

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۴/۱۷



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۵	۱	۲۵	۳۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۶	۵۰	۲۵ دقیقه

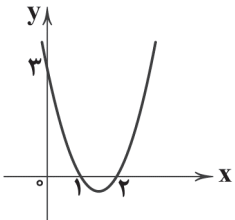


DriQ.com

## ریاضیات



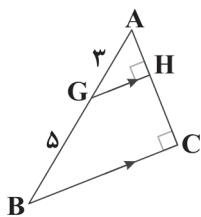
- ۱- قرینه نقطه  $A(2, -1)$  نسبت به نقطه  $B(a, 2)$  روی خط  $x+y=1$  قرار دارد. قرینه نقطه  $B$  نسبت به  $A$  کدام است؟  
 (۱)  $(4, -3)$  (۲)  $(4, -5)$  (۳)  $(5, -4)$  (۴)  $(-4, -5)$
- ۲- خط به معادله  $2x-y=4$ ، دایره‌ای به مرکز  $O(-2, -2)$  و شعاع ۲ را در چند نقطه قطع می‌کند؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار
- ۳- نوع مثلث با رئوس  $M(2, 3)$ ،  $N(-1, 0)$  و  $P(1, -2)$  کدام است؟  
 (۱) متساوی‌الاضلاع (۲) فقط قائم‌الزاویه  
 (۳) قائم‌الزاویه‌ی متساوی‌الساقین (۴) متساوی‌الساقین
- ۴- فاصله‌ی دو خط موازی و متمایز  $1-\alpha = \alpha x - y$  و  $3\alpha = -4x + \alpha y$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{4\sqrt{5}}{5}$  (۲)  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$   
 (۳)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$  (۴)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- ۵- خط  $d$  و نقطه‌ی  $M$  واقع بر آن مفروض است. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از  $M$  به فاصله‌ی ۶ و از خط  $d$  به فاصله‌ی  $2\sqrt{10}$  باشد؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴
- ۶- اختلاف جواب‌های معادله‌ی  $\frac{2x-7}{3x-8} + 2 = \frac{x-1}{2}$  کدام است؟  
 (۱) ۹ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶
- ۷- شکل زیر نمودار تابع  $f(x) = ax^2 + bx + c$  است. کم‌ترین مقدار این تابع چقدر است؟  
 (۱)  $-\frac{17}{4}$  (۲)  $-\frac{3}{8}$   
 (۳)  $-\frac{15}{4}$  (۴)  $-\frac{15}{8}$
- ۸- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله‌ی  $x^2 - 4x + 1 = 0$  باشند، آن‌گاه حاصل  $\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} + \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}}$  کدام است؟  
 (۱)  $\pm 4$  (۲)  $-4$  (۳) ۴ (۴) ۸
- ۹- هرگاه  $\frac{a+2}{4} = \frac{b-3}{5} = \frac{c+1}{7} = \frac{3}{4}$  باشد، حاصل  $a+b+c$  کدام است؟  
 (۱) ۱۲ (۲)  $\frac{49}{4}$  (۳)  $\frac{51}{4}$  (۴) ۱۷



محل انجام محاسبات



۱۰- در شکل زیر  $GH \parallel BC$  است، مساحت مثلث  $ABC$  چند برابر مساحت ذوزنقه  $GHCB$  است؟



(۱)  $\frac{8}{11}$

(۲)  $\frac{64}{55}$

(۳)  $\frac{7}{10}$

(۴)  $\frac{7}{11}$

۱۱- مثلثی به اضلاع ۳، ۵ و ۷ با مثلثی به اضلاع  $x-6$ ،  $x+2$  و  $x+10$  متشابه است. محیط مثلث بزرگتر کدام است؟

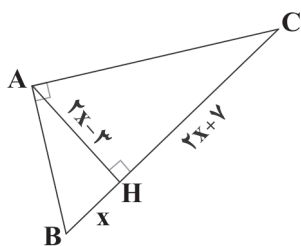
(۴) ۵۶

(۳) ۶۶

(۲) ۶۰

(۱) ۵۴

۱۲- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی زیر، طول ضلع  $AB$  چند برابر طول ضلع  $AC$  است؟



(۱)  $\pm \frac{3}{5}$

(۲)  $\frac{3}{5}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{2}{5}$

۱۳- اگر  $a = \frac{18}{13}$  و  $b = \frac{17}{9}$  باشد، حاصل  $A = [a+b] - [a] - [b]$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است)

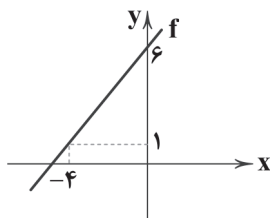
(۴) ۲

(۳) -۱

(۲) صفر

(۱) ۱

۱۴- نمودار تابع خطی  $f$  به صورت زیر است. حاصل  $f^{-1}(-4)$  کدام است؟



(۱) ۱

(۲) -۸

(۳) ۸

(۴) -۱

۱۵- به ازای چه مقادیری از  $a$  تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 3x+2 & x < a \\ x^2-2 & x \geq a \end{cases}$  یک به یک است؟

(۲)  $a < -1$

(۱)  $a \geq 4$

(۴) هیچ مقدار  $a$

(۳)  $a < -1$  یا  $a \geq 4$

۱۶- اگر  $f = \{(0, 4), (1, 2), (3, 0)\}$ ،  $g = \{(-1, 1), (0, -1), (3, 2)\}$  و  $h = \frac{f-g}{3f^2} = \{(a, b)\}$ ، آن‌گاه  $\frac{3}{5}(a+b)$  کدام است؟

(۴)  $2^{-4}$

(۳)  $-\frac{3}{80}$

(۲)  $2^4$

(۱)  $\frac{3}{80}$

۱۷- مجموع ماکزیمم و مینیمم تابع  $y = -2\cos x + 1$  کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات



۱۸- اگر  $\cot 2^\circ = \frac{25}{9}$  باشد، آن‌گاه مقدار  $\frac{\sin 52^\circ - \cos 92^\circ}{\cos 47^\circ + \sin 43^\circ}$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{9}{4}$  (۲)  $\frac{15}{8}$  (۳)  $\frac{17}{8}$  (۴)  $\frac{31}{16}$

۱۹- اگر  $\sqrt{2} = \left(\frac{1}{3}\right)^{4x-1}$  باشد، حاصل  $\log_3 x$  کدام است؟

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

۲۰- اگر  $A = 4^{1/25}$ ،  $B = 3^{2/5}$  و  $C = 2^{\sqrt{5}}$  باشد، کدام رابطه بین A، B و C برقرار است؟

- (۱)  $C > B > A$  (۲)  $A > B > C$   
(۳)  $B > A > C$  (۴)  $B > C > A$

۲۱- نمودار تابع  $y = 3 - 2^{1+x}$  از کدام ناحیه‌ی محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) سوم (۲) چهارم (۳) دوم (۴) اول

۲۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+2x)^4 - 1}{\sqrt[3]{x+8} - 2}$  کدام است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۱۴۴ (۳) ۹۶ (۴) ۳۲

۲۳- اگر  $f(x) = \begin{cases} kx+5 & ; x \in \mathbb{Z} \\ 2x-k & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  و  $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 2$  باشد،  $f(5)$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۳۵ (۳) ۴ (۴) ۲۹

۲۴- اگر  $P(A) = 0/4$ ،  $P(B) = 0/3$  و  $P(B|A) = 0/2$  باشند،  $P(A \cup B)$  کدام است؟

- (۱)  $0/1$  (۲)  $0/62$  (۳)  $0/64$  (۴)  $0/5$

۲۵- اگر میانگین داده‌های ۳۰، y و x برابر ۲۰ و میانگین داده‌های ۵۰، y و ۲x برابر ۳۰ باشد، میانگین  $\frac{y}{5}$  و  $\frac{x}{4}$  چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲)  $4/5$  (۳) ۵ (۴)  $5/5$

سایت کنکور



۲۶- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی جانوران، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار مغز هر جانوری، یاخته‌های عصبی میلیون‌دار وجود دارد.
- (۲) جانوری که ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد، فاقد یاخته‌هایی با توانایی انقباض است.
- (۳) جانوری که دارای همه انواع بافت‌های پیوندی است، قطعاً طناب عصبی پشتی دارد.
- (۴) مغز ملخ برخلاف مغز پلاناریا، از بیش از یک گره عصبی تشکیل شده است.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، استخوان ..... جزو بخشی از اسکلت محسوب می‌شود که این بخش .....»

- (۱) ران - فقط دارای مفاصل متحرک در ساختار خود است.
  - (۲) جناغ سینه - بیشترین نقش را در حرکت بدن دارند.
  - (۳) نیم‌لگن - از ساختارهایی مانند قلب حفاظت می‌کنند.
  - (۴) جمجمه - می‌تواند در تحریک گیرنده‌های موجود در بخش حلزونی گوش نقش داشته باشد.
- ۲۸- کدام گزینه ویژگی نوعی غده برون‌ریز در ساختار دستگاه تولیدمثلی مرد را بیان می‌کند که نزدیک‌ترین فاصله به میزنا را دارد؟

- (۱) ترشحات قلیایی و روان‌کننده را به مجرای خروج اسپرم از بدن اضافه می‌کند.
- (۲) مایع غنی از نوعی مونوساکارید را ترشح می‌کند که در ساختار ساکارز نیز یافت می‌شود.
- (۳) با ترشحات خود در بلوغ اسپرم‌ها نقش دارند.
- (۴) دو مجرای اسپرم‌بر در زیر مثانه به آن وارد می‌شوند.

۲۹- می‌توان گفت نوعی هورمون ترشح‌شده از هیپوفیز پیشین که در مردان ..... ، در زنان .....

- (۱) روی یاخته‌های بینابینی اثر می‌گذارد - در اواخر هفته دوم چرخه تخمدانی عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
- (۲) باعث تسهیل تمایز اسپرم‌ها می‌گردد - از بخش قشری فوق‌کلیه نیز ترشح می‌شود.
- (۳) یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند - سبب بزرگ و بالغ شدن جسم زرد می‌شود.
- (۴) باعث تحریک ترشح هورمون تستوسترون می‌شود - باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم‌تر شدن آن می‌گردد.

۳۰- در ارتباط با ..... ، می‌توان گفت ..... فقط در ..... اتفاق می‌افتد.

- (۱) نقص ایمنی اکتسابی - اختلال - عملکرد لنفوسیت‌های T
- (۲) حساسیت - ترشح هیستامین - نوعی گویچه سفید
- (۳) بیماری ام.اس. - تخریب غلاف میلین - نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی
- (۴) ایمنی اختصاصی - تولید لنفوسیت‌های خاطره - پاسخ ایمنی ثانویه

۳۱- چند مورد در ارتباط با هر نوع ماهیچه‌ای در بدن انسان، به درستی بیان شده است؟

- (الف) تحت تأثیر فعالیت بخش پیکری دستگاه عصبی منقبض می‌شود.
- (ب) به صورت جفت باعث حرکت نوعی اندام می‌شود.
- (ج) گاهی اوقات به صورت غیرارادی منقبض می‌شود.
- (د) دارای دو نوع یاخته از نوع کند و تند است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۲- در انسان، مغز زرد استخوان بیشتر از مولکولی ساخته شده است که .....

- (۱) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی است.
- (۲) در ساختار شش چهار نوع عنصر یافت می‌شود.
- (۳) بخش اصلی غشای یاخته‌ها را تشکیل می‌دهد.
- (۴) می‌تواند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کند.



۳۳- در بدن انسان، هر نوع یاخته که ..... قطعاً ..... است.

- ۱) در شرایطی یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌شود - جزئی از بافت عصبی
  - ۲) توانایی ساخت نوعی پیک شیمیایی دوربرد را دارد - فاقد رشته‌های سیتوپلاسمی
  - ۳) به واسطهٔ خم شدن مژک‌هایش، اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند - جزئی از حواس ویژه
  - ۴) پرفورین ترشح می‌کند - دارای ساز و کارهایی برای شناسایی میکروب‌ها براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها
- ۳۴- گروهی از انواع گیرنده‌های حسی، نمی‌توانند سازش پیدا کنند. کدام گزینه در ارتباط با این گیرنده‌ها به درستی بیان شده است؟

- ۱) فقط در نواحی سطحی پوست یافت می‌شوند.
- ۲) در گروه حواس ویژه قرار می‌گیرند.
- ۳) درون پوششی از بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.
- ۴) ممکن است تحت تأثیر تغییر دما نیز تحریک شوند.

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با ساختاری در گل مربوط به درخت هلو که در ایجاد میوه نقش دارد، به درستی بیان شده است؟

- ۱) دارای یاخته‌هایی است که توانایی انجام میوز با تقسیم سیتوپلاسم مساوی را دارند.

۲) در هر گلی لزوماً مشاهده می‌شود.

۳) وسیع است و ممکن است صاف، گود و یا برآمده باشد.

۴) می‌تواند محل تولید یاخته‌های جنسی نر باشد.

۳۶- هورمون اکسین ..... هورمون سیتوکینین، .....

- ۱) همانند - موجب درشت کردن برخی از میوه‌ها می‌شود.
- ۲) برخلاف - می‌تواند منجر به مرگ گیاهان دولپه‌ای شود.
- ۳) همانند - موجب افزایش تقسیم یاخته‌های گیاهی می‌شود.
- ۴) برخلاف - منجر به تحریک رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

۳۷- ..... ، ویژگی نوعی ساقهٔ ..... در گیاه ..... است.

۱) رشد افقی در سطح خاک - تمایز یافته - زنبق

۲) داشتن نشادیسسه (آمیلولیولاست)های فراوان - تمایز نیافته - سیب‌زمینی

۳) رشد افقی در زیر خاک - تمایز یافته - توت‌فرنگی

۴) داشتن برگ‌های خوراکی - تمایز یافته - پیاز خوراکی

۳۸- در ساختار یک سارکومر مربوط به یک ماهیچهٔ اسکلتی در حالت استراحت انسان، .....

۱) خطوط Z به رشته‌هایی متصل اند که نمی‌توانند در بخش روشن وسط سارکومر قرار گرفته باشند.

۲) فقط یک نوع رشتهٔ پروتئینی در نوار تیره قرار دارد.

۳) رشته‌های ضخیم‌تر در تمام طول خود دارای سرهایی برای اتصال به رشته‌های نازک‌تر هستند.

۴) کوتاه شدن طول رشته‌های پروتئینی وابسته به مصرف ATP است.

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«معمولاً ..... می‌تواند ویژگی نوعی ماده باشد که ..... آن، باعث ..... می‌شود.»

۱) تغییر به واسطهٔ اثر هورمون پاراتیروئیدی - کمبود - بروز پوکی استخوان

۲) ترشح نوعی هورمون فاقد ید از غده‌ای سپری‌شکل - کاهش ترشح - افزایش تراکم تودهٔ استخوانی

۳) توانایی عبور از سد خونی، مغزی - ازدیاد مصرف - کاهش تراکم تودهٔ استخوانی

۴) نقش در فرایند انعقاد خون - کمبود - اختلال در روند انقباض ماهیچه‌های بدن

۴۰- فراوان‌ترین گیاهان روی زمین .....

۱) فقط از طریق بخش‌های تخصص یافته قادر به تولیدمثل هستند.

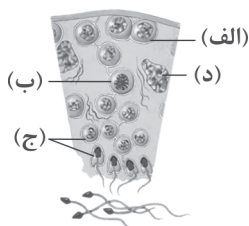
۲) قطعاً با تولید دانه، تولیدمثل می‌کنند.

۳) لزوماً گرده‌افشانی آن‌ها توسط عواملی انجام می‌شود که همهٔ ویژگی‌های حیات را دارا است.

۴) در صورت تولید یاخته‌هایی حاصل از تقسیم میوز در بخش تولیدمثل نر، این یاخته‌ها توانایی انجام تقسیم میتوز را دارند.



- ۴۱- در ساختار عنبیه چشم انسان، ماهیچه‌های ..... ، توسط بخشی از دستگاه عصبی خودمختار عصب‌دهی می‌شوند که .....  
 (۱) تنگ‌کننده - باعث افزایش تعداد تنفس در فرد می‌شوند.  
 (۲) گشادکننده - در برخی مواقع غیرفعال هستند.  
 (۳) تنگ‌کننده - باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شوند.  
 (۴) گشادکننده - فقط باعث هدایت جریان خون به سوی قلب و ماهیچه‌های صاف می‌شوند.
- ۴۲- در ارتباط با فرایند جدا شدن برگ از شاخه، می‌توان گفت که برگ در پاسخ به افزایش هورمونی که ..... ، نسبت به هورمونی که ..... ،  
 آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.  
 (۱) عامل نارنجی مخلوطی از آن‌هاست - از میوه‌های رسیده آزاد می‌شود  
 (۲) می‌توانند در جوانه‌های جانبی تولید شوند - برای تشکیل میوه‌های بدون دانه استفاده می‌شود  
 (۳) می‌تواند نوعی ترکیب گازی باشد - باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود  
 (۴) پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد - بر خارجی‌ترین لایه درون دانه اثر دارد
- ۴۳- کدام گزینه در ارتباط با هر هورمونی در زنان که کاهش آن موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود، به درستی بیان نشده است؟  
 (۱) می‌تواند توسط بخشی ترشح شوند که هورمونی با قابلیت تضعیف سیستم ایمنی ترشح می‌کند.  
 (۲) توسط بخشی تولید می‌شوند که تحت تأثیر نوعی هورمون ترشح‌شده از غده‌ای در زیر مغز قرار می‌گیرد.  
 (۳) کاهش ترشح این هورمون‌ها روی بخشی از مغز اثر می‌گذارد که دمای بدن را تنظیم می‌کند.  
 (۴) همواره با افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم، ترشح آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز مربوط به یک پسر جوان، به هنگام تقسیم یک یاخته ..... ، یک یاخته ..... ، ممکن نیست .....»  
 الف) اسپرماتوگونی همانند - اسپرماتوسیت ثانویه - در مرحله‌ای، کروموزوم‌های همتا از هم جدا شوند.  
 ب) اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف - اسپرماتوسیت اولیه - در مرحله‌ای، به هر سانترومر بیش از یک رشته دوک متصل باشد.  
 ج) اسپرماتوسیت اولیه همانند - اسپرماتوگونی - در برخی مراحل، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی باشند.  
 د) اسپرماتوگونی برخلاف - اسپرماتوسیت ثانویه - در مرحله‌ای، پوشش هسته اطراف یک مجموعه کروموزومی تشکیل شود.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «در انسان، شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش انسان، بخشی از مغز را از موقعیت سر آگاه می‌کند که .....»  
 (۱) در بالا و جلوی آن برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.  
 (۲) مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.  
 (۳) در برخی مواقع با بخش‌های دیگر مغز در ارتباط قرار می‌گیرد.  
 (۴) توسط بافت پیوندی پوشیده شده است.
- ۴۶- کدام گزینه در ارتباط با هر جاندار پریاخته‌ای که از طریق تقسیم میتوز یاخته جنسی تولید می‌کند، به درستی بیان شده است؟  
 (۱) اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.  
 (۲) مولکول‌های شیمیایی دارد که به مولکول‌های اختصاصی خود متصل می‌شوند.  
 (۳) در همه یاخته پیکری خود، اطلاعات وراثتی را ذخیره دارد.  
 (۴) گلوکز را به صورت نشاسته در برخی بافت‌های خود ذخیره می‌کند.
- ۴۷- مطابق با شکل زیر، یاخته نشان داده شده در بخش .....  
 (۱) (د)، فقط در بعضی از مراحل اسپرمزایی نقش دارد.  
 (۲) (الف)، دارای هسته فشرده است.  
 (۳) (ب)، می‌تواند دارای دو مجموعه کروموزومی باشد.  
 (۴) (ج)، دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است.







دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۴/۱۷



# آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۵	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

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

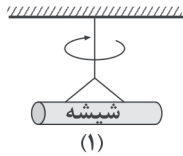
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فیزیک ۲	۲۵	۵۱	۷۵	۳۰ دقیقه
۲	شیمی ۲	۲۵	۷۶	۱۰۰	۳۰ دقیقه
۳	زمین شناسی	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۱۰ دقیقه



DriQ.com

## فیزیک

۵۱- در شکل مقابل، میله شیشه‌ای که با پارچه ابریشمی مالش داده شده است، از نخ آویزان است. اگر میله (۲) را به آن نزدیک کنیم، نخ در جهت نشان داده شده می‌چرخد. کدام گزینه در ارتباط با میله (۲) درست است؟



(۱) میله شیشه  
(۲) میله

(۱) میله (۲) می‌تواند از جنس پلاستیک باشد که با پارچه پشمی مالش داده شده است.

(۲) بار میله (۲) می‌تواند منفی باشد.

(۳) بار میله (۲) می‌تواند مثبت باشد.

(۴) بار میله (۲) قطعاً مخالف بار میله شیشه‌ای است.

۵۲- دو ذره A و B به جرم‌های  $m_A$  و  $m_B$  و با بارهای الکتریکی  $q_A$  و  $q_B$  در مجاورت هم قرار دارند. این دو ذره تنها تحت تأثیر نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، شتاب می‌گیرند. اگر شتاب ذره A بیشتر از شتاب ذره B باشد، کدام گزینه درست است؟

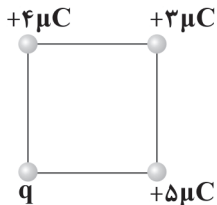
(۱) قطعاً  $q_A > q_B$  است.

(۲) قطعاً  $m_A > m_B$  است.

(۳) قطعاً  $q_B > q_A$  است.

(۴) قطعاً  $m_B > m_A$  است.

۵۳- مطابق شکل زیر، در چهار رأس مربعی به ضلع a چهار بار الکتریکی نقطه‌ای قرار دارند. بار q چند میکروکولن باشد تا برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $+3\mu C$  از طرف بارهای دیگر صفر باشد؟



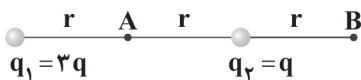
(۱) -۱۵

(۲) -۲۴

(۳) -۲۷

(۴) مقدار q هرچقدر باشد، برابری نیروها صفر نخواهد شد.

۵۴- در شکل زیر، اندازه‌ی برابری میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه B چند برابر نقطه A است؟



(۲)  $\frac{3}{4}$

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{3}{2}$

۵۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = +3\mu C$  و  $q_2 = +12\mu C$  در فاصله ۲۷ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم که برابری میدان‌های الکتریکی در محل هر سه بار صفر شود. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

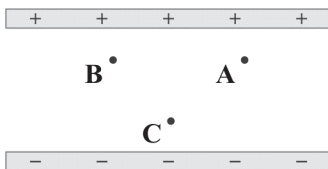
(۴)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $-\frac{4}{3}$

(۱)  $-\frac{2}{3}$

۵۶- مطابق شکل زیر، بین دو صفحه فلزی باردار بزرگ و موازی، بار الکتریکی نقطه‌ای q را یک‌بار در نقطه A، یک‌بار در نقطه B و یک‌بار در نقطه C قرار می‌دهیم. کدام گزینه در ارتباط با نیروی الکتریکی وارد بر بار q از طرف میدان الکتریکی بین دو صفحه درست است؟



(۱) این نیرو در هر سه نقطه هم‌اندازه و هم‌جهت است.

(۲) این نیرو در نقاط A و B هم‌اندازه و بیشتر از نقطه C است.

(۳) این نیرو در نقاط A و B هم‌اندازه و کمتر از نقطه C است.

(۴) این نیرو در هر سه نقطه هم‌اندازه است و جهت آن در نقاط A و B یکسان و عکس

جهت آن در نقطه C است.

محل انجام محاسبات



۵۷- خازن تختی را پس از پر شدن از باتری جدا می‌کنیم. اگر در اثر تخلیه،  $\frac{1}{3}$  از انرژی ذخیره شده در خازن کم شود، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{9}{4}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

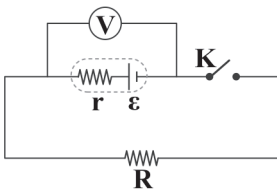
۵۸- یک مکعب مستطیل رسانا و همگن به ابعاد  $9\text{cm}$ ،  $12\text{cm}$  و  $3\text{cm}$  در اختیار داریم. می‌توانیم این مکعب مستطیل را از هر وجه دلخواه در مدار قرار دهیم. نسبت بزرگ‌ترین مقاومت الکتریکی به کوچک‌ترین مقاومت الکتریکی آن کدام است؟ (دمای مقاومت را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۵۹- یک باتری با مقاومت درونی ۲ اهم را یک بار به مقاومت ۶ اهمی و بار دیگر به مقاومتی ۸ اهمی می‌بندیم. جریان الکتریکی گذرنده از باتری در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟

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

۶۰- در مدار شکل زیر، با باز و بسته کردن کلید K، عدد ولت‌سنج تغییر قابل توجهی نمی‌کند. این مسئله نشان‌دهنده چیست؟ (ولت‌سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



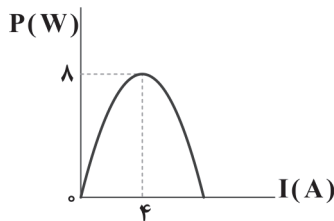
(۱) R در مقایسه با r خیلی کوچک است.

(۲)  $r = R$

(۳) r در مقایسه با R خیلی کوچک است.

(۴) ولت‌سنج بدون توجه به R و r همواره برای ε یک عدد را نمایش می‌دهد.

۶۱- در شکل زیر، نمودار توان خروجی باتری برحسب جریان عبوری از آن نشان داده شده است. به ازای جریان  $I = 2\text{A}$  توان خروجی این باتری چند وات است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

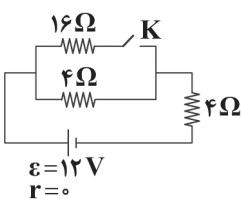
۶۲- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، توان مصرفی مدار چند وات و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱)  $3/2$  - افزایش

(۲) ۲ - افزایش

(۳)  $3/2$  - کاهش

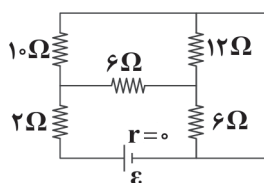
(۴) ۲ - کاهش



۶۳- با بستن یک مقاومت ۲۰ اهمی به یک باتری با مشخصات  $\varepsilon = 40\text{V}$  و  $r = 0$ ، مشاهده می‌کنیم که باتری پس از ۱۰ ساعت تخلیه می‌شود. اگر به جای مقاومت ۲۰ اهمی، یک مقاومت ۵۰ اهمی را به همین باتری ببندیم، باتری پس از چند ساعت تخلیه می‌شود؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۵

۶۴- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل چند اهم است؟



(۱) ۷

(۲) ۳

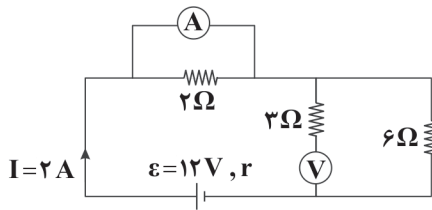
(۳) ۶

(۴) ۹

محل انجام محاسبات



۶۵- کدام گزینه در مورد مدار شکل زیر نادرست است؟ (آمپرسنج و ولتسنج آرمانی هستند).



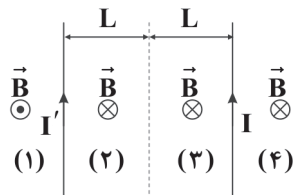
(۱) چون آمپرسنج آرمانی است، مقاومت ۲ اهمی از مدار حذف می‌شود.

(۲) جریانی از مقاومت ۳ اهمی نمی‌گذرد.

(۳) اگر جای آمپرسنج و ولتسنج را عوض کنیم، مقدار نشان داده شده توسط ولتسنج افزایش می‌یابد.

(۴) ولتسنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی را نشان می‌دهد.

۶۶- مطابق شکل زیر، دو سیم بلند حامل جریان‌های مساوی  $I$  و  $I'$  در فاصله  $2L$  از هم قرار دارند. جهت برابند میدان‌های مغناطیسی حاصل از



دو سیم، در کدام یک از نقاط به اشتباه نشان داده شده است؟

(۱) نقطه (۱)

(۲) نقطه (۲)

(۳) نقطه (۳)

(۴) نقطه (۴)

۶۷- در کدام یک از گزینه‌های زیر، اندازه میدان مغناطیسی نهایی سیملوله برابر با اندازه میدان مغناطیسی اولیه آن نخواهد بود؟

(۱) طول سیملوله و تعداد حلقه‌های آن را دو برابر کنیم.

(۲) طول سیملوله را دو برابر و تعداد حلقه‌های آن را نصف کنیم.

(۳) طول سیملوله و جریان گذرنده از آن را دو برابر کنیم.

(۴) طول سیملوله و جریان گذرنده از آن را نصف کنیم.

۶۸- سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای ۵۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن  $0.5T$  است، قرار دارد. میدان

مغناطیسی در مدت  $0.1$  ثانیه به همان اندازه در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر مساحت هر حلقه پیچ  $20cm^2$  باشد، بزرگی نیروی محرکه

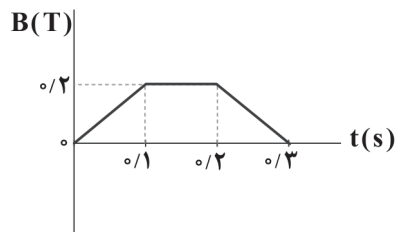
القایی متوسط در پیچ، چند ولت است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۵

(۳) ۲

(۴) صفر

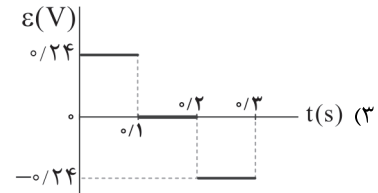
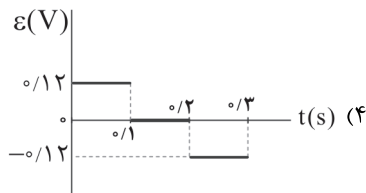
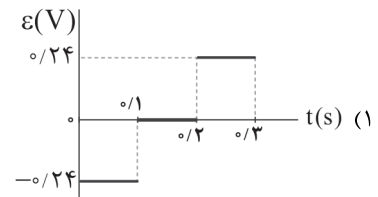
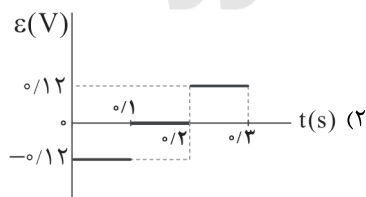


۶۹- یک حلقه رسانا به شعاع  $20cm$  عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی قرار دارد و

این میدان مغناطیسی مطابق نمودار شکل مقابل تغییر می‌کند. نمودار نیروی محرکه

القاشده متوسط در این حلقه برحسب زمان در کدام گزینه به درستی آمده

است؟ ( $\pi \approx 3$ )



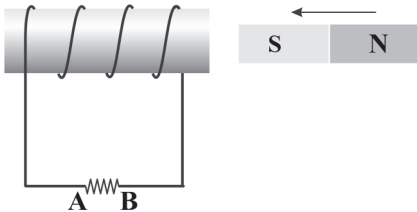
محل انجام محاسبات



۷۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مواد دیامغناطیسی نادرست است؟

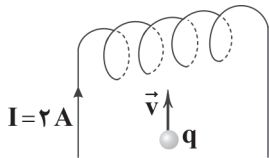
- (۱) اتم‌های مواد دیامغناطیسی به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند.
- (۲) اتم‌های مواد دیامغناطیسی، دارای دو قطبی مغناطیسی خالصی نیستند.
- (۳) حضور میدان مغناطیسی خارجی نمی‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی (در خلاف سوی میدان خارجی) در مواد دیامغناطیسی شود.
- (۴) مس، نقره و سرب همگی جزء مواد دیامغناطیسی هستند.

۷۱- در شکل زیر، هنگام نزدیک کردن آهنربا به سیم‌لوله، جهت جریان القایی در مقاومت AB چگونه است؟



- (۱) از A به B
- (۲) از B به A
- (۳) ابتدا از A به B و سپس از B به A
- (۴) ابتدا از B به A و سپس از A به B

۷۲- مطابق شکل مقابل، ذره بارداری با بار  $q = +2\mu\text{C}$  به صورت عمود بر محور سیم‌لوله آرمانی با



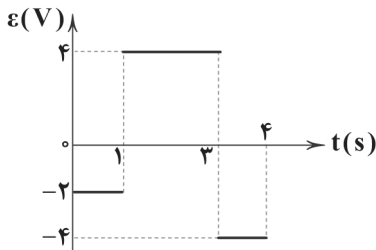
تندی  $\frac{m}{s}$  ۴۰۰ پرتاب می‌شود. اگر طول سیم‌لوله ۶۰cm و شامل ۳۰ حلقه باشد، درست در لحظه نشان داده شده در شکل، نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نانونیوتون است و در چه جهتی وارد می‌شود؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

- (۱) ۸۴ - برون سو
- (۲) ۹۶ - برون سو
- (۳) ۸۴ - درون سو
- (۴) ۹۶ - درون سو

۷۳- از القاگری به ضریب القاوری  $0.2\text{H}$  جریان متناوبی که معادله آن در SI به صورت  $I = 4\sin(2\pi t)$  است، می‌گذرد. بیشینه انرژی ذخیره شده در این القاگر چند ژول است؟

- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۴
- (۳) ۰/۰۸
- (۴) ۰/۱۶

۷۴- نمودار نیروی محرکه القایی ایجاد شده در سیم‌لوله‌ای شامل ۱۰۰ حلقه به صورت زیر است. در بازه زمانی صفر تا ۴ ثانیه، شار مغناطیسی عبوری از این سیم‌لوله چند واحد SI تغییر می‌کند؟



- (۱) ۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۰/۰۲
- (۴) ۰/۱۶

۷۵- در یک مولد جریان متناوب، پیچه در میدان مغناطیسی در هر دقیقه ۹۰۰۰ دور کامل می‌چرخد. اگر بیشینه جریان القایی در پیچه ۵A باشد، معادله جریان القایی بر حسب زمان در این پیچه در SI برابر با کدام گزینه است؟

- (۱)  $I = 5\sin(300\pi t)$
- (۲)  $I = 5\sin(900\pi t)$
- (۳)  $I = 5\sin(1800\pi t)$
- (۴)  $I = 10\sin(1800\pi t)$





۸۲- یک نمونه به جرم  $9/05$  گرم از یک اکسید فلزی با فرمول  $M_pO_p$  به  $6/3$  گرم سولفید این فلز با فرمول MS تبدیل می‌شود. اگر بازده این واکنش

برابر با  $63\%$  باشد، جرم مولی فلز M چند گرم است؟ (فرآورده(ها)ی دیگر واکنش، فاقد فلز M هستند.)

( $O=16, S=32: g.mol^{-1}$ )

۸۸ (۴)

۵۲ (۳)

۶۴ (۲)

۵۹ (۱)

۸۳- از سوختن کامل  $5/0$  مول از یک آلکان شاخه‌دار،  $257$  گرم فرآورده به دست آمده است. کدام یک از نام‌های زیر را می‌توان به این آلکان

نسبت داد؟

(۲) ۲، ۲، ۴ - تری‌متیل پنتان

(۱) ۳ - اتیل پنتان

(۴) ۳ - متیل اوکتان

(۳) ۳، ۲ - دی‌متیل بوتان

۸۴- اگر شمار اتم‌های هیدروژن در آلکن X و آلکین Y با هم برابر باشد، تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول این دو هیدروکربن

کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۱

(۱) ۲

۸۵- نمونه‌ای از یک عنصر فلزی به جرم  $400g$  و دمای  $180^\circ C$  در مخلوطی از آب و یخ انداخته می‌شود. اگر  $80g$  از یخ ذوب شود و بقیه یخ به همان

شکل باقی بماند، گرمای ویژه عنصر فلزی چند  $J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$  است؟ (آنتالپی ذوب یخ برابر  $6kJ.mol^{-1}$  است.) ( $H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

(۴)  $0/52$

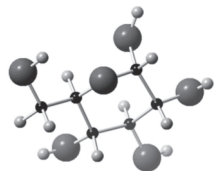
(۳)  $0/37$

(۲)  $0/25$

(۱)  $0/125$

۸۶- ساختار مقابل مربوط به گلوکز است. با توجه به داده‌های جدول زیر، چند گرم گلوکز جامد باید بسوزد تا  $500$  کیلوژول گرما آزاد شود؟ (آنتالپی

تصعید گلوکز  $66$  کیلوژول بر مول است و ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )



پیوند	C-C	C=O	C-O	C-H	O=O	O-H
آنتالپی پیوند ( $kJ.mol^{-1}$ )	۳۴۸	۸۰۰	۳۸۰	۴۱۵	۴۹۵	۴۶۳

(۴) ۳۶

(۳) ۶۰

(۲) ۴۵

(۱)  $22/5$

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با بنزآلدئید و ۲- هپتانون درست است؟

• شمار اتم‌های کربن مولکول‌های این دو ترکیب یکسان است.

• در ساختار مولکول هر کدام از این دو ترکیب، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• شمار پیوندهای دوگانه در مولکول بنزآلدئید، چهار برابر شمار همین پیوندها در مولکول ۲- هپتانون است.

• در ساختار هر کدام از این دو مولکول، یک اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۸- از سوختن گاز آمونیاک در اکسیژن می‌توان گاز نیتروژن مونوکسید و بخار آب به دست آورد. اگر در این واکنش  $6/8$  گرم آمونیاک مصرف

شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $N=14, H=1: g.mol^{-1}$ )



(۴)  $78/8$

(۳)  $181/2$

(۲)  $157/6$

(۱)  $90/6$

محل انجام محاسبات



۸۹- داده‌های جدول زیر مربوط به گاز آمونیاک حاصل از فرایند هابر است. سرعت متوسط مصرف هیدروژن در دقیقه سوم واکنش،

t(min)	۰	۲	۴	۶
$[\text{NH}_3](\text{mol.L}^{-1})$	۰	۴/۶	۷/۸	۱۰/۴

برحسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

- ۲/۴ (۲)      ۲/۶ (۱)  
۳/۶ (۴)      ۲/۸ (۳)

۹۰- واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، هم‌زمان در شرایط STP و در دما و فشار اتاق انجام می‌شود. اگر سرعت متوسط

مصرف اسید در شرایط STP برابر  $1 \text{ mol.min}^{-1}$  و در دما و فشار اتاق برابر  $12 \text{ mol.min}^{-1}$  باشد، پس از گذشت ۳۰ دقیقه از آغاز

واکنش، تفاوت حجم گاز تولید شده در دو آزمایش چند لیتر است؟ (چگالی گاز تولید شده در دما و فشار اتاق برابر  $1/16 \text{ g.L}^{-1}$  است.)

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



- ۵۲/۸ (۴)      ۷۶/۸ (۳)      ۳۸/۴ (۲)      ۲۶/۴ (۱)

۹۱- با گرمای حاصل از سوختن  $13/2 \text{ g}$  پروپان، چند گرم آب را می‌توان به گازهای هیدروژن و اکسیژن تبدیل

کرد؟ ( $\Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = -2280 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ) ( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )



$\Delta H = 570 \text{ kJ}$

- ۳۰ (۴)      ۴۳/۲ (۳)      ۱۵ (۲)      ۲۱/۶ (۱)

۹۲- اگر آنتالپی سوختن گاز کربن مونوکسید و پروپان در دمای  $25^\circ \text{C}$  به ترتیب برابر  $-283$  و  $-222$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن

ناقص پروپان که در آن به جای گاز کربن دی‌اکسید، گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود، چند کیلوژول بر مول است؟

- ۱۶۵۴ (۴)      -۲۵۰۳ (۳)      -۱۳۷۱ (۲)      -۱۹۳۷ (۱)

۹۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد لیکوپن درست است؟

(۱) یک ترکیب آلی سیرنشده است که چهار گروه عاملی آلکنی دارد.

(۲) یک هیدروکربن شاخه‌دار بوده و شامل تعداد زیادی شاخه‌های فرعی متیل و اتیل است.

(۳) مصرف میوه‌های محتوی لیکوپن باعث می‌شود که سرعت شماری از واکنش‌های مفید در بدن افزایش یابد.

(۴) لیکوپن یک نوع ریزمغذی بوده که فعالیت رادیکال‌های تولیدشده در بدن را کاهش می‌دهد.

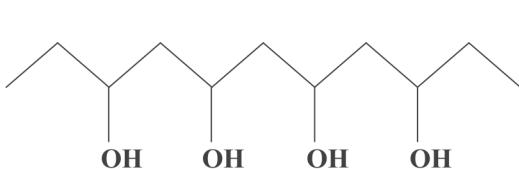
۹۴- انحلال پذیری چه تعداد از ترکیب‌های زیر در آب، مشابه انحلال پذیری ویتامین K در آب است؟

- سلولز (۱) ۴  
• لیکوپن (۲) ۳  
• کلسترول (۳) ۲  
• ویتامین D (۴) صفر

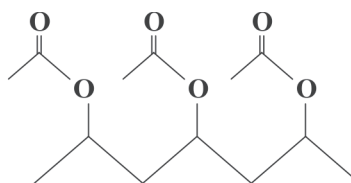
۹۵- مونومرهای سازنده یک پلی‌استر، ساده‌ترین دی‌اسید و ساده‌ترین دی‌الکل هستند. هر واحد تکرار شونده این پلی‌استر شامل چند اتم است؟

- ۱۵ (۱)      ۹ (۲)      ۱۱ (۳)      ۱۲ (۴)

۹۶- تفاوت جرم مولی مونومر سازنده پلیمرهای A و B چند گرم است؟ ( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )



(A)



(B)

۴۲ (۱)

۳۸ (۲)

۵۴ (۳)

۴۸ (۴)





۹۷- اگر  $9/03 \times 10^{26}$  مولکول استیرن در واکنش پلیمری شدن شرکت کند و جرم پلی استیرن حاصل با جرم پلیمر A که در ساخت کیسه‌ی خون

به‌کار می‌رود، برابر باشد، نمونه‌ی پلیمر A از چند واحد تکرارشونده تشکیل شده است؟ ( $C=12, H=1, Cl=35/5, N=14: g.mol^{-1}$ )

۲۹۴۳ (۱) ۴۲۳۶ (۲) ۲۴۹۶ (۳) ۳۷۱۴ (۴)

۹۸- چه تعداد از ویژگی‌های زیر، در مورد پلی اتن بدون شاخه درست است؟

• کدر است.

• چگالی آن کم‌تر از  $1g.cm^{-3}$  است.

• نیروهای بین مولکولی آن، قوی‌تر از پلی اتن شاخه‌دار است.

• با توجه به عدم وجود شاخه، فرمول مولکولی آن برخلاف پلی اتن شاخه‌دار، دقیق است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- چه تعداد از پلیمرهای زیر جزو پلی آمیدها طبقه‌بندی می‌شوند؟

• کولار

• مو

• پوست بدن

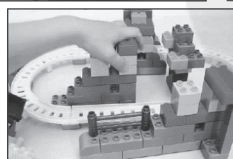
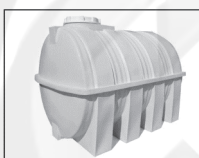
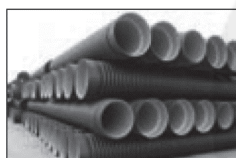
• شاخ گوزن

• پشم گوسفند

• ناخن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰- چه تعداد از شکل‌های زیر کاربردهای پلی اتن را نشان می‌دهند؟



۴ (۴) ۵ (۳) ۶ (۲) ۷ (۱)

سایت کنکور



۱۰۱- تفاوت اصلی در تشکیل برکه و باتلاق در کدام مورد است؟

- (۱) عمق قرارگیری لایه نفوذناپذیر  
(۲) عمق سطح ایستابی  
(۳) شکل و پستی و بلندی سطح زمین  
(۴) میزان حجم آب زیرزمینی خارج شده

۱۰۲- کدام توضیح در مورد کانسار، صحیح است؟

- (۱) بخش ارزشمند کانسنگ را شامل می‌شود.  
(۲) محلی است که کانی‌های سیلیکاتی به فراوانی یافت می‌شوند.  
(۳) منطقه‌ای است که استخراج مواد باارزش، مقرون به صرفه است.  
(۴) منطقه تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی در درون زمین را شامل می‌شود.

۱۰۳- توفها از ذرات ..... دانه آتشفشان در محیط‌های ..... تشکیل می‌شوند.

- (۱) ریز - ساحلی  
(۲) ریز - دریایی کم‌عمق  
(۳) متوسط - ساحلی  
(۴) متوسط - دریایی کم‌عمق

۱۰۴- از کانی تالک در کدام دو مورد استفاده می‌شود؟

- (۱) تهیه پودر بچه و ساخت کرم ضد آفتاب  
(۲) تهیه قرص مسکن و پودر بچه  
(۳) ساخت کرم ضد آفتاب و آنتی‌بیوتیک  
(۴) تهیه خمیردندان و صنایع آرایشی

۱۰۵- امتداد قرارگیری کدام گسل، با سایر گزینه‌ها تفاوت بیشتری دارد؟

- (۱) تابند  
(۲) هلیل‌رود  
(۳) ترود  
(۴) سبزواران

۱۰۶- کدام دسته از گوهرهای زیر، همگی غیرسیلیکات هستند؟

- (۱) اپال - فیروزه - زبرجد  
(۲) یاقوت - عقیق - زبرجد  
(۳) فیروزه - یاقوت - الماس  
(۴) آمیست - یاقوت - گارنت

۱۰۷- اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان ..... در استان ..... تأسیس شده است.

- (۱) سبلان - اردبیل  
(۲) سهند - اردبیل  
(۳) سبلان - آذربایجان غربی  
(۴) سهند - آذربایجان غربی

۱۰۸- سنگ آهک کارستی در کدام مورد با سایر سنگ‌های آهکی متفاوت است؟

- (۱) ضخامت  
(۲) میزان تراکم  
(۳) اندازه بلورها  
(۴) حفرات انحلالی

۱۰۹- کدام گزینه، علت زیاد بودن املاح آب‌های زیرزمینی را بهتر بیان می‌کند؟

- (۱) دمای بالای آب‌های زیرزمینی  
(۲) سرعت حرکت آهسته آب‌های زیرزمینی  
(۳) فشار زیاد آب‌های زیرزمینی به سنگ‌های مسیر خود  
(۴) دگرگونی بودن سنگ‌های مسیر حرکت آب‌های زیرزمینی

۱۱۰- کهکشان راه شیری، شکلی ..... دارد و منظومه شمسی در ..... آن قرار گرفته است.

- (۱) مارپیچی - مرکز  
(۲) بیضوی - مرکز  
(۳) مارپیچی - لبه یکی از بازوهای  
(۴) بیضوی - لبه یکی از بازوهای

۱۱۱- خشک و کم آب بودن از ویژگی کدام پهنه زمین‌ساختی ایران است؟

- (۱) زاگرس  
(۲) شرق و جنوب شرق ایران  
(۳) کپه‌داغ  
(۴) سهند - بزمان



۱۱۲- از نظر نحوه تشکیل کانسنگ‌ها، کدام دو عنصر شباهت زیادی با هم دارند؟

- (۱) طلا و نیکل  
(۲) طلا و روی  
(۳) لیتیم و کروم  
(۴) مس و آهن

۱۱۳- در مراحل تکوین زمین، زندگی انواع تک‌یاخته‌ها تحت تأثیر ..... در دریاهای ..... آغاز شد.

- (۱) کاهش دمای هوا - عمیق  
(۲) کاهش دمای هوا - کم‌عمق  
(۳) انرژی خورشید - عمیق  
(۴) انرژی خورشید - کم‌عمق

۱۱۴- کدام عامل در لغزش خاک‌های ریزدانه در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، تأثیر زیادی دارد؟

- (۱) میزان ضخامت لایه‌های ریزدانه  
(۲) میزان وزن لایه‌های دامنه‌ها و ترانشه‌ها  
(۳) میزان تخلخل بین ذرات خاک  
(۴) میزان رطوبت خاک

۱۱۵- میکای سیاه، حاوی مقدار زیادی عنصر ..... است و این عنصر از راه ..... وارد بدن می‌شود.

- (۱) فلوتور - آب  
(۲) روی - آب  
(۳) فلوتور - گیاهان  
(۴) روی - گیاهان



سایت کنکور

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۴/۱۷



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۵	۱	۲۵	۳۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۶	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۵۱	۷۵	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۶	۱۰۰	۳۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۱۰ دقیقه



$$\frac{2x-7}{3x-8} + 2 = \frac{x-1}{2} \Rightarrow \frac{2x-7+2(3x-8)}{3x-8} = \frac{x-1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2x-7+6x-16}{3x-8} = \frac{x-1}{2} \Rightarrow \frac{8x-23}{3x-8} = \frac{x-1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 2(8x-23) = (3x-8)(x-1)$$

$$\Rightarrow 16x-46 = 3x^2-3x-8x+8 \Rightarrow 3x^2-27x+54=0$$

$$\Rightarrow 3(x^2-9x+18)=0 \Rightarrow 3(x-3)(x-6)=0$$

$$\Rightarrow x=3 \text{ یا } x=6$$

هیچ یک از جواب‌های حاصل، مخرج را صفر نمی‌کند، پس هر دو جواب قابل قبول است.

$$\Rightarrow 6-3=3$$

با توجه به شکل، ۱ و ۲ صفرهای تابع هستند، پس:

$$f(x) = a(x-1)(x-2) \xrightarrow{(0,3) \in f} 3 = a(0-1)(0-2) \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{3}{2}(x^2-3x+2) = \frac{3}{2}x^2 - \frac{9}{2}x + 3$$

$$\text{تابع } \min = \frac{-\Delta}{4a} = -\frac{\frac{81}{4} - 4 \times \frac{3}{2} \times 3}{4 \left(\frac{3}{2}\right)} = -\frac{\frac{81-24}{4}}{6} = -\frac{3}{8}$$

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

فرض کنیم  $\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} + \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}} = A$  باشد، پس:

$$A^2 = \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} + 2\sqrt{\frac{\alpha}{\beta} \times \frac{\beta}{\alpha}} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} + 2$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{S^2 - 2P}{P} + 2 = \frac{16-2}{1} + 2 = 16 \xrightarrow{A \geq 0} A = 4$$

**توجه:** A از مجموع دو عبارت نامنفی تشکیل شده، پس خودش هم نامنفی است.

$$\frac{a+2}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow a+2=3 \Rightarrow a=1$$

$$\frac{b-3}{5} = \frac{3}{4} \Rightarrow b-3 = \frac{15}{4} \Rightarrow b = 3 + \frac{15}{4} = \frac{12+15}{4} = \frac{27}{4}$$

$$\frac{c+1}{7} = \frac{3}{4} \Rightarrow c+1 = \frac{21}{4} \Rightarrow c = \frac{21}{4} - 1 = \frac{17}{4}$$

$$\Rightarrow a+b+c = 1 + \frac{27}{4} + \frac{17}{4} = \frac{48}{4} = 12$$

**۱۰** روش اول: دو مثلث AGH و ABC متشابهند و نسبت

تشابه آن‌ها  $\frac{3}{8}$  است پس نسبت قاعده‌ها و ارتفاع‌ها نیز  $\frac{3}{8}$  خواهد بود.

$$\frac{S(ABC)}{S(GHCB)} = \frac{\frac{1}{2}AC \times BC}{\frac{1}{2}(GH+BC) \times HC} = \frac{AC}{HC} \times \frac{BC}{GH+BC}$$

$$= \frac{AC}{AC-AH} \times \frac{BC}{GH+BC} = \frac{1}{1-\frac{AH}{AC}} \times \frac{1}{\frac{GH}{BC}+1} = \frac{1}{1-\frac{3}{8}} \times \frac{1}{\frac{3}{8}+1} = \frac{64}{55}$$

روش دوم:

$$\frac{S(ABC)}{S(AGH)} = \left(\frac{8}{3}\right)^2 = \frac{64}{9} \Rightarrow \frac{S(ABC)}{S(ABC)-S(AGH)} = \frac{64}{64-9} = \frac{64}{55}$$

## ریاضیات

**۱** اگر قرینه A نسبت به B را C بنامیم:

$$C = 2B - A = (2a, 4) - (2, -1) = (2a-2, 5) \in (x+y=1)$$

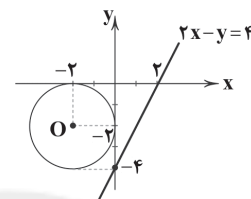
$$\Rightarrow 2a-2+5=1 \Rightarrow 2a=-2 \Rightarrow a=-1 \Rightarrow B(-1, 2)$$

حال قرینه نقطه B نسبت به A را D می‌نامیم:

$$D = 2A - B = (4, -2) - (-1, 2) = (5, -4)$$

**۲** خط و دایره را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم و

درمی‌یابیم که این دایره و خط با هم تلاقی ندارند.



$$MN = \sqrt{(2+1)^2 + (3-0)^2} = \sqrt{9+9} = \sqrt{18}$$

$$MP = \sqrt{(2-1)^2 + (3+2)^2} = \sqrt{1+25} = \sqrt{26}$$

$$NP = \sqrt{(-1-1)^2 + (0-(-2))^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8}$$

مثلاً، فقط قائم‌الزاویه است.  $\Rightarrow MN^2 + NP^2 = 18+8=26=MP^2$

**۴** فاصله‌ی دو خط موازی  $ax+by=c$  و  $ax+by=c'$  برابر

$$d = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

است با:

اولاً دو خط موازی‌اند، در نتیجه شیب آن‌ها با هم برابر است:

$$\begin{cases} y = \alpha x - \alpha + 1 \\ y = \frac{4}{\alpha}x + 3 \end{cases} \Rightarrow \alpha = \frac{4}{\alpha} \Rightarrow \alpha^2 = 4 \Rightarrow \alpha = \pm 2$$

$$d = \frac{|3+\alpha-1|}{\sqrt{1+\alpha^2}} = \frac{|2+\alpha|}{\sqrt{1+\alpha^2}}$$

اگر  $\alpha = -2$  باشد،  $d = 0$  به دست می‌آید و در نتیجه غیرقابل قبول می‌باشد.

$$d = \frac{|2+2|}{\sqrt{1+4}} = \frac{4}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

پس  $\alpha = 2$  قابل قبول است و داریم:

**۵** (۱) مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه‌ی M به فاصله‌ی ۶

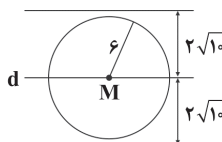
باشد، دایره‌ای به مرکز M و شعاع ۶ است.

(۲) مجموعه نقاطی از صفحه که از خط  $d$  به فاصله‌ی  $2\sqrt{10}$  باشد دو خط به

موازیات خط  $d$  و به فاصله‌ی  $2\sqrt{10}$  از آن است.

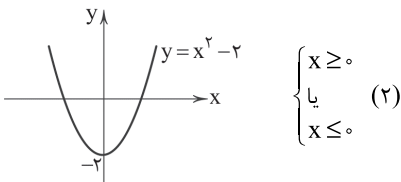
با توجه به این‌که  $2\sqrt{10} > 6$  است، مجموعه‌جواب‌های (۱) و (۲) اشتراکی

ندارند، یعنی مسئله جواب ندارد.





ثانیاً: هر سهمی برای  $x \geq x_S$  یا  $x \leq x_S$  یک به یک است. در این جا  $x_S = 0$  است، پس ضابطهٔ دومی، یعنی  $y = x^2 - 2$  در یکی از دو حالت زیر یک به یک است:



با توجه به این که شیب خط  $y = 3x + 2$  مثبت است، بنابراین  $x \leq 0$  قابل قبول نمی باشد و در نتیجه  $a \geq 0$  بوده و از اشتراک  $a \geq 0$  و  $a \geq 4$  یا  $a \leq -1$  نتیجه می گیریم که  $a \geq 4$  قابل قبول است.

۱۶ ۴ برای محاسبه  $h = \frac{f-g}{3f^2}$ ، ابتدا دامنه  $h$  را محاسبه می کنیم.

$$D_h = D_{\frac{f-g}{3f^2}} = D_f \cap D_g - \{x | f^2(x) = 0\}$$

$$= D_f \cap D_g - \{x | f(x) = 0\} = \{0, 3\} - \{3\} = \{0\}$$

$$\Rightarrow D_h = \{0\} \Rightarrow a = 0$$

$$b = h(0) = \frac{f(0) - g(0)}{3f^2(0)} \Rightarrow b = \frac{4+1}{48} = \frac{5}{48}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5}(a+b) = \frac{3}{5} \left( \frac{5}{48} \right) = \frac{3}{48} = \frac{1}{16} = 2^{-4}$$

۱۷ ۲ برای پیدا کردن بیش ترین و کم ترین مقدار توابع  $y = a \sin(bx+c) + d$  و  $y = a \cos(bx+c) + d$  کافی است به جای  $\sin(bx+c)$  و  $\cos(bx+c)$  به ترتیب اعداد ۱ و -۱ را جایگزین کنیم، پس:

$$y = -2 \cos x + 1 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 1 \Rightarrow y = -2 \times 1 + 1 = -1 \Rightarrow \min \\ \cos x = -1 \Rightarrow y = -2(-1) + 1 = 3 \Rightarrow \max \end{cases}$$

$$\Rightarrow \max + \min = 3 + (-1) = 2$$

$$\frac{\sin 52^\circ - \cos 92^\circ}{\cos 47^\circ + \sin 43^\circ}$$

$$= \frac{\sin(36^\circ + 18^\circ - 2^\circ) - \cos(2 \times 36^\circ + 18^\circ + 2^\circ)}{\cos(36^\circ + 9^\circ + 2^\circ) + \sin(36^\circ + 9^\circ - 2^\circ)}$$

$$= \frac{\sin(18^\circ - 2^\circ) - \cos(18^\circ + 2^\circ)}{\cos(9^\circ + 2^\circ) + \sin(9^\circ - 2^\circ)} = \frac{\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{-\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}$$

$$\frac{+\sin 2^\circ}{-1 + \cot 2^\circ} = \frac{1 + \frac{25}{9}}{-1 + \frac{25}{9}} = \frac{\frac{34}{9}}{\frac{16}{9}} = \frac{17}{8}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-1} = \sqrt{2} \Rightarrow 2^{1-4x} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 1-4x = \frac{1}{2} \Rightarrow 4x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{8}$$

$$\log_x x = \log_{\frac{1}{8}} \frac{1}{8} = \log_{2^{-3}} 2^{-3} = -3$$

۱۱ ۲ ابتدا با نوشتن نسبت اضلاع،  $x$  را می یابیم.

$$\frac{3}{x-6} = \frac{5}{x+2} \Rightarrow 3x+6=5x-3 \Rightarrow 36=2x \Rightarrow x=18$$

$$\Rightarrow \text{اضلاع مثلث بزرگ تر: } 18-6, 18+2, 18+10 \Rightarrow 12, 20, 28$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 12+20+28=60$$

۱۲ ۲ بنا بر روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$AH^2 = BH \cdot HC \Rightarrow (2x-3)^2 = x(2x+7)$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 12x + 9 = 2x^2 + 7x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 19x + 9 = 0 \Rightarrow \Delta = (-19)^2 - 4(2)(9) = 361 - 72 = 289$$

$$\Rightarrow x = \frac{19 \pm 17}{4} = \begin{cases} 9 \text{ (قق)} \\ \frac{1}{2} \Rightarrow (2x-3 < 0 \text{ غقق چون}) \end{cases}$$

هم چنین:

$$AB^2 = BH \cdot BC \xrightarrow{\text{تقسیم طرفین}} \frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BH \cdot BC}{HC \cdot BC} = \frac{BH}{HC}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{BH}{HC} = \frac{x}{2x+7} \xrightarrow{x=9} \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{9}{18+7} = \frac{9}{25}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{3}{5}$$

۱۳ ۱

$$a = \frac{18}{13} = 1 + \frac{5}{13}, \quad b = \frac{17}{9} = 1 + \frac{8}{9}$$

$$a+b = \left(1 + \frac{5}{13}\right) + \left(1 + \frac{8}{9}\right) = 2 + \frac{149}{117} = 3 + \frac{32}{117}$$

$$A = [a+b] - [a] - [b] = \left[3 + \frac{32}{117}\right] - \left[1 + \frac{5}{13}\right] - \left[1 + \frac{8}{9}\right]$$

$$= 3 - 1 - 1 = 1$$

۱۴ ۲ ابتدا معادله خط داده شده را می نویسیم تا ضابطه تابع  $f$  به دست آید:

$$\begin{cases} A(-4, 1) \\ B(0, 6) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{6-1}{0+4} = \frac{5}{4} \xrightarrow{\text{معادله خط}} y-6 = \frac{5}{4}(x-0)$$

$$y = \frac{5}{4}x + 6 = f(x)$$

از ویژگی تابع وارون داریم:

$$f^{-1}(-4) = a \Rightarrow f(a) = -4 \Rightarrow \frac{5}{4}a + 6 = -4 \Rightarrow \frac{5}{4}a = -10$$

$$\Rightarrow 5a = -40 \Rightarrow a = -8 \Rightarrow f^{-1}(-4) = -8$$

۱۵ ۱ اولاً: باید اشتراک برد دو ضابطه، تهی باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} y_1 = 3x+2 \xrightarrow{x \leq a} y_1 < 3a+2 \\ y_2 = x^2-2 \xrightarrow{x \geq a} y_2 \geq a^2-2 \end{cases} \Rightarrow a^2 - 2 \geq 3a + 2$$

$$\Rightarrow a^2 - 3a - 4 \geq 0 \Rightarrow (a-4)(a+1) \geq 0 \Rightarrow a \leq -1 \text{ یا } a \geq 4 \quad (1)$$



۲ ۲۴

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow 0/2 = \frac{P(A \cap B)}{0/4}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0/4 \times 0/2 = 0/8$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0/4 + 0/3 - 0/8 = 0/62$$

۲ ۲۵

$$\begin{cases} \frac{x+y+30}{3} = 20 \\ \frac{2x+y+50}{3} = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=30 \\ 2x+y=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=10 \\ y=20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{2} = 5 \\ \frac{y}{5} = 4 \end{cases}$$

$$\bar{x} = \frac{\frac{x}{2} + \frac{y}{5}}{2} = \frac{5+4}{2} = 4/5$$

## زیست‌شناسی

۳ ۲۶

بیشتر مهره‌داران دارای همه انواع بافت‌های پیوندی هستند.

طناب عصبی پشتی در مهره‌داران دیده می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برخی از جانوران مانند هیدر فاقد مغز هستند.

(۲) ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر دیده می‌شود که دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای است.

(۴) مغز ملخ، از چند گره به هم جوش خورده و مغز پلاناریا، از دو گره تشکیل شده است.

۴ ۲۷

استخوان مجموعه جزو بخش محوری اسکلت بدن محسوب می‌شود. بخش محوری می‌تواند در فرایند شنیدن (تحریک گیرنده‌های موجود در بخش حلزونی گوش) نقش داشته باشد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

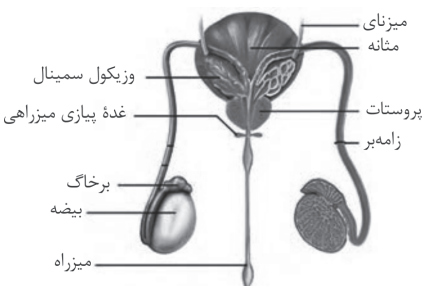
(۱) استخوان ران جزو بخش جانبی اسکلت محسوب می‌شود. در بخش جانبی علاوه بر مفاصل متحرک، مفاصل ثابت نیز یافت می‌شود، مانند مفصل بین استخوان درشت‌نی و نازک‌نی.

(۲) استخوان جناغ سینه جزو بخش محوری اسکلت بدن است. بخش جانبی در مقایسه با بخش محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارد.

(۳) نیم‌لگن جزو بخش جانبی اسکلت بدن محسوب می‌شود. بخش محوری از ساختارهایی مانند قلب حفاظت می‌کند.

۲ ۲۸

مطابق با شکل، غدد وزیکول‌سمینال نزدیک‌ترین فاصله با میزانی را دارند. این غدد مایع غنی از فروکتوز را ترشح می‌کنند. فروکتوز در ساختار ساکارز (نوعی دی‌ساکارید) یافت می‌شود.



## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با غدد پیازی‌میزراهی صادق است.

(۳) در ارتباط با برخاک صادق است.

(۴) در ارتباط با پروستات صادق است.

۳ ۲۰

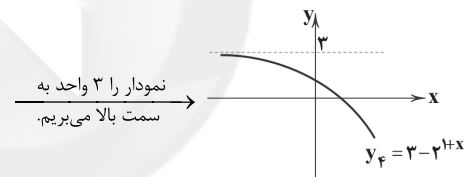
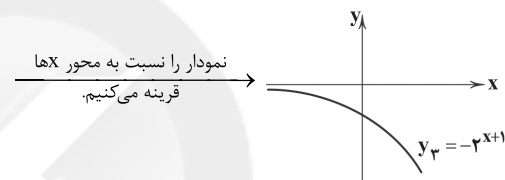
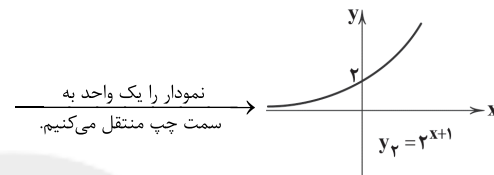
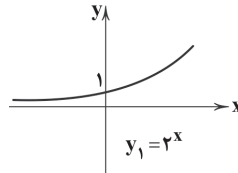
$$A = 4^{1/25} = (2^2)^{1/25} = 2^{2 \times 1/25} = 2^{2/5} \Rightarrow B > A \quad (1)$$

$$C = 2\sqrt{5} \approx 2^{2/2} \Rightarrow A > C \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} B > A > C$$

۱ ۲۱

کافی است به کمک انتقال، نمودار تابع داده‌شده را رسم کنیم:

نمودار  $y = 3 - 2^{1+x}$  از ربع سوم عبور نمی‌کند.

۳ ۲۲

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+2x)^4 - 1}{\sqrt[3]{x+8} - 2} = \frac{0}{0}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+2x)^4 - 1}{\sqrt[3]{x+8} - 2} \times \frac{\sqrt[3]{(x+8)^2} + 2\sqrt[3]{x+8} + 4}{\sqrt[3]{(x+8)^2} + 2\sqrt[3]{x+8} + 4}$$

مزدوج در صورت  
چاق و لاغر در مخرج

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{((1+2x)^2 - 1)((1+2x)^2 + 1)(\sqrt[3]{(x+8)^2} + 2\sqrt[3]{x+8} + 4)}{x+8-2^3} =$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+2x-1)(1+2x+1)((1+2x)^2 + 1)(\sqrt[3]{(x+8)^2} + 2\sqrt[3]{x+8} + 4)}{x}$$

$$= 2(1+0+1)((1+0)^2 + 1)(\sqrt[3]{(0+8)^2} + 2\sqrt[3]{0+8} + 4)$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times (4+4+4) = 8 \times 12 = 96$$

۲ ۲۳

با توجه به این‌که مقدار تابع در  $x = a$  تأثیری روی حد تابعدر  $x = a$  ندارد، برای محاسبه‌ی حد  $f(x)$  در نقاط صحیح نیز باید از ضابطه‌ی پایین استفاده کنیم. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} (2x - k) = 2 \Rightarrow 2(4) - k = 2 \Rightarrow k = 6$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 6x + 5 & ; x \in \mathbb{Z} \\ 2x - 6 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \xrightarrow{\Delta \in \mathbb{Z}} f(\Delta) = 6(\Delta) + 5 = 35$$



۲۹ | ۱

در مردان، هورمون LH روی یاخته‌های بینابینی اثر می‌گذارد و در زنان، عامل اصلی تخم‌گذاری است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲) هورمون‌های جنسی (نه هورمون‌های هیپوفیزی) می‌توانند از بخش قشری فوق‌کلیه نیز ترشح شوند.
- ۳) هورمون FSH در مردان، یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند و در زنان، سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک (فولیکول) می‌شود.
- ۴) هورمون LH در مردان، باعث تحریک ترشح هورمون تستوسترون می‌شود و در زنان، دو هورمون استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم‌تر شدن آن می‌شوند، نه هورمون LH.

۳۰ | ۳

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) در نقص ایمنی اکتسابی (ایدز)، اختلال در عملکرد لنفوسیت‌های B و T اتفاق می‌افتد.
- ۲) در حساسیت‌ها، بازوفیل‌ها (نوعی گویچه سفید) و ماستوسیت (نوعی بیگانه‌خوار بافتی)، هیستامین ترشح می‌کنند.
- ۳) در بیماری ام‌اس. میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود.
- ۴) در ایمنی اختصاصی، تولید لنفوسیت‌های خاطره در پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه اتفاق می‌افتد.

۳۱ | ۱

هیچ‌کدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند. در بدن انسان، سه نوع ماهیچه قلبی، صاف و اسکلتی وجود دارد.

**بررسی موارد:**

- الف) فقط در مورد ماهیچه‌های اسکلتی صادق است.
- ب) بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی (نه ماهیچه‌های صاف و قلبی) به صورت جفت باعث حرکت نوعی اندام می‌شوند.
- ج) ماهیچه‌های قلبی و صاف همواره به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.
- د) بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن هر دو نوع یاخته را دارند.

۳۲ | ۱

مغز زرد استخوان بیشتر از چربی (تری‌گلیسرید) ساخته شده است. چربی فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲) در ساختار چربی سه نوع عنصر C، H و O یافت می‌شود.
- ۳) چربی در ساختار غشای یاخته‌ها حضور ندارد.
- ۴) در ارتباط با بعضی از لیپیدها مانند کلسترول به درستی بیان شده است.

۳۳ | ۳

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) در یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز با اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌های خود در سطح غشای یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.
- ۲) علاوه بر غدد درون‌ریز، یاخته‌های عصبی نیز پیک دوربرد یا هورمون ترشح می‌کنند، مثل نورون‌های هیپوتالاموس که دارای رشته‌های سیتوپلاسمی یعنی آکسون و دندریت هستند.
- ۳) گیرنده‌های مؤثر در بدن انسان، شامل گیرنده‌های شنوایی، تعادلی موجود در گوش، بویایی و چشایی هستند که همگی جزو حواس ویژه می‌باشند.
- ۴) شناسایی میکروب‌ها براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها، مربوط به دومین خط دفاعی بدن است، اما یاخته‌هایی که پرفورین ترشح می‌کنند (لنفوسیت T کشنده و یاخته کشنده طبیعی) هیچ‌کدام علیه میکروب مبارزه نمی‌کنند تا آن را شناسایی کنند. این یاخته‌ها، یاخته‌های ویروسی‌شده، سرطانی‌شده و یاخته‌های پیوندشده به بدن را شناسایی می‌کنند.

۳۴ | ۴

منظور سؤال گیرنده‌های درد هستند که می‌توانند تحت تأثیر تغییرات شدید دمایی نیز تحریک شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) گیرنده‌های درد در پوست و بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند.
- ۲) گیرنده‌های درد در گروه حواس پیکری قرار دارند.
- ۳) گیرنده‌های درد انتهای آزاد دندریت هستند.

۳۵ | ۴

میوه درخت هلو از رشد تخمدان مادگی ایجاد شده است و نوعی میوه حقیقی به حساب می‌آید. یاخته‌های جنسی نر از میتوز یاخته زایشی در درون لوله گرده ایجاد می‌شوند. لوله گرده نیز از رشد یاخته رویشی دانه گرده رسیده در درون خامه و تخمدان مادگی به وجود می‌آید.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) میوز با تقسیم سیتوپلاسم مساوی درون کیسه گرده‌های موجود در بساک رخ می‌دهد.
- ۲) گل‌های نر (تک‌جنسی)، فاقد تخمدان هستند.
- ۳) در ارتباط با نهج، به درستی بیان شده است.

۳۶ | ۲

برخی از اکسین‌ها می‌توانند منجر به مرگ گیاهان دولپه‌ای شوند. هورمون سیتوکینین نقشی در مرگ این گیاهان ندارد. از هورمون اکسین و ترکیبات مشابه آن برای ساخت عامل نارنجی استفاده می‌شود که نقش مهمی در مرگ گیاهان دولپه‌ای دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) هورمون اکسین همانند هورمون جیبرلین نقش مهمی در درشت کردن میوه‌ها دارد، اما هورمون سیتوکینین نه!
- ۳) هورمون اکسین موجب تحریک رشد طولی یاخته‌ها می‌شود، اما هورمون سیتوکینین موجب تحریک تقسیم یاخته‌های گیاهی می‌گردد. پس هورمون سیتوکینین برخلاف هورمون اکسین موجب افزایش تحریک تقسیم یاخته‌های گیاهی می‌شود.
- ۴) هورمون اکسین مانع رشد جوانه‌های جانبی و هورمون سیتوکینین موجب تحریک رشد این جوانه‌ها می‌شود.

۳۷ | ۴

منظور پیاز (ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند) است که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند و نوعی ساقه تمایز یافته می‌باشد. پیاز خوراکی چنین ساختاری دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) در زنبق، زمین ساقه دیده می‌شود که به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و نوعی ساقه تمایز یافته است.
- ۲) منظور غده است که نوعی ساقه تمایز یافته می‌باشد.
- ۳) منظور ساقه رونده است که به طور افقی روی خاک رشد می‌کند. گیاه توت‌فرنگی ساقه رونده دارد.

۳۸ | ۱

در یک سارکومر مربوط به یک ماهیچه اسکلتی در حالت استراحت انسان، خطوط Z به رشته‌های اکتین متصل هستند. در بخش روشن وسط سارکومر فقط رشته‌های پروتئینی ضخیم (میوزین) دیده می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲) در نوار تیره سارکومر، دو نوع رشته پروتئینی اکتین و میوزین وجود دارد.
- ۳) رشته‌های پروتئینی میوزین به جز در وسط، در سرتاسر طول خود دارای سرهایی برای اتصال به رشته‌های اکتین (رشته‌های نازک‌تر) هستند.
- ۴) چه در زمان استراحت ماهیچه‌ها و چه در زمان انقباض، طول رشته‌های پروتئینی بدون تغییر باقی می‌ماند.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) بخش قشری غده فوق کلیه می‌تواند مقداری استروژن و پروژسترون بسازد، هم‌چنین هورمون کورتیزولی را ترشح می‌کند که قابلیت تضعیف سیستم ایمنی را دارد.

(۲) هورمون‌های استروژن و پروژسترون از تخمدان ترشح می‌شوند که می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌های ترشح‌شده از غده هیپوفیز پیشین (در زیر مغز قرار دارد) مانند FSH و LH قرار بگیرد.

(۳) کاهش ترشح استروژن و پروژسترون روی هیپوتالاموس اثر می‌گذارد. هیپوتالاموس دمای بدن را تنظیم می‌کند.

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. **۴۴ ۲**

**بررسی موارد:**

الف) جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز ۱ رخ می‌دهد. اسپرماتوگونی، میتوز و اسپرماتوسیت ثانویه، میوز ۲ انجام می‌دهد.

ب) اسپرماتوسیت ثانویه، میوز ۲ انجام می‌دهد. در مرحله متافاز میوز ۲، به هر سانتومر دو رشته دوک متصل است.

ج) اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۱ انجام می‌دهد. در همه مراحل میوز ۱، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند، اما در ارتباط با اسپرماتوگونی که تقسیم میتوز انجام می‌دهد، در برخی مراحل مانند آنافاز و تلوفاز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

د) در مرحله تلوفاز تقسیم میتوز مربوط به اسپرماتوگونی، پوشش هسته اطراف دو مجموعه کروموزومی تشکیل می‌شود.

منظور مخچه است که به طور پیوسته با بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند. **۴۵ ۳**

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مخچه در پشت ساقه مغز قرار گرفته است و برجستگی‌های چهارگانه، قسمت پشتی مغز میانی (بخشی از ساقه مغز) را تشکیل می‌دهند، بنابراین برجستگی‌های چهارگانه در بالا و جلوی مخچه قرار گرفته‌اند.

(۲) مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

(۴) منظور پرده مننژ است که سطح خارجی مغز را می‌پوشاند.

بسیاری از آغازیان پریاخته‌ای، قارچ‌های پریاخته‌ای، گیاهان و زنبور نر از طریق تقسیم میتوز، یاخته جنسی تولید می‌کنند. در همه جانداران مولکول‌های شیمیایی مانند آنزیم‌ها وجود دارند که به مولکول‌های اختصاصی خود یعنی مولکول‌های پیش‌ماده متصل می‌شوند. **۴۶ ۲**

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) فقط در ارتباط با زنبور نر به درستی بیان شده است.

(۳) گروهی از یاخته‌های گیاهان فاقد هسته هستند، مانند یاخته آبکشی بالغ.

(۴) در ارتباط با زنبور نر به درستی بیان نشده است، زیرا جانوران نشاسته ذخیره نمی‌کنند، گلیکوژن ذخیره می‌کنند.

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← زامه‌زا، بخش (ب) ← زام‌یاخته اولیه، بخش (ج) ← زام‌یاختک و بخش (د) ← هسته یاخته سرتولی را نشان می‌دهد. یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید هستند، بنابراین دارای دو مجموعه کروموزومی هستند. **۴۷ ۳**

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم‌زایی نقش دارند.

(۲) اسپرم‌ها دارای هسته فشرده هستند.

(۴) اسپرماتیدها، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند.

کلسی‌تونین نوعی هورمون مترشح‌ه از غده سپری‌شکل (تیروئید) است که برخلاف  $T_3$  و  $T_4$  فاقد ید است و از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، بنابراین کاهش ترشح آن باعث افزایش برداشت کلسیم از استخوان‌ها و کاهش تراکم توده استخوانی می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) ویتامین D به واسطه اثر هورمون پاراتیروئیدی فعال می‌شود. کمبود ویتامین D در بدن باعث بروز پوکی استخوان می‌شود.

(۳) الکل ماده‌ای است که به واسطه عبور از سد خونی - مغزی فعالیت مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ازدیاد مصرف آن می‌تواند باعث بروز پوکی استخوان شود.

(۴) کلسیم در فرایند انعقاد خون نقش دارد و کمبود آن می‌تواند باعث اختلال در روند انقباض ماهیچه‌های بدن شود.

فراوان‌ترین گیاهان روی زمین، نهان‌دانگان هستند. **۴۰ ۴**

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) نهان‌دانگان می‌توانند از طریق بخش‌های تخصص‌یافته (انواع ساقه‌های ویژه‌شده) و تخصص‌نیافته (اندام‌های رویشی) تولیدمثل کنند.

(۲) نهان‌دانگان دارای تولیدمثل جنسی و غیرجنسی هستند. در تولیدمثل غیرجنسی، دانه تولید نمی‌شود.

(۳) گرده‌افشانی بعضی از گیاهان وابسته به باد (عوامل غیرزنده) است.

(۴) در نهان‌دانگان دیپلوئید، یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در بخش تولیدمثلی نر، یاخته‌های هاپلوئید (هاگ) هستند که توانایی انجام تقسیم میتوز را دارند و با میتوز، دانه گرده رسیده (در کیسه گرده) را ایجاد می‌کنند.

ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) عصب‌دهی می‌کنند. بخش پادهم‌حس باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. **۴۱ ۳**

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) بخش پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) باعث کاهش تعداد تنفس در فرد می‌شود.

(۲) بخش خودمختار دستگاه عصبی همیشه فعال است.

(۴) در حالت هیجان، بخش هم‌حس می‌تواند جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت کند.

در فرایند جدا شدن برگ از شاخه، برگ در پاسخ به افزایش اتیلن (می‌تواند در جوانه‌های جانبی تولید شوند) نسبت به اکسین (برای تشکیل میوه‌های بدون دانه استفاده می‌شود)، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند. **۴۲ ۲**

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) عامل نارنجی مخلوطی از اکسین‌هاست. اتیلن از میوه‌های رسیده آزاد می‌شود.

(۲) اتیلن می‌تواند در جوانه‌های جانبی تولید شود. از اکسین برای تشکیل میوه‌های بدون دانه استفاده می‌شود.

(۳) اتیلن نوعی ترکیب گازی است. آبسزیک باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.

(۴) سیتوکینین پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد. جیبرلین بر خارجی‌ترین لایه درون دانه اثر دارد.

منظور هورمون‌های استروژن و پروژسترون هستند. در نیمه اول دوره جنسی از حدود روز هفتم، با افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم، ترشح استروژن (نه پروژسترون) افزایش می‌یابد، اما تا روز ۱۴م ترشح هورمون پروژسترون را نداریم. **۴۳ ۴**



۴۸ | ۱

هورمون آبسزیک اسید می‌تواند موجب بسته شدن روزنه‌های گیاهان شود. در هنگام بسته شدن روزنه‌های گیاهی، فشار تورژسانس در یاخته‌های نگهبان روزنه کاهش و در یاخته‌های روپوستی اطراف آن‌ها افزایش می‌یابد. هورمون آبسزیک اسید هم‌چنین مانع رشد جوانه‌های گیاهی شده و تولید ATP در یاخته‌های این جوانه‌ها را کاهش می‌دهد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هورمون سیتوکینین سرعت پیر شدن اندام‌های هوایی گیاهان را کاهش می‌دهد. ریشه معمولاً یک اندام زیرزمینی در گیاهان محسوب می‌شود. هورمون سیتوکینین سرعت تقسیم یاخته‌ای را در گیاهان افزایش می‌دهد.

(۳) با اثر هورمون اکسین انعطاف‌پذیری دیواره یاخته‌های گیاهی افزایش می‌یابد و در نتیجه آن امکان رشد طولی یاخته‌ها فراهم می‌شود. هورمون اکسین هم‌چنین با مهاجرت به جوانه‌های جانبی می‌تواند تولید اتیلن را در این جوانه‌ها تحریک کند.

(۴) هورمون اتیلن موجب افزایش رسیدگی میوه‌ها می‌شود. این هورمون هم‌چنین در هنگام ریزش برگ‌ها، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته را تحریک می‌کند.

۴۹ | ۲

موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند. منظور صورت سؤال، تومور لیپوما است که در نتیجه تقسیم غیرعادی یاخته‌های چربی حاصل می‌شود و نوعی تومور خوش‌خیم است.

### بررسی موارد:

(الف) این نوع تومور به طور معمول در افراد بالغ متداول است. طحال در دوران جنینی محل ساخت یاخته‌های خونی است.

(ب) توانایی دگرنشینی (متاستاز) را بیان می‌کند که در تومورهای بدخیم دیده می‌شود.

(ج) تومور لیپوما می‌تواند گاهی آن‌قدر بزرگ شود که باعث ایجاد اختلال در اندام شود.

(د) در ایجاد تومورها وراثت و محیط هر دو نقش دارند.

۵۰ | ۴

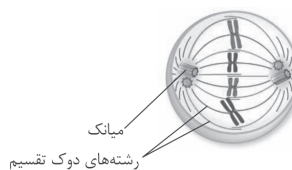
همه رشته‌های دوک در مرحله تلوفاز تخریب می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروهی از رشته‌های دوک تا سطح استوایی یاخته کشیده می‌شوند.

(۲) سانتربول در یاخته‌های جانوری در مرحله  $G_1$  اینترفاز مضاعف می‌شود، حال آن‌که رشته‌های دوک در مرحله پروفاز با دور شدن جفت سانتربول‌ها از یک‌دیگر شکل می‌گیرند.

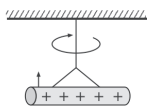
(۳) طبق شکل فقط گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.



## فیزیک

۵۱ | ۳

وقتی میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم، میله شیشه‌ای، بار مثبت پیدا می‌کند. از جهت چرخش نخ مشخص است که با نزدیک شدن میله (۲) به میله شیشه‌ای، نیروی رانشی بین میله‌ها ایجاد شده است، پس بار میله (۲) می‌تواند مثبت باشد.



طبق قانون کولن، اندازه نیروی الکتریکی که دو ذره باردار به یک‌دیگر وارد می‌کنند از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

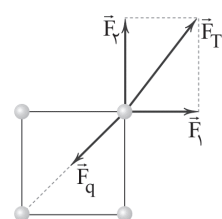
بنابراین اندازه این نیروی الکتریکی به حاصل ضرب مقدار بارها بستگی دارد، بنابراین اندازه نیرویی که دو ذره بر هم وارد می‌کنند، یکسان است ( $F_A = F_B$ ). بنابراین  $q_A$  و  $q_B$  می‌توانند هر نسبتی داشته باشند و مقدار آن‌ها تأثیری در شتاب ندارد.

برای مقایسه شتاب دو جسم از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم:

$$F_A = F_B \Rightarrow m_A a_A = m_B a_B \xrightarrow{a_A > a_B} m_B > m_A$$

۵۳ | ۴

نیروهای وارد بر بار  $+3\mu C$  از طرف بارهای  $+4\mu C$  و  $+5\mu C$  به شکل مقابل است:

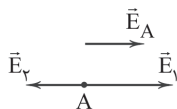


همان‌طور که در شکل بالا مشخص است، به دلیل این‌که  $5\mu C > 4\mu C$  است، برآیند این دو نیرو هم‌راستای قطر مربع نیست، اما نیروی وارد از طرف بار  $q$  به بار  $3\mu C$  بر روی قطر مربع منطبق است. در نتیجه هر مقدار  $q$  داشته باشد، این دو نیرو نمی‌توانند هم را خنثی کنند.

۵۴ | ۱

با فرض این‌که  $q$  مثبت است، برآیند میدان‌های الکتریکی را در هر یک از نقاط  $A$  و  $B$  محاسبه می‌کنیم:

**نقطه A:** چون دو بار، مثبت هستند و نقطه  $A$  میان آن دو واقع شده است، پس  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  در خلاف جهت هم هستند و از آن‌جا که فاصله بارهای  $q_1$  و  $q_2$  تا نقطه  $A$  برابر است و مقدار  $q_1$  بیشتر است، پس اندازه  $\vec{E}_1$  بزرگ‌تر از اندازه  $\vec{E}_2$  می‌باشد.



$$\begin{cases} E_1 = k \frac{|q_1|}{r^2} = \frac{3kq}{r^2} \\ E_2 = k \frac{|q_2|}{r^2} = \frac{kq}{r^2} \end{cases} \Rightarrow E_A = \frac{3kq}{r^2} - \frac{kq}{r^2} = \frac{2kq}{r^2}$$



۴ ۵۷ خازن را از باتری جدا کرده‌ایم، پس مقدار بار روی آن (Q) ثابت است:

$$U = \frac{1}{\epsilon} QV \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{\epsilon} QV_2}{\frac{1}{\epsilon} QV_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{U_2}{U_1} \quad (I)$$

$$U_2 = U_1 - \frac{1}{\epsilon} U_1 \Rightarrow U_2 = \frac{2}{3} U_1 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{3} \quad (II) \quad \text{از طرفی:}$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{2}{3} \quad \text{بنابراین:}$$

۴ ۵۸ می‌دانیم که مقدار مقاومت از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  محاسبه می‌شود، این رابطه را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{\rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}}}{\rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}}} = \frac{L_{\max}}{L_{\min}} \times \frac{A_{\max}}{A_{\min}} \\ A_{\max} = 9 \times 12 = 108 \text{ cm}^2, A_{\min} = 3 \times 9 = 27 \text{ cm}^2 \\ L_{\max} = 12 \text{ cm}, L_{\min} = 3 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{12}{3} \times \frac{108}{27} = 16$$

۲ ۵۹  $\epsilon$  برای هر دو حالت یکسان است و مقادیر  $R_1$  و  $R_2$  را داریم، پس:

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_2+r}{\epsilon} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1+r}{R_2+r}$$

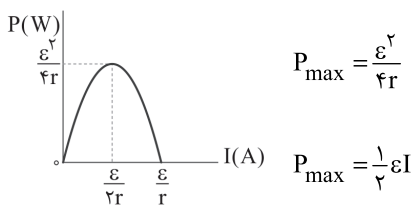
$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{6+2}{8+2} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$V_1 = \epsilon$$

$$V_2 = \epsilon - Ir$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow Ir = 0 \Rightarrow r = 0$$

۳ ۶۱ نکته: با مقایسه رابطه توان خروجی باتری با نمودار سهمی شکل توان خروجی باتری برحسب جریان عبوری از آن متوجه می‌شویم که:



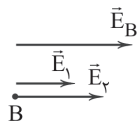
و همچنین:

$$P_{\max} = \frac{1}{4} \epsilon I \Rightarrow 8 = \frac{1}{4} \times \epsilon \times 4 \Rightarrow \epsilon = 4V$$

$$P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r} \Rightarrow 8 = \frac{16}{4r} \Rightarrow r = \frac{1}{2} \Omega \quad \text{از طرف دیگر:}$$

$$P = \epsilon I - rI^2 \xrightarrow{I=2A} P = (4 \times 2) - \left(\frac{1}{2} \times 4\right) \Rightarrow P = 6W \quad \text{پس:}$$

نقطه B: چون نقطه B خارج از دو بار است و دو بار همنام هستند، پس  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  هم‌راستا و هم‌جهت هستند:

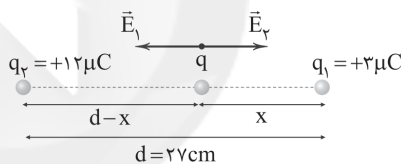


$$\begin{cases} E_1 = k \frac{|q_1|}{r^2} = \frac{3kq}{(3r)^2} = \frac{3kq}{9r^2} = \frac{kq}{3r^2} \\ E_2 = k \frac{|q_2|}{r^2} = \frac{kq}{r^2} \end{cases} \Rightarrow E_B = \frac{kq}{3r^2} + \frac{kq}{r^2} = \frac{kq + 3kq}{3r^2} = \frac{4kq}{3r^2}$$

در نتیجه:

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{\frac{4kq}{3r^2}}{\frac{2kq}{r^2}} = \frac{4kqr^2}{6kqr^2} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

۲ ۵۵ بارهای  $q_1 = +3 \mu C$  و  $q_2 = +12 \mu C$  همنام هستند، پس برای این‌که برابری میدان در محل بار q برابر صفر شود، بار q باید بین دو بار و نزدیک‌تر به بار کوچک‌تر قرار داشته باشد:



$$\begin{aligned} E_1 = E_2 &\Rightarrow k \frac{|q_1|}{x^2} = k \frac{|q_2|}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \left(\frac{x}{d-x}\right)^2 \\ \Rightarrow \frac{3}{12} &= \left(\frac{x}{d-x}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{x}{d-x}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{d-x} \Rightarrow d-x = 2x \\ \Rightarrow d &= 3x \Rightarrow 27 = 3x \Rightarrow x = 9 \text{ cm} \end{aligned}$$

حال از صفر بودن برابری میدان‌ها در محل بار  $q_1$  استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} E_2 = E_q &\Rightarrow k \frac{|q_2|}{d^2} = k \frac{|q|}{x^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q|} = \left(\frac{d}{x}\right)^2 \Rightarrow \frac{12}{9} = \left(\frac{27}{9}\right)^2 \\ \Rightarrow \frac{12}{9} &= 9 \Rightarrow |q| = \frac{12}{9} = \frac{4}{3} \mu C \end{aligned}$$

چون بار  $q_1$  خارج از محل بارهای q و  $q_2$  است، برای آن‌که برابری میدان‌های الکتریکی وارد بر آن صفر شود، باید بارهای q و  $q_2$  ناهمنام باشند، پس:

$$q = -\frac{4}{3} \mu C$$

۱ ۵۶ چون دو صفحه فلزی، بزرگ و موازی هستند، میدان بین آن‌ها (به دور از لبه‌ها) میدان الکتریکی یکنواخت است و در نتیجه بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم‌اندازه و هم‌جهت است. از آن‌جا که نیروی وارد بر بار q از طرف میدان برابر با  $\vec{F} = q\vec{E}$  است، پس نیروی وارد بر یک بار هم در تمام نقاط، هم‌اندازه و هم‌جهت است.



### ۶۵ بررسی گزینه‌ها: ۳

(۱) آمپرسنج آرمانی، مقاومت بسیار پایینی دارد، پس اتصال کوتاه رخ می‌دهد و مقاومت ۲ اهمی از مدار حذف می‌شود.

(۲) ولت‌سنج آرمانی، مقاومت بسیار بالایی دارد، پس جریانی از مقاومت ۳ اهمی نمی‌گذرد.

(۳ و ۴) ولت‌سنج موجود، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی را نشان می‌دهد و اگر جای آن را با آمپرسنج عوض کنیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۲ اهمی را نشان می‌دهد. با داشتن جریان در حالت اول، مقاومت درونی باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{6+r} \Rightarrow 6+r=6 \Rightarrow r=0$$

با تغییر مکان ولت‌سنج، مقاومت ۲ اهمی به مدار برمی‌گردد و مقاومت‌های ۳ و ۶ اهمی با هم موازی خواهند بود. در این حالت جریان گذرنده از مقاومت ۲ اهمی برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{6+0} = 2A \Rightarrow V_p = RI' = 2 \times 3 = 6V$$

بنابراین ولت‌سنج مقدار کم‌تری را نسبت به حالت اول نشان می‌دهد.

### ۶۶ میدان مغناطیسی حاصل از جریان $I'$ به شکل زیر است: ۳



میدان مغناطیسی حاصل از جریان  $I$  به شکل زیر است:



چون جریان‌ها برابر هستند، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان  $I$  در نقطه‌ای در فاصله بیش از  $L$  از آن (در فضای بین دو سیم)، کم‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان  $I'$  در همان نقطه است، پس در نقطه (۳) جهت برابند میدان‌های مغناطیسی، برونسو است.

### ۶۷ ۲

با توجه به رابطه  $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ ، نسبت بزرگی میدان نهایی ( $B_p$ ) به بزرگی میدان اولیه ( $B_1$ ) را می‌توانیم به شکل زیر محاسبه کنیم:

$$\frac{B_p}{B_1} = \frac{N_p}{N_1} \times \frac{I_p}{I_1} \times \frac{l_1}{l_p}$$

### بررسی گزینه‌ها:

$$\frac{B_p}{B_1} = 2 \times 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow B_p = B_1 \quad (*) \quad (1)$$

$$\frac{B_p}{B_1} = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow B_p = \frac{1}{4} B_1 \quad (\checkmark) \quad (2)$$

$$\frac{B_p}{B_1} = 1 \times 2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow B_p = B_1 \quad (*) \quad (3)$$

$$\frac{B_p}{B_1} = 1 \times \frac{1}{2} \times 2 \Rightarrow B_p = B_1 \quad (*) \quad (4)$$

پس در گزینه (۲) بزرگی میدان اولیه و نهایی یکسان نیستند.

### ۶۲ ۲ قبل از بستن کلید K:

$$V = \varepsilon - Ir = 12 - 0 = 12V$$

$$R_{eq} = 4 + 4 = 8\Omega$$

دو مقاومت ۴ اهمی متوالی‌اند، بنابراین:

بنابراین توان مصرفی در مدار برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} \Rightarrow P = \frac{(12)^2}{8} = \frac{144}{8} = 18W$$

بعد از بستن کلید K:

دو مقاومت ۱۶ و ۴ اهمی موازی‌اند، بنابراین:

$$R' = \frac{4 \times 16}{4 + 16} = 3.2\Omega$$

این مقاومت با مقاومت ۴ اهمی متوالی است، بنابراین:

$$R'_{eq} = 3.2 + 4 = 7.2\Omega$$

بنابراین توان مصرفی در مدار برابر است با:

$$P' = \frac{V^2}{R'_{eq}} = \frac{(12)^2}{7.2} = 20W$$

پس توان مصرفی، ۲ وات افزایش یافته است.

### ۶۳ ۴ ابتدا انرژی که باتری به مدار داده است را محاسبه می‌کنیم:

$$r=0 \Rightarrow \varepsilon = V$$

$$W = P_1 t_1 \xrightarrow{P_1 = \frac{V^2}{R_1}} W = \frac{V^2}{R_1} t_1 = \frac{(40)^2}{20} \times 10 = 800 (W.h)$$

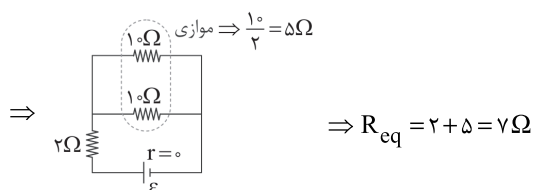
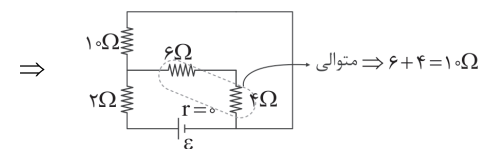
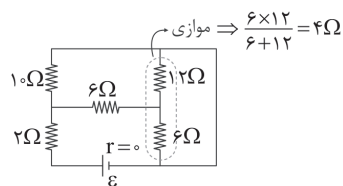
توان مصرف‌شده در مقاومت ۵۰ اهمی برابر است با:

$$P_p = \frac{V^2}{R_p} = \frac{(40)^2}{50} = 32W$$

$$W = P_p t_p \Rightarrow 800 = 32 \times t_p \Rightarrow t_p = 25h$$

بنابراین:

### ۶۴ ۱





۴ ۷۳ از رابطه جریان داریم:

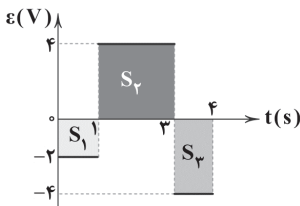
$$\begin{cases} I = I_m \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T}t\right) \Rightarrow I_m = 4A \\ I = 4 \sin(2\pi t) \end{cases}$$

انرژی ذخیره شده در القاگر زمانی حداکثر است که از آن جریان حداکثر عبور می‌کند، بنابراین:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2} LI_m^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (4)^2 = 0.16 J$$

۳ ۷۴ طبق رابطه  $|\bar{\varepsilon}| = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  مساحت محصور بین نمودار و محور

زمان که برابر با مقدار  $|\bar{\varepsilon}| \Delta t$  می‌باشد، معادل  $N \Delta\Phi$  است، بنابراین داریم:



$$N \Delta\Phi = S_2 - S_1 - S_3 = 8 - (2) - (4) = 2$$

$$\xrightarrow{N=100} 100 \cdot \Delta\Phi = 2 \Rightarrow \Delta\Phi = 0.02 \text{ Wb}$$

۱ ۷۵ از رابطه جریان القایی داریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 5 \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T}t\right) \quad (\text{I})$$

حال باید T را محاسبه کنیم:

$$\frac{60s}{T} \Big|_{\frac{9000}{1}} \Rightarrow T = \frac{60}{9000} = \frac{1}{150} s \Rightarrow \frac{\gamma\pi}{T} = \frac{\gamma\pi}{1/150} = 300\pi \quad (\text{II})$$

$$(\text{I}) \text{ و } (\text{II}) \Rightarrow I = 5 \sin(300\pi t)$$

### شیمی

۱ ۷۶ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست‌اند.

#### بررسی هر چهار عبارت:

(آ) نقطه ذوب و جوش عنصر A یا همان فلز لیتیم بالاتر از نقطه ذوب و جوش عنصر D یا همان گاز کلر است.

(ب) عنصر M جزو فلزهای دسته d بوده که چکش‌خوار است و قابلیت ورقه شدن دارد.

(پ) عنصر E یا همان شبه‌فلز ژرمانیم در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(ت) یکی از آلوتروپ‌های عنصر X یا همان فسفر به علت واکنش‌پذیری زیاد، دور از هوای آزاد نگاه‌داری می‌شود.

۴ ۷۷ در هر دوره از جدول تناوبی، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی برای فلزها (عنصرهای سمت چپ جدول) بیشتر از نافلزها (عنصرهای سمت راست جدول) است.

۲ ۷۸ به جز آرایش الکترونی یون  ${}_{38}\text{Sr}^{2+}$  که شبیه‌گاز نجیب Kr است، آرایش الکترونی سایر یون‌ها شبیه هیچ گاز نجیبی نیست.

۴ ۷۹ به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. واکنش‌های (b) و (c) به طور طبیعی انجام می‌شوند.

۴ ۶۸ از قانون فاراده برای پیچه یا سیملوله داریم:

که در آن  $\Delta\Phi$  برابر است با:

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = (AB \cos\theta_2 - AB \cos\theta_1)$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = (-0.5 - 0.5) \times 20 \times 10^{-4} = -20 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -500 \times \frac{-20 \times 10^{-4}}{0.1} \right| = 10 \text{ V}$$

بنابراین:

۱ ۶۹ برای پیچه از قانون فاراده داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{A \cos\theta \Delta B}{\Delta t}$$

مقدار نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی صفر تا ۰/۱ ثانیه برابر است با:

$$\bar{\varepsilon} = -1 \times \frac{3 \times (0.2)^2 \times \cos 0^\circ \times 0.2}{0.1} = \frac{-0.24}{0.1} = -0.24 \text{ V}$$

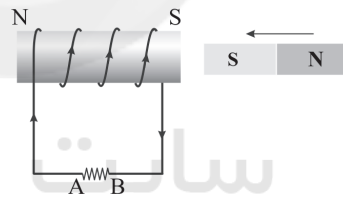
با بررسی گزینه‌ها می‌بینیم که تنها گزینه (۱) می‌تواند پاسخ درست باشد.

۳ ۷۰ اتم‌های مواد ديامغناطیسی، دارای دو قطبی مغناطیسی خالص

نیستند، با این وجود، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی در این مواد شود.

۲ ۷۱ در این‌گونه مسائل که یک آهنربا را به یک سیملوله درون مدار

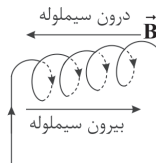
نزدیک (یا دور) می‌کنیم، خود سیملوله را یک آهنربا در نظر می‌گیریم که (طبق قانون لنز) با حرکت آهنربا مخالفت می‌کند. برای مثال در این سؤال چون قطب S آهنربا سمت مدار است و آهنربا به مدار نزدیک می‌شود، بنابراین سیملوله باید با این حرکت مخالفت کند، پس طرف نزدیک سیملوله به آهنربا نقش قطب S را بازی می‌کند و سمت دورتر نقش قطب N را.



با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان در سیملوله را به دست می‌آوریم که همان‌طور که در شکل بالا مشخص است، جهت این جریان در مقاومت از B به A می‌باشد.

۴ ۷۲ ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی

را در درون و بیرون سیملوله مشخص کرده و با استفاده از رابطه سیملوله آرمانی اندازه میدان مغناطیسی را محاسبه می‌کنیم:



$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 300 \times 2}{60 \times 10^{-2}} = 12 \times 10^{-4} \text{ T}$$

حال با قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر ذره از طرف این میدان را مشخص کرده و مقدار آن را به دست می‌آوریم.

$$F = |q| v B \sin\theta$$

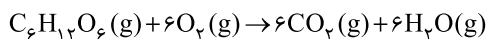
$$\xrightarrow{\theta=90^\circ \Rightarrow \sin\theta=1} F = 2 \times 10^{-6} \times 4000 \times 12 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 96 \times 10^{-9} \text{ N} = 96 \text{ nN}$$



۸۶ ۴ معادله موازنه شده واکنش سوختن گلوکز گازی شکل به صورت

زیر است:



مطابق ساختار داده شده در هر مولکول گلوکز، ۷ پیوند C-H، ۷ پیوند C-O، ۵ پیوند C-C و ۵ پیوند O-H وجود دارد.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

در مواد فرآورده      در مواد واکنش دهنده

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [7\Delta H(C-H) + 7\Delta H(C-O) + 5\Delta H(C-C) + 5\Delta H(O-H) + 6\Delta H(O=O)]$$

$$- [12\Delta H(C=O) + 12\Delta H(O-H) + 7\Delta H(O-H)]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [7(415) + 7(380) + 5(348) + 6(495)]$$

$$- [12(800) + 7(463)] = [10275] - [12841] = -2566 \text{ kJ}$$

بنابراین با توجه به آنتالپی تصعید گلوکز،  $\Delta H$  واکنش سوختن گلوکز جامد

$$(-2566) + (66) = -2500 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{برابر است با:}$$

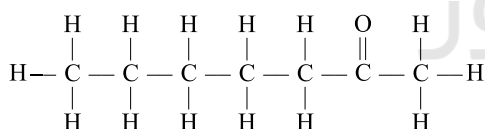
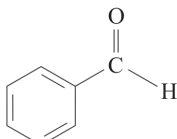
$$? g C_6H_{12}O_6 = 500 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{2500 \text{ kJ}} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}$$

$$= 36 \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

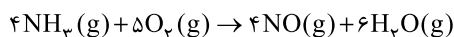
۸۷ ۴ ساختار مولکول های بنز آلدهید ( $C_7H_8O$ ) و ۲-هپتانول

( $C_7H_{14}O$ ) در زیر آمده است.

با توجه به این ساختارها هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.



۸۸ ۱ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف باید تغییرات زیر را بر روی واکنش های کمکی اعمال کنیم:

واکنش (II) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم.

ضرایب واکنش (I) را در عدد ۲ ضرب کنیم.

ضرایب واکنش (III) را در عدد ۳ ضرب کنیم.

سپس این واکنش ها را باید با هم جمع کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = (-2\Delta H_{II}) + (2\Delta H_I) + (3\Delta H_{III}) = (-2(-92))$$

$$+ (2(+181)) + (3(-484)) = -906 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 6/8 NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{906 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } NH_3} = 90/6 \text{ kJ}$$

۸۰ ۲ فرض می کنیم ۱۰۰g از نمونه خشک کود شیمیایی در

دسترس باشد:

$$? g P_2O_5 = 18/6 g P \times \frac{1 \text{ mol } P}{31 \text{ g } P} \times \frac{1 \text{ mol } P_2O_5}{2 \text{ mol } P} \times \frac{142 \text{ g } P_2O_5}{1 \text{ mol } P_2O_5}$$

$$= 42/6 g P_2O_5$$

$$\text{درصد } H_2O \text{ در کود مرطوب} = \frac{\text{جرم } H_2O}{\text{جرم نمونه خشک} + \text{جرم } H_2O} \times 100$$

$$\Rightarrow 47/5 = \frac{x}{x+100} \times 100 \Rightarrow x = 5 \text{ g } H_2O$$

$$\text{درصد } P_2O_5 \text{ در نمونه مرطوب} = \frac{42/6}{5+100} \times 100 = 40/5$$

۸۱ ۲ بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سوخت هواپیما، به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان هاست تهیه می شود.

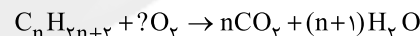
(۳) سوخت هواپیما از پالایش نفت خام در برج های تقطیر پالایشگاه ها تولید می شود.

(۴) تولید سوخت هواپیما یکی از صنایع مهم و ارزآور است که به دانش فنی بالایی نیز احتیاج دارد.

$$M_2O_3 \sim 2MS$$

$$\frac{M_2O_3 \text{ گرم} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{MS \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{90.5 \times 63}{100} = \frac{6/3}{2 \times (M+32)} \Rightarrow M = 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\frac{0.5 \text{ mol}}{1} = \frac{x \text{ g}}{n \times 44} = \frac{y \text{ g}}{(n+1) \times 18}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 22n \text{ g } CO_2 \\ y = 9n + 9 \text{ g } H_2O \end{cases} \Rightarrow 22n + 9n + 9 = 257 \Rightarrow n = 8$$

بنابراین آلکان مورد نظر ۸ کربنه است و می توان نام ۲، ۲، ۴ - تری متیل پنتان را به آن نسبت داد.

$$X \text{ آلکن: } C_n H_{2n} \Rightarrow 2n = 2m - 2 \Rightarrow m = n + 1$$

$$Y \text{ آلکین: } C_m H_{2m-2}$$

$$X \text{ شمار جفت الکترون های پیوندی} = \frac{n(4) + 2n(1)}{2} = 3n$$

$$Y \text{ شمار جفت الکترون های پیوندی} = \frac{(n+1)(4) + 2n(1)}{2} = 3n + 2$$

تفاوت دو مقدار ۳n+2 و 3n برابر با ۲ است.

۸۵ ۳ از آن جا که مخلوط باقی مانده شامل آب و یخ است، می توان

نتیجه گرفت که دمای تعادل برابر ۰C است و تنها مقداری از یخ ذوب شده است.

گرمای از دست داده شده توسط فلز = گرمای جذب شده توسط یخ

$$180 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} \times \frac{6000 \text{ J}}{1 \text{ mol}} = 400 \text{ g} \times 180^\circ C \times c \Rightarrow c = 0.37 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$



۹۱ ۳ گرمای حاصل از سوختن  $۱۳/۲g$  پروپان برابر است با:

$$?kJ = ۱۳/۲g C_3H_8 \times \frac{۱mol C_3H_8}{44g C_3H_8} \times \frac{۲۲۸۰kJ}{۱mol C_3H_8} = ۶۸۴kJ$$

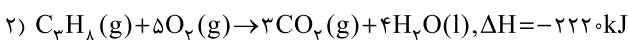
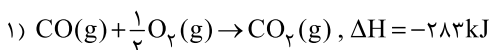
اکنون می‌توان جرم آب را به دست آورد:

$$?g H_2O = ۶۸۴kJ \times \frac{۲mol H_2O}{570kJ} \times \frac{۱۸g H_2O}{۱mol H_2O} = ۴۳/۲g H_2O$$

۹۲ ۲ معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



معادله‌ی واکنش‌های کمکی و  $\Delta H$  آن‌ها به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، کافیسیت واکنش (۲) را به همان صورت نوشته، واکنش (۱) را معکوس و ضرایب آن را در عدد ۳ ضرب کنیم و سپس هر دو واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H = (-۲۲۲۰) + (-۳(-۲۸۳)) = -۱۳۷۱kJ$$

۹۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لیکوپن دارای ۱۳ گروه عاملی آلکنی ( $C=C$ ) است.

(۲) تمام شاخه‌های فرعی لیکوپن از نوع متیل هستند.

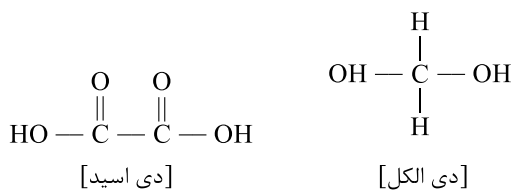
(۳) مصرف خوراکی‌های محتوی لیکوپن سبب می‌شود که رادیکال‌ها به دام بیفتند تا با کاهش مقدار آن‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود.

۹۴ ۱ ویتامین K همانند چهار ترکیب پیشنهاد شده، در آب حل

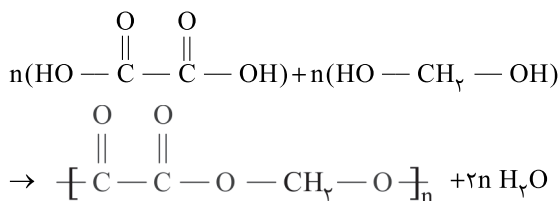
نمی‌شود.

۹۵ ۲ در زیر ساختار ساده‌ترین دی‌اسید و ساده‌ترین دی‌الکل آمده

است:



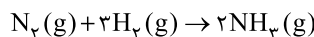
هنگامی که این دو ترکیب در واکنش تشکیل پلی‌استر شرکت می‌کنند، خواهیم داشت:



هر واحد تکرار شونده از این پلی‌استر؛  $\left[ COCOHCH_2O \right]_n$  شامل

۹ اتم است.

۸۹ ۳ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



سرعت متوسط تولید آمونیاک در ۲ دقیقه اول و ۲ دقیقه دوم واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_{NH_3[0-2]} = \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = \frac{4/6}{2} = 2/3 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

$$\bar{R}_{NH_3[2-4]} = \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = \frac{7/8 - 4/6}{2} = 1/6 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

از آن‌جا که سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها و نیز سرعت تولید فرآورده‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد، سرعت متوسط تولید  $NH_3$  در دقیقه سوم بیشتر از دقیقه چهارم است. در نتیجه سرعت متوسط تولید  $NH_3$  در دقیقه سوم بیشتر از  $2/3 mol.L^{-1}.min^{-1}$  و کمتر از  $1/6 mol.L^{-1}.min^{-1}$  است.

به این ترتیب با توجه به ضرایب گازهای  $H_2$  و  $NH_3$  در معادله موازنه شده واکنش، سرعت متوسط مصرف گاز هیدروژن در دقیقه سوم به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{3}{2} \times \frac{2}{3} < \bar{R}_{H_2[2-3]} < \frac{3}{2} \times \frac{1}{6} \Rightarrow (۴) \text{ و } (۲)$$

از طرفی سرعت متوسط تولید آمونیاک در ۶ دقیقه نخست واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{NH_3[0-6]} = \frac{\Delta n[NH_3]}{\Delta t} = \frac{۱۰/۴}{6} = \frac{۵/۲}{3} mol.L^{-1}.min^{-1}$$

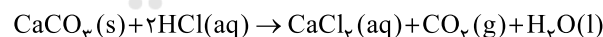
به همین ترتیب سرعت متوسط مصرف گاز  $H_2$  در ۶ دقیقه نخست واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{H_2[0-6]} = \frac{3}{2} \times \frac{۵/۲}{3} = 2/6 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

به این ترتیب گزینه (۱) نیز حذف می‌شود، زیرا سرعت متوسط مصرف گاز  $H_2$  در دقیقه سوم باید بیشتر از ۶ دقیقه نخست واکنش باشد.

۹۰ ۲

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{CO_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{HCl}$$

$$STP \left\{ \begin{array}{l} \bar{R}_{CO_2} = \frac{1}{2} \times 0.1 \frac{mol}{min} = 0.05 \frac{mol}{min} \\ \bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.05 \frac{mol}{min} = \frac{\Delta n}{3 \cdot min} \\ \Rightarrow \Delta n = 1/6 mol CO_2 \\ ?LCO_2 = 1/6 mol \times \frac{22.4L}{mol} = 3.73 L CO_2 \end{array} \right.$$

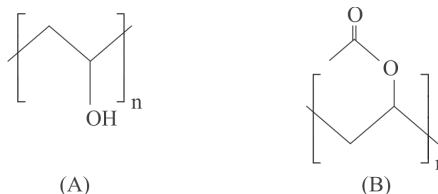
$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{R}_{CO_2} = \frac{1}{2} \times 0.12 \frac{mol}{min} = 0.06 \frac{mol}{min} \\ \bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.06 \frac{mol}{min} = \frac{\Delta n}{3 \cdot min} \\ \Rightarrow \Delta n = 1/8 mol CO_2 \\ ?LCO_2 = 1/8 mol \times \frac{22.4L}{mol} \times \frac{1L}{1/18g} = 7.2 L CO_2 \end{array} \right.$$

$$\Delta V = 7.2 - 3.73/6 = 3.8/4 L$$



۹۶ | ۱

پلیمرهای A و B را می‌توان به صورت زیر نیز نمایش داد:



(A)

(B)

به این ترتیب فرمول شیمیایی پلیمر A به صورت  $(C_4H_6O)_n$  و پلیمر B به صورت  $(C_4H_6O_2)_n$  است.

$$C_4H_6O : 2(12) + 4(1) + 1(16) = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_4H_6O_2 : 4(12) + 6(1) + 2(16) = 86 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$86 - 44 = 42 \text{ g.mol}^{-1}$$

۹۷ | ۳ فرمول پلی استیرن به صورت  $(C_8H_8)_n$  است و از پلی وینیل کلرید؛  $(C_2H_3Cl)_n$  در ساخت کیسه‌ی خون استفاده می‌شود.

$$9.03 \times 10^{26} \text{ molecule} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_8}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}}$$

$$\times \frac{104 \text{ g } C_8H_8}{1 \text{ mol } C_8H_8} = 15600 \text{ g } C_8H_8$$

مطابق داده‌های سؤال جرم پلی وینیل کلرید برابر با ۱۵۶۰۰ g خواهد بود.

$$\text{جرم نمونه PVC} = \frac{\text{شمار واحد تکرار شونده در PVC}}{\text{جرم مولی مونومر}}$$

$$= \frac{15600 \text{ g}}{62.5 \text{ g}} = 2496$$

۹۸ | ۳ به جز مورد چهارم، سایر ویژگی‌های اشاره شده در مورد پلی اتن بدون شاخه درست است.

تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

۹۹ | ۱ تمامی پلیمرهای اشاره شده، جزو پلی آمیدها طبقه بندی می‌شوند. کولار یک پلیمر ساختگی و سایر پلیمرها طبیعی هستند.

۱۰۰ | ۲ به جز دو شکل نوار چسب تفلون و محافظ کف اتو، سایر شکل‌ها کاربردهای پلی اتن را نشان می‌دهند.

## زمین‌شناسی

۱۰۱ | ۲ برکه و چشمه حاصل برخورد سطح ایستایی با سطح زمین

می‌باشد و هنگامی که سطح ایستایی بر سطح زمین منطبق شود و یا نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره‌زار پدید می‌آید. در نتیجه در عمق قرارگیری سطح ایستایی با یکدیگر متفاوتند.

۱۰۲ | ۳ به مناطقی که استخراج مواد معدنی با ارزش از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه باشد، کانسار می‌گویند.

۱۰۳ | ۲ در صورتی که خاکستر آتشفشانی (ذرات ریز کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر) در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید.

۱۰۴ | ۱ کانی تالک در ساخت پودر بچه و کرم‌های ضد آفتاب به کار می‌رود.

۱۰۵ | ۳ طبق شکل ۵ - ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی، امتداد تقریبی گسل‌های هلیل‌رود، تایبند و سبزواران، شمالی - جنوبی است ولی امتداد گسل ترود تقریباً غربی - شرقی است.

۱۰۶ | ۳ فیروزه یک نوع فسفات است. یاقوت به نام علمی کزندوم، (اکسید آلومینیم) می‌باشد و الماس کربن خالص است.

۱۰۷ | ۱ اولین نیروگاه زمین گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل تأسیس شده است.

۱۰۸ | ۴ تشکیل حفرات انحلالی در سنگ آهک موجب کارستی شدن آن می‌شود.

۱۰۹ | ۲ آب‌های زیرزمینی ضمن حرکت آهسته، فرصت زیادی برای انحلال کانی‌های مسیر خود دارند، در نتیجه املاح بیش‌تری را در خود حل می‌کنند.

۱۱۰ | ۳ کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما، در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۱۱۱ | ۲ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، یکی از ویژگی‌های پهنه شرق و جنوب شرق ایران، خشک و کم آب بودن آن است.

۱۱۲ | ۱ طلا جزء کانسنگ‌های رسوبی محسوب می‌شود و در اثر چگالی زیاد از آب رودخانه جدا شده و ته‌نشین می‌شود و نیکل جزء کانسنگ‌های ماگمایی می‌باشد به علت چگالی زیاد از ماگما جدا شده و در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شود.

۱۱۳ | ۴ با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاها کم‌عمق آغاز شد.

۱۱۴ | ۴ اگر رطوبت در خاک‌های ریزدانه از حدی بیش‌تر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود و سبب لغزش خاک در دامنه‌ها و ترانشه‌ها می‌گردد.

۱۱۵ | ۱ عنصر فلئور، در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد و این عنصر از راه نوشیدن آب وارد بدن می‌شود.