

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۱۶

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

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

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

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

ریاضیات



۱- عمودمنصف پاره خط AB به طوری که A(۳, -۴) و B(-۴, ۷) باشند، محور xها را با کدام طول قطع می کند؟

- (۱)  $-\frac{13}{7}$  (۲)  $-\frac{20}{7}$  (۳)  $\frac{5}{11}$  (۴)  $\frac{16}{11}$

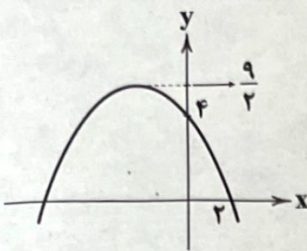
۲- نقطه P روی نیمساز ناحیه دوم و چهارم قرار دارد و مجموع فاصله نقطه P از دو نقطه A(۱, -۳) و B(۱۰, -۶) مینیمم است. فاصله نقطه P تا مبدأ مختصات چقدر است؟

- (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳)  $4\sqrt{2}$  (۴)  $6\sqrt{3}$

۳- مساحت دایره‌ای که بر دو خط موازی به معادلات  $12x + 5y = \frac{c}{2}$  و  $cx + 10y = -15$  مماس است، کدام است؟

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

۴- شکل مقابل نمودار تابع  $f(x) = ax^2 + bx + c$  را نمایش می دهد. مقدار  $f(-5)$  کدام است؟



- (۱)  $-\frac{7}{2}$   
(۲) -۳  
(۳) -۴  
(۴)  $-\frac{9}{2}$

۵- در معادله درجه دوم  $x^2 + 2(m-3)x + m - 5 = 0$ ، اگر مجموع ریشه‌ها با حاصل ضرب ریشه‌ها برابر باشد، آن‌گاه حاصل مجموع مربعات ریشه‌ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{20}{9}$  (۲)  $\frac{40}{3}$  (۳)  $\frac{20}{3}$  (۴)  $\frac{40}{9}$

۶- به ازای چه مقادیری از m معادله  $x^2 + 2x^2 = mx^2 + 4$  دارای دو ریشه حقیقی متمایز است؟

- (۱)  $[-1, 2]$  (۲)  $\emptyset$  (۳)  $\{2\}$  (۴)  $\mathbb{R}$

۷- قدرمطلق اختلاف ریشه‌های معادله  $\frac{x+2}{x+3} + \frac{x-1}{3-x} = 1 + \frac{x^2}{x^2-9}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{\frac{105}{2}}$  (۲)  $\frac{\sqrt{105}}{2}$  (۳)  $\sqrt{\frac{57}{2}}$  (۴)  $\frac{\sqrt{57}}{2}$

۸- کدام گزینه درباره تعداد جواب‌های معادله  $3x^2 - 5x + 1 = \sqrt{3x^2 - 5x + 7}$  صحیح می باشد؟

- (۱) دو ریشه هم علامت دارد.  
(۲) چهار ریشه حقیقی و متمایز دارد.  
(۳) دو ریشه مختلف‌العلامت دارد.  
(۴) فاقد ریشه است.

۹- دو نقاش ساختمانی را در ۱۰ روز رنگ آمیزی می کنند. اگر نقاش دیگری به آن‌ها کمک کند، کار را ۴ روز زودتر تمام می کنند. اگر نقاش اول و سوم با هم کار کنند، ساختمان را در ۱۲ روز رنگ آمیزی می کنند. نقاش اول به تنهایی ساختمان را در چند روز رنگ آمیزی می کند؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۱۰- اگر  $\frac{2}{\alpha}$  و  $\alpha$  ریشه‌های معادله  $3x^2 - (m^2 + 3)x + 2m + 2 = 0$  باشند، ریشه‌های کدام معادله  $2\alpha^2 - 3$  و  $\frac{1}{\alpha} + 3$  است؟

(۱)  $3x^2 - 55x + 150 = 0$

(۲)  $3x^2 - 55x - 150 = 0$

(۳)  $3x^2 + 55x + 150 = 0$

(۴)  $3x^2 + 55x - 150 = 0$

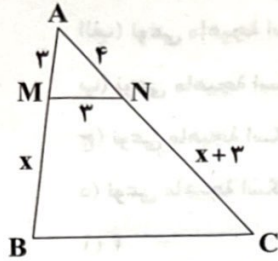
۱۱- نقطه A به فاصله ۶ واحد از خط d قرار دارد. چند نقطه می توان یافت که از خط d به فاصله ۳ واحد و از نقطه A به فاصله ۸ واحد باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- در مثلث ABC، نقطه M محل تلاقی سه عمودمنصف مثلث است. اگر فاصله نقطه M از رأس A برابر  $(2x-8)$  و فاصله M از رأس C برابر  $(2x-8)$  باشد، فاصله M از رأس سوم مثلث کدام است؟

- (۱)  $\frac{25}{8}$  (۲)  $\frac{25}{6}$  (۳)  $\frac{26}{7}$  (۴)  $\frac{24}{7}$

۱۳- در شکل زیر اگر  $\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$  باشد، محیط دوزنقه MNCB چقدر است؟



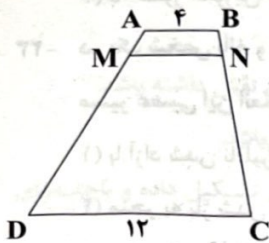
- (۱) ۲۴  
(۲) ۲۸  
(۳) ۳۲  
(۴) ۳۶

۱۴- چه تعداد از عکس قضیه‌های زیر با مثال نقض رد می‌شود؟

- (الف) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، مساحت آن‌ها نیز برابر است.  
(ب) اگر یک مثلث سه زاویه برابر داشته باشد، متساوی‌الساقین است.  
(ج) اگر یک چهارضلعی مربع باشد، قطرهایش بر هم عمودند.  
(د) اگر محیط دو دایره با هم برابر باشند، شعاع آن‌ها نیز برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۵- در دوزنقه زیر،  $MN \parallel AB$  و  $\frac{AM}{MD} = \frac{1}{9}$  است. در این صورت طول ضلع MN کدام است؟

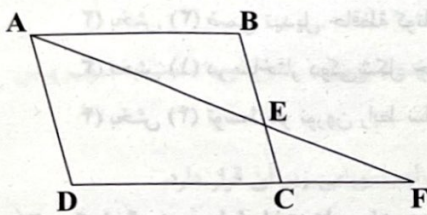


- (۱)  $\frac{2}{4}$  (۲)  $\frac{4}{8}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $\frac{4}{6}$

۱۶- در مثلث ABC، نقطه M روی ضلع BC چنان است که  $BM = \frac{6}{4}$ ،  $CM = \frac{3}{6}$  و  $AB = 8$  است. حاصل  $\frac{AC+AM}{AC-AM}$  کدام است؟

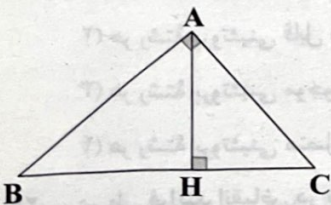
- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

۱۷- در شکل زیر، چهارضلعی ABCD یک متوازی‌الاضلاع است. حاصل  $\frac{DF}{AB}$  برابر کدام است؟



- (۱)  $\frac{AD}{BE}$  (۲)  $\frac{AD}{BC}$  (۳)  $\frac{AB}{AD}$  (۴) ۱

۱۸- در شکل زیر مثلث ABC در رأس A قائمه است. اگر  $AC = \sqrt{80}$  و  $BH = 11$  باشد، طول ضلع AB کدام است؟



- (۱)  $2\sqrt{38}$  (۲) ۱۲ (۳)  $4\sqrt{11}$  (۴) ۱۴

۱۹- برد تابع  $f(x) = \frac{2x}{\sqrt{x+16}-4}$  به صورت  $\{b\} - [a, +\infty)$  است، حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۲۰- دو تابع  $f(x) = \frac{3}{x-4}$  و  $g(x) = \frac{ax+b}{x^2+cx+d}$  با یکدیگر مساوی هستند، حاصل  $f(a) \times g(d)$  کدام است؟

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

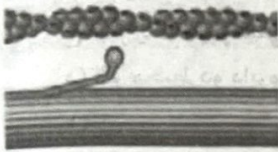
زیست‌شناسی



- ۲۱- بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچه اسکلتی دارد که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می‌کنند. با توجه به شکل فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، چند مورد در رابطه با این عضلات به درستی بیان شده است؟
- (الف) نوعی ماهیچه اسکلتی متصل به استخوان جمجمه، می‌تواند به استخوان ترقوه نیز متصل باشد.  
 (ب) نوعی ماهیچه اسکلتی متصل به استخوان نیم‌لگن، می‌تواند به استخوان درشت‌نی نیز متصل باشد.  
 (ج) نوعی ماهیچه اسکلتی متصل به استخوان جناغ، می‌تواند به استخوان نیم‌لگن نیز متصل باشد.  
 (د) نوعی ماهیچه اسکلتی متصل به استخوان کتف، می‌تواند به استخوان بازو نیز متصل باشد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

- ۲۲- با توجه به تصویر زیر که یکی از مراحل انقباض عضلات اسکلتی را نشان می‌دهد، بلافاصله پس از این مرحله، کدام یک از وقایع زیر رخ می‌دهد؟



(۱) زاویه بین سر و دم میوزین، افزایش می‌یابد.

(۲) موقعیت بین سر و دم مولکول میوزین به حالت قائم درمی‌آید.

(۳) موقعیت سر میوزین نسبت به رشته‌های اکتین به حالت عمود درمی‌آید.

(۴) با حضور آدنوزین تری‌فسفات، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.

- ۲۳- در یک شخص بالغ و سالم، پس از برخورد دست به جسمی داغ، نوعی انعکاس منجر به عقب کشیدن سریع و غیرارادی دست می‌شود. در طی مسیر عصبی این انعکاس، ویژگی مشترک همه سیناپس‌هایی که نوعی نورون رابط در آن حضور دارد، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

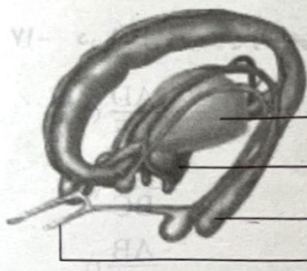
(۱) با آزاد شدن ناقلین عصبی از نوعی نورون واجد دندریت میلین دار، همراه است.

(۲) منجر به باز شدن گروهی از کانال‌های پروتئینی موجود در غشای نورونی خاص می‌شوند.

(۳) ناقلین عصبی آزاد شده از پایانه‌های آکسونی نوعی نورون، منجر به ایجاد پتانسیل عمل در نوعی نورون حرکتی می‌شوند.

(۴) در ماده خاکستری نخاع، ناقلین عصبی به گیرنده‌های پروتئینی متصل می‌شوند که از نظر شکل سه‌بعدی با آن‌ها مشابه هستند.

- ۲۴- شکل زیر سامانه کناره‌ای و اجزای مرتبط با آن را در مغز یک مرد سالم و بالغ نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد نادرست است؟



(۱) بخش (۲) با اثر بر کلیه‌ها موجب افزایش ساخت پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشا می‌شود.

(۲) بخش (۳) ضمن تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت، بخشی از لوب مغزی مجاور با مخچه است.

(۳) بخش (۱) در ساختار دوکی شکل خود، محل تجمع جسم یاخته‌ای برخی از نورون‌های انسان است.

(۴) بخش (۴) توسط هر نورون رابط ساختار خود، با چندین گیرنده بویایی سیناپس برقرار می‌کند.

- ۲۵- کدام گزینه درباره یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی به درستی بیان شده است؟

(۱) هر رشته پروتئینی قابل مشاهده در نوار روشن سارکومر، از زیرواحدهایی کروی شکل در دو زنجیره، تشکیل شده است.

(۲) هر رشته پروتئینی قابل مشاهده در نوار تیره سارکومر، دارای سرهایی می‌باشد که طی انقباض، تغییر شکل می‌دهند.

(۳) هر رشته پروتئینی موجود در بخش مرکزی سارکومرها، به تعداد مساوی در تارهای ماهیچه‌ای مختلف وجود دارد.

(۴) هر رشته پروتئینی متصل به خطوط Z سارکومرها، نمی‌تواند با مولکولی سه‌فسفاته همانند یون کلسیم در تماس باشد.

- ۲۶- در طی فرایند انقباض در نوعی تار ماهیچه دلتایی، کدام اتفاق به طور حتم رخ می‌دهد؟

(۱) نزدیک شدن هر رشته اکتین متصل به خطوط Z، به رشته اکتین مقابل

(۲) تغییر شکل گروهی از پروتئین‌های موجود در بخش تیره سارکومر

(۳) جابه‌جایی یون‌های کلسیم در عرض نوعی غشا با مصرف انرژی

(۴) تغییر زاویه پروتئین میوزین، فقط در یک بخش از ساختار آن

۲۷- یک فرد چاق و کم‌تحرك تصمیم دارد با انجام ورزش به صورت مستمر، وزن خود را به تدریج کاهش دهد. چند مورد از وقایع زیر، در این فرد رخ می‌دهد؟

(الف) افزایش توانایی فرد در انجام کارهای استقامتی

(ب) افزایش توانایی ذخیره اکسیژن در یاخته‌های ماهیچه‌ای

(ج) کاهش احتمال تعداد میتوکندری‌های موجود در یاخته‌های ماهیچه‌ای

(د) کاهش احتمال گرفتگی ماهیچه و کاهش تحریک گیرنده‌هایی با انتهای دندریت آزاد در آینده

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- با توجه به شکل ابتدای گفتار ۲ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) همه ماهیچه‌هایی که به استخوان ارتباط‌دهنده کتف و جناغ متصل هستند، به صورت کامل از سمت جلوی بدن قابل مشاهده می‌باشند.

(۲) ماهیچه‌ای در زیر چشم که به استخوان گونه متصل است، با بخش خارجی ماهیچه حلقوی احاطه‌کننده لب‌ها ارتباط دارد.

(۳) همه ماهیچه‌های موجود در بدن که دو سر نامیده می‌شوند، در ناحیه جلوی اندام قرار داشته و در خم کردن نوعی مفصل نقش دارند.

(۴) ماهیچه دوسر ران از بالا به استخوان (های) تشکیل‌دهنده مفصل گوی و کاسه نیم‌لگن متصل بوده و از پایین به بخش خارجی استخوان درشتنی متصل است.

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در اندام‌های حرکتی فوقانی و تحتانی، هر (همه) استخوانی (استخوان‌هایی) .....»

(۱) از بخش جانبی که در اتصال اندام به بخش محوری نقش ایفا می‌کند، نمی‌تواند در تشکیل مفصل با استخوانی نامنظم نقش داشته باشد.

(۲) از بخش جانبی که در اتصال اندام به بخش محوری نقش ایفا می‌کند، در بخش پایینی خود، واجد سوراخی بیضی می‌باشد.

(۳) که با نوعی استخوان پهن، مفصل گوی و کاسه تشکیل داده‌اند، در بخش پایینی خود با دو استخوان دیگر مفصل تشکیل داده و یاخته‌های اسفنجی آن، یاخته‌های مغزی استخوانی با هسته حاشیه‌ای را احاطه کرده‌اند.

(۴) که با نوعی استخوان پهن، مفصل گوی و کاسه تشکیل داده‌اند، در بخش جلویی خود با زردپی نوعی ماهیچه دوسر ارتباط دارد.

۳۰- کدام دو عبارت آورده‌شده در هر گزینه، فقط در رابطه با یکی از بخش‌های مغز، صحیح می‌باشد؟

(۱) بخشی از مخ که از تجمع جسم یاخته‌ای تشکیل شده همواره در تماس با پرده مننژ است - ضخامتی در حد چند سانتی‌متر دارد.

(۲) بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز در جلوی بطن چهارم مغزی قرار دارد - در تنظیم فعالیت اعصاب خودمختار به همراه بخشی که مرکز بلع در آن واقع است، نقش دارد.

(۳) بخشی که در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد، در لوبی قرار دارد که از نمای بالایی دیده نمی‌شود - این لوب نسبت به لوب پس سری، با مخچه، مجاورت کم‌تری دارد.

(۴) با گذشت زمان از آخرین مصرف ماده اعتیادآور، میزان مصرف گلوکز در آن سریع‌تر، افزایش می‌یابد - لوب بویایی زیر آن قرار دارد.

۳۱- کدام مورد، در خصوص جانوری که ساده‌ترین آبشش‌ها را دارد به درستی بیان شده است؟

(۱) از نظر نوع ساختار تنفسی، با شته تفاوت دارد.

(۲) از نظر اساس حرکت، با شیر کوهی تفاوت دارد.

(۳) از نظر پراکندگی ساختارهای تنفسی، با خرچنگ شباهت دارد.

(۴) از نظر ساختار ویژه دفع و تنظیم اسمزی با پروانه موناک شباهت دارد.

۳۲- در ارتباط با محفظه‌ای پر از هوا که انتقال امواج صوتی به فضای درون استخوان جمجمه را برعهده می‌گیرد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) ناحیه‌ای فرورفته در قسمت زیرین نزدیک‌ترین استخوان به بخش حلزونی گوش، مشاهده می‌شود.

(۲) پرده‌ای از جنس بافت پیوندی، در طرفین خود مستقیماً به ساختار استخوانی کف جمجمه متصل است.

(۳) حجم حفرات بافت استخوانی دیواره محفظه پر از هوا نسبت به بخش خارجی آن بزرگ‌تر است.

(۴) انسداد مجرای باریک مرتبط با سطح مقعر پرده پیوندی، همزمان با کاهش حجم تنفسی فرد محتمل است.

۳۳- در ارتباط با ساختار و عملکرد اجزای سارکومر موجود در یاخته‌های عضلات سرینی، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در پی نشت کلسیم به فضای سیتوپلاسم، در یک سارکومر همه سرهای رشته‌های ضخیم، همزمان به واحدهای کروی اکتین متصل می‌شوند.
- ۲) در پی افزایش مقدار نوعی ماده معدنی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، اتصال سر میوزین به اکتین رخ می‌دهد.
- ۳) در پی ارسال پیام انقباض به عضله اسکلتی، فاصله بخش‌های متورم سر مولکول میوزین تا خط Z تغییر می‌کند.
- ۴) در پی نزدیک شدن رشته‌های متشکل از واحد کروی به یک‌دیگر، بر طول نوار تیره افزوده می‌شود.

۳۴- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در محل مفصل بین دو استخوان پهن، ممکن نیست نوعی بافت پیوندی وجود داشته باشد.
- ۲) مفصل بین دو استخوان دراز، به طور حتم دارای نوعی بافت پیوندی با توانایی ترمیم است.
- ۳) مفصل بین دو استخوان نامنظم، ممکن نیست موجب حرکت آن‌ها در بیش از دو جهت شود.
- ۴) مفصل بین دو استخوان کوتاه، به طور حتم با داشتن مایع و کپسول مفصلی، امکان لیز خوردن استخوان‌ها را فراهم می‌کند.

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با مفاصل متحرک، صحیح است؟

- ۱) فقط بعضی از آن‌ها با داشتن نوعی گیرنده، محل قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن را به مغز اطلاع می‌دهند.
- ۲) همگی بر اثر انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در بخش جانبی اسکلت، موجب حرکت استخوان‌ها می‌شوند.
- ۳) همگی حداقل دارای یک استخوان با مجرای مرکزی حاوی یاخته‌هایی با هسته مجاور غشا می‌باشند.
- ۴) فقط در بعضی از آن‌ها بدون انقباض ماهیچه‌های مخطط حرکت استخوان‌ها مشاهده می‌شوند.

۳۶- چند مورد در ارتباط با همه گیرنده‌های حسی موجود در گوش داخلی انسان صحیح است؟

- الف) پیام‌های حسی را بدون عبور از ماده خاکستری نخاع، مستقیماً وارد مغز می‌کنند.
- ب) در پی اثر محرک مکانیکی، توانایی برون‌رانی مولکول‌های پروتئینی ناقل را دارند.
- ج) در پی لرزش و یا خم شدن نوعی ماده ژله‌ای، پیام عصبی با ماهیت یکسان تولید می‌کنند.
- د) در تماس با مایع مخصوص درون نوعی مجرای گوش داخلی قرار دارند.

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

۳۷- با توجه به شکل زیر که نوعی یاخته زنده موجود در چشم راست فردی سالم و بالغ را نشان می‌دهد، چند مورد به درستی بیان شده است؟



الف) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن، در نور اندک نیز باز می‌شوند.

ب) پتانسیل عمل تولیدشده در آن، فقط از جلوی بطن چهارم مغز عبور می‌کند.

ج) در عصبی که از محلی مجاور با لکه زرد از چشم خارج می‌شود، قابل مشاهده است.

د) در بخشی از شبکه که نسبت به عصب بینایی به گوش راست نزدیک‌تر است، تراکم بیشتری دارد.

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

۳۸- با در نظر گرفتن گیرنده‌هایی از بدن انسان که در درک درست مزه غذا نقش دارند، کدام گزینه درست است؟

۱) گیرنده‌ای که دارای ظاهر مشابه با یاخته‌های ماهیچه صاف است، پیام خود را تنها به یک انشعاب رشته عصبی منتقل می‌کند.

۲) گیرنده‌ای که در مجاورت ماده مخاطی قرار دارد، همواره دارای هسته بیضی‌شکل در فاصله دورتر از غشای پایه می‌باشد.

۳) گیرنده‌ای که در خارج از مغز با رشته عصبی سیناپس تشکیل می‌دهد، تعداد بیشتری نسبت به یاخته‌های پشتیبان مجاور دارد.

۴) گیرنده‌ای که در مجاورت یاخته‌های پوششی استوانه‌ای شکل قرار دارد، زوائد خود را از منافذ موجود در نوعی استخوان جمجمه عبور می‌دهد.

۳۹- مشخصه هر نقطه‌ای از پتانسیل عمل و آرامش در یک نورون رابط که در آن، بیشترین اختلاف پتانسیل در بین دو سوی غشا وجود دارد، در

کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟

۱) نوعی پروتئین غشایی به منظور افزایش شیب غلظت یون‌ها فعالیت می‌کند.

۲) نقاط مجاور آن نیز دارای اختلاف پتانسیل مشابه با این نقطه می‌باشند.

۳) غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در حال بازگشت به حالت آرامش می‌باشد.

۴) در مدتی کوتاه، نوعی کانال دریچه‌دار بسته شده و نوع دیگر آن‌ها باز می‌شود.

۴۰- نوعی تار از ماهیچه‌های اسکلتی، دارای تعداد کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی خود می‌باشد. کدام گزینه مقایسه

درستی را از این نوع تار، نسبت به نوع دیگری از تارهای آن ماهیچه بیان می‌کند؟

۱) واجد تعداد میوگلوبین و میتوکندری بیشتری می‌باشد.

۲) با ورزش کردن، به نوع دیگری از تارها تبدیل می‌شود.

۳) تأثیر کم‌تری بر تحریک گیرنده‌های درد بدن دارد.

۴) بسیار دیر، انرژی خود را از دست می‌دهد و خسته می‌شود.

۴۱- شکل زیر مربوط به یکی از استخوان‌های تشکیل دهنده جمجمه انسان می‌باشد. کدام گزینه در رابطه با این استخوان صحیح می‌باشد؟

(۱) با استخوانی مفصل ثابت تشکیل می‌دهد که در تشکیل مجرای خارجی گوش نقش دارد و از لویی از مغز حافظت می‌کند که از نمای بالا دیده می‌شود.

(۲) واجد مغز قرمز در داخلی‌ترین بخش خود است و با شاخ (زائده) جلویی بخش بالایی استخوان فک پایین، مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

(۳) در محافظت از بخش خارجی کاسه چشم نقش دارد و به همراه چند نوع استخوان دیگر در تشکیل کاسه چشم شرکت می‌کند.

(۴) با استخوانی مفصل تشکیل می‌دهد که ضمن حفاظت از جلویی‌ترین لوب مخ با استخوان گیجگاهی نیز ارتباط دارد.

۴۲- در مورد چشم مرکب نوعی حشره با توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش، کدام مورد به نادرستی بیان شده است؟

(۱) ساختارهایی مخطط، مرتبطکننده گیرنده‌هایی هستند که هسته‌هایشان هم‌سطح می‌باشد.

(۲) دو عدد ساختار شفاف در مجاورت یاخته‌های حاوی هسته به گوشه رانده شده قرار گرفته‌اند.

(۳) هر عدسی در هر واحد بینایی، فاقد تماس با گیرنده‌ها می‌باشد.

(۴) نوعی صفحه دارای برآمدگی، در مجاورت ساختاری قلبی شکل قرار گرفته است.

۴۳- گروهی از جانوران مطرح شده در فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در دستگاه اختصاصی گردش مواد، مایعی به نام همولنف را به وسیله قلب پشتی به حفرات بدن پمپ می‌کنند. در ارتباط با دستگاه عصبی این جانور، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) همه رشته‌های خروجی از گره‌های مجاور معده به پاهای جانور وارد می‌شوند.

(۲) همه رشته‌های ورودی به مغز، از گره‌هایی در ناحیه شکمی بدن عبور کرده‌اند.

(۳) همه رشته‌های خروجی از پاهای گره‌هایی در قسمت میانی بدن متصل می‌شوند.

(۴) همه رشته‌های بین دو گره مجاور، پیام عصبی را بین گره‌های شکمی جابه‌جا می‌کنند.

۴۴- کدام گزینه در رابطه با تحریک گیرنده پیکری موجود در بخش پایینی درم پوست که در مجاورت با یاخته‌های چربی قرار دارد، صحیح می‌باشد؟

(۱) عدم ارسال پیام در یاخته، تنها در صورتی است که هیچ محرکی وجود نداشته باشد.

(۲) منفی بودن پتانسیل غشا نسبت به بیرون یاخته، تنها در حالتی است که یاخته در حال استراحت است.

(۳) تبدیل اثر محرک به پیام عصبی، تنها در حالتی رخ می‌دهد که گره رانویه انتهایی دارینه، با تغییر شکل همراه باشد.

(۴) هدایت جهشی پیام در طول دندریت، تنها پس از تغییر شکل پوشش پیوندی اطراف گیرنده، رخ می‌دهد.

۴۵- با در نظر گرفتن فردی سالم و بالغ، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که نوعی ناقل عصبی به گیرنده خود در مغز متصل گردد، ..... به طور قطع .....»

(الف) کاهش شدید غلظت یون سدیم در مایع اطراف نورون پس‌سیناپسی - رخ می‌دهد.

(ب) پیچش نوروگلیاها به دور دندریت و آکسون‌ها در نورون پیش‌سیناپسی - مشاهده می‌شود.

(ج) ورود درصد کمی از ترکیبات و یاخته‌های موجود در خون، به نورون پس‌سیناپسی - انجام می‌شود.

(د) پیش‌ماده بعضی از آنزیم‌ها در فضای سیناپسی، در نورون پیش‌سیناپسی - تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## فیزیک



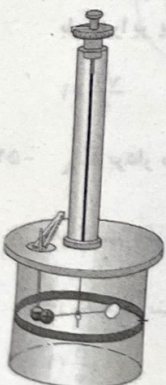
۴۶- از دستگاه شکل زیر برای به دست آوردن کدام کمیت و براساس اندازه‌گیری چه مقداری استفاده می‌شود؟

(۱) مقدار بار الکتریکی - سرعت حرکت گوی‌ها

(۲) مقدار بار الکتریکی - زاویه چرخش میله

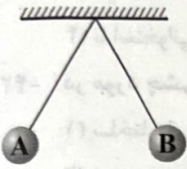
(۳) اندازه نیروی الکتریکی - سرعت حرکت گوی‌ها

(۴) اندازه نیروی الکتریکی - زاویه چرخش میله

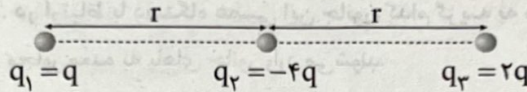


- ۴۷- دو کره رسانای هم اندازه و مشابه که دارای بارهای هم نام و غیرهم اندازه هستند در فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند. اگر این دو کره را با هم تماس داده و دوباره در همان فاصله  $r$  قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر وارد می کنند نسبت به حالت اول چگونه تغییر می کند؟
- (۱) حتماً افزایش می یابد.
  - (۲) حتماً کاهش می یابد.
  - (۳) تغییری نمی کند.
  - (۴) ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

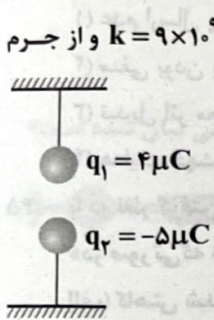
- ۴۸- دو کره فلزی مشابه  $A$  و  $B$  با بارهای یکسان به کمک ریسمان هایی از یک نقطه مشخص آویزان شده اند. اگر بار کره  $A$  را تخلیه کنیم چه اتفاقی می افتد؟ (از جرم ریسمان ها صرف نظر کنید.)
- (۱) فقط کره  $A$  در راستای قائم می ایستد.
  - (۲) فقط کره  $B$  در راستای قائم می ایستد.
  - (۳) دو کره به هم متصل شده و سپس فاصله گرفته در فاصله بیشتری نسبت به حالت اولیه می ایستند.
  - (۴) دو کره به هم متصل شده و سپس فاصله گرفته و در فاصله کمتری نسبت به حالت اولیه می ایستند.



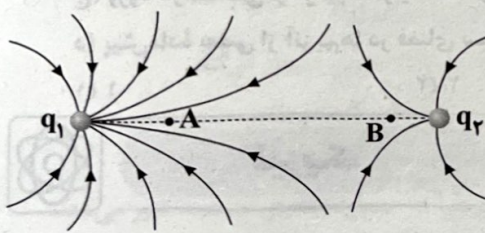
- ۴۹- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه ای در جاهای خود ثابت هستند و در این حالت نیروی وارد شده به بار  $q_3$  برابر  $\vec{F}$  است. اگر  $50\%$  درصد از بار  $q_3$  را برداشته و به  $q_1$  بدهیم، در این صورت کدام گزینه در ارتباط با برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  از طرف دو بار دیگر درست است؟



- (۱) نیروی وارد شده بر  $q_3$ ،  $2/5$  برابر شده و جهت آن تغییر می کند.
  - (۲) نیروی وارد شده بر  $q_3$ ،  $2/5$  برابر شده و جهت آن تغییر نمی کند.
  - (۳) نیروی وارد شده بر  $q_3$ ،  $1/5$  برابر شده و جهت آن تغییر می کند.
  - (۴) نیروی وارد شده بر  $q_3$ ،  $1/5$  برابر شده و جهت آن تغییر نمی کند.
- ۵۰- در شکل زیر، دو ذره باردار ناهم نام  $q_1$  و  $q_2$  توسط دو نخ یکسان به دو سطح متصل شده اند. اگر حداکثر تحمل کشش دو نخ،  $3N$  و جرم هر یک از ذره ها  $100g$  باشد، کمترین فاصله دو ذره چند سانتی متر باشد تا نخها پاره نشوند؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ،  $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$  و از جرم نخها صرف نظر کنید.)



- ۵۱- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی نقطه ای، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این شکل درست است؟



(ب)  $q_1 > q_2$

(د)  $q_2 - q_1 > 0$

(۲) (۲)

(۴) (۴)

(الف)  $q_1 q_2 < 0$

(ج)  $E_A = E_B$

(۱) (۱)

(۳) (۳)

- ۵۲- بر روی کره ای فرضی ذره ای باردار به بزرگی  $q$  قرار دارد که میدانی به بزرگی  $E$  را در مرکز کره ایجاد می کند. اگر مکعبی را بر کره محاط کرده و بار  $q$  را بر یکی از رئوس آن قرار دهیم، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار در مرکز کره چند برابر  $E$  خواهد شد؟

(۴)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

- ۵۳-  $\vec{E}_A$  بردار میدان الکتریکی در نقطه  $A$  است. در حالت اول در نقطه  $A$  بار  $q_1$  را قرار می دهیم و سپس آن را برداشته و بار  $q_2$  را جایگزین می کنیم. اگر نیرویی که میدان  $\vec{E}_A$  به بارهای  $q_1$  و  $q_2$  وارد می کند، به ترتیب برابر با  $\vec{F}_1 = \alpha \vec{i} + \lambda \vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = -\beta \vec{i} + 10 \vec{j}$  باشد. نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$

در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴)  $-\frac{4}{5}$

(۳)  $\frac{4}{5}$

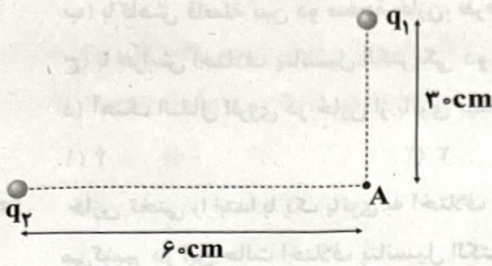
(۲)  $-\frac{5}{4}$

(۱)  $\frac{5}{4}$



۵۴- در شکل زیر، بردار برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A در SI به صورت  $\vec{E}_A = (\vec{i} + 2\vec{j}) \times 10^5$  است.

حاصل  $q_1 - q_2$  چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



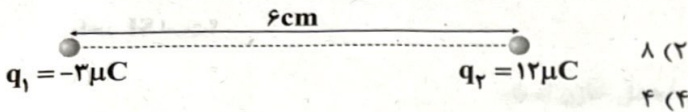
۶ (۱)

-۲ (۲)

۲ (۳)

-۶ (۴)

۵۵- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر یک از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  در نقاط A و B که روی خط واصل دو بار و در امتداد آن قرار دارند، برابر است. فاصله نقطه A تا نقطه B چند سانتی‌متر می‌باشد؟



۸ (۲)

۴ (۴)

۶ (۱)

۲ (۳)

۵۶- روی عمود منصف خط واصل دو بار الکتریکی منفی و غیرهم‌اندازه از وسط دو بار تا فواصل دور حرکت می‌کنیم. پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۱) همواره کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۳) همواره افزایش می‌یابد.

۵۷- با آزادسازی انرژی به میزان ۴ کیلووات ساعت بین دو نقطه، تعداد  $7/2 \times 10^{23}$  الکترون بین آن‌ها شارش پیدا کرده است. اختلاف پتانسیل

الکتریکی بین این دو نقطه چند ولت است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

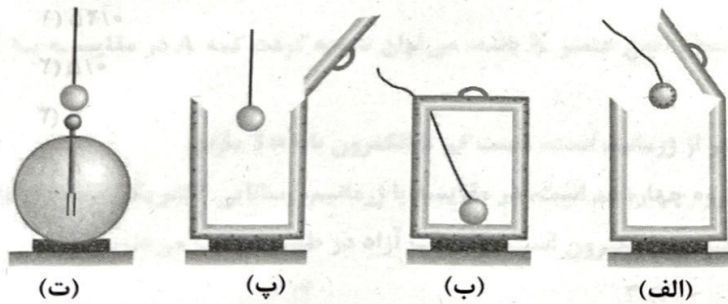
۲۵۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۱۲۵۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۵۸- شکل زیر، کدام آزمایش را نشان می‌دهد و از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



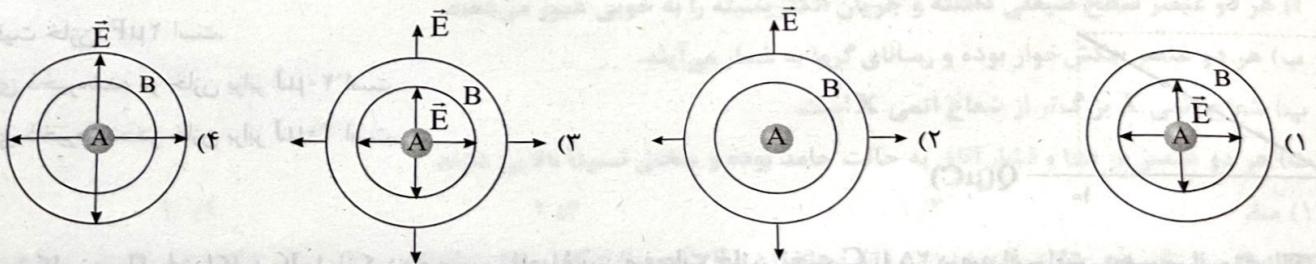
(۱) فاراده - بار الکتریکی روی سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد.

(۲) کولن - بار الکتریکی روی سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد.

(۳) فاراده - تراکم بار الکتریکی روی نقاط نوک تیز رسانا بیشتر است.

(۴) کولن - تراکم بار الکتریکی روی نقاط نوک تیز رسانا بیشتر است.

۵۹- گوی A با بار مثبت درون کره رسانای توخالی و خنثی B قرار دارد. کدام شکل خطوط میدان الکتریکی حاصل از گوی A را از درون کره تا بیرون آن به درستی نشان می‌دهد؟



۶۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با خازن و باتری نادرست است؟

(الف) خازن وسیله‌ای الکتریکی است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند.

(ب) از نماد  $\text{---}||\text{---}$  برای نشان دادن انواع خازن در مدار استفاده می‌شود.

(ج) خازن تختی که به دو سر یک باتری با اختلاف پتانسیل V متصل است، می‌تواند به ولتاژ بزرگ‌تری از V برسد.

۶۱- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن را  $100\%$  افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در آن چهار برابر می شود.  
 (ب) با کاهش فاصله بین دو صفحه خازن، ظرفیت خازن کاهش می یابد.  
 (ج) با افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری متصل به خازن، ظرفیت خازن افزایش می یابد.  
 (د) آهنگ انتقال انرژی در خازن از باتری بیشتر است.

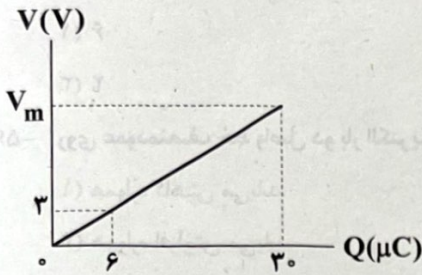
۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

۶۲- خازن تختی را ابتدا با یک باتری به اختلاف پتانسیل  $20V$  شارژ می کنیم. سپس آن را از باتری جدا کرده و فاصله بین صفحاتش را  $3$  برابر می کنیم. در این حالت اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحه های خازن چند ولت می شود؟

۱۰ (۱)                      ۲۰ (۲)                      ۴۰ (۳)                      ۶۰ (۴)

۶۳- نمودار زیر، مربوط به خازن تختی است که فاصله بین صفحات آن  $5mm$  می باشد. بیشینه بزرگی میدان الکتریکی قابل تحمل خازن، چند

واحد SI است؟



۳ (۱)

$3 \times 10^2$  (۲)

$\frac{1}{3} \times 10^2$  (۳)

$\frac{1}{3}$  (۴)

۶۴- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن تختی را  $4$  برابر می کنیم، در نتیجه  $60 \mu C$  به بار ذخیره شده در آن افزوده می شود و انرژی

ذخیره شده در آن نیز  $600 \mu J$  افزایش می یابد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

۳ (۱)                      ۵ (۲)                      ۷ (۳)                      ۱۵ (۴)

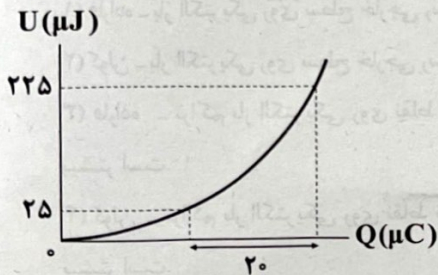
۶۵- نمودار انرژی ذخیره شده در خازن تختی برحسب بار الکتریکی ذخیره شده در آن به شکل زیر است. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

$0.25$  (۱)

$0.5$  (۲)

$2$  (۳)

$8$  (۴)



۶۶- در هنگام شارژ یک خازن تخت توسط یک باتری با اختلاف پتانسیل  $4V$ ، نمودار  $V-Q$  این خازن، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در

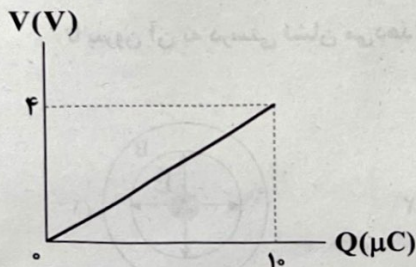
ارتباط با این خازن درست است؟

(۱) ظرفیت خازن،  $0.4 \mu F$  است.

(۲) ظرفیت خازن،  $2 \mu F$  است.

(۳) انرژی ذخیره شده در خازن برابر  $20 \mu J$  است.

(۴) انرژی ذخیره شده در خازن برابر  $40 \mu J$  است.



۶۷- در مدار شکل زیر، اگر ابتدا کلید  $K$  را باز کرده و سپس فاصله بین صفحات خازن تخت  $C$  را  $25\%$  درصد افزایش دهیم، انرژی الکتریکی

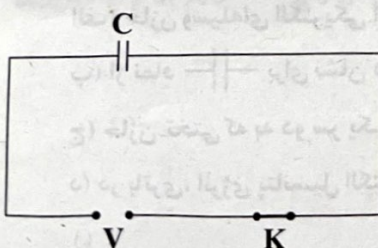
ذخیره شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

(۱)  $25\%$  - کاهش

(۲)  $25\%$  - افزایش

(۳)  $75\%$  - افزایش

(۴)  $75\%$  - کاهش



۶۸- اگر برای انتقال بار  $4 \mu C$  از یکی از صفحه‌های خازن تختی به ظرفیت  $20 \mu F$  به صفحه دیگر آن  $4 \text{ nJ}$  کار لازم باشد، بار اولیه این خازن قبل از انتقال بار چند میکروکولن بوده است؟ (خازن از باتری جدا شده است.)

(۱) ۱/۸

(۲) ۱/۶

(۳) ۳/۶

(۴) ۳/۲

۶۹- مطابق شکل زیر، دو سر خازن تختی به باتری متصل است. در فضای بین دو صفحه خازن، الکترونی از مجاورت صفحه B و پروتونی از مجاورت صفحه A رها می‌شوند. کدام گزینه در مورد تندی حرکت این دو ذره هنگامی که به صفحه مقابل خود می‌رسند، درست است؟ (جرم پروتون بسیار بیشتر از جرم الکترون است.)

(۱) تندی پروتون بیشتر است.

(۲) تندی الکترون بیشتر است.

(۳) تندی هر دو برابر است.

(۴) نمی‌توان نظر قطعی داد.

۷۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(الف) تنها اثر حضور دی‌الکتریک در خازن‌ها افزایش حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن است.

(ب) نقش‌های لیچنبرگ به مسیرهای رسانشی سرخس‌شکلی می‌گویند که در اثر پدیده فروریزش الکتریکی در دی‌الکتریک به وجود می‌آیند.

(ج) فروریزش الکتریکی همواره سبب تخلیه الکتریکی خازن از درون می‌شود.

(د) فروریزش الکتریکی معمولاً با ایجاد جرقه همراه است.

(ه) فروریزش الکتریکی همواره باعث سوختن خازن می‌شود.

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

## شیمی



۷۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• اگر در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، شعاع اتمی عنصر A بیشتر از شعاع اتمی عنصر X باشد، می‌توان نتیجه گرفت که A در مقایسه با X،

رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

• بیش از ۶۰٪ عنصرهای دوره چهارم که خصلت فلزی آن‌ها بیشتر از ژرمانیم است، دست کم ۵ الکترون با  $I = 1$  دارند.

• عنصری که عدد اتمی آن، ۴ برابر عدد اتمی نخستین شبه‌فلز گروه چهاردهم است، در مقایسه با ژرمانیم، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

• عنصری از دوره سوم جدول دوره‌ای که آخرین زیرلایه اتم آن شامل ۴ الکترون است، به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۷۲- عنصرهای A و X متعلق به دوره سوم جدول دوره‌ای بوده و آخرین زیرلایه اتم‌های A و X به ترتیب شامل ۱ و ۲ الکترون است. چه تعداد از

مطالب زیر در ارتباط با این دو عنصر به یقین درست است؟

(آ) هر دو عنصر سطح صیقلی داشته و جریان الکتریسیته را به خوبی عبور می‌دهند.

(ب) هر دو عنصر چکش‌خوار بوده و رسانای گرما به شمار می‌آیند.

(پ) شعاع اتمی A بزرگ‌تر از شعاع اتمی X است.

(ت) هر دو عنصر در دما و فشار اتاق به حالت جامد بوده و سختی نسبتاً بالایی دارند.

(۱) صفر

(۲) ۱

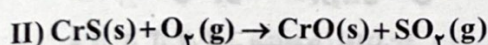
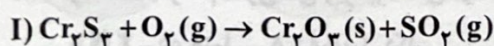
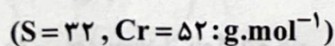
(۳) ۲

(۴) ۳

۷۳- ۲ کیلوگرم سنگ معدن کروم که شامل سولفیدهای آن  $(CrS, Cr_2S_3)$  و ۲۸٪ ناخالصی است، با اکسیژن کافی مطابق معادله‌های

موازنه‌نشده زیر واکنش می‌دهد. اگر حجم گاز تولیدشده در شرایط استاندارد برابر با  $425/6$  لیتر باشد، درصد خلوص  $Cr_2S_3$  در سنگ

معدن اولیه کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



(۱) ۳۰

(۲) ۳۵

(۳) ۴۰

(۴) ۴۵

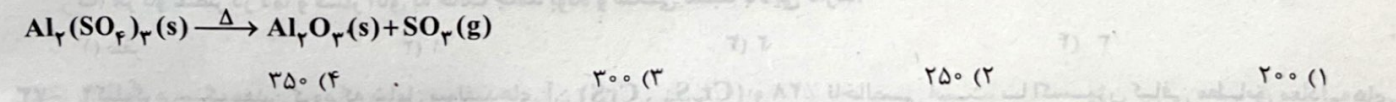
- ۷۴- کدام مطالب زیر در ارتباط با فلزها و سوخت‌های فسیلی درست است؟  
 (آ) در حال حاضر میزان استخراج و مصرف فلزها در جهان (برحسب تن) بیشتر از سوخت‌های فسیلی است.  
 (ب) فلزها همانند سوخت‌های فسیلی، منابعی تجدیدناپذیرند.  
 (پ) میزان استخراج و مصرف منابع معدنی در جهان (برحسب تن) هم از فلزها و هم از سوخت‌های فسیلی بیشتر است.  
 (ت) منظور از سوخت‌های فسیلی، همان انواع نفت خام بوده که مخلوطی از هیدروکربن‌ها است.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

- ۷۵- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «اگر نسبت شمار الکترون‌های با  $I = 2$  به شمار الکترون‌های با  $I = 0$  برای اتم واسطه‌ای از دوره چهارم برابر با ..... باشد، فلز مورد نظر .....»
- ۷۵/۰- پرمصرف‌ترین فلز در جهان به شمار می‌رود.
  - ۱۲۵/۰- در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
  - ۲۵/۱- تنها یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.
  - ۳۷۵/۰- دارای نماد شیمیایی تک‌حرفی است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۷۶- با در نظر گرفتن عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، مقایسه میان شمار عناصر مجموعه‌های زیر به کدام صورت درست است؟ (از دوره هفتم چشم‌پوشی کنید).
- a: عنصرهایی که کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.  
 b: عنصرهایی که آنیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.  
 c: عنصرهایی که جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهند.  
 d: عنصرهایی که در اثر ضربه، خرد می‌شوند و رسانایی الکتریکی کمی دارند.
- (۱)  $c < b < a < d$  (۲)  $b < d < c < a$  (۳)  $b < c < a = d$  (۴)  $c < d = a < b$

- ۷۷- از بین واکنش‌های زیر، فقط یکی از واکنش‌ها به طور طبیعی انجام نمی‌شود. با توجه به آن، چه تعداد از مطالب زیر به یقین درست است؟
- I)  $X(s) + MSO_4(aq) \rightarrow XSO_4(aq) + M(s)$   
 II)  $M(s) + 2ZNO_3(aq) \rightarrow M(NO_3)_2(aq) + 2Z(s)$   
 III)  $2Z(s) + XSO_4(aq) \rightarrow Z_2SO_4(aq) + X(s)$
- اگر واکنش‌پذیری فرآورده‌های واکنش (I) کم‌تر از واکنش‌دهنده‌های آن باشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از فلز Z است.  
 • اگر سطح انرژی فرآورده‌های واکنش (II) بیشتر از واکنش‌دهنده‌های آن باشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز Z از هر دو فلز X و M بیشتر است.  
 • اگر واکنش‌پذیری فلز M از فلز X کم‌تر و از فلز Z بیشتر باشد، می‌توان دریافت که واکنش (III) به طور طبیعی انجام می‌شود.  
 • اگر واکنش‌پذیری فلز X از هر دو فلز M و Z کم‌تر باشد، می‌توان دریافت که واکنش (III) به طور طبیعی انجام می‌شود.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۷۸- به m گرم آلومینیم سولفات خالص، مطابق معادله واکنش موازنه‌نشده زیر، گرما داده و ۶۸/۴٪ آن تجزیه می‌شود. اگر جرم جامد به جا مانده برابر ۱۵۶g باشد، m کدام است؟ ( $O = ۱۶, Al = ۲۷, S = ۳۲: g.mol^{-1}$ )



- ۷۹- اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول ۳، ۵-دی‌متیل‌هپتان، اتم برم جایگزین شود، امکان تشکیل چند ساختار متفاوت وجود دارد؟
- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

- ۸۰- چه تعداد از نام‌گذاری‌های زیر، براساس قواعد آیوپاک نادرست است؟
- ۲، ۳- دی‌متیل - ۸- پروپیل دکان
  - ۲، ۳، ۳، ۷، ۷- پنتامتیل اوکتان
  - ۲، ۳- اتیل - ۳- متیل هپتان
  - ۳، ۳- دی‌متیل - ۵- کلرو نونان
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هر مترمکعب نفت خام به تقریب معادل ۶/۳ بشکه نفت خام است.
- (۲) عنصر اصلی سازنده نفت خام، دارای سه زیرلایه دوالکترونی است.
- (۳) اگر شمار اتم‌های کربن در دو هیدروکربن متفاوت باشد، نقطه جوش، گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها متفاوت است.
- (۴) قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.

۸۲- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آلکان‌ها نادرست است؟

- (۱) آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.
- (۲) شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع، به سرعت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.
- (۳) مولکول کوچک‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع است، شامل ۱۷ اتم است.
- (۴) در آلکان‌های راست‌زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است.

۸۳- با مصرف ۸۱۰ گرم آلومینیم ناخالص در واکنش ترمیت، مقداری آهن خالص به دست می‌آید که با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. اگر حجم گاز آزاد شده در این واکنش، با فرض شرایط STP برابر ۳۴۴L باشد، درصد خلوص آلومینیم کدام است؟ (از نظر

عددی، درصد خلوص آلومینیم، با بازده درصدی هر کدام از دو واکنش انجام شده، برابر است.) ( $Al = 27, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۸۰ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

۸۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.
- (۲) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و زغال‌سنگ ایجاد کنند.
- (۳) تفاوت نقطه جوش متان و بوتان، بیشتر از تفاوت نقطه جوش هگزان و نونان است.
- (۴) در اتن همانند هیدروژن سیانید، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد.

۸۵- هر مول از آلکان A برای سوختن کامل به ۲۰ مول اکسیژن نیاز دارد. در این واکنش چند مول فراورده تولید می‌شود و تفاوت شمار پیوندهای

کربن - کربن و کربن - هیدروژن در مولکول آلکان A کدام است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۶, ۲۹ (۲) ۱۶, ۲۷ (۳) ۱۵, ۲۹ (۴) ۱۵, ۲۷

۸۶- کدام مطالب زیر در ارتباط با گریس و وازلین درست است؟

- (آ) فرمول تقریبی هر کدام از آن‌ها با فرمول مولکولی آلکان‌ها مطابقت دارد.
- (ب) افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستشان را با مخلوطی از نفت و آب یا مخلوطی از بنزین و آب می‌شویند.
- (پ) چسبندگی و نقطه جوش گریس، بیشتر از وازلین است.
- (ت) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول تقریبی این دو ماده، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول هگزان است.

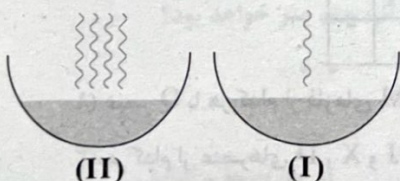
- (۱) «آ» و «ت» (۲) «آ» و «ب» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۸۷- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با فسفر نادرست است؟

- (۱) فسفر و نخستین عنصر گروهی که در آن قرار دارد، جزو عنصرهای سازنده برخی از کودهای شیمیایی هستند.
- (۲) در دوره سوم جدول دوره‌ای جای دارد و بیشترین شعاع اتمی در نافلزهای این دوره، مربوط به فسفر است.
- (۳) دارای چند دگرشکل است که یکی از آن‌ها به علت واکنش‌پذیری زیاد، دور از هوا نگه داشته می‌شود.
- (۴) نخستین عنصر جدول دوره‌ای است که شمار الکترون‌های با  $I=1$  اتم آن،  $1/5$  شمار الکترون‌های با  $I=0$  است.

۸۸- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های A و B به ترتیب برابر با  $2/40$  و  $2/25$  است. کدام مطالب زیر در ارتباط با

این آلکان‌ها درست است؟



(آ) در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی آن‌ها یکسان است.

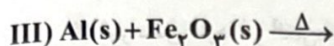
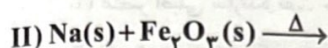
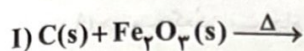
(ب) شکل‌های (I) و (II) را می‌توان به ترتیب به آلکان‌های A و B نسبت داد.

(پ) در فرمول پیوند - خط آلکان‌های A و B به ترتیب از ۵ و ۸ خط استفاده می‌شود.

(ت) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول A به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول B برابر با  $0/64$  است.

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

۸۹- با توجه به معادله واکنش های زیر، چه تعداد از عبارات های زیر پیشنهاد شده درست است؟



- هر سه واکنش به طور طبیعی انجام می شوند، اما واکنش (II)، مقرون به صرفه نبوده و کاربرد صنعتی ندارد.
- در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از  $Fe_2O_3$ ، واکنش (I) را به کار می برند.
- از آهن تولید شده در واکنش (III) برای ساخت خطوط راه آهن استفاده می شود.
- اگر در واکنش (I) به جای آهن (III) اکسید از سدیم اکسید استفاده شود، واکنش به طور طبیعی انجام نمی شود.

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

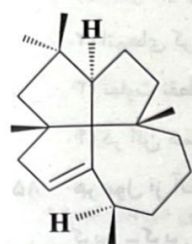
۹۰- برای آلکانی با فرمول مولکول  $C_8H_{18}$  چند ساختار شاخه دار می توان رسم کرد که دارای دو شاخه فرعی باشد؟

۱ (۱)      ۶ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)

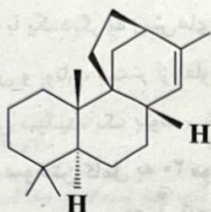
۹۱- شمار اتم های کربن و هیدروژن در هیدروکربن A به ترتیب برابر با شمار اتم های کربن در هیدروکربن (I) و شمار اتم های هیدروژن در

هیدروکربن (II) است. هر مولکول از A شامل چند اتم است؟ (مثلث گوه (Δ) نشان می دهد که اتم مورد نظر به سمت بیرون صفحه قرار دارد

و مثلث خط چین (⊞) به این معنی است که اتم مورد نظر به سمت درون صفحه است.)



(I)



(II)

۵۲ (۱)

۴۸ (۲)

۵۴ (۳)

۵۰ (۴)

۹۲- کدام مطالب زیر در ارتباط با فلزهای مس، پلاتین و طلا درست است؟ (اعداد اتمی مس، پلاتین و طلا به ترتیب ۲۹، ۷۸ و ۷۹ است.)

(آ) هر سه فلز جزو فلزهای واسطه بوده و دو فلز مس و طلا، هم گروه هستند.

(ب) هر سه فلز را می توان به صورت عنصری و آزاد در طبیعت یافت.

(پ) روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهای مس و طلا مقرون به صرفه است.

(ت) برای نگهداری محلول نیترات فلزهای طلا و پلاتین می توان از ظرف مسی استفاده کرد.

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

۹۳- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره ای عناصر را نشان می دهد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

R																	
M																	L
A																	Q
G				D	X	J											Z

(۱) عنصر Q با هر کدام از فلزهای M، A و G به شدت واکنش می دهد.

(۲) هر کدام از عنصرهای D، X و J، می توانند کاتیون تک اتمی «دو بار مثبت» تشکیل دهند.

(۳) هر کدام از عنصرهای L، Q و Z در دمای  $22^{\circ}C$  می توانند با عنصر R واکنش دهند.

(۴) مقایسه  $L < M < Q < A < Z < G$  را می توان به شعاع اتمی این عناصر نسبت داد.

۹۴- به اتم کربنی که چهار اتم یا گروه مختلف به آن متصل شده باشند، کربن کایرال گرفته می‌شود. در چه تعداد از هیدروکربن‌های زیر، دست‌کم یک کربن کایرال وجود دارد؟

۳- متیل هگزان

۲- متیل اوکتان

۴- متیل هپتان

۲، ۳، ۵، ۶- تتراکلروهپتان

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۹۵- دربارهٔ عنصر A که به عنوان یکی از نافلزهای جدول تناوبی دارای فعالیت شیمیایی می‌باشد، کدام موارد زیر درست است؟  
(آ) اگر A گاز باشد، در دورهٔ آن در جدول، می‌تواند بیش از یک شبه‌فلز وجود داشته باشد.

(ب) اگر در گروه شامل A، بیش از یک عنصر گازی وجود داشته باشد، حالت فیزیکی A حداقل با دو عنصر هم‌گروه، متفاوت است.

(پ) اگر عدد اتمی A، کوچک‌تر از عدد اتمی آخرین شبه‌فلز گروه ۱۴ باشد، A می‌تواند با فلزهای واسطهٔ روی یا نقره هم‌دوره باشد.

(ت) اگر خاصیت نافلزی عنصر D، بیشتر از خاصیت نافلزی A و خاصیت نافلزی A، بیشتر از عناصر هم‌دوره با آن باشد، عدد اتمی D، کوچک‌تر از عدد اتمی A است.

(۴) «آ» و «ب»

(۳) «آ» و «پ»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «ب» و «ت»

## زمین‌شناسی



۹۶- پیدایش نخستین گیاهان آونددار در ..... دوره از دوران ..... بوده است.

(۱) سومین - پالئوزوئیک (۲) دومین - پالئوزوئیک (۳) سومین - مزوزوئیک (۴) دومین - مزوزوئیک

۹۷- تعیین سن لایهٔ رسوبی حاوی یک قطعه دندان از اولین ماهی‌ها، توسط کدام عنصر پرتوزا صورت می‌گیرد؟

(۱) کربن ۱۴ (۲) پتاسیم ۴۰ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) نیتروژن ۱۴

۹۸- نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار چگونه شکل گرفتند؟

(۱) تجمع قطرات مذاب و سرد شدن آن‌ها (۲) تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان  
(۳) واکنش‌های زنجیری عناصر سنگین (۴) تجمع و اتصال کندرول‌ها به یک‌دیگر

۹۹- کانسنگ کدام عناصر زیر، همگی ماگمایی هستند؟

(۱) کروم، پلاسما پلاتین، آهن (۲) آهن نواری، نیکل، کروم (۳) پلاتین، آهن، نیکل (۴) آهن، آهن نواری، کروم

۱۰۰- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) مهاجرت ثانویهٔ نفت در سنگ‌ها در نفت صورت می‌گیرد. (۲) علت مهاجرت اولیهٔ نفت اختلاف چگالی است.  
(۳) جابه‌جایی نفت در مهاجرت ثانویه بیشتر از مهاجرت اولیه است. (۴) سنگ گچ می‌تواند سنگ مخزن خوبی برای نفت باشد.

۱۰۱- طبق سری واکنشی بوون، تشکیل کانی بیوتیت حاصل واکنش کدام موارد با یک‌دیگر است؟

(۱) آمفیبول و پیروکسن (۲) پیروکسن و مایع مذاب باقی‌مانده  
(۳) الیون و آمفیبول (۴) آمفیبول و مایع مذاب باقی‌مانده

۱۰۲- یک رود مستقیم در بخشی از مسیر خود انحنا دار می‌شود، کدام جمله صحیح است؟

(۱) بیشترین سرعت از وسط رود به سمت دیوارهٔ مقعر منتقل می‌گردد.  
(۲) رسوب‌گذاری در دیوارهٔ مقعر رود بیشتر می‌شود.  
(۳) کم‌ترین سرعت حرکت آب از وسط رود به سمت دیوارهٔ محدب منتقل می‌گردد.  
(۴) فرسایش از کف و دیواره‌های رود به سمت دیوارهٔ مقعر منتقل می‌گردد.

۱۰۳- دبی یک رود  $20 \frac{m^3}{s}$  است، اگر سرعت آب ۱۲۰ متر در دقیقه و عرض آن ۵۰ سانتی‌متر باشد، عمق آب چند متر خواهد بود؟

۰/۲ (۴)

۲ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۱۰۴- در منطقهٔ تهویه کم‌رند ..... هنگام بارش و یا ذوب برف، ضخامتش ..... می‌یابد.

(۱) حد واسط - کاهش (۲) رطوبت خاک - کاهش (۳) رطوبت خاک - افزایش (۴) حد واسط - افزایش

۱۰۵- چاه آرتزین در آبخوان ..... حفر می‌شود و سطح پیزومتریک ..... از دهانهٔ چاه است.

(۱) آزاد - بالاتر (۲) تحت فشار - بالاتر (۳) آزاد - پایین‌تر (۴) تحت فشار - پایین‌تر