



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت | رانه | پس | رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

۱۷ بهمن ماه

یازدهم تجربی

زیست شناسی

سوال ۱ گزینه ۱



سوال ۲ گزینه ۳



نوار روشن واجد رشته های اکتین است که از واحدهای کروی کوچک تشکیل شده است. نادرستی گزینه «۱» بخش روشن شامل صفحه روشن وسط سارکومر و نوار روشن انتهای سارکومر میشود که تنها نوار روشن با خط Z در تماس مستقیم است. نادرستی «۲» قسمت تیره دارای رشته های اکتین و میوزین است. نادرستی «۴» صفحه روشن وسط سارکومر فقط دارای دم پروتئین های میوزین است.

سوال ۳ گزینه ۳



تارهای ماهیچه ای تند و کند هر دو میتوکندری هسته و میوگلوبین دارند اما میتوکندری و میوگلوبین تارهای ماهیچه ی کند نسبت به تند بیشتر میباشد. بررسی سایر گزینه ها رد گزینه «۱» بیشتر ماهیچه های بدن هر دو نوع تارهای تند و کند را دارند. رد گزینه «۲» تارهای ماهیچه های کند بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می آورند. رد گزینه «۴» تارهای ماهیچه های تند بیشتر انرژی خود را به روش بی هوازی به دست می آورند.

سوال ۴ گزینه ۳



مغز درون جمجمه و نخاع درون ستون مهره ها جای گرفته است در انسان سالم و بالغ مفصل بین استخوان های جمجمه از نوع ثابت و مفصل بین مهره ها از نوع متحرک است. در مفصل های متحرک، استخوان ها قابلیت حرکت دارند. بررسی سایر گزینه ها گزینه «۱» در محل مفصل های ثابت جمجمه، لبه های دنداندار آنها در هم فرو رفته و محکم شده اند. مفصل بین مهره ها متحرک است.

گزینه «۲» در بیشتر مفصلها استخوان ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان ها در محل این مفصل ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. مفصل بین استخوان های جمجمه ثابت است.

گزینه «۴» در محل مفصل های متحرک (نه ثابت) علاوه بر کپسول مفصلی رباط ها و زردپی ها هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان ها کمک میکنند

سوال ۵ گزینه ۴



بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱» اگر گیرنده پیک شیمیایی درون یاخته هدف باشد پیک وارد یاخته هدف میشه گیرنده پیک های کوتاه برد هم در سطح یاخته (روی غشا) وجود داره نه درون یاخته

گزینه «۲» تمام یاخته های زنده بدن انسان مولکول های دفعی کربن دی اکسید و یون های خود را با خون مبادله میکنند.

گزینه «۳» برای انتقال پیام پیک به یاخته باید گیرنده و پیک شکل مکمل داشته باشند و یه جورایی توی هم فرو برونند نه اینکه مشابه باشند.

سوال ۶ گزینه ۳



استخوان زند زیرین با سر ضخیم تر خود در مفصل آرنج شرکت میکند که این استخوان به ماهیچه پشت بازو متصل است نه جلو بازو.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» به طور کلی در دو محل اسکلت جانبی و محوری با هم مفصل تشکیل میدهند. یکی از آنها مفصل بین ترقوه و جناغ (بالترین) است و دیگری بین بخش انتهایی ستون فقرات و نیم لگن هاست که مفصل بین جناغ و ترقوه بالاتر از مفصل دنده اول است.

گزینه «۲» گوش درونی در مجاورت استخوان گیجگاهی قرار دارد و با فک پایین مفصل متحرک تشکیل می دهد.

گزینه «۴» استخوان درشت نی با سر ضخیم خود در مفصل زانو شرکت میکند که در تشکیل قوزک داخلی نقش دارد.

سوال ۷ گزینه ۴

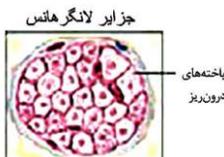


اندام سازنده صغرا کبد است. گلوکاگون موجب تجزیه گلیکوژن در کبد میشود و نه تحریک تولید آن

بررسی سایر گزینه ها :

گزینه «۱» این هورمون ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش میدهد و نایژک ها را در شش ها باز میکند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ های کوتاه مدت آماده میکند. نوشیدن قهوه و هورمون اپی نفرین هر دو موجب افزایش فشار خون میشوند.

گزینه «۲»: هورمون انسولین از بخش درون ریز غده لوزالمعده ترشح میشود این بخش درون ریز به صورت مجموعه ای از یاخته ها قرار گرفته است که به آنها جزایر لانگرهانس میگویند با توجه به شکل جزایر لانگرهانس یاخته های آن دارای هسته مرکزی اند و در ضمن این یاخته ها اندازه برابری ندارند.



گزینه «۳» کورتیزول گلوکز خوناب را افزایش میدهد. انسولین نیز در پاسخ به افزایش گلوکز خوناب ترشح میشود و قند خون را کاهش میدهد پس با توجه به توضیحات کورتیزول میتواند محرکی برای ترشح انسولین باشد.

سوال ۸ گزینه ۱



غده تیروئید و غدد پاراتیروئید در نزدیکی حنجره قرار دارند که همگی ضمن ترشح هورمون در حفظ تعادل یون کلسیم در محدوده ای ثابت (و نه عددی ثابت!) در خوناب نقش دارند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲»: غده تیروئید، غدد پاراتیروئید و تیموس، همگی در ناحیه نای قرار دارند تنها تیموس در دوران نوزادی و کودکی بیش از سایر دوران زندگی فعالیت میکند و نه غده تیروئید و غدد پاراتیروئید.

گزینه «۳» غدد فوق کلیه و البته غده پانکراس (که هم یک غده درون ریز است و هم برون ریز!) در نزدیکی کلیه قرار دارند. بخش قشری غدد فوق کلیه با ترشح هورمون آلدوسترون، بازجذب (و نه ترشح!) سدیم را به خون افزایش داده و در نتیجه باعث افزایش فشار خون میشود.

گزینه «۴» هیپوفیز در درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار دارد این جمله در مورد اپی فیز که یک غده درون ریز دیگر در مغز است، صادق نیست.

سوال ۹ گزینه ۴



می دانیم که تقسیم بندی تارهای ماهیچه ای به تند و کند، بر اساس سرعت انقباض آنهاست. یعنی تارهای تند انقباض سریع تر و کوتاه مدت تری دارند اما تارهای کند انقباض کندتر و البته طولانی مدت تری نسبت به نوع تند دارند. در دوندگان ماراتن که نوعی دوی استقامتی است تارهای ماهیچه ای کند نسبت به تند فراوان ترند و در دوندگان دوی صد متر که نوعی دوی سرعتی است تارهای ماهیچه ای تند نسبت به کند فراوان ترند با ورزش تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل

میشوند و از آنجایی که تارهای کند نسبت به نوع تند میتوکندری ها و میزان میوگلوبین بیشتری دارند و تراکم شبکه مویرگی مجاورشان بیش تر است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» از فصل سوم سال دهم به خاطر داریم که طی تنفس یاخته ای هوازی (یعنی تنفسی که در آن اکسیژن مصرف می شود) کربن دی اکسید تولید میشود و این کربن دی اکسید تحت اثر آنزیم کربنیک انیدراز که آنزیمی در گویچه های قرمز است با آب ترکیب میشود. از آنجایی که هم تارهای تند و هم تارهای کند میتوانند تنفس هوازی را انجام دهند پس هر دو میتوانند فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز را تحریک کنند.

گزینه «۲» توجه داشته باشید که عصب دهی به ماهیچه های اسکلتی بر عهده اعصاب پیکری است که اعصابی حرکتی (نه حسی!) هستند و در نتیجه پیام های حرکتی اغلب ارادی را از مغز به این ماهیچه ها میآورند نه این که پیام های حسی را به مغز ببرند

گزینه «۳» میوگلوبین فقط میتواند اکسیژن را ذخیره کند و نه انواع گازهای تنفسی را

سوال ۱۰ گزینه ۲



بالاترین غدد درون ریز شکمی یک مرد، غدد فوق کلیه و غده درون ریز قفسه سینه تیموس میباشد.

بررسی گزینه ها

گزینه «۱» نادرست - قطورترین قسمت لوزالمعده در سمت کلیه راست و غده فوق کلیه راست است. در ضمن غدد فوق کلیه در تماس با لوزالمعده قرار ندارند

گزینه «۲» درست- با توجه به شکل ۴ صفحه ۵۵ کتاب درسی در امتداد محور طولی بدن انسان غدد هیپوتالاموس هیپوفیز تیروئید تیموس و لوزالمعده قرار دارند. پس این عبارت صحیح است چون هر غده فوق کلیه یا در سمت چپ و یا در سمت راست قرار دارد.

گزینه «۳» نادرست- هر دو نوع غده درون ریز یاخته های به هم فشرده پوششی با هسته گرد مرکزی دارند. شکل ۳ صفحه ۵۵ کتاب درسی

گزینه «۴» نادرست با توجه به شکل ۴ صفحه ۵۵ کتاب درسی غدد فوق کلیه در تماس مستقیم با کپسول کلیه هستند که پرده ای از جنس بافت پیوندی است هر نوع بافت پیوندی واجد رشته های پروتئینی است.

سوال ۱۱ گزینه ۴



به دنبال ورزش کردن در یک روز گرم تابستانی بدن در نتیجه عرق کردن آب از دست میدهد به منظور جبران آب از دست میدهد. به منظور جبران آب از دست رفته هورمون ضدادراری از بخش پسین هیپوفیز ترشح شده و مقدار ادرار فرد را کاهش میدهد. دقت داشته باشید که هورمون ضد ادراری در هیپوتالاموس تولید و در بخش پسین ذخیره و ترشح میشود.

بررسی سایر گزینه ها

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

گزینه «۱»: تعداد غدد پارائروئید چهار عدد است و در واقع آنها پر تعدادترین غدد درون ریز بدن محسوب میشوند. در صورت کم کاری این غدد از میزان کلسیم خوناب کاسته میشود. این کاهش میزان کلسیم در روند انعقاد خون اختلال ایجاد میکند.

گزینه «۲» در تنش های موقتی و کوتاه مدت دو هورمون اپی نفرین و نوراپی نفرین از بخش مرکزی غده های فوق کلیه ترشح می شود. این هورمون ها ضربان قلب فشارخون و گلوکز خوناب را افزایش میدهند و نایژک ها را در شش ها باز میکنند. بخشی از هوای دمی که در بخش هادی دستگاه تنفس میماند و به بخش مبادله ای نمیرسد را هوای مرده گویند. بنابراین به دنبال گشاد شدن نایژک های مربوط به بخش هادی دستگاه تنفس میزان هوای مرده دستخوش تغییر میشود. گزینه «۳» یاخته های درون ریز کلیه هورمون اریتروپویتین ترشح میکنند. افزایش ترشح این هورمون روی مغز استخوان اثر کرده و سرعت تولید گویچه های قرمز را زیاد می کند. هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون این هورمون افزایش می باید که این حالت در کم خونی بیماری های تنفسی و قلبی ورزش های طولانی یا قرار گرفتن در ارتفاعات ممکن است رخ دهد.

سوال ۱۲ گزینه ۳



ناقل های عصبی آغاز کننده فرایند تنفس هستند که باعث انقباض ماهیچه میان بند و ماهیچه های بین دنده ای خارجی می شوند. ناقل های عصبی برای انتقال دستور انقباض به ماهیچه های تنفسی در نهایت بر ماهیچه های اسکلتی میان بند و بین دنده ای خارجی اثر میکنند که واجد میوزین رشته پروتئینی ضخیم و اکتین (رشته پروتئینی نازک) هستند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» همه پیک های شیمیایی دوربرد و کوتاه برد به طور مستقیم وارد فضای بین یاخته ای میشوند اما دقت کنید هورمون های از جنس کلاسترول که نوعی پیک دوربرد هستند به روش انتشار از عرض غشای یاخته عبور میکنند «چون در فسفولیپیدهای غشا محلول هستند» و نیاز به مصرف ATP ندارند. «ATP شکل رایج انرژی مصرفی در یاخته ها است.» گزینه «۲» ناقل عصبی و هورمون ممکن است از یاخته های عصبی ترشح شوند اما هورمون ها ممکن است بین یاخته های موجود در نواحی متفاوت بدن ارتباط برقرار کنند اگرچه ممکن است بین یاخته های با فاصله کم از هم نیز ارتباط برقرار کنند؛ مثلاً هورمون گاسترین از معده ترشح میشود و با اثر بر معده باعث افزایش ترشح اسید معده از یاخته های کناری و پپسینوژن از یاخته های اصلی می شود.

گزینه «۴» بعضی از هورمون ها مثل اپی نفرین و نور اپی نفرین بر انقباض یاخته های ماهیچه ای مؤثر هستند اما دقت کنید. ناقل های عصبی که آنها هم میتوانند در انقباض اثرگذار باشند تنظیم بازخوردی برای ترشح ندارند.

سوال ۱۳ گزینه ۱



ماهیچه توام با استخوان درشت نی و نازک نی در تماس است که فقط به اسکلت جانبی تعلق دارند در حالی که ماهیچه دوزنقه ای با هر دو اسکلت جانبی و محوری در تماس است. ماهیچه های دلتایی چهار سر ران و دو سر و سه سر بازو با اسکلت جانبی و ماهیچه های شکمی و سینه ای با اسکلت محوری در تماس اند.

سوال ۱۴ گزینه ۴

تمام موارد صحیح است.

بررسی موارد

الف) سرهای تقریباً کروی شکل در دو انتهای رشته های میوزین نوار تیره در طی انقباض در جهت مخالف هم حرکت می کنند.

ب) منظور گلوکز است. گلوکز در طی انقباض کوتاه مدت منبع انرژی اصلی یاخته است.

ج) منظور ATP است. با اتصال این مولکول به میوزین شکل آن تغییر کرده و در ساختار میوزین تغییر به وجود می آید.

د) در هنگام انقباض ماهیچه کانال های کلسیمی موجود در غشای شبکه آندوپلاسمی بدون مصرف انرژی و با انتشار تسهیل شده یون های کلسیم را به ماده زمینه ای تار عضلانی وارد میکنند.

سوال ۱۵ گزینه ۴

در مفصل زانو استخوان ران تنها با استخوان درشت نی مفصل میشود. (استخوان ها نادرست است.)

بررسی سایر گزینه ها

۱) استخوان ران با استخوان های نیم لگن و درشتنی و کشکک مفصل تشکیل میدهد که هر سه از استخوان های اسکلت جانبی بدن هستند.

۲) انتهای برآمده استخوان ران از بافت استخوانی اسفنجی پر شده است. در حفره های بین میله ها و صفحه های استخوانی این بافت مغز قرمز استخوان وجود دارد که میتواند یاخته های خونی را تولید کند و برای هورمون اریتروپویتین گیرنده داشته باشد.

۳) استخوان های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی های میکروسکوپی می شوند.

سوال ۱۶ گزینه ۲

موارد اول و دوم صحیح اند. بررسی موارد

مورد اول: هورمون ضد ادراری با اثر بر کلیه ها باز جذب آب را افزایش داده و باعث بالا رفتن فشار اسمزی ادرار می شود.

کاهش این هورمون با کاهش باز جذب آب سبب کاهش فشار اسمزی ادرار می شود.

مورد دوم: هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم در نفرون ها را افزایش میدهد. کاهش این هورمون موجب کاهش باز جذب کلسیم در کلیه ها میشود.

مورد سوم: کاهش غیر طبیعی انسولین موجب میشود یاخته ها نتوانند گلوکز جذب کنند و در نتیجه از چربی ها و پروتئین ها به عنوان سوخت استفاده کنند که این امر موجب تولید محصولات اسیدی میشود که به دنبال آن برای دفع H^+ ترشح این یون به گردیزه ها افزایش می یابد.

مورد چهارم آلدوسترون بازجذب سدیم از کلیه را افزایش میدهد. کاهش غیر طبیعی آن باعث افزایش غلظت این یون در ادرار می شود.

سوال ۱۷ گزینه ۴



شماره ۲، بخش مرکزی و شماره ۱، از بخش قشری غده فوق کلیه را نشان میدهد. بخش مرکزی با ترشح هورمون های اپی نفرین و نور اپی نفرین باعث افزایش قطر نایژک ها می شود نه نایژه ها).

بررسی سایر گزینه ها

(۱) وقتی فرد در شرایط تنش زا قرار میگیرد این بخش دو هورمون به نام های اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می کند. این هورمون ها ضربان قلب و فشار خون را زیاد میکنند با افزایش ضربان قلب میزان برون دهی قلب زیاد میشود.

(۲) بخش قشری مقدار کمی از هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح میکند.

(۳) آلدوسترون از هورمون های بخش قشری است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش میدهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم باز جذب میشود و در نتیجه فشار خون بالا می رود.

سوال ۱۸ گزینه ۱



در افراد مبتلا به دیابت شیرین به علت دفع گلوکز یاخته ها از چربی ها و پروتئین ها برای ایجاد انرژی استفاده میکنند. کلاژن ها دسته ای از پروتئین های ساختاری هستند که در بافت پیوندی رشته ای زردپی ها حضور دارند و در استحکام آنها نقش دارند. تجزیه این پروتئین ها منجر به کاهش استحکام زردپی ها خواهد شد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲» به علت استفاده از چربی ها به عنوان منبع انرژی انتظار میرود یاخته های چربی کوچک شوند.

گزینه «۳» در افراد مبتلا به دیابت شیرین به دنبال دفع گلوکز آب نیز دفع میشود که منجر به تشنگی میشود در این حالت انتظار میرود هورمون ضد ادراری افزایش یابد.

گزینه «۴» تولید محصولات اسیدی حاصل از تجزیه چربی ها منجر به کاهش pH خون و در نتیجه افزایش ترشح H^+ (پروتون) در نفرون ها می شود.

سوال ۱۹ گزینه ۳



همه هورمون ها پس از ساخته شدن حداقل باید از غشای یاخته سازنده خود عبور کنند. بررسی سایر گزینه ها
گزینه های ۱ و ۴: با هورمون ضد اداری که در بازجذب آب ها (نه یون ها) دخالت دارد و پس از ساخته شدن ذخیره می گردد. رد می شوند.
گزینه «۲»: هورمون های انسولین و گلوکاگون توسط غده پانکراس ترشح میگردد و چون در حفره شکمی واقع شده است با پرده صفاق احاطه شده است.

سوال ۲۰ گزینه ۲



موارد «الف» و «د» درست است. با وجود این که جانوران شیوه های حرکتی بسیار متنوعی دارند (شنا کردن- پرواز کردن - دویدن- خزیدن و ...) اما اساس حرکت در جانوران مشابه است. جانور برای حرکت به یک سمت باید نیرویی در خلاف جهت آن وارد کند. جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود میتوانند جابه جا شوند.

فیزیک

سوال ۲۱ گزینه ۱



با توجه به اینکه $\Delta U_E = -W_E$ و $\Delta U_E = q\Delta V$ است. می توان نوشت:

$$-0.2 \times 10^{-3} = -5 \times 10^{-6} (V_B - (-20)) \Rightarrow V_B = 20 \text{ V}$$

سوال ۲۲ گزینه ۲



به کمک رابطه ظرفیت خازن $(C = \frac{Q}{\Delta V})$ و رابطه اختلاف پتانسیل در میدان یکنواخت $(\Delta V = Ed)$ می توان اندازه میدان الکتریکی را حساب نموده:

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

$$\left. \begin{aligned} E &= \frac{\Delta V}{d} \\ C &= \frac{Q}{\Delta V} \Rightarrow \Delta V = \frac{Q}{C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E = \frac{Q}{Cd} = \frac{30 \times 10^{-6}}{60 \times 10^{-6} \times 10^{-3}} = 0.5 \times 10^3$$

$$\Rightarrow E = 500 \text{ (N/C)}$$

سوال ۲۳ گزینه ۴



وقتی گفته می شود انرژی ۱۹٪ کاهش یافته است. یعنی انرژی باقی مانده برابر است با:

$$U_2 = U_1 - \frac{19}{100} U_1 = \frac{81}{100} U_1 = 0.81 U_1$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{C: \text{ ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^2 = 0.81$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = 0.9$$

محاسبه درصد بار تخلیه شده:

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \times 100 = \frac{0.9Q_1 - Q_1}{Q_1} \times 100 = -10\%$$

برای اینکه انرژی ۱۹ درصد که شود، باید ۱۰ درصد از بار الکتریکی را تخلیه کنیم.

سوال ۲۴ 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 ۲۵ گزینه ۲



با توجه به رابطه محاسبه جریان می توان نوشت:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{\Delta q}{2 \times 3600} \Rightarrow \Delta q = 7200 \text{ C}$$

اکنون برای محاسبه تعداد الکترون عبوری داریم:

$$\Delta q = ne \Rightarrow 7200 = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{7200}{1/6 \times 10^{-19}} = 4500 \times 10^{19} = 4/5 \times 10^{22}$$

سوال ۲۶ گزینه ۲



در نمودار $I - V$ با شیب نمودار برابر با عکس مقاومت الکتریکی است. بنابراین می توانیم نویسیم:

$$\frac{1}{R} = \frac{2/5}{10} \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{10}{2/5} = 4 \Omega$$

سوال ۲۷ گزینه ۴



با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ چون نوع ماده تغییر نکرده است. پس مقاومت ویژه در هر دو حالت یکسان است و داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

نسبت $\frac{L_2}{L_1} = 2$ است و برای یافتن نسبت سطح مقطع ثانویه به اولیه، از نسبت جرم ها کمک می گیریم:

$$m_2 = \frac{\lambda}{10} m_1 \Rightarrow V_2 = \frac{\lambda}{10} V_1$$

$$\Rightarrow A_2 L_2 = \frac{\lambda}{10} A_1 L_1 \Rightarrow A_2 = \frac{\lambda}{20} A_1 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{20}{\lambda} = 2/5$$

و به این ترتیب:

$$\frac{R_2}{13} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 2 \times 2/5 \Rightarrow R_2 = 5 \times 13 = 65 \Omega$$

سوال ۲۸ گزینه ۳



بر اساس رابطه مقاومت رساناهای فلزی داریم: $R = \rho \frac{L}{A}$
چون طول و مقاومت دو سیم آلومینیمی و مسی یکسان است:

$$R_{Al} = R_{Cu} \Rightarrow \rho_{Al} \frac{L_{Al}}{A_{Al}} = \rho_{Cu} \frac{L_{Cu}}{A_{Cu}}$$

پس

$$\frac{\rho_{Al}}{A_{Al}} = \frac{\rho_{Cu}}{A_{Cu}} \Rightarrow \frac{A_{Cu}}{A_{Al}} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} = \frac{1/5 \times 10^{-8}}{3 \times 10^{-8}}$$

چون نسبت قطرها خواسته شده است:

$$\frac{D_{Cu}}{D_{Al}} = \sqrt{\frac{1}{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

برای محاسبه نسبت جرم ها از چگالی ها کمک می گیریم:

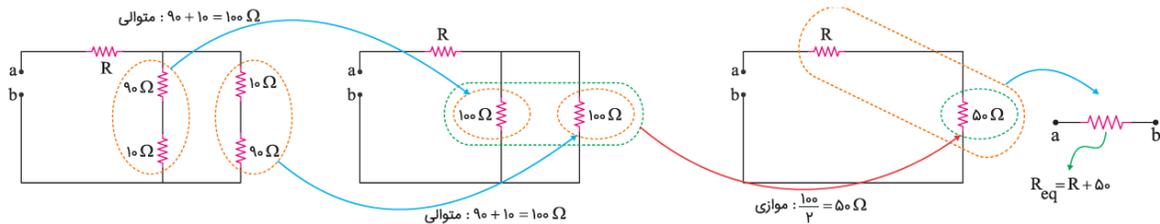
$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho v \Rightarrow \frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} \times \frac{A_{Cu}}{A_{Al}} \times \frac{L_{Cu}}{L_{Al}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \frac{9}{2/7} \times \frac{1}{3} \times 1 = \frac{10}{6}$$

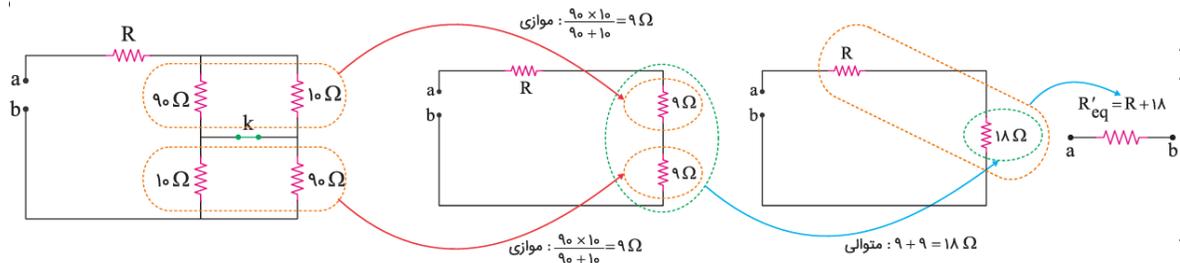
سوال ۲۹ گزینه ۳



در حالت اول کلید K که باز است. بنابراین مقاومت معادل مدار به صورت زیر به دست می آید:



در حالت دوم با بستن کلید K کل مقاومت معادل مدار به صورت زیر به دست می آید:



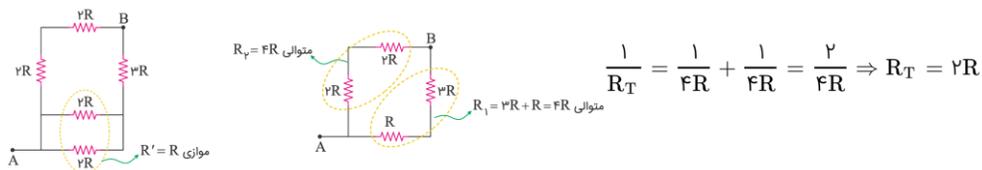
در این صورت برای محاسبه مقاومت R می توان نوشت:

$$R'_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_{eq}}} \Rightarrow R + 18 = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{50}}$$

سوال ۳۰ گزینه ۳



در نهایت R_1 با R_2 موازی اند، داریم



سوال ۳۱ گزینه ۳



مقاومت‌های موازی : $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R} + \frac{2}{2R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_T = \frac{R}{2}$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{دو مقاومت معادل بالایی : } R_T + R'_T = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R \\ \text{دو مقاومت معادل پایینی : } 3R + 2R = 5R \end{array} \right.$

$\Rightarrow \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{5R} = \frac{6}{5R} \Rightarrow R_T = \frac{5}{6}R$

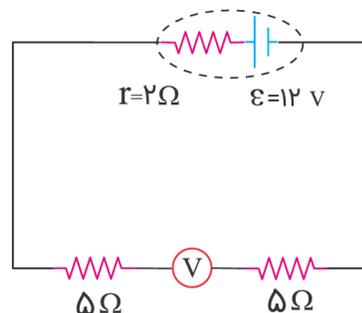


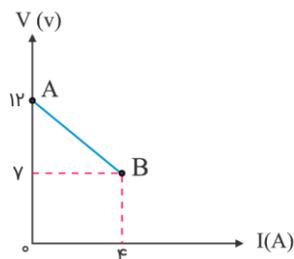
سوال ۳۲ گزینه ۴



ولت سنج وسیله ای است با مقاومت بسیار زیاد، بنابراین وقتی به طور متوالی در مدار قرار می گیرد طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ شدت جریان مدار صفر می شود. در این حالت ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مولد با همان نیروی محرکه مواد را نشان

می دهد $V = \mathcal{E} = 12V$





$$\begin{cases} V_A = \varepsilon - I_A r \\ V_A = 12V \\ I_A = 0 \end{cases} \Rightarrow 12 = \varepsilon - 0 \Rightarrow \varepsilon = 12V$$

در نقطه B:

$$\begin{cases} V_B = \varepsilon - I_B r \\ V_B = 7V \\ I_B = 4A \end{cases} \Rightarrow 7 = 12 - 4r \Rightarrow r = \frac{5}{4} = 1/25 \Omega$$

سوال ۳۵ گزینه ۴



از مسیر A تا B کار نیروی الکتریکی منفی است یعنی $\cos \theta = -1$ است. در نتیجه زاویه بین نیروی الکتریکی و جابه جایی 180° است و چون جابه جایی به سمت چپ است (از A تا B) پس نیروی الکتریکی به سمت راست است. از طرفی با توجه به جهت خط های میدان الکتریکی که به سمت راست هستند و با توجه به رابطه \vec{qE} و \vec{F}_E ، چون \vec{F}_E و \vec{E} هم جهت اند پس بار q به مثبت است.

همچنین در مسیر B تا C، چون جابه جایی عمود بر نیروی الکتریکی است (جابه جایی به سمت پایین و نیرو به سمت راست) پس در این مسیر میدان الکتریکی کاری انجام نمی دهد.

$$W_{EBC} = 0$$

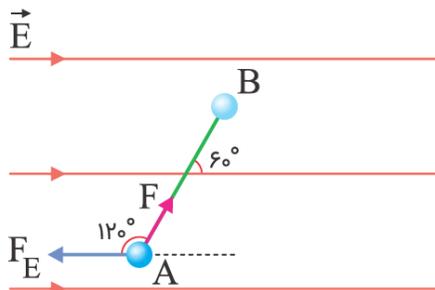
$$W_E = F_E d \Rightarrow |W_E| = |q|Ed \Rightarrow 1 = |q| \times 2 \times 10^5 \times 0/5$$

$$\Rightarrow |q| = 10^{-5} C = 10 \mu C \Rightarrow q = +10 \mu C$$

سوال ۳۶ گزینه ۴



بر دو ذره F و F_E وارد می شود. با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{F_E} = \Delta K$$

$$\Rightarrow F d \cos 0 + F_E d \cos 120^\circ = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow F d + qEd \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} m v_B^2 - 0$$

$$\Rightarrow F d - \frac{1}{2} qEd = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$\Rightarrow 15 \times 0/4 - \frac{1}{2} \times (50 \times 10^{-6}) \times (4 \times 10^5) \times 0/4 = \frac{1}{2} \times (40 \times 10^{-3}) v_B^2$$

$$\Rightarrow 6 - 4 = 0/02 v_B^2 \Rightarrow 2 = 0/02 v_B^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 100 \Rightarrow v_B = 10 \text{ m/s}$$

سوال ۳۷ گزینه ۱



کره رسانا است. چون بار الکتریکی القایی روی سطح خارجی آن توزیع شده به طوری که میدان حاصل از این توزیع بار میدان خارجی در داخل رسانا را خالی می کند تا میدان الکتریکی داخل آن صفر شود و بنابراین تغییرات پتانسیل الکتریکی در داخل رسانا نیز صفر است پس پتانسیل الکتریکی داخل کره رسانا ثابت می ماند.

سوال ۳۸ گزینه ۲



ابتدا فاصله دو قطه M و N را به دست می آوریم $d_{MN} = 20 \text{ cm}$

چون میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا یکنواخت است، بنابر این می توان نوشت:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{\Delta V_1}{d_1} = \frac{\Delta V_2}{d_2} \Rightarrow \frac{10}{0.5} = \frac{|\Delta V_{MN}|}{0.2} \Rightarrow |\Delta V_{MN}| = 4V$$

سوال ۳۹ گزینه ۱



با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ می توان نوشت:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3 \times 16 \times 10^{-6}}{4} = 12 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1/6 \times 10^{-8} \times \frac{30 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^{-4} \Omega$$

سوال ۴۰ گزینه ۴



به کمک رابطه ظرفیت خازن ($C = \frac{q}{\Delta V}$) و رابطه اختلاف پتانسیل در میدان یکنواخت ($\Delta V = Ed$) می توان اندازه میدان الکتریکی با حساب نمود.

$$V = \frac{q}{C} = \frac{20 \mu\text{C}}{5 \mu\text{F}} = 4V$$

$$d = 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{4}{10^{-3}} = 4 \times 10^3 \text{ V/m}$$

شیمی

سوال ۴۱ گزینه ۱



پایداری الماس از گرافیت کمتر است و سطح انرژی آن بالاتر میباشد از طرفی سطح انرژی یک محصول گازی از محصول مایع و آن هم از محصول جامد بالاتر است. پس در نتیجه کمترین ΔH برای واکنش تبدیل الماس به $C_2H_2(l)$ و بیشترین ΔH برای تبدیل گرافیت به $C_2H_2(g)$ است و اختلاف ΔH آنها بیشترین مقدار خواهد بود.

سوال ۴۲ گزینه ۲



آ) درست- با افزایش جرم مولی، شمار ذره های فلز در یک گرم از آن کاهش می یابد پس گرمای ویژه نیز کاهش می یابد.
ب) نادرست- انرژی گرمایی ماده به مقدار ماده وابسته است.

پ) درست.

ت) درست.

(مجموع آنتالپی واکنش دهنده ها - مجموع آنتالپی فرآورده ها) $\Delta H =$

سوال ۴۳ گزینه ۳



برای تعیین تغییر آنتالپی واکنش ها استفاده از آنتالپی های پیوند زمانی مناسب است که تمام مواد شرکت کننده در حالت گازی باشند. هرچه مولکول های مواد ساده تر باشند آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی تطابق بیشتری دارد بنابراین ΔH محاسبه شده با استفاده از میانگین آنتالپی پیوندها در واکنشی که مولکول های آن پیچیده تر هستند معمولاً با داده های تجربی اختلاف بیشتری نشان میدهد.

بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱: تمام مواد در حالت گازی هستند بنابراین استفاده از آنتالپی پیوندها امکان پذیر است. واکنش نسبتاً ساده است و تعداد پیوندهای شکسته شده و تشکیل شده محدود است.

گزینه ۲: تمام مواد در حالت گازی هستند پس استفاده از آنتالپی پیوندها امکان پذیر است. واکنش نسبتاً ساده است و تعداد پیوندهای شکسته شده و تشکیل شده محدود است.

گزینه ۳: تمام مواد در حالت گازی هستند پس استفاده از آنتالپی پیوندها امکان پذیر است. این واکنش شامل مولکول های بسیار پیچیده و متنوع است تعداد زیادی پیوند شکسته و تشکیل میشود که هر کدام میتواند خطا داشته باشد.

گزینه ۴: در این واکنش مواد جامد وجود دارند: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s})$ و $\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s})$ روش آنتالپی پیوندها فقط برای مواد در حالت گازی کاربرد دارد نه مواد جامد. بنابراین نمیتوان از آنتالپی پیوندها برای محاسبه ΔH این واکنش استفاده کرد. بنابراین مشاهده میشود که گزینه ۳ پاسخ درست است؛ زیرا هم امکان محاسبه ΔH با استفاده از آنتالپی پیوندها وجود دارد (همه مواد گازی هستند) و هم به دلیل پیچیدگی مولکول ها تعداد زیاد پیوندها و عوامل متعدد مؤثر بر آنتالپی پیوندها نسبت به گزینه های ۱ و ۲ تفاوت بیشتری با داده های تجربی خواهد داشت.

سوال ۴۴ گزینه ۴



بررسی گزینه ها

گزینه ۱ درست- با توجه به کتاب درسی
گزینه ۲ درست- هر چه مولکول های مواد شرکت کننده در واکنش ساده تر باشد آنتالپی محاسبه شده با داده های تجربی هم خوانی بیشتری دارد.
گزینه ۳ درست.
گزینه ۴ نادرست- دمای فرآورده ها و واکنش دهنده ها یکسان است.

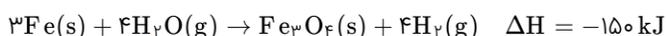
سوال ۴۵ گزینه ۴



ابتدا مقدار گرمای لازم برای بالا بردن دمای ۳۰۰ گرم آب به اندازه 40°C را حساب میکنیم

$$Q = mc\Delta\theta = 300 \times 4/2 \times 40 = 50400 \text{ J} = 50/4 \text{ kJ}$$

اکنون باید حساب کرد به ازای چه مقدار تولید H_2 ، $50/4$ کیلوژول گرما آزاد میشود:



کسر تبدیل:

$$? \text{ L H}_2 = 50/4 \text{ kJ} \times \frac{4 \text{ mol H}_2}{150 \text{ kJ}} \times \frac{25 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 33/6 \text{ L H}_2$$

تناسب:

$$\frac{\text{لیتر گاز}}{\text{ضریب} \times \text{حجم مولی}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{x \text{ L H}_2}{4 \times 25} = \frac{50/4}{150} \Rightarrow x = 33/6 \text{ L H}_2$$

سوال ۴۶ گزینه ۳



پژوهش ها نشان میدهد گرمای آزاد شده در واکنش گازهای کلر و هیدروژن ناشی از تفاوت انرژی گرمایی واکنش دهنده و فرآورده نیست و مربوط به اختلاف انرژی پتانسیل است.

سوال ۴۷ گزینه ۳



به دلیل اختلاف در دمای سامانه و محیط میانگین تندی (دما) ذرات سازنده آنها پس از مدتی برابر خواهد شد.

سوال ۴۸ گزینه ۲

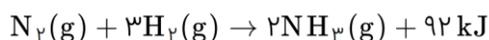


بررسی عبارت ها

الف) نادرست-ت ویژگی بنیادی همه واکنش ها دادوستد گرما (نه نور) است.

ب) درست- در اثر تخمیر بی هوازی، گلوکز CO_2 و C_2H_5OH (اتانول) تولید میشود

پ) درست- هر دو واکنش گرماده هستند:



ت) نادرست- زغال کک واکنش دهنده ای رایج در استخراج آهن است. (نه تنها واکنش دهنده)

سوال ۴۹ گزینه ۱



بررسی گزینه نادرست:

گزینه ۱: یکی از راه های آزاد شدن انرژی مواد، سوختن (واکنش سریع با اکسیژن) است.

سوال ۵۰ گزینه ۴



گام ۱: محاسبه جرم آب و اتانول

$$m_{\text{آب}} = 3000 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{\text{mL}} = 3000 \text{ g آب}$$

$$m_{\text{اتانول}} = 4000 \text{ mL} \times \frac{0.8 \text{ g}}{\text{mL}} = 3200 \text{ g اتانول}$$

$$Q = m_{\text{آب}} C_1 \Delta\theta + m_{\text{اتانول}} C_2 \Delta\theta \Rightarrow Q = \underbrace{[3000 \times 4/2 \times 8]}_{100800 \text{ J}} + \underbrace{[3200 \times 2/5 \times 8]}_{64000 \text{ J}} = 164800 \text{ J} = 164.8 \text{ kJ}$$

سوال ۵۱ گزینه ۳

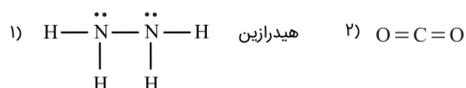


اگر بعد مدتی این سامانه با دمای اتاق (25°C) هم دما شود. گرما از سامانه به محیط منتقل شده و انرژی سامانه کاهش یافته است. از این رو علامت گرما منفی بوده و فرآیند گرماده است.

سوال ۵۲ گزینه ۴



در مولکول های دو اتمی از واژه آنتالپی پیوند استفاده میشود و واژه میانگین آنتالپی پیوند برای مولکول هایی با بیش از یک پیوند به کار می رود.

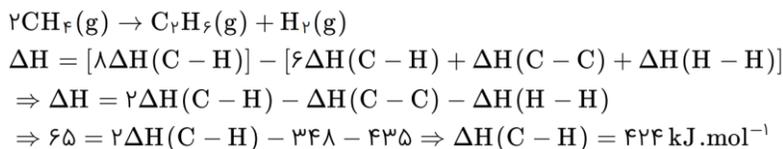


سوال ۵۳ گزینه ۴



به تغییر محتوای انرژی یک سامانه شیمیایی در فشار ثابت آنتالپی واکنش گفته میشود. به این عبارت گزینه (۴) اشاره شده که در یک ظرف دربسته (حجم ثابت) انجام میشود و با توجه به این که شمار مول های دو طرف واکنش متفاوت است. فشار تغییر میکند. بنابراین گرمای واکنش را نمیتوان معادل آنتالپی دانست.

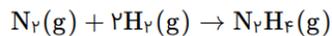
سوال ۵۴ گزینه ۲



سوال ۵۵ گزینه ۱



ابتدا واکنش را موازنه کرده و سپس ΔH آن را محاسبه می کنیم:



$$3 \text{ mol گاز} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} \times \frac{22/5 \text{ kJ}}{16/8 \text{ L}} = 90 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow 90 = (\Delta H_{(\text{N}=\text{N})} + 2\Delta H_{(\text{H}-\text{H})}) - (\Delta H_{(\text{N}-\text{N})} + 4\Delta H_{(\text{N}-\text{H})})$$

$$\Rightarrow 90 = (941 + 2(436)) - (167 + 4\Delta H_{(\text{N}-\text{H})})$$

$$\Rightarrow \Delta H_{(\text{N}-\text{H})} = 389 \text{ kJ}$$

سوال ۵۶ گزینه ۴



الف) نادرست- انرژی گرمایی به مقدار ماده بستگی دارد.

ب) درست- با افزایش دمای یک ماده میانگین انرژی جنبشی و مجموع انرژی جنبشی ذرات آن نیز بیشتر میشود.

پ) درست- اگر ماده ای ظرفیت گرمایی بیشتری داشته باشد تغییرات دمایی کمتری خواهد داشت.

ت) نادرست- انرژی گرمایی علاوه بر دما به مقدار ماده هم بستگی دارد؛ پس ممکن است دمای یک ماده بیشتر باشد اما انرژی گرمایی آن بیشتر نباشد.

سوال ۵۷ گزینه ۴



آنتالپی پیوند انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند در حالت گازی و ایجاد دو مول اتم گازی جدا از هم است.

سوال ۵۸ گزینه ۱



عبارت های "الف" و "ب" درست هستند.

بررسی سایر عبارت ها:

پ) نادرست- گرمای ویژه گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای یک گرم از ماده به اندازه یک درجه سلسیوس است.

ت) نادرست- یکای گرمای ویژه $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ یا $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ است.

سوال ۵۹ گزینه ۲



بررسی سایر عبارت ها:

(ب) نادرست- دمای یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده آن است. طبق کتاب درسی)

(پ) نادرست- مطابق کتاب درسی گرمای ویژه آب و اتانول از فلزاتی مانند طلا نقره و آلومینیم بیشتر است.

سوال ۶۰ گزینه ۲



برخی واکنش ها با اینکه دمای سامانه و محیط یکسان است. اما دادوستد انرژی وجود دارد.

سوال ۶۱ گزینه ۳



بررسی سایر عبارت ها:

(الف) نادرست- مبادله گرما باعث تغییر دما می شود.

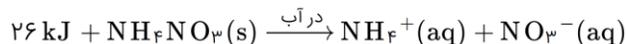
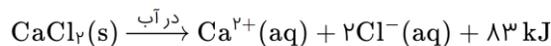
(ب) نادرست- گرما از ویژگی های ماده نیست.

(ت) نادرست- به دلیل تفاوت در ظرفیت گرمایی ویژه، گرمای مبادله شده متفاوت خواهد بود.

سوال ۶۲ گزینه ۴



معادله های انحلال کلسیم کلرید خشک و آمونیوم نیترات به صورت زیر است.



همان طور که مشاهده میشود گرمای مبادله شده از انحلال هر مول کلسیم کلرید با محیط (۸۳kJ) بیش از ۳ برابر گرمای مبادله شده از انحلال هر مول آمونیوم نیترات (۲۶kJ) است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: نادرست- اساس کار بسته های سرمازا و گرمازا، انحلال یک ترکیب یونی در آب است.

گزینه ۲: نادرست- بسته های سرمازا حاوی آمونیوم نیترات و بسته های گرمازا حاوی کلسیم کلرید خشک است.

گزینه ۳: نادرست- با استفاده از بسته های گرمازا مانند بسته کلسیم کلرید گرما از سامانه (بسته) به محیط (بدن) منتقل

می شود.

سوال ۶۳ گزینه ۲



گام ۱: ۵g از ترکیب با گرفتن $36 = 48 - 12 = 36$ گرم $4 - 17 = 13$ درجه سلسیوس تغییر دما داده است؛ پس

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 36 = 5 \times c \times 3 \Rightarrow c = 2/4 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

ظرفیت گرمایی ویژه: c

گام ۲: با توجه به سوال ظرفیت گرمایی ۱ مول ترکیب برابر است با:

$$4 \times 37/2 = 148/8 \text{ J.K}^{-1} = 148/8 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

گام ۳:

$$\text{ظرفیت گرمایی یک مول} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی ویژه}}{\text{جرم مولی}} = \frac{148/8}{2/4} = 62 \text{ g.mol}^{-1}$$

سوال ۶۴ گزینه ۲



تنها گزینه ای که بررسی آن خیلی زمان بر است. گزینه ۲ است که اتفاقاً گزینه درست هم هست. برای رسیدن به درستی گزینه ۲ به راحتی می توان سه گزینه ۱، ۳ و ۴ را رد کرد.

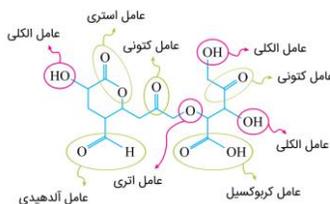
بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱: آشکار است که در این ترکیب، ۲ عامل کتونی و یک عامل آلدهیدی وجود دارد.

گزینه ۳: تعداد اتم H در هر ترکیب اکسیژن دار آلی، حتما زوج است.

گزینه ۴: این ترکیب سه عامل الکلی و فقط یک عامل اتری دارد.

حالا درستی گزینه ۲ را نشان میدهم: این ترکیب ۱۴ اتم کربن دارد.



$$C_{14} \text{ فرمول مولکولی ترکیب} \Rightarrow 18 = 2(14) + 2 - \underbrace{(2 \times 1)}_{\text{تعداد حلقه}} - \underbrace{(2 \times 5)}_{\text{تعداد پیوند دوگانه}}$$

تعداد الکترون پیوندی C، O و H، به ترتیب ۴، ۲ و ۱ است و تعداد پیوند کووالانسی، نصف تعداد الکترون پیوندی است. بنابراین:

$$\text{تعداد کل پیوند کووالانسی} = (14 \times 2) + \frac{18}{2} + \frac{11 \times 2}{2} = 48$$

سوال ۶۵ گزینه ۳



گروه عاملی در این حالت میتواند کتون یا آلدهید باشد.



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در این حالت، $(O - C)$ تنها حالت ممکن وجود الکل است.

(۲) در این صورت، $(O - H)$ گروه عاملی الکل تشکیل شده است.

(۴) در این حالت تنها میتواند گروه عاملی اتری $(C - O - C)$ ایجاد شود.

ریاضی

سوال ۶۶ گزینه ۲



$$S_1 = 9S_2 \Rightarrow \pi R_1^2 = 9 \times \pi R_2^2$$

$$\frac{R_1}{R_2} = 3 \Rightarrow \text{پس شعاع دایره بزرگتر ۳}$$

(۳) برابر شعاع دایره کوچک تر است

$$\text{محیط رنگی} = \widehat{AB} + \widehat{CD} + BC + AD = 2R\theta + R\theta + 2R + 2R$$

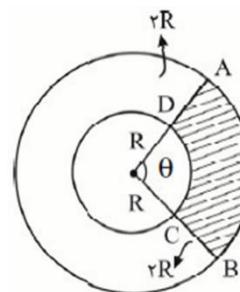
$$= 4R\theta + 4R = 4R(1 + \theta)$$

$$\frac{\text{محیط رنگی}}{\text{محیط دایره کوچک}} = \frac{3}{1} = \frac{4R(1 + \theta)}{2\pi R}$$

$$2\pi = 2(1 + \theta) \quad 2\pi = 2 + 2\theta \Rightarrow \theta = \frac{2\pi - 2}{2}$$

$$\theta = \frac{3 \times 3 / 14 - 2}{2} = 3/71 \text{ rad}$$

$$\Rightarrow \text{تبدیل درجه به رادیان} \quad 3/71 \times 57/3 \approx 212^\circ$$



سوال ۶۷ گزینه ۲



با توجه به ناحیه ها و تغییر نسبت در حضور $\frac{\pi}{4}$ داریم:

$$\frac{\overbrace{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}^{\text{دوم}} + \overbrace{\cos\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}^{\text{چهارم}}}{\underbrace{\sin(\pi + \alpha)}_{\text{سوم}} - \underbrace{\cos(\alpha - \pi)}_{\text{سوم}}} = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{-\sin \alpha + \cos \alpha} = ۴$$

طرفین وسطین:

$$\cos \alpha + \sin \alpha = -۴ \sin \alpha + ۴ \cos \alpha \Rightarrow ۵ \sin \alpha = ۳ \cos \alpha \Rightarrow \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{۵}{۳}$$

سوال ۶۸ گزینه ۲



$$\sin ۵۲^\circ = \sin (۳۶^\circ + ۱۶^\circ) = \sin (۱۸^\circ - ۲^\circ) = \sin ۲^\circ$$

$$\cos ۲۰^\circ = \cos (۱۸^\circ + ۲^\circ) = -\cos ۲^\circ$$

$$\cos ۱۱^\circ = \cos (۹^\circ + ۲^\circ) = -\sin ۲^\circ$$

$$\sin ۴۳^\circ = \sin (۳۶^\circ + ۷^\circ) = \sin (۹^\circ - ۲^\circ) = \cos ۲^\circ$$

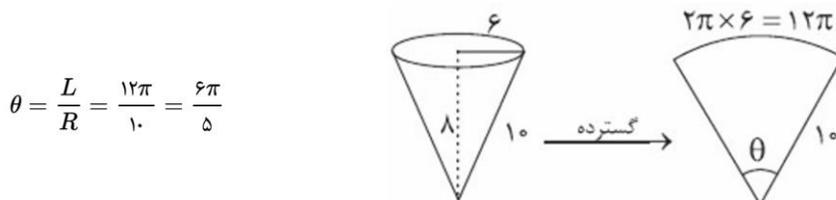
$$\frac{\sin ۲^\circ + \cos ۲^\circ}{-\sin ۲^\circ + \cos ۲^\circ} \div \cos ۲^\circ \Rightarrow \frac{\tan ۲^\circ + ۱}{-\tan ۲^\circ + ۱} \xrightarrow{\cot ۷^\circ = \tan ۲^\circ = ۰/۳} \frac{۰/۳ + ۱}{-۰/۳ + ۱} = \frac{۱/۳}{۰/۷} = \frac{۱۳}{۷}$$

سوال ۶۹ گزینه ۲



$$\begin{aligned} ۲A &= ۲\sqrt{۲} \cos (۱۸^\circ - ۴۵^\circ) \cos (۳۷^\circ + ۳۷^\circ) + ۲\sqrt{۳} \cos (۹^\circ - ۳۷^\circ) \sin (۱۸^\circ - ۶^\circ) \\ &= ۲\sqrt{۲} \left(-\frac{\sqrt{۲}}{۲}\right) (\sin ۳۷^\circ) + ۲\sqrt{۳} \sin (۳۷^\circ) \left(\frac{\sqrt{۳}}{۲}\right) = -۲ \sin ۳۷^\circ + ۳ \sin ۳۷^\circ = \sin (۳۷^\circ) \end{aligned}$$

سوال ۷۰ گزینه ۲



پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۷۱ گزینه ۴



وقتی عقربه دقیقه شمار یک دور کامل می چرخد عقربه ساعت شمار $\frac{1}{12}$ دور می چرخد (زیر یک ساعت طی شده است). پس عقربه دقیقه شمار همیشه ۱۲ برابر عقربه ساعت شمار دوران میکند. از این رو، اگر عقربه ساعت شمار $\frac{2\pi}{8}$ رادیان دوران کند، عقربه دقیقه شمار به اندازه $\frac{9\pi}{2} = \frac{2\pi}{8} \times 12$ رادیان دوران میکند که داریم:

$$\text{رادیان} \frac{9\pi}{2} = 9 \times 9 = 81^\circ$$

سوال ۷۲ گزینه ۱



ابتدا داریم:

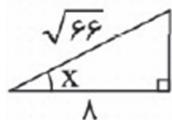
$$\Delta x + 4y = \frac{\pi}{8} \xrightarrow{\times 4} 4x + 16y = \frac{\pi}{2} \xrightarrow{+x} 5x + 16y = \frac{\pi}{2} + x \quad (1)$$

$$\Delta x + 4y = \frac{\pi}{8} \xrightarrow{\times 2} 2x + 8y = \frac{\pi}{4} \xrightarrow{-x} x + 8y = \frac{\pi}{4} - x \quad (2)$$

بنابراین:

$$\frac{\cos(4x + 16y)}{\cos(8y + 4x)} = \frac{\sqrt{2} \quad (1)}{1 \quad (2)} \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)}{\cos(\pi - x)} = \frac{-\sin x}{-\cos x} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \tan x = \frac{\sqrt{2}}{1}$$

$$\sin(\pi - x) = \sin x \quad \text{حال داریم:}$$



$$\tan x = \frac{\sqrt{2}}{1} \xrightarrow{\text{رسم مثلث Sin x}} \sin x = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \Rightarrow \sin x = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\text{یا } \cotg x = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow 1 + \cotg^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow 1 + \frac{1}{2} = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow \sin^2 x = \frac{2}{5}$$

$$\xrightarrow{\sin x > 0} \sin x = \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

سوال ۷۳ گزینه ۲



ابتدا دقت می کنیم $\frac{\pi}{4} < \frac{\pi}{3} < \frac{\pi}{2}$ بنابراین $\tan \frac{\pi}{4} < \tan \frac{\pi}{3} < \tan \frac{\pi}{2}$ پس داریم:

$$\frac{2\pi}{v} + \frac{5\pi}{v} = \pi \Rightarrow \tan \frac{2\pi}{v} = -\tan \frac{5\pi}{v} \quad \left[\tan \frac{\pi}{v} \right] = 0 \text{ و } 0 < \tan \frac{\pi}{v} < 1$$

$$\frac{2\pi}{v} + \frac{4\pi}{v} = \pi \Rightarrow \tan \frac{2\pi}{v} = -\tan \frac{4\pi}{v}$$

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

و می‌دانیم $x \in z$ $x \notin z$ $[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in z \\ -1 & x \notin z \end{cases}$ و مشخص است $\tan \frac{2\pi}{v}$ و $\tan \frac{5\pi}{v}$ اعداد گنگ هستند، پس غیرصحیح محسوب می‌شوند.

$$\left[\tan \frac{2\pi}{v} \right] + \left[\tan \frac{5\pi}{v} \right] = \overbrace{\left[\tan \frac{2\pi}{v} \right]}^u + \overbrace{\left[-\tan \frac{2\pi}{v} \right]}^{-u} = [u] + [-u] = -1 \quad (u \notin z)$$

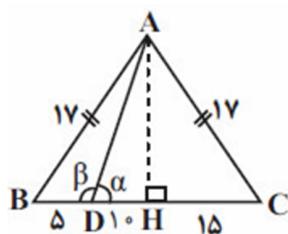
$$\left[\tan \frac{2\pi}{v} \right] + \left[\tan \frac{4\pi}{v} \right] = \overbrace{\left[\tan \frac{2\pi}{v} \right]}^k + \overbrace{\left[-\tan \frac{2\pi}{v} \right]}^{-k} = [k] + [-k] = -1 \quad (k \notin z)$$

$A = 0 + (-1) + (-1) = -2$ پس داریم:

سوال ۷۴ گزینه ۳



ارتفاع AH در مثلث ABC عمود منصف ضلع BC می‌باشد و لذا پاره خط BC را به دو قسمت مساوی تقسیم میکند. طبق قاعده فیثاغورس در مثلث ABH داریم:



$$AB^2 = BH^2 + AH^2 \Rightarrow 17^2 = 5^2 + AH^2 \Rightarrow AH = 8$$

$$\text{Cotg } \alpha = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

حال می‌توانیم $\text{Cotg } \alpha$ را حساب کنیم:

$$\text{Cotg } \beta = \text{Cotg } (\pi - \alpha) = -\text{Cotg } \alpha = -\frac{5}{4}$$

از آنجایی که $\beta = 180^\circ - \alpha$ است، پس:

سوال ۷۵ گزینه ۴



ابتدا زاویه ای که چرخ عقب (B) می‌چرخد را محاسبه می‌کنیم:

$$L = R\alpha \Rightarrow 94/2 = 35 \times \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{94/2}{35} \text{ rad}$$

از آنجا که چرخ عقب B و چرخ دنده متصل به آن D دو دایره هم مرکز هستند چرخ دنده D نیز $\frac{94}{35} \text{ rad}$ می‌چرخد. همچنین دو چرخ دنده C و D به وسیله زنجیر چرخ به هم متصل بوده و مسافت یکسانی از زنجیر چرخ را می‌پیمایند:

$$R_1 \theta_1 = R_2 \theta_2 \Rightarrow 10 \times \frac{94/2}{35} = 15 \times \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = \frac{10 \times 94/2}{15 \times 35} = \frac{3/14 \times 200}{25 \times 7 \times 3} = \frac{4\pi}{7} \text{ rad}$$

توجه: شعاع چرخ جلو در محاسبات تأثیری ندارد و عملاً داده اضافی به حساب می آید.

سوال ۷۶ گزینه ۳



داریم:

$$\begin{cases} \sin(-112^\circ) = -\sin 112^\circ = -\sin(90^\circ + 22^\circ) = -\cos 22^\circ \\ \sin 158^\circ = \sin(180^\circ - 22^\circ) = \sin 22^\circ \\ \cos 202^\circ = \cos(180^\circ + 22^\circ) = -\cos 22^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{\sin(-112^\circ) + \sin 158^\circ}{\cos 202^\circ}$$

$$= \frac{-\cos 22^\circ + \sin 22^\circ}{-\cos 22^\circ} \Rightarrow 1 - \tan 22^\circ = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

سوال ۷۷ گزینه ۱



با توجه به دایر C_3 و C_4 داریم:

$$l_3 = l_4 \Rightarrow r_3 \theta_3 = r_4 \theta_4 \Rightarrow 1/5 \theta_3 = 4/5 \left(\frac{7\pi}{5} \right) \Rightarrow \theta_3 = \frac{21\pi}{5}$$

$$\theta_3 = \theta_4 \Rightarrow \theta_3 = \frac{21\pi}{5} \quad \text{دایر } C_3 \text{ و } C_4 \text{ هم مرکزند، پس:}$$

با توجه به دایر C_1 و C_2 داریم:

$$l_1 = l_2 \Rightarrow r_1 \theta_1 = r_2 \theta_2 \Rightarrow 3\theta_1 = 7/5 \left(\frac{21\pi}{5} \right) \Rightarrow \theta_1 = \frac{21}{2}\pi$$

سوال ۷۸ گزینه ۳



$$\begin{cases} \cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = 5a - 4 \\ \sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = 1 - a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin \theta = 4 - 5a \\ \cos \theta = 1 - a \end{cases}$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow (4 - 5a)^2 + (1 - a)^2 = 1 \Rightarrow 26a^2 - 42a + 16 = 0$$

$$\Rightarrow 13a^2 - 21a + 8 = 0 \Rightarrow (13a - 8)(a - 1) = 0 \Rightarrow a = \frac{8}{13} \Rightarrow \begin{cases} \sin \theta = \frac{12}{13} \\ \cos \theta = \frac{5}{13} \end{cases}$$

$$\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta = \frac{120}{169} \Rightarrow 169 \sin 2\theta = 120$$

سوال ۷۹ گزینه ۴



با ساده سازی عبارت داده شده داریم:

$$\cos\left(x - \frac{2\pi}{2}\right) = -\sin x, \sin(\pi - x) = \sin x$$

$$\cos(\pi + y) = \cos y, \sin\left(\frac{3\pi}{2} - y\right) = \cos y \xrightarrow{\text{جایگذاری}}$$

$$-\sin x - \sin x + \cos y + \cos y = 0 \Rightarrow 2\sin x = 2\cos y \Rightarrow \sin x = \cos y$$

$$\Rightarrow \text{ندیم } x, y \Rightarrow x + y = \frac{\pi}{2}$$

$$\tan\left(x + y + \frac{\pi}{6}\right) = \tan\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right) = -\cotg \frac{\pi}{6} = -\sqrt{3}$$

پس داریم:

سوال ۸۰ گزینه ۱



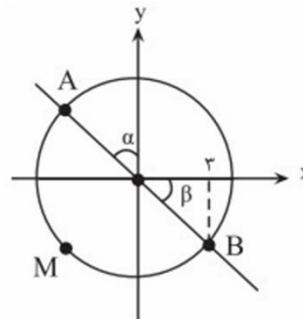
با توجه به شکل با محاسبه طول کمان AMB داریم:

$$\widehat{AMB} = R\theta \Rightarrow \pi = R\pi \Rightarrow R = 1$$

$$\cos \beta = \frac{x_B}{R} \Rightarrow \cos \beta = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{\pi}{3}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \beta \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$$



سوال ۸۱ گزینه ۴



$$\alpha + \beta = \pi \Rightarrow \sin \alpha = \sin \beta$$

$$\alpha + \beta = \pi \Rightarrow \cos \alpha = -\cos \beta$$

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin 150^\circ} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 30^\circ} = 1, \frac{\cos 40^\circ}{\cos 140^\circ} = \frac{\cos 40^\circ}{-\cos 40^\circ} = -1$$

$$A = 1 - 1 = 0$$

از آنجایی که حاصل B حتما یک عدد می شود و بینهایت نیست نیازی به محاسبه نداریم $A \times B = 0$ است.

سوال ۸۲ گزینه ۱



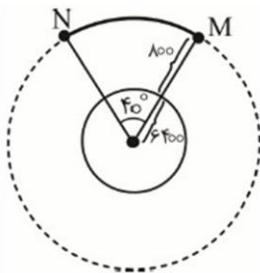
- الف) نادرست است- برای زاویه مرکزی درست است.
 ب) درست است.
 پ) نادرست است- زیرا باید در $\frac{\pi}{180}$ ضرب کنیم.
 ت) نادرست است- زیرا $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$
 ث) نادرست است- زیرا زاویه باید بر حسب رادیان باشد.

سوال ۸۳ گزینه ۳



$$A = \frac{2 \cos \theta + 3 \cos \theta}{- \sin \theta + 3 \sin \theta} = \frac{5 \cos \theta}{2 \sin \theta} = \frac{5}{2} \cot \theta = \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{4}$$

سوال ۸۴ گزینه ۱

$\alpha = 40^\circ \Rightarrow \frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{40}{180} = \frac{\alpha}{\pi} \Rightarrow \alpha = \frac{2\pi}{9}$ رادیان
 با فرض $\pi = 3$ $\rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$ رادیان
 $MN = r \cdot \alpha \Rightarrow MN = (6400 + 800) \times \frac{2}{3} = 4800$ کیلومتر
 شعاع دوران زاویه دوران بر حسب رادیان

سوال ۸۵ گزینه ۲



$$\frac{- \cot x - 2 \tan x}{\cot x + 3 \tan x} = -\frac{9}{13}$$

$$13 \cot x + 26 \tan x = 9 \cot x + 27 \tan x \Rightarrow \tan x = 4 \cot x \Rightarrow \tan^2 x = 4$$

$$\Rightarrow \tan x = \pm 2 \Rightarrow \tan x = 2$$

$$\tan x + \cot x = 2/5$$

زمین شناسی

سوال ۸۶ گزینه ۳



کانه فلز سرب، گالن میباشد.

سوال ۸۷ گزینه ۱



عنصری که در کانسنگ های سولفیدی یافت میشوند: آرسنیک - کادمیم - سلنیم - روی کادمیم: در کودهای حاصل از سنگ معدن روی یافت میشود.
سلنیم: اثر ضد سرطان از خود نشان میدهد.
روی: ازدیاد آن باعث کم خونی و مرگ می شود.

سوال ۸۸ گزینه ۲



کادمیم عنصری سمی و سرطان زا است که در کانسنگ های سولفیدی یافت میشود. این عنصر در معادن سرب و روی می تواند جانشین روی در کانی های سولفیدی شود. این عنصر باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن (ایتای ایتای) و آسیب های کلیوی می شود.

سوال ۸۹ گزینه ۳



کانی اصلی روی اسفالریت و معروف ترین کانی سرب، گالن میباشد.

سوال ۹۰ گزینه ۱



جیوه، عنصری سمی است که از سنگ های آتشفشانی چشمه های آب گرم در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می آید. در مناطق معدنی فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت های

معدنی منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است. قرارگیری درازمدت در معرض جیوه از طریق دهان (آب و غذا) و پوست باعث آسیب رساندن به دستگاه های عصبی گوارش و ایمنی میشود.

سوال ۹۱ گزینه ۲



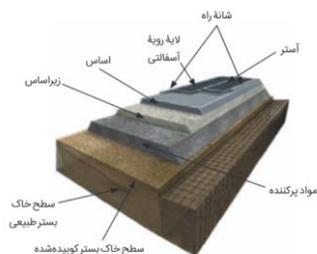
گرد و غبار یا ریزگرد به ذرات بسیار کوچک و سبک، رس و سیلت اطلاق میشود که در اثر فرسایش بادی و گسترش بیابان زایی توسط باد تا مسافت های بسیار طولانی انتقال می یابد.

سوال ۹۲ گزینه ۴



در مناطق معدنی فرایند استخراج طلا با ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت های معدنی منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است. قرارگیری درازمدت در معرض جیوه از طریق استنشاق بخار جیوه جذب پوستی یا از راه غذا باعث آسیب رساندن به دستگاه های عصبی گوارش و ایمنی می شود.

سوال ۹۳ گزینه ۲



سوال ۹۴ گزینه ۴



برای احداث سد بهترین حالت قرارگیری شیب و امتداد لایه های سنگی حالت ناودیسی است چون در این حالت مقاومت سد بیشتر و فرار آب کمتر است.

سوال ۹۵ گزینه ۳

مهمترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز است.

سوال ۹۶ گزینه ۲

محور تونل حفر شده، در این منطقه عمود بر لایه بندی است و تونل پایداری مطلوبی خواهد داشت. در ضمن تونل در سنگ هایی از یک جنس (ماسه سنگ) حفر شده است. یعنی تنوع لایه ها از لحاظ جنس محدود است. در نتیجه پایداری بیشتری خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در این منطقه محور تونل موازی با لایه بندی است و تونل در چند لایه محدود حفر شده و در صورت وجود سنگ نامقاوم تونل فرو خواهد ریخت

گزینه ۳: سنگ های آهکی در این منطقه دارای درز می باشند و با گذشت زمان و نفوذ آب، تونل فرو می ریزد.

گزینه ۴: گسل های موجود در این منطقه امکان ریزش را فراهم میکنند و باعث پیشرفت نفوذ آب به سنگ ها و ناپایداری خواهند شد.

سوال ۹۷ گزینه ۳

یکی دیگر از موارد مهم در مکان یابی سازه ها توجه به وضعیت شکل های آن منطقه است. همان طور که در فصل های قبلی مطالعه کرده اید. کشور ما بر روی یکی از کمربندهای لرزه خیز جهان واقع شده است و در بیشتر مناطق آن گسل های فعال وجود دارند. این گسل ها و زمین لرزه های احتمالی می توانند پایداری سازه های مختلف را تهدید کنند. از این رو زمین شناسان در مطالعات مکان یابی سازه ها با استفاده از عکس های هوایی و ماهواره ای و بازدیدهای صحرایی این گسل ها را شناسایی می کنند.

سوال ۹۸ گزینه ۳

سیلیس کمتر یعنی گدازه روان تر و دارای شیب و ارتفاع کمتر. از طرفی فاصله بین خطوط هر چقدر بیشتر باشد یعنی شیب ملایم تر است. در نتیجه شکل ب که دارای فواصل خطوط بیشتری است سیلیس کمتری دارد. (حذف ۱ و ۲)

حال چون گرانروی برعکس روان بودن گدازه معنا میشود بنابراین الف گرانروی بیشتری دارد.

سوال ۹۹ گزینه ۲

سقوط ذرات سنگ و خاک از سراسیب های تند راه، ریزش و اگر توده سنگ و خاک در امتداد یک سطح گسیختگی حرکت کند، لغزش نامیده می شود.

سوال ۱۰۰ گزینه ۱

ژئوفیزیک، شاخه ای از زمین شناسی است که از روش های فیزیکی و ابزارهای خاص مانند لرزه نگاری برای مطالعه ساختارهای زیر سطحی زمین استفاده میکند. این روش ها به زمین شناسان نفتی کمک میکنند تا بدون حفاری تصویری از لایه های زیرزمین و ساختارهایی مانند تاقدیس ها گنبدیهای تمکی و گسل ها که محل احتمالی تجمع نفت هستند. به دست آورند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: اگرچه ژئوشیمی در مطالعه ترکیب شیمیایی مواد نفتی و سنگ های منشأ اهمیت دارد. اما در شناسایی محل دقیق تجمع مواد نفتی، نقش کمتری از ژئوفیزیک دارد.

گزینه ۳: زمین شناسی مهندسی بیشتر در طراحی و اجرای عملیات حفاری و استخراج نفت کاربرد دارد و در مرحله شناسایی محل تجمع نفت، نقش اصلی را ندارد.

گزینه ۴: پترولوژی به مطالعه سنگ ها و ترکیب آنها میپردازد و اگرچه در شناخت سنگ های مخزن و منشأ نفت مهم است، اما در شناسایی محل دقیق تجمع نفت کارایی کمتری از ژئوفیزیک دارد.