



آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربی

۲ شهریور ماه ۹۷

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه فنی و تولید

زهرالسادات غیانی	مسؤل گروه
آرین فلاح اسدی	مسؤل دفترچه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسؤل دفترچه: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

**اختیاری - ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۳۰**

۱- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - \sqrt{x^4 + x^2 + 1}}{x^2 + 3x}$  ، کدام است؟

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

۲- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع  $f(x) = \begin{cases} |x^2 - x| & x > 1 \\ x^2 - 1 & x \leq 1 \end{cases}$  در  $x = 1$  پیوسته است؟

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

۳- حجم آب یک استخر در حال تخلیه برحسب لیتر به وسیله‌ی رابطه‌ی  $V = 120(2500 - 50t + t^2)$  به زمان  $t$  برحسب دقیقه بستگی دارد. آهنگ متوسط تغییر حجم آب این استخر در ۸ دقیقه‌ی اول کدام است؟

- (۱) -۵۰۰۰      (۲) -۵۰۴۰      (۳) -۵۴۰۰      (۴) -۴۰۵۰

۴- اندازه‌ی مساحت مربعی را که طول ضلع آن  $x$  است برابر با  $y$  می‌گیریم. آهنگ تغییر  $y$  نسبت به  $x$  در  $x_0 = 5$  وقتی  $h$  به صفر میل می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۱۰      (۲) ۲۰      (۳) ۵      (۴) ۲۵

۵- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} a + x \cot x & , x \neq 0 \\ 4f(\frac{\pi}{4}) & , x = 0 \end{cases}$  در نقطه‌ی  $x = 0$  پیوسته باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1-\pi}{3}$       (۲)  $\frac{\pi-1}{3}$       (۳)  $\frac{1-\pi}{5}$       (۴)  $\frac{\pi-1}{5}$

۶- حد عبارت  $\frac{2x - \sqrt{x^2 + 2x - 1}}{x + \sqrt{1 - 2x}}$  وقتی  $x \rightarrow -\infty$  کدام است؟

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

**اجباری - ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۹۰**

۷- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & a \end{bmatrix}$  ، به ازای کدام مقدار  $a$  تساوی  $|3A^{-1}| = 1$  برقرار است؟

- (۱)  $-1/5$       (۲)  $10/5$       (۳)  $0/5$       (۴)  $-4/5$

۸- تعداد جایگشت‌های حروف کلمه‌ی computer که در آن سه حرف  $m$ ،  $o$  و  $c$  به صورت com قرار گرفته باشند چند تا است؟

- (۱) ۳۶۰      (۲) ۲۱۶۰      (۳) ۷۲۰      (۴) ۴۳۲۰

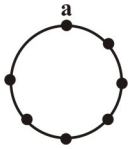
۹- در یک همایش ۵ نفر جهت سخنرانی ثبت نام کرده‌اند. چند طریق ترتیب سخنرانی برای آنان وجود دارد، به طوری که بین سخنرانی دو فرد مورد نظر  $a$  و  $b$ ، از آن‌ها فقط یک نفر سخنرانی کند؟

- (۱) ۲۰      (۲) ۲۴      (۳) ۳۶      (۴) ۴۰

۱۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$  حاصل  $A - B^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $\begin{bmatrix} 5 & -5 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$       (۲)  $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$       (۳)  $\begin{bmatrix} -1 & 5 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$       (۴)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

۱۱- هفت نقطه همانند شکل مقابل، روی محیط یک دایره قرار دارند. چند چهارضلعی به رئوس این هفت نقطه می توان کشید که شامل رأس  $a$  نباشد؟



۱۵ (۱)      ۳۵ (۲)

۱۰ (۳)      ۲۰ (۴)

۱۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه دترمینان ماتریس  $A + B^{-1}$  کدام است؟

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

۱۳- ماتریس معکوس ناپذیر  $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 6 & a \end{bmatrix}$  مفروض است. اگر  $(A + I)X = 2I$ ، ماتریس  $X$  کدام است؟

(۱)  $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$       (۲)  $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -6 & 4 \end{bmatrix}$       (۳)  $\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -6 & 1 \end{bmatrix}$       (۴)  $\begin{bmatrix} 1 & -4 \\ -6 & 3 \end{bmatrix}$

۱۴- با ارقام ۰، ۱، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ چند عدد طبیعی ۴ رقمی، بدون رقم تکراری می توان ساخت که دقیقاً ۲ تا از ارقام آن فرد باشد؟

۴۳۲ (۱)      ۳۳۶ (۲)      ۳۶۰ (۳)      ۲۸۸ (۴)

۱۵- با ارقام ۷ و ۶ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ و ۰ چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز می توان نوشت که رقم وسط آن زوج باشد؟

۷۲ (۱)      ۹۰ (۲)      ۱۲۰ (۳)      ۱۴۴ (۴)

۱۶- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$  و  $AB = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه دترمینان ماتریس  $B$  کدام است؟

$\frac{1}{6}$  (۱)       $-\frac{1}{6}$  (۲)       $\frac{1}{4}$  (۳)       $-\frac{1}{4}$  (۴)

### اختیاری - زیست شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه های ۱۸۴ تا ۲۳۵

۱۷- چند مورد جمله زیر را به طور صحیحی تکمیل می نماید؟

«گرده نارس و سلول زایشی آفتابگردان، از نظر ... به یک دیگر شباهت دارند.»

الف- محل پیدایش در حلقه گل

ب- محل دقیق انجام تقسیم

ج- عدد کروموزومی

د- نوع تقسیمی که به طور مستقیم از آن به وجود می آیند.

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

۱۸- کدام گزینه عبارت روبرو را نادرست تکمیل می کند؟ «به طور معمول، در چرخه زندگی گیاهی که دانه آن بیش از دو لپه دارد ...»

(۱) برخلاف آگاو، تخم‌زا درون آرکگن تشکیل می شود.

(۲) همانند سرخس، اسپوروفیت در مرحله ای وابسته به گامتوفیت است.

(۳) برخلاف آفتابگردان تخمک دارای یک پوسته است.

(۴) در بسیاری از موارد پولک نر و ماده روی یک مخروط قرار می گیرند.

۱۹- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف- در گیاهی که در پایان دوره اول رویشی خود دارای یک ساقه کوتاه و یک طوقه از برگها است، تنها ساقه عمل ذخیره مواد غذایی را برعهده دارد.

ب- گیاهان دوساله از مواد غذایی ذخیره شده برای تولید محل تمایز گامتوفیت خود استفاده می کنند.

ج- رشد پسین در گیاهان دوساله برخلاف گیاهان چند ساله دیده نمی شود.

(۱ صفر (۲ یک (۳ دو (۴ سه

۲۰- کدام عبارت جمله روبرو را نادرست تکمیل می کند؟ هورمونی که . . .

(۱) سبب جلوگیری از پرشاخه و برگ شدن گیاه می شود، بر میزان سنتز پروتئین گیاه مؤثر است.

(۲) در اغلب بافت های گیاهی تولید می شود، در اثر شکستگی شاخه ها در گیاه افزایش می یابد.

(۳) اثر فعال کننده در ایجاد خفتگی دانه ها و جوانه ها دارد، می تواند در تغییرات فشار اسمزی سلول های نگهبان روزنه مؤثر باشد.

(۴) در کشت بافت باعث تبدیل کالوس به ساقه می شود، باعث تولید میوه های بدون دانه و درشت کردن بعضی میوه ها می شود.

۲۱- چند مورد صحیح است؟

الف- کامبیوم آوندساز پوست درخت، به سمت درون ساقه، چوب می سازد.

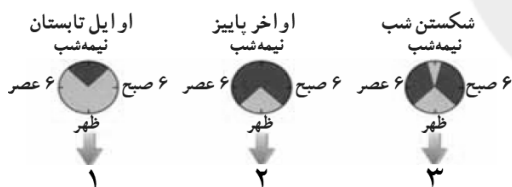
ب- رشد پسین در کاهش مواد دفعی درختان مؤثر است.

ج- گیاهانی با رشد پسین، هاگ های ماده خود را درون تخمک می سازند.

د- سلول های بالغ بین دو کامبیوم آوندساز و چوب پنبه ساز همگی زنده ولی فاقد هسته می باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- با توجه به شکل مقابل هر گیاهی که گل دهی آن تحت تأثیر طول روز قرار می گیرد هرگاه در وضعیت . . . ، در حالت . . .



(۱) ۱ گل دهد - ۳ گل نمی دهد.

(۲) ۲ گل دهد - ۳ نیز گل می دهد.

(۳) ۳ گل دهد - ۲ گل نمی دهد.

(۴) ۳ گل ندهد - ۱ و ۲ نیز گل نمی دهد.

اجباری - زیست شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه های ۱۱۲ تا ۱۲۶

۲۳- هر حرکت گیاهی ..... یک نوع حرکت ..... است.

(۱) با رشد نابرابر اندام - خودبه خودی

(۲) وابسته به رشد - القایی

(۳) مستقل از محرک بیرونی - خودبه خودی

(۴) وابسته به محرک بیرونی - القایی

۲۴- کدام گزینه ، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« در یک انسان ..... برخلاف ..... بدن قرار دارد »

(۱) ماهیچه خیاطه - توام، فقط در سطح شکمی

(۲) ماهیچه سه سر بازو - چهارسر ران، فقط در سطح پشتی

(۳) ماهیچه دلتایی - دوزنقه ای، فقط در سطح شکمی

(۴) ماهیچه سرنی بزرگ - جناغی ترقوی پستانی، فقط در سطح پشتی



۳۱- در ماهی قزل آلا باله‌های سطح ..... باله‌های سطح .....

- (۱) پشتی، برخلاف- شکمی در تغییر جهت ماهی نقش دارند.
- (۲) شکمی، برخلاف- پشتی در تغییر جهت ماهی نقش دارد.
- (۳) پشتی، همانند- شکمی در کند یا تند کردن حرکت ماهی نقش دارند.
- (۴) شکمی، همانند- پشتی نقش متفاوت با حرکت باله‌ی دمی دارند.

۳۲- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با انقباض ماهیچه‌ی اسکلتی درست است؟

- (۱) در انقباض‌های شدید ایزوتونیک، صفحه‌ی بسیار روشن محو می‌شود و طول نوار تیره ثابت می‌ماند.
- (۲) پروتئین‌های ساختاری موجود در هر سارکومر، در ساختار رشته‌های ضخیم و نازک حضور دارند.
- (۳) در هنگام انقباض، رشته‌های اکتین کوتاه شده و نوار روشن از بین می‌رود.
- (۴) با رسیدن پیام عصبی، کلسیم از لوله‌های عرضی شبکه‌ی سارکوپلاسمی با انتقال فعال به سارکومر وارد می‌شود.

۳۳- در استخوان بندی بدن انسان، .....

- (۱) در مفصل استخوان ترقوه با جناغ همانند کتف با ترقوه مایع مفصلی وجود دارد.
- (۲) مفصل کتف با بازو برخلاف ران با لگن از نوع گوی و کاسه است.
- (۳) مفصل نازکنی با درشت‌نی همانند زند زیرین با بازو از نوع لولایی است.
- (۴) قوزک داخلی پا برخلاف قوزک خارجی از استخوان مچ پا منشا می‌گیرد.

**اختیاری - فیزیک ۳: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۳۳**

۳۴- سطح حلقه‌های یک سیملوله، بر خطوط میدان مغناطیسی متغیری که بزرگی آن با آهنگ  $\frac{T}{s}$  تغییر می‌کند، عمود است.

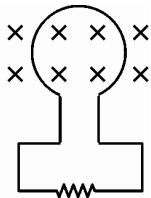
اگر مساحت سطح هر حلقه سیملوله برابر  $1 \text{ cm}^2$  و سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در سیملوله چند ولت است؟

- (۱) ۰/۰۲
- (۲) ۰/۰۰۲
- (۳) ۰/۰۱
- (۴) ۰/۱

۳۵- مطابق شکل زیر، سطح یک حلقه فلزی با مقاومت  $5 \Omega$  عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی متغیری قرار دارد. اگر شار

مغناطیسی عبوری از حلقه بر حسب زمان در  $SI$  به صورت  $\Phi = -t^2 + 4t + 1$  تغییر کند، اندازه جریان القایی در مدار در لحظه

$t = 3s$  چند آمپر است؟



- (۱) ۰/۴
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۴

۳۶- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه شامل ۱۰۰ دور، در  $SI$  به صورت  $\Phi = 5 \cos 20\pi t$  است. بیشینه شار مغناطیسی

عبوری از پیچه و بیشینه نیروی محرکه القایی آن به ترتیب از راست به چپ بر حسب واحدهای  $SI$  کدام است؟

- (۱) ۰/۵ و  $10^3$
- (۲) ۵۰ و  $10^3$
- (۳) ۰/۵ و  $10^4$
- (۴) ۵۰ و  $10^4$

۳۷- معادله شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای در SI به صورت  $\Phi = (3t^2 - 5t + 2) \times 10^{-3}$  است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در ۲ ثانیه سوم چند میلی‌ولت است؟

۱ (۱) ۲۲ (۲)

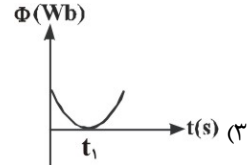
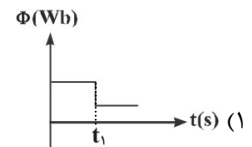
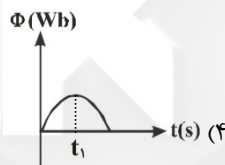
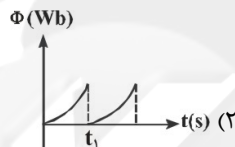
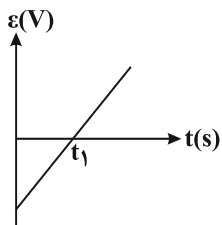
۱۵ (۳) ۲۵ (۴)

۳۸- میدان مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای به مساحت ۲۰۰ سانتی‌مترمربع که سطح آن عمود بر محور y است، در مدت زمان ۰/۰۲ ثانیه از  $\vec{B}_1 = 2\vec{i} + 3\vec{j}$  به  $\vec{B}_2 = 5\vec{i} + 7\vec{j}$  در SI می‌رسد. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در این مدت چند ولت است؟

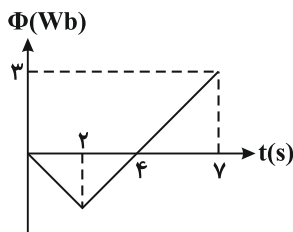
۵ (۱) ۴ (۲)

۳ (۳) ۲ (۴)

۳۹- اگر نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، نمودار شار مغناطیسی بر حسب زمان، مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۴۰- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. اندازه نیروی محرکه القایی در



لحظه  $t = 3s$  چند ولت است؟

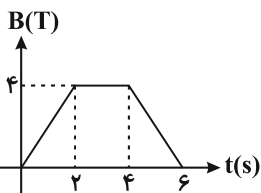
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴۱- یک حلقه سیمی به شعاع ۲cm و مقاومت  $5\Omega$  عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  که بدون تغییر جهت اندازه آن مطابق نمودار زیر تغییر می‌کند، قرار گرفته است. در بازه زمانی  $t = 4s$  تا  $t = 6s$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند میلی‌ولت



است؟ ( $\pi = 3$ )

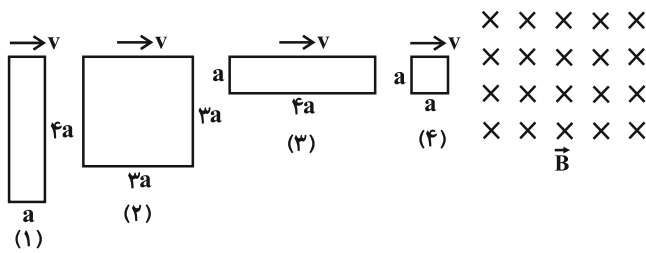
۱) صفر

۲) ۲۴

۳) ۲/۴

۴) ۰/۲۴

۴۲- مطابق شکل زیر، چهار حلقه سیم با سرعت ثابت و یکسان به ترتیب وارد یک میدان مغناطیسی درون سو می شوند. نیروی



محركه القایی در کدام حلقه بیش تر است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۴۳- آهنگ تغییر شار مغناطیسی از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟

- (۱) میدان مغناطیسی  
(۲) نیروی محركه الکتریکی  
(۳) شدت جریان الکتریکی  
(۴) نیروی الکترومغناطیسی

### اجباری - فیزیک ۲: صفحه های ۱۱۸ تا ۱۵۹

۴۴- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) در گذار فاز، حجم و چگالی تغییر نمی کند.  
(۲) اگر به جسمی گرما دهیم دمای آن زیاد می شود.  
(۳) نقطه ی ذوب یخ همواره برابر با  $0^{\circ}\text{C}$  است.  
(۴) انجماد یک فرایند گرماده است.

۴۵-  $m$  گرم آب  $60^{\circ}\text{C}$  را با  $4m$  گرم آب  $\theta$  درجه سلسیوس مخلوط می کنیم. با چشم پوشی از مبادله گرما با محیط، دمای مجموعه بعد

از تعادل گرمایی به  $20^{\circ}\text{C}$  می رسد.  $\theta$  چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۴۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۱۰

۴۶- یک قطعه آلومینیوم با جرم  $42\text{g}$  و دمای  $80^{\circ}\text{C}$  را در ظرف عایقی که حاوی  $90$  گرم آب  $25^{\circ}\text{C}$  می باشد می اندازیم. دمای تعادل

چند درجه سلسیوس می شود؟ (گرمای ویژه آب و آلومینیوم به ترتیب  $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$  و  $900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$  می باشد و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۳۵  
(۲) ۳۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۴۵

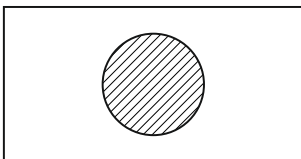
۴۷-  $100$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس را درون یک کتری برقی با توان مفید گرمایی  $334\text{W}$  می ریزیم و کتری را به برق متصل می کنیم.

بعد از  $20\text{s}$ ، چند گرم یخ در کتری باقی می ماند؟  $(\text{یخ}) = 334 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ، ظرفیت گرمایی کتری ناچیز است و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) صفر  
(۲) ۸۰  
(۳) ۲۰  
(۴) ۵۰

۴۸- در شکل زیر بخش دایره ای شکل از صفحه ی فلزی بریده و از آن جدا شده است. اگر صفحه را گرم کنیم تا طول آن  $3$  درصد

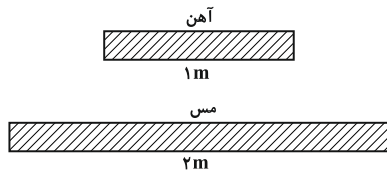
افزایش یابد، مساحت بخش دایره ای بریده شده، چگونه تغییر می کند؟



- (۱) ۹ درصد کم می شود.  
(۲) ۹ درصد زیاد می شود.  
(۳) ۶ درصد کم می شود.  
(۴) ۶ درصد زیاد می شود.



۴۹- در شکل زیر یک میله آهنی و یک میله مسی مشاهده می کنید. اگر دمای میله آهنی را  $170^{\circ}\text{C}$  و دمای میله مسی را  $220^{\circ}\text{C}$  افزایش



دهیم، افزایش طول میله آهنی نسبت به میله مسی ... (مس  $\alpha = \frac{11}{17}$  آهن  $\alpha$ )

(۱) ۲۵ درصد بیش تر است.

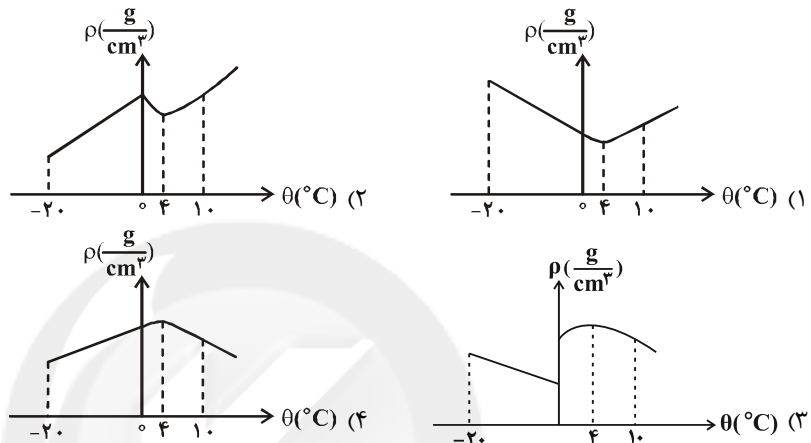
(۲) ۲۵ درصد کم تر است.

(۳) ۷۵ درصد بیش تر است.

(۴) ۷۵ درصد کم تر است.

۵۰- نمودار تغییرات چگالی با دما برای تبدیل مقدار معینی یخ با دمای  $-20^{\circ}\text{C}$  به آب با دمای  $10^{\circ}\text{C}$ ، کدام یک از گزینه های زیر

می تواند باشد؟



۵۱- حجم ظرفی در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  برابر با  $100\text{cm}^3$  و ضریب انبساط طولی آن برابر با  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  است. در همین دما ظرف را از

مایعی به ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$  پر می کنیم. اگر در این حالت، دمای ظرف و مایع درون آن را به  $120^{\circ}\text{C}$  برسانیم،

چند  $\text{cm}^3$  مایع از ظرف بیرون می ریزد؟

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

۵۲- چند گرم بخار آب  $100^{\circ}\text{C}$  را وارد  $600$  گرم آب  $0^{\circ}\text{C}$  کنیم، تا دمای تعادل به  $40^{\circ}\text{C}$  برسد؟ (اتلاف انرژی ناچیز است و

$$L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

(۱)  $30$  (۲)  $10$  (۳)  $50$  (۴)  $40$

۵۳- به جسمی به جرم  $m$  به اندازه  $Q$  گرما می دهیم و دمای آن از  $\theta$  به  $3\theta$  می رسد، اگر در این حالت گرمایی به

اندازه  $Q'$  از جسم بگیریم، دمای آن  $\frac{\theta}{2}$  می شود.  $\frac{Q'}{Q}$  کدام است؟ (جسم تغییر حالت نمی دهد).

(۱)  $\frac{5}{2}$  (۲)  $\frac{5}{4}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $2$

**اختیاری - شیمی ۳: صفحه های ۸۷ تا ۱۰۴**

۵۴- چند گرم پتاسیم سولفید با خلوص ۷۰٪ را به ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۴۰٪ جرمی پتاسیم سولفید با چگالی  $1/2 \text{g.mL}^{-1}$  اضافه

کنیم تا محلول ۶۰٪ جرمی پتاسیم سولفید حاصل شود؟ (با فرض این که ناخالصی ها هم در آب حل می شوند).

(۱)  $80$  (۲)  $120$  (۳)  $100$  (۴)  $240$

۵۵- برای تهیه ی ۲۵۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۲ مولار، تقریباً چند میلی لیتر از محلول اسید غلیظ با چگالی  $1/42 \text{ g.mL}^{-1}$  و درصد جرمی ۷۰٪ لازم است؟ ( $H=1, N=14, O=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۳۱۸/۴ (۲) ۳/۱۷ (۳) ۳۱/۸ (۴) ۳۱۶/۲

۵۶- مولاریته ی محلول غلیظ HF، که ۴۸٪ جرمی و چگالی آن  $1/17 \text{ g.mL}^{-1}$  است. محاسبه کنید؟ ( $F=19, H=1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵۶/۱ (۲) ۵/۶۱ (۳) ۲۸/۰۸ (۴) ۲/۸۱

۵۷- اگر در ۴/۴kg آب، ۵۰۰mL محلول سولفوریک اسید ۰/۲ مولار را با ۹ گرم سدیم هیدروکسید جامد مخلوط کنیم، پس از واکنش غلظت سدیم هیدروکسید تقریباً چند مولال خواهد بود؟ ( $\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ ) (چگالی محلول اسید)

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۰۵ (۳) ۰/۰۲۵ (۴) ۰/۰۶۲۵

۵۸- چند میلی لیتر از محلول ۰/۲ مولار آلومینیم سولفات باید به آب خالص اضافه شود تا ۲۵۰mL محلول با غلظت ۲۷۰ppm از

آلومینیم و چگالی فرضی  $0/8 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  به دست آید؟ ( $1 \text{ mol Al} = 27 \text{ g}$ )

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۵۹- ۰/۰۵ گرم LiCl را در مقدار معینی آب قرار می دهیم. اگر غلظت یون  $\text{Li}^+$  برابر ۸۰ppm باشد، حجم حلال بر حسب

سانتی متر مکعب تقریباً چند است؟ ( $\frac{\text{g}}{\text{mol}}: \text{Li} = 7, \text{Cl} = 35/5$ ) (چگالی آب:  $1 \text{ g.cm}^{-3}$ )

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۶۰- درصد جرمی و غلظت مولار محلول ۲/۵ مولال سدیم هیدروکسید تقریباً به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (چگالی محلول

برابر  $1/25 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  و جرم مولی سدیم هیدروکسید برابر ۴۰ گرم بر مول است.)

- (۱) ۱۰ درصد، ۲/۸۴ (۲) ۹ درصد، ۱/۸ (۳) ۹ درصد، ۲/۸۴ (۴) ۱۰ درصد، ۱/۸

۶۱- با ۱۶/۸ گرم KOH، ۷۰ درصد خالص، تقریباً چند گرم محلول ۲ مولال پتاسیم هیدروکسید می توان تهیه کرد و این مقدار

محلول با چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۶ مولار واکنش می دهد؟ (ناخالصی ها، با اسید واکنش نمی دهند)

( $K = 39, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۴۵۰، ۱۱۶/۸ (۲) ۴۵۰، ۱۳۰/۴ (۳) ۳۵۰، ۱۱۶/۸ (۴) ۳۵۰، ۱۳۰/۴

۶۲- رسانایی الکتریکی کدام محلول از بقیه کم تر است؟

(۱) محلول ۰/۵ مولار هیدروفلوئوریک اسید در آب

(۲) محلول ۰/۲۵ مولار سدیم کلرید در آب

(۳) محلول ۰/۱ مولار کلسیم کلرید در آب

(۴) محلول ۰/۰۵ مولار آلومینیم نیترات

۶۳- کدام دو مورد از محلول های زیر فشار بخار برابری دارند؟

(الف) محلول ۲ مولال شکر (ب) محلول یک مولال گلیسرول

(پ) محلول ۱ مولال کلسیم برمید (ت) محلول یک مولال سدیم کلرید

- (۱) ب و پ (۲) الف و ت (۳) پ و ت (۴) ب و ت

۶۴- مقدار بار الکتریکی جذب شده در سطح ذرات کلوییدی به علت ... ذرات ... می باشد و دافعه‌ی بین این بارها عامل اصلی ...

بوده و افزودن سرکه باعث پیدایش پدیده‌ی ... می شود.

(۱) یکسان بودن اندازه - یکسان - پایداری - انعقاد

(۲) متفاوت بودن اندازه - متفاوت - ته نشین نشدن - ته نشینی

(۳) متفاوت بودن ماهیت شیمیایی - متفاوت - پایداری - انعقاد

(۴) یکسان بودن اندازه - یکسان - پایداری - تیندال

۶۵- کدام عبارت زیر درباره‌ی پاک کننده های صابونی صحیح است؟

(۱) صابون جامد نمک پتاسیم اسید چرب است که از دو بخش آب دوست و آب گریز تشکیل شده است.

(۲) در پاک کنندگی صابون، جزء کاتیونی نقش مؤثری در پاک کنندگی دارد.

(۳) جزء کاتیونی و آنیونی آن‌ها در اثر ایجاد جاذبه‌ی قوی یون - دو قطبی با مولکول‌های آب از یکدیگر جدا می شوند.

(۴) هنگام شست و شوی دست با صابون کلویید کف در جامد تشکیل می شود.

**اجباری - شیمی ۲: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۸**

۶۶- الماس و گرافیت در چند مورد از موارد زیر با یکدیگر متفاوت اند؟

• نوع کاربرد در صنعت

• شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی هر اتم کربن

• سختی

• رسانایی الکتریکی

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۶۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی هستند که هیچ تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

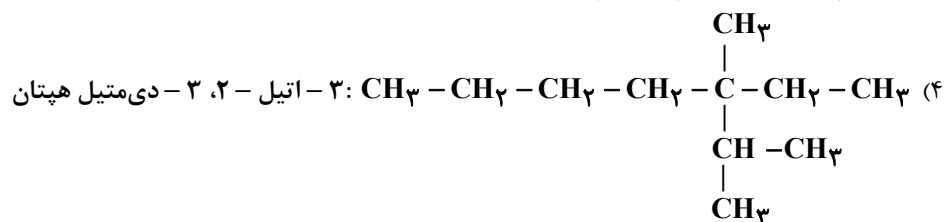
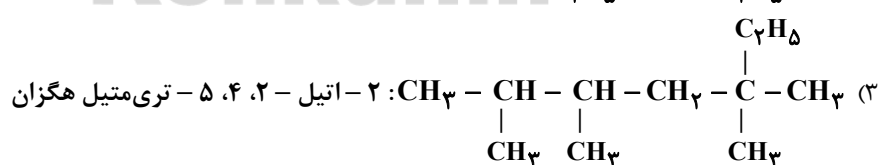
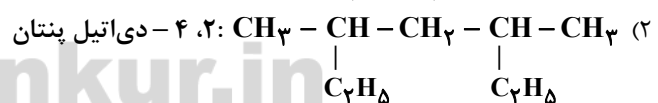
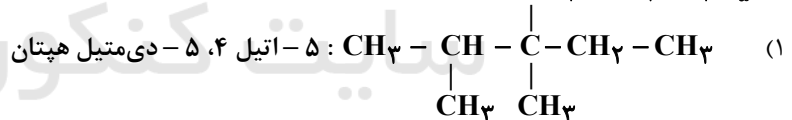
(۲) در پنج عضو نخست آلکان‌ها، پیشوندی که تعداد اتم‌های کربن موجود در زنجیره را معلوم کند، وجود ندارد.

(۳) آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل شده باشد، آلکان شاخه‌دار نام دارند.

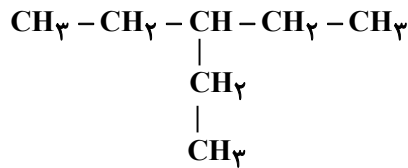
(۴) نام ترکیب روبه‌رو: ۲، ۵- دی اتیل هگزان است.



۶۸- در کدام گزینه فرمول ترکیب با نام صحیح آن تطابق دارد؟

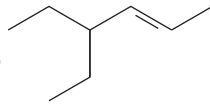


۶۹- در صورت جایگزینی یکی از اتم‌های هیدروژن ترکیب زیر با یک اتم هالوژن، امکان تشکیل چند ایزومر وجود دارد؟



۲ (۱)                      ۳ (۲)                      ۴ (۳)                      ۵ (۴)

۷۰- کدام گزینه، نام آیوپاک یکی از ایزومرهای ساختاری ترکیب را به درستی بیان می‌کند؟



۱ (۳) - اتیل - ۴ - متیل - ۲ - پنتن                      ۲ (۴) - اتیل - ۳ - هگزن

۳ (۳) و ۲ - ۲ - دی‌متیل - ۲ - هگزن                      ۴ (۴) و ۵ - ۵ - دی‌متیل - ۳ - هگزن

۷۱- چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست‌اند؟

(آ) واکنش بین اتن و آب، موجب تولید ماده‌ای با گروه عاملی الکلی می‌شود.

(ب) در ترکیب موجود در بادام همانند آسپرین و ایبوپروفن، حلقه آروماتیک وجود دارد.

(پ) تعداد اتم‌های کربن به کار رفته در منتول برابر تعداد اتم‌های موجود در سومین آلکین است.

(ت) ترکیب‌های به کار رفته در ساختار خاک و سنگ دارای پل‌های  $\text{Si-O-O-Si}$  هستند.

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

۷۲- اگر در ساختار آسپرین گروه عاملی کربوکسیل به  $\text{CHO}$  تبدیل شود، نسبت جرم مولی ساختار به وجود آمده به جرم مولی

مونومر پتوی آکریلیک به تقریب کدام است؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۳۲ (۱)                      ۴/۴ (۲)                      ۰/۲۲ (۳)                      ۳/۱ (۴)

۷۳- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

• منتول همانند مولکول ایجاد کننده بوی بد ماهی فاسد شده، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

• حلقه موجود در ایبوپروفن ساختار مسطح دارد.

• فرمول تجربی آلکن‌ها و سیکلوآلکن‌ها یکسان است.

• حلقه موجود در منتول برخلاف بنزن سیر شده است.

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

۷۴- کدام ترکیب براساس قواعد نام‌گذاری آیوپاک به درستی نام‌گذاری شده است؟

۱ (۱) - ۲ - اتیل ۳، ۵ - دی‌متیل هگزان                      ۲ (۲) - ۴ - اتیل ۲، ۲، ۴ - تری‌متیل پنتان

۳ (۳) - ۱ - کلرو ۲، ۳، ۵ - تری‌متیل هگزان                      ۴ (۴) - ۴، ۴، ۴ - تری‌متیل هگزان

۷۵- کدام گزینه صحیح است؟

۱ (۱) اگر به جای اتم‌های  $\text{H}$  مولکول اتان، گروه متیل قرار گیرد، ۲، ۳ - دی‌متیل بوتان تشکیل می‌شود.

۲ (۲) - ۳ - اتیل ۲ - متیل هگزان ایزومر ساختاری ۲، ۲، ۳ - تری‌متیل اوکتان است.

۳ (۳) گاز طبیعی به‌طور عمده از بوتان تشکیل شده است.

۴ (۴) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به تعداد اتم‌های کربن در متان از سایر آلکن‌ها بیش‌تر است.



# پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربی

۲ شہریور ماہ ۹۷

گروه فنی و تولید

زهرالسادات غیانی	مسؤل گروه
آرین فلاح اسدی	مسؤل دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی	مستند سازی و مطابقت مصوبات
مسؤل دفتر چه: لیذا علی اکبری	ناظر چاپ
سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳



## ریاضی ۳

## گزینه «۱»

(ریاضی کلانترین)

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{2x^2 - \sqrt{x^4 + x^2 + 1}}}{x^2 + 3x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{2x^2 - |x^2|}}{x^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{2x^2 - x^2}}{x^2} = \frac{x^2}{x^2} = 1$$

## گزینه «۳»

(امین نصرالله)

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 - x|}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x(x-1)|}{(x-1)(x+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\overbrace{|x|}^+ \overbrace{|x-1|}^+}{(x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x(x-1)}{(x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x}{x+1} = \frac{1}{2}$$

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} ax = a$$

بنابراین برای پیوستگی تابع در  $x=1$  باید  $a = \frac{1}{2}$  باشد.

## گزینه «۲»

(فرهاد حامی)

برای محاسبه‌ی آهنگ متوسط تغییر حجم نسبت به زمان در بازه‌ی

$$[t_1, t_2] \text{ از رابطه‌ی } \frac{V(t_2) - V(t_1)}{t_2 - t_1} \text{ به صورت زیر استفاده می‌کنیم.}$$

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V(A) - V(0)}{A - 0}$$

$$= \frac{120(2500 - 400 + 64) - 120(2500 - 0 + 0)}{A} = \frac{120(-236)}{A} = -5040$$

## گزینه «۱»

(فرهاد حامی)

اگر ضلع مربع  $x$  باشد آنگاه مساحت  $y = x^2$  است و آهنگ تغییرات  $y$ نسبت به  $x$  به صورت زیر خواهد بود:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\Delta+h) - f(\Delta)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(\Delta+h)^2 - (\Delta)^2}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2\Delta + h^2 + 10h - 2\Delta}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (h+10) = 10$$

## گزینه «۱»

(ایمان نفستین)

$$f(x) = \begin{cases} a + x \cot x, & x \neq 0 \\ 4f\left(\frac{\pi}{4}\right), & x = 0 \end{cases} = \begin{cases} a + \frac{x}{\tan x}, & x \neq 0 \\ 4f\left(\frac{\pi}{4}\right), & x = 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0) \quad \text{در } x=0 \text{ پیوسته است.}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \left(a + \frac{x}{\tan x}\right) = a + 1 \\ f(0) = 4f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 4\left(a + \frac{\frac{\pi}{4}}{\tan \frac{\pi}{4}}\right) = 4\left(a + \frac{\pi}{4}\right) = 4a + \pi \end{cases}$$

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

## گزینه «۱»

(میثم حمزه لوی)

ابهام حد از نوع  $\frac{\infty}{\infty}$  است. پس از هم‌ارزی جمله‌ی بزرگ‌تر برای رفع ابهام

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - \sqrt{x^2 + 2x - 1}}{x + \sqrt{1 - 2x}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - \sqrt{x^2}}{x}$$

استفاده می‌کنیم:

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - |x|}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + x}{x} = 3$$

توجه کنید که:  $\sqrt{x^2} = |x|$  و وقتی  $x \rightarrow -\infty$  داریم:  $|x| = -x$ .

## ریاضی ۲

## گزینه «۱»

(آرش رحیمی)

$$|3A^{-1}| = 1 \Rightarrow 3^2 |A^{-1}| = 1 \Rightarrow 9 \left(\frac{1}{|A|}\right) = 1 \Rightarrow |A| = 9$$

$$\Rightarrow 2a - 4(-3) = 9 \Rightarrow 2a = -3 \Rightarrow a = -1/5$$

## گزینه «۳»

(تبریل به تست، فرهاد وفايي)

با توجه به این که خواسته‌ی سوال وجود عبارت com در کلمه‌ی مورد نظر

می‌باشد. عبارت com را یک شیء در نظر می‌گیریم. به صورت کلی شش

شیء متمایز، (com) p u t e r وجود خواهد داشت که

 $6! = 720$ ، تعداد جایگشت‌های مطلوب سوال خواهد بود.

## گزینه «۳»

(سراسری ریاضی - ۸۷)

دو فرد  $a$  و  $b$  و شخص بین آنها را یک شیء فرض کرده که با بقیه افراد (دو

نفر باقی‌مانده) تشکیل ۳ شیء متمایز می‌دهند و ۳! جایگشت دارند.

برای محاسبه ماتریس  $X$ ، طرفین تساوی را در  $(A+I)^{-1}$  از سمت چپ ضرب می‌کنیم:

$$(A+I)X = 2I \Rightarrow X = 2(A+I)^{-1}I \Rightarrow X = 2(A+I)^{-1}$$

معکوس ماتریس  $A+I$  را می‌یابیم:

$$(A+I)^{-1} = \frac{1}{4(-1) - 6(-1)} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -6 & 4 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -6 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow X = 2(A+I)^{-1} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -6 & 4 \end{bmatrix}$$

(بهره‌مندی)

۱۴- گزینه «۳»

انتخاب دو رقم فرد از بین ارقام ۱ و ۳ و ۵ و ۷، شش حالت دارد:  $\binom{4}{2} = 6$

انتخاب دو رقم زوج از بین ارقام ۰ و ۴ و ۶ دارای  $\binom{3}{2} = 3$  حالت است و

این ارقام در کنار هم  $4! = 24$  حالت دارند، پس:  $6 \times 3 \times 24 = 432$

اما حالت‌هایی که صفر در سمت چپ باشد را نمی‌پذیریم:

$$\binom{4}{2} \times 3! = 6 \times 2 \times 6 = 72$$

یک زوج دو فرد

$$432 - 72 = 360$$

(بهره‌مندی)

۱۵- گزینه «۲»

چون تعداد ارقام زوج ۳ تا است. بنابراین:

$$\text{تعداد کل حالات مطلوب} = \frac{6}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{5}{2} = 90$$

(ندرا دروردیان)

۱۶- گزینه «۱»

$$AB = I \Rightarrow B = A^{-1} \Rightarrow B = \frac{1}{6} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{3} \end{bmatrix} \Rightarrow |B| = \frac{1}{6}$$

نکته: اگر دو ماتریس  $A$  و  $B$  معکوس یکدیگر باشند، آن‌گاه:

$$|B| = \frac{1}{|A|} \text{ یا } |A| = \frac{1}{|B|}$$

۳! → ۳ شی ۲ نفر و  $(a, \square, b)$

خود  $a$  و  $b$  به ۲! جایگشت ایجاد می‌کنند. در ضمن فرد بین آن‌ها یکی از سه نفر باقی‌مانده (به غیر از  $a$  و  $b$ ) است که ۳ حالت دارد. بنابراین داریم:

$$3! \times 2! \times 3 = 6 \times 2 \times 3 = 36$$

(عباس امیروار)

۱۰- گزینه «۳»

اول  $B^{-1}$  را محاسبه کنیم:

$$B^{-1} = \frac{1}{2(-3) - 1(-5)} \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = (-1) \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A - B^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 5 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

(مسین فابیو)

۱۱- گزینه «۱»

برای تشکیل چهارضلعی، احتیاج به چهار رأس داریم که باید از هفت نقطه‌ای داده شده انتخاب شوند. چون می‌خواهیم چهارضلعی، حتماً شامل رأس  $a$  نباشد، در نتیجه ۴ نقطه باید از ۶ نقطه‌ای باقیمانده انتخاب شود، پس تعداد کل حالات برابر است با:

$$\binom{6}{4} = 15$$

(بهره‌مندی)

۱۲- گزینه «۲»

اول معکوس ماتریس  $B$  را می‌یابیم:

$$B^{-1} = \frac{1}{3(-1) - (1)(-2)} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} = \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$$

در نتیجه:

$$A + B^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -4 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |A + B^{-1}| = 4(1) - (-4)(1) = 8$$

(میثم عمزه‌لویی)

۱۳- گزینه «۲»

چون ماتریس  $A$  معکوس‌ناپذیر است، پس:

$$|A| = 0 \Rightarrow 2a - (-1)(6) = 0 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 6 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A + I = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 6 & -1 \end{bmatrix}$$



## زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲

## ۱۷- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

در آفتاب‌گردان از تقسیم میوز هر یک از سلول‌های مولد دانهٔ گرد در کیسهٔ گرد، گردۀ نارس تشکیل می‌شود و از تقسیم میتوز گردۀ نارس در کیسهٔ گرد، دانهٔ گردۀ رسیده شکل می‌گیرد که یکی از دو سلول آن، سلول زایشی است. بررسی موارد:

«الف»: صحیح. هر دو در حلقهٔ پرچم‌ها تشکیل می‌شوند.

«ب»: نادرست. گردۀ نارس در بساک گل تقسیم می‌شود و دانهٔ گرد رسیده را ایجاد می‌کند. درحالی‌که سلول زایشی در ساختار تولیدمثلی بخش ماده گل تقسیم می‌شود و در لولهٔ گردۀ دو گامت نر را ایجاد می‌کند.

«ج»: صحیح. با فرض دیپلوئید بودن اسپوروفیت، هر دو هاپلوئیداند.

«د»: نادرست. دانهٔ گردۀ نارس حاصل میوز و سلول زایشی حاصل میتوز است.

## ۱۸- گزینه «۴»

(سینا ناری)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» صحیح هستند. گیاهانی که دانه‌های آن‌ها بیش از دو لپه دارند بازدانه هستند که بسیاری از آن‌ها مخروط نر و مخروط ماده را روی یک گیاه می‌سازند نه روی یک مخروط (رد گزینه «۴») در بازدانگان همانند سرخس اسپوروفیت در مرحله‌ای وابسته به گامتوفیت است و برخلاف نهان‌دانگان تخمکی با یک پوسته دارد.

## ۱۹- گزینه «۲»

(علی علمداری)

بررسی موارد:

الف- گیاهان دوساله در پایان اولین دورهٔ رویشی خود یک ساقهٔ کوتاه و یک طوقه از برگ‌ها را دارند، در این گیاهان ریشه محل ذخیرهٔ مواد غذایی است. (نادرست)

ب- در دومین دورهٔ رویشی، گیاهان دوساله از مواد غذایی ذخیره شده برای تولید محور گل استفاده می‌کنند. در گیاهان گل‌دار، گل محل تمایز گامتوفیت گیاه است. (صحیح)

ج- رشد پسین از ویژگی‌های بارز گیاهان چوبی دو لپه است. از طرفی رشد پسین در بعضی از بخش‌های گیاهان علفی مانند ریشهٔ هویج (گیاه دوساله) نیز دیده می‌شود. (نادرست)

## ۲۰- گزینه «۴»

(علیرضا نفی‌رولایی)

هورمون گیاهی که باعث تبدیل کالوس به ساقه می‌شود سیتوکینین است در حالی‌که برای درشت کردن میوه‌های بدون‌دانه از ژیرلین استفاده می‌شود لذا گزینه «۴» نادرست است. هورمون اکسین با چیرگی رأسی سبب جلوگیری از پرشاخه و برگ‌شدن گیاه می‌شود. از طرفی همهٔ

هورمون‌های گیاهی بر میزان سنتز پروتئین مؤثر هستند. هورمونی که در اغلب بافت‌های گیاهی تولید می‌شود اتیلن است که در هنگام آسیب‌های مکانیکی گیاه افزایش می‌یابد. آبسیزیک اسید اثر فعال‌کننده بر روی ایجاد خفگی دارد و در هنگام تنش‌های خشکی با اثر بر سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.

## ۲۱- گزینه «۲»

(قلیل زمانی)

موارد «ب» و «ج» صحیح‌اند. بررسی موارد:

مورد «الف»: کامبیوم آوندساز در زیرپوست درخت قرار دارد (نه در پوست). (نادرست)

مورد «ب»: برخی از مواد دفعی گیاهان ممکن است از طریق افتادن برگ‌ها و بخش‌هایی از پوست گیاهان چوبی، دفع شوند. (صحیح)

مورد «ج»: رشد پسین در گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهان‌دانگان) دیده می‌شود که هاگ‌های ماده‌ی خود را درون تخمک می‌سازند. (صحیح)

مورد «د»: در بین دو کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز آبکش پسین که سلول‌های بالغ آن شامل سلول‌های غربالی، سلول‌های پارانشیم آبکش، سلول‌های همراه و ... می‌باشند، وجود دارد که تنها سلول‌های غربالی زنده و فاقد هسته‌اند. (نادرست).

## ۲۲- گزینه «۳»

(علی کرامت)

گیاهانی که گل‌دهی آن‌ها تحت تأثیر طول روز قرار می‌گیرد، گیاهان روز کوتاه یا روز بلند هستند که در گیاهان روزبلند زمانی که طول روز بلند باشد و یا طول یک شب بلند با کمک فلاش نوری شکسته شود (۳)، گل می‌دهند ولی در شب بلند (۲) گل نمی‌دهند.

## زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱

## ۲۳- گزینه «۳»

(امیررضا پاشاپوریکانه)

حرکت‌های گیاهی فعال به طور کلی به دو دسته خودبه‌خودی و القایی تقسیم می‌شوند. حرکت‌های خودبه‌خودی همواره مستقل از محرک‌های بیرونی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: حرکت‌های گرایشی (نوعی حرکت القایی) می‌توانند با رشد نابرابر اندام همراه باشند. اما خودبه‌خودی نیستند.

گزینهٔ «۲»: حرکت‌های پیچشی (نوعی حرکت خودبه‌خودی) وابسته به رشد هستند اما القایی نیستند.

گزینهٔ «۴»: حرکت‌های غیرفعال وابسته به محرک بیرونی هستند اما القایی نیستند، واژهٔ القایی فقط برای گروهی از حرکت‌های فعال به کار می‌رود.



**۲۴- گزینه «۳»**

(امیررضا پاشاپورگانه)

ماهیچه‌های دلتایی و دوزنقه‌ای در هر دو سطح پشتی و شکمی دیده می‌شوند. درستی سایر موارد بر اساس شکل صفحه ۱۸ کتاب درسی قابل بررسی است.

**۲۵- گزینه «۳»**

(مهدی بیاری)

موارد دوم و چهارم صحیح‌اند زیرا در ماهی‌ها، باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های پشتی (هم عقبی، هم جلویی) و لگنی برای تغییر جهت حرکت به‌کار می‌روند.

**۲۶- گزینه «۴»**

(امیررضا پاشاپورگانه)

با آزاد شدن یون کلسیم از شبکه‌ی سارکوپلاسمی و لوله‌های عرضی، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی (هم نازک و هم ضخیم) قرار می‌گیرند اما انتقال‌دهنده‌های عصبی به گیرنده‌های خود در غشای سلول متصل می‌شوند. بخش روشن می‌تواند نوار روشن یا صفحه‌ی روشن موجود در نوار تیره باشد که با در نظر گرفتن رشته‌های ضخیم میوزین در صفحه‌ی روشن، موارد «۱» و «۳» حذف می‌گردند.

در مورد گزینه «۲»: رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌گردند بلکه در اثر لغزش آن‌ها در کنار هم طول نوار روشن کاهش می‌یابد.

**۲۷- گزینه «۲»**

(مهرداد مهبی)

در انسان، سه نوع انقباض ایزوتونیک، ایزومتریک و تونوس ماهیچه‌ای در عضله‌ی جلوی بازو (دو سر بازو) قابل مشاهده است. هر نوع انقباض، سبب ایجاد سختی نسبی در عضله می‌شود؛ در هر نوع انقباض یون‌های کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی آزاد می‌شود. بنابراین، در حین انقباض، مقدار این یون درون شبکه‌ی سارکوپلاسمی کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در انقباض ایزومتریک طول عضله، سارکومر، نوار روشن و نوار تیره بدون تغییر می‌ماند.

گزینه «۳»: تونوس ماهیچه‌ای به شکل خفیف و مداوم روی می‌دهد. در این نوع انقباض تارهای عضلانی (نه رشته‌های هر سارکومر!) به نوبت منقبض می‌شوند. گزینه «۴»: انقباض ایزوتونیک با کشش ثابت و تغییر طول عضله صورت می‌گیرد و می‌تواند سبب حرکت استخوان (کاهش فاصله‌ی بخش تحتانی استخوان زند زبرین (ساعد) و مفصل شانه) شود.

**۲۸- گزینه «۴»**

(علی کرامت)

موارد «ج» و «د» عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:

الف - آکسون نوروں حرکتی با تار ماهیچه‌ای سیناپس دارند (نه تارچه).

ب - تارهای ماهیچه‌ای دارای قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون‌اند.

ج - هر تارچه از چندین سارکومر یا واحد انقباضی تشکیل شده است.  
د - شبکه‌ی سارکوپلاسمی (آندوپلاسمی صاف) در سلول‌های ماهیچه‌ای گسترش زیادی یافته و اطراف هر تارچه را احاطه کرده است.

**۲۹- گزینه «۳»**

(علی‌رضا نهم‌دولایی)

با توجه به شکل ۲-۸ صفحه‌ی ۱۱۳ می‌توان مشاهده کرد در برخی از حلقه‌های بدن ماهیچه‌های طولی و در برخی دیگر از حلقه‌ها ماهیچه‌های حلقوی به طور هم‌زمان در حال انقباض‌اند.

**۳۰- گزینه «۴»**

(علی‌رضا نهم‌دولایی)

۱) حرکت پیچشی دارای محرک بیرونی نیست.  
۲) حرکت شب‌تنجی برخلاف تاکتیکی به جهت محرک وابسته نیست.  
۳) در هر دو حرکت، مواد شیمیایی می‌تواند محرک باشد.  
۴) در تیره‌ی پروانه‌واران، در نوک برگ‌ها پیچش انجام می‌گیرد.  
حرکت القایی در افاقیا شب‌تنجی است که در شب، برگ‌ها بسته و در روز باز هستند.

**۳۱- گزینه «۴»**

(علی کرامت)

ماهی با حرکت دادن باله‌ی دمی خود به چپ و راست به جلو حرکت می‌کند اما سایر باله‌ها نقش متفاوتی در حرکت ماهی دارند.

**۳۲- گزینه «۱»**

(علی‌رضا نهم‌دولایی)

۱) مطابق شکل ب ۸-۸ در صفحه‌ی ۱۱۶ کتاب‌درسی این عبارت صحیح است.  
۲) اکتین و میوزین پروتئین‌های انقباضی هستند نه ساختاری.  
۳) در هنگام انقباض، رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌شوند بلکه در مجاورت هم حرکت می‌کنند.  
۴) غلظت کلسیم داخل شبکه سارکوپلاسمی بسیار بیش‌تر از سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای است در نتیجه با انتشار تسهیل شده وارد سیتوپلاسم می‌شود.

**۳۳- گزینه «۱»**

(روح‌اله امیرایی)

۱) از آن جایی که در هر دو مفصل حرکت دیده می‌شود، مایع بین مفصلی برای کاهش اصطکاک استخوان‌ها وجود دارد.  
۲) مفصل کتف با بازو همانند ران با لگن از نوع گوی و کاسه است.  
۳) مفصل نازک نی با درشتنی از نوع لولایی نیست.  
۴) قوزک داخلی سر استخوان درشتنی و قوزک خارجی سر استخوان نازکنی است، نه مچ پا.



## فیزیک ۳

## گزینه ۳۴

(فسرو ارغوانی فرر)

$$\Phi = BA \cos \theta$$

بر اساس قانون القای الکترومغناطیسی فارادی داریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = N \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \times A \cos \theta$$

$$|\bar{\varepsilon}| = 100 \times 0.1 \times (10 \times 10^{-4}) \times \cos 0^\circ = 0.1 \text{ V}$$

## گزینه ۳۵

(مفمر اسری)

با مشتق گرفتن از معادله شار مغناطیسی عبوری از حلقه نسبت به زمان، معادله نیروی محرکه القایی بر حسب زمان تعیین می‌شود و در لحظه

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = \gamma t - \frac{t=3s}{t=3s} \rightarrow \varepsilon = 2 \times 3 - 4 = 2 \text{ V} \quad \text{داریم: } t = 3s$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ A}$$

## گزینه ۳۶

(امیر حسین برادران)

بیشینه شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر است با:

$$\Phi = 0.5 \sin 200\pi t \Rightarrow \Phi_{\max} = 0.5 \text{ Wb}$$

با توجه به رابطه القای الکترومغناطیسی فارادی، می‌توان نوشت:

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} = -100 \times \frac{d}{dt} (0.5 \cos 200\pi t)$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 100 \times 0.5 \times (200) \sin 200\pi t = 10^4 \sin 200\pi t \Rightarrow \varepsilon_{\max} = 10^4 \text{ V}$$

## گزینه ۳۷

(سپهر مهرور)

اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در ۲ ثانیه سوم را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} t_1 = 4s \Rightarrow \Phi_1 = 30 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ t_2 = 6s \Rightarrow \Phi_2 = 80 \times 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{80 \times 10^{-3} - 30 \times 10^{-3}}{6 - 4} = 25 \times 10^{-3} \text{ V} = 25 \text{ mV}$$

## گزینه ۳۸

(اسماعیل امیر)

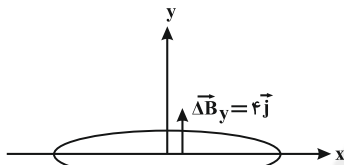
با توجه به شکل رسم شده، فقط میدان مغناطیسی عبوری از حلقه در جهت عمود بر حلقه (در جهت محور  $y$ ) در تغییر شار مغناطیسی مؤثر است.

$$\Delta \vec{B} = \vec{B}_2 - \vec{B}_1 = 3\vec{i} + 4\vec{j} \text{ (T)}$$

$$\Delta \Phi = A |\Delta B_y|$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = 200 \times 10^{-4} \times 4 = 8 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{8 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-2}} \right| = 4 \text{ V}$$



## گزینه ۳۹

(سیرعلی میرنوری)

از آنجا که نمودار  $\varepsilon - t$  یک تابع خطی است، پس نمودار  $\Phi - t$  باید یک تابع درجه دوم باشد که در لحظه  $t_1$  دارای بیشینه یا کمینه است. چون شیب خط مثبت است، پس ضریب  $t^2$  در تابع  $\Phi - t$  مثبت می‌باشد و سهمی دارای کمینه می‌باشد، ولی به علت علامت منفی در رابطه

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

ضریب  $t^2$  منفی شده و سهمی، بیشینه دارد.

## گزینه ۴۰

(فسرو ارغوانی فرر)

در بازه زمانی بین  $t = 2s$  تا  $t = 7s$ ، شار مغناطیسی عبوری به‌طور خطی

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

تغییر می‌کند. پس نیروی محرکه القایی ثابت می‌ماند. زیرا

است. بنابراین مقدار نیروی محرکه القایی در لحظه  $t = 3s$  برابر است با:

$$|\varepsilon| = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = 1 \times \frac{3 - 0}{7 - 4} = 1 \text{ V}$$

## گزینه ۴۱

(مفمر اسری)

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} = -N \frac{d}{dt} (BA \cos \theta) = -NA \cos \theta \frac{dB}{dt}$$



## فیزیک ۲

## ۴۴- گزینه «۴»

(امیر اوسطی)

در مورد گزینه «۲»: در هنگام تغییر فاز، با وجود آن که به جسم گرما می‌دهیم، دمای جسم تغییر نمی‌کند.

در مورد گزینه «۳»: نقطه ذوب یخ خالص، در فشار ۱atm، برابر با ۰°C است.

## ۴۵- گزینه «۴»

(مهم اسری)

با فرض عدم مبادله گرما با محیط، با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow mc(20 - 60) + 4mc(20 - \theta) = 0$$

$$\Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

## ۴۶- گزینه «۲»

(مهم اسری)

مجموع گرمای مبادله شده بین آلومینیم و آب برابر با صفر می‌باشد.

$$(m_{Al}c_{Al}\Delta\theta_{Al}) + (m_Wc_W\Delta\theta_W) = 0$$

$$m_{Al} = 42\text{g}, c_{Al} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, \Delta\theta_{Al} = (\theta_e - 80)^\circ\text{C}$$

$$m_W = 90\text{g}, c_W = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, \Delta\theta_W = (\theta_e - 25)^\circ\text{C}$$

$$42 \times 900 \times (\theta_e - 80) + 90 \times 4200 \times (\theta_e - 25) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = 30^\circ\text{C}$$

## ۴۷- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا جرم یخ ذوب شده را حساب می‌کنیم. در این جا مقدار گرمایی که یخ دریافت می‌کند برابر با گرمای تولید شده توسط قسمت گرماده کتری برقی است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$U = Q \Rightarrow P.t = mL_F \Rightarrow 334 \times 20 = m \times 334 \left(\frac{\text{J}}{\text{g}}\right) \Rightarrow m = 20\text{g}$$

$$\text{جرم یخ باقی مانده} = 100 - 20 = 80\text{g}$$

$$\frac{dB}{dt} = \text{شیب نمودار در بازه زمانی } 4\text{s تا } 6\text{s}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = -1 \times 3 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times \cos 0^\circ \times \frac{0 - 4}{6 - 4}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = -3 \times 4 \times 10^{-4} \times 1 \times (-2)$$

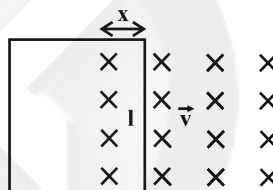
$$\Rightarrow \varepsilon = 24 \times 10^{-4} \text{V} = 2 / 4 \text{mV}$$

## ۴۲- گزینه «۱»

(مهم ناری)

برای یک حلقه که سطح آن عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی است و در حال وارد شدن به میدان مغناطیسی یکنواخت است، می‌نویسیم:

$$\Phi = BA = Blx = Blvt \Rightarrow |\varepsilon| = \left| -\frac{d\Phi}{dt} \right| = Blv$$



پس حلقه‌ای که I بزرگ‌تری داشته باشد، نیروی محرکه‌ی القایی بیش‌تری در آن تولید خواهد شد.

بنابراین در حلقه‌ی (۱) نیروی محرکه‌ی القایی بیش‌تر خواهد بود. چون عامل تأثیرگذار در نیروی محرکه‌ی القایی طول آن ضلعی از حلقه است که عمود بر راستای سرعت حلقه است. برای حلقه‌ی (۱)، (۲)، (۳) و (۴) طول این ضلع به ترتیب ۴a، ۳a، a و a است.

## ۴۳- گزینه «۲»

(سراسری تهرپی - ۹۱)

در رابطه  $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  عبارت  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  معرف آهنگ تغییر شار مغناطیسی و  $\varepsilon$  معرف نیروی محرکه‌ی القایی است. از آن‌جا که -N ضریب ثابت است، بنابراین می‌توان گفت آهنگ تغییر شار از جنس نیروی محرکه‌ی الکتریکی است:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\text{ثابت } -N} \varepsilon \propto \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

نیروی محرکه الکتریکی ← آهنگ تغییر شار



$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 1000 \times 4 \times 10^{-5} \times (120 - 20) \Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 4 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 (\alpha \Delta \theta)$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{ظرف}} = 1000 \times (3 \times 2 \times 10^{-5}) \times 100 \Rightarrow \Delta V_{\text{ظرف}} = 0.6 \text{ cm}^3$$

$$V = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = 4 - 0.6 = 3.4 \text{ cm}^3$$

حجم مایع بیرون ریخته شده

(مصطفی کیانی)

۵۲- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه تعادل گرمایی، جرم بخار را به صورت زیر به دست می آوریم:

$$Q_1 = m' L_v \rightarrow (100^\circ\text{C} \text{ آب}) \rightarrow Q_2 = m' c \Delta \theta \rightarrow (40^\circ\text{C} \text{ آب})$$

$$Q = mc \Delta \theta \rightarrow (40^\circ\text{C} \text{ آب})$$

$$Q_1 + Q_2 + Q = 0 \Rightarrow -m' L_v + m' c (40 - 100) + mc (40 - 0) = 0$$

$$-m' \times 2268 + m' \times 4 / 2 \times (-60) + 600 \times 4 / 2 \times 40 = 0$$

طرفین را بر ۴/۲ تقسیم می کنیم

$$-540m' - 60m' + 600 \times 40 = 0 \Rightarrow 600 \times 40 = 600m'$$

$$\Rightarrow m' = 40 \text{ g}$$

دقت کنید، چون یکای c برحسب  $\frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  است، جرم نیز برحسب g به دست آمد.

(مهدی براتی)

۵۳- گزینه «۲»

$$Q = mc \Delta \theta \begin{cases} Q = mc(3\theta - \theta) \\ Q' = mc(3\theta - \frac{\theta}{2}) \end{cases} \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{\frac{5}{2}\theta}{2\theta} \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{5}{4}$$

(نسرالله اخفاصل)

۴۸- گزینه «۴»

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha \Delta \theta = 0.03$$

$$\Delta A = A_1 \times 2\alpha \times \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta \theta \xrightarrow{\alpha \Delta \theta = 0.03} \frac{\Delta A}{A_1} = 0.06$$

بنابراین مساحت بخش دایره ای ۶ درصد افزایش می یابد.

(فاروق مردانی)

۴۹- گزینه «۴»

$$\frac{\Delta L_{\text{آهن}}}{\Delta L_{\text{مس}}} = \frac{(\alpha L_1 \Delta \theta)_{\text{آهن}}}{(\alpha L_1 \Delta \theta)_{\text{مس}}}$$

$$\frac{\Delta L_{\text{آهن}}}{\Delta L_{\text{مس}}} = \frac{\alpha_{\text{آهن}}}{\alpha_{\text{مس}}} \times \frac{1}{2} \times \frac{170}{220} = \frac{11}{17} \times \frac{1}{2} \times \frac{170}{220}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L_{\text{آهن}}}{\Delta L_{\text{مس}}} = \frac{1}{4} = 0.25 \Rightarrow \Delta L_{\text{آهن}} = 0.25 \Delta L_{\text{مس}}$$

$$\frac{\Delta L_{\text{آهن}} - \Delta L_{\text{مس}}}{\Delta L_{\text{مس}}} \times 100 = \frac{0.25 \Delta L_{\text{مس}} - \Delta L_{\text{مس}}}{\Delta L_{\text{مس}}} \times 100 = -75\%$$

افزایش طول میله آهنی ۷۵ درصد کمتر از افزایش طول میله مسی است.

(سعیر منبری)

۵۰- گزینه «۳»

از آنجا که آب در دمای  $0^\circ\text{C}$  تا  $4^\circ\text{C}$  رفتار غیر عادی دارد، بنابراین در این

بازه دمایی با افزایش دما، حجم آب کاهش می یابد و بنابر رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$

چگالی آب افزایش می یابد. از آنجا که چگالی یخ کمتر از چگالی آب است،

بنابراین با افزایش دما از  $-20^\circ\text{C}$  تا  $0^\circ\text{C}$ ، حجم یخ افزایش و در نتیجه

چگالی یخ کاهش می یابد و در  $0^\circ\text{C}$  که یخ به آب  $0^\circ\text{C}$  تبدیل می شود،

افزایش چگالی خواهیم داشت. در دمای  $4^\circ\text{C}$  آب بیشترین چگالی را خواهد

داشت و از  $4^\circ\text{C}$  به بعد با افزایش دما، چگالی کاهش می یابد.

(مصطفی کیانی)

۵۱- گزینه «۱»

ابتدا از رابطه تغییرات حجم برحسب دما، تغییر حجم ظرف و مایع را به طور

جداگانه حساب می کنیم و سپس اختلاف دو عدد حاصل را که برابر با حجم

مایع بیرون ریخته از ظرف است، به دست می آوریم:



## شیمی ۳

## ۵۴- گزینه «۴»

(اکبر ابراهیم نتاج)

اگر جرم پتاسیم سولفید ناخالص با خلوص ۷۰٪ را  $x$  در نظر بگیریم، جرم پتاسیم سولفید خالص موجود در آن برابر است با:

$$x \times 100 = \frac{\text{جرم K}_2\text{S خالص}}{\text{جرم K}_2\text{S ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 70 = \frac{\text{جرم K}_2\text{S خالص}}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم K}_2\text{S خالص} = 0.7x$$

از طرفی جرم ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۴۰٪ جرمی  $\text{K}_2\text{S}$  با چگالی  $\frac{1}{2} \frac{\text{g}}{\text{mL}}$

برابر است با:

$$120 \text{ g} = \text{جرم محلول} \Rightarrow \frac{\text{جرم محلول}}{100} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}}$$

$$100 \times 120 = \frac{\text{جرم K}_2\text{S حل شده}}{120} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{\text{جرم K}_2\text{S حل شده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی}$$

$$\Rightarrow \text{جرم K}_2\text{S حل شده} = 48 \text{ g}$$

به این ترتیب جرم  $\text{K}_2\text{S}$  حل شده در محلول جدید برابر  $(48 + 0.7x)$  گرم است. از طرفی چون ناخالصی‌های پتاسیم سولفید هم در آب حل می‌شوند در نتیجه جرم محلول جدید برابر  $(120 + x)$  گرم می‌شود.

$$100 \times \text{جرم پتاسیم سولفید موجود در محلول جدید} = \text{درصد جرمی محلول جدید} \times \text{جرم محلول جدید}$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{48 + 0.7x}{120 + x} \times 100 \Rightarrow x = 24 \text{ g}$$

## ۵۵- گزینه «۲»

(امیر قاسمی)

$$? \text{ mL HNO}_3 = 250 \text{ mL HNO}_3 \times \frac{1 \text{ L HNO}_3}{1000 \text{ mL HNO}_3} \times \frac{0.2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ L HNO}_3}$$

$$\times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{100 \text{ g محلول}}{70 \text{ g HNO}_3} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1/42 \text{ g محلول}} \approx 3/17 \text{ mL HNO}_3$$

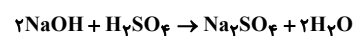
## ۵۶- گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

$$? \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ HF} = \frac{1/17 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{48 \text{ g HF}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 28/08 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

## ۵۷- گزینه «۲»

(موسی فیاط علیمهدری)



$$\text{NaOH} = 9 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 0.225 \text{ mol} \xrightarrow{+2} 0.1125$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 0.5 \text{ L} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol} \xrightarrow{+1} 0.1 \text{ محدود کننده}$$

$$0.1 \text{ mol NaOH} = 0.5 \text{ L} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 0.2 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{NaOH} = 0.225 \text{ mol} - 0.1 \text{ mol} = 0.125 \text{ mol}$$

$$0.125 \text{ mol} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 5 \text{ g}$$

$$\text{جرم کل محلول} = 4 + 0.125 \times 40 = 9 \text{ g}$$

$$\text{مولالیته} = \frac{0.125 \text{ mol}}{9 \text{ g}} = 0.0139 \text{ mol/kg}$$

## ۵۸- گزینه «۳»

(رضا پعفری فیروزآبادی)

ابتدا جرم Al در محلول حاصل را تعیین می‌کنیم.

$$\text{محلول} = 250 \times 0.8 = 200 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم Al}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 270 = \frac{x}{200} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.054 \text{ g Al}$$

$$? \text{ mL Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 0.054 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{2 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L}}{0.2 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 50 \text{ mL}$$

## ۵۹- گزینه «۱»

(حامد رواز)

برای محلول‌های بسیار رقیق ppm برابر است با:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

باید ببینیم در ۰/۰۵ گرم  $\text{LiCl}$ ، چند میلی گرم یون  $\text{Li}^+$  وجود دارد.

$$\frac{0.05}{42/5 \times 1} = \frac{x \times 10^{-3}}{7 \times 1} \Rightarrow x = 8/23 \text{ mg Li}^+ = 8 \text{ mg Li}^+$$

$$80 = \frac{8}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 0.1 \text{ L} = 100 \text{ cm}^3$$

در محلول‌های بسیار رقیق حجم محلول با حجم حلال تقریباً برابر است.

## ۶۰- گزینه «۳»

(حسن عیسی زاده)

محلول ۲/۵ مولال یعنی ۲/۵ مول  $\text{NaOH}$  در یک کیلوگرم حلال حل شده

است، بنابراین جرم محلول ۲/۵ مولال و درصد جرمی آن عبارتند از:

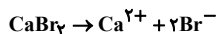
$$\text{جرم محلول} = (2/5 \times 40) + 1000 \text{ g} = 1100 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی محلول} = \frac{100 \text{ g}}{1100 \text{ g}} \times 100 = 9\%$$



ب: گلیسرول ( $C_3H_5(OH)_3$ ) ماده‌ای آلی است و به صورت مولکولی در آب حل می‌شود، بنابراین این محلول شامل ۱ مول ذره است.

پ: کلسیم برمید تفکیک می‌شود و شامل ۳ مول یون است.



ت: سدیم کلرید تفکیک می‌شود و شامل ۲ مول یون است.



نکته: هر چه تعداد مول ذره‌ی حل‌شونده بیشتر باشد، فشار بخار کم‌تر است.

کلسیم برمید > سدیم کلرید = شکر > گلیسرول: مقایسه‌ی فشار بخار

(سیرطاه مصطفوی)

### ۶۴- گزینه «۲»

مقدار بار الکتریکی جذب در سطح ذرات کلوییدی به علت متفاوت بودن اندازه‌ی ذرات، متفاوت می‌باشد و دافعه‌ی بین بارهای هم‌نام عامل اصلی پایداری (تشنین نشدن) ذرات کلوییدی بوده و افزودن سرکه (اسید استیک که یک الکترولیت ضعیف است) موجب پیدایش پدیده‌ی انعقاد (تشنینی) یا لخته‌شدن می‌شود.

(سیرطاه مصطفوی)

### ۶۵- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: صابون جامد نمک سدیم اسید چرب است که از دو جزء کاتیونی و آنیونی تشکیل شده است.

گزینه‌ی «۲»: جزء کاتیونی در پاک‌کنندگی نقشی ندارد.

گزینه‌ی «۳»: وقتی صابون وارد آب می‌شود به علت ایجاد جاذبه‌ی قوی یون - دو قطبی بین صابون و مولکول‌های آب جزء کاتیونی و جزء آنیونی صابون از هم جدا می‌شوند.

گزینه‌ی «۴»: هنگام شست‌وشوی دست با صابون کلویید گاز در مایع (کف) تشکیل می‌شود.

### شیمی ۲

### ۶۶- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

- نوع کاربرد در صنعت } الماس: برای ابزار برش، تراش و ...
- گرافیت: به عنوان الکترود، مغز مداد و ...
- پایداری شیمیایی گرافیت از الماس بیشتر است.

برای تعیین غلظت مولار محلول باید از طریق جرم محلول و چگالی آن، حجم محلول را حساب کنیم:

$$\text{حجم محلول} = \frac{110 \cdot g}{1/25 \frac{g}{mL}} \times \frac{1L}{1000 \cdot mL} = 0/88L$$

$$\text{غلظت مولار محلول} = \frac{2/84 \text{ mol}}{0/88L} = 2/84 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

### ۶۱- گزینه «۳»

(عبدالحمید امینی)

ابتدا مقدار مول KOH را محاسبه می‌نماییم:

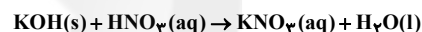
$$? \text{ mol KOH} = 16/8g \text{ KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56g \text{ KOH}} = 0/28 \text{ mol KOH}$$

و در ادامه داریم:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حلال (kg)}} = \frac{0/28}{x} \Rightarrow x = 0/105 \text{ kg} = 105g$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{خالص} \text{ KOH} = 16/8g \text{ KOH} \times \frac{56}{100} = 9/3g \\ \text{جرم حل‌شونده} = 105g + 9/3g = 114/3g \end{array} \right.$$

و برای قسمت دوم سؤال می‌توان نوشت:

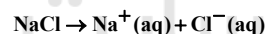


$$? \text{ mL HNO}_3 = 11/76g \text{ KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56g \text{ KOH}} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{63 \text{ mL HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3}$$

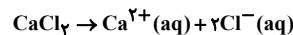
$$\times \frac{1000 \text{ mL HNO}_3}{1 \text{ L HNO}_3} = 35 \text{ mL}$$

(مهمر رضا و سگری ساری)

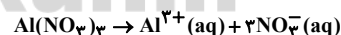
### ۶۲- گزینه «۱»



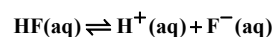
تعداد مول یون ذره  $2 \times 0/25 = 0/5$



تعداد مول یون ذره  $3 \times 0/1 = 0/3$



تعداد مول یون ذره  $4 \times 0/05 = 0/2$



به مقدار خیلی کم در آب یونیده می‌شود. لذا تعداد مول یون ذره HF در محلول بسیار ناچیز است.

(مهری فائق)

### ۶۳- گزینه «۲»

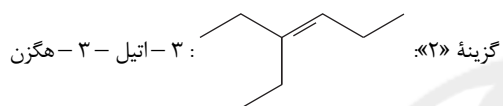
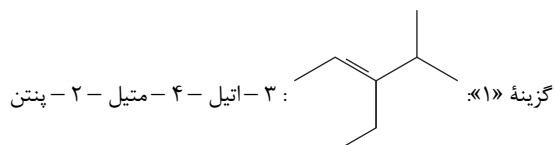
الف: شکر به صورت مولکولی در آب حل می‌شود بنابراین این محلول شامل ۲ مول ذره است.

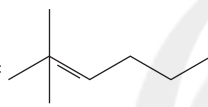
و  $\text{CH}_3$  اند. بنابراین امکان ایجاد ۳ محصول متفاوت از جایگزینی یک هالوژن با اتم هیدروژن در این ترکیب وجود دارد.

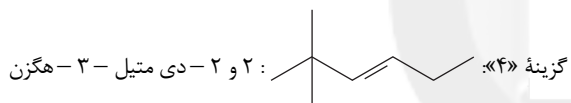
(سروش نيف نژاد)

## ۷۰- گزینه «۱»

ساختار و نام صحیح ترکیبات:



گزینه «۳»:  : چنین ترکیبی وجود ندارد. چون کربن شماره ۲ در آن ۵ تا پیوند داده است.



(مسعود بیغری)

## ۷۱- گزینه «۲»

عبارت «ت» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: واکنش بین اتن و آب منجر به تولید اتانول که دارای گروه عاملی الکلی است، می‌شود.

عبارت «ب»: بنز آلدهید موجود در بادام، همانند آسپرین و ایبوپروفن که داروهای ضد درد هستند، دارای حلقه بنزن است.

عبارت «پ»: منتول با فرمول مولکولی  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$  در پمادهای موضعی به کار می‌رود. فرمول مولکولی سومین آلکین نیز به صورت  $\text{C}_6\text{H}_6$  است. تعداد اتم‌های کربن در منتول برابر تعداد اتم‌های به کار رفته در بوتین است.

عبارت «ت»: سیلیس‌ها و سیلیکات‌ها، ترکیبات اصلی سازنده سنگ و خاک بوده و دارای پل‌های  $\text{Si-O-Si}$  هستند.

• هم در گرافیت و هم در الماس هر اتم کربن دارای ۴ جفت الکترون پیوندی است.

• طول پیوند کربن - کربن در گرافیت از الماس کم‌تر بوده و حد واسط پیوند کربن - کربن یگانه و دوگانه می‌باشد.

• سختی الماس از گرافیت بیش‌تر است.

• گرافیت در ساختار خود دارای پیوند دوگانه بوده و دارای ساختارهای رزونانسی می‌باشد.

• گرافیت برخلاف الماس رسانای جریان برق است.

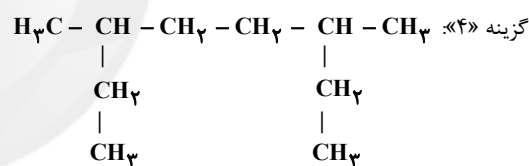
(هسین سلیمی)

## ۶۷- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلکان‌ها در برخی واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند.

گزینه «۲»: در چهار عضو نخست آلکان‌ها، پیشوندی که تعداد اتم‌های کربن موجود در زنجیره را معلوم کند، وجود ندارد.



نام این ترکیب: ۳، ۶- دی متیل اوکتان

(بابک مهب)

## ۶۸- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

نام درست ترکیب‌ها به صورت زیر است:

گزینه «۱»: ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هپتان

گزینه «۲»: ۳، ۵- دی متیل هپتان

گزینه «۳»: ۲، ۳، ۵، ۵- تترا متیل هپتان

(سپهر طالبی)

## ۶۹- گزینه «۲»

گروه‌های اتیل ( $\text{CH}_2\text{CH}_3$ ) به کربن یکسانی ( $\text{CH}$ ) متصل شده و با همهم ارزند. انواع هیدروژن‌های موجود در این ترکیب به ترتیب در  $\text{CH}_2$ ،  $\text{CH}$

