



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

یازدهم تجربی

۲۱ آذر ماه ۱۴۰۴

زیست شناسی

سوال ۱ پاسخ گزینه ۳



موارد الف و ب صحیح اند.

زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای قرنیه و عدسی فراهم میکند.

بررسی همه موارد:

الف) هم قرنیه و عدسی در فردی «سالم»، سطح کاملاً کروی و صافی دارند. دقت کنید که در صورت تست نوشته شده چشم «سالم».

ب) هم عدسی و هم قرنیه محیط های شفاف هستند و مویرگ خونی در ساختار خود ندارند.

ج) مطابق شکل ۴ ب صفحه ۲۳ کتاب درسی عدسی توسط جسم مژگانی احاطه میشود اما میدانیم که قرنیه توسط جسم مژگانی احاطه نمیشود!

د) مایع شفاف و ژله ای چشم زجاجیه است. تنها عدسی در مجاورت با زجاجیه است و این مورد هم در ارتباط قرنیه، صحیح نیست.

سوال ۲ پاسخ گزینه ۳



تارهای قرمز (کند) میتوکندریهای بیشتری نسبت به تارهای سفید (تند) دارند و بیشتر انرژی خود را از راه تنفس یاخته ای هوازی به دست می آورند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: تارهای قرمز همان تارهایی هستند که دیرتر خسته میشوند و دیرتر انرژی خود را از دست میدهند. واژه «برخلاف» در این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: در هر دو نوع تار تند و کند پروتئین میوگلوبین یافت میشود ولی توجه کنید که نقش این پروتئین فقط ذخیره موقت اکسیژن است و برخلاف هموگلوبین خون نقش حمل اکسیژن ندارد.

گزینه «۴»: طی ورزش تارهای سفید (تند) با افزایش تولید میوگلوبین و تعداد میتوکندری هایشان به تارهای قرمز (کند) تبدیل میشوند این گزینه برعکس بیان شده و نادرست است.

سوال ۳ پاسخ گزینه ۳



گزینه «۳»: درست و سایر گزینه ها نادرست اند.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: هر مولکول میوزین دارای یک دم و دو سر است که سرهای آن دارای توانایی تجزیه ATP و تغییر شکل اند، از اجتماع چند مولکول میوزین پروتئین میوزین تشکیل میشود نادرستی گزینه ۱

گزینه «۲»: هر مولکول اکتین گرد بوده و میتواند با قرارگیری در کنار تعدادی مولکول اکتین دیگر تشکیل پروتئین اکتین دهد هر پروتئین اکتین دارای اتصال به یک خط Z است و نه خطوط Z نادرستی ۲

گزینه «۳»: پروتئین های میوزین ضخیم اند و دارای سرهایی هستند که ATP را تجزیه میکنند.

گزینه «۴»: طبق نکات پاسخ گزینه ۲ این مورد نادرست است.

سوال ۴ پاسخ گزینه ۱



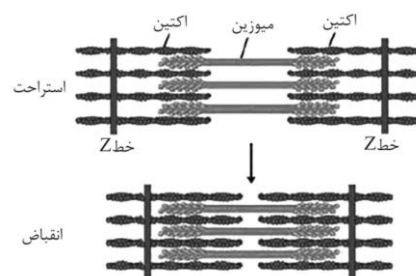
همانطور که از شکل ۱۵ صفحه ۴۹ کتاب درسی قابل برداشت است طول نوارهای روشن در طی انقباض کاهش می یابد اما طول نوار تیره ثابت است.

بررسی سایر گزینه ها:

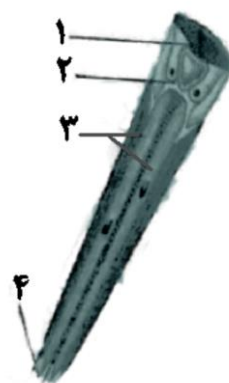
گزینه «۲»: طول رشته های پروتئینی اکتین و میوزین همواره ثابت است و در طی انقباض این رشته ها با هم دارای هم پوشانی میشوند تا طول نوار روشن کم شود. نادرستی گزینه (۲)

گزینه «۳»: در طی انقباض طول سارکومر و ماهیچه کم میشود پس میوزینهای مجاور به هم نزدیک تر میشوند و خطوط Z نیز به هم نزدیک میشوند نادرستی گزینه (۳)

گزینه «۴»: در طی انقباض طول سارکومر و ماهیچه کم میشود پس فاصله خط Z از میوزین و فاصله بین رشته های اکتین کم می شود. نادرستی گزینه (۴)



سوال ۵ پاسخ گزینه ۳



در شکل صورت سؤال بخش های ۱ تا ۴ به ترتیب قرنیه، عدسی، یاخته های گیرنده نور و رشته های عصبی را نشان میدهند. قرنیه در جلوی چشم انسان به صورت برجسته و شفاف است و توسط زلالیه تغذیه میشود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: رشته های عصبی شکل صورت سؤال پیام های عصبی مربوط به بینایی را که در یاخته های گیرنده نور ایجاد میشوند به دستگاه عصبی مرکزی منتقل میکند (حسی) و نمیتوانند معادل بخش انتقال دهنده پیام های عصبی حرکتی به عنبیه باشد.

گزینه «۲»: دقت داشته باشید که عدسی به هنگام دیدن اشیاء نزدیک (نه دور)، با انقباض ماهیچه های مژگانی ضخیم تر میشود.

گزینه «۴»: زجاجیه در پشت عدسی قرار دارد نه جلوی آن

سوال ۶ پاسخ گزینه ۴



برای پاسخ به این سوال به شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب درسی یازدهم نیاز داریم

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: طبق شکل استخوان چکشی توسط اتصالاتی به استخوان جمجمه متصل است.

گزینه «۲»: طبق شکل طول کف مجرای شنوایی بیشتر از طول سقف آن است.

گزینه «۳»: طبق شکل مجاری نیم دایره در موقعیت بالاتری نسبت به پرده صماخ قرار دارند.

سوال ۷ پاسخ گزینه ۴



طبق شکل ۴ کتاب درسی یازدهم در فصل ۲ لکه زرد همانند نوعی فرورفتگی در شبکیه میباشد. لکه زرد در امتداد محور نوری کره چشم قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در لکه زرد گیرنده های نوری وجود دارد و تعداد گیرنده های مخروطی از استوانه ای بیشتر است.

گزینه «۲»: طبق شکل ۵ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم هنگام مشاهده شبکه از مردمک با دستگاه ویژه لکه زرد نسبتاً تیره تر دیده می شود.

گزینه «۳»: به دلیل فراوانی گیرنده های مخروطی در لکه زرد این بخش در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.

سوال ۸ پاسخ گزینه ۲



بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: نادرست گیرنده بویایی یک دندريت کوتاه دارد پس دندريت ها غلط است.

گزینه «۲»: درست یک یاخته عصبی توسط چند گیرنده بویایی تحریک میشود.

گزینه «۳»: نادرست با دقت در شکل کتاب می بینید که بعضی از سلول های غیر گیرنده که اندازه کوچکی نیز دارند و به آن یاخته های قاعده ای گفته میشود در بالای سلول های مخاط ساز قرار دارند و این سلول های کوچک در تماس با مایع مخاطی نیستند.

گزینه «۴»: نادرست دقت کنید آکسونها از منافذی در استخوانی از مجموعه عبور می کنند آنها رشته خارج کننده پیام عصبی هستند.

نکته: چندین رشته عصبی میتوانند از یک منفذ در استخوانی از مجموعه عبور کنند؛ اما در کل چندین منفذ در این استخوان برای عبور رشته های عصبی بویایی وجود دارد.

سوال ۹ پاسخ گزینه ۳

در کم خونی های شدید از میزان مغز زرد استخوان کاسته و بر میزان مغز قرمز استخوان افزوده میشود. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: نادرست است زیرا در میان صفحات اغلب بافت های اسفنجی مغز قرمز وجود دارد.

گزینه «۲»: نادرست است مغز زرد به طور مستقل فقط در مجرای مرکزی تنه استخوان دراز قرار دارد مغز زرد بیشتر از بافت چربی تشکیل شده است.

گزینه «۴»: نادرست است در تنه استخوان های دراز بافت اسفنجی فاقد مغز قرمز است!

نکته: به علت اینکه یاخته های خونی از مغز قرمز استخوان خارج میشوند میتوان چنین استنباط نمود که مغز قرمز استخوان مویرگ های ناپیوسته دارد (تا یاخته های خونی بتوانند به راحتی از مغز استخوان خارج شوند و به خون وارد شوند).

سوال ۱۰ پاسخ گزینه ۳

گیرنده های دمایی قادرند تغییرات دمای خون را به پیام عصبی تبدیل کنند گیرنده های دمایی مکانیکی نیستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی «۱»: ایجاد فشار در پوست موجب تغییر شکل گیرنده فشار شده و پیام عصبی ایجاد میشود.

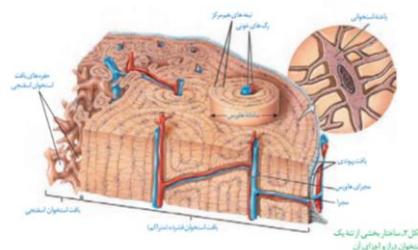
گزینه ی «۲»: در ماهیچه های اسکلتی گیرنده های مکانیکی حساس به تغییرات طول ماهیچه وجود دارند.

گزینه ی «۴»: گیرنده های تماس گیرنده های مکانیکی در پوست و بافت های دیگرند که با تماس فشار یا ارتعاش تحریک می شوند.

سوال ۱۱ پاسخ گزینه ۴



از بین تمام گزینه ها یاخته های استخوانی که در بافت فشرده هستند اما جزئی از هاورس نیستند از همه به بافت پیوندی دولایه نزدیک تر است.



سوال ۱۲ پاسخ گزینه ۱



سوال ۱۳ پاسخ گزینه ۲



سوال ۱۴ پاسخ گزینه ۲



منظور صورت سوال جسم مژگانی است که مشیمیه را عنبیه متصل میکند این بخش میتواند باعث تغییر قطر عدسی در طی فرایند تطابق برای بهتر دیدن اجسام دور و نزدیک شود. عدسی ساختار انعطاف پذیر موجود در چشم انسان سالم است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: صلبیه مربوط به لایه خارجی کره چشم است و لایه ای سفید و محکم میباشد جسم مژگانی مربوط به لایه میانی چشم است.

گزینه «۳»: این مورد مربوط به عنبیه است که به کمک ماهیچه های شعاعی و حلقوی خود با تغییر قطر مردمک در تنظیم مقدار نور ورودی به چشم نقش اصلی را دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید مایع زلالیه در جلوی عدسی قرار دارد و ماده ژله ای زجاجیه است که در پشت عدسی قرار دارد. می دانیم که جسم مژگانی هم با زلالیه و هم با زجاجیه در تماس است.

سوال ۱۵ پاسخ گزینه ۴



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» نادرست خط جانبی ماهی زیر پوست ماهی است.

گزینه «۲» نادرست با توجه به شکل کتاب بلافاصله زیر بعضی از منافذ ساختار حاوی پوشش ژلاتینی و سلول مژکدار قرار نگرفته است.

گزینه «۳»: نادرست با توجه به شکل صفحه ۳۳ کتاب بلندترین مژک به دم نزدیک تر است.

گزینه «۴»: درست هسته یاخته پشتیبان نسبت به یاخته مژکدار پایینتر و کوچک تر است.

سوال ۱۶ پاسخ گزینه ۴



شکل گیرنده نوری استوانه ای را نشان میدهد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: مخچه از اندام های حسی مانند گوش ها و چشم ها پیام را دریافت و بررسی میکند تا فعالیت ماهیچه ها و حرکات بدن را در حالت های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

گزینه «۲»: رشته های عصبی یاخته های عصبی شبکیه عصب بینایی را تشکیل میدهند. (نه گیرنده نوری)

گزینه «۳»: لکه زرد در دقت و تیزبینی اهمیت دارد. دقت و تیزبینی به گیرنده های مخروطی مربوط است تجمع گیرنده های مخروطی در لکه زرد زیاد است.

گزینه «۴»: گیرنده های استوانه ای در نور ضعیف تحریک میشوند.

سوال ۱۷ پاسخ گزینه ۱



بررسی گزینه ها:

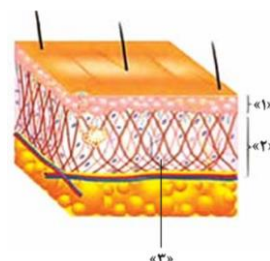
گزینه «۱»: فاصله عصب بینایی تا قرنیه در بالای چشم نسبت به زیر آن بیشتر است.

گزینه «۲»: طبق فعالیت «۴» صفحه های ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی صحیح است.

گزینه «۳»: بخش نازک قرنیه در چشم گاو به سمت گوش و بخش پهن آن به سمت بینی است.

گزینه «۴»: به علت تخریب در لایه میانی و آزاد شدن ملانین زلالیه شفافیت خود را از دست میدهد.

سوال ۱۸ پاسخ گزینه ۲



شکل، نشان دهنده لایه های مختلف پوست میباشد. موارد ۱ تا ۳ به ترتیب لایه بیرونی (اپیدرم) لایه درونی (درم) و رشته های کشسان و کلاژن میباشند.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در لایه درونی بافت پیوندی رشته ای وجود دارد که رشته ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده اند رشته های کشسان و کلاژن توسط یاخته های بافت پیوندی ساخته و ترشح میشوند.

گزینه «۲»: در زیر یاخته های بافت پوششی بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته ها را به یکدیگر و به بافت های زیر آن متصل نگه میدارد غشای پایه شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

گزینه «۳»: لایه بیرونی شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی ترین یاخته های آن مرده اند.

گزینه «۴»: همانطور که در شکل ۲ فصل حواس میبینید گیرنده های فشار در لایه بیرونی قرار ندارند.

سوال ۱۹ پاسخ گزینه ۲



شبکیه دارای ماده حساس به نور است و عنبیه بخش رنگین چشم است. عنبیه در تماس با زلالیه (مایع شفاف) و شبکیه در تماس با زجاجیه (ماده شفاف) است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در عنبیه یاخته های گیرنده نوری وجود ندارد.

گزینه «۳»: عنبیه برخلاف شبکیه در تغییر قطر مردمک نقش دارد.

گزینه «۴»: هیچ کدام جزء ساختارهای شفاف چشم محسوب نمی شوند.

سوال ۲۰ پاسخ گزینه ۲



منظور سؤال گیرنده های بویایی است. این گیرنده ها به طور مستقیم وارد پیاز بویایی میشوند عصب بویایی وارد تالاموس نمی شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این گیرنده ها فقط در سقف حفره بینی بافت میشوند.

(۲) بیشترین یاخته های موجود در سقف حفره بینی یاخته های پوششی هستند.

(۴) گیرنده های بویایی نوعی گیرنده شیمیایی هستند.

فیزیک

سوال ۲۱ پاسخ گزینه ۱



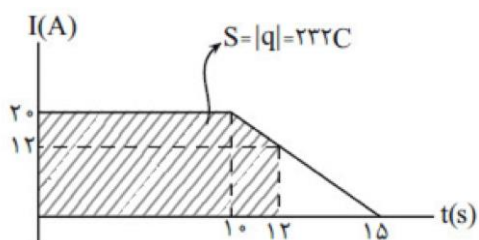
میدانیم بار ۲ کره مشابه بعد از تماس با یکدیگر برابر میشود و مقدار آن از رابطه زیر محاسبه میشود.

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{25 - 15}{2} = 5 \mu C$$

همانطور که ملاحظه میکنید در مدت $1 ms$ ، $20 \mu C$ بار از q_1 به q_2 منتقل شده است. پس داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{20 \times 10^{-6} C}{10^{-3} s} = 20 \times 10^{-3} A = 0.02 A$$

سوال ۲۲ پاسخ گزینه ۲



میدانیم مساحت محصور بین نمودار $I - t$ و محور زمان برابر با مقدار بار الکتریکی عبوری است.

$$S = 20 \times 10 + \left(\frac{12 + 20}{2} \right) \times 2 = 232$$

$$\Delta U = q \times \Delta V \Rightarrow 232 \times 40 = 9280 J = 9.28 kJ$$

سوال ۲۳ پاسخ گزینه ۳



ابتدا اندازه بار الکتریکی را به دست می آوریم:

$$q = ne = 1/5 \times 10^{19} \times 1/6 \times 10^{-19} = 2/4 C$$

حال جریان الکتریکی گذرنده در سیم را محاسبه میکنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{2/4}{60} = 0/04 A$$

از طرفی جهت جریان الکتریکی طبق قرارداد خلاف جهت شارش الکترون ها یعنی از B به A است.

سوال ۲۴ پاسخ گزینه ۲



$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 0/01 \times 10^{-3} = \frac{\Delta q}{3 \times 3600}$$

$$\Delta q = 108 \times 10^{-3} C \Rightarrow U = \Delta q \times V \Rightarrow U = 108 \times 10^{-3} \times 6 = 648 \times 10^{-3} = 6/48 \times 10^{-1} J$$

سوال ۲۵ پاسخ گزینه ۴



فقط گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم است؛ در حالی که از فیزیک ۱ به یاد داریم سرعت نور در خلا بسیار زیاد ($3 \times 10^8 \frac{m}{s}$) است.

گزینه ۲: الکترون ها لزوماً بر روی یک مسیر مستقیم حرکت نمیکنند و حرکت زیگزاگ هم دارند.
گزینه ۳: برای داشتن جریان الکتریکی باید یک شارش خالص بار از یک سطح مقطع معین داشته باشیم.

سوال ۲۶ پاسخ گزینه ۲



$$q = I.t \Rightarrow (60 \text{ Ah} = 60 \times 10^3 \text{ mAh}) \Rightarrow 60 \times 10^3 = 500t \Rightarrow t = \frac{60 \times 10^3}{500} = 120 \text{ h}$$

سوال ۲۷ پاسخ گزینه ۱



طبق قانون اهم $(R = \frac{V}{I})$ اگر شدت جریان گذرنده از دو سیم یکسان باشد، نسبت مقاومت آنها همان نسبت اختلاف پتانسیل دو سر آنها خواهد بود.

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} = 4$$

حال اگر دو سیم دارای حجم های یکسان و جنس های یکسانی باشند داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \cdot \frac{L_A}{L_B} \cdot \left(\frac{D_B}{D_A} \right)^2 \\ A \text{ حجم} = B \text{ حجم} \Rightarrow L_A \cdot A_A = L_B \cdot A_B \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} L_A \cdot D_A^2 = L_B \cdot D_B^2 \end{array} \right.$$

از رابطه فوق نتیجه میگیریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = 4 \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} \cdot \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 \xrightarrow{\frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2} \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4 = 4 \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = \sqrt[4]{4} \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = \frac{\sqrt[4]{4}}{2}$$

سوال ۲۸ پاسخ گزینه ۴



بنا به قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{100}{10} = 10 \Omega$$

از طرفی با توجه به رابطه بین مقاومت و ویژگی های ساختمانی آن داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 10 = 4 \times 10^{-8} \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{L}{A} = 2/5 \times 10^8 \frac{1}{m} \quad (1)$$

از طرفی بنا به رابطه چگالی داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V} \Rightarrow 4000 = \frac{10^{-2}}{V} \Rightarrow V = 2/5 \times 10^{-6} m^3 \Rightarrow A \cdot L = 2/5 \times 10^{-6} m^3 \quad (2)$$

دقت کنید کمیت های رابطه چگالی را بر حسب SI جای گذاری کرده ایم.

$$\begin{cases} \frac{L}{A} = 2/5 \times 10^8 \\ L \cdot A = 2/5 \times 10^{-6} \end{cases} \Rightarrow \frac{L}{\left(\frac{2/5 \times 10^{-6}}{L}\right)} = 2/5 \times 10^8$$

از رابطه ۱ و ۲ داریم:

$$\Rightarrow L^2 = (2/5) \times 10^2 \Rightarrow L = 2/5 \times 10 = 25m$$

سوال ۲۹ پاسخ گزینه ۲



در ۱۰ ثانیه اول اختلاف پتانسیل الکتریکی برابر $2V$ است بنابراین جریان الکتریکی و بار الکتریکی شارش شده برابر است با:

$$I_1 = \frac{V_1}{R} = \frac{2}{20} = 0.1 A$$

$$q_1 = I_1 \Delta t_1 = 0.1 \times 10 = 1 C$$

در ۸ ثانیه بعدی اختلاف پتانسیل الکتریکی به $5V$ میرسد و داریم:

$$I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{5}{20} = 0.25 A$$

$$q_2 = I_2 \Delta t_2 = 0.25 \times 8 = 2 C$$

بنابراین در مجموع بار الکتریکی $q_1 + q_2 = 3 C$ شارش شده است و تعداد الکترون ها برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 3 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.875 \times 10^{19}$$

سوال ۳۰ پاسخ گزینه ۳



الکترون ها در خلاف جهت میدان با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق به طور آهسته حرکت میکنند.

سوال ۳۱ پاسخ گزینه ۴



ابتدا رابطه مقاومت الکتریکی سیم R بر حسب مقاومت ویژه ρ و جرم m و چگالی ρ' و مساحت مقطع A را مینویسیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{V=AL} R = \rho \frac{V}{A} \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}} R = \frac{\rho m}{\rho' A}$$

اکنون میتوانیم نسبت مقاومت الکتریکی سیم B به سیم A را به دست آوریم:

$$\begin{aligned} \frac{R_B}{R_A} &= \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\rho'_A}{\rho'_B} \times \left(\frac{A_A}{A_B} \right) \xrightarrow[m_B=3m_A, \rho_B=\frac{1}{2}\rho_A]{\rho'_B=2\rho'_A, A=\pi\frac{d^2}{4}} \\ \frac{R_B}{R_A} &= \frac{\frac{1}{2}\rho_A}{\rho_A} \times \frac{3m_A}{m_A} \times \frac{\rho'_A}{2\rho'_A} \times \left(\frac{d_A}{d_B} \right)^4 \xrightarrow{d_B=3d_A} \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{d_A}{3d_A} \right)^4 \\ &= \frac{3}{4} \times \frac{1}{81} = \frac{1}{108} \end{aligned}$$

سوال ۳۲ پاسخ گزینه ۳



$$\begin{aligned} m_2 &= m_1 \Rightarrow \rho V_2 = \rho V_1 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 = A_2 \times 2L_1 \Rightarrow A_1 = 2A_2 \\ R &= \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_1}{A_2} = 4 \Rightarrow R_2 = 4R_1 \\ R_2 &= 4R_1 = 12 \Rightarrow R_1 = 3, R_2 = 12 \end{aligned}$$

سوال ۳۳ پاسخ گزینه ۱



از رابطه‌ی $R = \rho \frac{l}{A}$ و $\rho_{\text{چگالی}} = \frac{m}{V}$ استفاده می‌کنیم و چون حجم استوانه برابر $V = Al$ است می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{10}{V} \Rightarrow V = \frac{10}{\rho} \text{ cm}^3$$

$$V = Al \Rightarrow \frac{10}{\rho} \times 10^{-2} = 10 \times A \Rightarrow A = \frac{1}{\rho} \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{l}{A} = \frac{10^{-8} \times 10}{\frac{1}{\rho} \times 10^{-2}} = 0.1 \text{ }\Omega$$

سوال ۳۴ پاسخ گزینه ۳



وقتی کلید K باز است:

$$R_1 = R + R = 2R$$

در قسمت سری مدار، (شاخه پایینی)

مقاومت معادل برابر است با:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} \Rightarrow R_T = \frac{R \times 2R}{R + 2R} = \frac{2}{3}R$$

وقتی که کلید K بسته است مقاومت معادل برابر است با:

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R'_T} = \frac{5}{2R} \Rightarrow R'_T = \frac{2}{5}R$$

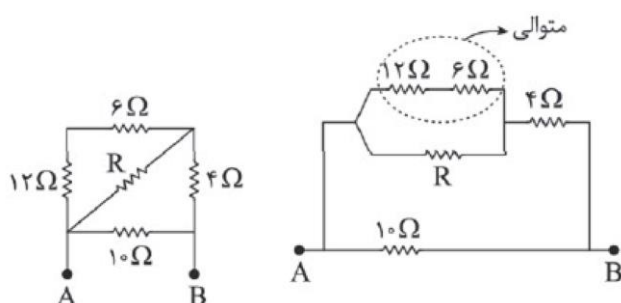
بنابراین نسبت مقاومت در حالت بسته شدن کلید K به حالت باز شدن کلید K برابر است با:

$$\frac{R'_T}{R_T} = \frac{\frac{2}{5}R}{\frac{2}{3}R} = \frac{3}{5}$$

سوال ۳۵ پاسخ گزینه ۲



شکل را به صورت گسترده رسم میکنیم:



مقاومت ۱۰ اهم با بقیه مقاومت ها موازی است و مقاومت معادل آنها را حساب میکنیم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{1}{10} + \frac{1}{R'} \Rightarrow R' = 10\Omega$$

مقاومت ۴ اهم با مقاومت معادل مقاومت‌های ۶Ω، ۱۲Ω و R متوالی است. پس می‌توان نوشت:

$$R' = R_{12,6,R} + R_4 \Rightarrow 10 = R_{12,6,R} + 4 \Rightarrow R_{12,6,R} = 6\Omega$$

مقاومت R با مقاومت معادل مقاومت‌های ۶Ω، ۱۲Ω موازی است و میتوان آن را به صورت زیر حساب کرد.

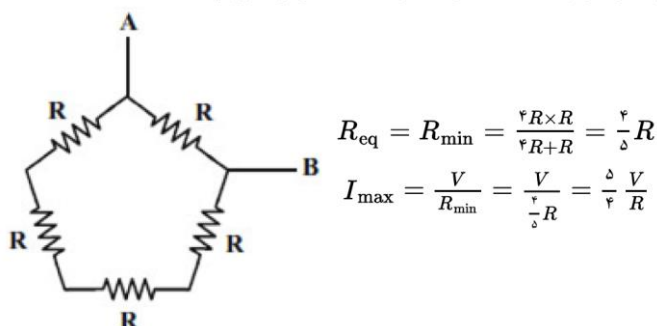
$$R_{12,6} = 12 + 6 = 18$$

$$\frac{1}{R_{12,6,R}} = \frac{1}{R_{12,6}} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{18} + \frac{1}{R} \Rightarrow R = 9\Omega$$

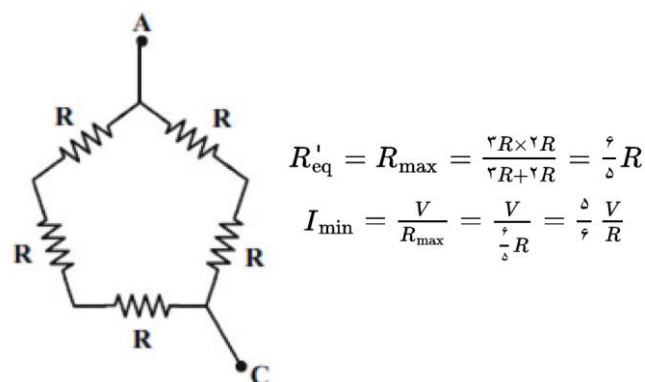
سوال ۳۶ پاسخ گزینه ۲



زمانی حداکثر جریان از مجموعه مقاومت ها عبور میکند که مقاومت معادل کمترین مقدار باشد. اگر اختلاف پتانسیل به دو نقطه مجاور مثل A و B وصل باشد حداقل مقاومت معادل را داریم:



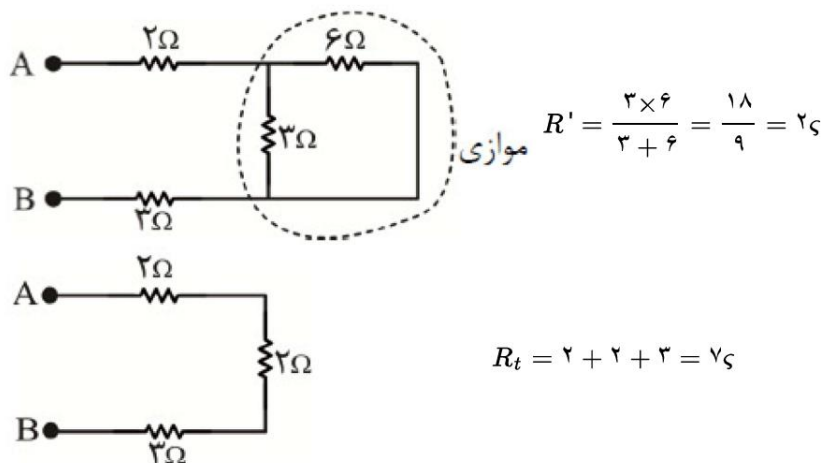
زمانی حداقل جریان از مجموعه مقاومت ها عبور میکند که مقاومت معادل بیشترین مقدار باشد. اگر اختلاف پتانسیل به دو نقطه غیر مجاور مثل A و C وصل باشد حداکثر مقاومت معادل را داریم



بنابراین:

$$I_{max} + I_{min} = \left(\frac{2}{R} + \frac{2}{3R} \right) V = \left(\frac{2 + \frac{2}{3}}{R} \right) V = \frac{8}{3R} V$$

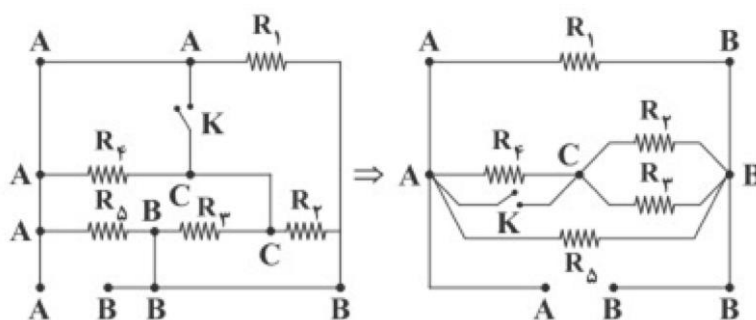
سوال ۳۷ پاسخ گزینه ۲



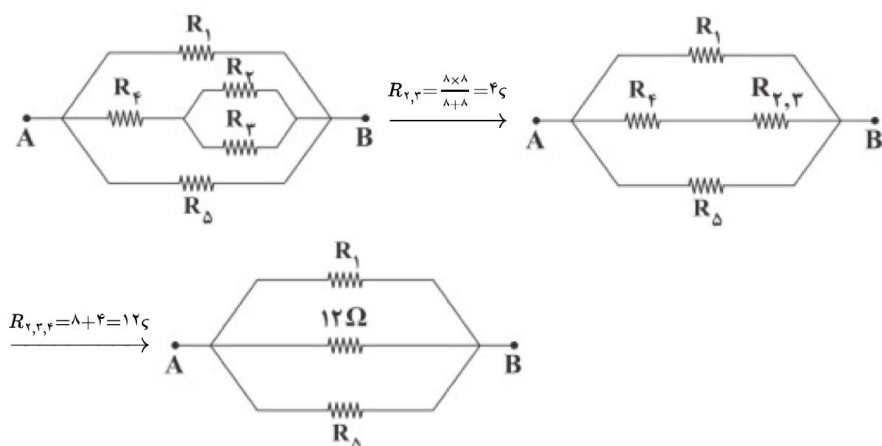
سوال ۳۸ پاسخ گزینه ۲



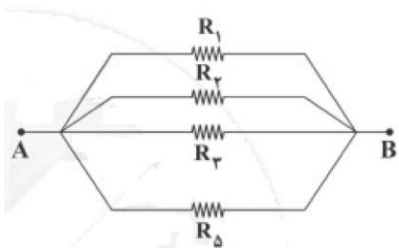
ابتدا با نام گذاری گره ها مدار را ساده میکنیم و سپس در هر حالت مقاومت معادل مدار را به دست می آوریم:



حالت اول: کلید K باز است.



حالت دوم: کلید K بسته است. در این حالت دو سر مقاومت R_4 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شود، بنابراین:

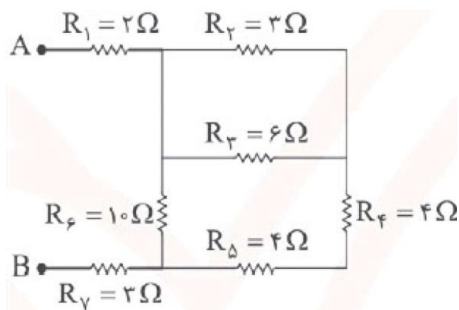


$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_5} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{R'_{eq}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow R'_{eq} = 2 \Omega$$

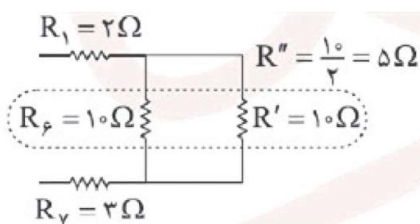
بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R'_{eq}}{R_{eq}} = \frac{2}{3}$$

سوال ۳۹ پاسخ گزینه ۳



موازی: $R_3, R_2 \Rightarrow R_{23} = \frac{6 \times 3}{9} = 2\Omega$
 متوالی: $R_5, R_6, R_{23} \Rightarrow R' = 10 + 2 = 12\Omega$

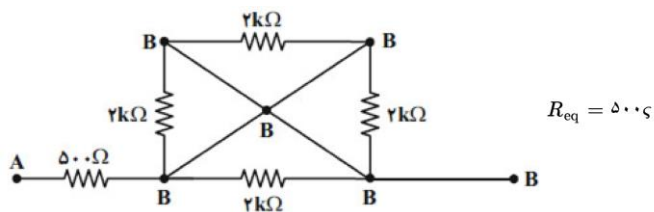


$R_t = R_1 + R'' + R_6 \Leftarrow$ متوالی R_6, R'', R_1
 $\Rightarrow R_t = 2 + 5 + 3 = 10\Omega$

سوال ۴۰ پاسخ گزینه ۲



با توجه به شکل زیر چهار مقاومت $2k\Omega$ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می گردند. بنابراین داریم



شیمی

سوال ۴۱ پاسخ گزینه ۴

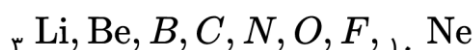


- آ) درست - سیلیسیم (Si) رسانایی الکتریکی کمی دارد شکننده است و در اثر ضربه خرد میشود.
- ب) درست - شمار لایه های الکترونی K از سه عنصر دیگر بیشتر بوده و شعاع اتمی بزرگتری دارد. در هر گروه از جدول دوره ای با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش و خصلت نافلزی کاهش مییابد با افزایش عدد اتمی در هر دوره خصلت نافلزی افزایش و شعاع اتمی کاهش می یابد.
- پ) نادرست - فلز M نمیتواند فلز مس (Cu) باشد زیرا Cu دو نوع کاتیون Cu^+ و Cu^{2+} تشکیل میدهد! واکنش پذیری فلز سدیم از فلزهای مس و آهن بیشتر است.
- ت) نادرست - در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد میشود.
- ث) درست

سوال ۴۲ پاسخ گزینه ۱



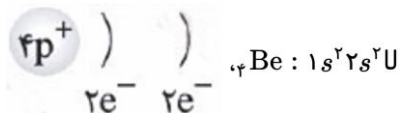
این عناصرها به ترتیب عبارتند از:



- آ) نادرست - کمترین چگالی در بین دو عنصر فلزی Li و Be مربوط به Li میباشد و واکنش پذیری Li از Be بیشتر است.
- ب) نادرست - بیشترین شمار الکترون های زیرلایه p ظرفیت در بین این عناصرها مربوط به Ne میباشد که واکنش پذیری آن کمتر است!

پ) درست - واکنش پذیری $B > C$

ت) درست - این عنصر برلیم میباشد



در گروه فلزهای قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری افزایش مییابد بنابراین واکنش پذیری Ca از Be بیشتر است.

سوال ۴۳ پاسخ گزینه ۳



(۱) خصلت فلزی افزایش (↑)

(۲) در گروه های نافلزی واکنش پذیری نیز افزایش می یابد. (↑)

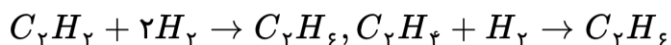
(۳) درست

(۴) واکنش پذیری همواره افزایش نمی یابد.

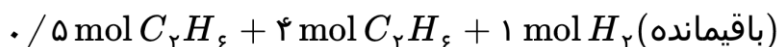
سوال ۴۴ پاسخ گزینه ۴



مطابق واکنش زیر:



۰/۵ مول گاز اتین یک مول گاز هیدروژن مصرف کرده و ۴ مول گاز اتن نیز برای تبدیل شدن به محصول سیر شده ۴ مول گاز هیدروژن مصرف خواهد کرد. پس با انجام کامل واکنش و تولید محصولات سیر شده مول گازی موجود در ظرف عبارت است از:



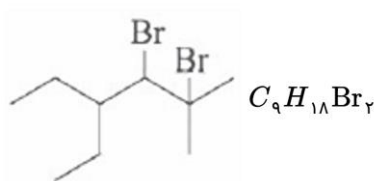
می دانیم که در دما و فشار یکسان نسبت مولی گازها همان نسبت حجمی آنها می باشد.

$$\frac{\text{mol}(C_2H_6)}{\text{mol}(\text{گازها})} = \frac{4/5 \text{ mol}}{5/5 \text{ mol}} = \frac{4}{5}$$

سوال ۴۵ پاسخ گزینه ۳



فرمول ساختاری و مولکولی فراورده حاصل این گونه است:



ترکیب حاصل از نظر نوع پیوندهای سازنده و سیر شده بودن مشابه آلکان ها است با این تفاوت که به جای ۲ اتم هیدروژن آن ۲ اتم Br قرار گرفته است. پس فرمول مولکولی آن به جای $C_9H_{18}Br_2$ است. (د) گزینه (۱).

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) این ترکیب ۴ شاخه فرعی (یک متیل، یک اتیل و ۲ اتم برم) دارد.

(۳) مشابه C_9H_{18} در ساختار این ترکیب نیز ۲۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۴) درصد جرمی برم در این ترکیب برابر است با:

$$\%Br = \frac{2 \times 80}{286} \simeq \%56$$

سوال ۴۶ پاسخ گزینه ۲

آ) به طور معمول مقدار هیدروکربنهایی که برای تولید بنزین و مواد پتروشیمی به کار میرود بیشتر از آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن (نفت سفید) میباشد.

ب) بیشترین بخش نفت خام شامل نفت کوره است که در مقایسه با نفت سفید تعداد کربن بیشتری داشته و فراریت کمتری دارد.

سوال ۴۷ پاسخ گزینه ۲

اتم های کربن میتوانند با پیوند اشتراکی (نه انواع پیوندها) به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه هایی در اندازه های گوناگون بسازند.

سوال ۴۸ پاسخ گزینه ۳

خصلت نافلزی کربن بیشتر است. واکنش پذیری کربن هم بیشتر است.

سوال ۴۹ پاسخ گزینه ۴



بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول: ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین میزان اندازه هیدروکربن های موجود در آنها یا به عبارتی دیگر میزان چگالی و گرانروی و مقدار نفت کوره آنها است.

عبارت دوم: در میان اجزای سازنده نفت برنت دریای شمال (و به طور کلی همه انواع نفت خام) بیشترین درصد مربوط به نفت کوره است.

عبارت سوم: کلسیم اکسید (CaO) ترکیبی است که از آن برای به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه ها استفاده میشود.

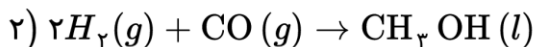
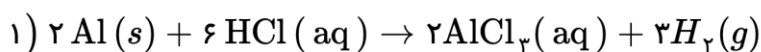
عبارت چهارم: گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$) نوعی آلکان و ترکیبی سیر شده است. از آلکان ها میتوان به عنوان یک پوشش برای فلزهای واکنش پذیر مثل آهن استفاده کرد تا آنها را از خطر خوردگی و زنگ زدن در امان نگه داشت.

عبارت پنجم: دقیقاً! توانایی اتم کربن در تشکیل پیوندهای مختلف سبب تشکیل ترکیبهای آلی بی شماری شده است.

سوال ۵۰ پاسخ گزینه ۱



ابتدا واکنش ها را موازنه میکنیم:



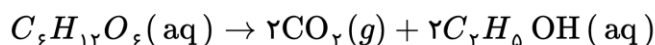
ابتدا مول گاز تولیدی از واکنش ۱ را با استفاده از مقدار کربن مونواکسید به دست می آوریم:

$$\frac{1}{4g \text{ CO}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28g \text{ CO}} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol CO}} = \frac{1}{2} \text{ mol } H_2$$

حال از طریق مقدار H_2 میتوان مقدار آلومینیم ناخالص را به دست آورد:

$$\frac{1}{2} \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27g \text{ Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{100}{75} = 2/3g \text{ Al}$$

سوال ۵۱ پاسخ گزینه ۲



$$?g C_2H_5OH = 110g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{46g C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH}$$

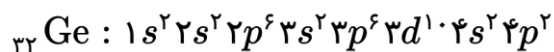
$$= 114g C_2H_5OH$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{310/5}{414} \times 100 = 75\%$$

سوال ۵۲ پاسخ گزینه ۲



این عنصر ژرمانیم (Ge) میباشد.



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: شبه فلزها جریان برق را عبور میدهند. کربن عنصری نافلزی است که جریان برق را عبور نمیدهد. قلع و سرب رسانای خوب جریان برق هستند.

گزینه ۲: نخستین عنصر فلزی این گروه قلع (Sn) می باشد:

$$50 - 32 = 18$$

گزینه ۳: شبه فلزها سطحی صیقلی داشته و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند.

گزینه ۴: خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزهاست.

سوال ۵۳ پاسخ گزینه ۴



ساختار ترکیب معرفی در هر ۴ گزینه به صورت روبه رو است.



زنجیر اصلی ۸ کربنه باید از سمت چپ شماره گذاری شود چون اولین شاخه به سمت چپ نزدیکتر است و نام درست آن به صورت ۶-اتیل ۲،۶ دی متیل اوکتان خواهد شد.

$$C_{12}H_{26} = \text{فرمول مولکولی}$$

$$\text{شمار جفت های پیوندی} = \frac{1}{2} [12(4) + 26(1)] = 37$$

سوال ۵۴ پاسخ گزینه ۴



ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر را تعیین میکنیم: (شمار اتم های هیدروژن را برابر x در نظر میگیریم).

$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{\text{جرم اتم های H}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 \Rightarrow \frac{x \times 1}{(x \times 1) + (3 \times 12)} \times 100 = 10 \Rightarrow x = 4$$

فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر C_3H_4 است که متعلق به خانواده آلکین ها است.

عبارت های ب و ت نادرست هستند.

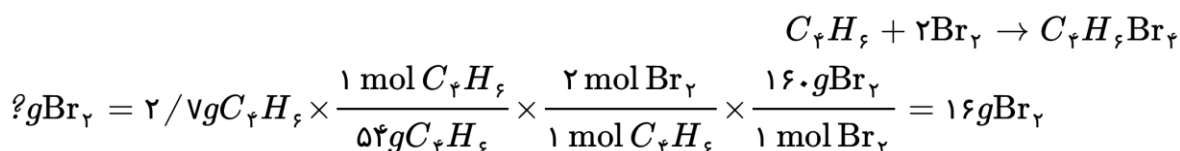
بررسی موارد:

الف) درست

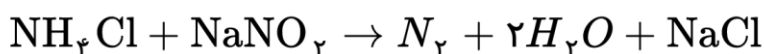
ب) اتین (C_2H_2) که نخستین عضو این خانواده است؛ در گذشته استیلن نام داشته است.

پ) اتان (C_2H_6) اتن (C_2H_4) و اتین (C_2H_2) همگی دارای دو اتم کربن هستند و در میان آنها اتین کمترین جرم مولی را دارد.

ت) سومین عضو این خانواده بوتین با فرمول مولکولی (C_4H_6) است و معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



سوال ۵۵ پاسخ گزینه ۲



$$\frac{13/8 \times R}{69} = \frac{3/36L \times \frac{1/25}{1L}}{28} \Rightarrow R = 0.72$$

سوال ۵۶ پاسخ گزینه ۴

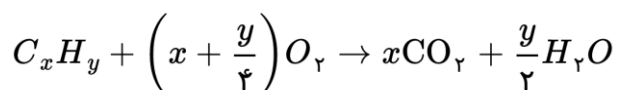


نفت سنگین ایران در دمای اتاق کمتر از نفت برنت دریای شمال تمایل به جاری شدن دارد زیرا از مولکول های بزرگتری تشکیل شده است.

سوال ۵۷ پاسخ گزینه ۳



معادله سوختن کامل یک مول هیدروکربن به صورت زیر است:



ابتدا مول کربن دی اکسید و آب تولید شده را به دست می آوریم:

$$\frac{132}{44} = 3 \text{ mol } CO_2 \quad \frac{54}{18} = 3 \text{ mol } H_2O$$

با توجه به اینکه از سوختن $\frac{1}{2}$ مول هیدروکربن ۳ مول کربن دی اکسید و ۳ مول آب تولید شده است از سوختن ۱ مول از آن ۶ مول کربن دی اکسید و ۶ مول آب تولید میشود و فرمول مولکولی آن به صورت C_6H_{12} می باشد.

$$\frac{3 \text{ mol } CO_2}{x} = \frac{3 \text{ mol } H_2O}{\frac{y}{2}} \Rightarrow y = 2x$$

با توجه به حلقوی نبودن، هیدروکربن متوجه میشویم که نوعی آلکن است.

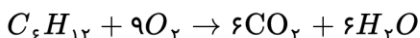
$$\frac{0.5 \text{ mol } C_xH_{2x}}{1} = \frac{3 \text{ mol } CO_2}{x} \Rightarrow x = 6 \Rightarrow \text{آلکن مورد نظر هگزن } (C_6H_{12}) \text{ است}$$

بررسی تمام گزینه ها:

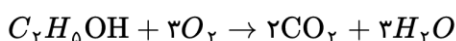
گزینه ۱ در هگزن ۶ پیوند و در بنزن ۹ پیوند میان اتم های کربن وجود دارد.

گزینه ۲ حلقه بنزن در ساختار ترکیبات آروماتیک شرکت دارد.

گزینه ۳:



$$\text{اکسیژن مصرفی برای سوختن هگزن} = 9/25 \text{ mol } C_6H_{12} \times \frac{9 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}} = 2/25 \text{ mol } O_2$$



$$\text{اکسیژن مصرفی برای سوختن اتانول} = 24/5gC_7H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_5OH}{46gC_7H_5OH} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_7H_5OH} = 2/25$$

گزینه ۴ تعداد اتم های تشکیل دهنده آن با نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر است.

سوال ۵۸ پاسخ گزینه ۴

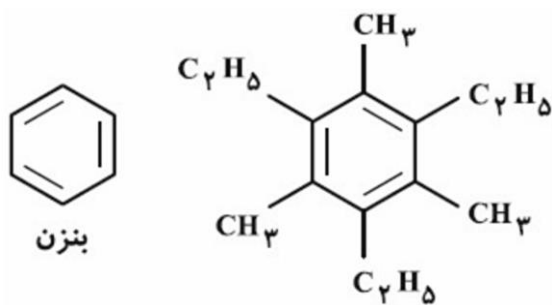


بررسی سایر گزینه ها:

(۱) حلقه بنزن در ساختار حفظ شده پس خاصیت آروماتیکی را داراست.

(۲) قطبیت C و H تفاوت خاصی با یکدیگر ندارد پس گشتاور دو قطبی تغییر خاصی نخواهد کرد.

(۳) فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ است ولی فرمول مولکولی ترکیب جدید $C_{15}H_{12}$ است.



سوال ۵۹ پاسخ گزینه ۳

کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی تبدیل ماده به انرژی را تأیید میکند.

سوال ۶۰ پاسخ گزینه ۴

میانگین انرژی جنبشی ذره ها با دما رابطه مستقیم دارد و مجموع انرژی های جنبشی ذره ها همان انرژی گرمایی است.

هنگام تماس دو ظرف بخشی از انرژی گرمایی که به آن دما میگویند بین آنها مبادله میشود و این مبادله گرما همواره از ظرف با دمای بیشتر به ظرف با دمای کمتر است.

گزینه ۴ نادرست است. چون دمای نهایی هم به دمای اولیه ظرف های ۱ و ۲ و هم به مقدار آب ظرف های ۱ و ۲ بستگی دارد و از آنجایی که ظرف ۲ به دلیل داشتن انرژی گرمایی زیادتر باید مقدار آب بیشتری داشته باشد پس دمای نهایی به دمای آب درون ظرف ۲ نزدیک تر است.

سوال ۶۱ پاسخ گزینه ۱

برای توصیف یک گاز باید مقدار دما و فشار آن مشخص باشد.

سوال ۶۲ پاسخ گزینه ۳



آ) درست

ب) درست

پ) نادرست طبق رابطه $\Delta\theta \propto \frac{1}{C}$ هر چه گرمای ویژه یک فلز بیشتر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن کمتر خواهد بود.

ت) درست

ث) نادرست - این گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست!

سوال ۶۳ پاسخ گزینه ۴



بررسی گزینه های نادرست:

۱) انرژی گرمایی در فرایندهای شیمیایی تغییر محسوسی نمیکند زیرا بر طبق قانون پایستگی جرم، جرم و دما ثابت است.

۲) همان طور که در شکل مشخص است سطح انرژی فراورده ها پایین تر است لذا پایداری آنها بیشتر است.

۳) انرژی گرمایی دادوستد نمیشود اما انرژی شیمیایی تغییر میکند.

سوال ۶۴ پاسخ گزینه ۴

چون سیب زمینی دارای آب بیشتری است دیرتر با محیط هم دما میشود.
بررسی گزینه ۳ در بین مواد داده شده گرمای ویژه طلا کمترین است.

سوال ۶۵ پاسخ گزینه ۲

واکنش های (آ) و (ت) گرماگیر ($\Delta H > 0$) بوده و با انجام آنها سطح انرژی مواد افزایش می یابد.

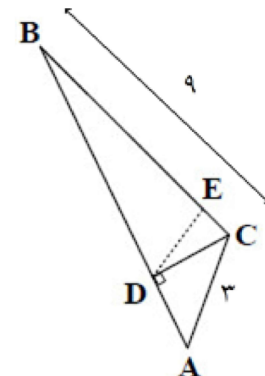
ریاضی

سوال ۶۶ پاسخ گزینه ۱



با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم الزاویه می‌نویسیم

$$\begin{aligned} \triangle ABC : AB^2 &= BC^2 + AC^2 = 9^2 + 3^2 = 90 \Rightarrow AB = 3\sqrt{10} \\ \triangle ABC : BC^2 &= BD \times BA \Rightarrow 9^2 = BD \times 3\sqrt{10} \Rightarrow BD = \frac{27}{\sqrt{10}} \\ \triangle BDC : BD^2 &= BE \times BC \Rightarrow \left(\frac{27}{\sqrt{10}}\right)^2 = BE \times 9 \Rightarrow BE = \frac{27 \times 27}{10 \times 9} \\ &\Rightarrow BE = \frac{81}{10} = 8.1 \end{aligned}$$



سوال ۶ پاسخ گزینه ۳



$$\begin{aligned} 2 - x^2 > 0 &\Rightarrow -\sqrt{2} < x < \sqrt{2} \\ 1 - \frac{1}{\sqrt{2-x^2}} \geq 0 &\Rightarrow \sqrt{2-x^2} \geq 1 \Rightarrow 2-x^2 \geq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \\ 2\beta - \alpha = 2 - (-1) &= 3 \end{aligned}$$

پس دامنه به صورت $[-1, 1]$ است.

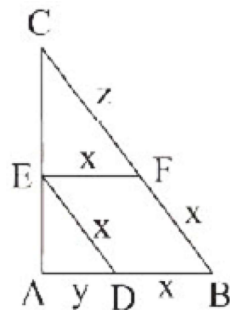
سوال ۶۸ پاسخ گزینه ۳



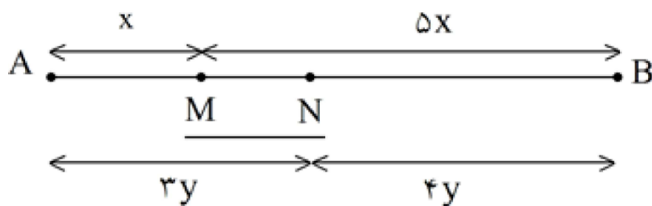
$$AC = \sqrt{AB} \Rightarrow BC = 3AB \Rightarrow x + z = 3(x + y)$$

$$\frac{x}{x+y} = \frac{z}{x+z} \Rightarrow x(x+z) = z(x+y) \Rightarrow x(3(x+y)) = z(x+y)$$

$$\Rightarrow z = 3x \Rightarrow BC = 4x \Rightarrow \frac{BC}{x} = 4$$



سوال ۶۹ پاسخ گزینه ۳



M و N به A نزدیکتر هستند.

طول پاره خط $6x = 7y$

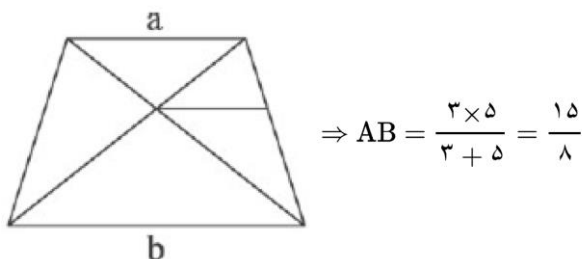
$$3y - x = 22 \Rightarrow 3y - \frac{7}{6}y = 22 \Rightarrow \frac{11y}{6} = 2 \times 11$$

$$\Rightarrow y = 12 \Rightarrow \text{طول پاره خط} = 7 \times 12 = 84 \Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 8 + 4 = 12$$

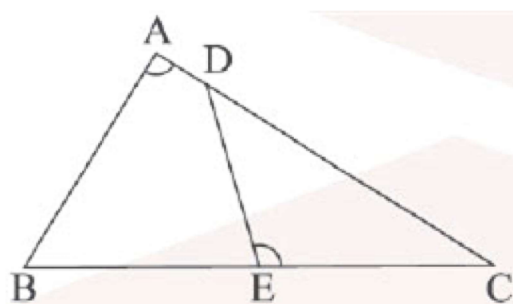
سوال ۷۰ پاسخ گزینه ۳



با توجه به رابطه دوزنقه طول خط موازی از محل تلاقی اقطار تا ساق از رابطه $\frac{ab}{a+b}$ به دست می آید:



سوال ۷۱ پاسخ گزینه ۴



$$\left. \begin{array}{l} \widehat{BAD} = \widehat{DEC} \\ \widehat{C} \text{ مشترک} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle DEC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{DC}{BC} \right)^2 = \left(\frac{2}{4} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ABC} - S_{\triangle DEC}} = \frac{1}{3}$$

$$= \frac{9}{16 - 9} = \frac{9}{7} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{ABED}} = \frac{9}{7} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{14} = \frac{9}{7} \Rightarrow S_{\triangle DEC} = 18$$

$$S_{\triangle ABC} = 18 + 14 = 32$$

سوال ۷۲ پاسخ گزینه ۲



ابتدا دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

گزینه‌های ۳ و ۴، حذف می‌شوند. $-x + 2 \geq 0 \Rightarrow x \leq 2$

حاصل $\sqrt{-x + 2}$ ، یک عدد نامنفی است، پس حاصل $-\sqrt{-x + 2}$ ، یک عدد نامثبت است، بنابراین گزینه ۱ نیز رد می‌شود و گزینه ۲، درست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

نمودار گزینه ۱، مربوط به تابع $y = \sqrt{-x + 2}$

نمودار گزینه ۳، مربوط به تابع $y = \sqrt{x - 2}$

نمودار گزینه ۴، مربوط به تابع $y = -\sqrt{x - 2}$ می‌باشد.

سوال ۷۳ پاسخ گزینه ۲



عبارت سمت چپ معادله حاصل ضرب دو عدد صحیح می‌باشد بنابراین سمت راست معادله نیز می‌بایست عددی صحیح باشد پس x نیز عددی صحیح است بنابراین:

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow 3x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \left[3x - \frac{7}{2} \right] = 3x + \left[-\frac{7}{2} \right] = 3x - 4 \quad (1)$$

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \left[x + \frac{1}{2} \right] = x + \left[\frac{1}{2} \right] = x \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} (3x - 4)(x) = x + 2 \Rightarrow 3x^2 - 4x = x + 2 \Rightarrow 3x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ق ق } x = 2 \\ \text{غ ق } x = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

سوال ۷۴ پاسخ گزینه ۴



به ازای هر عدد حقیقی مانند x داریم:

$$0 \leq x - [x] < 1$$

$$f(x) = -2(x - [x])$$

بنابراین در تابع داده شده با فاکتورگیری -2 از خواهیم داشت:

$$0 \leq x - [x] < 1 \xrightarrow{\text{ضرب طرفین ناممعادله در } -2} -2 < 2[x] - 2x \leq 0 \Rightarrow -2 < f(x) \leq 0$$

$\underbrace{2[x] - 2x}_{f(x)}$

$$\Rightarrow R_f = (-2, 0]$$

برد زیر مجموعه هم دامنه است.

سوال ۷۵ پاسخ گزینه ۱

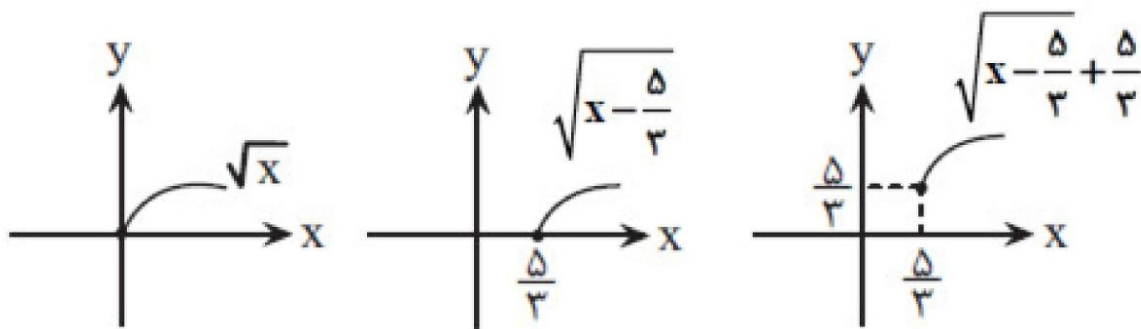


$$D_f = R, D_g = R \Rightarrow D_f = D_g$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{3x+1} = 3x-1 & x \neq -\frac{1}{3} \\ k+x & x = -\frac{1}{3} \end{cases} \xrightarrow{x=-\frac{1}{3}} \begin{cases} f\left(-\frac{1}{3}\right) = k - \frac{1}{3} \\ g\left(-\frac{1}{3}\right) = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow k - \frac{1}{3} = -2 \Rightarrow k = -\frac{5}{3}$$

$$y = \sqrt{x - \frac{5}{3}} + \frac{5}{3}$$



سوال ۷۶ پاسخ گزینه ۳

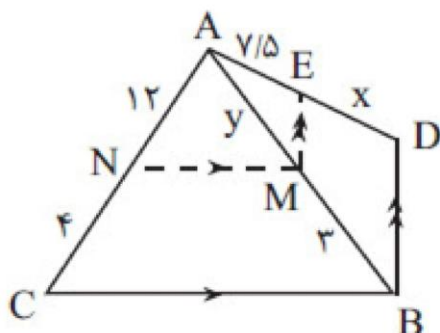


$$y = \sqrt{x-1} + \frac{1}{1+x^2} \Rightarrow x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1, 1+x^2 \neq 0$$

$$y = \frac{(x-1)\sqrt{x-1}}{x} \Rightarrow x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1, x \neq 0 \xrightarrow{\text{اشتراک}} x \geq 1$$

- | | |
|----------------------|----------------|
| $x > 1$ | دامنه گزینه ۱: |
| $x \geq 1, x \neq 2$ | دامنه گزینه ۲: |
| $-1 \leq x \leq 1$ | دامنه گزینه ۴: |

سوال ۷۷ پاسخ گزینه ۴



$$\begin{aligned} MN \parallel BC &\Rightarrow \frac{y}{3} = \frac{12}{x} \Rightarrow y = 9 \\ ME \parallel BD &\Rightarrow \frac{y/5}{x} = \frac{y}{3} \Rightarrow \frac{y/5}{x} = \frac{9}{3} \Rightarrow x = 2/5 \\ &\Rightarrow x + y = 2/5 + 9 = 11/5 \end{aligned}$$

سوال ۷۸ پاسخ گزینه ۱



ابتدا دامنه تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} &\begin{cases} 1 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \\ x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ x \leq -1 \end{cases} \end{cases} \\ &f(x) = \sqrt{1 - x^2} + \sqrt{x^2 - 1} \Rightarrow D_f = \{\pm 1\}, R_f = \{0\} \\ &\Rightarrow g(x) = \begin{cases} \sqrt{(c-1)x} & ; a \leq x \leq b \Rightarrow a = b = 1 \\ x^2 + 2x + e & ; -1 \leq x \leq d \Rightarrow d = -1 \end{cases} \\ &g(-1) = f(-1) = 0 \Rightarrow (-1)^2 + 2(-1) + e = 1 - 2 + e = 0 \Rightarrow e = 1 \Rightarrow \frac{a+c}{b+d+e} = \frac{1+1}{1-1+1} = 2 \end{aligned}$$

سوال ۷۹ پاسخ گزینه ۲



اگر طول RP را x در نظر بگیریم داریم:

$$\left. \begin{array}{l} QP \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AQ}{QB} = \frac{AP}{PC} \Rightarrow \frac{AQ}{QB} = \frac{4+x}{3} \\ BP \parallel QR \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AQ}{QB} = \frac{AR}{RP} \Rightarrow \frac{AQ}{QB} = \frac{4}{x} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{4+x}{3} = \frac{4}{x}$$

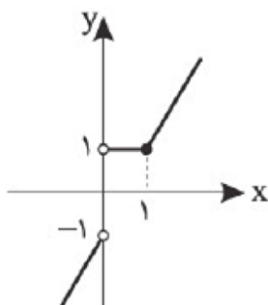
$$\Rightarrow x^2 + 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -6 & \text{ق ق غ} \\ x = 2 & \text{ق ق ق} \end{cases}$$

سوال ۸۰ پاسخ گزینه ۲



$$f(x) = \frac{|x(x-1)|}{x} + x = \frac{|x||x-1|}{x} + x \Rightarrow \begin{cases} 2x-1 & x \geq 1 \Rightarrow y \geq 1 \\ 1 & 0 < x < 1 \Rightarrow y = 1 \\ 2x-1 & x < 0 \Rightarrow y < -1 \end{cases}$$

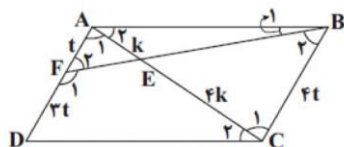
پس خط $y = -1$ نمودار تابع را قطع نمی‌کند. برای درک بهتر نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



سوال ۸۱ پاسخ گزینه ۳



از آنجایی که $AC = ۵AE$ ، نتیجه میگیریم اگر $AE = k$ ، آنگاه $EC = ۴k$ از طرفی داریم:



$$AF \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \widehat{B}_۲ = \widehat{F}_۲ \\ \widehat{A}_۱ = \widehat{C}_۱ \end{cases} \Rightarrow \triangle AEF \sim \triangle CEB$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{BC} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{AE}{BC} = \frac{k}{۴k} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \begin{cases} AF = t \\ BC = ۴t \end{cases}$$

حال با توجه به اینکه در متوازی الاضلاع، اضلاع رو به رو برابرند، خواهیم داشت:

$$DF = AD - AF = BC - AF = ۴t - t = ۳t \Rightarrow \frac{AF}{DF} = \frac{t}{۳t} = \frac{۱}{۳}$$

سوال ۸۲ پاسخ گزینه ۴



دامنه: $۱ - x \geq ۰ \Rightarrow x \leq ۱$

برد: $\sqrt{۱ - x} \geq ۰ \Rightarrow \sqrt{۱ - x} - ۲ \geq -۲$

پس دامنه بازه $(-\infty, ۱]$ و برد بازه $[-۲, +\infty)$ است که اشتراک آنها بازه $[-۲, ۱]$ است و داریم:

$a = -۲, b = ۱ \Rightarrow b - a = ۳$

سوال ۸۳ پاسخ گزینه ۴



در گزینه ۴، $f(0) = 0$ ولی $g(0)$ تعریف نمی شود، پس دو تابع برابر نمی باشد.

سوال ۸۴ پاسخ گزینه ۳



طبق تالس و تعمیم آن داریم:

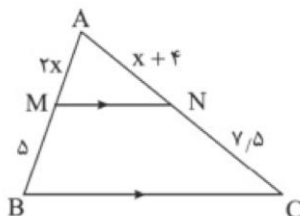
$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{2x}{5} = \frac{x+4}{7/5} \Rightarrow 15x = 5x + 20$$

$$\Rightarrow 10x = 20 \Rightarrow x = 2$$

$$AM = 2x = 2 \times 2 = 4$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} \Rightarrow \frac{MN}{9} = \frac{4}{9}$$

$$AM + \frac{MN}{BC} = 4 + \frac{4}{9} = \frac{40}{9}$$



سوال ۸۵ پاسخ گزینه ۱

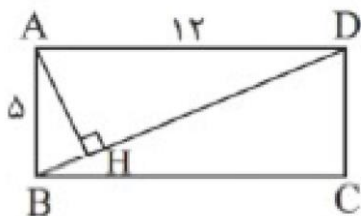


طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$BD = \sqrt{5^2 + 12^2} \Rightarrow BD = 13$$

$$AH \times BD = AB \times AD$$

$$AH \times 13 = 5 \times 12 \Rightarrow AH = \frac{60}{13}$$



زمین شناسی

سوال ۸۶ پاسخ گزینه ۳



اگر لایه های سنگی طوری خم شوند که لایه های جدید در مرکز (سیلورین) و لایه های قدیمی در حاشیه (اردوئیسین) قرار گیرند. ناودیس پدید می آید.

سوال ۸۷ پاسخ گزینه ۱



موج زمین لرزه	وضعیت راستای انتشار موج و ارتعاش ذرات
اولیه (P)	موازی
ثانویه (S)	عمود
لاو (L)	عمود
ریلی (R)	نامشخص

سوال ۸۸ پاسخ گزینه ۲



امواج سطحی: این امواج در کانون تولید نمیشوند بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد میشوند. متداول ترین آنها امواج لاو و ریلی هستند.

سوال ۸۹ پاسخ گزینه ۲

ابتدا لایه ها رسوب گذاری کرده اند و سپس چین خورده اند؛ یعنی تنش فشاری وارد شده است. احداث سد در چین خوردگی تاقدیس بسیار نامناسب است که در آن لایه های قدیمی تر در مرکز قرار میگیرند. یعنی $A < B < C$ (دقت کنید لایه مرکزی C است) سپس گسل داریم که عادی است؛ یعنی تنش کششی رسوب D انجام شده و در نهایت ماگما نفوذ کرده است.

سوال ۹۰ پاسخ گزینه ۱

هرچه اختلاف زمانی میان ثبت امواج P و S کمتر باشد این امواج از نظر مکانی به هم نزدیک ترند. در نتیجه فاصله مرکز سطحی زلزله تا ایستگاه در گزینه ۱ کمتر است.

سوال ۹۱ پاسخ گزینه ۴

به برخی از علائم و نشانه ها که بتوان با استفاده از آنها وقوع زمین لرزه را پیش بینی کرد پیش نشانگر گفته میشود. برخی از این نشانه ها عبارتند از: تغییرات گاز رادون در آب های زیرزمینی ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیر زمینی پیش لرزه ناهنجاری در رفتار حیوانات، ابر زمین لرزه

سوال ۹۲ پاسخ گزینه ۳



کشور ایران با قرار گرفتن در کمربند لرزه خیز آلپ - هیمالیا تقریباً هر روز شاهد وقوع زمین لرزه در مناطق مختلف میباشد.

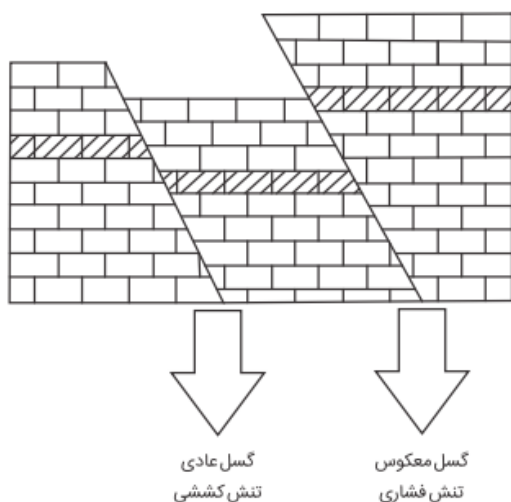
سوال ۹۳ پاسخ گزینه ۴



به تورب که یک نوع زغال نارس است تبدیل میشوند. در برخی کشورها مانند ایرلند تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره برداری می شود.

کشور ایسلند بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از انرژی زمین گرمایی تامین میکند.

سوال ۹۴ پاسخ گزینه ۲



سوال ۹۵ پاسخ گزینه ۲



سطح گسل با صفحه گسل سطحی است که در امتداد آن دو بلوک سنگی نسبت به یکدیگر جابه جا شده اند. در شکل قسمت b دقیقاً این سطح لغزش را نشان میدهد که بلوک های a و c در امتداد آن حرکت کرده اند.

گزینه ۱ این بخش نشان دهنده بلوک بالایی گسل است که در اثر حرکت گسل جابه جا شده است.

گزینه ۳ این بخش نشان دهنده بلوک پایینی گسل است که در اثر حرکت گسل جابه جا شده است.

گزینه ۴ این بخش به لایه بندیهای سنگی درون بلوک پایینی اشاره دارد که نشان دهنده ساختار داخلی سنگ ها قبل از وقوع گسلش است.

سوال ۹۶ پاسخ گزینه ۴



$$S = \pi r^2 = 3 \times 2 \times 2 = 12 \text{ m}^2$$

$$\text{تنش} = \frac{F(N)}{A(\text{m}^2)} = \frac{32/4}{12} = 2/3 \frac{N}{\text{m}^2}$$

قطعاً مقاومت سنگ باید کمتر از $2/3 \frac{N}{\text{m}^2}$ باشد که تنها گزینه ۴ این اتفاق افتاده است.

سوال ۹۷ پاسخ گزینه ۱



ورقه هند هم قاره ای و هم اقیانوسی است.

سوال ۹۸ پاسخ گزینه ۲

با توجه به نظریه ویلسون شرق آفریقا در مرحله بازشدگی بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا) در مرحله گسترش اقیانوس تتیس در مرحله بسته شدن و رشته کوه های هیمالیا و زاگرس در مرحله برخورد قرار دارد.

سوال ۹۹ پاسخ گزینه ۲

در موج ریلی جهت حرکت دایره ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است.

سوال ۱۰۰ پاسخ گزینه ۳

بزرگی زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است.