



**آزمون غیر حضوری**

**نظام قدیم تجربی**

**۱۵ شهریور ماه ۹۸**

سایت کنکور  
Konkur.in

**گروه فنی و تولید**

زهرالسادات غیائی	مسؤل گروه
هادی دامن گیر	مسؤل دفتر چه آزمون
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب	مستندسازی و مطابقت مصوبات
مسؤل دفتر چه: لیدا علی اکبری	ناظر چاپ
سوران نعیمی	

**گروه آزمون**

**بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)**

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

## ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۹۰

۱- اگر  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ ، حاصل  $A^{99}$  کدام است؟

- (۱)  $A$  (۲)  $I$  (۳)  $-A$  (۴)  $-I$

۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$ ، دترمینان ماتریس  $(2AB)^2$  کدام است؟

- (۱)  $2^{10}$  (۲)  $2^{11}$  (۳)  $2^{12}$  (۴)  $2^{13}$

۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$  باشد، حاصل  $(2A - 3B)^{-1}$  کدام است؟

(۱)  $\begin{bmatrix} -\frac{1}{12} & -\frac{1}{12} \\ \frac{1}{7} & 0 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{12} & \frac{1}{12} \\ \frac{1}{7} & 0 \end{bmatrix}$

(۳)  $\begin{bmatrix} -\frac{1}{12} & -\frac{1}{12} \\ -\frac{1}{7} & 0 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{12} & \frac{1}{12} \\ -\frac{1}{7} & 0 \end{bmatrix}$

۴- اگر ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & a+1 \\ a-2 & 4 \end{bmatrix}$  وارون پذیر نباشد، حاصل  $a^2$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} -3 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  باشد و رابطه  $AX = 3I$  برقرار باشد، ماتریس  $X$  کدام است؟

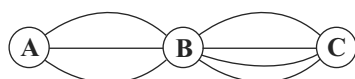
(۱)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 9 & 6 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} 6 & 3 \\ -9 & -3 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} -3 & -3 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$

۶- چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز وجود دارد که مجموع ارقام یکان و دهگان آن‌ها برابر ۹ باشد؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۷۲ (۳) ۸۰ (۴) ۸۲

۷- مطابق شکل از شهر  $A$  به شهر  $B$ ، ۳ جاده و از شهر  $B$  به شهر  $C$ ، ۴ جاده وجود دارد. به چند طریق می‌توانیم از  $A$  به  $C$  برویم و

مجدداً به  $A$  برگردیم به طوری که حداقل یکی از جاده‌های مسیرهای رفت و برگشت یکسان باشد؟



(۱) ۶۶ (۲) ۶۰

(۳) ۸۴ (۴) ۷۲

۸- مجموعه  $A = \{0, 1, 2, 3, \dots, 10\}$  چند زیرمجموعه دارد که شامل عضوه‌های ۱، ۴ و ۵ باشد ولی شامل عضو ۳ نباشد؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۱۰۲۴ (۴) ۵۱۲

۹- در چه تعداد از جایگشت‌های حروف کلمه «Computer»، سه حرف o، m و C کنار هم قرار دارند و حرف r جلوتر از p است؟

- (۱) ۱۴۴۰ (۲) ۲۱۶۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۲۳۴۰

۱۰- جعبه‌ای دارای ۲ مهره سفید، ۳ مهره آبی و ۴ مهره قرمز است. به چند حالت می‌توان ۴ مهره از جعبه برداشت به طوری که حداقل ۲ مهره آبی باشند؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۶ (۳) ۵۱ (۴) ۲۷

### ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۳۰

۱۱- اگر تابع  $f(x) = \frac{x+1}{mx-3}$  در دامنه خود پیوسته بوده و  $\lim_{x \rightarrow 2m} f(x) = 1$  باشد، آنگاه مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + \sin x}{x + \sin x}$  کدام است؟

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

۱۳- حد کسر  $\frac{(x^2-1)^2 - x^4 + 3x^2}{5x^2 - 2x}$  وقتی  $x \rightarrow +\infty$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{3}{5}$  (۴) ۱

۱۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^{b+7} + abx^b + ax}{(2a+1)x^{2b} - ax^b + x}$  برابر ۲ باشد، آنگاه  $a+b$  کدام است؟ ( $b > 1$ )

- (۱)  $\frac{20}{3}$  (۲)  $\frac{22}{3}$  (۳)  $\frac{23}{3}$  (۴)  $\frac{19}{3}$

۱۵- اگر  $f(x) = \frac{6x^n - x^3 + 5}{-2x^n + 3x - 4}$ ، آنگاه با فرض این که n عددی طبیعی است، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ، کدام نمی‌تواند باشد؟

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

۱۶- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{a|x-1|}{x-1} + 2, & x > 1 \\ x + 4, & x = 1 \\ b(x-2) + 1, & x < 1 \end{cases}$  در  $x=1$  پیوسته باشد، مقدار  $a-b$  کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۹



$$17- \text{ اگر تابع } f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \cos x^2}{x^6 + 3x^4} & ; x \neq 0 \\ \frac{1}{n!} & ; x = 0 \end{cases} \text{ در } x=0 \text{ پیوسته باشد، } n \text{ کدام است؟ } (n \in \mathbb{N})$$

- ۶ (۱)                      ۴ (۲)                      ۳ (۳)                      ۵ (۴)

$$18- \text{ تابع } f(x) = \begin{cases} 3x^2 + x - 4 & , x \in \mathbb{Z} \\ 5x^2 - 1 & , x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \text{ از نظر پیوستگی در نقاط } x = -\frac{3}{2} \text{ و } x = -2 \text{ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟}$$

- (۱) پیوسته - ناپیوسته  
(۲) ناپیوسته - ناپیوسته  
(۳) پیوسته - پیوسته  
(۴) ناپیوسته - پیوسته

۱۹- اگر  $P(t) = 2500 + 50t^2$  نمایش جمعیت یک نوع باکتری در زمان  $t$  باشد ( $t$  بر حسب ساعت)، آهنگ متوسط افزایش جمعیت در ۴

ساعت پس از زمان  $t_0 = 1$  چقدر از آهنگ لحظه‌ای افزایش جمعیت در  $t = 2$  بیش تر است؟

- ۲۰۰ (۱)                      ۳۰۰ (۲)                      ۱۰۰ (۳)                      ۵۰ (۴)

۲۰- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{1}{x+2}$  در  $x = 4$  با نمو  $h$  با آهنگ لحظه‌ای این تابع در  $x = 5$  برابر است.  $h$  کدام است؟

- $\frac{11}{6}$  (۱)                       $\frac{13}{6}$  (۲)                       $\frac{23}{12}$  (۳)                       $\frac{25}{12}$  (۴)

## زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۶

۲۱- تارچه ماهیچه‌ای ... تار ماهیچه‌ای ...

- (۱) برخلاف- توسط ساختاری حاوی فسفولیپید احاطه شده است.  
(۲) همانند- توسط ساختاری حاوی فسفولیپید احاطه نشده است.  
(۳) همانند- توسط ساختاری حاوی فسفولیپید احاطه شده است.  
(۴) برخلاف- توسط ساختاری حاوی فسفولیپید احاطه نشده است.

۲۲- زوج باله‌ای که به تغییر سرعت حرکت ماهی کمک می‌کنند، ...

- (۱) همگی در سطح پشتی بدن قرار دارند.  
(۲) همگی در تغییر جهت ماهی نیز دخالت دارند.  
(۳) در جلو و عقب باله‌های لگنی ماهی قرار دارند.  
(۴) با انقباض ماهیچه‌های بدن به چپ و راست حرکت می‌کنند.



۲۳- کدام گزینه عبارت را به درستی کامل می کند؟ «در...»

- (۱) جلوگیری از جریان آشفته هوا، بالک دخالت ندارد.
- (۲) پاهای مورچه، دو ماهیچه وجود دارد.
- (۳) اسکلت درونی حشرات، دو نوع پلی مر وجود دارد.
- (۴) حرکات عمودی بسیاری از ماهی ها درون آب، بادکنک شنا نقش دارد.

۲۴- چند مورد عبارت را به درستی کامل می کند؟ «در...»

- (الف) بین استخوان های جمجمه در انسان بالغ مایع مفصلی لغزش دو استخوان مجاور را تسهیل می کند.
- (ب) هر مفصل لولایی، اسکلت به طور طبیعی در جهت های مختلف حرکت می کند.
- (ج) هر مفصل، استخوان ها با یکدیگر اتصال دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۵- در حلقه ای از بدن کرم خاکی که ...

- (۱) قطر زیاد است، ماهیچه طولی برخلاف حلقوی در حالت استراحت است.
- (۲) قطر زیاد است، ماهیچه حلقوی برخلاف طولی در حالت استراحت است.
- (۳) طول زیاد است، ماهیچه طولی همانند حلقوی در حالت انقباض است.
- (۴) طول زیاد است، ماهیچه حلقوی همانند طولی در حالت استراحت است.

۲۶- در انسان ایستاده و سالم، ممکن نیست ...

- (۱) قوزک داخلی پا، سر استخوان درشت نی باشد.
- (۲) شست پا در امتداد نازک نی باشد.
- (۳) استخوان های درشت نی با نازک نی مفصل باشد.
- (۴) شست دست در امتداد زند زبرین باشد.

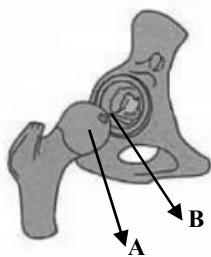
۲۷- چند مورد زیر درست است؟ «گل گیاه آفاقیا .....»

- (الف) همانند گل ابریشم در هنگام روز باز می شود.
- (ب) برخلاف گیاه دیونه نسبت به لمس حساس است.
- (ج) برخلاف برگ های آن فاقد شب تنجی است.
- (د) همانند میوه آن، فاقد هر گونه حرکت فعال می باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- در مورد شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) A همانند B دارای کلاژن است.
- (۲) در A همانند B فاصله بین سلولی اندک نیست.
- (۳) A برخلاف B بافت پیوندی رشته ای نیست.
- (۴) A و B در هر مفصل مشاهده می شوند.





۲۹- در سلول ماهیچه چهار سر ران ممکن نیست، رشته‌های اکتین و میوزین ...

- (۱) قطر متفاوتی نسبت به هم داشته باشند.
- (۲) هر دو به خط Z متصل باشند.
- (۳) بتوانند با یون کلسیم در تماس باشند.
- (۴) هر دو در نوار تیره قرار داشته باشند.

۳۰- در گیاهان، حرکت‌های ..... حرکت‌های ..... بدون دخالت محرک‌های بیرونی انجام می‌شوند.

- (۱) خودبه‌خودی برخلاف - تاکتیکی
- (۲) غیر فعال همانند - خودبه‌خودی
- (۳) تاکتیکی همانند - تنجشی
- (۴) غیرفعال برخلاف - گرایشی

## زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۱۷۹ تا ۲۵۰

۳۱- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در فصل پاییز پولک‌های محافظتی ضخیمی دور جوانه‌های افرا تشکیل می‌شوند.
- (۲) درخت سیب گیاهی برگ‌ریز است که جوانه‌های آن در وضعیت خفتگی با مناسب بودن شرایط برای رشد، می‌رویند.
- (۳) اگر یک شب بلند با کمک فلاش نوری شکسته شود گیاه شب کوتاه بنت فنسول برخلاف گیاه زنبق گل می‌دهد.
- (۴) همه گیاهان یک ساله علفی، در یک سال چرخه زندگی خود را تکمیل می‌کنند و سپس از بین می‌روند.

۳۲- از الحاق پروتوپلاست‌های گیاهی، همواره .....

- (۱) سلول دورگه حاصل می‌شود.
- (۲) سلول تولید شده، قدرت فتوسنتز دارد.
- (۳) برای تولید گیاه جدید به محیط کشت بافت نیاز است.
- (۴) گیاهی تولید می‌شود که از نظر ژنتیکی هم‌ارز پروتوپلاست‌هاست.

۳۳- چه تعداد از عبارات جمله زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کنند؟

در ..... ساقه تغییر شکل یافته مؤثر در تولیدمثل رویشی ..... می‌باشد که ..... است.  
الف) زنبق - پیاز - ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم

ب) لاله - ریزوم - ساقه زیرزمینی و افقی

ج) سیب‌زمینی - غده - ساقه زیرزمینی و گوشتی

د) توت فرنگی - ساقه رونده - افقی و بر سطح خاک

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- در آمیزش دو گیاه ذرت با ژنوتیپ‌های  $aaBbDd \times AabbDd$ ، احتمال تشکیل آلومون با ژنوتیپ  $aaaBBbDDD$  ..... است.

- (۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{3}{16}$  (۴)  $\frac{3}{8}$

۳۵- گیاهان یک ساله ... گیاهان دو ساله ...

(۱) برخلاف - همگی علفی‌اند.

(۲) همانند - همگی پس از یک‌بار گل‌دهی می‌میرند.

(۳) برخلاف - فاقد هرگونه رشد پسین‌اند.

(۴) همانند - ساقه‌های هوایی خود را پس از هر دوره رشد از دست می‌دهند.

۳۶- چند مورد عبارت مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟ «به‌طور معمول گیاهان دانه‌دار همگی... دارند.»

الف) گامتوفیت فتوسنتزکننده

ب) گامتوفیت بزرگ‌تر از اسپوروفیت

ج) اسپوروفیت بزرگ‌تر از گامتوفیت

د) اسپوروفیت فتوسنتزکننده

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۷- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در ذرت سلولی که با تقسیم و رشد خود کیسهٔ روپانی را به وجود می‌آورد با گردهٔ نارس، از نظر ... به یکدیگر شباهت دارند.»

الف) محل پیدایش در حلقهٔ گل

ب) توانایی تقسیم شدن

ج) عدد کروموزومی

د) نوع تقسیمی که به طور مستقیم از آن به وجود می‌آیند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- کدام عبارت نادرست است؟ «هورمونی که ...»

۱) با تولید در رئوس ریشه سبب تحریک تقسیم سلول می‌شود، به صورت افشانه برای شادابی شاخه‌های گل‌ها استفاده می‌شود.

۲) در اغلب بافت‌های گیاهی تولید می‌شود، سنتر پروتئین و انتقال یون در شرایط نامساعد محیطی را کنترل می‌کند.

۳) تنها بر روی برخی از جوانه‌ها اثر بازدارندگی دارد، امکان طویل شدن سلول‌ها را در هنگام رشد فراهم می‌کند.

۴) در کشت بافت نسبت بالای آن به سیتوکینین، سبب تحریک ریشه‌زایی می‌شود، برخلاف ژیرلین باعث درشت کردن میوه‌ها می‌شود.

۳۹- در چرخهٔ زندگی گیاهی که ... وجود ندارد.

۱) اسپوروفیت بر روی گامتوفیت ماده پیوسته باقی می‌ماند، لقاح مضاعف

۲) اسپوروفیت به‌طور مستقل از گامتوفیت است، رویان

۳) هر گامتوفیت ساختارهای چندسلولی نر - ماده تولید می‌کند، اسپوروفیت بزرگ‌تر از گامتوفیت

۴) دو برگ تغییرشکل یافته در رساندن مواد غذایی به رویان نقش دارد، آندوسپرم

۴۰- با توجه به شکل زیر، هر گیاهی که گل‌دهی آن تحت تأثیر طول روز قرار می‌گیرد هرگاه در وضعیت ... امکان ندارد در حالت ...



۱) ۱ گل ندهد - ۲ گل دهد.

۲) ۲ گل دهد - ۳ گل ندهد.

۳) ۲ گل دهد - ۱ و ۳ نیز گل دهد.

۴) ۳ گل ندهد - ۱ و ۲ گل دهد.

## فیزیک ۲: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۹

۴۱- برای تبدیل ۴۰۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس به بخار آب  $100^{\circ}\text{C}$ ، حداقل چند کیلوژول گرما لازم است؟ (اتلاف انرژی ناچیز است،

$$L_V = 2200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

۱) ۶۵۵۰۰۰ (۲) ۲۵۶۰ (۳) ۱۰۴۸ (۴) ۲۶۲

۴۲- کدام یک از گزینه‌های زیر، می‌تواند در تسریع عمل تبخیر سطحی مایع، مؤثر باشد؟

۱) افزایش فشار وارد بر مایع

۲) کاهش سطح تماس مایع

۳) وزش باد بر روی سطح مایع

۴) کاهش دمای مایع

۴۳- اگر دمای یک تیغهٔ فلزی را از  $35^{\circ}\text{C}$  به  $5^{\circ}\text{C}$  برسانیم، طول آن ۱ میلی‌متر افزایش می‌یابد. در صورتی که دمای تیغه از  $35^{\circ}\text{C}$  به

$11^{\circ}\text{C}$  برسد، طول میله چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟

۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- یک قطعه یخ  $20^{\circ}\text{C}$  به جرم ۴۰۰ گرم را درون یک استخر بزرگ پر از آب صفر درجهٔ سلسیوس می‌اندازیم. جرم قطعه یخ بعد از رسیدن به

$$\text{حالت تعادل چند گرم است؟ (اتلاف انرژی ناچیز و ویژهٔ یخ } 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و گرمای نهان ذوب یخ } 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ است.)}$$

۱) ۴۷۵ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۲۵ (۴) ۳۷۵



۴۵- ابعاد تیغه یک رادیاتور برابر  $۲۰\text{cm} \times ۴۰\text{cm}$  و ضخامت آن برابر  $۲\text{cm}$  می باشد. دمای آب درون رادیاتور  $۷۰^\circ\text{C}$  و دمای هوای اتاق

$۲۰^\circ\text{C}$  می باشد. اگر آهنگ شارش گرما از سطح تیغه رادیاتور  $\frac{۵۶\text{kJ}}{\text{s}}$  باشد، ضریب رسانندگی گرمایی آن چند واحد SI است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۱۱۲ (۳) ۲۸۰ (۴) ۲۸۰۰

۴۶-  $m$  گرم آب  $۶۴^\circ\text{C}$  را با  $۳m$  گرم آب  $۱۰^\circ\text{C}$  مخلوط می کنیم. اگر  $۴۰$  درصد از گرمایی که با هم مبادله می کنند تلف شود، دمای تعادل

چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۹ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۴۷- ضخامت دیواری از بتن به ابعاد  $۳\text{m} \times ۵\text{m}$  برابر با  $۳۰\text{cm}$  است. در روزی که دمای سطح خارجی دیوار  $۱۵^\circ\text{C}$ - و دمای سطح داخلی آن

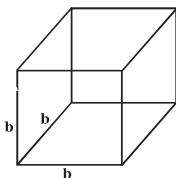
$۲۵^\circ\text{C}$  است، آهنگ شارش گرما از دیوار برابر با  $\frac{۳۴۰۰\text{J}}{\text{s}}$  است. پشم شیشه به ضخامت تقریبی چند میلی متر را می توان به عنوان عایق

معادل، جایگزین این دیوار کرد؟  $(\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}} = ۰/۰۴ \text{ پشم شیشه k})$

- (۱) ۰/۷ (۲) ۱ (۳) ۷ (۴) ۱۰

۴۸- مطابق شکل زیر، مکعبی به ضلع  $b$  روی یک سطح افقی قرار دارد و بر سطح فشار  $P$  را وارد می کند. اگر دمای مکعب را  $۱۰۰^\circ\text{C}$  بالا

ببریم، فشار مکعب بر سطح برابر  $P'$  می شود. اگر ضریب انبساط خطی ماده سازنده مکعب برابر  $\frac{۱}{۱۰^3} \times ۵$  باشد،  $\frac{P'}{P}$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{۲}{۳}$  (۲)  $\frac{۱}{۲}$

- (۳)  $\frac{۲}{۵}$  (۴) ۱

۴۹- چگالی مقدار معینی از یک گاز کامل در فشار یک اتمسفر و دمای  $۲۷^\circ\text{C}$ ، برابر  $\rho$  است. چگالی این گاز در فشار ۴ اتمسفر و دمای

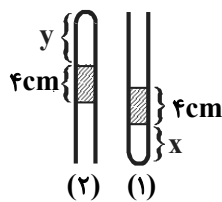
$۱۲۷^\circ\text{C}$  چند برابر  $\rho$  است؟

- (۱) ۳ (۲)  $\frac{۱}{۳}$  (۳)  $\frac{۱۶}{۳}$  (۴)  $\frac{۳}{۱۶}$

۵۰- مطابق شکل (۱) درون لوله باریکی چند قطره جیوه می ریزیم. ستونی از هوا به ارتفاع  $x$  در زیر جیوه حبس می شود. فشار هوای بیرون

$۷۶\text{cmHg}$  است. اگر مطابق شکل (۲) لوله را وارونه کنیم تا هوای حبس شده، بالا قرار گیرد، ارتفاع ستون هوا  $y$  می شود. نسبت  $\frac{x}{y}$

کدام است؟ (هوای حبس شده را گاز کامل و با دمای ثابت در نظر بگیرید.)



- (۱)  $\frac{۱۰}{۱۱}$  (۲)  $\frac{۱۰}{۹}$

- (۳)  $\frac{۹}{۱۰}$  (۴)  $\frac{۱۱}{۱۰}$

### فیزیک ۳: صفحه های ۱۰۷ تا ۱۳۳

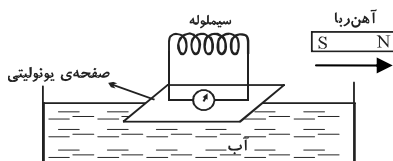
۵۱- یک حلقه رسانا به مساحت  $۰/۰۲\text{m}^2$ ، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یک نواختی قرار دارد. اگر مقاومت الکتریکی حلقه  $۵\Omega$  باشد،

آهنگ تغییرات میدان مغناطیسی چند تسلا بر ثانیه باشد تا جریان القایی به اندازه  $۲۰\text{mA}$  در حلقه تولید شود؟

- (۱) ۲۵۰ (۲)  $\frac{۲}{۵}$  (۳) ۵۰ (۴) ۵

۵۲- مطابق شکل زیر، سیملوله ای روی یک صفحه یونولیتی عایق نصب و بر سطح آب درون ظرفی شناور است. اگر آهنربای SN از سیملوله

دور شود...



(۱) سیملوله به طرف راست حرکت می کند.

(۲) سیملوله به طرف چپ حرکت می کند.

(۳) ممکن است سیملوله به طرف راست یا چپ حرکت کند.

(۴) سیملوله ساکن می ماند.





۵۳- از القاگری به ضریب خود القایی  $0/2$  هانری، جریان مستقیم  $5A$  می‌گذرد. انرژی ذخیره شده در القاگر، چند ژول است؟

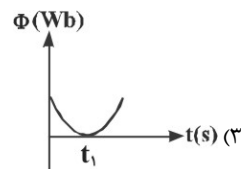
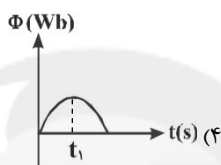
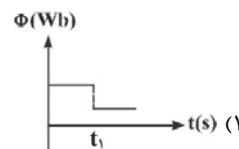
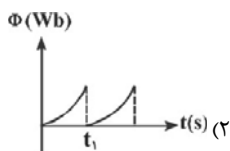
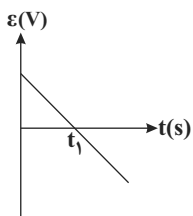
- (۱)  $2/5$  (۲)  $0/4$  (۳)  $2$  (۴)  $1/6$

۵۴- پیچۀ مسطحی شامل ۲۵ حلقه که مساحت هر حلقه آن  $200 \text{ cm}^2$  است، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی به بزرگی  $0/4 \text{ T}$  قرار دارد.

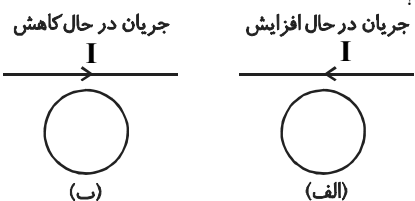
اگر میدان مغناطیسی به طور یک‌نواخت کاهش یابد و در مدت  $1/400 \text{ s}$  به صفر برسد، نیروی محرکه القایی ایجاد شده در پیچه چند ولت خواهد بود؟

- (۱)  $4$  (۲)  $8$  (۳)  $40$  (۴)  $80$

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



۵۶- جهت جریان القایی در حلقه‌های شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب، از راست به چپ کدام است؟



- (۱) پادساعت‌گرد - پادساعت‌گرد  
(۲) ساعت‌گرد - ساعت‌گرد  
(۳) پادساعت‌گرد - ساعت‌گرد  
(۴) ساعت‌گرد - پادساعت‌گرد

۵۷- از سیمی به طول  $62/8 \text{ m}$ ، پیچۀ مسطح دایره‌ای شکلی به شعاع  $5 \text{ cm}$  ساخته‌ایم و آن را به طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی

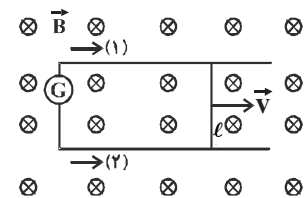
یک‌نواختی قرار داده‌ایم. اگر مقاومت الکتریکی پیچه  $3/14 \Omega$  باشد و اندازه میدان مغناطیسی با آهنگ  $0/01 \text{ T/s}$  تغییر کند، شدت

جریان القایی در پیچه چند میلی‌آمپر می‌شود؟ ( $\pi = 3/14$ )

- (۱)  $5 \times 10^{-3}$  (۲)  $5 \times 10^{-2}$  (۳)  $0/5$  (۴)  $5$

۵۸- در شکل زیر، بزرگی میدان مغناطیسی یک‌نواخت،  $0/05$  تسلا و سطح قاب عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است و ضلع  $l$  به طول

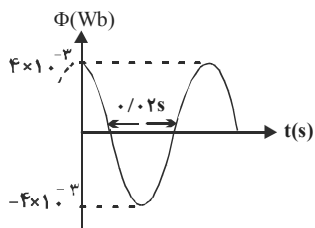
$40 \text{ cm}$  با سرعت  $20$  متر بر ثانیه در جهت نشان داده شده روی قاب در حرکت است. نیروی محرکه القایی چند ولت و جریان القایی



در کدام جهت است؟

- (۱)  $1/2$  و (۱)  
(۲)  $1/2$  و (۲)  
(۳)  $0/4$  و (۱)  
(۴)  $0/4$  و (۲)

۵۹- پیچۀ دارای  $200$  حلقه و مقاومت الکتریکی کل  $2\pi$  اهم است. اگر نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرا از آن بر حسب زمان برای هریک



از حلقه‌ها، مطابق شکل زیر باشد، جریان القایی در این پیچه در لحظه  $t = 1/10 \text{ s}$  چند آمپر است؟

- (۱) صفر  
(۲)  $0/1$   
(۳)  $10$   
(۴)  $20$



۶۰- دو سیملوله مجاور A و B بدون هسته می‌باشند و سطح مقطع دو سیملوله با یکدیگر برابر است. اگر تعداد دور سیملوله A دو برابر تعداد دور سیملوله B و طول سیملوله A نصف طول سیملوله B باشد، ضریب القای متقابل دو سیملوله در شرایط آرمانی چند برابر ضریب خودالقایی سیملوله A می‌باشد؟

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

### شیمی ۲: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۸

۶۱- بنزن مایع بی‌رنگ و فراری است که با شعله‌ای ..... می‌سوزد. این هیدروکربن در صورت اضافه شدن به بنزین عدد اوکتان آن را ..... می‌برد و دارای ..... ساختار رزونانسی است.

(۱) بی‌رنگ - بالا - ۲      (۲) زرد رنگ - بالا - ۲  
(۳) زرد رنگ - پایین - ۶      (۴) بی‌رنگ - پایین - ۶

۶۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد الماس صحیح است؟

- در بلور الماس هر اتم کربن با ساختار چهاروجهی به چهار اتم کربن دیگر متصل است.
- دارای یک شبکه غول‌آسای به هم پیوسته از اتم‌های کربن است.
- زاویه پیوندی آن بزرگ‌تر از گرافیت است.
- جریان برق را هدایت می‌کند.

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

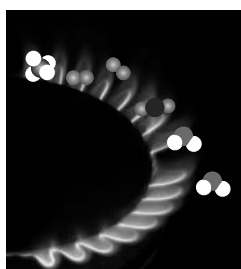
۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) از فرمالدهید برای نگهداری نمونه‌های جانوری استفاده می‌شود.
- (۲) بوی گل‌های رز و محمدی ناشی از مولکول‌های آلی با گروه عاملی الکیلی در آنها است.
- (۳) ایبوبروفن به‌طور طبیعی در پوست درخت بید یافت می‌شود و دارای گروه عاملی استری است.
- (۴) نفتالن مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری لباس کاربرد داشته است.

۶۴- کدام گزینه نسبت تعداد ایزومرهای  $C_4H_8$  به تعداد ایزومرهای  $C_5H_{12}$  را به درستی نشان می‌دهد؟

(۱)  $\frac{5}{3}$       (۲) ۱      (۳) ۲      (۴)  $\frac{1}{2}$

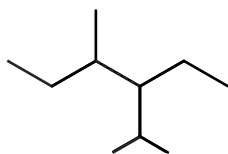
۶۵- کدام گزینه درباره‌ی گازهای نمایش داده شده در شکل روبه‌رو که مربوط به سوختن کامل گاز متان است، صحیح است؟



Konkur.in

- (۱) سه نوع گاز در شکل مشاهده می‌شود.
- (۲) از یکی از آنها در تولید کلسیم کاربید استفاده می‌شود.
- (۳) در میان آنها یک هیدروکربن سیر نشده وجود دارد.
- (۴) زاویه پیوندی در مولکول یکی از آنها برابر  $104/5$  درجه است.

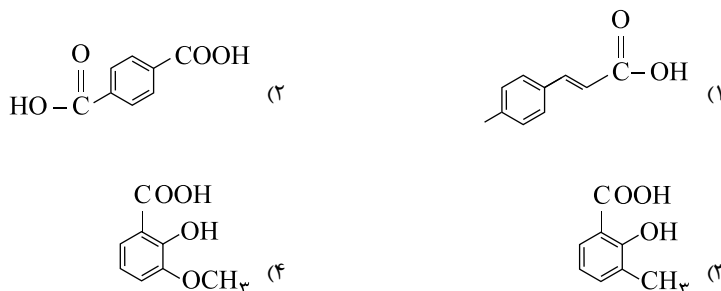
۶۶- نام هیدروکربن با ساختار روبه‌رو چیست؟



- (۱) ۳- ایزوپروپیل ۴- متیل هگزان
- (۲) ۳- اتیل ۲، ۴- دی متیل هگزان
- (۳) ۴- اتیل ۳، ۵- دی متیل هگزان
- (۴) ۴- اتیل ۳- متیل هپتان



۶۷- کدام ترکیب آروماتیک در ساختار خود دارای گروه عاملی کربوکسیل بوده و دارای ۸ اتم کربن با آرایش مسطح است؟



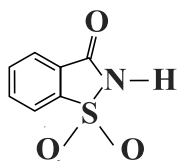
۶۸- آسپرین ترکیبی با فرمول ..... است که در ساختار آن ..... پیوند دوگانه وجود دارد و در آن گروه عاملی ..... دیده می‌شود.



۶۹- نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به تعداد اتم‌های کربن در آلکانی برابر با ۲/۴ است، تعداد پیوندهای آن کدام است؟



۷۰- ساخارین که از آن به عنوان شکر مصنوعی یاد می‌شود؛ دارای ساختار زیر است، با توجه به آن، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟



- در مولکول آن، ۷ اتم دارای ۳ قلمرو الکترونی می‌باشند.

- جزء ترکیبات آروماتیک محسوب می‌شود.

- دارای گروه عاملی آمیدی است.

- فرمول مولکولی آن  $C_7H_4O_3NS$  می‌باشد.

- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن با تعداد اتم‌های استیک اسید برابر است.



### شیمی ۳: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۴

۷۱- در کدام گزینه موارد a، b، c و d در جدول زیر به ترتیب از راست به چپ به درستی آمده است؟

اندازه ذرات (nm)	نمونه	نام	فاز پخش کننده
-	b	سول	a
d	شربت خاکشیر	-	c

(۱) جامد - یاقوت - مایع -  $> 100$

(۲) مایع - رنگ روغنی - مایع -  $> 100$

(۳) جامد - رنگ روغنی - جامد - ۱-۱۰۰

(۴) مایع - رنگ روغنی - جامد - ۱-۱۰۰

۷۲- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) در پاک کننده‌های صابونی، گروه کربوکسیلات وجود دارد.

(ب) کف نمونه‌ای از کلویید گاز در مایع است.

(ج) فاز پخش کننده کلویید شیر، قطرات چربی است.

(د) صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب هستند.

(ه) واژه کلویید را نخستین بار توماس گراهام معرفی کرد.

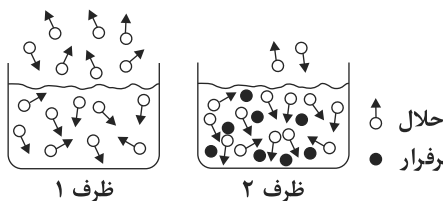




۷۳- کدام یک از محلول‌های زیر در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد فشار بخار بیش تری دارد؟

- (۱) محلول ۰/۰۳ مولال NaCl در آب  
 (۲) محلول ۰/۰۲ مولال  $Al_2(SO_4)_3$   
 (۳) محلول ۰/۰۴ مولال شکر در آب  
 (۴) محلول ۰/۰۳ مولال کلسیم کلرید

۷۴- با توجه به شکل کدام گزینه در مقایسه این دو ظرف درست است؟



(۱) دمای انجماد ظرف (۲) پایین‌تر است.

(۲) نقطه جوش ظرف (۲) کم‌تر است.

(۳) فشار بخار در ظرف (۱) کم‌تر است.

(۴) سرعت تبخیر سطحی در ظرف (۱) کم‌تر است.

۷۵- در صورتی که تمام گلوکز موجود در خون یک فرد با ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP وارد واکنش شود، صفحه نمایشگر دستگاه

اندازه‌گیری قندخون چه عددی را نشان می‌دهد؟ (کل حجم خون فرد را  $\Delta L$  در نظر بگیرید.) ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۰/۱۸ (۲) ۱۰۸۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۱/۰۸

۷۶- اگر چگالی محلول ۱ مولار  $H_2SO_4$  برابر  $1/25 g.mL^{-1}$  باشد، مولالیت سولفوریک اسید در این محلول تقریباً چقدر است؟

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

- (۱) ۰/۹۸۰ (۲) ۰/۸۶۸ (۳) ۰/۷۸۰ (۴) ۰/۷۵۲

۷۷- محلولی شامل یک مول نمک خوراکی در یک کیلوگرم آب در اختیار داریم. یک مول از هر یک از مواد زیر را جداگانه به این محلول اضافه

می‌کنیم. در کدام مورد محلول نهایی، بالاترین نقطه انجماد را خواهد داشت؟

- (۱) سدیم سولفات (۲) آمونیوم کلرید (۳) نقره نیترات (۴) شکر

۷۸- بر روی محلول ۱ لیتری استریل سدیم کلرید عبارت  $\frac{W}{9} \%$  نوشته شده است. اگر چگالی محلول  $1/02 g.mL^{-1}$  باشد، به تقریب

غلظت مولال، مولار و ppm آن از راست به چپ کدام‌اند؟ ( $NaCl = 58/5 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۰/۰۱۵۵ -  $1/57 \times 10^{-1}$  - ۹۰۰ (۲) ۰/۱۵۵ -  $1/57 \times 10^{-1}$  - ۹۰۰۰

- (۳) ۰/۰۱۵۵ -  $1/8 \times 10^{-2}$  - ۹۰۰۰ (۴) ۰/۱۵۵ -  $1/8 \times 10^{-2}$  - ۹۰۰

۷۹- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار نیترات در ظرفی سر باز در آزمایشگاه تهیه کرده‌ایم. پس از چند روز مشاهده شد ۱۴۰ گرم از آب

موجود در محلول تبخیر شده است. درصد جرمی نقره نیترات در محلول جدید چقدر است؟

(چگالی محلول اولیه  $= 1/2 g.mL^{-1}$ ) ( $Ag = 108, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۸۰- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ( $Ca = 40, K = 39, Cl = 35/5, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- هرگاه در محلول آبی کلسیم کلرید غلظت،  $Ca^{2+}(aq)$  برابر ۴۰۰ ppm باشد، غلظت  $Cl^{-}(aq)$  برابر ۸۰۰ ppm خواهد بود.

- برای تهیه ۲ لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۰/۲ مول بر لیتر، مقدار ۲۲/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید لازم است.

- از ppm برای بیان غلظت بسیار کم یون‌ها در آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و میزان آلاینده‌های هوا استفاده می‌شود.

- برای محلول‌های بسیار رقیق از یک حل‌شونده در آب، ppm را می‌توان هم‌ارز با میلی‌گرم حل‌شونده در یک میلی‌لیتر محلول تعریف کرد.

- غلظت یک محلول مقدار ماده حل‌شونده را در مقدار معینی از محلول یا حلال نشان می‌دهد.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

داوطلبان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس

[www.kanoon.ir](http://www.kanoon.ir) مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۱۵ شهریور ماه ۹۸ نظام قدیم تجربی

۷۲- گزینه «۳»	۳۶- گزینه «۲»	<b>ریاضی</b>
۷۳- گزینه «۳»	۳۷- گزینه «۳»	۱- گزینه «۳»
۷۴- گزینه «۱»	۳۸- گزینه «۴»	۲- گزینه «۳»
۷۵- گزینه «۳»	۳۹- گزینه «۱»	۳- گزینه «۲»
۷۶- گزینه «۲»	۴۰- گزینه «۳»	۴- گزینه «۴»
۷۷- گزینه «۳»	<b>تجربی</b>	۵- گزینه «۴»
۷۸- گزینه «۲»	۴۱- گزینه «۳»	۶- گزینه «۲»
۷۹- گزینه «۴»	۴۲- گزینه «۳»	۷- گزینه «۴»
۸۰- گزینه «۳»	۴۳- گزینه «۱»	۸- گزینه «۲»
	۴۴- گزینه «۲»	۹- گزینه «۲»
	۴۵- گزینه «۳»	۱۰- گزینه «۳»
	۴۶- گزینه «۲»	۱۱- گزینه «۳»
	۴۷- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۲»
	۴۸- گزینه «۲»	۱۳- گزینه «۱»
	۴۹- گزینه «۱»	۱۴- گزینه «۴»
	۵۰- گزینه «۳»	۱۵- گزینه «۴»
	۵۱- گزینه «۳»	۱۶- گزینه «۱»
	۵۲- گزینه «۱»	۱۷- گزینه «۳»
	۵۳- گزینه «۱»	۱۸- گزینه «۱»
	۵۴- گزینه «۴»	۱۹- گزینه «۳»
	۵۵- گزینه «۳»	۲۰- گزینه «۲»
	۵۶- گزینه «۲»	<b>زیست‌شناسی</b>
	۵۷- گزینه «۴»	۲۱- گزینه «۳»
	۵۸- گزینه «۴»	۲۲- گزینه «۲»
	۵۹- گزینه «۱»	۲۳- گزینه «۴»
	۶۰- گزینه «۴»	۲۴- گزینه «۴»
	<b>شیمی</b>	۲۵- گزینه «۲»
	۶۱- گزینه «۲»	۲۶- گزینه «۲»
	۶۲- گزینه «۲»	۲۷- گزینه «۱»
	۶۳- گزینه «۳»	۲۸- گزینه «۴»
	۶۴- گزینه «۱»	۲۹- گزینه «۲»
	۶۵- گزینه «۴»	۳۰- گزینه «۱»
	۶۶- گزینه «۲»	۳۱- گزینه «۱»
	۶۷- گزینه «۲»	۳۲- گزینه «۳»
	۶۸- گزینه «۳»	۳۳- گزینه «۲»
	۶۹- گزینه «۴»	۳۴- گزینه «۱»
	۷۰- گزینه «۲»	۳۵- گزینه «۲»
	۷۱- گزینه «۲»	



**پاسخ نامه**  
**آزمون غیر حضوری**  
**نظام قدیم تجربی**  
**۱۵ شهریور ماه ۹۸**

Konkur.in

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیائی
مسؤل دفترچه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسؤل دفترچه: لیدا 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 ۲

## -۱ گزینه «۳»

(مهررادر ملونتری)

ابتدا  $A^2$  را محاسبه می‌کنیم:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -I$$

$$A^{99} = A^{98} \times A = (A^2)^{49} \times A = (-I)^{49} \times A = -I \times A = -A$$

## -۲ گزینه «۳»

(امیرن نصراله)

$$|(2AB)^2| = |4(AB)^2| = 16|(AB)^2| = 16|AB|^2 = 16(|A| \times |B|)^2$$

$$\left. \begin{aligned} |A| &= -1 \times 0 - (-2) = -2 \\ |B| &= -8 - (-6) = -2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow |A| \times |B| = 16$$

$$\Rightarrow |(2AB)^2| = 16 \times 16^2 = 16^3 = 2^{12}$$

## -۳ گزینه «۲»

(فانزه رضایی‌بقا)

$$2A - 3B = \begin{bmatrix} 0-0 & 4+3 \\ 6+6 & 2-9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 12 & -7 \end{bmatrix}$$

$$(2A - 3B)^{-1} = \frac{-1}{84} \begin{bmatrix} -7 & -7 \\ -12 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{12} & \frac{1}{12} \\ \frac{1}{7} & 0 \end{bmatrix}$$

## -۴ گزینه «۴»

(فانزه رضایی‌بقا)

اگر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  وارون‌پذیر نباشد، یعنی دترمینان  $A$  برابر صفر

است. پس  $ad - bc = 0$  و  $ad = bc$  است:

$$4 = (a-2)(a+1) = a^2 - a - 2$$

$$a^2 - a - 6 = 0 \Rightarrow (a-3)(a+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ a = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a^2 = 4 \\ a^2 = 9 \end{cases}$$

## -۵ گزینه «۴»

(مهمر زریون)

طرفین تساوی را از چپ در  $A^{-1}$  ضرب می‌کنیم، بنابراین:

$$A^{-1} \times (AX = 3I) \Rightarrow \overbrace{A^{-1}A}^I X = 3A^{-1}I \Rightarrow X = 3A^{-1}$$

$$= 3 \times \frac{1}{-3 - (-2)} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & -3 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$$

## -۶ گزینه «۲»

(سید مهمر علی مرتضوی)

حالات مختلف برای یکان و دهگان را بررسی می‌کنیم:

طبق اصل ضرب داریم:

یکان دهگان صدگان

	۹	۰
--	---	---

یکان دهگان صدگان

	۰	۹
--	---	---

$$\Rightarrow 8 \times 2 = 16$$

	۸	۱
--	---	---

	۱	۸
--	---	---

$$\Rightarrow 7 \times 2 = 14$$

	۷	۲
--	---	---

	۲	۷
--	---	---

$$\Rightarrow 7 \times 2 = 14$$

	۶	۳
--	---	---

	۳	۶
--	---	---

$$\Rightarrow 7 \times 2 = 14$$

	۵	۴
--	---	---

	۴	۵
--	---	---

$$\Rightarrow 7 \times 2 = 14$$

$$\Rightarrow 16 + (4 \times 14) = 72$$

## -۷ گزینه «۴»

(علی شهبازی)

راه حل اول: مساله را حالت بندی می‌کنیم:

حالت «۱»: در برگشت، جاده  $C$  تا  $B$  را مثل رفت بیایند:

$$\frac{3}{A \rightarrow B} \times \frac{4}{B \rightarrow C} \times \frac{1}{C \rightarrow B} \times \frac{2}{B \rightarrow A} = 24$$

حالت «۲»: در برگشت، جاده  $B$  تا  $A$  را مثل رفت بیایند:

$$\frac{3}{A \rightarrow B} \times \frac{4}{B \rightarrow C} \times \frac{3}{C \rightarrow B} \times \frac{1}{B \rightarrow A} = 36$$

حالت «۳»: در برگشت، هر دو مسیر  $C$  تا  $B$  و  $B$  تا  $A$  را مثل رفت بیاید:

$$\frac{3}{A \rightarrow B} \times \frac{4}{B \rightarrow C} \times \frac{1}{C \rightarrow B} \times \frac{1}{B \rightarrow A} = 12$$

پس مجموع حالت‌های این مسافرت برابر است با:  $24 + 36 + 12 = 72$   
راه حل دوم: متمم این حالت را در نظر می‌گیریم: حداقل یکی از جاده‌های مسیره‌های رفت و برگشت یکسان باشد.

متمم ← هیچ کدام از جاده‌های رفت و برگشت یکسان نباشد.

$$\text{کل حالات: } \frac{3}{A \rightarrow B} \times \frac{4}{B \rightarrow C} \times \frac{4}{C \rightarrow B} \times \frac{3}{B \rightarrow A} = 144$$

هیچ کدام از جاده‌های رفت و برگشت یکسان نباشد:

$$\frac{3}{A \rightarrow B} \times \frac{4}{B \rightarrow C} \times \frac{3}{C \rightarrow B} \times \frac{2}{B \rightarrow A} = 72$$

پس تعداد حالات مطلوب برابر است با:  $144 - 72 = 72$ 

## -۸ گزینه «۲»

(داوود ابوالسنی)

چون عضوهای ۱، ۴ و ۵ باید وجود داشته باشند، پس ۱ حالت دارند، همچنین عضو ۳ نباید وجود داشته باشد، پس این عضو هم ۱ حالت دارد. ولی بقیه اعضا ۲ حالت دارند، یعنی می‌توانند عضو زیرمجموعه مورد نظر باشند یا نباشند:

$$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$$

$$1 \times 2 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$$



$$\Rightarrow \begin{cases} m=2 \\ m=-1 \end{cases} \Rightarrow 2-1=1$$

(جمال الدین حسینی)

## ۱۲- گزینه «۲»

می‌دانیم همواره  $-1 \leq \sin x \leq 1$  و با توجه به این که  $x \rightarrow +\infty$  لذا  $x > 0$ :

$$\text{داریم: } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{1}{x}\right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(-\frac{1}{x}\right) = 0 \text{ چون } -\frac{1}{x} \leq \frac{\sin x}{x} \leq \frac{1}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sin x}{x} = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + \sin x}{x + \sin x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x(2 + \frac{\sin x}{x})}{x(1 + \frac{\sin x}{x})} = \frac{2+0}{1+0} = 2$$

(عباس اسری امیرآباری)

## ۱۳- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^6 - 2x^2 + 1 - x^4 + 3x^2}{5x^2 - 3x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 1}{5x^2 - 3x} = \frac{1}{5}$$

(امسان کریمی)

## ۱۴- گزینه «۴»

در حدهای کسری شامل چندجمله‌ای‌ها که  $x \rightarrow \pm\infty$ ، کفایت عامل پرتوان موجود در صورت و مخرج را در نظر بگیریم و از بقیه جملات صرف نظر کنیم. در صورت کسر عبارت  $ax^{b+y}$  و در مخرج کسر هم عبارت  $(2a+1)x^{2b}$  انتخاب می‌شوند. از اینکه جواب حد، برابر با عدد غیر صفر شده است، بنابراین درجه صورت و مخرج کسر باید با هم برابر باشد، یعنی  $2b = b+y$  که مقدار  $b=y$  به دست می‌آید. جواب حد برابر با ۲ شده است که این عدد هم از تقسیم ضرایب پرتوان‌های موجود در صورت و مخرج کسر به دست می‌آید که مقدار  $a$  هم به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{a}{2a+1} = 2 \Rightarrow 2a+2 = a \Rightarrow a = -2 \Rightarrow a = -\frac{2}{3} \Rightarrow a+b = \frac{19}{3}$$

(میثم حمزه لویی)

## ۱۵- گزینه «۴»

اگر  $n=1$ ، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6x - x^3 + 5}{-2x + 3x - 4} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x^3}{x} = -\infty$$

اگر  $n=2$ ، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6x^2 - x^3 + 5}{-2x^2 + 3x - 4} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x^3}{-2x^2} = +\infty$$

اگر  $n=3$ ، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6x^3 - x^3 + 5}{-2x^3 + 3x - 4} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{5x^3}{-2x^3} = -\frac{5}{2}$$

اگر  $n > 3$ ، آنگاه:

(علی شهرابین)

## ۹- گزینه «۲»

ابتدا تعداد جایگشت‌های حروف کلمه Computer که در آن سه حرف  $m$ ،  $o$  و  $C$  کنار هم قرار دارند را پیدا می‌کنیم:

C, o, m p u t e r

$$\text{تعداد جایگشت‌ها} = 6! \times 3! = 720 \times 6$$

جایگشت‌های حروف

 $m$  و  $o$ ،  $C$ تعداد حالت‌هایی که حرف  $r$  جلوتر از  $p$  است با تعداد حالت‌هایی که حرف  $p$  جلوتر از  $r$  است برابر است، پس در نصف حالات  $r$  جلوتر از  $p$  است.

$$\text{تعداد حالات مطلوب} = \frac{720 \times 6}{2} = 720 \times 3 = 2160$$

(معمومه گرایین)

## ۱۰- گزینه «۳»

در جعبه ۳ مهره آبی موجود است. با توجه به سؤال ۳ مهره آبی یا ۲ مهره آبی از جعبه خارج می‌کنیم. به این ترتیب تعداد حالت‌هایی که ۲ مهره از ۳ مهره آبی باشند، عبارت است از:

$$\binom{3}{2} \binom{6}{2}$$

تعداد حالت‌هایی که ۳ مهره از ۳ مهره آبی باشند، عبارت است از:

$$\binom{3}{3} \binom{6}{1}$$

پس تعداد کل حالت‌های ممکن، مجموع این دو یعنی

$$\binom{3}{2} \binom{6}{2} + \binom{3}{3} \binom{6}{1}$$

$$\frac{3!}{2!1!} \times \frac{6!}{4!2!} + \frac{3!}{3!0!} \times \frac{6!}{5!1!} = 3 \times 15 + 1 \times 6 = 45 + 6 = 51$$

## ریاضی ۳

(سینا ممبرپور)

## ۱۱- گزینه «۳»

از آنجایی که تابع مذکور پیوسته است، لذا حد تابع با مقدار تابع در نقطه

 $x=2m$  برابر خواهد بود:

$$\lim_{x \rightarrow 2m} f(x) = f(2m) = 1 \Rightarrow \frac{2m+1}{2m^2-3} = 1 \Rightarrow 2m+1 = 2m^2-3$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 2m - 4 = 0 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) = 0$$





(مهری ملارمفانی)

## ۱۹- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \text{آهنگ متوسط افزایش جمعیت در بازه } [0, 5] &= \frac{P(5) - P(0)}{5 - 0} \\ &= \frac{(2500 + 50(25)) - (2500 + 50)}{5} = \frac{2500 + 1250 - 2500 - 50}{5} = 300 \\ \text{آهنگ لحظه‌ای افزایش جمعیت در } t=2 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2500 + 50(2+h)^2 - 2500 - 200}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2500 + 200 + 50h^2 + 200h - 2500 - 200}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(200 + 50h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 200 + 50h = 200 \\ &\Rightarrow 300 - 200 = 100 \end{aligned}$$

(علی شعربی)

## ۲۰- گزینه «۲»

آهنگ متوسط تغییر  $f$  در بازه  $(4, 4+h)$  را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{f(4+h) - f(4)}{(4+h) - 4} &= \frac{\frac{1}{6+h} - \frac{1}{6}}{h} = \frac{\frac{6 - 6 - h}{6(6+h)}}{h} = \frac{-1}{6(6+h)} \\ \text{آهنگ لحظه‌ای تغییر } f \text{ در } n=5 &\text{ برابر است با:} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(5+h) - f(5)}{h} &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{7+h} - \frac{1}{7}}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-h}{7h(7+h)} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-1}{7(7+h)} = -\frac{1}{49} \\ \frac{-1}{6(6+h)} &= \frac{-1}{49} \Rightarrow 36 + 6h = 49 \Rightarrow h = \frac{13}{6} \end{aligned}$$

پس:

## زیست شناسی و آزمایشگاه ۱

(سینا نادری)

## ۲۱- گزینه «۳»

در اطراف هر تارچه شبکه سارکوپلاسمی (شبکه آندوپلاسمی صاف) وجود دارد که دارای غشای فسفولیپیدی است.  
هر تار ماهیچه‌ای نیز، پوششی به نام سارکولم (غشای سلول ماهیچه‌ای) احاطه شده و درون آن چندین تارچه وجود دارد.

(مهرداد مهبی)

## ۲۲- گزینه «۲»

منظور باله‌های سینه‌ای هستند که در تغییر جهت حرکت ماهی نیز نقش دارند.

(مهم‌مهری روزبهانی)

## ۲۳- گزینه «۴»

بسیاری از ماهی‌ها درون بدن خود بادکنک شنا دارند که به حرکات عمودی آن‌ها کمک می‌کند.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6x^n}{-2x^n} = -3$$

(مهم‌بفیرایی)

## ۱۶- گزینه «۱»

شرط پیوستگی تابع  $f$  در  $x=1$  آن است که:

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

$$f(1) = 1 + 4 = 5$$

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

$$= a + 2 = 5 \Rightarrow a = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (b(x-2) + 1) = -b + 1 = 5 \Rightarrow b = -4$$

$$\Rightarrow a - b = 3 - (-4) = 7$$

(سینا مهم‌پور)

## ۱۷- گزینه «۳»

تابع  $f$  در  $x=0$  پیوسته است، هرگاه  $f$  در این نقطه هم پیوستگی چپ و

هم پیوستگی راست داشته باشد. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$$

لذا:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x^2}{x^4(x^2 + 3)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x^2}{x^4(x^2 + 3)} \\ &= 2 \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x^2}{x^2} \right)^2 \left( \frac{1}{x^2 + 3} \right) = 2 \left( \frac{1}{2} \right)^2 \left( \frac{1}{3} \right) = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

$$f \text{ در صفر پیوسته است. } f \Rightarrow f(0) = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{n!} \Rightarrow n! = 6 = 3! \Rightarrow n = 3$$

(مهری ملارمفانی)

## ۱۸- گزینه «۱»

در بررسی نقطه  $x = -\frac{3}{2}$ ، برای به‌دست آوردن حد و مقدار تابع در این نقطه، از ضابطه پایینی استفاده می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{3}{2}} f(x) = f\left(-\frac{3}{2}\right) = 5\left(-\frac{3}{2}\right)^2 - 1 = 5\left(\frac{9}{4}\right) - 1 = \frac{45}{4} - 1 = \frac{41}{4}$$

در بررسی نقطه  $x = -2$ ، برای محاسبه حد از ضابطه پایینی و برای محاسبه مقدار تابع از ضابطه بالایی استفاده می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (-2)} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (-2)} (5x^2 - 1) = 19 \\ f(-2) &= 3(-2)^2 + (-2) - 4 = 12 - 2 - 4 = 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 19 \neq 6$$

بنابراین تابع در نقطه  $x = -\frac{3}{2}$  پیوسته است اما در نقطه  $x = -2$  پیوسته نیست.

## ۲۴- گزینه ۴»

(هسین کریمی)

بررسی موارد:

مورد «الف»: مفصل بین استخوان‌های جمجمه از نوع ثابت است و حرکتی بین آن‌ها وجود ندارد.

مورد «ب»: در مفصل لولایی حرکات اسکلت به‌طور معمول در جهات جلو و عقب است.

مورد «ج»: مفصل گوی و کاسه در مورچه یا مفاصل موجود در ماهیان غضروفی فاقد استخوان‌اند.

## ۲۵- گزینه ۲»

(فاضل شمس)

در کرم خاکی هنگامی که طول حلقه‌ای از بدن کم و قطر آن زیاد است، ماهیچه‌های طولی در حال انقباض‌اند، در حالی که ماهیچه‌های حلقوی در حال استراحت‌اند.

## ۲۶- گزینه ۲»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

با توجه به شکل ۱۱-۸ صفحه ۱۲۰ زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، شصت پا در امتداد درشت نی است نه نازک نی.

## ۲۷- گزینه ۱»

(علی پناهی شایق)

تنها مورد «ج» صحیح است. دقت کنید که برگ‌های گیاه آفاقیا دارای حرکت شب‌تنجی هستند نه گل‌های آن. در توضیح مورد «د» هم می‌توان گفت که ممکن است سلول‌های گلبرگ یا قسمت‌های دیگر گل به علت جذب یا از دست دادن آب، تغییر حجم پیدا کنند و این نوعی حرکت فعال خودبه‌خودی است.

## ۲۸- گزینه ۴»

(مسعود هدراری)

A ← غضروف

B ← رباط

برای مفصل‌های ثابت صدق نمی‌کند.

## ۲۹- گزینه ۲»

(علی کرامت)

با توجه به شکل ۸-۸ صفحه ۱۱۶ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: رشته‌های اکتین و میوزین با هم هم‌قطر نیستند. فقط رشته‌های اکتین با خط Z در تماس‌اند. هر دو رشته با یون کلسیم در تماس‌اند. در ضمن هر دو رشته در نوار تیره مشاهده می‌شوند.

## ۳۰- گزینه ۱»

(سراسری - ۹۵)

حرکت‌های خودبه‌خودی در گیاهان از نوع فعال در اثر عوامل درونی گیاه ایجاد می‌شود و محرک‌های بیرونی مانند نور، نیروی جاذبه و عوامل دیگر دخالتی ندارند.

- حرکت‌های القایی در اثر محرک‌های بیرونی ایجاد می‌شوند و شامل حرکت‌های گرایشی، تاکتیکی و تنجشی هستند.

## زیست شناسی و آزمایشگاه ۲

## ۳۱- گزینه ۱»

(پوریا میربیبی)

همه گیاهان علفی یک ساله در یک فصل رشد در صورت کافی بودن آب و مواد غذایی چرخه زندگی خود (مراحل رشد رویشی، تشکیل گل و تولید میوه و دانه) را تکمیل می‌کنند و سپس از بین می‌روند. برگ‌های گیاهان برگ ریز در طول پاییز می‌ریزند. در این هنگام پولک‌های محافظتی ضخیمی دور جوانه‌های این گیاهان تشکیل می‌شود. افزای گیاهان برگ ریز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: خفتگی وضعیتی است که در طی آن، حتی در صورت مناسب بودن شرایط برای رشد، گیاه یا دانه غیرفعال باقی می‌ماند و نمی‌روید.  
گزینه ۳: گیاه بنت قنسول روز کوتاه است و اگر یک شب بلند با کمک فلاش نوری شکسته شود برخلاف زنبق گل نمی‌دهد.  
گزینه ۴: بسیاری از گیاهان علفی چند ساله‌اند و گیاهان یک ساله در یک فصل رشد، چرخه زندگی (مراحل رشد رویشی، تشکیل گل و تولید میوه و دانه) را تکمیل می‌کنند و سپس از بین می‌روند.

## ۳۲- گزینه ۳»

(مهروی برهروی)

از هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها برای ایجاد گیاهان دو رگه (هیبرید) استفاده می‌شود. اگر پروتوپلاست‌ها متعلق به گیاهان گونه‌های مختلف باشند حاصل هم‌جوشی یک سلول دو رگه خواهد بود اگر این سلول دو رگه در محیط مناسب کشت بافت قرار گیرد به یک گیاه بالغ دو رگه تبدیل می‌شود.

## ۳۳- گزینه ۲»

(مسعود هدراری)

بررسی گزینه‌ها:

مورد «الف و ب»: نادرست، ساقه تغییرشکل یافته زنبق، ریزوم و در لاله، پیاز می‌باشد.  
مورد «ج»: درست، ساقه تغییرشکل یافته سیب‌زمینی، غده (زیرزمینی و گوشتی) می‌باشد.  
مورد «د»: درست، توت فرنگی دارای ساقه رونده (افقی و بر سطح خاک) می‌باشد.

## ۳۴- گزینه ۱»

(فارج از کشور - ۹۰)

AabbDd × aaBbDd

$$\left(\frac{1}{4} Aa + \frac{1}{4} aa\right) \left(\frac{1}{4} Bb + \frac{1}{4} bb\right) \left(\frac{1}{4} DD + \frac{2}{4} Dd + \frac{1}{4} dd\right)$$



(هاری کمشی)

## ۴۰- گزینه «۳»

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

## فیزیک ۲

(اسماعیل امامی)

## ۴۱- گزینه «۳»

گرمای مورد نیاز باید صرف گرم کردن آب و تبدیل آن به بخار آب شود، بنابراین داریم:

$$Q \text{ کل} = mc\Delta\theta + mL_V = m(c\Delta\theta + L_V) = 0/4(4200 \times 100 + 2200000)$$

$$Q \text{ کل} = 0/4 \times (420000 + 2200000) = 1048000 \text{ J} \Rightarrow Q = 1048 \text{ kJ}$$

(بهادر کامران)

## ۴۲- گزینه «۳»

وزش باد بر روی سطح مایع کمک می‌کند تا مولکول‌های مایع که خارج از سطح مایع قرار دارند قبل از ورود مجدد به مایع، از مجاورت سطح دور شوند و به این وسیله سرعت تبخیر افزایش یابد.

(فسرو ارغوانی فر)

## ۴۳- گزینه «۱»

با توجه به رابطه  $\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$  در دو حالت می‌توان نوشت:

$$\Delta L_1 = L_0 \alpha \Delta \theta_1 \Rightarrow 1 = L_0 \alpha \times (50 - 25)$$

$$\Delta L_2 = L_0 \alpha \Delta \theta_2 \Rightarrow \Delta L_2 = L_0 \alpha \times (110 - 25)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\Delta L_2} = \frac{15}{75} \Rightarrow \Delta L_2 = 5 \text{ mm}$$

(سیر علی میرنوری)

## ۴۴- گزینه «۲»

چون حجم آب استخر زیاد است، بنابراین دمای تعادل، صفر درجه سلسیوس باقی می‌ماند. از طرفی آب صفر درجه سلسیوس به یخ  $20^\circ\text{C}$  گرما می‌دهد و سبب می‌شود که یخ  $20^\circ\text{C}$  به یخ  $0^\circ\text{C}$  و آب  $0^\circ\text{C}$  به یخ  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود پس می‌توان نوشت:

$$\text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 0^\circ\text{C}$$

$$\text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } 20^\circ\text{C}$$

$$|Q_1| = |Q_2| \Rightarrow mL_F = m'c\Delta\theta$$

$$\left(\frac{1}{4} AAa \text{ یا } Aaa + \frac{1}{4} aaa\right) \left(\frac{1}{4} BBb \text{ یا } Bbb + \frac{1}{4} bbb\right)$$

$$\left(\frac{1}{4} DDD + \frac{1}{4} DDd + \frac{1}{4} Ddd + \frac{1}{4} ddd\right)$$

$$\frac{1}{4} aaa \times \frac{1}{4} BBb \times \frac{1}{4} DDD = \frac{1}{16}$$

(بهرا میرمیهی)

## ۳۵- گزینه «۲»

گیاهان یک ساله در پایان سال اول و گیاهان دو ساله در پایان سال دوم پس از یک بار گل‌دهی می‌میرند.

(علی پناهی شایق)

## ۳۶- گزینه «۲»

به‌طور معمول گیاهان دانه‌دار (نهان‌دانگان و بازدانگان) همگی اسپوروفیت فتوسنتزکننده و بزرگ‌تر از گامتوفیت دارند.

(امیر حسین بهروزی فر)

## ۳۷- گزینه «۳»

در ذرت از تقسیم میوز یکی از سلول‌های پارانیشیم خورش چهار سلول به وجود می‌آید که یکی از این چهار سلول هاگ ماده با تقسیم و رشد خود کیسه رویانی را به وجود می‌آورد و از تقسیم میوز سلول‌های موجود در کیسه گرده نیز گرده نارس (هاگ نر) تولید می‌شود.

بررسی موارد:

«الف»: نادرست. هاگ ماده در حلقه مادگی و هاگ نر در حلقه پرچم، تشکیل می‌شوند.

«ب»: درست. هر دو سلول توانایی تقسیم میتوز دارند.

«ج»: درست. به‌دلیل دیپلوئید بودن اسپوروفیت، هر دو هاپلوئیداند.

«د»: درست. هر دو سلول حاصل میوزاند.

(همید راهواره)

## ۳۸- گزینه «۴»

نسبت بالای اکسین به سیتوکینین در کشت بافت، سبب تحریک ریشه‌زایی می‌شود، در حالی که از ژیرلین برای درشت کردن میوه‌ها استفاده می‌شود.

(مازیار اعتمادزاده)

## ۳۹- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در خزگیان اسپوروفیت بر روی گامتوفیت ماده پیوسته باقی می‌ماند در حالی که لقاح در خزگیان مضاعف نمی‌باشد.

گزینه «۲»: در نهان‌دانگان اسپوروفیت به‌طور کامل مستقل از گامتوفیت است، در حالی که رویان به‌وجود می‌آورند.

گزینه «۳»: در بین گیاهان فقط نهان‌زادان آوندی (مانند سرخس) گامتوفیت دارای ساختارهای چندسلولی نر و ماده می‌سازند. در این گیاهان اسپوروفیت بزرگ‌تر از گامتوفیت است.

گزینه «۴»: در دانه بازدانگان دولپه‌ای آندوسپرم وجود دارد.



(امیر حسین برادران)

## ۴۸- گزینه «۲»

با توجه به تعریف فشار و رابطه انبساط سطحی برای حالت‌های اول و دوم داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \begin{cases} P = \frac{mg}{A} \\ P' = \frac{mg}{A'} = \frac{mg}{A(1 + 2\alpha\Delta\theta)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{\frac{mg}{A(1 + 2\alpha\Delta\theta)}}{\frac{mg}{A}} = \frac{1}{1 + 2\alpha\Delta\theta}$$

$$\Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{1}{1 + 2 \times 5 \times 10^{-3} \times 100} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{1}{2}$$

(مصطفی کیانی)

## ۴۹- گزینه «۱»

ابتدا با استفاده از قانون گازها، نسبت حجم گاز در حالت دوم به حالت اول را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times V_1}{27 + 273} = \frac{4 \times V_2}{127 + 273} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{3}$$

اکنون بنابر رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  و با توجه به ثابت بودن جرم گاز می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ و } m \text{ ثابت} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = 3 \Rightarrow \rho_2 = 3\rho_1 = 3\rho$$

(فسرو ارغوانی فرد)

## ۵۰- گزینه «۳»

در حالت اول فشار هوای حبس شده برابر است با:

$$P_1 = P_0 + \rho cmHg = 80 cmHg$$

در حالت دوم فشار هوای حبس شده را  $P_2$  در نظر می‌گیریم. داریم:

$$P_0 = P_2 + \rho cmHg \Rightarrow P_2 = P_0 - \rho cmHg = 72 cmHg$$

از طرفی در دمای ثابت برای گاز کامل می‌توان نوشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 A h_1 = P_2 A h_2 \Rightarrow P_1 h_1 = P_2 h_2$$

$$\Rightarrow 80x = 72y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{72}{80} = \frac{9}{10}$$

## فیزیک ۳

(حامد شاهرانی)

## ۵۱- گزینه «۳»

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\epsilon}{NA \cos\theta} \\ \epsilon = RI = 50 \times \frac{20}{1000} = 1V \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{1}{1 \times 0.02 \times 1} = 50 \frac{T}{s}$$

$$\Rightarrow m(336000) = (400)(2100)(20) \Rightarrow m = 50g$$

لذا جرم یخ بعد از رسیدن به حالت تعادل برابر است با:

$$m_T = m + m' = 50 + 400 = 450g$$

(فسرو ارغوانی فرد)

## ۴۵- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه آهنگ شارش گرما می‌توان نوشت:

$$H = \frac{Q}{t} = 56 \times 10^3 \frac{J}{s}$$

$$\Delta\theta = 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ C, A = 20 \times 40 \times 10^{-4} = 8 \times 10^{-2} m^2$$

$$L = 2 \times 10^{-2} m$$

$$Q = k \frac{At\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{Q}{t} = k \frac{A\Delta\theta}{L} \Rightarrow 56 \times 10^3 = k \frac{8 \times 10^{-2} \times 50}{2 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow k = 280 \frac{J}{s.m.K}$$

(عباس اصغری)

## ۴۶- گزینه «۲»

آب  $64^\circ C$  گرما از دست می‌دهد تا به دمای تعادل  $\theta_e$  برسد و  $40\%$  درصد اینگرما تلف می‌گردد و  $60\%$  درصد آن صرف بالا رفتن دمای آب  $10^\circ C$  به  $\theta_e$ 

می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$0.6 m_1 c (\theta_1 - \theta_e) = m_2 c (\theta_e - \theta_2)$$

$$\frac{6}{10} mc (64 - \theta_e) = 3 mc (\theta_e - 10)$$

$$\frac{2}{5} (64 - \theta_e) = 3 (\theta_e - 10) \Rightarrow 114 = 6\theta_e \Rightarrow \theta_e = 19^\circ C$$

(سراسری تهرانی - ۸۹)

## ۴۷- گزینه «۳»

رابطه شارش گرما با بقیه کمیت‌های موثر در رسانش گرما به شکل

$$Q = k \frac{At\Delta\theta}{L} \text{ است. (A سطح تماس، L ضخامت و } \Delta\theta \text{ اختلاف دما بین}$$

دو محیط می‌باشد) و آهنگ شارش از رابطه  $\frac{Q}{t} = k \frac{A\Delta\theta}{L}$  محاسبه می‌شود.

برای تعیین ضخامت پشم شیشه معادل داریم:

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A\Delta\theta}{L} \quad k = 0.04 \frac{W}{m^\circ C}, A = 15 m^2$$

$$3400 = 0.04 \times \frac{15 \times 40}{L} \Rightarrow L \approx 0.007 m = 7 mm$$



## ۵۲- گزینه «۱»

(میثم شتیان)

با دور شدن آهنربا از سیملوله، شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله کاهش یافته و جریان القایی طبق قانون لنز به گونه‌ای در سیملوله به وجود می‌آید که با کاهش شار مغناطیسی مخالفت کند، یعنی سمت راست سیملوله قطب N و سمت چپ آن به قطب S القا می‌شود؛ در نتیجه از طرف آهنربا بر سیملوله نیرویی به طرف راست وارد می‌شود و سیملوله به سمت راست حرکت خواهد کرد.

## ۵۳- گزینه «۱»

(مهرداد میراب زاره)

با توجه به رابطه انرژی مغناطیسی ذخیره شده در القاگر می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5^2 = 2.5 \text{ J}$$

## ۵۴- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرر)

چون خطوط میدان مغناطیسی بر سطح پیچ عمود است، در نتیجه  $\theta = 0$  می‌باشد. از طرفی با تغییر بزرگی میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی تغییر می‌کند و نیروی محرکه در پیچ القا می‌شود. بنابراین طبق قانون القای الکترومغناطیسی فارادی داریم:

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

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

$$|\bar{\epsilon}| = -25 \times \frac{(0 - 0.4)}{400} \times (200 \times 10^{-4}) \times \cos 0^\circ = 80 \text{ V}$$

## ۵۵- گزینه «۳»

(سید علی میرنوری)

از آنجا که نمودار  $\epsilon - t$  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 منفی است، پس ضریب  $t^2$  در تابع  $\Phi - t$  منفی می‌باشد و سهمی دارای بیشینه می‌باشد، ولی به علت علامت منفی در رابطه  $\epsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$ ، ضریب  $t^2$  مثبت شده و سهمی، کمینه دارد.

## ۵۶- گزینه «۲»

(اسماعیل امامی)

در شکل (الف) جریان در سیم در حال افزایش است، بنابراین میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست در مرکز حلقه برون سو و رو به افزایش است. بنابر قانون لنز، جهت جریان القایی در این حلقه به گونه‌ای است که میدان مغناطیسی ناشی از آن مانع افزایش میدان مغناطیسی برون سوی حاصل از سیم راست خواهد شد و

در حقیقت درون سو است. بنابراین با توجه به قاعده دست راست جهت جریان در حلقه شکل (الف) ساعت‌گرد خواهد بود. در شکل (ب) میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست در مرکز حلقه درون سو و رو به کاهش است. لذا طبق قاعده دست راست جهت جریان القایی در این حلقه باید ساعت‌گرد باشد تا با ایجاد میدان القایی درون سو مانع تضعیف میدان سیم مستقیم در مرکز حلقه گردد.

## ۵۷- گزینه «۴»

(فخرشیر رسولی)

ابتدا مساحت هر حلقه و تعداد حلقه‌های پیچ را حساب می‌کنیم، سپس شدت جریان القایی متوسط را به دست می‌آوریم.

$$A = \pi r^2 = \pi \times 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$N = \frac{L}{\mu \pi r^2} = \frac{62/8}{2 \times 10^{-7} / 14 \times 25 \times 10^{-4}} = 200 \text{ دور}$$

$$|\bar{\epsilon}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{I}R| = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \cos \theta, \quad \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0.01 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

$$\bar{I} \times 2/14 = 200 \times \pi \times 25 \times 10^{-4} \times 0.01 \times 1 \Rightarrow \bar{I} = 5 \times 10^{-3} \text{ A} = 5 \text{ mA}$$

## ۵۸- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۸۷)

نیروی محرکه القایی برابر است با:

$$\epsilon = Bvl = 0.05 \times 20 \times (40 \times 10^{-2}) = 0.4 \text{ V}$$

با استفاده از قانون لنز و قاعده دست راست می‌توان دریافت جهت جریان القایی در جهت (۲) است.

## ۵۹- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی - ۸۴)

ابتدا معادله شار مغناطیسی گذرا از پیچ را به دست می‌آوریم تا پس از آن با محاسبه نیروی محرکه القایی، شدت جریان در لحظه مورد نظر قابل محاسبه باشد.

$$\Phi = \Phi_{\max} \sin(\omega t + \frac{\pi}{4}) \quad \text{یا} \quad \Phi = \Phi_{\max} \cos(\omega t)$$

با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$\frac{T}{2} = 0.02 \text{ s} \Rightarrow T = 0.04 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.04}$$

$$\Rightarrow \omega = 50\pi \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos(\omega t) \quad \xrightarrow{\Phi_{\max} = 4 \times 10^{-3} \text{ Wb}} \quad \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

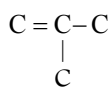
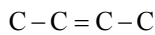
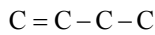
$$\Phi = 4 \times 10^{-3} \cos(50\pi t)$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = 4 \times 10^{-3} \times 50\pi \times (-\sin(50\pi t))$$

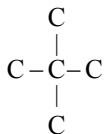
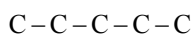


(مبیتا شرافتی پور)

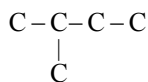
## ۶۴- گزینه «۱»

ایزومرهای  $C_4H_8$ :

⇒ ایزومر ۵

ایزومرهای  $C_5H_{12}$ :

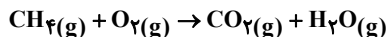
⇒ ایزومر ۳



(مهمر شایان شاکری)

## ۶۵- گزینه «۴»

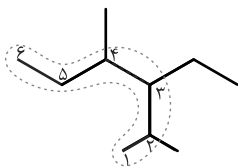
در شکل، مولکول‌های گازهای نمایش داده شده عبارتند از: گاز اکسیژن ( $O_2$ )، گاز متان ( $CH_4$ )، گاز کربن دی اکسید ( $CO_2$ ) و بخار آب ( $H_2O$ )

نکته: زاویه پیوندی در مولکول آب  $104.5^\circ$  درجه است.

(مهمر شایان شاکری)

## ۶۶- گزینه «۲»

با توجه به زنجیره اصلی و شماره‌گذاری آن، نام هیدروکربن زیر ۳- اتیل ۲، ۴- دی متیل هگزان است.



(حسن عیسی زاده)

## ۶۷- گزینه «۲»

ترکیب گزینه «۲»: دارای دو گروه کربوکسیل است و ۸ اتم کربن با آرایش مسطح دارد. (۶ اتم کربن حلقه بنزن و ۲ اتم کربن موجود در دو گروه کربوکسیل).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دارای یک گروه کربوکسیل بوده و ۹ اتم کربن با آرایش مسطح دارد.

$$\Rightarrow \frac{d\Phi}{dt} = -\omega / 2\pi \sin(\Delta \cdot \pi t)$$

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

$$\Rightarrow I \times 2\pi = -200 \times (-\omega / 2\pi \sin(\Delta \cdot \pi t))$$

$$I = 20 \sin(\Delta \cdot \pi t) \xrightarrow{t=\frac{1}{10} s} I = 20 \sin(\Delta \pi) \Rightarrow I = 0 A$$

(امیر حسین برادران)

## ۶۰- گزینه «۴»

با توجه به رابطه ضریب خودالقایی سیملوله داریم:

$$L = K\mu_0 \frac{N^2 A}{\ell} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{N_A^2}{N_B^2} \times \frac{\ell_B}{\ell_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\frac{\ell_A = \frac{1}{2} \ell_B, A_A = A_B}{N_A = 2N_B} \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 2^2 \times 2 \times 1 = 8 \Rightarrow L_A = 8L_B$$

مطابق رابطه ضریب القای متقابل در شرایط آرمانی خواهیم داشت:

$$M = \sqrt{L_A L_B} \xrightarrow{L_B = \frac{1}{8} L_A} M = \sqrt{\frac{1}{8} L_A^2} = \frac{1}{2\sqrt{2}} L_A$$

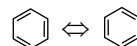
$$\Rightarrow M = \frac{\sqrt{2}}{4} L_A \Rightarrow \frac{M}{L_A} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

## شیمی ۲

## ۶۱- گزینه «۲»

(سپهر کاظمی)

رنگ شعله بنزن زرد است و با افزوده شدن آن به بنزین، عدد اوکتان آن را بالا می‌برد و دارای دو ساختار رزونانسی زیر است:



(مهتری فائق)

## ۶۲- گزینه «۲»

مورد اول: صحیح است.

مورد دوم: صحیح است.

مورد سوم: نادرست. زاویه پیوندی در الماس و گرافیت به ترتیب  $109.5^\circ$  و  $120^\circ$  است.

مورد چهارم: نادرست. الماس برخلاف گرافیت، رسانایی الکتریکی ندارد.

(مهمر کوهستانیان)

## ۶۳- گزینه «۳»

آسپرین یکی از معروف‌ترین داروها در جهان است که به‌طور طبیعی در پوست درخت بید یافت می‌شود. ایبوپروفن دارای گروه عاملی کربوکسیل است.



شربت خاکشیر: } فاز پخش کننده: مایع ← c  
اندازه ذرات:  $d < 100 \text{ nm}$  ← d

(سیر سینا مرتضوی)

## ۷۲- گزینه «۳»

عبارت‌های الف، ب، د و ه صحیح‌اند.

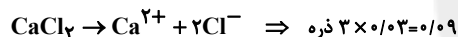
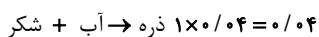
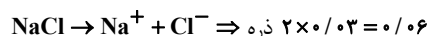
بررسی عبارت نادرست: ج) در کلویید شیر، فاز پخش‌شونده قطرات چربی و فاز پخش‌کننده آب است.

(سیر سینا مرتضوی)

## ۷۳- گزینه «۳»

خواص کولیگاتیو به تعداد ذرات حل‌شونده غیر فرار بستگی دارد نه نوع مواد حل‌شونده:

نکته: شکر به صورت مولکولی در آب حل می‌شود.



(ممیر یزرائی)

## ۷۴- گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نادرست: نقطه جوش ظرف ۲ بیش‌تر است.

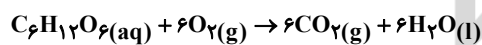
گزینه «۳»: نادرست: فشار بخار ظرف ۱ بیش‌تر است.

گزینه «۴»: نادرست: سرعت تبخیر ظرف ۱ بیش‌تر است.

(مهمربار سا فراهانی)

## ۷۵- گزینه «۳»

واکنش گلوکز با اکسیژن به صورت زیر است:



ابتدا به کمک اکسیژن مصرفی، جرم گلوکز را به دست می‌آوریم:

$$? \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 6 / 72 \text{LO}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{22 / 4 \text{L O}_2} \times \frac{1 \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{mol O}_2}$$

$$\times \frac{180 \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 9 \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

دستگاه اندازه‌گیری قند خون تعداد mgهای گلوکز را در ۱۰۰ میلی‌لیتر از خون نشان می‌دهد.

$$? \text{mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 100 \text{mL خون} \times \frac{9 \times 10^3 \text{mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{5 \times 10^3 \text{mL خون}}$$

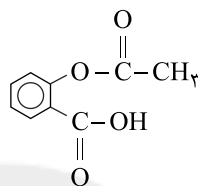
گزینه «۳»: دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه هیدروکسیل است و ۷ اتم کربن با آرایش مسطح دارد.

گزینه «۴»: دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه هیدروکسیل و یک گروه اتری است و ۷ اتم کربن با آرایش مسطح دارد.

(غرشاد میرازی)

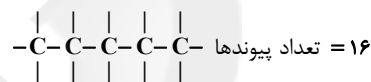
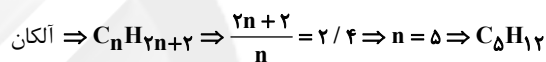
## ۶۸- گزینه «۳»

آسپرین دارای فرمول  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  می‌باشد که در ساختار آن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد و دارای گروه‌های عاملی اسیدی و استری می‌باشد.



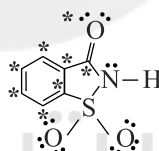
(اکبر ابراهیم‌نجاج)

## ۶۹- گزینه «۴»



(سهند راهمی‌پور)

## ۷۰- گزینه «۲»



موارد دوم و سوم صحیح هستند.

در مورد اول، در مولکول آن ۸ اتم دارای ۳ قلمرو الکترونی هستند. (با ستاره مشخص شده‌اند.)

در مورد چهارم، فرمول مولکولی آن  $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3\text{NS}$  می‌باشد.

در مورد پنجم، در ساختار آن ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد درحالی‌که استیک اسید با فرمول  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  دارای ۸ اتم می‌باشد.

## شیمی ۳

(مسین سلیمی)

## ۷۱- گزینه «۲»

سول: } فاز پخش کننده: مایع ← a  
نمونه: رنگ روغنی ← b





$$\text{حجم محلول} = 100 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1.02 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \approx 0.098 \text{ L}$$

$$\text{مولار } M = \frac{n}{v} = \frac{0.0154}{0.098} \approx 1.57 \times 10^{-1}$$

$$\text{ppm} = \frac{0.9}{100} \times 10^6 = 9000$$

(مفسر پارسا فراهانی)

## ۷۹- گزینه «۴»

$$\text{جرم اولیه محلول} = 48 \text{ g} = \text{محللول} \times \frac{1.02 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 40 \text{ mL} \times \text{محللول} \text{ g}$$

$$\text{جرم نهایی محلول} = 48 \text{ g} - 14 \text{ g} = 34 \text{ g}$$

$$\text{g AgNO}_3 = 40 \text{ mL} \times \frac{f \text{ mol AgNO}_3}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{17 \text{ g AgNO}_3}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 272 \text{ g AgNO}_3$$

$$\text{جرم درصد } \text{AgNO}_3 = \frac{272 \text{ g AgNO}_3}{34 \text{ g محلول}} \times 100 = 80\%$$

(مفسر عطیمیان زواره)

## ۸۰- گزینه «۳»

مورد اول: نادرست - زیرا جرم مولی یونهای  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  با هم یکسان نیست.

نکته: مولاریته  $\text{Cl}^-$  دو برابر  $\text{Ca}^{2+}$  خواهد بود.

مورد دوم: درست - زیرا:

$$M = \frac{n}{v} \Rightarrow n = m \cdot v \Rightarrow n = 0.2 \times 2 = 0.4 \text{ mol KOH}$$

$$\text{g KOH} = 0.4 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 22.4 \text{ g KOH}$$

مورد سوم: درست

مورد چهارم: نادرست - به جای یک میلی لیتر محلول باید یک لیتر محلول

عنوان شود.

مورد پنجم: درست.

$$= 180 \text{ mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

(سیر سینا مرتضوی)

## ۷۶- گزینه «۲»

فرض می کنیم یک لیتر از این محلول را در اختیار داریم.

$$\text{مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

$$\text{محللول } 1250 \text{ g} = \frac{1.25 \text{ g محللول}}{1 \text{ mL محلول}} \times 1000 \text{ mL}$$

$$\text{مول} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{کیلو گرم حلال}}$$

$$\text{جرم آب} \Rightarrow 1250 - 98 = 1152 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{آب} = \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1.152 \text{ kg آب}} \approx 0.868 \text{ mol.kg}^{-1}$$

(مفسر پارسا فراهانی)

## ۷۷- گزینه «۳»

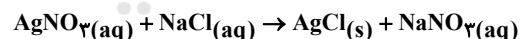
هر چه شمار ذره های حل شونده غیر فرار موجود در محلول کم تر باشد، نقطه انجماد محلول بالاتر است. محلول اولیه شامل دو مول ذره حل شونده  $(\text{Na}^+ + \text{Cl}^-)$  است.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱» با افزودن یک مول  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ، شمار مول ذره های حل شونده به ۵ مول می رسد.

گزینه «۲» با افزودن یک مول  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ، شمار مول ذره های حل شونده به ۴ مول می رسد.

گزینه «۳»: یک مول  $\text{AgNO}_3$  مطابق واکنش زیر با  $\text{NaCl}$  واکنش می دهد.



یک مول نیترات نقره با یک مول سدیم کلرید وارد واکنش شده و یک مول سدیم نیترات تولید می کنند. پس تعداد ذره های حل شونده ۲ مول می شود.

گزینه «۴» با افزودن یک مول شکر، شمار ذره های حل شونده به ۳ مول می رسد.

(فسن رهنمی کوکنده)

## ۷۸- گزینه «۲»

در هر ۱۰۰ گرم محلول مقدار ۰/۹ گرم سدیم کلرید ( $\text{NaCl}$ ) حل شده است.

$$\text{mol NaCl} = 0.9 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{58.5 \text{ g}} \approx 0.0154$$

$$\text{مولال} = \frac{0.0154}{(100 - 0.9)} \times 1000 \approx 0.155$$