



# آزمون غیر حضوری

یازدهم تجربی

## ۱۶ آذرماه ۹۷

(مباحث ۳۰ آذر)

گروه فنی و تولید

مهدی ملارمضانی	مدیر گروه
فریده هاشمی	مسئول دفترچه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت با مصوبات
میلاذ سیاوشی	حروفنگاری
حمید محمدی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

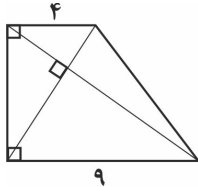
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۴۶۳



ریاضی ۲: صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰

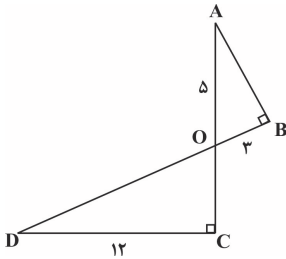
۱- مثلثی با اضلاع ۳، ۴ و  $a$  با مثلث دیگری با اضلاع  $b$ ، ۵ و ۶ متشابه است. برای زوج مرتب  $(a$  و  $b)$  چند جواب مختلف وجود دارد؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۴  
(۴) ۸



۲- در دوزنقه قائم الزاویه مقابل، اندازه ساق قائم کدام است؟

- (۱) ۵  
(۲) ۶  
(۳) ۷  
(۴) ۸



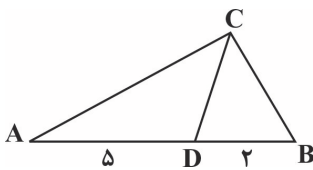
۳- در شکل زیر مساحت مثلث COD چند برابر مساحت مثلث AOB است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۴  
(۳) ۹  
(۴) ۱۶

۴- نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه برابر  $\frac{2}{5}$  و محیط مثلث بزرگ‌تر ۱۵ واحد بیشتر از محیط مثلث کوچک‌تر است. مجموع محیط‌های دو مثلث چند واحد است؟

- (۱) ۲۰  
(۲) ۲۵  
(۳) ۲۷  
(۴) ۳۵

۵- در شکل زیر  $AB = AC$  و  $BC = DC$ ، حاصل عبارت  $DC^2$  کدام است؟

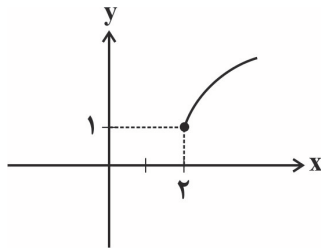


- (۱) ۴۹  
(۲) ۱۴  
(۳) ۱۰  
(۴) ۳۵

۶- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )، ارتفاع AH رسم شده است. اگر مساحت مثلث  $ABC$   $\frac{1}{8}$  برابر مساحت مثلث  $ABH$  باشد. نسبت فواصل

پای ارتفاع وارد بر وتر از دو ضلع قائمه مثلث  $ABC$  چقدر است؟

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



۷- نمودار زیر مربوط به تابع با کدام ضابطه می‌تواند باشد؟

$$f(x) = \sqrt{x+2} + 1 \quad (1)$$

$$f(x) = \sqrt{x+2} - 1 \quad (2)$$

$$f(x) = \sqrt{x-2} + 1 \quad (3)$$

$$f(x) = \sqrt{x-1} + 2 \quad (4)$$

۸- کدام دو تابع داده شده مساوی‌اند؟

$$g(x) = \frac{|x+1|}{x}, f(x) = \frac{x+1}{|x|} \quad (2)$$

$$g(x) = x|x+1|, f(x) = x(x+1) \quad (1)$$

$$g(x) = \frac{\sqrt{x^2}}{|x|}, f(x) = 1 \quad (4)$$

$$g(x) = \frac{x^2-1}{|x|+1}, f(x) = |x|-1 \quad (3)$$

۹- اگر  $\left[\frac{x-3}{2}\right] = 1$  باشد، حاصل  $\left[\frac{x+1}{2}\right]$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

(1) ۱ (2) ۲ (3) ۳ (4) ۴

۱۰- برد تابع  $y = [x-2]$  در بازه  $[-1, 4]$  دارای چند مقدار مثبت است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

(1) ۱ (2) ۲ (3) ۳ (4) ۴

### زیست‌شناسی ۲: از صفحه ۴۵ تا ۷۱

۱۱- در ...

(۱) حرکت عروس دریایی، اسکلت جانور فاقد نقش است.

(۳) حلزون‌ها، اسکلت تنها در حفاظت از جانور نقش دارد.

۱۲- تار ماهیچه‌ای اسکلتی ...

(۱) کند، مقدار زیادی هموگلوبین دارد.

(۳) کند، بیشتر انرژی خود را به روش بی‌هوازی به دست می‌آورد.

۱۳- در بدن انسان، ماهیچه ...

(۱) دو سر بازو و دو سر ران در سطح پشتی قرار دارند.

(۳) دو سر بازو برخلاف دو سر ران در سطح پشتی قرار دارد.

۱۴- کاهش مقدار ...

(۱) هورمون‌های تیروئیدی، باعث کاهش هورمون محرک تیروئیدی می‌شود.

(۲) هورمون پاراتیروئیدی  $T_3$ ، منجر به اختلالات نمو دستگاه عصبی می‌شود.

(۳) کلسیم خوناب، منجر به افزایش ترشح کلسی تونین از غده سپردیس می‌شود.

(۴) ویتامین D، منجر به افزایش ترشح هورمون‌های محرک از غده‌ی زیر مغزی نمی‌شود.

(۲) جانوران، اساس حرکت مشابه است.

(۴) حرکت همه‌ی مهره‌داران، اسکلت استخوانی قطعاً دارای نقش است.

(۲) تند، برای شنا کردن ویژه شده است.

(۴) تند، با ورزش کردن به نوع کند تبدیل می‌شود.

(۲) دو سر بازو و دو سر ران در سطح شکمی قرار دارند.

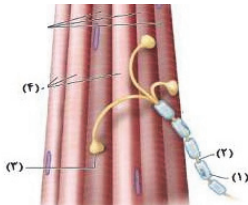
(۴) دو سر بازو برخلاف دو سر ران در سطح شکمی قرار دارد.



۱۵- پیک شیمیایی ...

- (۱) نمی تواند بدون ورود به خون به یاخته‌ی هدف برسد.
- (۲) می تواند وارد یاخته‌ی هدف گردد.
- (۳) ساخته شده در یاخته‌ی عصبی، قطعاً نوعی ناقل عصبی است.
- (۴) دور برد برخلاف کوتاه برد، نمی تواند با برون رانی از یاخته‌ی سازنده‌ی خود خارج شود.

۱۶- کدام گزینه، درباره‌ی شکل مقابل نادرست است؟



- (۱) در افراد مبتلا به MS، یاخته‌ی شماره‌ی «۱» می تواند از بین برود.
- (۲) یاخته‌های شماره‌ی «۴»، در بسیاری از ماهیچه‌های بدن یافت می شوند.
- (۳) پروتئین انتقال دهنده‌ی سدیم-پتاسیم در بخش شماره‌ی «۲» رشته‌ی عصبی، همواره فعال است.
- (۴) آزاد شدن ناقل عصبی در بخش شماره‌ی «۳» با افزایش سطح غشای یاخته‌ی سازنده آن همراه است.

۱۷- همزمان با ..... فاصله‌ی خطوط Z در یک سارکومر هر ماهیچه‌ی اسکلتی، قطعاً ..... می شود.

- (۱) افزایش - سر پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین، متصل
- (۲) کاهش - استخوان متصل به آن، به مقدار زیادی، جابه‌جا
- (۳) کاهش - یون کلسیم با مصرف ATP به شبکه‌ی آندوپلاسمی بازگردانده
- (۴) افزایش - فاصله‌ی سر میوزین‌های سارکومرهای مجاور از یکدیگر، بیشتر

۱۸- در سارکومر ماهیچه‌ی سرینی، هر رشته‌ی پروتئینی .....

- (۱) که به مولکول ATP متصل می شود، در پی انقباض ماهیچه، به خط Z اتصال می یابد.
- (۲) متصل به خط Z، می تواند تحت شرایطی در تماس مستقیم با ناقل عصبی قرار گیرد.
- (۳) موجود در بخش روشن، با کوتاه‌تر شدن، منجر به انقباض ماهیچه می گردد.
- (۴) موجود در بخش تیره، می تواند در طی انقباض، در تماس با یون کلسیم باشد.

۱۹- به هنگام انقباض هر نوع ماهیچه‌ی بدن انسان، همواره .....

- (۱) جابه‌جایی استخوان صورت می گیرد.
- (۲) سارکومرهای موجود در هر تارچه به یکدیگر نزدیک می شوند.
- (۳) وجود ناقل‌های عصبی، برای انجام این عمل ضروری است.
- (۴) این فعالیت با مصرف انرژی صورت می گیرد.

۲۰- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«در جانوران دارای اسکلت ..... قطعاً .....»

- (۱) بیرونی - چشم از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.
- (۲) درونی - بخش جلویی طناب عصبی برجسته شده است.
- (۳) آب‌ایستایی - برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.
- (۴) داخلی از جنس غضروف - طناب عصبی پشتی وجود دارد.



## فیزیک ۲: از صفحه ۲۸ تا ۴۹

۲۱- اگر مساحت مشترک صفحات یک خازن تخت را ۲۵ درصد افزایش دهیم، ظرفیت خازن  $5\mu F$  تغییر می‌کند. ظرفیت اولیه خازن چند میکروفاراد بوده است؟

- (۱) ۳۰  
(۲) ۲۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۱۵

۲۲- اگر فاصله بین صفحات خازن تختی که به مولدی متصل است را  $\frac{1}{4}$  حالت اولیه کنیم، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در خازن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

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

۲۳- ظرفیت یک خازن با دی‌الکتریک هوا برابر  $4\mu F$  است. اگر فاصله بین صفحه‌های خازن را ۲ برابر و فضای میان دو صفحه را با یک ماده عایق به طور کامل پر کنیم، ظرفیت خازن به  $12\mu F$  می‌رسد. ثابت دی‌الکتریک ماده عایق کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۲۴- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازنی را از  $10V$  به  $20V$  افزایش می‌دهیم. اگر با این عمل  $300\mu A$  انرژی بر انرژی ذخیره شده در خازن افزوده شود، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۵- جریان الکتریکی در یک مدار  $\frac{1}{6}$  آمپر است. چند الکترون در مدت نیم دقیقه از هر مقطع این مدار شارش می‌کند؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

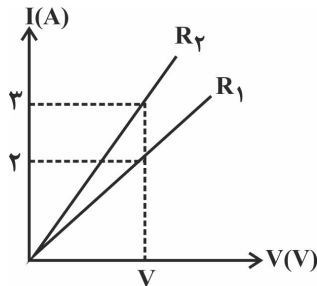
- (۱)  $10^{18}$   
(۲)  $10^{20}$   
(۳)  $3 \times 10^{18}$   
(۴)  $3 \times 10^{20}$

۲۶- یک لامپ قوه کوچک از یک باتری  $1.5V$ ، جریانی برابر با  $\frac{3}{4} A$  می‌کشد. اگر باتری ضعیف شود و ولتاژ دو سر آن به  $0.9V$  افت کند، جریان چند میلی‌آمپر می‌شود؟ (مقاومت رشته لامپ ثابت فرض شود).

- (۱)  $0.18$   
(۲) ۱۸۰  
(۳)  $0.24$   
(۴) ۲۴۰



۲۷- نمودار زیر مربوط به دو مقاومت مجزای  $R_1$  و  $R_2$  است. حاصل  $\frac{R_2}{R_1}$  کدام است؟ (دما ثابت و یکسان است).



$$\frac{4}{9} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (3)$$

$$\frac{9}{4} \quad (4)$$

۲۸- دو کره رسانای مشابه A و B روی پایه‌هایی عایق قرار داشته و به ترتیب دارای بارهای الکتریکی  $+12\text{mC}$  و  $-8\text{mC}$  هستند. اگر توسط یک سیم رسانا آن‌ها را به هم تماس دهیم، در مدت  $0.18\text{ s}$  به تعادل الکتریکی می‌رسند. جریان متوسط عبوری از سیم در این مدت چند آمپر است؟ (فرض کنید در نهایت باری روی سیم رابط قرار نمی‌گیرد).

$$1 \quad (2)$$

$$3 \quad (4)$$

۲۹- با  $20\text{ kg}$  از یک رسانای فلزی به چگالی  $\frac{8 \times 10^3 \text{ kg}}{\text{m}^3}$  و مقاومت ویژه  $2 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ، سیمی با سطح مقطع  $5\text{ mm}^2$  ساخته‌ایم. مقاومت

الکتریکی این سیم چند اهم است؟

$$1 \quad (2)$$

$$5 \quad (4)$$

۳۰- مقاومت الکتریکی سیمی رسانا با قطر و طول معین برابر با R است. این سیم را در راستای طول به ۴ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم و با بافتن این ۴

سیم به دور هم، سیمی جدید با قطری به اندازه ۲ برابر قطر سیم در حالت اولیه می‌سازیم. مقاومت الکتریکی سیم جدید کدام است؟ (دما ثابت است).

$$\frac{R}{16} \quad (2) \quad 16R \quad (1)$$

$$\frac{R}{64} \quad (4) \quad 64R \quad (3)$$



## شیمی ۲: از صفحه ۲۸ تا ۵۶

۳۱- از بین آلکان‌ها چند ترکیب در دمای اتاق گازی شکل‌اند و با افزایش تعداد کربن دمای جوش آن‌ها چه تغییری می‌کند؟

(۱) ۲- کاهش

(۲) ۴- کاهش

(۳) ۲- افزایش

(۴) ۴- افزایش

۳۲- دانش آموزی ترکیبی را به اشتباه ۱، ۳- دی متیل بوتان نامگذاری کرده است، نام صحیح آن کدام است؟

(۱) ۴- متیل بوتان

(۲) ۲- متیل پنتان

(۳) ۲، ۴- دی متیل بوتان

(۴) ۳- متیل پنتان

۳۳- عبارت کدام گزینه در مورد زغال سنگ درست است؟

(۱) زغال سنگ برخلاف نفت خام، جزو سوخت‌های فسیلی نیست.

(۲) در فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، گازهای  $\text{NO}_x$  و  $\text{SO}_x$  وجود دارد.

(۳) جایگزینی نفت با زغال سنگ، سبب ورود مقدار کمتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره می‌شود.

(۴) گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال سنگ، بیشتر از یک گرم بنزین است.

۳۴- شکل زیر نمایی از واکنش تکه گوشت چرب با ... را نشان می‌دهد. با توجه به این واکنش که تنها واکنش چربی موجود در گوشت را نشان می‌دهد،

می‌توان نتیجه گرفت مولکول چربی موجود در این گوشت ... است. این واکنش یکی از روش‌های شناسایی ... از دیگر هیدروکربن‌ها است.



(۱) گاز کلر - سیر شده - آلکان‌ها

(۲) بخار برم - سیر شده - آلکان‌ها

(۳) بخار برم - سیر نشده - آلکان‌ها

(۴) گاز کلر - سیر نشده - آلکان‌ها

۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) حدود ۵۰٪ از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

(۲) نفت خام مخلوطی از صدها ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را کربوهیدرات‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

(۳) عنصر اصلی سازنده نفت خام، عنصری نافلزی از گروه ۱۴ جدول تناوبی می‌باشد.

(۴) ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است.

۳۶- چه تعداد از موارد زیر، متن داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«با افزایش شمار کربن‌ها در آلکان‌های راست زنجیره، ... افزایش می‌یابد.»

\* نقطه جوش

\* نیروی بین مولکولی

\* جرم مولی

\* گران روی

\* فراریت

\* اندازه مولکول

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶



۳۷- در کدام گزینه به کاربرد واکنش یا یکی از مواد تولید شده در آن، به درستی اشاره نشده است؟

شماره واکنش	معادله شیمیایی واکنش
۱	$\text{SO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow \text{CaSO}_3(\text{s})$
۲	$\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) \xrightarrow{3000^\circ\text{C}} \text{Si}(\text{l}) + 2\text{CO}(\text{g})$
۳	$\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} \rightarrow \text{Ti} + 2\text{MgCl}_2$
۴	$\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu} + \text{SO}_2$

(۱) واکنش ۱ - بهبود کارایی زغال سنگ

(۲) واکنش ۲ - سلول‌های خورشیدی

(۳) واکنش ۳ - بدنه دوچرخه

(۴) واکنش ۴ - تولید گوگرد

۳۸- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

(۲) جایگزینی نفت به جای زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

(۳) انفجار در معادن زغال سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز  $\text{CH}_4$  آزاد شده از زغال سنگ می‌باشد.

(۴) سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هاست تهیه می‌شود.

۳۹- نام کدام ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک به درستی بیان شده است؟

(۱) اتیل هپتان

(۲) ۳-متیل - ۴-اتیل اوکتان

(۳) ۳-اتیل - ۵-متیل هپتان

(۴) ۳-پنتن

۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اتن نخستین عضو خانواده آلکن‌هاست و در بیشتر گیاهان وجود دارد.

(۲) با وارد کردن گاز  $\text{C}_2\text{H}_4$  در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.

(۳) در واکنش گاز اتن با محلول برم، رنگ قرمز محلول از بین رفته و ترکیبی به نام ۱، ۲-دی برم اتان تولید می‌شود.

(۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ۱، ۲-دی برم اتان و اتانول برابر است.





ریاضی ۲

۱- گزینه «۳»

(فرشاد فرامرزی)

در دو مثلث متشابه، نسبت اضلاع متناظر با هم متناسب هستند. از آنجا که  $\frac{3}{6} \neq \frac{4}{5}$  و نیز  $\frac{3}{5} \neq \frac{4}{6}$ ، پس  $a$  و  $b$  با هم متناظر نیستند. بنابراین یکی از حالات زیر ممکن است روی دهد:

$$\frac{3}{b} = \frac{4}{6} = \frac{a}{5}$$

$$\frac{3}{b} = \frac{4}{5} = \frac{a}{6}$$

$$\frac{3}{5} = \frac{4}{b} = \frac{a}{6}$$

$$\frac{3}{6} = \frac{4}{b} = \frac{a}{5}$$

در نتیجه چهار حالت فوق وجود دارد.

۲- گزینه «۲»

(فرشاد فرامرزی)

$$\begin{cases} \widehat{D}_1 + \widehat{D}_2 = 90^\circ \\ \widehat{C}_1 + \widehat{D}_2 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{D}_1 = \widehat{C}_1$$

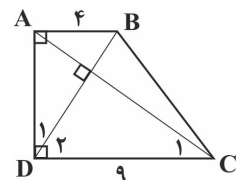
$$\begin{cases} \widehat{C}_1 = \widehat{D}_1 \\ \widehat{A} = \widehat{D} = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{(زج)}} \triangle ABD \sim \triangle DAC$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{AD}{CD}$$

$$\Rightarrow AD^2 = AB \times CD$$

$$\Rightarrow AD^2 = 4 \times 9 = 36$$

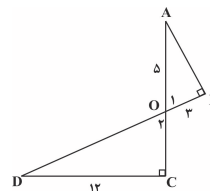
$$\Rightarrow AD = 6$$



۳- گزینه «۳»

(فرشاد فرامرزی)

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث AOB داریم:



$$AB^2 + 3^2 = 5^2 \Rightarrow AB^2 = 16 \Rightarrow AB = 4$$

$$\left. \begin{matrix} \widehat{O}_1 = \widehat{O}_2 \text{ متقابل به رأس} \\ \widehat{B} = \widehat{C} = 90^\circ \end{matrix} \right\} \Rightarrow \triangle AOB \sim \triangle DOC$$

$$\Rightarrow \frac{OC}{OB} = \frac{CD}{AB} = k \Rightarrow k = \frac{12}{4} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{S_{DOC}}{S_{AOB}} = k^2 = 3^2 = 9$$

۴- گزینه «۴»

(کریم نصیری)

اگر  $P$  و  $P'$  محیط‌های دو مثلث باشند، داریم:

$$\begin{cases} \frac{P}{P'} = \frac{2}{5} \\ P' = P + 15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{P+15} = \frac{2}{5} \Rightarrow 5P = 2P + 30$$

$$\Rightarrow 3P = 30 \Rightarrow P = 10 \Rightarrow P' = 10 + 15 = 25$$

$$P + P' = 10 + 25 = 35$$

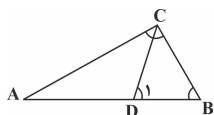
بنابراین:

۵- گزینه «۲»

(علیرضا نصرالهی)

با توجه به برابری اضلاع داده شده داریم:

$$\begin{cases} AC = AB \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{C} \\ BC = CD \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{D}_1 \end{cases} \Rightarrow \widehat{C} = \widehat{D}_1$$



پس دو مثلث ABC و CDB متشابه‌اند و در نتیجه داریم:

$$\frac{AB}{DC} = \frac{BC}{DB} \xrightarrow{DC=BC} \frac{AB}{DC} = \frac{DC}{DB}$$

$$\Rightarrow DC^2 = AB \times DB = 7 \times 2 = 14$$

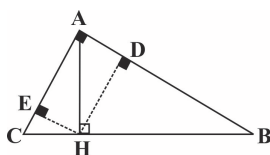
۶- گزینه «۳»

(مهمدرشا میرعلی)

با توجه به فرض مسأله:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ABH}} = \frac{1}{8} = \frac{18}{10} = \frac{9}{5} \Rightarrow \frac{S_{ABC} - S_{ABH}}{S_{ABH}} = \frac{9-5}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ACH}}{S_{ABH}} = \frac{4}{5}$$



از طرفی مثلث‌های ABH و ACH متشابه‌اند و می‌دانیم که در دو مثلث متشابه نسبت مساحت‌ها با مربع نسبت تشابه برابر است، پس:

$$k^2 = \frac{4}{5} \Rightarrow k = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

EH و DH به ترتیب ارتفاع‌های مثلث‌های ACH و BHA هستند و می‌دانیم که در دو مثلث متشابه، نسبت ارتفاع‌ها با نسبت تشابه برابر است، پس:

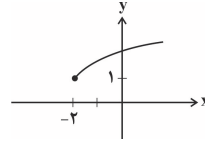
$$k = \frac{EH}{DH} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{DH}{EH} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$



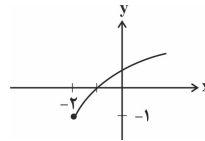
۷- گزینه «۳»

(فرشاد فرامرزی)

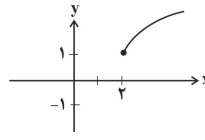
گزینه «۱»: برای رسم نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{x+2} + 1$ ، نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$  را دو واحد به چپ و یک واحد به بالا انتقال می‌دهیم.



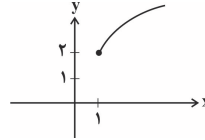
گزینه «۲»: برای رسم نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{x+2} - 1$ ، نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$  را دو واحد به چپ و یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم.



گزینه «۳»: برای رسم نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{x-2} + 1$ ، نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$  را دو واحد به راست و یک واحد به بالا انتقال می‌دهیم.



گزینه «۴»: برای رسم نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{x-1} + 2$ ، نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$  را یک واحد به راست و دو واحد به بالا انتقال می‌دهیم.



۸- گزینه «۳»

(ابراهیم نفی)

شرط آنکه دو تابع مساوی باشند، آن است که:

۱- دامنه دو تابع یکسان باشد.

۲- برای هر  $x$  از دامنه، مقادیر دو تابع با هم برابر باشند.

این دو شرط باید هر دو برقرار باشند، یعنی اگر یکی برقرار نباشد، دو تابع مساوی نیستند.

$$1) D_f = D_g = \mathbb{R}, f(-2) = 2, g(-2) = -2 \\ \Rightarrow f(-2) \neq g(-2)$$

$$2) D_f = D_g = \mathbb{R} - \{0\}, f(-\frac{1}{2}) = 1, g(-\frac{1}{2}) = -1 \\ \Rightarrow f(-\frac{1}{2}) \neq g(-\frac{1}{2})$$

$$3) D_f = \mathbb{R}, D_g = \mathbb{R} - \{0\} \Rightarrow D_f \neq D_g$$

$$4) D_f = \mathbb{R}, |x| + 1 = 0 \Rightarrow |x| = -1 \text{ ندارد جواب} \\ \Rightarrow D_g = \mathbb{R} \Rightarrow D_f = D_g = \mathbb{R}$$

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

$$g(x) = \frac{|x|^2 - 1}{|x| + 1} = \frac{(|x| - 1)(|x| + 1)}{|x| + 1}$$

$$\Rightarrow g(x) = |x| - 1 \Rightarrow f(x) = g(x)$$

۹- گزینه «۳»

(ابراهیم نفی)

$$n \leq x < n+1 \Rightarrow [x] = n$$

$$1 \leq \frac{x-3}{2} < 2 \Rightarrow 2 \leq x-3 < 4$$

$$\Rightarrow 5 \leq x < 7 \Rightarrow 6 \leq x+1 < 8$$

$$\Rightarrow 3 \leq \frac{x+1}{2} < 4 \Rightarrow \left[ \frac{x+1}{2} \right] = 3$$

۱۰- گزینه «۱»

(مهمد رضا میرهیلویی)

$$y = [x-2] = [x] - 2$$

$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \Rightarrow y = -3$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow y = -2$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow y = -1$$

$$2 \leq x < 3 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow y = 0$$

$$3 \leq x < 4 \Rightarrow [x] = 3 \Rightarrow y = 1$$

بنابراین برد تابع در بازه داده شده شامل یک مقدار مثبت است.

زیست‌شناسی (۲)

۱۱- گزینه «۲»

(بهروز میرهیلویی)

اساس حرکت در جانوران مشابه است.

۱) برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

۳) حشرات و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در

این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.

۴) در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه ماهی، جنس اسکلت جانور از نوع غضروفی است.

۱۲- گزینه «۴»

(بهروز میرهیلویی)

افراد کم تحرک، تار ماهیچه‌ای تند بیشتری دارند که با ورزش، تارهای نوع

تند به نوع کند تبدیل می‌شود.

۱۳- گزینه «۴»

(بهروز میرهیلویی)

ماهیچه دو سر بازو در سطح جلویی (شکمی) و ماهیچه دو سر ران در سطح پشتی

قرار دارد.



## ۱۴- گزینه «۴»

(بهرار میرمبیدی)

کمبود ویتامین D منجر به افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی می‌گردد که این غده تحت تأثیر بخش پیشین هیپوفیز نیست.

## ۱۵- گزینه «۲»

(بهرار میرمبیدی)

در شکل ۲ صفحه ۵۴ کتاب درسی شکل وسط-هورمون، وارد یاخته هدف شده است.

## ۱۶- گزینه «۱»

(مهردار ممبیدی)

موارد ۱ تا ۴ به ترتیب یاخته پشتیبان (سازنده غلاف میلین)، گره رانویه موجود روی آکسون یاخته عصبی حرکتی، سیناپس و رشته‌های ماهیچه‌ای را نشان می‌دهد. در افراد مبتلا به MS، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع تار ماهیچه‌ای تند و کند وجود دارد.

(۳) پروتئین انتقال‌دهنده سدیم-پتاسیم در یاخته عصبی همواره فعال است.

(۴) ناقل‌های عصبی به روش برون‌رانی از انتهای آکسونی خارج می‌شوند. در برون‌رانی سطح غشای یاخته سازنده ناقل عصبی، افزایش می‌یابد.

## ۱۷- گزینه «۴»

(مهردار ممبیدی)

در یک تارچه، سرهای میوزین (موجود در دو انتهای رشته‌های میوزین)، از سرهای میوزین‌های سارکومرهای مجاور، هنگام افزایش فاصله بین خطوط Z، دور می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش فاصله خطوط Z در یک سارکومر، به معنای استراحت تار ماهیچه‌ای است. در مرحله انقباض ماهیچه، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

(۲) کاهش فاصله خطوط Z در یک سارکومر، به معنای انقباض آن است؛ اما تعدادی از ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی‌شوند و به استخوان متصل نیستند.

(۳) با استراحت ماهیچه اسکلتی، یون‌های کلسیم به کمک انتقال فعال و با مصرف ATP وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شوند.

## ۱۸- گزینه «۴»

(مهردار ممبیدی)

با آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میوزین پروتئینی است که هنگام انقباض یاخته‌های ماهیچه اسکلتی به ATP وصل می‌شود. همانطور که در شکل ۱۵ می‌بینید، رشته‌های میوزین در انقباض ماهیچه، نمی‌توانند به خط‌های Z متصل شوند.

(۲) رشته‌های اکتین به خط Z متصل‌اند و درون میان‌یاخته یاخته ماهیچه‌ای قرار دارند اما ناقل‌های عصبی به یاخته ماهیچه‌ای وارد نمی‌شوند.

(۳) رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌گردند، بلکه طول نوار روشن کاهش می‌یابد.

## ۱۹- گزینه «۴»

(مهردار ممبیدی)

در حین انقباض همواره فعالیت انقباضی با مصرف انرژی زیستی ممکن می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تعدادی از ماهیچه‌ها باعث حرکت استخوان نمی‌شوند.

(۲) در عضلات صاف، سارکومر وجود ندارد.

(۳) در برخی موارد، انقباض بدون تحریک توسط ناقل‌های عصبی صورت می‌گیرد، مانند انقباض ذاتی در عضله قلب.

## ۲۰- گزینه «۱»

(مهردار ممبیدی)

حشرات و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. چشم مرکب در حشرات دیده می‌شود و از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در مهره‌داران طناب عصبی، پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

(۳) عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد و برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.

(۴) در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، جنس اسکلت داخلی از نوع غضروفی است. در مهره‌داران (مانند ماهی‌ها) طناب عصبی پشتی است.



## فیزیک ۲

## ۲۱- گزینه «۳»

(مسئله ناصبی)

طبق رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن تخت با مساحت مشترک

صفحات رابطه مستقیم دارد، بنابراین داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \kappa_2 = \kappa_1 \quad d_2 = d_1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \quad C_2 = C_1 + \Delta(\mu F) \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \quad A_2 = A_1 + \frac{25}{100} A_1 = \frac{5}{4} A_1$$

$$\frac{C_1 + 5}{C_1} = \frac{\frac{5}{4} A_1}{A_1} \Rightarrow \frac{C_1 + 5}{C_1} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow 4C_1 + 20 = 5C_1 \Rightarrow C_1 = 20 \mu F$$

## ۲۲- گزینه «۴»

(مسئله ناصبی)

ظرفیت خازن تخت طبق رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  با فاصله صفحات رابطه

عکس دارد، بنابراین با  $\frac{1}{4}$  برابر شدن فاصله صفحات، ظرفیت خازن ۴ برابر

خواهد شد.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 1 \times 1 \times \frac{d_1}{\frac{d_1}{4}} = 4$$

چون خازن به مولد متصل است، ولتاژ دو سر خازن ثابت می ماند و برای بار

و انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{V_1}{C_2 = 4C_1}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{4C_1}{C_1} \times 1 = 4$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2$$

$$\frac{V_2 = V_1}{C_2 = 4C_1} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{4C_1}{C_1} \times 1 = 4$$

## ۲۳- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  به صورت زیر ثابت دی الکتریک ماده عایق

(دی الکتریک) را به دست می آوریم.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad A_1 = A_2, d_2 = 2d_1, C_2 = 12 \mu F \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{2d_1} \quad C_1 = 4 \mu F, \kappa_1 = 1$$

$$\frac{12}{4} = \frac{\kappa_2}{1} \times 1 \times \frac{d_1}{2d_1} \Rightarrow \kappa_2 = 6$$

## ۲۴- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با توجه به سؤال، به ازای  $V_1 = 10V$ ، انرژی خازن بر حسب میکروژول برابر با  $U_1$  و به

ازای  $V_2 = 20V$ ، انرژی خازن  $300 \mu J$  اضافه می شود، یعنی:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad U_2 = U_1 + 300(\mu J)$$

ظرفیت خازن را به دست می آوریم.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow U_2 = U_1 + 300$$

$$\frac{1}{2} CV_2^2 = \frac{1}{2} CV_1^2 + 300 \quad V_1 = 10V, V_2 = 20V$$

$$\frac{1}{2} C \times 400 = \frac{1}{2} C \times 100 + 300 \Rightarrow 200C - 50C = 300$$

$$\Rightarrow 150C = 300 \Rightarrow C = 2 \mu F$$

دقت کنید، برای سادگی محاسبه، تغییر انرژی را بر حسب  $\mu J$  جایگذاری

نمودیم، بنابراین، ظرفیت بر حسب  $\mu F$  به دست آمده است.

## ۲۵- گزینه «۴»

(ایمان مومنی)

ابتدا با استفاده از رابطه  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ ، مقدار بار عبوری از یک مقطع مدار را می یابیم:

$$\Delta q = I \Delta t \quad \frac{I = 1/6 A}{\Delta t = 0.5 \text{ min} = 30 s} \rightarrow \Delta q = 30 \times 1/6 = 48 C$$

حال با استفاده از رابطه  $\Delta q = ne$ ، تعداد الکترون های عبوری را به دست

می آوریم:

$$\Delta q = ne \Rightarrow n = \frac{\Delta q}{e} \quad \frac{\Delta q = 48 C}{e = 1.6 \times 10^{-19} C}$$

$$n = \frac{48}{1.6 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{20} \text{ الکترون}$$



۲۶- گزینه «۲»

(عمید زرین کفش)

ابتدا با استفاده از رابطه قانون اهم، مقاومت رشته لامپ را می یابیم:

$$R = \frac{V}{I} \quad \frac{V=1/5V}{I=0/3A} \rightarrow R = \frac{1/5}{0/3} = 5\Omega$$

با استفاده از رابطه قانون اهم، جریان عبوری را هنگامی که ولتاژ آن افت می کند، می یابیم:

$$I = \frac{V}{R} \quad \frac{V=0/9V}{R=5\Omega} \rightarrow I = \frac{0/9}{5} = 0/18A = 18mA$$

۲۷- گزینه «۲»

(ایمان مومری)

با استفاده از رابطه قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2} \quad \frac{V_2=V_1=V}{I_1=2A, I_2=3A} \rightarrow$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{V}{V} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

۲۸- گزینه «۲»

(فرشید رسولی)

در تماس کره های رسانای یکسان، بار الکتریکی آن ها یکسان شده و به تعادل الکتریکی می رسند.

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{12 + (-8)}{2} = 2mC$$

بار الکتریکی کره A از ۱۲mC به ۲mC می رسد. یعنی:

$$|\Delta q| = 10mC$$

$$|\Delta q| = \bar{I} \Delta t \Rightarrow 10 \times 10^{-3} = \bar{I} \times 10^{-2} \Rightarrow \bar{I} = 1A$$

۲۹- گزینه «۱»

(فرشید رسولی)

$$\text{چگالی: } \rho' = \frac{m}{V} \Rightarrow 8 \times 10^3 = \frac{20}{V} \Rightarrow V = \frac{1}{400} m^3$$

$$V = A.L \quad A=5mm^2=5 \times 10^{-6} m^2 \rightarrow$$

$$\frac{1}{400} = 5 \times 10^{-6} \times L \Rightarrow L = 500m$$

$$\Rightarrow R = \rho \frac{L}{A} = 2 \times 10^{-8} \times \frac{500}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow R = 2\Omega$$

در رابطه مقاومت الکتریکی رسانا  $(R = \rho \frac{L}{A})$ ،  $\rho$  مقاومت ویژه رسانا بوده

که نباید با چگالی رسانا اشتباه شود.

۳۰- گزینه «۲»

(مرتضی اسراراللهی)

طبق رابطه مقاومت الکتریکی با عوامل ساختمانی آن، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \quad \frac{\rho_2=\rho_1, L_2=L_1}{d_2=2d_1 \Rightarrow A_2=4A_1}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 1 \times \frac{L_1}{L_1} \times \frac{A_1}{4A_1} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{R_1}{4} = \frac{R}{4}$$

شیمی ۲

۳۱- گزینه «۴»

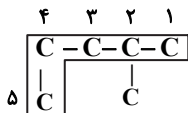
(حسن رحمتی کوهکنده)

چهار آلکان اول یعنی متان، اتان، پروپان و بوتان در دمای اتاق گازی شکل اند و با افزایش تعداد کربن و جرم مولی آن ها، نیروهای بین مولکولی و دمای جوش افزایش می یابد.

۳۲- گزینه «۲»

(حسن ذاکری)

ابتدا بر اساس نام غلط، ترکیب را رسم می کنیم و سپس مجدداً آن را نام گذاری می کنیم.



نام صحیح: ۲- متیل پنتان

۳۳- گزینه «۲»

(مهمم فلاح نژاد)

زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود. اما جایگزینی نفت با زغال سنگ معایبی دارد، از جمله سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هوا کرده و اثر گلخانه ای را تشدید می کند.



واکنش (۴) برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن استفاده می‌شود.

### ۳۸- گزینه «۲»

(معمد عظیمیان/زواره)

(۱) درست

(۲) نادرست - جایگزینی نفت با زغال سنگ (نه به جای زغال سنگ)

(۳) درست - در معادن زغال سنگ هرچه درصد متان بالاتر برود احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد شد.

(۴) درست

### ۳۹- گزینه «۳»

(فسن رهمتی/کوکندره)

(۱) در آلکان‌ها، گروه اتیل متصل به کربن شماره ۳ و کربن‌های بعد می‌تواند شاخه فرعی به حساب آید.

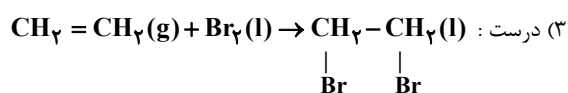
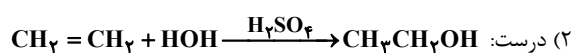
(۲) برای بیان نام آلکان‌ها، اتیل نسبت به متیل (به خاطر تقدم حرف لاتین) زودتر بیان می‌شود.

(۴) در آلکان‌ها شماره‌گذاری باید از سمتی که به پیوند دوگانه نزدیک‌تر است انجام شود.

### ۴۰- گزینه «۴»

(معمد عظیمیان/زواره)

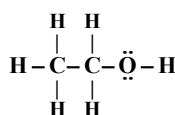
(۱) درست



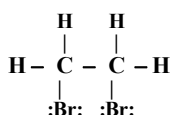
۱، ۲- دی برمواتان

(۴) نادرست: شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ۱، ۲ - دی برمواتان و

اتانول به ترتیب برابر ۷ و ۸ می‌باشد.



اتانول



۱، ۲- دی برمواتان

یکی از مشکلات زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است، همچنین گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال سنگ، کم‌تر از یک گرم بنزین است.  $\text{NO}_2$  و  $\text{SO}_2$  از جمله فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ می‌باشند.

### ۳۴- گزینه «۳»

(فسن رهمتی/کوکندره)

همه آلکان‌ها با برم واکنش داده و رنگ قرمز آن را از بین می‌برند به گونه‌ای که این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آن‌ها از دیگر هیدروکربن‌ها می‌باشد. چربی‌ای که سیر نشده می‌باشد در واکنش با برم به فراورده سیر شده تبدیل می‌شود.

### ۳۵- گزینه «۲»

(معمد عظیمیان/زواره)

بررسی گزینه‌های (۲) و (۳):

(۲) نادرست - نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

(۳) درست - کربن که عنصر اصلی سازنده نفت خام است، نافلزی از گروه ۱۴ جدول دوره‌ای می‌باشد.

### ۳۶- گزینه «۳»

(معمد فلاح‌نژاد)

با افزایش شمار کربن‌ها در آلکان‌های راست زنجیر، نقطه جوش، نیروی بین مولکولی، جرم مولی، گرانروی و اندازه مولکول افزایش می‌یابد، اما فراریت یعنی تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز، کاهش می‌یابد.

### ۳۷- گزینه «۴»

(معمد فلاح‌نژاد)

واکنش (۱) از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ است. در این واکنش با استفاده از کلسیم اکسید، گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها به دام می‌افتد. در واکنش (۲) سیلیسیم که عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است، تولید می‌شود.

در واکنش (۳) تیتانیوم که فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است تولید شده است که یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.