداد ذره

باردار برابر با $1/28$ میلی‌گرم است. بردار این میدان الکتریکی یکنواخت در SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2}, e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

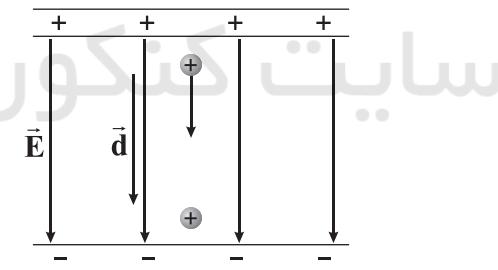
$$+100\vec{j} \quad (4)$$

$$+10000\vec{j} \quad (3)$$

$$-100\vec{j} \quad (2)$$

$$+100\vec{i} \quad (1)$$

۶۸- در شکل زیر، بار الکتریکی q را از مجاورت صفحه مثبت رها می‌کنیم. تحلیل کدام گزینه در ارتباط با این بار صحیح است؟



۱) بار q تحت تأثیر میدان \vec{E} (با چشم‌پوشی از گرانش) به طرف صفحه منفی شروع به حرکت کرده و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد.

۲) بار q فقط تحت تأثیر گرانش به صفحه منفی نزدیک شده و تندی آن افزایش می‌یابد.

۳) بار q تحت تأثیر میدان الکتریکی \vec{E} (با چشم‌پوشی از گرانش) به طرف صفحه منفی شروع به حرکت کرده، تندی و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابند و انرژی پتانسیل الکتریکی آن نیز افزایش می‌یابد.

۴) بار q تحت تأثیر گرانش و با افزایش فاصله d ، انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی آن هر دو افزایش می‌یابند.



۶۹- یک الکترون در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی 2 مگانیوتوون بر کولن از مجاورت صفحه منفی و از حال سکون شتاب گرفته و به سمت صفحه مقابل می‌رود. اگر فاصله میان دو صفحه $1/2 \text{ cm}$ باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره چند نانوژول و چگونه تغییر می‌کند؟

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

(۱) $38/4 \times 10^{-7}$ – کاهش

(۲) $19/2 \times 10^{-7}$ – کاهش

(۳) $38/4 \times 10^{-7}$ – افزایش

(۴) $19/2 \times 10^{-9}$ – افزایش

۷۰- ذره‌ای با بار nC 3000 و جرم 20 mg را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $\frac{N}{C} 10^7$ رها می‌کنیم. ذره تحت تأثیر نیروی الکتریکی که میدان به آن وارد می‌کند، در مدت زمان 1 ms به اندازه 3 cm جابه‌جا شده و تندی آن به 7 m/s است. بزرگی شتاب این ذره چند مگامتر بر مجدور ثانیه است؟

(۱) $0/9$

(۲) $0/3$

(۳) $9/3$

(۴) $3/4$



۷۱- در دوره سوم جدول تناوبی شمار کدام مجموعه از عنصرها کمتر است؟

(۱) عنصرهای گازی شکل

(۲) عنصرهای جامد و شکننده

(۳) عنصرهای رسانای گرما

(۴) عنصرهایی با سطح براق و صیقلی

۷۲- در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای (با چشم‌پوشی از دوره هفتم) چند عنصر وجود دارد که تمایل به تشکیل یون تکاتمی دارند؟

(۱) صفر

(۲) $1/2$

(۳) $2/3$

(۴) $4/4$

۷۳- با توجه به عدد اتمی عنصرهای « A ، X ، G ، D ، E ، D_2 ، X_2 ، A_5 »، چه تعداد از آن‌ها جریان گرما را از خود عبور می‌دهند؟

(۱) $1/1$

(۲) $3/3$

(۳) $2/2$

(۴) $4/4$

۷۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در زنگ آهن یون آهن (III) وجود دارد.

(۲) چرخهای اقتصادی کشورها به تولید و مصرف فلزهای خورده است.

(۳) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

(۴) فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد یک فلز اصلی است.

۷۵- در جدول تناوبی چه تعداد عنصر میان فعال ترین فلز دوره ششم و فعال ترین نافلز دوره سوم وجود دارد؟

(۱) $4/4$

(۲) $3/3$

(۳) $4/8$

(۴) $4/7$

۷۶- عنصر A بیش از یک کاتیون تکاتمی تشکیل می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره آن نادرست است؟

• به طور کلی هیچ کدام از کاتیون‌های آن قاعده هشت تایی را رعایت نمی‌کنند.

• عنصر A رسانای جریان برق و گرما است.

• حداقل شماره گروه A برابر ۴ و حداقل آن برابر با ۱۴ است.

• عنصر A لزوماً یک عنصر واسطه نیست.

(۱) $3/4$

(۲) $2/3$

(۳) $1/2$

(۴) صفر



۷۷ - کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) اگر فلزی نرم باشد می‌توان نتیجه گرفت که جزو فلزهای اصلی و واکنش‌پذیر است.
- ۲) سرخی یاقوت و رنگ سبز زمرد به دلیل وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.
- ۳) شعاع اتمی کلسیم از هر کدام از فلزهای پتاسیم و رو بیدیم کم‌تر است.
- ۴) نخستین عنصر واسطه جدول دوره‌ای، کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد.

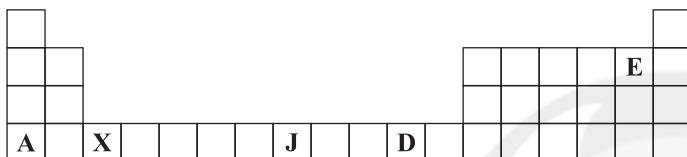
۷۸ - با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده درست است؟

- X در وسائل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

- آرایش الکترونی اتم‌های A و D به زیر لایه یکسان ختم می‌شود.

- از E و عناصر هم‌گروه آن در لامپ چراغ‌های عقب خودروها استفاده می‌شود.

- J فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود.



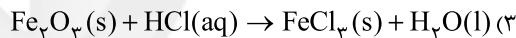
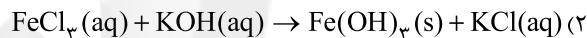
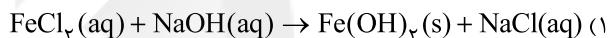
۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۷۹ - کدام واکنش از نظر انجام شدن و یا حالت فیزیکی مواد نادرست نوشته شده است؟ (واکنش‌ها موازن نشده‌اند.)



۸۰ - در کدام گزینه نمونه‌هایی از هر دو عنصر به حالت آزاد در طبیعت گزارش شده است؟

- | | |
|-----------------|-------------------|
| ۱) مس ، گوگرد | ۲) سیلیسیم ، نقره |
| ۳) پلاتین ، کلر | ۴) منیزیم ، فسفر |

۸۱ - آرایش الکترونی یک گونه شیمیایی به $3d^1$ ختم شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟

- عنصر مربوط به آن در دوره چهارم جدول جای دارد.
- این گونه نمی‌تواند اتم خنثی باشد.
- این گونه قطعاً یک کاتیون است.
- عنصر مربوط به آن قطعاً یک فلز واسطه است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۸۲ - اگر شعاع اتمی یکی از عنصرهای سدیم و کلر برابر 186pm و شعاع اتمی عنصر دیگر برابر 99pm باشد، شعاع اتمی سیلیسیم کدام‌یک از مقادیر زیر (برحسب پیکومتر) می‌تواند باشد؟

۱۶۰ (۴) ۱۵۱ (۳) ۱۴۳ (۲) ۱۱۸ (۱)



- ۸۳- هالوژن X برای واکنش با گاز هیدروژن حداقل به دمای C^{200} نیاز دارد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟

- در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارد.

- در مقایسه با هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز H_2 واکنش می‌دهد، نقطه جوش بالاتری دارد.

- تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی فلز قلیایی هم‌دوره برابر با ۱۶ است.

- در مقایسه با هالوژنی که برای واکنش با H_2 به دمای بالاتر از C^{400} نیاز دارد، شعاع اتمی کوچک‌تری دارد.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

- ۸۴- کدام دو فلز در طبیعت بیشتر به صورت ترکیب یونی کربنات یافت می‌شوند؟

۱) آهن و کلسیم ۲) کلسیم و منگنز ۳) سدیم و منگنز ۴) آهن و سدیم

- ۸۵- در شرایط یکسان کدام فلز تمایل کم‌تری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد؟

۱) سدیم ۲) پتاسیم ۳) منیزیم ۴) کلسیم

- ۸۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- از واکنش شبیه‌فلز دوره سوم با عنصری از همان دوره که در حالت آزاد، گاز زرد مایل به سبز است، ترکیبی با فرمول AX_4 به دست می‌آید.

- مجموع شماره دوره و گروه فعال ترین نافلز جدول دوره‌ای برابر با عدد اتمی یک فلز قلیایی است.

- عدد اتمی پنجمین فلز قلیایی خاکی برابر با ۵۶ است.

- نافلزی که در دوره سوم (با چشم‌پوشی از گاز نجیب) کم‌ترین واکنش‌پذیری را بین نافلزهای هم‌دوره دارد تنها به یک شکل در طبیعت وجود دارد.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

- ۸۷- در دوره چهارم جدول، آرایش الکترونی اتم چند عنصر به زیرلایه $4s^2$ ختم شده و در آرایش الکترونی اتم چند عنصر این دوره زیرلایه $4s^2$ وجود دارد؟

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴) ۱۴ , ۸

- ۸۸- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«در جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، افزایش و کاهش می‌یابد.»

- فلزهای قلیایی خاکی - شعاع اتمی - انرژی لازم برای جداکردن الکترون

- دوره سوم - شمار الکترون‌های ظرفیتی - واکنش‌پذیری

- هالوژن‌های - قدرت نیروهای وان‌دروالسی - خصلت نافلزی

- دوره دوم - جاذبه هسته بر روی الکترون لایه آخر - شعاع اتمی

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

- ۸۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای دسته d درست است؟

- در مجموع $38/88\%$ عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند.

- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم بعضی از این عنصرها بیش از ۸ الکترون است.

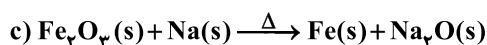
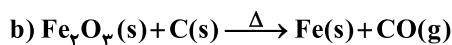
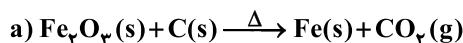
- اگر زیر لایه d اتم یک عنصر نیمه‌پر باشد، شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن برابر ۷ است.

- در آرایش الکترونی اتم نخستین سری از این عنصرها، ۷ زیر لایه از الکترون اشغال شده است.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)



۹۰- در فولاد مبارکه و شرکت فولاد آمریکا (U.S. Steel) برای استخراج آهن از کدامیک از واکنش‌های زیر استفاده می‌شود؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).



c , b (۴)

b , b (۳)

a , a (۲)

c , a (۱)

۹۱- در شرایط یکسان، استخراج کدام فلز راحت‌تر صورت می‌گیرد؟

(۴) روی

(۳) مس

(۲) آهن

(۱) آلومینیم

۹۲- کدامیک از مطالب زیر در ارتباط با طلا نادرست است؟

(۱) چند گرم از طلا را می‌توان با چکش‌کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.

(۲) واکنش‌پذیری ناچیز طلا باعث شده که مقدار آن در معادن طلا زیاد باشد.

(۳) از آن در لباس مخصوص فضانوردان و صنعت الکترونیک (کامپیوتر، موبایل و ...) استفاده می‌شود.

(۴) با گازهای موجود در هواکره و نیز مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد.

۹۳- چه تعداد از فلزهای زیر کاتیون تک‌اتمی سه بار مثبت (X^{3+}) تشکیل داده و برای نام‌گذاری این کاتیون باید از عدد رومی (III) استفاده کرد؟

• مس

• آلومینیم

• آهن

• وانادیم

• کروم

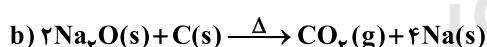
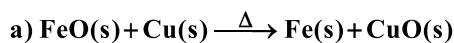
۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۹۴- در کدام واکنش (ها) واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است؟



(۴) هیچ‌کدام

b , a (۳)

b (۲)

a (۱)

۹۵- کدام مطالب زیر درست هستند؟

(آ) پتانسیم کربنات پایدارتر از فلز پتانسیم است.

(ب) مجتمع‌های صنعتی آلومینیم ارak و منیزیم خراسان جنوبی برای تولید ترکیب‌های مختلف از این دو فلز بنا شده‌اند.

(پ) ممکن است شماره گروه فلز A بیشتر از فلز B که هم دوره آن است باشد، اما واکنش‌پذیری فلز A بیشتر باشد.

(ت) استخراج فلزی مانند طلا برخلاف فلز آهن، آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای نمی‌گذارد.

(۴) «ب»، «ت»

(۳) «پ»، «ت»

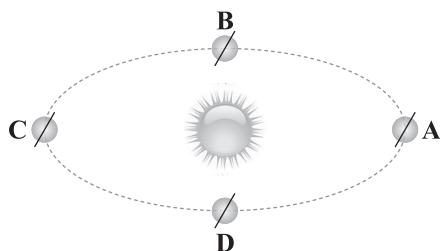
(۲) «آ»، «پ»

(۱) «آ»، «ب»

محل انجام محاسبات



زمین‌شناسی



۹۶- با توجه به شکل زیر، در کدام موقعیت، خورشید به مدار رأس‌الجدی قائم می‌تابد؟

- A (۱)
B (۲)
C (۳)
D (۴)

۹۷- قدیمی‌ترین سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها، در دوران تشکیل شده‌اند.

- (۱) مژوزوئیک
(۲) سنوزوئیک
(۳) پرکامبرین
(۴) پالئوزوئیک

۹۸- در رسوبات دوره دونین، احتمال یافتن کدام فسیل غیرممکن است؟

- (۱) گیاهان آوندار
(۲) خزند
(۳) تریلوپیت
(۴) ماهی

۹۹- اگر در یک نمونه چوب فسیل شده مقدار کربن ۱۴ باقی مانده حدود ۶ درصد مقدار اولیه باشد، سن مطلق چوب فسیل حدوداً چند هزار

سال است؟ (نیم عمر کربن ۱۴، ۵۷۳۰ سال است.)

- ۱۱ (۱)
۱۳ (۲)
۱۷ (۳)
۲۳ (۴)

۱۰۰- در جدول غلظت کلارک عناصر کدام دو عنصر درصد جرمی تقریباً یکسانی دارند؟

- (۱) آهن و سدیم
(۲) کلسیم و آهن
(۳) آلومنیوم و کلسیم
(۴) سدیم و کلسیم

۱۰۱- بنیان سیلیکات‌ها به ترتیب شامل اتم سیلیسیم و اتم اکسیژن است.

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

۱۰۲- عنصر اقتصادی مسن و سرب به ترتیب از کدام کانه‌ها به دست می‌آیند؟

- (۱) کالکوپیریت - گالن
(۲) هماتیت - گالن
(۳) گالن - کالکوپیریت
(۴) کالکوپیریت - هماتیت

۱۰۳- کدام تعریف مناسب‌تری برای کانسار است؟

(۱) مناطقی که درصد فراوانی کانی‌های سیلیکاتی در آن زیاد است.

(۲) سنگ‌های معدنی که حاوی عناصر با ارزش اقتصادی هستند.

(۳) مجموعه کانی‌های اقتصادی که از کانسنگ‌ها به دست می‌آیند.

(۴) مناطقی که در آن استخراج عناصر با ارزش اقتصادی مقرر به صرفه است.

۱۰۴- کانی رسی مسکوویت یک نوع محسوب می‌شود.

- ۱ (۱)
۲) همانند - کانه
۳) همانند - کانی صنعتی
۴) برخلاف - کانی صنعتی

۱۰۵- شرایط تشکیل سنگ پگماتیت آن است که در مagma آب و مواد فزار و سرعت تبلور باشد.

- (۱) زیاد - زیاد
(۲) زیاد - کم
(۳) کم - زیاد
(۴) کم - کم

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۰

۱۴۰۱/۰۸/۲۰ جمعه



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

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

بازدهم تجربی

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
ندا فرهختی - سپیده پناهی مینا نظری	محمد رضا میرجلیلی	ریاضیات
ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحتی سامان محمدنیا	امیرحسین میرزایی - آزاد فلاحتی علیرضا زمانی - امیرحسین هاشمی	ژیست‌شناسی
مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده	کامبیز افضلی فر	فیزیک
ایمان زارعی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارساییان - سپیده سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سوپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طرح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الله‌ی



به نام خدا

حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

دلوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانشآموز است.



فاصله مبدأ مختصات از پاره خط AA' است، پس:

$$OH = \frac{|0+2x+0-10-k|}{\sqrt{2^2+2^2}} = \frac{|k+10|}{\sqrt{5}} \quad (1)$$

فاصله نقطه $A(k, 5)$ از خط AH است، پس:

$$AH = \frac{|2k-5|}{\sqrt{2^2+(-1)^2}} = \frac{|2k-5|}{\sqrt{5}} \quad (2)$$

$$\frac{(*) \text{ و } (1) \text{ در }}{\Rightarrow \frac{|k+10|}{\sqrt{5}} \times \frac{|2k-5|}{\sqrt{5}} = 144}$$

$$\Rightarrow |(k+10)(2k-5)| = 72$$

با توجه به گزینه‌ها، فقط $k = -2$ در معادله فوق صدق می‌کند.

۵ اگر طول نقطه موردنظر را α در نظر بگیریم، داریم:

$$y = x - 3 \xrightarrow{x=\alpha} A(\alpha, \alpha - 3)$$

$$\frac{\text{فاصله از خط}}{3x - 4y - 1 = 0} \rightarrow \frac{|3\alpha - 4(\alpha - 3) - 10|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = 3$$

$$\Rightarrow |2 - \alpha| = 15 \Rightarrow 2 - \alpha = \pm 15 \Rightarrow \alpha = 2 \pm 15 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 17 \\ \alpha = -13 \end{cases}$$

$$\frac{\text{عرض نقاط}}{y = \alpha - 3} \rightarrow \begin{cases} y_1 = 17 - 3 = 14 \\ y_2 = -13 - 3 = -16 \end{cases} \Rightarrow y_1 + y_2 = -2$$

۶ ابتدا معادله سهمی را می‌نویسیم. چون مختصات رأس سهمی

مشخص است، معادله سهمی را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$S(x_0, y_0) \Rightarrow y = f(x) = a(x - x_0)^2 + y_0$$

$$\xrightarrow{x_0 = 2, y_0 = -4} y = f(x) = a(x - 2)^2 + (-4)$$

$$\xrightarrow{(0, -2) \in \text{سهمی}} a(0 - 2)^2 - 4 = -2$$

$$\Rightarrow 4a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}(x - 2)^2 - 4$$

$$\text{معادله خط } 2x = 9y + 2 \Rightarrow 9y = 2x - 2 \Rightarrow y = \frac{2}{9}(x - 1)$$

طبق فرض تست داریم:

$$f(x) < \frac{2}{9}(x - 1) \Rightarrow \frac{2}{9}(x - 2)^2 - 4 < \frac{2}{9}(x - 1)$$

$$\xrightarrow{x^2 - 6x + 9 - 18 < x - 1} x^2 - 7x - 8 < 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(x-8) < 0 \Rightarrow -1 < x < 8$$

۷ با انتخاب $t = x^2 - 3x$ داریم:

$$t^2 - 2t - 8 = 0 \Rightarrow (t+2)(t-4) = 0 \Rightarrow t = -2 \text{ و } 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x = -2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow x = 1, 2 \\ x^2 - 3x = 4 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow x = -1, 4 \end{cases}$$

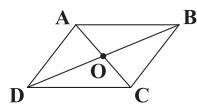
$$\Rightarrow 1 + 4 + 1 + 4 = 22 \text{ مجموع مربعات ریشه‌ها}$$

۸

$$x^2 - 2x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 2 \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -6 \end{cases}$$

ریاضیات

۱ در هر متوازی‌الاضلاع، قطرها منصف یکدیگرند، پس:



$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -1 + 6 = 3 + x_D \Rightarrow x_D = 2 \\ 3 + 2 = -5 + y_D \Rightarrow y_D = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow BD = \sqrt{(2-3)^2 + (1+5)^2} = \sqrt{226}$$

۲ خطوط موازی دارای شبکه‌ای مساوی هستند، پس:

$$\begin{cases} y = x: \text{نیمساز ربع اول و سوم} \\ 3x - 4y + 1 = 0 \Rightarrow m = \frac{3}{4} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله خط}} y - (-3) = \frac{3}{4}(x - (-3)) \xrightarrow{x=4} 4y + 12 = 3x + 9$$

$$\Rightarrow 3x - 4y = 3$$

۳

$$\begin{cases} mx - 2y + 4 = 0 \Rightarrow \text{شیب خط} = \frac{m}{2} \\ 2x - 4y + k = 0 \Rightarrow \text{شیب خط} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{شرط موازی بودن}} \frac{m}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow m = 1$$

$$\xrightarrow[m=1]{\text{یکسان کردن ضرایب}} \begin{cases} 2x - 4y + 4 = 0 \\ 2x - 4y + k = 0 \end{cases}$$

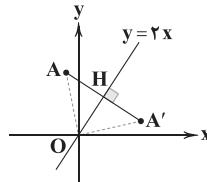
$$\xrightarrow{\text{فاصله دو خط موازی}} d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{5} = \frac{|k - 4|}{\sqrt{2^2 + (-4)^2}} \Rightarrow 2\sqrt{5} = \frac{|k - 4|}{\sqrt{4 + 16}} \Rightarrow 2\sqrt{5} = \frac{|k - 4|}{4\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{5} \times 2\sqrt{5} = |k - 4| \Rightarrow k - 4 = \pm 20 \Rightarrow k = 4 \pm 20.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 24 \\ k = -16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k \times m = 24 \\ k \times m = -16 \end{cases}$$

۴ شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم، با توجه به شکل داریم:



$$S_{\Delta OAA'} = \frac{OH \times AA'}{2} = \frac{OH \times (rAH)}{2} \Rightarrow OH \times AH = 14/4 (*)$$

$$y = 2x \Rightarrow m = 2 \Rightarrow m_{AA'} = -\frac{1}{2}$$

معادله خط گذرا بر نقاط A و A' به صورت زیر است:

$$y - 2 = -\frac{1}{2}(x - 4) \xrightarrow{x=2} 2y - 4 = -x + 4$$

$$\Rightarrow AA': x + 2y - 4 = 0$$



۴ ۱۱

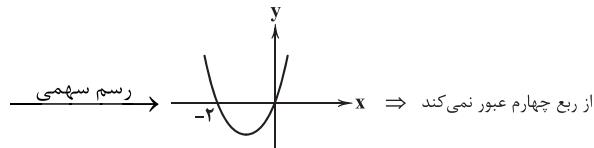
$$y = (-k)x^2 + (k^2 - 6)x + 1 \Rightarrow x_{\max} = x_s = -\frac{b}{2a} = -1$$

$$\Rightarrow -\frac{k^2 - 6}{2(-k)} = -1 \Rightarrow k^2 - 6 = 2 - 2k \Rightarrow k^2 + 2k - 8 = 0$$

$$\Rightarrow (k-2)(k+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=2 \\ k=-4 \end{cases} (*)$$

چون طبق فرض، تابع دارای ماکریمم است، باید ضریب x^2 منفی باشد، یعنی:

$$1-k < 0 \Rightarrow k > 1 \xrightarrow{(*)} k = 2 \xrightarrow{\text{در سهمی دومی}} y = 2x^2 + 4x$$



ابتدا با مخرج مشترک گرفتن، کسر را ساده می‌کنیم:

$$\frac{3+(x+1)^2+ax}{x^2+x} = 0 \Rightarrow 3+x^2+2x+1+ax = 0$$

$$\Rightarrow x^2+(a+2)x+4=0 \quad (*)$$

برای این‌که معادله گویا داده شده دارای یک جواب باشد برای معادله (*)

حالاتی زیر را در نظر می‌گیریم:

۱) دلتای معادله (*) برابر صفر باشد:

$$\Delta = (a+2)^2 - 16 = 0 \Rightarrow a+2 = \pm 4 \Rightarrow a = 2, -6$$

$$\begin{cases} a=2 \xrightarrow{\text{در (*)}} x^2+4x+4=0 \Rightarrow (x+2)^2=0 \Rightarrow x=-2 & \checkmark \\ a=-6 \xrightarrow{\text{در (*)}} x^2-4x+4=0 \Rightarrow (x-2)^2=0 \Rightarrow x=2 & \checkmark \end{cases}$$

۲) معادله (*) دارای ۲ ریشه باشد ولی یکی از ریشه‌های آن ۰

یا -1 باشد (ریشه‌های مخرج باشد، لذا داریم):

$$(*) \quad x=0 \Rightarrow 0+0+4=0 \Rightarrow \text{غایق}$$

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

$$\Rightarrow 1-a-2+4=0 \Rightarrow a=3$$

پس بهارای سه مقدار $\{2, -6, 3\}$ برای a ، معادله داده شده دارای یک جواب است.

فرض کنید سرعت قطار برابر v کیلومتر بر ساعت باشد. در این

صورت داریم:

$$\begin{cases} t_1 = \frac{15^\circ}{v} : \text{زمان حالت اول} \\ t_2 = \frac{15^\circ}{v+2^\circ} : \text{زمان حالت دوم} \end{cases}$$

طبق فرض تست داریم:

$$\frac{15^\circ}{v} - \frac{15^\circ}{v+2^\circ} = 2 \Rightarrow \frac{15^\circ(v+2^\circ - v)}{v(v+4^\circ)} = 2 \Rightarrow \frac{15^\circ \times 2^\circ}{v^2 + 2^\circ v} = 2$$

$$\Rightarrow v^2 + 2^\circ v = 15^\circ \Rightarrow v^2 + 2^\circ v - 15^\circ = 0$$

$$\Rightarrow (v-3^\circ)(v+5^\circ) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = 3^\circ \\ v = -5^\circ \end{cases}$$



$$\left\{ \begin{array}{l} AB < AM + BM \Rightarrow 12 < \underbrace{x - 3 + 30 - 4x}_{27 - 3x} \\ BM - AM < AB \Rightarrow \underbrace{30 - 4x - x + 3}_{23 - 5x} < 12 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x < 15 \Rightarrow x < 5 \quad (1) \\ 5x > 21 \Rightarrow x > 4.2 \quad (2) \end{array} \right.$$

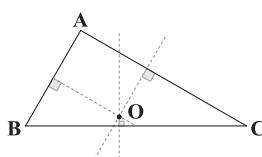
از طرفی مقادیر $x - 3$ و $30 - 4x$ هم باید مثبت باشند؛ پس:

$$\left\{ \begin{array}{l} x - 3 > 0 \Rightarrow x > 3 \quad (3) \\ 30 - 4x > 0 \Rightarrow x < 7.5 \quad (4) \end{array} \right.$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) \cap (4) \Rightarrow 4.2 < x < 5$$

چون محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع مثلث منحصر به

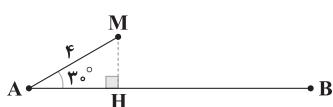
فرد است لذا عمودمنصف هر سه ضلع در نقطه O متقاطع خواهد بود.
از طرفی چون هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره خط به یک فاصله
است، پس داریم:



$$\begin{aligned} OA = OB = OC &\Rightarrow x + 7 = 4x - 5 \\ \Rightarrow 3x &= 12 \Rightarrow x = 4 \\ \Rightarrow OB &= x + 7 = 4 + 7 = 11 \\ \Rightarrow S &= \pi r^2 = 121\pi \end{aligned}$$

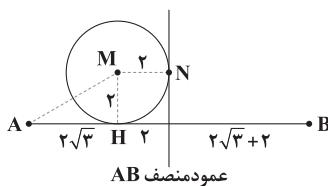
مجموعه نقاطی که از نقطه M به فاصله 2 قرار دارد، روی

دایره‌ای به مرکز M و شعاع 2 است. همچنین مجموعه نقاطی که از دو نقطه A و B به یک فاصله باشد روی عمودمنصف پاره خط AB قرار دارد، پس جواب تست فصل مشترک این دو است.



$$\text{در مثلث } \xrightarrow{\text{AHM}} \left\{ \begin{array}{l} MH = 4 \times \sin 30^\circ = 2 \\ AH = 4 \times \cos 30^\circ = 2\sqrt{3} \end{array} \right.$$

با توجه به شکل زیر فقط نقطه N فصل مشترک دایره و عمودمنصف پاره خط AB است، یعنی پاسخ تست گزینه (1) است.



زیست‌شناسی

۳ منظور صورت سؤال، نقطه‌ای است که اختلاف پتانسیل دو

سوی غشا برابر صفر می‌شود که دو حالت برای آن قابل تصور است:

۱- بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل که در آن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز است.

۲- بخش نزولی نمودار پتانسیل عمل که در آن کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی باز است.

نکته: در حالت طبیعی در هر اختلاف پتانسیلی، غلظت یون‌های سدیم در

مایع خارج یاخته‌ای بیشتر از غلظت این یون در درون یاخته است.

نکته: در حالت طبیعی در هر اختلاف پتانسیلی، غلظت یون‌های پتانسیم در درون یاخته بیشتر از غلظت این یون در مایع خارج یاخته‌ای است.



۴ در ماده سفید مغز، نورون به صورت کامل وجود ندارد و فقط رشته‌های عصبی میلین دار وجود دارد، علاوه بر آن پیام در نورون‌ها هدایت (نه انتقال) می‌شود و چون در ماده سفید، رشته‌های میلین دار وجود دارد، این هدایت به صورت جهشی و با سرعت بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آکسون نورون رابط دارای بیش از یک پایانه آکسونی است، پس می‌تواند در تشکیل بیش از یک همایه شرکت کند.

(۲) ناقل‌های عصبی ممکن است پس از انتقال پیام دوباره جذب یاخته پیش‌همایه‌ای شوند.

(۳) ناقل عصبی همراه با مقدار اندکی محتویات سیتوپلاسم به روش برون‌رانی از پایانه آکسون به فضای سیناپسی آزاد می‌شود، بنابراین حجم سیتوپلاسم یاخته پیش‌سیناپسی کاهش می‌یابد.

۵ موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) لوب گیجگاهی از نمای بالایی مغز قابل مشاهده نیست و با هر سه لوب دیگر مغز نیز مز مشترک دارد.

(ب) لوب گیجگاهی و آهيانه با هر سه لوب دیگر مغز، مز مشترک دارند، ولی لوب آهيانه با مخچه تماس ندارد.

(ج) لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب مغز است. مطابق شکل ۱۵ قسمت (الف) صحفه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، تنها بخشی از سطح زیرین لوب پیشانی در تماس با لوب گیجگاهی قرار دارد.

(د) لوب پس‌سری کوچک‌ترین لوب مغز است که محل پردازش نهایی اطلاعات بینایی خروجی از شبکیه چشم، در محل نقطه کور توسط عصب بینایی است.

۶ بطن چهارم مغزی در حد فاصل میان مخچه (مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن) و ساقه مغز قرار گرفته است، در حالی‌که بطن جانبی ۱ و ۲ حاوی مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بصل النخاع، پایین‌ترین بخش مغز است که همانند غده هیپوتالاموس، می‌تواند در تنظیم فشار خون و ضربان قلب ایفای نقش کند (هیپوتالاموس در زیر تالاموس واقع شده که محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی است).

(۳) رابط پینهای و سه‌گوش، رابطهای میان دو نیمکره مخ هستند که رابط پینهای بزرگ‌تر از سه‌گوش است. رابط پینهای سفیدرنگ می‌باشد و در نتیجه حاوی رشته‌های میلین دار بوده که در آن‌ها هدایت پیام به صورت جهشی است.

(۴) مخچه، از طریق انشعابات رشتهدی درخت زندگی واقع در درون خود، مطابق شکل فعالیت ۷ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) به مغز میانی مرتبط است.

۷ روی مغز بقایای پرده منتز (عامل محافظتی مغز) وجود دارد. که با جدا کردن آن‌ها، شیارهای مغز بهتر دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) محل تقاطع پیام‌های بینایی در مغز، کیاسماهی بینایی نام دارد که در سطح شکمی مغز قابل مشاهده است. دقت کنید که شیار بین دو نیمکره در سطح پشتی مغز واقع شده است.

(۳) غده اپی فیز در جلوی برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند. این برجستگی‌ها جزئی از مغز میانی هستند.

(۴) رابط پینهای نسبت به رابط سه‌گوش در سطح بالاتری قرار گرفته است و بزرگ‌تر از رابط سه‌گوش نیز می‌باشد.

۱) فعالیت پمپ سدیم - پتانسیم در انتهای بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

۲) اگر بخش صعودی نمودار را فرض کنیم، پتانسیل غشا از پتانسیل آرامش دورتر می‌شود.

۳) اگر بخش صعودی نمودار را فرض کنیم، دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی بسته هستند.

۴ در انسانی سالم، بخش عمده حرکات غیرارادی متأثر از بخش خودمنختار دستگاه عصبی محیطی صورت می‌گیرد و بخشی از حرکات غیرارادی تحت عنوان انعکاس‌ها برعهده بخش پیکری می‌باشد. بخش خودمنختار با شبکه‌های عصبی روده‌ای موجود در دیواره لوله گوارش در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، نخاع مرکز برخی (نه اغلب) انعکاس‌های بدن است.

(۲) انجام همه حرکات ارادی ماهیچه‌های بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد نقش ندارد.

(۳) انجام همه حرکات ارادی ماهیچه‌های بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در انجام حرکات روده باریک فاقد نقش است.

۵ در بر� طولی از مغز گوسفند، موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

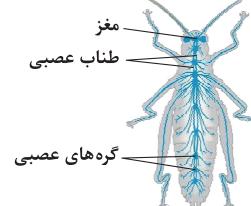
(الف) درون فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز، اجسام مخطوط قرار دارد، پس اجسام مخطوط درون نیمکره‌های مخ قرار گرفته‌اند (این نکته در کنکور ۹۳ ذکر شده است).

(ب) در عقب و لبه پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد.

(ج) رابط سه‌گوش پایین‌تر از رابط پینهای قرار گرفته است.

(د) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند که در سطحی بالاتر از بصل النخاع واقع شده‌اند.

۶ گرینه (۲) برخلاف سه گرینه دیگر درست می‌باشد. مطابق شکل در ساختار عصبی ملح، گره‌های موجود در انتهای این جانور با رشته‌های موجود در پاهای این جاندار ارتباط ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گره‌های ایجادکننده مغز به طور مجزا به بندهای بدن متصل نیستند و در واقع بر فعالیت ماهیچه‌های همه بندها تأثیر می‌گذارند.

۲) رشته‌هایی که بین طناب‌ها قرار گرفته و ساختار نردبانی را تشکیل می‌دهند، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند.

۴) اندازه نسبی مغز در پرندگان و پستانداران نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است، نه این‌که مغز هر پرنده‌ای از مغز هر خزندگی بزرگ‌تر باشد (این گرینه نادرست است، زیرا مثلاً مغز کروکوکوکیل از پرنده‌ای بسیار کوچک، بزرگ‌تر است).



۲۳ موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. شیپوراستاش و مجرای شنوایی، جریان هوا را در دو طرف پرده صماخ ممکن می‌سازند.

بررسی موارد:

(الف) این مورد، تنها برای شیپوراستاش درست است.

(ب) مطابق با شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بخشی از مجرای شنوایی و شیپوراستاش توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.

(ج) مجرای شنوایی با انتقال هوا به پرده صماخ، موجب لرزش این پرده و انتقال امواج صوتی به گوش میانی می‌شود. دقت کنید که شیپوراستاش نیز به دلیل نقش داشتن در درست لرزیدن پرده صماخ می‌تواند در انتقال امواج صوتی به گوش میانی به صورت غیرمستقیم نقش داشته باشد.

(د) حلق محل عبور غذا و هوا است. شیپوراستاش برخلاف مجرای شنوایی به طور مستقیم با حلق در ارتباط است.

۲۴ گیرنده‌های شنوایی و تعادلی موجود در گوش درونی، هر دو گیرنده مژک‌دار هستند. گیرنده‌های شنوایی، به دنبال لرزش دریچه بیضی و مایع موجود در بخش حلوونی گوش، تحريك شده و پتانسیل عمل در آن‌ها به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این دو گزینه در ارتباط با هر دو گیرنده مژک‌دار درست است.

۴) این گیرنده‌ها با تحريك یاخته عصبی دیگر پیام خود را به معز می‌فرستند و خود فاقد رشتهداری عصبی هستند.

۲۵ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) پتانسیم همواره توسط کانال نشستی از یاخته خارج و توسط پمپ سدیم - پتانسیم به آن وارد می‌شود.

(ب) سدیم همواره توسط کانال نشستی به یاخته وارد و توسط پمپ سدیم - پتانسیم از آن خارج می‌شود.

(ج) غلظت سدیم همواره در بیرون یاخته از داخل یاخته بیشتر است.

(د) در بخش پایین روی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی باز هستند. دریچه کانال دریچه‌دار پتانسیمی در سمت داخل غشای یاخته است.

۲۶ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در نگاه از بالا، مخچه و لوب گیجگاهی، هر دو دیده نمی‌شوند.

(۲) محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، تalamوس است که طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲) با سامانه لیمبیک در ارتباط است.

(۳) طبق شکل ۱۹ صفحه ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد درست است و در ریشه‌پشتی، جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی به صورت یک برجستگی دیده می‌شود.

(۴) بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک معمولاً (نه همواره) برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند.

۲۷ بررسی گزینه‌ها:

(۱) لایه رنگدانه‌دار، مشیمیه است و بخش حفظ‌کننده شکل کروی چشم، زجاجیه است. در قسمت‌های مجاور ماهیچه مژگانی، مشیمیه در تماس مستقیم با زجاجیه قرار می‌گیرد.

(۲) در لکه زرد، ضحامت شبکیه از سایر قسمت‌هایش کمتر است.

(۳) طبق شکل ۵ قسمت (ب) صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد درست است.

(۴) درست است که برای دیدن اجسام دور، ماهیچه همواره در حال مصرف انرژی زیستی برای انجام داشته باشید یاخته‌های ماهیچه همواره منقبض نمی‌شود، اما دقت فعالیت‌های خود هستند (یک یاخته ماهیچه‌ای، فعالیت‌هایی به جز انقباض هم دارد).

۲۹ ۱ منظور از صورت سؤال، زبور است که دارای گیرنده‌های پرتو فرابنفش نیز در چشم مرکب خود است. مطابق با شکل ۲۱ قسمت (ب) صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، گرهای عصبی موجود در طناب عصبی شکمی جانور، محل ورود چندین رشته عصبی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید مطابق شکل ۲۱ قسمت (ب) صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، رشته‌های دستگاه عصبی محیطی حشرات در پاها و شاخک‌ها تا انتهای آن‌ها امتداد نیافته‌اند.

(۳) رشته‌های عصبی خروجی از پاهای عقبی و جلویی جانور به گرهای موجود در نزدیک به سر جانور وارد می‌شوند.

(۴) اطلاعات واحدهای بینایی حشرات، توسط دستگاه عصبی جانور یکپارچه می‌شوند، نه توسط چشم مرکب جانور.

۳۰ ۴ گیرنده‌های حساس به ارتعاش آب در کanal خط جانبی ماهی، به جانور امکان می‌دهد تا از وجود اجسام و جانوران موجود در پیرامون خود آگاه شود. در حد فاصل لوب بوبایی و لوب بینایی معز ماهی، مخ قرار دارد و در حد فاصل لوب بینایی و بصل النخاع، مخچه قرار گرفته است. نتیجه فعالیت قشر مخ یا همان پردازش نهایی، یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نزدیک‌ترین لوب معز انسان به ساقه معز، مطابق شکل ۱۴ و ۱۵ صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲) لوب گیجگاهی است.

(۲) مخچه در معز انسان، همانند مخ دارای شیارهای متعدد و فراوان است.

(۳) مخچه در معز انسان با لوب‌های گیجگاهی و پس‌سری یک نیمکره در تماس است، بنابراین نمی‌توان گفت با بیش از دو لوب در هر نیمکره معز تماس دارد.

۳۱ ۴ مرکز انعکاس عقب کشیدن دست، نخاع و مرکز انعکاس عطسه، بصل النخاع است. در فردی استاده، نخاع همانند بصل النخاع در سطح پایین‌تری نسبت به پل معزی قرار گرفته‌اند که در تنظیم ترشح اشک و بzac نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نخاع همانند بصل النخاع، می‌تواند از بخش‌ها و اندام‌های مختلف پیام عصبی دریافت کند.

(۲) در ساختار نخاع، ماده سفید در سطح و در تماس مستقیم با پرده‌های منتهی قرار گرفته است.

(۳) از وظایف بصل النخاع می‌توان به تنظیم فشار خون و ضربان قلب نیز اشاره نمود.

۳۲ ۱ هیچ‌کدام از موارد صحیح نیستند. منظور صورت سؤال، زجاجیه است که ماده ژله‌ای و شفافی است که فضای پشت عدسی را پر می‌کند و موجب حفظ ساختار کروی چشم می‌شود.

بررسی موارد:

(الف) این مورد، وظیفه زلایه است، نه زجاجیه.

(ب) ممکن است در فردی که مبتلا به دوربینی است، مشکل از همگرایی عدسی باشد، نه اندازه کردن چشم فرد.

(ج) ماهیچه‌های موجود در عنیبه، هیچ‌گونه تماسی با زجاجیه ندارند.

(د) زجاجیه فاقد ساختار یاخته‌ای است.



۴۳ با توجه به شکل سؤال، شماره (۱) ← مخچه، شماره (۲) ← مخ، شماره (۳) ← عصب بینایی و شماره (۴) ← لوب‌های (پیازهای) بویایی را نشان می‌دهد. در گوسفند، مخ، دارای سطح بیرونی وسیعی است که بر روی آن، چین خودگی‌ها و شیارهای متعدد وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عصب بینایی مغز گوسفند، فقط از سطح شکمی قابل مشاهده است (شکل فعالیت ۷ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)).

(۲) دقت کنید که در مغز گوسفند در سطح شکمی و درست در بالای مغز میانی، کیاسماهی بینایی قرار گرفته است، نه لوب‌های بویایی. (۳) در لبه پایینی بطن سوم مغز گوسفند و در جلوی برجستگی‌های چهارگانه مغز آن، اپی فیزی واقع شده است، نه مخچه.

۴۴ گیرنده‌های حساس به اکسیژن موجود در دیواره سرخرگ آورت، همانند سایر گیرنده‌های حس پیکری، بخشی از دندربیت یاخته عصبی هستند که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده درد، نسبت به آسیب‌های بافتی پاسخ می‌دهد. دقت کنید که گیرنده‌های حسی در هنگام سازش، پیام عصبی کمتری تولید می‌کنند و یا پیام عصبی به مغز ارسال نمی‌کنند. گیرنده درد سازش پیدا نمی‌کند.

(۲) گیرنده فشار پوست، یکی از گیرنده‌های حس پیکری است که توسط پوششی چند لایه از بافت پیوندی احاطه شده است. این گیرنده، علاوه بر لایه چربی پوست، در لایه بالایی چربی نیز یافته می‌شود.

(۳) گیرنده‌های دمایی موجود در دیواره برخی از سیاه‌رگ‌های بزرگ (نه سرخرگ‌های بزرگ) بدن، نسبت به تغییرات دمایی درون بدن حساس هستند.

۴۵ ۴۵ بخش حلزونی گوش در پشت دریچه بیضی گوش واقع شده است. یاخته‌های پوششی موجود در اطراف گیرنده‌های شنوایی، بیشترین یاخته‌های موجود در این بخش از گوش هستند. مطابق شکل ۱۰ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این یاخته‌ها دارای اشکال مختلفی هستند که در چندین لایه و به طور نامنظم قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که این یاخته‌ها، برخلاف گیرنده‌های شنوایی، قادر ممکن در رأس خود هستند.

(۲) این ویژگی در ارتباط با گیرنده‌های شنوایی گوش است. به دنبال حرکت مایع درون حلزونی گوش، این یاخته‌ها تحریک شده و پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر می‌دهند.

(۳) گیرنده‌های شنوایی که تعداد کمتری دارند، توسط یاخته‌های غیرعصبی احاطه شده‌اند که این یاخته‌ها در پشتیبانی فعالیت گیرنده‌های شنوایی نقش دارند.

فیزیک

۴۶ عبارت‌های «الف» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) وقتی دو میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم، هر دو دارای بارهای همنام می‌شوند، بنابراین اگر این دو میله را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را دفع می‌کنند.

(ج) نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آن‌ها بستگی دارد.

۴۸ تنها مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) ریزکیسه حاوی ناقل عصبی از یاخته خارج نمی‌شود.

(ب) هیچ‌گاه ناقل عصبی وارد یاخته پس سیناپسی نمی‌شود.

(ج) این مورد طبق شکل ۱۰ صفحه ۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، درست است.

(د) بعد از انتقال پیام، گروهی از ناقل‌های عصبی به واسطه آنزیمهای تجزیه می‌شوند، نه قبل از آن.

۴۹ ۴۹ فرد دوربین با عدسی همگرا اصلاح می‌شود. دوربینی ممکن است

به خاطر کاهش میزان همگرایی چشم ایجاد شود، نه لزوماً کاهش قطر کره چشم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پیرچشمی قطعاً مشکل از عدسی است، در حالی که در آستیگماتیسم می‌تواند مشکل از قرنیه نیز باشد.

(۳) افزایش بیش از اندازه قطر عرضی عدسی چشم (افزاش ضخامت عدسی) به معنای همگرایی بیش از حد است که موجب نزدیکبینی می‌شود. این بیماری با به کارگیری عدسی واگرا اصلاح می‌گردد.

(۴) در دوربینی و نزدیکبینی، پرتوهای نوری در یک نقطه به هم می‌رسند، اما ممکن است این نقطه روی شبکیه نباشد و بنابراین فرد اجسام را واضح نبیند، اما در آستیگماتیسم، پرتوهای نوری در یک نقطه به هم نمی‌رسند.

۵۰ موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) از آن جایی که بخش پهن‌تر قرنیه به سمت بینی قرار می‌گیرد، این مورد درست است.

(ب) علت شفاف دیده نشدن زلاییه، دانه‌های ملانین است، نه ملانوتونین.

(ج) در نور کم مردمک باید گشاد شود. این کار توسط ماهیچه شعاعی با تحریک اعصاب سمپاتیک رخ می‌دهد.

(د) این مورد طبق فعالیت ۴ صفحه ۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، درست است.

۵۱ ۵۱ طبق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲) این گزینه صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مشخص است که اندازه طول مژک‌ها با هم برابر نیستند.

(۳) تمام طول مژک‌های یاخته‌های گیرنده در ماده ژلاتینی قرار می‌گیرند.

(۴) جریان آب در کانال، ماده ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد. حرکت ماده ژلاتینی، یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند و ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.

(۵) برخی مارها از جمله مارهای زنگی (یعنی تمام مارهای زنگی، نه برخی از آن‌ها) گیرنده فروسرخ دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انسان لرزش پرده صماخ از طریق استخوانچه‌ها و پرده بیضی به گیرنده‌ها می‌رسد در حالی که در جیرجیرک مستقیماً این لرزش از پرده صماخ به گیرنده می‌رسد.

(۲) طبق متن و شکل ۱۸ قسمت (الف) صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، درست است.

(۳) تنها دندربیت گیرنده شیمیایی در موی حسی قرار می‌گیرد.



۱ ۵۲ بار اولیه هر کدام از بارها برابر با Q است و با توجه به این که بارها همنام هستند، اندازه بار جدید هر کدام از بارها برابر است با:

$$\begin{cases} Q'_1 = Q - \frac{2}{100}Q = \frac{4}{5}Q \\ Q'_2 = Q + \frac{2}{100}Q = \frac{6}{5}Q \end{cases}$$

با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|Q'_1|}{|Q_1|} \times \frac{|Q'_2|}{|Q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{\frac{4}{5}Q}{Q} \times \frac{\frac{6}{5}Q}{Q} = \frac{24}{25}$$

$$\Rightarrow F' = \frac{24}{25}F$$

بنابراین درصد تغییرات بزرگی نیرویی که دو بار بر هم وارد می‌کنند، برابر است با:

$$\frac{\Delta F}{F} \times 100 = \frac{F' - F}{F} \times 100 = \frac{24}{25} \times 100 = -\frac{1}{25} \times 100 = -4\%$$

پس بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار بر هم وارد می‌کنند، ۴ درصد کاهش می‌باید.

۴ ۵۳ برایند نیروهای وارد بر بار $+Q$ از طرف دو بار q_1 و q_2 را در

نzdیکی‌های نقاط A و B و خود نقطه O محاسبه می‌کنیم.

در نzdیکی نقاط A و B، چون بار $+Q$ تقریباً در مجاورت یکی از بارهای q_1

و q_2 قرار می‌گیرد، بنابراین نیروی خالص وارد بر بار $+Q$ حداکثر است.

در نقطه O، با توجه به هماندازه بودن بارهای q_1 و q_2 و برابر بودن فاصله

بارهای q_1 و q_2 تا نقطه O، نیروی الکتریکی که بار q_1 بر بار $+Q$ در نقطه

O وارد می‌کند، هماندازه با نیرویی است که بار q_2 بر بار $+Q$ در نقطه O وارد

می‌کند، ولی این دو نیرو در خلاف جهت هم هستند، بنابراین برایند نیروهای

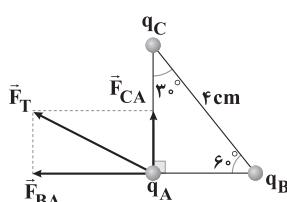
وارد بر بار $+Q$ در نقطه O از طرف بارهای q_1 و q_2 صفر است.

$$q_1 = 2\mu C \quad \vec{F}_2 \quad +Q \quad \vec{F}_1 \quad q_2 = 2\mu C \quad F_T = F_2 - F_1 = 0$$

بنابراین بزرگی نیروی خالصی که از طرف دو بار q_1 و q_2 بر بار $+Q$ وارد می‌شود

در جایه‌جایی از نقطه A تا نقطه B ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌باید.

۱ ۵۴ ابتدا نیروهای وارد بر بار q_A از طرف دو بار دیگر را رسم می‌کنیم:



با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} q_B = +8\mu C \\ q_C = -8\mu C \\ q_A = 4\mu C \end{cases}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{r_{AB}}{r_{BC}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{r_{AB}}{4} \Rightarrow r_{AB} = 2\text{ cm}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{r_{AC}}{r_{BC}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{r_{AC}}{4} \Rightarrow r_{AC} = 2\sqrt{3}\text{ cm}$$

۲ ۴۷ قسمتی از میله رسانا که در نزدیکی کلاهک الکتروسکوپ قرار دارد، در اثر القای بار الکتریکی، دارای بار ناهمنام با بار الکتروسکوپ می‌شود، بنابراین در اثر نیروی جاذبه بین بارهای میله و بار روی ورقه‌ها، بار روی ورقه‌ها کاهش می‌باید و به تدریج ورقه‌ها بسته می‌شوند.

۳ ۴۸ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق اصل پایستگی بارهای الکتریکی، اگر جسم D دارای بار منفی شود، جسم A باید دارای بار مثبت شود.

۲) پس از مالش، جسم A دارای بار مثبت و جسم B دارای بار منفی می‌شود.

۴) امکان ندارد با مالش دو جسم به یکدیگر، هر دو جسم دارای بارهای همنام شوند، زیرا اصل پایستگی بار الکتریکی نقض می‌شود.

۳ ۴۹ با استفاده از رابطه $q = \pm ne$ ، تعداد الکترون‌های بیون X^{3+} را محاسبه می‌کنیم:

الکترون: $q = -ne$

$$\Rightarrow n = -\frac{q}{e} = -\frac{-0.8 \times 10^{-17}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = \frac{0.8}{1.6} \times 10^0 = 50$$

بنابراین این بیون دارای ۵۰ الکترون است ($n_e = 50$). از طرفی با توجه به بار بیون مشخص است که تعداد پروتون‌های این بیون برابر است با:

$$n_p = n_e + 3 = 50 + 3 = 53$$

۳ ۵۰ مجموع بارها براساس اصل پایستگی بارها، بدون تغییر می‌ماند، پس گزینه‌های (۲) و (۴) غلط هستند.

از طرفی در اثر تماس، n تعداد الکترون از جسم B به جسم A منتقل می‌شوند، پس داریم:

$$q'_A = q_A - (ne) = (2 \times 10^{-6}) - (10^4 \times 10^{-9} \times 1/6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow q'_A = (2 \times 10^{-6}) - (1/6 \times 10^{-6}) \Rightarrow q'_A = 0/4 \times 10^{-6} = 0/4 \mu C$$

$$q'_B = -2q_A - (-n_e)$$

$$\Rightarrow q'_B = (-2 \times 2 \times 10^{-6}) - (-10^4 \times 10^{-9} \times 1/6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow q'_B = (-4 \times 10^{-6}) + (1/6 \times 10^{-6}) = -2/4 \times 10^{-6} C = -2/4 \mu C$$

بنابراین نسبت حاصل ضرب بارها بعد از تماس به حاصل ضرب بارها قبل از تماس برابر است با:

$$\frac{q'_A \times q'_B}{q_A \times q_B} = \frac{0/4 \times (-2/4)}{2 \times (-4)} \Rightarrow \frac{q'_A \times q'_B}{q_A \times q_B} = \frac{0/96}{-8} = 0/12 = \frac{3}{25}$$

۱ ۵۱ بار q_2 برابر است با:

$$q_2 = n_2 e = 5 \times 10^3 \times 10^9 \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow q_2 = 8 \times 10^{-7} C$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{k |q_1||q_2|}{F}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9} \times 8 \times 10^{-7}}{16 \times 10^{-2} \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow r^2 = 9 \times 10^{-2} \Rightarrow r = 0/3 m \times 10^3 = 300\text{ mm}$$



بنابراین با استفاده از قانون کولن، اندازه هر یک از نیروهای وارد بر بار q_A را به دست می آوریم:

$$F_{BA} = k \frac{|q_A||q_B|}{r_{BA}^2} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{BA} = 72 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{BA} = -72 \text{ i}(\text{N})$$

$$F_{CA} = k \frac{|q_A||q_C|}{r_{CA}^2} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{12 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{CA} = 24 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{CA} = +24 \text{ j}(\text{N})$$

$$\vec{F}_T = F_{BA} \vec{i} + F_{CA} \vec{j} \Rightarrow \vec{F}_T = -72 \text{ i} + 24 \text{ j}(\text{N})$$

بنابراین:

۴ ۵۵ با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{k|q_1||q_2|}{F}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{10} = 9 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{9 \times 10^{-4}} = 10^{-2} \sqrt{9} \text{ m} \times 10^{-2} \Rightarrow r = \sqrt{9} \text{ cm}$$

از طرفی می دانیم فاصله بین دو نقطه در صفحه برابر است با:

$$r = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2} \Rightarrow \sqrt{9} = \sqrt{(1+2)^2 + (x_2 - x_1)^2}$$

$$\Rightarrow 9 = 9 + (x_2 - x_1)^2$$

$$(x_2 - x_1)^2 = 81 \Rightarrow |x_2 - x_1| = 9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_2 - x_1 = 9 & \xrightarrow{x_1 = -2 \text{ cm}} x_2 = 7 \text{ cm} \\ x_2 - x_1 = -9 & \xrightarrow{x_1 = -2 \text{ cm}} x_2 = -11 \text{ cm} \end{cases}$$

نقطه $x_2 = 7 \text{ cm}$ در گزینه ها است.

۱ ۵۶ بعد از تماس، نیروی الکتریکی که دو گوی به یکدیگر وارد می کنند، کاهش یافته است، بنابراین از این موضوع می توان فهمید که حاصل ضرب اندازه بارها نسبت به حال اول کاهش یافته است، پس بارها در ابتدا ناهمنام بوده اند که بعد از تماس گوی ها، بار آن ها کاهش یافته است. با توجه به مثبت بودن بار q_1 و ناهمنام بودن بارها می توان نتیجه گرفت که بار q_2 منفی است.

بار گوی ها بعد از تماس برابر است با:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \xrightarrow{q_2 < 0} q'_1 = q'_2 = \frac{|q_1| - |q_2|}{2}$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

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

$$\Rightarrow F' = \frac{k(|q_1| - |q_2|)^2}{4r^2} \quad (1)$$

اندازه نیروی بین دو گوی بعد از تماس، ۵۰ درصد کاهش یافته است، بنابراین:

$$F' = 50\% F \Rightarrow F' = \frac{1}{2} F \quad (2)$$

بنابراین با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{k(|q_1| - |q_2|)^2}{4r^2}}{\frac{k|q_1||q_2|}{r^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow (|q_1| - |q_2|)^2 = 2|q_1||q_2|$$

$$\text{حال برای راحتی در حل، فرض می کنیم } |q_1| = 1C \text{ است، بنابراین:}$$

$$(1 - |q_2|)^2 = 2|q_2| \Rightarrow 1 + |q_2|^2 - 2|q_2| = 2|q_2|$$

$$\Rightarrow |q_2|^2 - 4|q_2| + 1 = 0$$

حال این معادله را حل می کنیم:

$$|q_2| = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4}}{2} \Rightarrow |q_2| = \frac{4 \pm 2\sqrt{3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |q_2| = 3/7C \\ |q_2| = 0/7C \end{cases}$$

$$|q_2| > q_1 \Rightarrow |q_2| = 3/7C$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{3/7}{1} = 3/7$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۳ ۵۷ با توجه به فرض سؤال، ابتدا q_3 و سپس q_1 را در حال تعادل در نظر می گیریم.

بار q_3 در حال تعادل است، بنابراین:

$$|F_{23}| = |F_{13}| \Rightarrow k \frac{|q_3||q_2|}{x^2} = k \frac{|q_3||q_1|}{(x+r)^2}$$

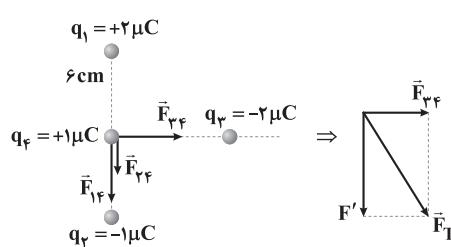
$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{x^2} = \frac{16/9 |q_2|}{(x+r)^2} \Rightarrow \frac{(x+r)^2}{x^2} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{x+r}{x} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow x = 3r \Rightarrow \frac{x}{r} = 3$$

بار q_1 در حال تعادل است، بنابراین:

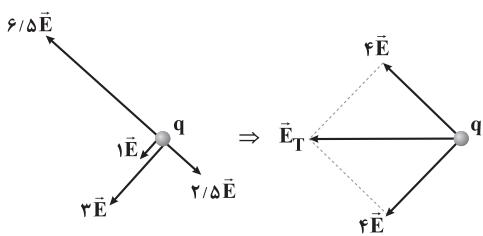
$$|F_{21}| = |F_{11}| \Rightarrow \frac{|q_2|}{(r+x)^2} = \frac{|q_1|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{(r+3r)^2} = \frac{|q_1|}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{16r^2} = \frac{|q_1|}{r^2} \Rightarrow |q_2| = 16|q_1|$$

مطابق شکل صورت سؤال، بار q_1 خارج از فاصله بین دو بار q_2 و q_3 در حالتعادل بوده، بنابراین بارهای q_2 و q_3 ناهمنام هستند، پس داریم: $q_3 = -16q_2$ ۴ ۵۸ ابتدا نیروهای وارد بر بار q_4 از طرف سه بار دیگر را رسم می کنیم.



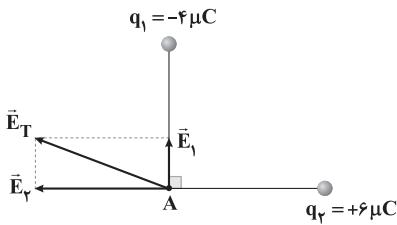
حال میدان الکتریکی حاصل از هر بار را در مرکز مربع را رسم می‌کنیم:



بنابراین: $E_T = \sqrt{(4E)^2 + (-4E)^2} \Rightarrow E = \sqrt{(4E)^2 (1^2 + 1^2)} = 4\sqrt{2} E$
با توجه به شکل بالا، مشخص است که جهت میدان برایند به سمت غرب است.

۳ ۶۲ ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هر کدام از بارها را در نقطه A

رسم می‌کنیم:



حال اندازه هر کدام از میدان‌های الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-2}} = \frac{9}{4} \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_1 = 2/25 \times 10^5 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_1 = (+2/25 \times 10^5) \hat{j} (\frac{N}{C})$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow E_2 = 6 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = (-6 \times 10^5) \hat{i} (\frac{N}{C})$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_T = (-6 \hat{i} + 2/25 \hat{j}) \times 10^5 (\frac{N}{C})$$

بنابراین: ۴ ۶۳ وقتی بار q_1 را خنثی می‌کنیم، فقط میدان حاصل از بار q_2 را خواهیم داشت، بنابراین میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در نقطه O برابر با $-3\vec{E}$ می‌باشد، بنابراین:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \xrightarrow{\vec{E}_2 = -3\vec{E}} \vec{E}_1 - 3\vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 4\vec{E}$$

$$\begin{cases} \vec{E} = \frac{\vec{E}_1}{4} \\ \vec{E}_2 = -3\vec{E} \end{cases} \Rightarrow \vec{E}_2 = -3(\frac{\vec{E}_1}{4}) \Rightarrow \vec{E}_1 = -\frac{4}{3}\vec{E}_2$$

دقت کنید: میدان‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_2 خلاف جهت یکدیگرند، در نتیجه

بارهای q_1 و q_2 ناهمنام هستند و این یعنی 0° (منفی) می‌باشد و گزینه‌های (۲) و (۳) حذف خواهند شد.

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

$$E_1 = \frac{4}{3} E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{4}{3} (k \frac{|q_2|}{r_2^2}) \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{4}{3} \frac{|q_2|}{4r_2^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = \frac{q_2}{3} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{3}$$

حال با استفاده از قانون کولن، اندازه هر کدام از نیروها را به دست می‌آوریم:

$$F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} \Rightarrow F_{14} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{14} = \frac{1}{2} = 5 N$$

با توجه به هماندازه بودن بارهای q_1 و q_3 و همچنین برابر بودن فاصله بارهای q_1 و q_3 تا بار q_4 ، می‌توان گفت که:

$$F_{14} = F_{34} = 5 N$$

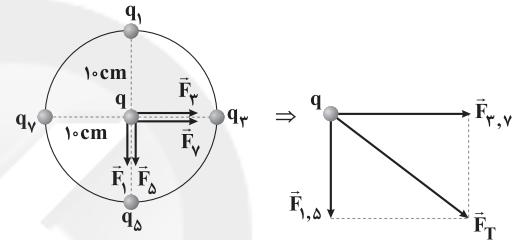
$$F_{24} = k \frac{|q_2||q_4|}{r_{24}^2} \Rightarrow F_{24} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{24} = 2/5 N$$

$$\vec{E}_T = F_{24} \hat{i} - (F_{14} + F_{24}) \hat{j} \Rightarrow \vec{E}_T = 5 \hat{i} - 7/5 \hat{j} (N)$$

بنابراین:

۲ ۵۹ چنان‌چه به شکل دقت کنید، نیروی بارهای هم علامت و هماندازه یکدیگر را خنثی می‌کنند و فقط در دایره، ۵ پار باقی می‌مانند، بنابراین:



با استفاده از قانون کولن اندازه هر کدام از نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$F_Y = k \frac{|q_Y||q|}{r^2} \Rightarrow F_Y = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow F_Y = 1/10 N \Rightarrow F_3 = F_Y = 1/10 N$$

$$F_1 = k \frac{|q_1||q|}{r^2} \Rightarrow F_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 1/5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow F_1 = 1/35 N \Rightarrow F_1 = F_5 = 1/35 N$$

$$\vec{E}_T = (F_3 + F_Y) \hat{i} - (F_1 + F_5) \hat{j} \Rightarrow \vec{E}_T = 3/6 \hat{i} - 2/7 \hat{j} (N)$$

بنابراین:

۱ ۶۰ بارها ناهمنام هستند، بنابراین در نقطه‌ای خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر، برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود، بنابراین در نقطه O داریم:

$$q_2 = -4 \mu C \quad q_1 = 4 \mu C \quad r = 9 \text{ cm} \quad x \quad O$$

$$|E_2| = |E_1| \Rightarrow k \frac{|q_2|}{(r+x)^2} = k \frac{|q_1|}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(9+x)^2} = \frac{4}{x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جزر می‌گیریم}} \frac{9+x}{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow 18+2x = 3x \Rightarrow x = 18 \text{ cm}$$

$$r+x = 9+18 = 27 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله نقطه O از بار بزرگ‌تر برابر است با:

۲ ۶۱ اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

بنابراین اندازه میدان هر یک از بارها در مرکز مربع برابر است با:

$$E_1 = 2/5 E, E_2 = 2/5 E, E_3 = 6/5 E, E_4 = E$$



١ ٦٨ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) نباید و نمی‌توان اثرگذاری میدان الکتریکی \vec{E} را نادیده گرفت.
 (۳) نقض اصل پایستگی انرژی! همواره کاهش انرژی پتانسیل با افزایش انرژی جنبشی اتفاق می‌افتد، زیرا مجموع این دو مقداری ثابت است.
 (۴) الکترون از مجاورت صفحه منفی به سمت صفحه مثبت می‌رود، پس در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos\theta$$

$$\begin{aligned} \theta &= 90^\circ \\ \Delta U_E &= -2 \times 10^6 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 12 \times 10^{-3} \times (+1) \\ \Rightarrow \Delta U_E &= -38/4 \times 10^{-16} J \Rightarrow \Delta U_E = -38/4 \times 10^{-16} nJ \end{aligned}$$

با توجه به رابطه کار میدان الکتریکی داریم:

$$\begin{cases} W_E = E|q|d \cos\theta \\ W_E = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 &= E|q|d \cos\theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} \frac{1}{2}mv^2 = E|q|d \\ \Rightarrow v^2 &= \frac{2E|q|d}{m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E|q|d}{m}} \\ \Rightarrow v &= \sqrt{\frac{2 \times 10^6 \times 2 \times 10^3 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3} \times 10^{-3}}} \\ \Rightarrow v &= \sqrt{\frac{9 \times 10^{-1}}{10^{-5}}} = \sqrt{9 \times 10^4} \Rightarrow v = 300 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

بنابراین شتاب حرکت ذره برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - 0}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{3 \times 10^2}{10^{-3}} = 3 \times 10^5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a = 0/3 \frac{Mm}{s^2}$$

شیمی

١ ٧١ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) دوره سوم شامل ۲ عنصر گازی شکل (Ar, Cl) است.
 (۲) در دوره سوم ۳ عنصر جامد و شکننده (S, P, Si) وجود دارد.
 (۳) هر کدام از چهار عنصر نخست این دوره (Si, Al, Mg, Na) رسانای گرمای بوده و سطح برآق و صیقلی دارند.

(۴) در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای (با چشم‌پوشی از دوره هفتم) دو فلز Sn و Pb تمایل به تشکیل کاتیون تکاتمی دارند.

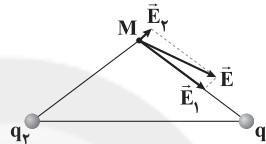
(۵) همان فلز لیتیم (Li) و X_{14} و G_{32} نیز شبیه‌فلزهای سیلیسیم و ژرمانیم (Si, Ge) بوده که جریان گرمای را از خود عبور می‌دهند. نافلزهای P_{15} و I_{54} عایق گرمای هستند.

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

- ١ ٦٤ با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$\begin{aligned} E &= k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{4 \times 10^7}{0.25 \times 10^7} = \left(\frac{r_1}{64}\right)^2 \\ \Rightarrow 16 &= \frac{r_1^2}{64} \Rightarrow r_1 = \sqrt{16 \times 64} \Rightarrow r_1 = 32 \text{ cm} \\ E_2 &= k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{E_2 r_2^2}{k} \Rightarrow |q_2| = \frac{4 \times 10^7 \times 64 \times 10^{-9}}{9 \times 10^9} \\ \Rightarrow |q_2| &= \frac{4 \times 64}{9} \times 10^{-6} \Rightarrow |q_2| = 4 \times \frac{64}{9} \times 10^{-6} \\ \Rightarrow |q_2| &\approx 4 \times 7/1 \times 10^{-6} C \Rightarrow |q_2| \approx 28/4 \mu C \end{aligned}$$

بردار \vec{E} را تجزیه می‌کنیم:



با توجه به جهت بردارهای E_1 و E_2 می‌توان نتیجه گرفت که بار q_1 ، منفی و بار q_2 ، مثبت است.

از طرفی فاصله بارها تا نقطه M یکسان بوده و بردار برایند E مقدار زیادی به سمت q_1 متمایل شده، یعنی $|q_1| > |q_2|$ است، در نتیجه:

(۷) نیروی الکتریکی وارد بر آزمون در یک میدان الکتریکی یکنواخت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{\frac{+0/02\vec{i}}{-2 \times 10^{-6}} - \frac{-0/04\vec{j}}{+0/02\vec{j}}}{q} \Rightarrow \vec{E} = (-0/01\vec{i} + 0/02\vec{j}) \times 10^6 \frac{(N)}{C}$$

مجموع بار ذرات برابر است با:

$q = +ne \Rightarrow q = 8 \times 10^9 \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = 12/8 \times 10^{-8} C$
 چون ذرات معلق هستند، بنابراین برایند نیروهای وارد بر آن‌ها صفر است. به ذرات تنها دو نیروی وزن و نیروی الکتریکی از طرف میدان وارد می‌شوند. از طرفی نیروی وزن همیشه به سمت پایین به جسم وارد می‌شود، در نتیجه نیروی الکتریکی باید هماندازه با نیروی وزن و در خلاف جهت آن، یعنی به سمت بالا باشد، بنابراین:

$$\begin{aligned} \vec{F}_E &\uparrow \\ q &\downarrow \\ \vec{W} &= m\vec{g} \end{aligned}$$

$$F_E = W \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{1/28 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10}{12/8 \times 10^{-8}}$$

$$\Rightarrow E = \frac{12/8 \times 10^{-6}}{12/8 \times 10^{-8}} \Rightarrow E = 10^6 \frac{N}{C}$$

با توجه به مثبت بودن بار، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی هم جهت هستند، بنابراین جهت میدان نیز به سمت بالا است و در نتیجه داریم:

$$\vec{E} = +10^6 \frac{N}{C} \vec{j}$$



۱ ۸۷

- در دوره چهارم جدول از گروه ۲ تا ۱۲ به جز Cr_{24} و Cu_{29} , آرایش الکترونی اتم ۹ عنصر دیگر به ۴S ختم می‌شود.
- در دوره چهارم جدول به جز سه عنصر K_{19} , Cr_{24} , Cu_{29} , در آرایش الکترونی ۱۵ عنصر دیگر، زیرلایه ۴S وجود دارد.

۳ ۸۸

به جز مورد دوم، سایر موارد برای پر کردن عبارت مورد نظر، مناسب هستند. در دوره سوم با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری فلزها کاهش و واکنش‌پذیری نافلزها (تا هالوژن‌ها) افزایش می‌یابد.

۲ ۸۹

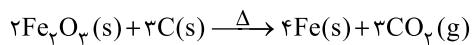
عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- در مجموع ۴۰ عنصر دسته d در جدول تناوبی وجود دارد. با توجه به شمار عنصرهای جدول (۱۱۸) درصد این عنصرها به صورت زیر محاسبه می‌شود:
- $$\frac{۴۰}{۱۱۸} \times ۱۰۰\% = \frac{۳۳}{۸}\%$$

- زیرلایه d اتم عنصری مانند Cr_{24} نیمه‌پر است ($3d^5 4s^1$), در صورتی که شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن برابر با ۶ است.

- در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. معادله واکنشی که منجر به تولید آهن می‌شود، به صورت زیر است:



۳ ۹۱

هر چه واکنش‌پذیری فلزی کمتر باشد، استخراج آن فلز راحت‌تر است. در بین فلزهای داده شده، مس واکنش‌پذیری کمتری دارد.

۲ ۹۲

هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.

۴ ۹۳

به جز مس، چهار فلز دیگر کاتیون X^{3+} تشکیل می‌دهند. البته چون فلز آلومینیم فقط همین یک کاتیون تکاتمی را تشکیل می‌دهد برای نامگذاری یون Al^{3+} از عدد رومی استفاده نمی‌شود.

۴ ۹۴

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است. هیچ‌کدام از واکنش‌های a و b به طور طبیعی انجام نمی‌شوند.

۲ ۹۵

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) مجتمع‌های صنعتی آلومینیم ارک و منیزیم خراسان جنوبی برای استخراج این دو فلز بنا شده‌اند.

(ت) برای استخراج مقدار کمی طلا باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می‌شود. از این رو استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.

۳ ۷۵

فعال ترین فلز دوره ششم، فلز قلایایی این دوره بوده که عدد اتمی آن برابر $54+1=55$ بوده و فعال ترین نافلز دوره سوم، هالوژن این دوره بوده که عدد اتمی آن برابر $17-1=16$ است.

شمار عنصرهای میان این دو عنصر در جدول تناوبی برابر است با: $(55-17)-(17-1)=37$

۱ ۷۶

این‌که عنصر A بیش از یک کاتیون تکاتمی تشکیل می‌دهد، یعنی این‌که A یک فلز بوده و می‌تواند جزو فلزهای واسطه یا اصلی باشد.

۱ ۷۷

طلباً با این‌که فلزی نرم است، جزو فلزهای واسطه بوده و واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

۲ ۷۸

به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

از هالوژن‌ها در لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده می‌شود.

۳ ۷۹

آهن (III) کلرید در آب محلول است و حالت فیزیکی FeCl_3 باید به صورت (aq) باشد.

۱ ۸۰

برخی نافلزها مانند اکسیزن، نیتروزن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

وجود نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است.

۳ ۸۱

سه عبارت نخست درست هستند. آرایش الکترونی مورد نظر می‌تواند مربوط به کاتیون Ga^{3+} باشد. Ga یک فلز اصلی است.

$_{31}\text{Ga}:[\text{Ar}]^3\text{d}^{10} 4s^2 4p^1 \Rightarrow _{31}\text{Ga}^{3+} :[\text{Ar}]^3\text{d}^{10}$

۱ ۸۲

بین سدیم و سیلیسیم ($_{14}\text{Si}$, $_{11}\text{Na}$) دو عنصر و بین

سیلیسیم و کلر ($_{17}\text{Cl}$, $_{14}\text{Si}$) نیز دو عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد. با توجه به این‌که در یک دوره از چهار راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد و تغییرات شعاع در ابتدای دوره شدیدتر از انتهای دوره است، شعاع اتمی سیلیسیم از میانگین شعاع اتمی سدیم و کلر باید کمتر باشد.

$r_{\text{Si}} < \frac{r_{\text{Na}} + r_{\text{Cl}}}{2} = \frac{186 + 99}{2} = 142.5 \text{ pm}$

۴ ۸۳

هالوژن X همان برم ($_{35}\text{Br}$) بوده و هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با آن درست هستند.

۲ ۸۴

آهن در طبیعت اغلب به شکل اکسید و سدیم بیشتر به شکل کلرید یافت می‌شود.

۳ ۸۵

هر چه واکنش‌پذیری یک فلز کمتر باشد، آن فلز تمایل کمتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد.

در بین فلزهای مورد نظر، منیزیم کمترین واکنش‌پذیری را دارد.

۳ ۸۶

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در دوره سوم با چشم‌پوشی از گاز نجیب، کمترین واکنش‌پذیری در میان نافلزهای مربوط به فسفر بوده که دارای چندین دگرشکل (آلوتروب) است.



زمین‌شناسی

۹۶

۱

با توجه به شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول زمستان (دی ماه) بر مدار رأس الجدی عمود می‌تابد و با توجه به شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی موقعیت A اول دی ماه است.

۹۷

۱

قديمي ترين سنگ‌های بستر اقيانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ ميليون سال قدمت دارند. طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، دوران مژوزوئيک از حدود ۲۵۱ ميليون سال قبل آغاز شده و تا ۶۶ ميليون سال قبل ادامه داشته است.

۹۸

۲

اولين خزنه در دوره كرينيفر ظاهر شده‌اند که دوره بعد از دونين است.

۹۹

۴

براي آن‌كه حدود ۶ درصد از عنصر پرتوزا باقی بماند باید ۴ نيم عمر طی شود.

$$\text{نیم عمر} \rightarrow ۲۵ \quad \text{نیم عمر} \rightarrow ۵ \quad \text{نیم عمر} \rightarrow ۱۰۰ \quad \text{باقی مانده عنصر پرتوزا (درصد)}$$

$$\text{نیم عمر} \rightarrow ۱۲/۵ \quad \text{نیم عمر} \rightarrow ۶/۲۵$$

$$= ۴ \times ۵۷۳۰ = ۲۲۹۲۰ \quad \text{مدت نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن مطلق}$$

۱۰۰

۲

طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، غلظت کلارک آلومینیم٪۸، آهن٪۵/۸، کلسیم٪۵/۰ و سدیم٪۲/۷۷ است. در نتیجه غلظت آهن و کلسیم نزدیک به یک‌دیگر است.

۱۰۱

۳

طبق شکل ۱ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، بنیان سیلیکات‌ها شامل ۱ اتم سیلیسیم و ۴ اتم اکسیژن است.

۱۰۲

۱

طبق «گفت‌وگو کنید» صفحه ۲۹ کتاب درسی، مس از کانائے کالکوپیریت (CuFe_2) و سرب از کانائے گالن (pbs) به دست می‌آیند.

۱۰۳

۴

به مناطقی که غلظت عناصر با ارزش اقتصادی در آن‌جا نسبت به غلظت میانگین زیاد است (بی‌هنجاري مثبت) و استخراج آن‌ها از نظر اقتصادي مفروض به صرفه است، کاسار گفته می‌شود.

۱۰۴

۳

کانی رسی که در ساخت آجر، کاشی و سرامیک به کار می‌رود یک نوع کانی صنعتی محسوب می‌شود و مسکوویت (طلق نسوز) نیز یک کانی صنعتی می‌باشد.

۱۰۵

۲

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماغما، مقدار آب و مواد فرزار مانند کربن دی‌اکسید، ... فراوان و زیاد و زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد (سرعت تبلور کم باشد) شرایط برای رشد کانی‌ها فراهم بوده و سنگ پگماتیت با بلورهای بسیار درشت تشکیل می‌شود.