



۴۱- ریشه‌های کدام معادله، از معکوس ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم  $2x^2 - 3x - 1 = 0$ ، یک واحد کمتر است؟

①  $x^2 - 3x + 1 = 0$       ②  $x^2 + 3x + 1 = 0$       ③  $x^2 - 5x + 2 = 0$       ④  $x^2 + 5x + 2 = 0$

۴۲- به ازای کدام مقادیر  $m$ ، معادله‌ی درجه‌ی دوم  $(m - 6)x^2 - 2mx - 3 = 0$ ، دارای دو ریشه‌ی حقیقی منفی است؟

①  $m < -6$       ②  $m > 3$       ③  $0 < m < 3$       ④  $3 < m < 6$

۴۳- سرعت یک قایق موتوری، در آب راکد ۱۰۰ متر در دقیقه است. این قایق فاصلهٔ ۱۲۰۰ متری در رودخانه را رفته و برگشته است. اختلاف زمان رفت و برگشت ۵ دقیقه است. سرعت آب رودخانه، چند متر در دقیقه است؟

① ۱۲      ② ۱۵      ③ ۲۰      ④ ۲۵

۴۴- اگر یکی از ریشه‌های معادلهٔ  $x(ax^2 - x - 5) = 2$  برابر ۲ باشد، مجموع دو ریشهٔ دیگر آن کدام است؟

① -۲      ②  $-\frac{3}{2}$       ③  $\frac{1}{2}$       ④  $\frac{3}{2}$

۴۵- دو ضلع یک مربع منطبق بر دو خط به معادلات  $2x - 2y = 3$  و  $y = x + 1$  هستند، مساحت این مربع کدام است؟

①  $\frac{9}{8}$       ②  $\frac{9}{4}$       ③  $\frac{25}{8}$       ④  $\frac{25}{4}$

۴۶- اگر  $2 = 3a + \sqrt{2a^2 + 4a}$  باشد، عدد  $\frac{a+1}{a}$ ، کدام است؟

① ۱٫۵      ② ۲٫۵      ③ ۳٫۵      ④ ۴٫۵

۴۷- به ازای کدام مقدار  $m$ ، مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله‌ی  $mx^2 - (m + 3)x + 5 = 0$ ، برابر ۶ می‌باشد؟

①  $-\frac{9}{5}$       ② ۱      ③  $-\frac{9}{5}, 1$       ④  $-1, \frac{9}{5}$

۴۸- مساحت مثلثی با سه رأس به مختصات  $A(2, 5)$ ،  $B(3, 0)$  و  $C(0, 2)$  کدام است؟

① ۶      ② ۶٫۵      ③ ۷      ④ ۷٫۵

۴۹- به ازای کدام مقدار  $m$ ، ریشه‌های حقیقی معادله‌ی  $mx^2 + 3x + m^2 = 2$ ، معکوس یکدیگرند؟

① -۲      ② -۱      ③ ۱      ④ ۲

۵۰- به ازای کدام مقادیر  $a$ ، نقاط  $(a, 3)$  و  $(6, 4a + 1)$  و مبدأ مختصات در یک راستا قرار می‌گیرند؟

①  $-2, \frac{9}{4}$       ②  $-2, \frac{3}{4}$       ③  $-2, -\frac{3}{4}$       ④  $2, -\frac{9}{4}$

۵۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت ..... ؛ قطعاً .....»

- ۱) جسم یاخته‌ای که در تشکیل سیناپس شرکت می‌کند - مربوط به یاختهٔ پس‌سیناپسی است.
- ۲) یاخته‌ای که در جذب ناقل موجود در فضای سیناپسی نقش دارد - با آگزوسیتوز خارج می‌شود.
- ۳) ارتباطی که بین یاخته‌های بافت عصبی مغز برقرار می‌شود - از طریق ایجاد همایه صورت می‌گیرد.
- ۴) ناقل عصبی که از یاختهٔ پیش‌سیناپسی خارج می‌شود - پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد.

۵۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

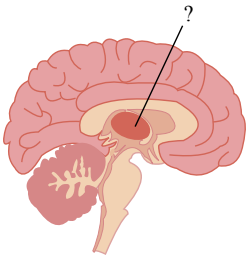
«هر مرکز مغزی در انسان که در ..... نقش دارد؛ .....»

- ۱) تنظیم تنفس - تنظیم فعالیت گرهٔ پیش‌هنگ را نیز صورت می‌دهد.
- ۲) تنظیم حرکات بدن - از دو نیمکرهٔ مرتبط با یکدیگر تشکیل شده است.
- ۳) حافظه - در یادگیری فرآیندهای مختلف نیز وظیفه‌ای برعهده دارد.
- ۴) یادگیری - در تماس مستقیم با درونی‌ترین لایهٔ منژ قرار گرفته است.

۵۳- در یک سلول عصبی، با رسیدن پتانسیل غشا به  $+30$  میلی‌ولت، ..... از طریق کانال دریچه‌دار ..... می‌شود.

- ۱) ورود پتاسیم - بیش‌تر
- ۲) خروج پتاسیم از سلول - کم‌تر
- ۳) ورود سدیم به سلول - متوقف
- ۴) ورود سدیم به سلول - کم‌تر

۵۴- در شکل روبه‌رو، نقش بخشی که با علامت سؤال مشخص شده است، چیست؟ (با تغییر)



- ۱) هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
- ۲) توانایی تولید هورمون آزادکننده
- ۳) مرکز فرمان‌های ارادی به ماهیچه‌ها
- ۴) تقویت و انتقال پیام‌های حسی

۵۵- در محل همه‌ی سیناپس‌های نورون - نورون .....

- ۱) پیام نورون حسی به نورون حرکتی منتقل می‌شود.
- ۲) ماده‌ی آزاد شده از دندریت سبب انتقال پیام می‌شود.
- ۳) مولکول‌های ناقل عصبی وارد نورون پس‌سیناپسی می‌شوند.
- ۴) ناقلین عصبی پتانسیل الکتریکی نورون پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهند.

۵۶- به‌طور معمول، کدام دو بخش مغز گوسفند به یکدیگر نزدیک‌ترند؟ (با تغییر)

- ۱) رباط سه گوش و بطن سه
- ۲) هیپوتالاموس و بطن چهارم
- ۳) رباط پینه‌ای و مغز میانی
- ۴) برجستگی‌های چهارگانه و اپی‌فیز

۵۷- در انسان، ..... همانند ..... به کمک مراکز در ساقه‌ی مغز، تنظیم می‌شود. (با تغییر)

- ۱) ضربان قلب - تنفس
- ۲) تنظیم تعداد ضربان قلب - خواب
- ۳) انقباض ماهیچه‌های قلبی - دمای بدن
- ۴) تنظیم فشار خون - دمای بدن

۵۸- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در زمان پتانسیل آرامش، .....»

- ۱) هیچ سدیمی از سلول خارج نمی‌شود.
- ۲) غلظت پتاسیم در دو سوی غشا برابر می‌شود.
- ۳) غلظت سدیم داخل سلول از بیرون سلولی بیشتر می‌شود.
- ۴)  $ADP$  در سیتوپلاسم آزاد می‌شود.

۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در هر واحد بینایی چشم مرکب، تعداد قرینه کمتر از یاخته‌های گیرندهٔ نور است.
- ۲) گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ مار زنگی فقط در شب فعال هستند.
- ۳) در مغز ماهی، برخلاف انسان، لوب بینایی از مخ جانور بزرگتر است.
- ۴) اندام‌های حسی در پاهای جلوی جیرجیرک پردازش اطلاعات صوتی را انجام نمی‌دهد.

۶۰- در انعکاس عقب کشیدن دست، پس از تماس دست با جسم داغ، ناقلین عصبی به ..... متصل شده و فعالیت آن را مهار می‌کند. (با تغییر)

- ۱) نورون‌های رابط درون نخاع  
۲) سلول‌های ماهیچه‌ی دوسر بازو  
۳) نورون حرکتی مربوط به ماهیچه‌ی سه‌سر بازو  
۴) نورون حرکتی مربوط به ماهیچه‌ی دوسر بازو

۶۱- کدام یک از جانوران زیر قادر است با استفاده از چشم مرکب، پرتوهای فرابنفش را که برای انسان قابل رؤیت نیست، تشخیص دهد؟

- ۱) هزارپا  
۲) عنکبوت  
۳) خرچنگ دراز  
۴) زنبور عسل

۶۲- نوع گیرنده‌های حساس موجود در ..... با بقیه متفاوت است.

- ۱) خط جانبی ماهی  
۲) روی پاهای جلویی جیرجیرک  
۳) مجاری نیم‌دایره‌ گوش انسان  
۴) موهای حسی روی پاهای مگس

۶۳- چند مورد از عبارات زیر در ارتباط حس چشایی بدن انسان صحیح است؟

- الف) گیرنده‌هایی که در درک و مزه غذا نقش دارند، می‌توانند خارج از جوانه‌های چشایی قرار داشته باشند.  
ب) گیرنده‌هایی که تحت تأثیر ذره‌های غذای حل شده در بزاق قرار می‌گیرند، فقط در برجستگی‌های زبان یافت می‌شوند.  
ج) رشته‌های عصبی موجود در جوانه چشایی با گروهی از سلول‌ها ارتباط مستقیم ندارند.  
د) مولکولی که مزه اوامی را تحریک می‌کند، می‌تواند از سد خونی - مغزی عبور نماید.
- ۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

۶۴- کدام عبارت درباره‌ چشم یک انسان سالم به درستی بیان شده است؟

- ۱) لابه‌ای از چشم که ذخیره‌کننده گلیکوژن است، به دنبال تحریک اعصاب سمپاتیک ماهیچه‌های حلقوی را منقبض می‌کند.  
۲) بخشی از لایه میانه که فاقد تماس مستقیم با صلیبه است، در تماس با ماده شفاف و ژله‌ای کره چشم قرار می‌گیرد.  
۳) عصبی که سبب گشادشدن سوراخ مردمک می‌شود، همانند اعصاب کنترل‌کننده کار ماهیچه قلب باعث کاهش فعالیت قلب می‌شود.  
۴) لابه‌ای از کره چشم که با بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی بدن در تماس است، در حالت طبیعی اولین محل شکست نور را فراهم می‌کند.

۶۵- تمام آنزیم‌های موجود در معده یک مرد سی ساله سالم ..... .

- ۱) فقط در تجزیه درشت‌مولکول‌های زیستی به زیرواحدهای سازنده‌شان مشارکت دارند.  
۲) می‌توانند تحت تأثیر افزایش فعالیت‌بخش پادهم‌حس در دستگاه عصبی خودمختار، ترشح بیشتری داشته باشند.  
۳) تحت تأثیر هورمونی که توسط یاخته‌های مجاور پیلور تولید می‌شود، فعالیت بیشتری پیدا می‌کنند.  
۴) از طریق یاخته‌های پوششی اصلی دیواره معده تولید شده و وارد محیطی اسیدی می‌شوند.

۶۶- کدام عبارت در مورد تشریح مغز گوسفند نادرست است؟

- ۱) پل مغزی و مغز میانی در سطح پشتی دیده نمی‌شوند.  
۲) هیپوتالاموس از تالاموس به بطن سوم نزدیک‌تر است.  
۳) اپی‌فیز و تالاموس در سطح شکمی مغز دیده نمی‌شوند.  
۴) هیپوتالاموس نسبت به تالاموس به مغز میانی نزدیک‌تر است.

۶۷- ماهیچه ..... نقش اصلی را در تنظیم قطر مردمک ایفا می‌کند.

- ۱) مخطط قرنیه  
۲) مخطط عنبیه  
۳) صاف قرنیه  
۴) صاف عنبیه

۶۸- مایع شفاف چشم ..... عدسی قرار گرفته است و .....

- ۱) جلوی - در دفع مواد زائد اولین ساختار همگراکننده پرتوهای نوری نقش دارد.  
۲) پشت - از مویرگ‌های لایه میانی چشم ترشح می‌گردد.  
۳) پشت - در تماس با بخش رنگین چشم می‌باشد.  
۴) جلوی - در حفظ شکل کروی عدسی نقش دارد.

۶۹- چند مورد درباره چشم انسان درست است؟

- الف) تحدب بیشتر عدسی به سمت زجاجیه است.  
ب) قرنیه از تغییر شکل صلیبه به وجود می‌آید.

ج) در افراد نزدیک بین تصویر اجسام دور می‌تواند در زجاجیه متمرکز شود.

د) هسته یاخته‌های ماهیچه‌ای که کره چشم را حرکت می‌دهند در مجاورت غشا یاخته‌ای قرار دارند.

- ۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

۷۰- نوری که به چشم می‌رسد پس از عبور از قرنیه، بلافاصله وارد کدام بخش می‌شود؟

④ زجاجیه

③ زلالیه

② مردمک

① عدسی

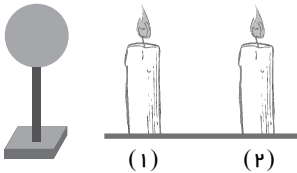
۷۱- سه جسم  $A$  و  $B$  و  $C$  را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی  $A$  و  $B$  به یکدیگر نزدیک شوند، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر  $B$  و  $C$  را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟  
 (۱)  $A$  و  $C$  بار همنام و هم اندازه دارند. (۲)  $B$  و  $C$  بار غیر همنام دارند. (۳)  $B$  بدون بار و  $C$  باردار است. (۴)  $A$  بدون بار و  $B$  باردار است.

۷۲- وضعیت قرارگیری دو ماده  $A$  و  $B$  در سری الکتریسیته مالشی به صورت زیر است. اگر ماده  $A$  را با ماده  $B$  مالش دهیم، بار الکتریکی ماده  $B$  چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

انتهای مثبت سری
A
-----
B
انتهای منفی سری

- (۱)  $4.8 \times 10^{-13}$  (۲)  $-4.8 \times 10^{-13}$   
 (۳)  $3.6 \times 10^{-13}$  (۴)  $-3.6 \times 10^{-13}$

۷۳- مطابق شکل زیر در مجاورت کلاهک یک وان دو گراف دو شمع روشن قرار گرفته است. شمع (۱) در نزدیکی وان دو گراف و شمع (۲) در فاصله دوری از کلاهک قرار دارد. اگر بار کلاهک مثبت باشد، کدام گزینه در مورد شعله شمع‌های (۱) و (۲) درست است؟



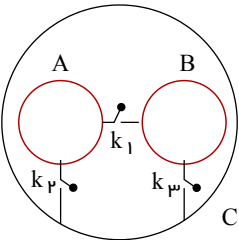
- (۱) شعله شمع (۱) به راست متمایل می‌شود. (۲) شعله شمع (۱) به چپ متمایل می‌شود.  
 (۳) شعله شمع (۲) به راست متمایل می‌شود. (۴) شعله شمع (۲) به چپ متمایل می‌شود.

۷۴- بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع  $5cm$  برابر  $157nC$  است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۲۰۰ (۴) ۵۰۰

۷۵- یک میله ابونیتی را پس از مالش با پارچه پشمی به کلاهک یک برق‌نمای بدون بار نزدیک می‌کنیم سپس برای یک لحظه انگشت خود را به کلاهک تماس می‌دهیم. اگر پیش از برداشتن انگشت میله را دور کنیم چه روی می‌دهد؟ (میله دارای بار منفی است).  
 (۱) برق‌نما خنثی می‌شود. (۲) برق‌نما بار منفی بیشتری پیدا می‌کند. (۳) برق‌نما بار مثبت بیشتری پیدا می‌کند. (۴) بار برق‌نما هیچ تغییری نمی‌کند.

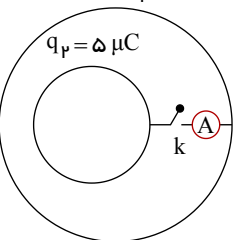
۷۶- در شکل مقابل شعاع کره‌های رسانای داخلی یکسان و بار کره‌ها در ابتدا  $q_A = 10\mu C$  و  $q_B = 8\mu C$  و  $q_C = -4\mu C$  است ابتدا کلیدها همگی باز هستند اگر کلید  $K_1$  را بسته و سپس کلید  $K_3$  را ببندیم بار کره رسانای  $C$  چند میکروکولن خواهد شد؟



- (۱) ۱۴ (۲) ۲۲ (۳) -۴ (۴) ۵

$q_1 = -15\mu C$

۷۷- در شکل مقابل با بستن کلید چه تعداد بار پایه از آمپرسنج می‌گذرند؟ (کره‌ها رسانا هستند)  $q_1 = -15\mu C$



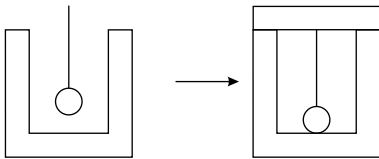
- (۱)  $9.375 \times 10^{-13}$  (۲)  $6.25 \times 10^{-13}$   
 (۳)  $3.125 \times 10^{-13}$  (۴)  $12.5 \times 10^{-13}$

۷۸- اگر میله نارسنایی را بعد از مالش با پارچه پشمی به الکتروسکوپ که دارای بار منفی است، نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. با توجه به جدول سری الکتریسته مالشی، جنس میله و علامت بار ایجاد شده در آن کدام است؟

جدول سری الکتریسته مالشی
مثبت سری
شیشه
پشم
ابریشم
پلاستیک
منفی سری

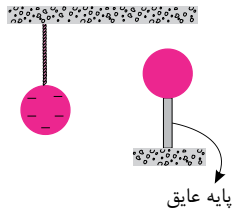
- ۱ شیشه‌ای - منفی
- ۲ شیشه‌ای - مثبت
- ۳ پلاستیکی - منفی
- ۴ پلاستیکی - مثبت

۷۹- مطابق شکل زیر، گلوله فلزی با بار منفی را به وسیله نخ عایق وارد ظرف رسانای بدون باری می‌کنیم و بلافاصله درب ظرف را با دری رسانا می‌بندیم.



نوع بار گلوله در این حالت کدام است؟

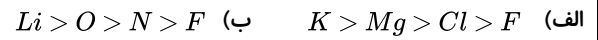
- ۱ صفر
- ۲ منفی
- ۳ مثبت
- ۴ ابتدا منفی سپس مثبت



۸۰- کره رسانای بدون باری را به یک آونگ باردار نزدیک می‌کنیم. چه ممکن است روی دهد؟

- ۱ آونگ به سمت کره منحرف می‌شود.
- ۲ آونگ به سمت کره منحرف می‌شود و در صورت تماس در آن حالت باقی می‌ماند.
- ۳ آونگ به سمت کره منحرف می‌شود و در صورت تماس از کره دفع می‌شود.
- ۴ آونگ نسبت به کره دفع و منحرف می‌شود.

۱۶۱ - چه تعداد از موارد زیر در مورد مقایسه شعاع اتمی درست است؟



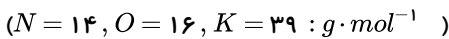
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶۲ - در واکنش  $۴KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} ۲K_2O(s) + ۲N_2(g) + ۵O_2(g)$  ، اگر مقدار ۵٫۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱٫۵۶۸ لیتر از فرآورده‌های گازی در شرایط  $STP$  آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟



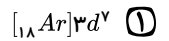
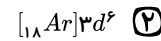
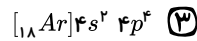
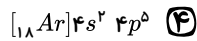
۸۵ (۴)

۸۰ (۳)

۹۳ (۲)

۹۵ (۱)

۱۶۳ - آرایش الکترونی کاتیون در  $CoCl_3$ ، کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد).



۱۶۴ - برای تهیه ۷۹٫۰۶ گرم باریم سولفات با خلوص ۹۷ درصد، طبق معادله زیر، به تقریب چند مول آلومینیم سولفات باید با مقدار کافی باریم کلرید واکنش دهد و در این واکنش چند مول باریم کلرید مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.  $O = ۱۶, S = ۳۲, Ba = ۱۳۷ : g \cdot mol^{-1}$ )



(۴) ۰٫۳۳، ۰٫۱۱

(۳) ۰٫۴۴، ۰٫۱۱

(۲) ۰٫۴۴، ۰٫۱۳

(۱) ۰٫۳۳، ۰٫۱۳

۱۶۵ - با توجه به جدول روبرو، که بخشی از جدول تناوبی است، کدام عنصر از دسته عنصرهای شبه فلزی است که در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، سه الکترون جفت نشده وجود دارد؟

گروه	۱۴	۱۵	۱۶
تناوب			
۳	Si	P	S
۴	Ge	As	Se
۵	Sn	Sb	Te

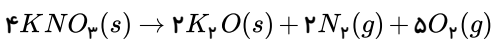
(۱) As

(۲) Si

(۳) Se

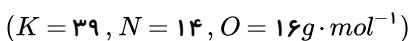
(۴) Ge

۱۶۶ - از تجزیه‌ی چند گرم  $KNO_3$  با خلوص ۹۵٪ مطابق واکنش زیر ۱۷٫۵ لیتر گاز در شرایط  $STP$  تولید می‌شود؟



(۲) ۵۳٫۴

(۱) ۴۵٫۳



(۴) ۶۹٫۲

(۳) ۴۷٫۴۶

۱۶۷ - آرایش الکترونی اتم عنصر  $X$  به  $3d^5 4s^2$  ختم می‌شود. کدام مطلب زیر در مورد این عنصر درست نیست؟

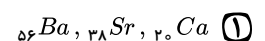
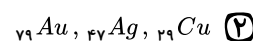
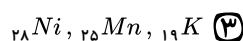
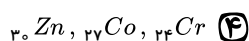
(۲) در واکنش‌ها با از دست دادن ۷ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

(۱) عدد اتمی آن برابر ۲۵ است.

(۴) در دوره چهارم و گروه هفتم قرار دارد.

(۳) کاتیون سه بار مثبت آن در ترکیب‌ها آرایش الکترونی  $3d^4$  را دارد.

۱۶۸ - کدام سه عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند و همگی فلز واسطه‌اند؟



۱۶۹ - در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

(۴) ۳، ۴

(۳) ۴، ۴

(۲) ۳، ۳

(۱) ۴، ۳

۱۷۰ - کدام واکنش، انجام‌ناپذیر است؟ ( $M$ : فلز اصلی،  $X$ : نافلز)

