

# ۳۱ تیر ماه ۱۴۰۴

## آزمون هدیه

# دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۰ دقیقه
۲	زیست شناسی ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵ دقیقه
۴	فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵ دقیقه
۵	شیمی ۱	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰ دقیقه
۶	شیمی ۲	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰ دقیقه
۷	ریاضی ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۲۰ دقیقه
۸	ریاضی ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۲۰ دقیقه

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال [zistkanoon@](https://www.zistkanoon.com) مراجعه کنید.

زیست‌شناسی ۱

۱- سطحی از سازمان یابی حیات که .....، بلافاصله ..... از سطحی قرار دارد که .....

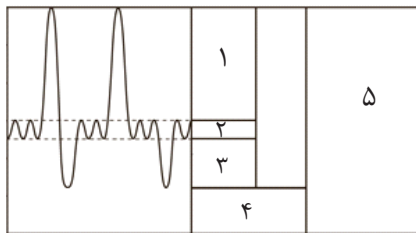
- ۱) نخستین سطح دارای پستاندارانی با ظاهر متفاوت است - قبل - در آن، تعامل عوامل زنده و غیرزنده مشاهده می‌شود.
- ۲) اقلیم‌هایی متفاوت در آن مشاهده می‌شود - بعد - تمام اجزای آن توانایی ثابت نگه داشتن وضعیت درونی خود را دارند.
- ۳) برای اولین بار امکان مشاهده تولیدمثل در آن وجود دارد - قبل - قطعاً تعامل میان واحدهای ساختار و عمل در جانداران، دیده می‌شود.
- ۴) از چند بوم سازگان تشکیل می‌شود - بعد - برای اولین بار دارای جاندارانی است که نمی‌توانند با یکدیگر تولیدمثل کنند.

۲- دربارهٔ یک نایژک انتهایی .....، می‌توان گفت که .....

- ۱) همانند نایژک مبادله‌ای - به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شود.
  - ۲) برخلاف کیسه‌های حبابی - قطعاً با مژک‌های خود ذرات به دام‌افتاده را به سمت بالا می‌رانند.
  - ۳) برخلاف نایژک مبادله‌ای - با تغییر قطر خود، مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم می‌کند.
  - ۴) همانند کیسه‌های حبابی - ترشحات مخاطی آن به مرطوب کردن هوای تنفسی کمک می‌کند.
- ۳- کدام گزینه، در رابطه با تبادل مواد در مویرگ‌های خونی موجود در پای انسان، می‌تواند صحیح باشد؟

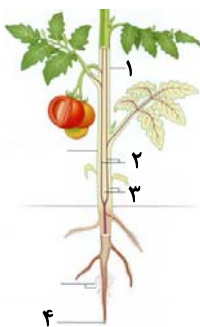
- ۱) برابری فشار اسمزی و فشار تراوشی در طول مویرگ، در نقطه‌ای نزدیک به انتهای سرخرگی رخ می‌دهد.
- ۲) با کاهش میزان آب موجود در خون، فشار اسمزی خوناب کاهش یافته و احتمال ادم افزایش می‌یابد.
- ۳) در انتهای سیاهرگی مویرگ، میزان فشار اسمزی کمتر از فشار تراوشی می‌باشد.
- ۴) در صورت بروز سکنهٔ قلبی، احتمال تجمع مایعات در فضای بین‌یاخته‌ای کم می‌شود.

۴- شکل روبه‌رو دمنگارهٔ یک فرد سالم را نشان می‌دهد. کدام گزینه، در ارتباط با حجم‌ها و ظرفیت‌های این نمودار نادرست است؟



- ۱) در حجم ۱ می‌توان هوای مرده را مشاهده کرد.
- ۲) مقدار ۳ همانند ۲ با استراحت دیافراگم مشخص می‌شود.
- ۳) مقدار ۴ پس از انقباض همهٔ ماهیچه‌های بین دنده‌ای، توسط دم‌سنج مشخص خواهد شد.
- ۴) در هنگام ثبت ۵، همهٔ ماهیچه‌های درگیر در فرایند تنفس دارای نقش هستند.

۵- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) سامانهٔ بافتی ۳ همانند ۲، ممکن است دارای یاخته‌هایی با دیوارهٔ پسین چوبی شده باشد.
- ۲) سامانهٔ بافتی ۱ برخلاف ۳، دارای یاخته‌های سبزینه‌دار در بخش‌های سبز گیاه می‌باشد.
- ۳) بخش ۴ همانند سامانهٔ بافتی ۱، در محافظت از یاخته‌های موجود در ریشهٔ گیاه نقش دارد.
- ۴) سامانهٔ بافتی ۲ برخلاف بخش ۴، در ساختار خود، دارای یاخته‌های زندهٔ فاقد هسته می‌باشد.

۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در گیاه علفی .....، در مقطع عرضی نوعی اندام رویشی معادل اندامی که .....

- ۱) گوجه‌فرنگی - در سویا با ریزوبیوم‌ها همزیست است، پوستی ضخیم در اطراف و آرایش ستاره‌ای شکل آوندهای فاقد هسته و سیتوپلاسم در مرکز این بخش، قابل مشاهده است.
- ۲) گندم - واکنش تبدیل یون نیترات به آمونیوم در آن رخ می‌دهد، ضمن مشاهدهٔ ساختاری منشعب شده از استوانهٔ آوندی، یاخته‌های کوچک‌تری در سطح خارجی این بخش دیده می‌شوند.
- ۳) خرزهره - در درخت گردو عدسک‌هایی در آن دیده می‌شود، دسته‌های آوندی بر روی دایره‌ای قرار گرفته و یاخته‌های پارانشیمی در مرکز این بخش قابل مشاهده هستند.
- ۴) نعنا - در گونرا با سیانوباکتری‌ها همزیست است، آوندهایی با تراکم و تعداد بیش‌تر در سطح خارجی نسبت به مرکز این اندام، یافت می‌شوند.





۱۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«در زنی سالم و بالغ .....، به طور حتم ..... دور از انتظار است.»

- (الف) بعد از خروج مایع درون انبانک بالغ - ترشح هورمون جنسی مؤثر در تنظیم باز خوردی مثبت، از تخمدانها  
 (ب) و باردار، حین جایگزینی بلاستوسیست - ترشح آنزیمهای هضم کننده دیواره رحم توسط پرده بیرونی محافظت کننده جنین  
 (ج) و باردار، پیش از جایگزینی کامل جنین در جدار اندام گلابی شکل - شروع تقسیمات میتوزی توده درونی بلاستوسیست  
 (د) در حد فاصل آغاز کاهش ضخامت دیواره رحم و تکمیل میوز ۱ در انبانک دوره جنسی بعدی - افزایش ترشح پروژسترون
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۲۰- کدام گزینه، در ارتباط با تولیدمثل غیر جنسی گیاهان صحیح است؟

- (۱) هر گیاهی که دارای جوانه در بخش های زیر خاک است، توسط ساقه تمایز یافته تولیدمثل می کند.  
 (۲) در برش عرضی ساقه فتوسنتز کننده زنبق، دسته های آوندی در اطراف مغز ساقه قرار گرفته اند.  
 (۳) هر گیاهی که پایه های جدید آن در محل جوانه ایجاد می شود، فاقد آندوسپرم در دانه بالغ خود می باشد.  
 (۴) می توان از هورمون عامل چیرگی راسی، در تکثیر رویشی گیاهان استفاده کرد.

### فیزیک ۱

۲۱- اگر در رابطه فیزیکی  $A = \frac{BC^2}{D^3} + \frac{E}{F}$ ، کمیت های A و E به ترتیب از جنس توان و کار باشند، کمیت های B، C و D به ترتیب از راست

به چپ از چه جنسی می توانند باشند؟

- (۱) زمان، جرم، طول  
 (۲) جرم، زمان، طول  
 (۳) طول، جرم، زمان  
 (۴) جرم، طول، زمان

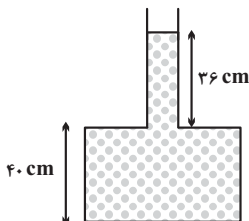
۲۲- نصف حجم ظرفی، آب و نصف دیگر حجم آن نفت است و مجموع جرم مایع های درون این ظرف ۸/۱ کیلوگرم می باشد. اگر مایع های درون این ظرف را خالی کنیم و بخواهیم با حجم های مساوی از آب، روغن و نفت این ظرف را پر کنیم، مجموع جرم مایع های درون ظرف چند

کیلوگرم می شود؟  $(\rho_{\text{روغن}} = 0.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۸/۱  
 (۲) ۷/۵  
 (۳) ۹/۶  
 (۴) ۷/۲

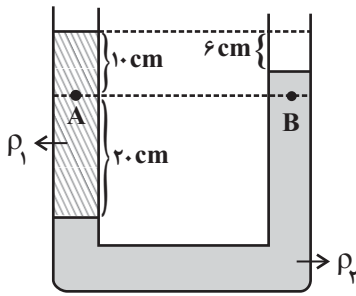
۲۳- در شکل زیر، مساحت کف ظرف  $20 \text{ cm}^2$  و مساحت بخش باریک آن  $10 \text{ cm}^2$  است. چند گرم از آب درون ظرف بکاهیم تا فشار پیمانه ای

وارد بر کف ظرف به  $5 \text{ cmHg}$  برسد؟  $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



- (۱) ۸  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۸۰  
 (۴) ۶۰

۲۴- در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشده‌ی داخل لوله U شکل در حال تعادل قرار دارند. اگر اندازه اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر  $400 \text{ Pa}$



باشد، چگالی  $\rho_1$  چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) ۰/۸  
(۲) ۱  
(۳) ۱/۲  
(۴) ۱/۴

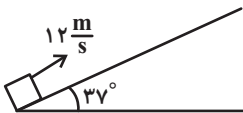
۲۵- توپی را با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و توپ تا ارتفاع ۱۶ متری از سطح زمین بالا می‌رود. اگر

بزرگی نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود، تندی توپ هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $4\sqrt{15}$   
(۲) ۲۰  
(۳) ۱۶  
(۴)  $8\sqrt{5}$

۲۶- جسمی به جرم  $1/5 \text{ kg}$  را مطابق شکل، با تندی  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطح شیب‌داری به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر حداکثر تغییر انرژی پتانسیل

گرانشی جسم در این جابه‌جایی  $90 \text{ J}$  باشد، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟ ( $\cos 37^\circ = 0/8$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) ۱/۸  
(۲) ۳  
(۳) ۱۹/۸  
(۴) ۳۳

۲۷- آسانسوری به جرم  $800 \text{ kg}$  می‌تواند با تندی ثابت،  $400 \text{ kg}$  بار را در مدت  $6 \text{ s}$  به اندازه  $10 \text{ m}$  بالا ببرد. اگر توان مصرفی این آسانسور

$50 \text{ kW}$  باشد، بازده آن چند درصد است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

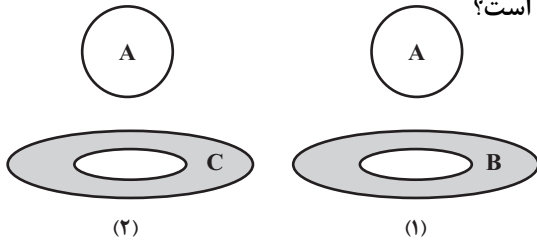
- (۱) ۲۰  
(۲) ۸۰  
(۳) ۶۰  
(۴) ۴۰

۲۸- دمای اولیه مایعی  $\theta_1$  درجه سلسیوس است. اگر دمای مایع را افزایش دهیم، دمای این مایع بر حسب درجه سلسیوس سه برابر می‌شود و

دمای مایع بر حسب کلونین  $50$  درصد افزایش می‌یابد. دمای اولیه این مایع چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) ۱۹۵/۸  
(۲) ۱۹۶/۳  
(۳) ۱۹۵/۲  
(۴) ۱۹۶/۴

۲۹- در شکل زیر توپ فلزی از جنس A و حلقه‌ها از جنس B و C می‌باشند و در این حالت، قطر توپ از قطر حفره حلقه‌ها بزرگ‌تر است. اگر در شکل (۱)، توپ و حلقه به یک اندازه سرد شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند و اگر در شکل (۲)، توپ و حلقه به یک اندازه گرم شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند. کدام مقایسه در مورد ضریب انبساط طولی این سه ماده صحیح است؟



$\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$  (۱)

$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$  (۲)

$\alpha_B > \alpha_C > \alpha_A$  (۳)

$\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$  (۴)

۳۰- قطعه یخی به جرم ۸۱g و دمای  $-10^\circ\text{C}$  را در ظرف آبی با دمای صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر در تعادل، دمای قطعه یخ به

$-2^\circ\text{C}$  برسد، چند گرم بر جرم یخ افزوده شده است؟ (اتلاف انرژی نداریم،  $L_F = 320 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ,  $c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{C}}$ )

۴۰ (۱)

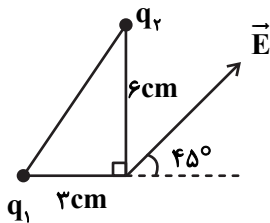
۵۰ (۲)

۶۰ (۳)

۳۰ (۴)

فیزیک ۲

۳۱- در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه، دو بار نقطه‌ای  $q_1 = 2 / 4\mu\text{C}$  و  $q_2$  ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی برآیند این دو بار در رأس قائمه



به صورت  $\vec{E}$  باشد، حاصل  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام است؟

+۴ (۱)

-۴ (۲)

$+\frac{1}{4}$  (۳)

$-\frac{1}{4}$  (۴)

۳۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله ۳ سانتیمتری به یکدیگر نیرویی دافعه به بزرگی ۹۰ نیوتون وارد می‌کنند. بارهای  $q_1$  و  $q_2$

نیز در فاصله ۶cm به هم نیرویی جاذبه به بزرگی ۱۵N وارد می‌کنند. اگر دو کره با بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را به هم تماس دهیم و سپس جدا

کنیم، بار هر کدام برابر  $5\mu\text{C} +$  می‌شود. حاصل  $q_1 + q_2 - q_2$  بر حسب میکروکولن برابر کدام گزینه است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ )

۸ (۱)

۴ (۲)

۷ (۳)

۱ (۴)

۳۳- خازن تختی را پس از پُرشدن از باتری جدا می‌کنیم، سپس فاصله بین صفحات آن را ۲۵ درصد کم کرده و بین صفحات را با دی‌الکتریکیتی با

ثابت  $1/5$  به‌طور کامل پُر می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟ (در ابتدا بین صفحات خازن هواست.)

(۱) انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۲) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن  $\frac{2}{3}$  برابر می‌شود.

(۳) بار ذخیره شده در خازن ۲ برابر می‌شود.

(۴) ظرفیت خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

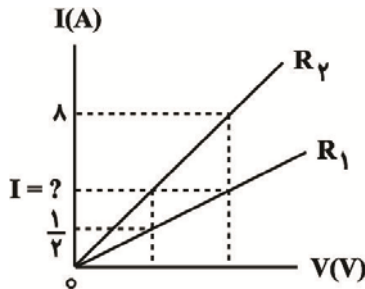
۳۴- جسم رسانایی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد  $3L \times 2L \times L$  را از وجه‌های مختلف به دو سر یک باتری ۱۰ ولتی وصل می‌کنیم. نسبت بیشترین مقاومت به کمترین مقاومت رسانا کدام است؟

- (۱) ۶  
(۲) ۹  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۳۵- در دمای ثابت و در هر ده ثانیه از سطح مقطع سیمی رسانا و همگن به طول  $L$  که به باتری وصل است، تعداد  $25 \times 10^{19}$  الکترون در یک جهت عبور می‌کند. اگر مقاومت ویژه این سیم  $2/5 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$  و بزرگی میدان الکتریکی درون آن  $\frac{N}{C} \times 10^3$  باشد، سطح مقطع این سیم چند میکرومتر مربع است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

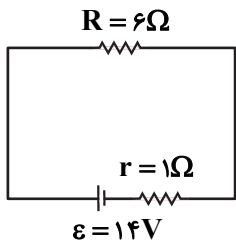
- (۱) ۴۰۰  
(۲) ۴  
(۳) ۶/۲۵  
(۴) ۰/۶۲۵

۳۶- شکل زیر نمودار جریان عبوری از دو مقاومت مجزای  $R_1$  و  $R_2$  را بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها نشان می‌دهد. جریان  $I$  چند آمپر است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



- (۱) ۴  
(۲) ۲  
(۳) ۶  
(۴) ۳

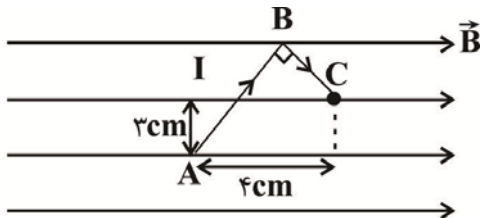
۳۷- در مدار شکل زیر جهت حرکت الکترون‌ها به کدام سمت است و در هر دقیقه چند الکترون از هر مقطع مدار عبور می‌کند؟



( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

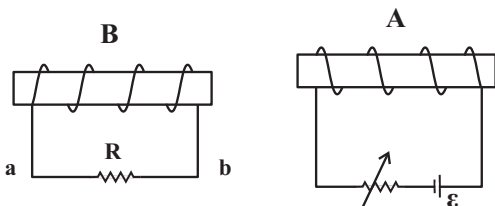
- (۱) ساعتگرد -  $75 \times 10^{19}$   
(۲) ساعتگرد -  $125 \times 10^{19}$   
(۳) پادساعتگرد -  $75 \times 10^{19}$   
(۴) پادساعتگرد -  $125 \times 10^{19}$

۳۸- در شکل زیر، سیم خمیده ABC حامل جریان در میدان مغناطیسی به بزرگی  $0/2 T$  قرار گرفته و جریان  $4 A$  از آن عبور می‌کند. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون است؟



- (۱) ۰/۰۶۴  
(۲) ۰/۰۲۴  
(۳) ۰/۰۳۲  
(۴) ۰/۰۴۸

۳۹- در شکل زیر، اگر مقاومت رنوستا را افزایش دهیم، جهت جریان القایی که از مقاومت  $R$  عبور می‌کند از ... خواهد بود و نیروی بین دو سیم‌لوله از نوع ... است.



- (۱) از a به b، دافعه  
(۲) از a به b، جاذبه  
(۳) از b به a، دافعه  
(۴) از b به a، جاذبه



۴۷- اگر مخلوطی به جرم ۱۲ گرم از گازهای متان و اکسیژن در شرایط STP، ۱۱/۲ لیتر حجم داشته باشد (واکنشی بین آنها انجام نشده

است.)، به تقریب چند درصد جرمی این مخلوط گازی را متان تشکیل می‌دهد؟ ( $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

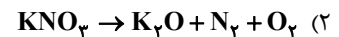
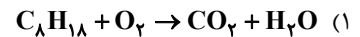
(۱) ۳۳/۳

(۲) ۶۶/۶

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰

۴۸- در معادله کدام واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها برابر  $\frac{۸}{۵}$  است؟



۴۹- اگر یک مخلوط مایع به جرم ۸۰ گرم از آلوتروپ‌های اکسیژن در دمای  $-۲۰۰^\circ C$  در یک ظرف سرباز در اختیار داشته باشیم و دمای آن را در فشار ثابت ۱ atm تا  $۱۳۶/۵^\circ C$  بالا ببریم، جرم آن به ۳۲ گرم می‌رسد. در این شرایط چند مول گاز آزاد شده است و تعداد مولکول‌های

موجود در باقی‌مانده این مخلوط به تقریب برابر چند است؟ ( $O = ۱۶ g.mol^{-1}$ )

(۱)  $۴ \times 10^{23} - ۱$

(۲)  $۴ \times 10^{23} - ۱/۵$

(۳)  $۶ \times 10^{23} - ۱$

(۴)  $۶ \times 10^{23} - ۱/۵$

۵۰- کدام یک از عناصر  $A_{۲۳}, B_{\delta}, C_{\gamma}, E_{۳۱}, F_{۳۵}$  با عنصر X به آرایش الکترونی  $[Ar] 3d^1 4s^2 4p^3$  در یک گروه و کدام عناصر با عنصر X

یک تناوب از جدول دوره‌ای قرار دارد؟ (نماد عنصرها فرضی‌اند.)

(۱) B, E, A - C

(۲) A, B, C - E

(۳) B, A, F - E

(۴) A, E, F - C

## شیمی ۲

۵۱- اگر مقداری آلومینیم سولفات ۸۰٪ خالص را مطابق واکنش موازنه نشده زیر تجزیه کنیم، جرم مواد داخل ظرف در پایان واکنش به تقریب

چند درصد جرم اولیه است؟ (درصد پیشرفت واکنش ۶۰ درصد است،  $Al = ۲۷, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۴۱/۲

(۲) ۴۲/۱

(۳) ۶۶/۳

(۴) ۹۱/۵

۵۲- درستی یا نادرستی مطالب علمی زیر به ترتیب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

آ) محلول نمک مس (II) سولفات را نمی‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد، بنابراین در واکنش  $Fe + CuSO_4 \rightarrow$  پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌هاست.

ب) اگر M یک فلز اصلی از دوره سوم باشد، واکنش  $C + M_2O \rightarrow CO_2 + M$  انجام ناپذیر است. (M نماد فرضی است).

پ) در فرآورده یونی حاصل از واکنش هریک از مواد  $Fe_2O_3$  و آهن با محلول هیدروکلریک اسید، تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه کاتیون آن‌ها با یکدیگر برابر است.

ت) در تخمیر بی‌هوازی گلوکز همان گازی را می‌توان بدست آورد که از واکنش آهن (III) اکسید با کربن مونوکسید حاصل می‌شود.

(۱) نادرست، درست، درست، نادرست (۲) درست، نادرست، نادرست، درست

(۳) نادرست، درست، نادرست، درست (۴) درست، نادرست، درست، نادرست

۵۳- در کدام یک از گزینه‌های زیر فرمول پیوند-خط مولکول داده شده به درستی رسم شده است؟



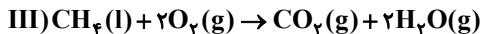
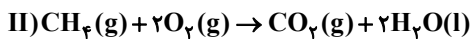
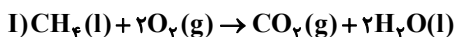
۵۴- کدام مطلب درست است؟

- (۱) زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت جایگزین نفت شود، اما باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.
- (۲) به منظور حذف کربن و ناخالصی‌های دیگر زغال‌سنگ می‌توان از شستشوی زغال‌سنگ استفاده کرد.
- (۳) برای به دام انداختن  $SO_2$  حاصل از سوختن زغال‌سنگ می‌توان از  $CaSO_3$  استفاده کرد.
- (۴) متان گازی بی‌رنگ و سبک با بوی نافذ است که اگر درصد آن در هوای معدن به ۵ درصد یا بیشتر برسد احتمال انفجار وجود دارد.

۵۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) اگر دمای جسمی بیشتر از جسم دیگر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن هم بیشتر از جسم دیگر است.
- (۲) در مورد یک ماده، دمای بیشتر به معنی میانگین سرعت بیشتر حرکت ذرات سازنده آن است.
- (۳) در مورد یک ماده، انرژی گرمایی فقط تابع دمای آن ماده است.
- (۴) انرژی گرمایی یک لیوان چای داغ بیشتر از یک استخر پر از آب با دمای اتاق است.

۵۶- در کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه مقدار گرمای آزاد شده از واکنش‌های (I)، (II) و (III) به درستی انجام شده است؟



(۱) III > I > II (۲) II > III > I (۳) I > II > III (۴) II > I > III

۵۷- ارزش سوختی پروپین  $48 / 45 kJ.g^{-1}$  است. به ازای تولید هر مول  $CO_2$ ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و این مقدار گرما برای تجزیه

چند کیلوگرم مس (I) اکسید کافی است؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ ) ( $Cu_2O = 144 g.mol^{-1}$ )



(۱) ۱۹۳۸ - ۵/۶

(۲) ۶۴۶ - ۵/۶

(۳) ۱۹۳۸ - ۸/۱۶

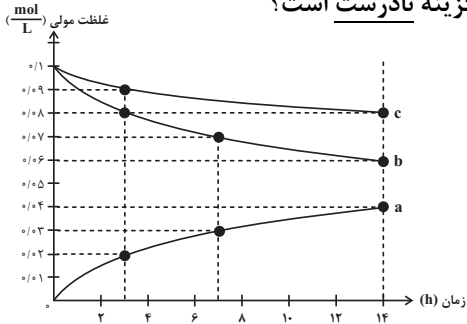
(۴) ۶۴۶ - ۸/۱۶

۵۸- با توجه به واکنش‌های داده شده، مقدار  $\Delta H$  واکنش:  $\text{BCl}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{g})$  چند کیلوژول است؟

- I)  $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_3\text{BO}_3(\text{s}) + 6\text{H}_2(\text{g}) + 490\text{kJ}$   
 II)  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + 184\text{kJ}$   
 III)  $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{BCl}_3(\text{g}) + 6\text{HCl}(\text{g}) + 1376\text{kJ}$

- (۱) -۱۴۸۵  
 (۲) -۱۹۰  
 (۳) -۱۰۹  
 (۴) +۳۸۱

۵۹- طبق نمودار روبه‌رو که مربوط به واکنش گاز نیتروژن مونواکسید با گاز اکسیژن است، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) منحنی **b** مربوط به گاز قهوه‌ای رنگ و منحنی **c**، مربوط به گاز اکسیژن است.  
 (۲) سرعت مصرف اکسیژن نصف سرعت تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید است.  
 (۳) سرعت مصرف گاز نیتروژن مونواکسید در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت، برابر با سرعت تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید در همان بازه زمانی است.  
 (۴) اگر زمان انجام واکنش را ۱۴ ساعت در نظر بگیریم، در ۳ ساعت اول نیمی از فرآورده تولید می‌شود.

۶۰- کدام مطلب نادرست است؟

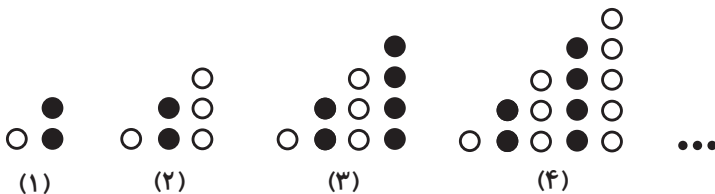
- (۱) در حالیکه میزان تولید پشم در سال‌های اخیر تقریباً ثابت مانده است. امروزه تولید پلی‌استر در جهان تقریباً سه برابر تولید پنبه است.  
 (۲) در ساختار پلی‌اتن با چگالی  $\frac{0.92 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ ، بعضی شاخه‌ها از کناره به یکدیگر اضافه شده‌اند.  
 (۳) در تهیه پلی‌اتن هنگامی که نسبت شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی آلومینیم به شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی تیتانیوم برابر سه باشد، پلی‌اتن حاصل دارای بالاترین نقطه ذوب خواهد بود.  
 (۴) استفاده بیش از اندازه از شوینده‌ها در شستن لباس به علت برقراری واکنش میان مولکول‌های سازنده لباس با آن‌ها سبب پوسیده شدن سریعتر آنها می‌شود.

### ریاضی ۱

۶۱- اجتماع دو بازه  $A = (-a, 2a)$  و  $B = (-3, a-2)$ ، یک بازه است. حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $(1, +\infty)$   
 (۲)  $(0, 2)$   
 (۳)  $(2, +\infty)$   
 (۴)  $(0, 1)$

۶۲- با توجه به الگوی شکل‌های زیر، تعداد دایره‌های سفید شکل دهم کدام است؟



- (۱) ۴۲  
 (۲) ۴۸  
 (۳) ۳۰  
 (۴) ۳۶

۶۳- دنباله هندسی  $\dots, \frac{1}{4\sqrt{2}}, \frac{1}{8}$  چند جمله کمتر از ۴ دارد؟

- (۱) ۹  
 (۲) ۱۰  
 (۳) ۱۱  
 (۴) ۱۲

۶۴- در یک کلاس ۴۳ نفره دوازدهم ریاضی، ۳۱ نفر به مهندسی نرم افزار و ۲۵ نفر هم به مهندسی برق علاقه دارند. اگر ۷ نفر هم به هیچ کدام از این دو رشته علاقه‌مند نباشند، تعداد افراد علاقه‌مند به هر دو رشته کدام است؟

- (۱) ۱۸  
(۲) ۲۱  
(۳) ۱۹  
(۴) ۲۰

۶۵- از تساوی  $\frac{27^n \times \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{5}{2}}}{12^m \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{7}{6}}} = 2\sqrt{2}$  مقدار  $n$  کدام به دست می‌آید؟

- (۱)  $-\frac{13}{6}$   
(۲)  $-\frac{4}{3}$   
(۳)  $-\frac{11}{18}$   
(۴)  $-\frac{5}{9}$

۶۶- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{8-2\sqrt{2}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - \sqrt{9-4\sqrt{2}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{7}$   
(۲)  $\sqrt{7} - 4\sqrt{2}$   
(۳)  $\sqrt{7} + 4\sqrt{2}$   
(۴)  $2 + \sqrt{7}$

۶۷- در تجزیه‌ی کدام عبارت، عامل  $x^2 + 4x + 8$  وجود دارد؟

- (۱)  $x^3 - 64$   
(۲)  $x^4 + 64$   
(۳)  $x^3 + 64$   
(۴)  $x^4 - 64$

۶۸- جدول تعیین علامت  $p(x) = \frac{x^3 - ax^2 + (a+3)x - 4}{x^2 - 2bx + b}$  به صورت زیر است. حاصل  $a+b+c$  کدام است؟

$x$	$1$	$c$
$p(x)$	-	+

- (۱) ۸  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۶

۶۹- مجموعه جواب‌های نامعادله  $\left| |x-1| + \frac{x}{2} - 1 \right| < \frac{1}{2}x$  کدام است؟

(۱) (۱, ۲)

(۲) (۱, +∞)

(۳) (۰, ۱)

(۴) (۰, ۲)

۷۰- نمودار تابع  $y = \frac{ax+b}{x+2}$  در مجموعه  $(-\infty, c] \cup (a, b]$  پائین‌تر از نیمساز ربع اول و سوم قرار نمی‌گیرد. حاصل  $\frac{2b-c}{a}$  کدام است؟

(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) ۱

(۴) ۲

ریاضی ۲

۷۱- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 + 3x = 1$  باشند، حاصل  $(\alpha^2 + \alpha)(\beta - \frac{1}{\beta})$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $-\frac{1}{2}$

(۴)  $-\frac{3}{2}$

۷۲-  $x = 3$  یک جواب معادله  $x^2 - x + \frac{4}{x^2 - x - 2} + m = 0$  است. کوچک‌ترین جواب این معادله کدام است؟

(۱)  $1 - \sqrt{13}$

(۲)  $\frac{1 - \sqrt{13}}{2}$

(۳) -۲

(۴) ۳

۷۳- اگر  $\log^{x^2+2} - \log^{2x-2} = \log^{x+1}$  باشد، آنگاه حاصل  $2^{3x-1}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{256}$

(۲) ۶۴

(۳)  $\frac{1}{128}$

(۴) ۳۲

۷۴- دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{(x-2)\log_x(2x-1)}$  کدام است؟

(۱)  $(\frac{1}{2}, +\infty)$

(۲)  $(0, +\infty)$

(۳)  $[2, +\infty)$

(۴)  $[3, +\infty)$

۷۵- میانگین نمرات یک کلاس ۲۵ نفری برابر ۱۶ محاسبه شده است. اگر معلم کلاس متوجه شود که به جای عدد ۱۲/۵، عدد ۱۲۵ نوشته شده

است، میانگین واقعی نمرات کدام است؟

- (۱) ۱۱  
(۲) ۱۱/۵  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۲/۵

۷۶- کدام سهمی فقط از ناحیه دوم نمی گذرد؟

- (۱)  $y = -2x^2 + 3x - 7$   
(۲)  $y = x + 1 - 4x^2$   
(۳)  $y = 5x - (x^2 + 2)$   
(۴)  $y = x^2 - 8x + 2$

۷۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 - 1 = 5x$  باشند، جواب‌های کدام معادله  $\frac{\alpha}{\beta^2 - 1}$  و  $\frac{\beta}{\alpha^2 - 1}$  است؟

- (۱)  $25x^2 = 135x + 1$   
(۲)  $25x^2 + 135x = 1$   
(۳)  $25x^2 + 135x + 1 = 0$   
(۴)  $25x^2 + 1 = 135x$

۷۸- معادله  $x^2 + \frac{1}{x^2} = 2\left(x + \frac{1}{x}\right)$  چند جواب حقیقی دارد؟

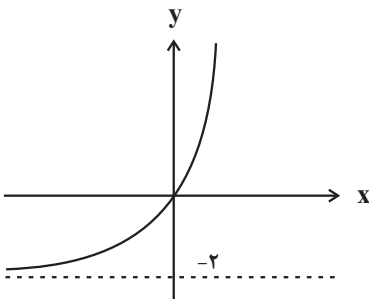
- (۱) ۳  
(۲) ۲  
(۳) ۱  
(۴) صفر

۷۹- اگر  $ab = 1$ ، حاصل  $\frac{1}{\log_b a} + \frac{1}{\log_a b}$  کدام است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) -۲

۸۰- نمودار تابع نمایی  $f(x) = b^{x+c} - b$  به صورت زیر است. مقدار  $f(c-b)$  کدام است؟

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



# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون هدیه ۳ اتیرماه

### دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام مسئول درس مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جبّاری	مهسا هاشمی
فیزیک	پرهام امیری	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	سمیه اسکندری
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیائی - مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین‌زاده		
مدیر مستندسازی: محیا اصغری - مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری		

با تلگرام گروه تجربی همراه باشید

تلگرام : @zistkanoon2



## زیست‌شناسی ۱

## ۱- گزینه «۳»

(علی بوهری)

تولیدمثل برای اولین بار در سطح سلول مشاهده می‌شود. در جانداران تک‌سلولی، در اولین سطح سازمان‌یابی حیات (یعنی یاخته که در این جانداران معادل فرد است)، تولیدمثل رخ می‌دهد. واحدهای ساختار و عمل در جانداران، سلول‌ها هستند. اگر جاندار را تک‌سلولی را در نظر بگیریم، بعد از سطح فرد (یا همان یاخته)، تعامل بین افراد هم‌گونه (سطح جمعیت) مشاهده می‌شود و اگر جاندار را پرسلولی را در نظر بگیریم، پس از سطح سلول، به تعامل سلول‌ها برای تشکیل بافت می‌رسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، سطح جمعیت (سطح ۶) اولین سطحی است که در آن گوزن‌هایی (پستاندار) با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. تعامل عوامل زنده و غیرزنده در سطح بوم‌سازگان (سطح ۸) دیده می‌شود.

گزینه «۲»: اقلیم‌های متفاوت در زیست‌کره مشاهده می‌شود. در زیست‌بوم بخش‌های غیرزنده‌ای مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی کنترل محیط درونی خود (هم‌یستایی) را ندارند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل شده‌اند. جاندارانی که نمی‌توانند با هم تولیدمثل کنند، مربوط به یک گونه نیستند. در اجتماع برای اولین بار جاندارانی از گونه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

## ۲- گزینه «۱»

(امیررضا صدریکتا)

هر نایژک انتهایی در انتها به نایژک‌های مبادله‌ای ختم می‌شود و هر نایژک مبادله‌ای در انتها به حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی منتهی می‌شود که هر دو ساختار توانایی تبادل گازهای تنفسی را دارند. پس نایژک‌های انتهایی و مبادله‌ای هر دو به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شوند. یاخته‌های سازنده نایژک مبادله‌ای، توانایی تبادل گازهای تنفسی با خون را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مژک‌های نایژه انتهایی ذرات را به دام انداخته و به سمت حلق (نه لزوماً بالا) می‌رانند تا دفع شود. در مورد نایژک‌های بالاتر از محل دو شاخه شدن نای برای این کار ذرات را به سمت پایین هدایت می‌کنند.

گزینه «۳»: نایژک انتهایی و مبادله‌ای هر دو در ساختار خود فاقد غضروف هستند و به همین دلیل با تنگ و گشاد شدن خود می‌توانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند.

گزینه «۴»: مخاط مژک‌دار در نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد؛ بنابراین به طور طبیعی در کیسه‌های حبابکی، ترشحات مخاطی وجود ندارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

## ۳- گزینه «۴»

(امیرمسین فرم)

تبادل مواد بین خون و بافت‌ها در مویرگ‌ها انجام می‌شود. مولکول‌های مواد ممکن است از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ و یا از فاصله‌های بین این

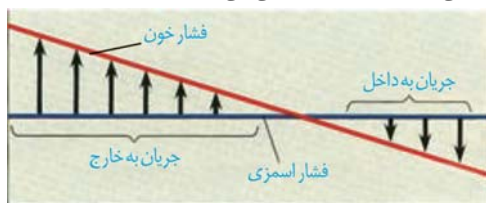
یاخته‌ها عبور کنند. در ابتدای سرخرگی مویرگ، فشارخون که به آن فشار تراوشی می‌گویند. باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود. در این جا بخشی از خونابه به جز مولکول‌های درشت از مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شوند. در نتیجه خروج خونابه، فشاراسمزی درون مویرگ به تدریج افزایش می‌یابد؛ به طوری که در بخش سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی درون مویرگ از فشاراسمزی بافت‌های اطراف آن بیشتر است، در حالی که فشار تراوشی خون نیز کمتر است. در نتیجه آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها وارد مویرگ می‌شوند. کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت «خیز» یا «ادم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود. در صورت بروز سکتة قلبی، فشار تراوشی کمتر شده و در نتیجه خروج مواد از خون نیز کاهش می‌یابد. در نتیجه، می‌توان گفت که احتمال ایجاد ادم یا خیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که برابری فشاراسمزی و فشار تراوشی، با توجه به شکل ۱۳ فصل ۴ کتاب زیست ۱، در نقطه‌ای نزدیک به انتهای سیاهرگی رخ می‌دهد، نه سرخرگی!

گزینه «۲»: با کاهش میزان آب موجود در خون، فشار اسمزی خونابه افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: با توجه به شکل زیر، مشخص است که فشار اسمزی در انتهای سیاهرگی، بیش‌تر از فشار تراوشی می‌باشد.



(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۸)

## ۴- گزینه «۳»

(علیرضا رهبر)

حجم ۴ نشان‌دهنده هوای باقی‌مانده است. هوای باقی‌مانده مقدار هوایی است که پس از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند. در بازدم عمیق ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند. دقت کنید که در روش دم‌سنجی امکان محاسبه حجم هوای باقی‌مانده وجود ندارد، زیرا این حجم هیچگاه از شش‌ها خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حجم ۱ نشان‌دهنده حجم ذخیره دمی است. حجم ذخیره دمی مقدار هوایی است که پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق وارد شش‌ها می‌شود. هوای

مرده بخشی از آخرین هوای دمی است که در بخش هادی باقی مانده و به حبابک‌ها وارد نمی‌شود. بنابراین پس از یک دم عمیق، هوای مرده جزئی از حجم ذخیره دمی خواهد بود.

گزینه «۲»: در دم‌نگاره داده شده، شماره ۲ حجم جاری و شماره ۳ حجم ذخیره بازدمی را نشان می‌دهند. حجم جاری مقدار هوایی است که در یک دم



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سویا ریشه با ریزوبیوم همزیستی دارد. ریشه دو لپه‌ای‌ها دارای آوندهای چوبی ستاره‌ای شکل و پوست ضخیم می‌باشد.  
گزینه «۲»: واکنش تبدیل نیترات به آمونیوم درون ریشه رخ می‌دهد. در ریشه تک‌لپه‌ای‌ها می‌توان ساختار منشعب از استوانه آوندی مشاهده کرد. همچنین یاخته‌های سطح خارجی ریشه نسبت به یاخته‌های درونی‌تر، کوچک‌ترند.  
گزینه «۳»: عدسک‌های درخت گردو در ساقه وجود دارند. در ساقه دولپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی به صورت قرار گرفته بر روی یک دایره مشاهده می‌شوند و یاخته‌های پارانشیمی در مرکز آن (مغز ساقه) دیده می‌شوند.  
(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ و ۹۹ و ۱۰۳)

#### ۷- گزینه «۱»

(امیررضا صدریکتا)

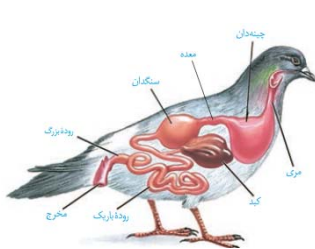
هر نایژک انتهایی در انتها به نایژک‌های مبادله‌ای ختم می‌شود و هر نایژک مبادله‌ای در انتها به کیسه‌های حبابکی منتهی می‌شود که هر دو ساختار توانایی تبادل گازهای تنفسی را دارند. پس نایژک‌های انتهایی و مبادله‌ای هر دو به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در حبابک‌ها گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام ماکروفاژها مستقر شده‌اند که باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها، بلکه در دیگر نقاط بدن (مانند نایژک‌های انتهایی) نیز حضور دارند.  
گزینه «۳»: نایژک انتهایی و مبادله‌ای هر دو در ساختار خود فاقد غضروف هستند و به همین دلیل با تنگ و گشاد شدن خود می‌توانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند.

گزینه «۴»: در گردش خون ساده خون اکسیژن‌دار به یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌ها منتقل می‌شود. پرنندگان سیستم گردش خون مضاعف دارند.  
(تبارلات‌کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳۵ تا ۳۳۸)

#### ۸- گزینه «۳»

(مسین علی ساقی)



شکل مربوط به لوله گوارش پرنده دانه‌خوار است و بخش‌های شماره ۱ تا ۴، به ترتیب چینه‌دان، معده، کبد و روده باریک هستند. بخشی از دستگاه گوارش گاو که معادل بخش شماره ۲ در شکل

سؤال است، معده می‌باشد. در لوله گوارش گاو، بخش‌هایی که غذا بیش از یکبار وارد آن‌ها می‌شود، عبارتند از دهان، مری، سیرابی و نگاری. بخش‌های بعدی لوله گوارش صرفاً غذای کاملاً جویده شده را از درون خود عبور می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخشی از روده بزرگ که به راست‌روده منتهی می‌شود، کولون پایین‌رو است که در نیمه چپ بدن قرار دارد.  
گزینه «۲»: بخشی از دستگاه گوارش ملخ که معادل بخش شماره ۴ است، روده می‌باشد. روده ملخ همانند راست‌روده آن، نقشی در جذب مواد غذایی گوارش یافته ندارد.

عادی (انقباض دیافراگم و ماهیچه بین دنده‌های خارجی) وارد و در یک بازدم عادی (استراحت دیافراگم و ماهیچه بین دنده‌های خارجی) خارج می‌شود تا پس از عبور از دستگاه دم‌سنج، مقدار آن مشخص شود. حجم ذخیره بازدمی نیز مقدار هوایی است که با یک بازدم عمیق (استراحت دیافراگم و ماهیچه بین دنده‌های خارجی و انقباض ماهیچه بین دنده‌های داخلی و شکمی) خارج می‌شود. بنابراین هر دو حجم برای ثبت شدن نیاز به استراحت دیافراگم دارند.

گزینه «۴»: منطقه مشخص شده برای شماره ۵، نشان‌دهنده مجموع چند حجم تنفسی است که به آن ظرفیت تنفسی گفته می‌شود. شماره ۵ نشان‌دهنده ظرفیت حیاتی است که برای ثبت آن لازم است ابتدا ماهیچه‌های دیافراگم، بین دنده‌های خارجی و گردنی منقبض شوند تا حجم ذخیره دمی ثبت شود و سپس این ماهیچه‌ها به حالت استراحت درآمده و ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی و شکمی منقبض شوند تا حجم ذخیره بازدمی ثبت شود و مجموع این حجم‌ها ظرفیت حیاتی را تشکیل دهد. یعنی برای ثبت ظرفیت حیاتی به انقباض همه ماهیچه‌های درگیر در فرایند تنفس نیاز است.

(تبارلات‌کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

#### ۵- گزینه «۲»

(شروین مصورعلی)

در بخش‌های سبز گیاه، یاخته‌های نگهبان روزنه در سامانه بافت پوششی و یاخته‌های بافت پارانشیمی در سامانه بافت زمینه‌ای، دارای سبزینه بوده و می‌توانند به فتوسنتز بپردازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های اسکرانشیم دارای دیواره چوبی شده ضخیم می‌باشند. در سامانه بافت آوندی هم یاخته‌های آوند چوبی این ویژگی را دارند.

گزینه «۳»: کلاهدک موجود در انتهای ریشه به محافظت از مریستم نخستین ریشه می‌پردازد. سامانه بافت پوششی هم با احاطه کردن یاخته‌های سازنده ریشه از آن‌ها در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر محافظت می‌نماید.  
گزینه «۴»: یاخته‌های آوند آبکش، هسته خود را از دست داده‌اند اما زنده می‌باشند. در کلاهدک ریشه یاخته‌های زنده فاقد هسته مشاهده نمی‌شود.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

#### ۹- گزینه «۴»

(رضا نوری)

ابتدا توجه کنید که با توجه به مطالب و شکل‌های کتاب زیست ۱، نعنا، گوجه‌فرنگی و خرفزه دولپه‌ای هستند و گندم تک‌لپه‌ای می‌باشد. ساقه گونورا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد. ادامه این گزینه ویژگی ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای است و در ارتباط با گیاه نعنا صدق نمی‌کند.





گزینه «۴»: بخش ۱ معادل چینه‌دان ملخ است. در ملخ، چینه‌دان فاقد توانایی تولید و ترشح آئیم‌های گوارشی است.  
(گوارش و یزب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۳۱ و ۳۲)

### ۹- گزینه «۲»

دریچه‌های سینی در زمان انقباض بطنی باز می‌شوند و حدود ۰/۳ ثانیه باز می‌مانند. این دریچه‌ها طی استراحت عمومی (۰/۴ ثانیه) و انقباض دهلیز (۰/۱ ثانیه) بسته هستند؛ بنابراین می‌توان گفت این دریچه‌ها در پایان استراحت بطنی بسته هستند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دریچه‌های دهلیزی بطنی در اوایل استراحت عمومی باز می‌شوند و به هنگام انقباض دهلیزها نیز باز هستند.  
گزینه «۳»: در هنگام انقباض بطنی و استراحت عمومی، دهلیزها در حال استراحت هستند. در زمان انقباض بطنی، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها نمی‌شود، ولی در زمان استراحت عمومی به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.  
گزینه «۴»: صدای اول (بوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و ناشی از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها می‌باشد.  
(گزارش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

### ۱۰- گزینه «۳»

تولیدمثل برای اولین بار در سطح سلول مشاهده می‌شود. در جانداران تک‌سلولی، در اولین سطح سازمان‌یابی حیات (یعنی یاخته که در این جانداران معادل فرد است)، تولیدمثل رخ می‌دهد. واحدهای ساختار و عمل در جانداران، سلول‌ها هستند. اگر جاندار را تک‌سلولی را در نظر بگیریم، بعد از سطح فرد (یا همان یاخته)، تعامل بین افراد هم‌گونه (سطح جمعیت) مشاهده می‌شود و اگر جاندار را پرسولوی را در نظر بگیریم، پس از سطح سلول، به تعامل سلول‌ها برای تشکیل بافت می‌رسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، سطح جمعیت (سطح ۶) اولین سطحی است که در آن گوزن‌هایی (پستاندار) با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. تعامل عوامل زنده و غیرزنده در سطح بوم‌سازگان (سطح ۸) دیده می‌شود.

گزینه «۲»: اقلیم‌های متفاوت در زیست‌کره مشاهده می‌شود. در زیست‌بوم بخش‌های غیرزنده‌ای مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی کنترل محیط درونی خود (هم‌ایستایی) را ندارند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، در زیست‌کره می‌توانیم جاندارانی را مشاهده کنیم که کمترین تشابه را به هم دارند. جاندارانی که نمی‌توانند با هم تولیدمثل کنند، مربوط به یک گونه نیستند. در اجتماع برای اولین بار جاندارانی از گونه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند.  
(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸)

## زیست‌شناسی ۲

### ۱۱- گزینه «۲»

موارد «د» و «ب» درست است. بررسی موارد:  
مورد «الف»: در قله نمودار پتانسیل عمل، هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته بوده و کانال‌های نشستی و پمپ سدیم-پتاسیم در تبادل یون‌ها نقش دارند.  
مورد «ب»: زمانی که اختلاف پتانسیل غشا از  $-70$  به سوی صفر می‌رود، یا زمانی که از  $+30$  به سوی صفر می‌رود (به طور کلی نزدیک شدن به اختلاف

پتانسیل صفر) شاهد کاهش اختلاف پتانسیل هستیم. که در هر دو حالت از طریق کانال‌های نشستی شاهد خروج پتاسیم هستیم.  
مورد «ج»: اگر نیفتادی تو دام یعنی کارت درسته. صورت سؤال گفته دندریت یک نورون حرکتی، ما در دندریت نورون حرکتی میلین نداریم چه برسه به هدایت جهشی.

مورد «د»: ورود سدیم به داخل یاخته همواره از طریق کانال‌های نشستی رخ می‌دهد.  
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ تا ۶)

### ۱۲- گزینه «۱»

ذکر شود که تنها مورد «د» درست است. بررسی موارد:  
مورد «الف»: یاخته‌های عدسی و قرینه دارای اندامکی بنام میتوکنندری هستند که دو غشا دارد و تأمین انرژی را انجام می‌دهد.  
مورد «ب»: هسته یاخته‌های ماهیچه اسکلتی اطراف کره چشم در حاشیه یاخته قرار دارد.

مورد «ج»: عنبیه در دو طرف خود با زلالیه در ارتباط است که ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی آن تحت تأثیر اعصاب خود مختار هستند.  
مورد «د»: عدسی فقط از سطح پشتی با زجاجیه در تماس است که توسط تارهای آویزی به ماهیچه‌های صاف جسم مژگانی متصل است.  
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

### ۱۳- گزینه «۳»

گیرنده‌های حسی انسان بر اساس نوع محرک در پنج دسته کلی طبقه‌بندی می‌شوند: گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد.  
فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. نشستن (حالت سکون) طولانی مدت موجب آسیب دیدن پوست و در نتیجه تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. اما گیرنده‌های درد در دسته گیرنده‌های مکانیکی قرار ندارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های حس وضعیت در پوست یافت نمی‌شوند و جزو حواس پیکری هستند. این گیرنده‌ها از نوع مکانیکی می‌باشند. گیرنده‌هایی که در شنیدن نقش دارند نیز، مکانیکی هستند.

گزینه «۲»: تعداد گیرنده‌های تماس در بخش‌هایی مانند نوک انگشتان و لب‌ها بیشتر است. پدیده سازش گیرنده‌های فشار در پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. گیرنده‌های تماس و فشار هر دو از نوع مکانیکی هستند.

گزینه «۴»: مطابق شکل ۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، گیرنده‌های فشار نسبت به سایر گیرنده‌های موجود در پوست در عمق بیشتری قرار دارند. گیرنده‌های فشار از نوع مکانیکی هستند. همچنین، گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، به کشیده شدن (نوعی محرک مکانیکی) حساس‌اند.  
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۳۰)

### ۱۴- گزینه «۴»

پرتوهای نوری که از اجسام به چشم می‌رسند، به ترتیب از محیط‌های شفاف اشک، قرینه، زلالیه، عدسی و زجاجیه عبور می‌کنند و در انتها به شبکیه که



نازک‌ترین لایه کره چشم انسان است، برخورد می‌کنند. دومین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که این پرتوها از محیط اشک خارج و به قرنیه وارد می‌شوند. قرنیه به طور مستقیم توسط زلالیه تغذیه می‌شود. زلالیه از مویرگ‌های مربوط به دومین لایه کره چشم (لایه میانی) ترشح می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که قرنیه به طور غیرمستقیم (نه مستقیم) توسط لایه میانی کره چشم تغذیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سومین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که پرتوهای نور از قرنیه خارج و به زلالیه وارد شوند که توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را در هسته دارند.

گزینه «۲»: اولین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که نور از هوا وارد اشک می‌شود. اشک دارای آنزیم لیپوزیم است که دیواره یاخته‌ای باکتری‌ها را تخریب می‌کند و در نخستین خط دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارد.

گزینه «۳»: چهارمین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که پرتوهای نوری از زلالیه خارج و به عدسی وارد شوند. زلالیه دائماً توسط مویرگ‌های خونی تولید می‌شود تا علاوه بر تغذیه یاخته‌های قرنیه و عدسی، مواد زائد و دفعی آن‌ها را نیز دور کند.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

#### ۱۵- گزینه «۴»

(پیمان رسولی)

نورون‌های رابط و حرکتی دارینه‌های منشعب در دستگاه عصبی مرکزی دارند، اما تنها نورون‌های حرکتی با سلول‌های ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ زیست ۲، نورون‌های رابط و حسی هسته گرد دارند. هسته نورون‌ها در جسم یاخته‌ای قرار دارد و جسم یاخته‌ای نورون حسی قطعاً خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. نورون‌های حسی می‌توانند پیام‌های عصبی را از گیرنده‌های حسی دریافت کنند.

گزینه «۲»: آسه نورون رابط به طور کامل درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. نورون رابط بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند. گزینه «۳»: طبق شکل ۳ فصل ۱ زیست ۲، دارینه و آسه به یک نقطه از جسم یاخته‌ای نورون حسی متصل هستند. نورون حسی می‌تواند پیام را به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) ارسال کند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ و ۱۵)

#### ۱۶- گزینه «۲»

(علی عبدالهی مقدم)

موارد «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد: مورد «الف»: در این انعکاس، یک ماهیچه اسکلتی (دو سر بازو) منقبض می‌شود. بخش پیکری (نه خودمختار) دستگاه عصبی حرکتی، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند.

مورد «ب»: دقت کنید که در این انعکاس، نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر توسط ناقل عصبی آزادشده از نورون رابط پیش از خود، مهار شده و در نتیجه اساساً ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

مورد «ج»: در سیناپس مهاری بین نورون رابط و نورون حرکتی منتهی به ماهیچه سه‌سر در نخاع، از نورون رابط ناقل عصبی مهاری آزاد می‌شود و پتانسیل الکتریکی یاخته پس سیناپسی را تغییر می‌دهد، اما موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن نمی‌شود.

مورد «د»: با اتصال ناقل عصبی آزاد شده از پایانه آکسون یاخته عصبی در سیناپس بین نورون و یاخته ماهیچه‌ای، به گیرنده‌های موجود در سطح تار ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم (یون مؤثر در فرایند انعقاد خون) از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود. توجه داشته باشید که بین یاخته عصبی و تار ماهیچه‌ای، هیچگاه سیناپس مهاری نداریم و استراحت ماهیچه‌ها با عدم ارسال پیام عصبی به آن‌ها رقم می‌خورد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

#### ۱۷- گزینه «۲»

(یواد ابازلو)

موارد «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: هورمون‌های سیتوکینین و جیبرلین با تحریک تقسیم یاخته‌ای باعث کاهش مدت زمان چرخه سلولی می‌شوند. این هورمون‌ها برخلاف هورمون اکسین، در پدیده نورگرایی نقشی ندارند.

مورد «ب»: هورمون‌های اکسین و جیبرلین باعث تولید میوه‌های بدون دانه می‌شوند؛ در حالی که هورمون‌های اکسین و اتیلین در چیرگی راسی نقش دارند.

مورد «ج»: هورمون‌های جیبرلین و اتیلین به ترتیب در هنگام رویش دانه و ریزش برگ، باعث آزادسازی آنزیم‌های تجزیه کننده می‌شوند. در این میان، فقط جیبرلین باعث درشت شدن میوه‌ها می‌شود.

مورد «د»: هورمون اکسین باعث جلوگیری از ریزش برگ‌ها می‌شود. هورمون‌های اکسین، جیبرلین و اتیلین با اثر بر یاخته‌های تشکیل دهنده میوه، باعث تغییر فعالیت آن‌ها می‌شوند.

(باسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۵)

#### ۱۸- گزینه «۳»

(علی شریفی آرفاوه)

شکل سؤال، مرحله متافاز میوز ۱ را نشان می‌دهد.

با توجه به شکل، سلول جانوری است؛ زیرا دارای سانتزیول است. در سلول‌های جانوری برخلاف گیاهی، رشته‌های دوک توسط سانتزیول‌های عمود برهم، در مرحله پروفاز ساخته می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پروفاز نیز پروتئازهایی در حال تجزیه غشای هسته و شبکه آندوپلاسمی می‌باشند.

گزینه «۲»: در مرحله متافاز میوز ۲، کروموزوم‌ها همچنان دوکروماتیدی هستند.

گزینه «۴»: شکل نشان دهنده سلول جانوری است؛ تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری توسط ریزکیسه‌های پایه‌گذار لان انجام نمی‌شود.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶، ۹۲، ۹۳)

#### ۱۹- گزینه «۲»

(نیما شکورزاده)

موارد «الف» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: در روز ۱۴ دوره جنسی طی تخمک‌گذاری، مایع اشغال‌کننده بخش اعظم فضای مرکزی انبانک بالغ آزاد می‌شود. هورمون جنسی مؤثر در تنظیم بازخوردی مثبت استروژن می‌باشد. (پروژسترون نقش در تنظیم



اگر بخواهیم به حجم مساوی از هر مایع درون ظرف بریزیم:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{روغن}} = V_{\text{نفت}} = 3L$$

$$m_{\text{کل}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{نفت}} V_{\text{نفت}} + \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 1000 \times \frac{3}{1000} + 800 \times \frac{3}{1000} + 700 \times \frac{3}{1000}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 3 + 2 + 2 = 7 / \Delta kg$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

### ۲۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا ارتفاع ستون آب معادل فشار  $\Delta cmHg$  را حساب می‌کنیم:

$$\Delta P = (\rho g h)_{\text{آب}} = \Delta cmHg \Rightarrow (\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times h = \Delta \times 13 / 6 \Rightarrow h = 6 \Delta cm$$

یعنی ارتفاع ستون آب درون ظرف باید به  $6 \Delta cm$  برسد، داریم:

$$\Delta h = 76 - 6 \Delta = 8 cm$$

بنابراین باید  $8 cm$  از ارتفاع آب بکاهیم، داریم:

$$m = \rho \Delta V = \rho \Delta h = 1 \times 10 \times 8 = 80 g$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

### ۲۴- گزینه «۱»

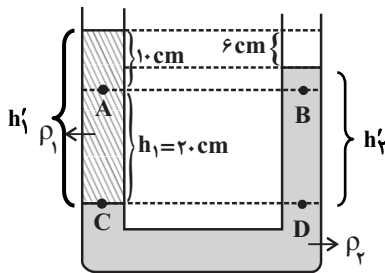
(زهره آقاممدری)

فشار در دو نقطه هم تراز  $C$  و  $D$  برابر است، بنابراین:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 g h_1 = P_B + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) g h_2 \Rightarrow 400 = (\rho_2 - \rho_1) \times 10 \times 0 / 2$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = 200 \frac{kg}{m^3} \quad (*)$$



از طرفی در نقاط  $C$  و  $D$  همچنین می‌توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 h'_1 = \rho_2 h'_2 \Rightarrow \rho_1 \times 30 = \rho_2 \times 24$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 1 / 25 \rho_1$$

$$\xrightarrow{(*)} 0 / 25 \rho_1 = 200 \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{kg}{m^3} = 0 / 8 \frac{g}{cm^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

### ۲۵- گزینه «۱»

(سعید طاهری پروینی)

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، گلوله در لحظه پرتاب فقط انرژی جنبشی و در حالتی که در ارتفاع اوج خود قرار دارد، فقط انرژی پتانسیل گرانشی دارد.

باز خوردی مثبت ندارد) هورمون استروژن قبل از تخمک‌گذاری، توسط یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون **FSH** ترشح می‌شود و بعد از تخمک‌گذاری، توسط جسم زرد تحت تأثیر هورمون **LH** تولید و ترشح می‌شود.

مورد «ب»: کوریون و آمینون پرده‌های اصلی محافظت‌کننده از جنین هستند. کوریون پرده بیرونی محسوب می‌شود. توجه کنید که آنزیم‌های هضم‌کننده دیواره رحم حین جایگزینی، توسط یاخته‌های تروفوبلاست ترشح می‌شود، نه کوریون. مورد «ج»: طبق شکل ۱۵ فصل ۷ کتاب زیست ۲، پیش از جایگزینی بلاستوسیت، توده درونی تقسیمات میتوزی را آغاز کرده است.

مورد «د»: آغاز کاهش ضخامت دیواره رحم، در هفته چهارم و چند روز مانده به آغاز خون ریزی رخ می‌دهد. اووسیت اولیه در حوالی روز تخمک‌گذاری (۱۴) دوره جنسی بعدی تقسیم میوز ۱ را تکمیل می‌کند و دو یاخته هاپلوئید (اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول) را تشکیل می‌دهد. در حد فاصل بین این دو اتفاق، افزایش ترشح پروژسترون مشاهده نمی‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰)

### ۲۰- گزینه «۴»

(مهم‌مدین بیگی)

در روش قلمه زدن، می‌توان از هورمون اکسین به منظور تحریک ریشه‌زایی استفاده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ریشه درخت آلبالو و زمین‌ساقه زنبق و غده می‌توان جوانه‌هایی را مشاهده کرد که در زیر خاک قرار گرفته‌اند. درخت آلبالو توسط ساقه‌های تمایز یافته تولیدمثل غیرجنسی نمی‌کند.

گزینه «۲»: زنبق گیاهی تک‌لپه بوده و در برش عرضی ساقه آن، مغز ساقه مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: در ارتباط با گیاهان تک‌لپه (مانند زنبق) صحیح نمی‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲، ۱۲۷، ۱۲۸ و ۱۲۹، ۱۳۰ تا ۱۳۳)

### فیزیک ۱

### ۲۱- گزینه «۴»

(شارمان ویسی)

دو کمیت فیزیکی را زمانی می‌توان با یکدیگر جمع کرد که از یک جنس باشند. در این حالت حاصل جمع دو کمیت نیز از همان جنس خواهد شد. داریم:

$$[A] = W = \frac{J}{s} = \frac{N \cdot m}{s} = \frac{kg \frac{m}{s^2} m}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3} \quad (*)$$

$$[A] = \frac{[B][C]^2}{[D]^3} \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(*)(**)} [B] = kg, [C] = m, [D] = s$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

### ۲۲- گزینه «۲»

(بهنام رستمی)

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{نفت}} V_{\text{نفت}} = 8 / 1 kg$$

$$\Rightarrow 1000 \times \frac{1}{2} V + 800 \times \frac{1}{2} V = 8 / 1 kg \Rightarrow 900 V = 8 / 1$$

$$\Rightarrow V = 9 \times 10^{-3} m^3 = 9L$$



با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_2 - E_1 \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (0 + mgh_2) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + 0\right)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = m \times 10 \times 16 - \frac{1}{2}m \times 20^2 = -40m$$

از آن جایی که طبق رابطه کار  $(W = Fd \cos \theta)$ ، کار نیروی مقاومت در مسیر رفت و برگشت برابر است، در نتیجه در مسیر برگشت نیز  $40m$  از انرژی

$$E_2 = E_1 - 40m = 120m$$

در نتیجه داریم:

$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = 120m$$

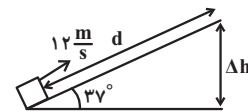
$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{240} = 4\sqrt{15} \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

### ۲۶- گزینه «۱»

(زهرة آقاممدری)

ابتدا تغییر ارتفاع جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta U = mg\Delta h \quad \frac{\Delta U = 90J}{m = \frac{3}{2}kg}$$

$$90 = \frac{3}{2} \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 6m$$

اکنون حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{6}{0.6} = 10m$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$W_{f_k} = E_2 - E_1 = \Delta U + \Delta K \quad \frac{K_2 = 0}{W_{f_k} = -f_k d}$$

$$-f_k d = \Delta U - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow -f_k \times 10 = 90 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 144$$

$$\Rightarrow -10f_k = 90 - 108 \Rightarrow f_k = 1/18N$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

### ۲۷- گزینه «۴»

(مسعود قره‌قانی)

ابتدا توان خروجی آسانسور را به دست می‌آوریم:

$$m = 800 + 400 = 1200kg$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{1200 \times 10 \times 10}{6} = 20000W = 20kW$$

حال می‌توان بازده آسانسور را به دست آورد:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 = \frac{20}{50} \times 100 = 40\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

### ۲۸- گزینه «۱»

(غلامرضا مصی)

به کمک رابطه کلین برحسب درجه سلسیوس، داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273} \quad \frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{2} = \frac{3\theta_1 + 273}{\theta_1 + 273} \Rightarrow \theta_1 = 91^\circ C$$

این دما برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\theta=91^\circ C} F = \frac{9}{5} \times 91 + 32 = 195/8^\circ F$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

### ۲۹- گزینه «۲»

(سیدیلال میری)

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توپ وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش قطر توپ بیشتر است و بنابراین ضریب انبساط طولی A بیشتر است. در شکل (۲) با افزایش دمای یکسان، توپ از حلقه عبور می‌کند، پس افزایش قطر حلقه بیشتر است. یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. بنابراین:

$$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

### ۳۰- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

آب صفر درجه سلسیوس به عنوان جسم گرم، گرما از دست می‌دهد و ابتدا به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل و یخ صفر درجه سلسیوس به دست آمده نیز به یخ  $-2^\circ C$  تبدیل می‌شود. از طرفی یخ  $-10^\circ C$  به یخ  $-2^\circ C$  تبدیل می‌شود.

$$\text{یخ } -10^\circ C \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } 0^\circ C \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } -2^\circ C \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 0^\circ C$$

جرم آب که به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود را  $m'$  می‌نامیم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow -m' L_f + m' c \Delta\theta' + (m c \Delta\theta) = 0$$

$$\Rightarrow -m'(320) + m' \times 2 \times (-2) + 110 \times 2 \times (8) = 0$$

$$\Rightarrow -324m' = -12960 \Rightarrow m' = 40g$$

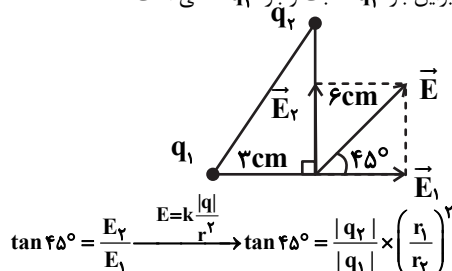
(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۶)

## فیزیک ۲

### ۳۱- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی  $\vec{E}$  برآیند دو میدان الکتریکی عمود بر هم  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  است، بنابراین بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است.



$$\tan 45^\circ = \frac{E_2}{E_1} \xrightarrow{E=k\frac{|q|}{r^2}} \tan 45^\circ = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{3}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 4 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -4$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)



۳۲- گزینه ۱»

(مقیبی غلیل اریتمندی)

نیروی بین دو بار  $q_1$  و  $q_3$  دافعه است، پس دو بار هم ناماند.

$$F_{13} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{F_{13} = 90 \text{ N}}{r_{13} = 3 \text{ cm}}$$

$$90 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1 q_3| \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_1 q_3| = 9 \mu\text{C}^2 \quad (I)$$

به همین ترتیب داریم:

$$F_{23} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = \frac{F_{23} = 15 \text{ N}}{r_{23} = 6 \text{ cm}}$$

$$15 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2 q_3| \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_2 q_3| = 6 \mu\text{C}^2 \quad (II)$$

چون نیرو جاذبه است پس  $q_2$  و  $q_3$  ناهم ناماند.

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 \quad q'_1 = q'_2 = 5 \mu\text{C} \Rightarrow q_1 + q_2 = 1 \mu\text{C} \quad (III)$$

$$\begin{cases} q_1 q_3 = 9 \\ q_2 q_3 = -6 \\ q_1 + q_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = -\frac{3}{2} \\ q_2 = \frac{3}{2} \\ q_1 + q_2 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow q_1 = 3 \mu\text{C}, q_2 = -2 \mu\text{C}, q_3 = 3 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow q_1 + q_3 - q_2 = 3 + 3 - (-2) = 8 \mu\text{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۳۳- گزینه ۲»

(زهره آقاممندی)

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \frac{d_2}{d_1} = \frac{3}{4} d_1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 1/5 \times \frac{d_1}{3/4 d_1} = 2$$

یعنی ظرفیت خازن دو برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه ۴)

چون خازن از باتری جدا شده است، پس Q ثابت است. (نادرستی گزینه ۳). برای انرژی ذخیره شده داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2}$$

یعنی انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینه ۱).

برای میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{5}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۳۴- گزینه ۲»

(مسام ناری)

از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  استفاده می‌کنیم که در اینجا A مساحت وجهی از مکعب مستطیل است که به باتری وصل شده و L طول آن است.

در حالت‌های پیشینه و کمینه داریم:

$$\left. \begin{aligned} R_{\max} &= \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}} \\ R_{\min} &= \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{L_{\max}}{L_{\min}} \times \frac{A_{\max}}{A_{\min}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{2L}{L} \times \frac{2L \times 2L}{2L \times L} = 4$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۴۵)

۳۵- گزینه ۱»

(بهنام رستمی)

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{t} = \frac{25 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{10} = 4 \text{ A}$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{IR}{L} = \frac{I \times \rho L}{A} \Rightarrow E = \frac{\rho}{A} I$$

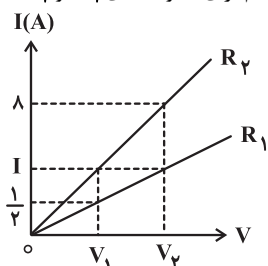
$$\Rightarrow A = \frac{I \rho}{E} = \frac{4 \times 2 / 5 \times 10^{-7}}{2 / 5 \times 10^3} = 4 \times 10^{-10} \text{ m}^2 = 400 \mu\text{m}^2$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۳۶- گزینه ۲»

(معصومه اخفلی)

با استفاده از قانون اهم برای مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  داریم:



$$R_1 = \frac{V_2}{I} = \frac{V_1}{1/2} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2}{2} \quad (*)$$

$$R_2 = \frac{V_2}{1/2} = \frac{V_1}{I} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2 I}{1} \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} \frac{V_2}{2I} = \frac{V_2 I}{1} \Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۳۷- گزینه ۳»

(پوریا علاقه‌مند)

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{14}{6+1} = 2 \text{ A}$$

$$I = \frac{q}{t} \xrightarrow{t=6s} 2 = \frac{q}{6} \Rightarrow q = 12 \text{ C} \quad \frac{q=ne}{e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$\Rightarrow n = 75 \times 10^{19}$$

جهت قراردادی جریان ساعتگرد ← جهت حرکت الکترون‌ها پادساعتگرد

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۰ تا ۵۳)

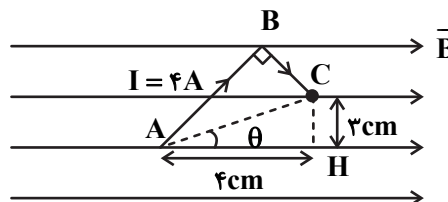


۳۸- گزینه ۲»

(مصطفی کبانی)

برای محاسبه نیروی وارد بر سیم خمیده ABC، کافی است نیروی وارد بر قطعه سیمی که ابتدا و انتهای سیم خمیده را به هم وصل می کند، محاسبه نماییم.

به همین منظور، ابتدا طول سیم AC را می یابیم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$AC^x = AH^x + CH^x$$

$$\Rightarrow AC^x = 4^x + 3^x = 25 \Rightarrow AC = 5 \text{ cm}$$

اکنون اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را پیدا می کنیم:

$$F = I \ell B \sin \theta \quad \begin{matrix} I=4A, \ell=AC=5/0.5m \\ B=0.2T, \sin \theta = \frac{CH}{AC} = \frac{3}{5} \end{matrix}$$

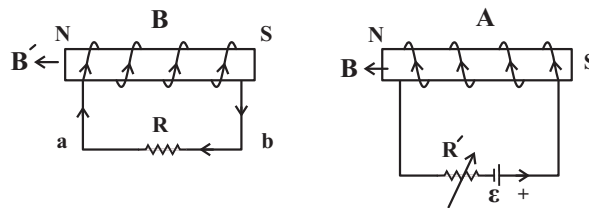
$$F = 4 \times 0.5 \times 0.2 \times \frac{3}{5} = 0.24 \text{ N}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۳۹- گزینه ۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

با افزایش مقاومت رنوستا در پیچۀ A، جریان الکتریکی در این پیچۀ کاهش یافته و در نتیجه میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچۀ کاهش می یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی در پیچۀ B باید به گونه ای باشد که از کاهش میدان در پیچۀ A جلوگیری کند. بنابراین جریان القایی از b به a خواهد بود. از طرفی مطابق شکل، دو قطب ناهم نام کنار یکدیگر قرار دارند و نیروی جاذبه به هم وارد می کنند.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۹۱ تا ۹۳)

۴۰- گزینه ۴»

(مسعود قره فانی)

موادی که در میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند همان مواد پارامغناطیسی هستند که اورانیوم، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله این مواد هستند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۳ تا ۸۵)

شیمی ۱

۴۱- گزینه ۲»

(آروین شجاعی)

$$S_A = S_B \Rightarrow -0.2\theta + 70 = 1/4\theta + 36$$

$$\Rightarrow 1/7\theta = 34 \Rightarrow \theta = 2.0^\circ \text{ C}$$

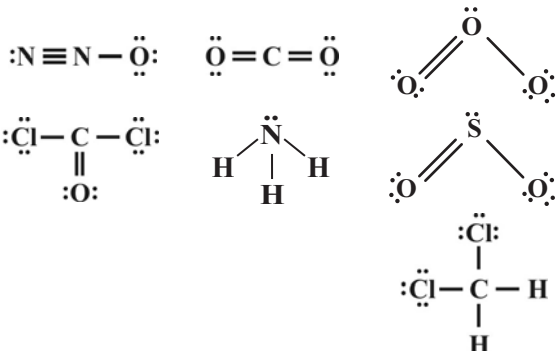
نمک A شیب منفی داشته و فرآیند انحلال آن در آب گرماده است. بنابراین با کاهش دما نه تنها در محلول رسوب نمی دهد، بلکه انحلال پذیری آن بیشتر می شود. بنابراین مقدار رسوب برابر صفر است.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۴۲- گزینه ۴»

(مولا تابش نیا)

مولکول  $O_3$  همانند مولکول های  $N_2O$ ،  $SO_2$ ،  $NH_3$ ،  $COCl_2$  و  $CH_2Cl_2$  در میدان الکتریکی جهت گیری می کند. ساختار لوویس ترکیبات داده شده در سوال به صورت زیر است:



(آب آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۴۳- گزینه ۴»

(ممیر زهنی)

گزینه اول نادرست است. غلظت یون سولفات در آب دریا، بیشتر از سایر یون های چند اتمی است. گزینه دوم نادرست است. از انحلال هر مول آمونیوم سولفات  $(NH_4)_2SO_4$  در آب، ۳ مول یون آزاد می شود. گزینه سوم نادرست است. به تقریب ۹۷ درصد آب های موجود در آب کره، منابع اقیانوسی هستند و کم تر از ۳ درصد باقی مانده شامل آب شور دریاچه ها نیز می شود. گزینه چهارم درست است. برخی یون ها مانند یون فلوئورید را در تصفیه خانه به آب اضافه می کنند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۸۷ تا ۹۵)

۴۴- گزینه ۲»

(پیمان فخرابی مهر)

یون های باریم  $(Ba^{2+})$  با یون سولفات و یون های کلرید  $(Cl^-)$  با یون نقره رسوب می کنند. تنها در گزینه ۲ این دو یون وجود دارند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۴۵- گزینه ۱»

(محمدرضا پوریاوید)

با توجه به نماد  ${}^{29}A^{2-}$  و اختلاف تعداد الکترون ها و نوترون ها در این یون می توان گفت:

$$\begin{cases} n - e = 9 \Rightarrow n - (p + 2) = 9 \rightarrow n - p = 11 \\ n + p = 79 \\ e = p + 2 \end{cases}$$



حال با حل دو معادله و دو مجهول زیر، تعداد ذره‌های زیر اتمی سازنده این یون به دست می‌آید:

$$\begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 79 \end{cases}$$

$$2n = 90 \Rightarrow n = 45, p = 34$$

با توجه به آرایش الکترونی اتم A، آخرین زیرلایه آن 4p بوده که مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آن عبارتند از:

$$4p \rightarrow n = 4, l = 1 \Rightarrow n + l = 5$$

از آنجا که در این زیرلایه 4 الکترون وجود دارد، مجموع n و l آن‌ها برابر است با:

$$4 \times 5 = 20$$

(کیهان؛ زاگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵ و ۲۸ تا ۳۱)

۴۶- گزینه «۲»

عبارت (۱) نادرست است. تعداد نوارهای رنگی هلیوم (D) بیشتر از هیدروژن (A) است.

عبارت (۲) درست است.

عبارت (۳) نادرست است. عنصری که برای آن در جدول جرم اتمی میانگینی ذکر نشده است، تکنسیم است که عنصر هم گروه آن منگنز با عدد اتمی ۲۵ می‌باشد؛ نه عنصر آهن.

عبارت (۴) نادرست است.  $24 - 5 = 19$  و عدد اتمی ۱۹ برابر عدد اتمی اولین عنصر دوره چهارم (۱۹K) است.

(کیهان؛ زاگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶ تا ۲۳)

۴۷- گزینه «۱»

فرض می‌کنیم a گرم  $CH_4$  و  $(12 - a)$  گرم  $O_2$  داریم. مخلوط آن‌ها ۱۱/۲ لیتر حجم دارد. (یعنی ۰/۵ مول)

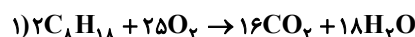
$$\frac{a}{16} + \frac{12 - a}{32} = 0.5 \Rightarrow a = 4$$

پس ۴g متان و ۸g اکسیژن در مخلوط داریم:

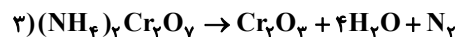
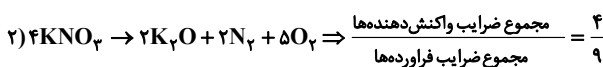
$$CH_4 \text{ درصد جرمی} = \frac{4}{12} \times 100 = 33.3\%$$

(رهبای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

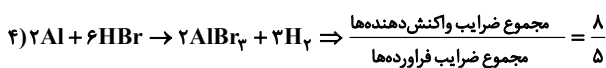
۴۸- گزینه «۴»



$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}} = \frac{27}{34}$$



$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}} = \frac{1}{6}$$



(رهبای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۴۹- گزینه «۲»

(یاسر راشن)

نقطه جوش آلوتروپ‌های اکسیژن یعنی  $O_2$  و  $O_3$ ، به ترتیب برابر  $-183$  و  $-112$  درجه سلسیوس است. پس در دمای  $-200^\circ C$ ، هر دوی آن‌ها به حالت مایع هستند و با بالا بردن دما تا  $5/134 -$ ، اکسیژن از مخلوط مایع جدا شده و به حالت گاز درآمده است که جرم آن برابر ۴۸ گرم معادل با ۱/۵ مول است.

باقی مانده مخلوط در واقع همان اوزون ( $O_3$ ) است. برای بدست آوردن تعداد مولکول‌های باقی مانده در آن داریم:

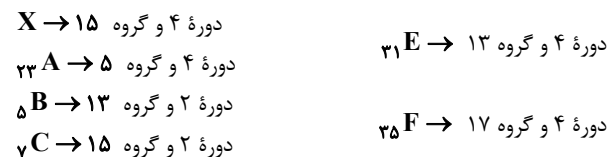
$$32g O_3 \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{48g O_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } O_3}{1 \text{ mol } O_3}$$

$$= 4 \times 10^{23} \text{ مولکول } O_3$$

(رهبای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۰)

۵۰- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)



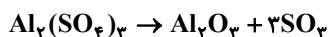
(کیهان؛ زاگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

شیمی ۲

۵۱- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

m گرم آلومینیم سولفات ناخالص داریم، اول از روی جرم آلومینیم سولفات ناخالص، جرم گاز  $SO_3$  خارج شده را محاسبه می‌کنیم، بدیهی است، تفاضل جرم گاز خارج شده از ظرف با جرم آلومینیم سولفات ناخالص اولیه، جرم مواد باقی مانده در ظرف را نمایش می‌دهد.



$$? \text{ gr } SO_3 = m \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{80 \text{ g } SO_3}{100} \times \frac{60}{100} \approx 0.337m \text{ g } SO_3$$

$$\text{درصد جرمی مواد باقی مانده} = \frac{m - 0.337m}{m} \times 100 = 66.3\%$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۵۲- گزینه «۳»

(علیرضا کیانی دوست)

بررسی موارد:

مورد آ: نادرست است. چون واکنش انجام‌پذیر است بنابراین پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌هاست.





$$w_n = \begin{cases} \left(\frac{n+1}{2}\right)^2 & ; \text{ فرد } n \\ \left(\frac{n+2}{2}\right)^2 & ; \text{ زوج } n \end{cases}$$

$$w_{10} = \left(\frac{10+2}{2}\right)^2 = 36$$

پس داریم:

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

## ۶۳- گزینه «۲»

(سامان سلامیان)

قدرنسبت دنباله برابر است با:

$$r = \frac{1}{\frac{4\sqrt{2}}{1}} = \frac{1}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{8}$$

پس جمله عمومی دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = \frac{1}{8}(\sqrt{2})^{n-1} = 2^{-3} \left( \frac{1}{2} \right)^{n-1} = \frac{1}{2^2} n^{-\frac{1}{2}}$$

حال باید  $t_n < 4$  باشد:

$$\Rightarrow \frac{n-1}{2^2} < 4 = 2^2 \Rightarrow \frac{n-1}{2} < 2 \Rightarrow n < 11$$

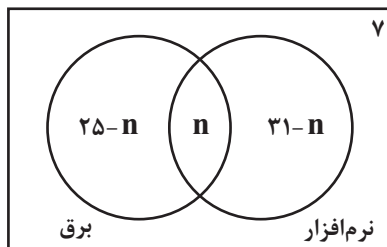
۱۰ جمله این دنباله کمتر از ۴ است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

## ۶۴- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

نمودار ون زیر وضعیت این کلاس را در علاقمندی به رشته‌های برق و نرم‌افزار نمایش می‌دهد.

که  $n$  تعداد افراد علاقمند به هر دو رشته است.

این کلاس ۴۳ نفر جمعیت دارد، پس داریم:

$$25 - n + n + 31 - n + 7 = 43 \Rightarrow n = 20$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

## ۶۵- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

عبارت را باید برحسب توان ۲ و ۳ بنویسیم:

$$\frac{27^n \times \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{5}{3}}}{12^m \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{7}{6}}} = \frac{3^{3n} \times 2^{-\frac{5}{3}} \times 3^{-\frac{5}{3}}}{2^m \times 3^m \times 2^{\frac{7}{6}} \times 3^{-\frac{7}{6}}}$$

۳) در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت، سرعت مصرف گاز NO، با سرعت تولید گاز NO<sub>۲</sub> برابر است، چون تغییرات یکسان و ضریب دو ماده نیز با هم برابر است.

۴) همان طور که مشاهده می‌شود طی ۱۴ ساعت ۰/۰۴ مول NO<sub>۲</sub> تولید شده است که از این مقدار ۰/۰۲ آن طی ۳ ساعت اول تولید شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در ۳ ساعت اول نیمی از NO<sub>۲</sub> تشکیل شده است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

## ۶۰- گزینه «۴»

(امد رضا پعفری نژاد)

فقط عبارت چهارم نادرست است. بررسی عبارات:

عبارت اول: طبق نمودار صفحه ۹۹ کتاب درسی درست است.

عبارت دوم: پلی اتن سبک، شاخه دار است.

عبارت سوم: در این حالت پلی اتنی با بیشترین جرم مولی بدست می‌آید و جرم مولی بیشتر یعنی جاذبه بین مولکولی بیشتر و نقطه جوش بالاتر!

عبارت چهارم: خیر، به علت نقش کاتالیزوری مولکول‌های شوینده، آبکافت تسریع می‌شود.

(پوشاک، نیازی پایان تاپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۹، ۱۱۷ و ۱۱۹)

## ریاضی ۱

## ۶۱- گزینه «۱»

(عارل مسینی)

در ابتدا باید مجموعه‌های A و B بازه باشند، یعنی  $a > -2a$  و  $-3 > a - 2$  باشد:

$$\begin{cases} 2a > -a \Rightarrow a > 0 \\ a - 2 > -3 \Rightarrow a > -1 \end{cases} \quad (I)$$

برای این که اجتماع دو بازه، یک بازه شود، لازم است که جدا از هم نباشند، پس ابتدا فرض می‌کنیم دو بازه جدا از هم‌اند، سپس جواب‌های به دست آمده را از (I) کم می‌کنیم.

دو حالت داریم که A و B جدا از هم باشند:

$$\begin{cases} 2a \leq -3 \Rightarrow a \leq -\frac{3}{2} \\ a \leq 1 \end{cases} \quad \text{اجتماع} \rightarrow a \leq 1$$

این یعنی به ازای  $a \leq 1$ ، بازه‌های A و B جدا هستند، در نتیجه با توجه به (I) به ازای  $a > 1$ ، اجتماع بازه‌های A و B یک بازه می‌شود.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۷)

## ۶۲- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

شکل n ام از n+1 ستون دایره تشکیل شده است که ستون‌های فرد را دایره‌های سفید و ستون‌های زوج را دایره‌های سیاه می‌سازند.

با توجه به رابطه  $k^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + 2k - 1$ ، می‌توانیم دنباله دایره‌های سفید را به صورت زیر بنویسیم:



## ۶۸- گزینه «۱»

(عادل مسینی)

با توجه آنکه  $x = c$  ریشه صورت و مرتبه زوج است و  $x = 1$  ریشه مخرج (و شاید مشترک با صورت) و مرتبه فرد است، تنها حالت زیر برای  $p(x)$  قابل قبول است:

$$p(x) = \frac{(x-1)(x-c)^2}{(x-1)^2} = \frac{(x-1)(x^2 - 2cx + c^2)}{x^2 - 2x + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{x^3 - ax^2 + (a+2)x - 4}{x^2 - 2bx + b}$$

$$= \frac{x^3 - (2c+1)x^2 + (c^2 + 2c)x - c^2}{x^2 - 2x + 1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ c^2 = 4 \rightarrow c = 2 \rightarrow a = 5 \end{cases} \Rightarrow a + b + c = 8$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

## ۶۹- گزینه «۱»

(عادل مسینی)

برای اینکه نامعادله برقرار باشد، در مرحله اول باید  $x > 0$  باشد، زیرا  $|u| < a$  فقط زمانی برقرار است که  $a > 0$  باشد.

حال با توجه به عبارت  $(x-1)$ ، در دو بازه  $(0, 1)$  و  $[1, +\infty)$  نامعادله را حل می‌کنیم:

$$0 < x < 1: \left| -x + 1 + \frac{x}{2} - 1 \right| < \frac{1}{2}x \Rightarrow \left| \frac{x}{2} \right| < \frac{x}{2}$$

جواب ندارد:

$$x \geq 1: \left| x - 1 + \frac{x}{2} - 1 \right| < \frac{1}{2}x \Rightarrow \left| \frac{3}{2}x - 2 \right| < \frac{1}{2}x$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}x < \frac{3}{2}x - 2 < \frac{1}{2}x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3}{2}x - 2 > -\frac{1}{2}x \Rightarrow x > 1 \\ \frac{3}{2}x - 2 < \frac{1}{2}x \Rightarrow x < 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 1 < x < 2$$

اشتراک جواب آخر با دامنه  $x \geq 1$ ، همان بازه  $(1, 2)$  می‌شود.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

## ۷۰- گزینه «۲»

(مهری ملازمفانی)

ترجمه صورت سؤال این است که در مجموعه  $(-\infty, c] \cup (a, b]$  نامساوی

$$x \leq \frac{ax+b}{x+2}$$

برقرار است.

$$\Rightarrow x - \frac{ax+b}{x+2} = \frac{x^2 + (2-a)x - b}{x+2} \leq 0$$

مجموعه جواب‌های این نامعادله  $(-\infty, c] \cup (a, b]$  است، این یعنی  $b$  و  $c$  ریشه‌های صورت و  $a$  ریشه مخرج است.پس  $a = -2$  است و با جای‌گذاری آن، معادله به صورت زیر خواهد شد:

$$\frac{x^2 + 4x - b}{x+2} \leq 0$$

$$= \frac{(-\frac{5}{3} - 2m - \frac{7}{6})}{2} \times \frac{(2n - \frac{5}{3} - m + \frac{7}{6})}{3} = \frac{3}{2}$$

توان عدد ۲ باید برابر  $\frac{3}{2}$  و توان عدد ۳ باید برابر صفر شود:

$$-\frac{5}{3} - 2m - \frac{7}{6} = \frac{3}{2} \Rightarrow m = -\frac{13}{6}$$

$$2n - \frac{5}{3} - m + \frac{7}{6} = 0 \Rightarrow 2n = \frac{5}{3} - \frac{13}{6} - \frac{7}{6} \Rightarrow n = -\frac{5}{9}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

## ۶۶- گزینه «۱»

(سامان سلامیان)

می‌توان نوشت:

$$\sqrt{8-2\sqrt{2}} = \sqrt{8-\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{8+\sqrt{56}}{2}} - \sqrt{\frac{8-\sqrt{56}}{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{8-2\sqrt{2}} = \sqrt{4+\sqrt{14}} - \sqrt{4-\sqrt{14}}$$

از طرفی عبارت  $\sqrt{9-4\sqrt{2}}$  نیز برابر  $1-2\sqrt{2}$  است. زیرا داریم:

$$(2\sqrt{2}-1)^2 = 8+1-4\sqrt{2} = 9-4\sqrt{2}$$

پس عبارت صورت سؤال را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{-\sqrt{4-\sqrt{14}} + \sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -1 + \frac{\sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{\sqrt{4+\sqrt{14}} \times \sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}} \times \sqrt{4+\sqrt{14}}}$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{4+\sqrt{14}}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{7} = \sqrt{7}$$

نکته:

$$\sqrt{x \pm \sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x + \sqrt{x^2 - y}}{2}} \pm \sqrt{\frac{x - \sqrt{x^2 - y}}{2}}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

## ۶۷- گزینه «۲»

(وید امیرکلیایی)

هر کدام از عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم:

$$۱) x^3 - 64 = x^3 - 4^3 = (x-4)(x^2 + 4x + 16)$$

$$۲) x^4 + 64 = x^4 + 16x^2 + 64 - 16x^2 = (x^2 + 8)^2 - (4x)^2$$

$$= (x^2 + 4x + 8)(x^2 - 4x + 8)$$

$$۳) x^3 + 64 = x^3 + 4^3 = (x+4)(x^2 - 4x + 16)$$

$$۴) x^4 - 64 = (x^2)^2 - 8^2 = (x^2 + 8)(x^2 - 8)$$

$$= (x^2 + 8)(x + 2\sqrt{2})(x - 2\sqrt{2})$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)



که  $x = b$  ریشه صورت است:

$b^2 + 4b - b = b^2 + 3b = 0 \Rightarrow b = 0$  یا  $b = -3$   
 که چون  $b > a$  است،  $b = 0$  را قبول می‌کنیم. با جای‌گذاری  $b = 0$ ،  
 عبارت صورت  $x^2 + 4x$  خواهد شد که ریشه دیگر آن یعنی  $c$  برابر  $-4$   
 می‌شود ( $c = -4$ )، پس داریم:

$$\frac{2b - c}{a} = \frac{+4}{-2} = -2$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

### ریاضی ۲

#### ۷۱- گزینه «۴»

(علی شهبازی)

جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، پس داریم:

$$\alpha^2 + 3\alpha = 1 \Rightarrow \alpha^2 = 1 - 3\alpha$$

حال در عبارت داده شده داریم:

$$A = (\alpha^2 + \alpha)\left(\beta - \frac{1}{\alpha}\right) = \alpha^2\beta + \alpha\beta - \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\alpha}$$

$$A = \alpha^2\beta + \alpha\beta - \frac{1}{\alpha}(1 - 3\alpha) - \frac{1}{\alpha}$$

$$= \alpha\beta(\alpha + 1) + \frac{3}{\alpha}\alpha - \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\alpha}$$

از طرفی معادله به صورت  $x^2 + 3x - 1 = 0$  است که در آن حاصل ضرب  
 جواب‌ها  $\alpha\beta = -1$  است.

$$\Rightarrow A = -(\alpha + 1) + \alpha - \frac{1}{\alpha} = -\frac{3}{\alpha}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

#### ۷۲- گزینه «۳»

(جهانبخش نیکنام)

$x = 3$  جواب معادله است، پس در آن صدق می‌کند:

$$(3)^2 - (3) + \frac{4}{(3)^2 - (3) - 2} + m = 0 \Rightarrow 6 + 1 + m = 0$$

$$\Rightarrow m = -7$$

پس معادله به صورت روبرو است:

$$x^2 - x + \frac{4}{x^2 - x - 2} - 7 = 0$$

با تغییر متغیر  $A = x^2 - x - 2 = A$  داریم:

$$A + 2 + \frac{4}{A} - 7 = 0 \xrightarrow{A \neq 0} A^2 - 5A + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (A - 4)(A - 1) = 0 \Rightarrow A = 1 \text{ یا } 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = x^2 - x - 2 = 1 \Rightarrow x^2 - x - 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \\ A = x^2 - x - 2 = 4 \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ یا } -2 \end{cases}$$

کوچک‌ترین جواب  $x = -2$  است.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹ تا ۲۴)

#### ۷۳- گزینه «۴»

(پویان طهرانیان)

$$\log x^2 + 2 - \log 2x - 2 = 10^{x+1}$$

$$\Rightarrow \log \frac{x^2 + 2}{2x - 2} = \log^{x+1}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 + 2}{2x - 2} = x + 1 \Rightarrow x^2 + 2 = 2x^2 - 2$$

$$\Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ \text{غ ق } x = -2 \end{cases}$$

بنابراین:

$$2^3 x - 1 = 2^3(2) - 1 = 2^5 = 32$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

#### ۷۴- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

روش اول:  $x = 1$  در دامنه تابع قرار ندارد، پس گزینه‌های «۱» و «۲»  
 نادرست‌اند. از طرفی  $x = 2$  نیز باید در دامنه قرار داشته باشد، پس گزینه  
 «۳» درست است.

روش دوم:

$$f(x) = \sqrt{\frac{(x-2)\log(2x-1)}{\log x}}$$

برای هر سه عبارت جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

	۰	۰	$\frac{1}{2}$	۱	۲	
$x - 2$	-	-	-	-	+	+
$\log(2x - 1)$				-	+	+
$\log x$			-	-	+	+
عبارت				-	+	+

عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد، پس با توجه به جدول بالا  
 $D_f = [2, +\infty)$  است.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

#### ۷۵- گزینه «۲»

(افشین فاصه‌فان)

$$\bar{x} = 16 \Rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{25}}{25} = 16 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{25} = 400$$

حال ۱۲۵ را از مجموع نمرات کم کرده و  $12/5$  را به آن اضافه می‌کنیم. اگر  
 میانگین جدید را با  $\bar{y}$  نمایش دهیم، داریم:

$$\bar{y} = \frac{400 - 125 + 12/5}{25} = \frac{287/5}{25} = 11/5$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۱)



## ۷۶- گزینه «۳»

(عادل حسینی)

سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  با شرایط  $a < 0$ ،  $b > 0$ ،  $c \leq 0$  و  $\Delta = b^2 - 4ac > 0$  فقط از ناحیه دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد. این شرایط در سهمی گزینه «۳» برقرار است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

## ۷۷- گزینه «۳»

(مهوری ملارمضانی)

در معادله  $x^2 - 5x - 1 = 0$  داریم:  $S = \alpha + \beta = 5$  و  $P = \alpha\beta = -1$

از طرفی جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، یعنی:

$$\alpha^2 - 1 = 5\alpha, \beta^2 - 1 = 5\beta$$

پس ریشه‌های معادله مورد نظر را  $\alpha' = \frac{\alpha}{5\beta}$  و  $\beta' = \frac{\beta}{5\alpha}$  در نظر

می‌گیریم:

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{\alpha}{5\beta} + \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} \right)$$

$$\Rightarrow S' = \frac{1}{5} \left( \frac{S^2 - 2P}{P} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{5^2 - 2(-1)}{-1} \right) = -\frac{27}{5}$$

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{\alpha}{5\beta} \times \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{25}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^2 + \frac{27}{5}x + \frac{1}{25} = 0 \Rightarrow 25x^2 + 135x + 1 = 0$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۷۸- گزینه «۲»

(سامان سلامیان)

با تغییر متغیر  $t = x + \frac{1}{x}$ ، معادله گویای داده شده به یک معادله درجه دوم تبدیل می‌شود:

$$t^2 - 2 = 2t \Rightarrow t^2 - 2t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow t = 1 \pm \sqrt{3}$$

اما باید دقت کنیم که  $\left| x + \frac{1}{x} \right| \geq 2$  است، پس جواب  $t = 1 - \sqrt{3}$  قابل قبول نیست.

$$\Rightarrow t = x + \frac{1}{x} = 1 + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x^2 - (1 + \sqrt{3})x + 1 = 0$$

در این معادله  $\Delta$ ،  $S$  و  $P$  هر سه مثبت هستند، پس معادله دو جواب مثبت دارد.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۱۹ تا ۲۱)

## ۷۹- گزینه «۴»

(امیرمحمد باقری نصرآبادی)

می‌دانیم،  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ ، پس داریم:

$$\frac{1}{\log_b a} + \frac{1}{\log_a b} = \log_a^b + \log_b^a \quad (*)$$

از طرفی  $ab = 1$  و  $b = \frac{1}{a}$  است. پس داریم:

$$\log_a^b + \log_b^a = \log_a \frac{1}{a} + \log_{\frac{1}{a}} a = \log_a a^{-1} + \log_{a^{-1}} a$$

$$= -1 - 1 = -2$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

## ۸۰- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

با توجه به خط‌چین افقی رسم شده که معادله‌اش  $y = -2$  است، نتیجه می‌گیریم  $-b = -2$ ، پس  $b = 2$  است.

تا این جا ضابطه به صورت  $f(x) = 2^{x+c} - 2$  شد.

تابع از نقطه  $(0, 0)$  می‌گذرد، پس:  $f(0) = 0 \Rightarrow 2^c - 2 = 0 \Rightarrow c = 1$

$$\Rightarrow c - b = -1$$

پس ضابطه تابع  $f(x) = 2^{x+1} - 2$  است و داریم:

$$f(c-b) = f(-1) = 2^{-1+1} - 2 = -1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)