



سجاد مختاری

آزمون ۱۸ فروردین دوپینگ

پلاس تجربی A

چینش ۱

۵۷۸۱۹۵۶

بہار

_____ دفترچه ۱ _____

زیست شناسی ۱

_____ دفترچه ۲ _____

فیزیک ۷

شیمی ۱۱

_____ دفترچه ۳ _____

ریاضیات ۱۵

زمین شناسی ۱۸



دفترچه ۱

زیست شناسی

۱. لوژالمعدۀ انسان، توانایی سنتز را دارد.

- ۱) گاسترین ۲) سکرترین ۳) موسین ۴) لپاز

۲. «دفع میزان اضافی سدیم خون از طریق ادرار»، بیانگر کدام ویژگی جانداران است؟

- ۱) هم‌ایستایی ۲) سازش با محیط ۳) پاسخ به محیط ۴) نمو

۳. «موهای سفید خرس قطبی» بیانگر کدام ویژگی جانداران می‌باشد؟

- ۱) پاسخ به محیط ۲) هومئوستازی ۳) سازش با محیط ۴) نظم و ترتیب

۴. چند مورد از جملات زیر در مورد عبور مواد به روش انتقال فعال از عرض غشا درست می‌باشد؟

الف) ممکن است ATP مصرف شود.

ب) در جهت شیب غلظت نیز انجام می‌شود.

ج) به پروتئین‌های غشایی نیازی نیست.

د) انتقال مواد همیشه در خلاف جهت شیب غلظت فقط وارد یاخته می‌شود.

- ۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۵. نوع بافت پوششی

۱) مری مانند روده است.

۲) پوست همانند دهان است.

۳) روده و معده متفاوت است.

۴) نفرون و دیواره مویرگ‌ها یکسان است.

۶. کدام گزینه نادرست است؟

۱) ممکن نیست در بافت پیوندی سست کلاژن دیده شود.

۲) تعداد یاخته‌ها در بافت پیوندی سست بیشتر از بافت پیوندی متراکم است.

۳) ماده زمینه‌ای در بافت پیوندی متراکم کمتر از بافت پیوندی سست است.

۴) مقاومت بافت پیوندی متراکم بیشتر از بافت پیوندی سست است.

۷. کدام گزینه از لحاظ علمی نادرست است؟

۱) در بافت عصبی می‌تواند یاخته‌های غیرعصبی نیز وجود داشته باشد.

۲) جهت هدایت پیام عصبی در یک یاخته عصبی از دندریت به سمت اکسون است.

۳) یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای در بافت پیوندی دیده می‌شوند.

۴) یاخته‌های عصبی دارای هسته می‌باشند.

۸. در مورد فرایند انتقال فعال، چه تعداد از جمله‌های زیر درست می‌باشد؟

الف) برای انجام این فرایند، یاخته باید انرژی مصرف کند.

ب) در این فرایند، یاخته، مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند.

ج) در انتقال مواد، به این روش، مولکول‌های پروتئینی، انرژی را مصرف می‌کند.

د) انرژی مورد نیاز در این فرآیند، همواره از آزاد شدن فسفات ATP تأمین می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹. در لوله گوارش انسان، عضلات عضلات از نوع صاف

۱) اسفنکتر پیلور، برخلاف - روده باریک - هستند.

۲) معده، همانند - حلق - نیستند.

۳) حلق، برخلاف - انتهای مری - نیستند.

۴) انتهای مری، همانند - اسفنکتر خارجی مخرج - هستند.

۱۰. در مورد بافت پوششی، کدام مورد درست نیست؟

۱) در بخش‌های مختلف لوله گوارش، همه انواع بافت پوششی دیده می‌شود.

۲) در غده‌های معده یاخته‌های پوششی، آنزیم را می‌سازند.

۳) بافت پوششی دهان و مری، مانند هم است.

۴) بافت پوششی نفرون، با بافت پوششی دیواره مویرگ، متفاوت است.



۱۱. بافت پوششی دیواره مویرگ، برخلاف بافت پوششی روده،

- ۱) دارای غشای پایه است. ۲) از یاخته‌های استوانه‌ای یک لایه است.
۳) از یاخته‌های سنگفرشی یک لایه است. ۴) فضای بین یاخته‌ای کمی دارد.

۱۲. در بیماری سلیاک ...

- ۱) حساسیت به نشاسته، گندم یا جو وجود دارد.
۲) وجود گلوتن باعث تخریب یاخته‌های روده می‌شود و پرزها و ریزپرزها هم از بین می‌رود.
۳) به علت تخریب مویرگ‌های پرزها، جذب مواد افزایش پیدا می‌کند.
۴) بافت‌های لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی و مخاط در پرزها آسیب می‌بیند.

۱۳. در مورد معده گاو، کدام نمی‌تواند درست باشد؟

- ۱) دارای چهار قسمت می‌باشد. ۲) معده واقعی گاو، شیردان می‌باشد چون آنزیم‌های گوارشی در آن قرار دارند.
۳) در سیرابی، میکروب‌ها قرار دارند که به گوارش توده‌های غذایی کمک می‌کند. ۴) در هزارلا، آبگیری انجام می‌شود و سپس بلافاصله وارد روده می‌شود.

۱۴. ماهیچه‌های موجود در لایه مخاطی لوله گوارشی همانند ماهیچه‌های لایه ماهیچه‌ای در و برخلاف لایه ماهیچه‌ای در از نوع ماهیچه‌های صاف هستند.

- ۱) انتهای مری - دهان ۲) دهان - ابتدای مری ۳) معده - انتهای مری ۴) حلق - دهان

۱۵. کدام یک از بافت‌های زیر در تمامی لایه‌های لوله گوارشی انسان دیده می‌شود؟

- ۱) پیوندی سست ۲) چربی ۳) پیوندی متراکم ۴) عصبی

۱۶. کدام گزینه در مورد ماده مخاطی لوله گوارشی نادرست است؟

- ۱) جنس آن نوعی گلیکوپروتئین است. ۲) مستقیماً توسط بافت پوششی در لایه مخاطی ترشح می‌شود.
۳) در به هم چسباندن ذرات غذا نقش مهمی دارد. ۴) در حفاظت از دیواره لوله گوارشی در برابر آسیب‌های شیمیایی نقش مهمی دارد.

۱۷. چند مورد را در غشا و زیکول حاوی میکروب بلعیده شده توسط ماکروفاژ می‌توان یافت؟

الف) گلیکو لپید در سطح خارجی (ب) پروتئین سطحی در لایه خارجی
ج) کلاسترول در لایه داخلی (د) هیدرات کربن در سطح داخلی

- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۸. کدام یک جزو بافت‌های پیوندی محسوب نمی‌شود؟

- ۱) خون ۲) چربی ۳) ماهیچه ۴) استخوان

۱۹. چند مورد از موارد زیر درباره بافت پوششی صحیح نیست؟

الف) در این بافت سلول‌ها بسیار به یکدیگر نزدیک هستند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.
ب) سلول‌های غشای پایه می‌توانند همانند بافت پوششی دهان نوعی ماده پروتئینی از خود ترشح کنند.
ج) سلول‌های پوششی مکعبی یک‌لایه در نفرون فاقد غشای پایه هستند.
د) سلول‌های غدد معده از بافت پوششی تخصص یافته می‌باشند.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۰. چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) بین دو بخش از لوله گوارش می‌توان نوعی اسفنکتر یافت.
ب) تنها بخش کیسه مانند لوله گوارش، در ابتدا و انتهای خود دارای اسفنکتر بوده و درون خود دارای چین خوردگی‌هایی می‌باشد.
ج) انتهایی‌ترین قسمت روده باریک از بخش ابتدایی روده بزرگ پایین‌تر است.
د) بالاترین قسمت معده از بنداره‌ای که در انتهای مری قرار دارد بالاتر است.

- ۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴



۲۱. چند مورد از موارد زیر دربارهٔ سلول‌های موجود در غدد معده صحیح است؟

الف) به‌طور معمول حفره‌های معده در سطوح بالاتر از غدد معده قرار دارند.

ب) ترشح مادهٔ مخاطی در معده فقط به‌وسیلهٔ سلول‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده انجام می‌شود.

ج) به‌طور معمول سلول‌های ترشح‌کنندهٔ اسید پاپین تراز سلول‌های اصلی در غدد معده یافت می‌شوند.

د) یاخته‌های کناری بزرگ‌تر، ولی به تعداد کمتر از یاخته‌های اصلی یافت می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲. چند مورد، در ارتباط با همهٔ آنزیم‌هایی که در فضای درونی معدهٔ یک فرد بالغ وجود دارد، صحیح است؟ (با تغییر)

الف) توسط واکنش‌های انرژی‌خواه به وجود آمده‌اند.

ب) تحت تأثیر عوامل هورمونی لولهٔ گوارش تولید شده‌اند.

ج) درشت مولکول‌ها را به‌صورت مونومرهای یکسان درمی‌آورند.

د) به کمک ترشحات سلول‌های حاشیه‌ای غدد معده فعال می‌گردند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳. چند مورد از موارد زیر صحیح نیست؟

الف) کیسهٔ صفرا جلوی کبد قرار دارد.

ب) همهٔ مجراهای لوزالمعده با مجرای مشترک که از کیسهٔ صفرا خارج می‌شود به دوازده می‌ریزند.

ج) صفرا از راه مجاری صفراوی کبد به یک مجرای مشترک وارد و در کیسهٔ صفرا ذخیره می‌شود.

د) ابتدای رودهٔ باریک پایین‌تر از بخش پهن لوزالمعده قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴. کدام عبارت دربارهٔ حرکات رودهٔ باریک انسان نادرست است؟ (با تغییر)

۱) محل شروع حرکاتی است که محتویات لوله را ریزتر و بیشتر با شیرهٔ گوارش مخلوط می‌کنند.

۲) حرکت کرمی، محتویات روده را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می‌کند.

۳) حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده هم‌زمان در رودهٔ باریک دیده می‌شود.

۴) حرکات کرمی، محتویات روده را در هر نوبت به جلو می‌راند.

۲۵. کدام گزینه در رابطه با علم زیست‌شناسی به‌درستی بیان شده است؟

۱) در زیست‌شناسی فقط ساختارهایی مطالعه می‌شوند که به‌طور مستقیم قابل مشاهده‌اند.

۲) به کمک مطالعهٔ دقیق اجزای سازندهٔ یک سامانه می‌توان تمام ویژگی‌های آن را شرح داد.

۳) امروزه زیست‌شناسان طبقه‌بندی جدیدی از جانوران براساس زیبایی ارائه کرده‌اند.

۴) همهٔ جانوران کرهٔ زمین دارای پیکری هستند که از اجزای بسیاری تشکیل شده است.

۲۶. چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، گروهی از مولکول‌ها می‌توانند در شیب غلظت و و از طریق به یاخته‌های بدن وارد شوند.»

الف) خلاف جهت - فقط با کمک انرژی جنبشی خود - انتقال فعال

ب) جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - فراوان‌ترین مولکول‌های غشا

ج) جهت - در پی مصرف مستقیم شکل رایج انرژی در یاخته - انتشار تسهیل شده

د) خلاف جهت - در پی مصرف شدن شکل رایج انرژی در یاخته - پروتئین‌های غشا

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷. به‌طور معمول، نمی‌تواند موجب شود.

۱) گسترش تولید سوخت‌های زیستی - کاهش آلودگی هوا

۲) شناخت بیشتر گیاهان - تأمین غذای بیشتر با مواد مغذی بیشتر

۳) کاهش میزان تولیدکنندگان یک بوم‌سازگان - ارتقای کیفیت زندگی انسان

۴) شناخت روابط گیاهان و محیط زیست - افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان



۲۸. چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) فضای بین یاخته‌ای در بافت پیوندی سست، بیشتر از بافت پیوندی متراکم است.
 (ب) میزان مادهٔ زمینه‌ای در بافت پیوندی متراکم، بیشتر از بافت پیوندی سست است.
 (ج) فضای بین یاخته‌ای در بافت پیوندی متراکم، بیشتر از بافت پوششی است.
 (د) تعداد یاخته‌ها در بافت پیوندی متراکم، بیشتر از بافت پیوندی سست است.

۴ (۴)

۳ (۳)

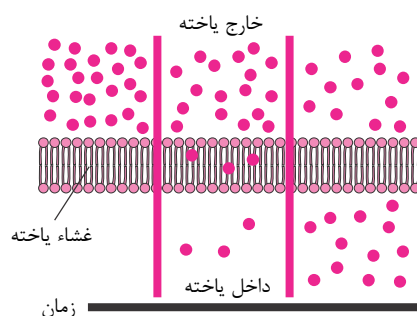
۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹. در قطعاً

- (۱) انتشار تسهیل شده - مواد از جایی که غلظتشان کمتر است، به جایی می‌روند که غلظتشان بیشتر است.
 (۲) اگزوسیتوز - مواد از جایی که غلظتشان کمتر است، به جایی می‌روند که غلظتشان بیشتر است.
 (۳) انتقال فعال - با مصرف انرژی، مواد از جایی که غلظتشان کمتر است، به جایی می‌روند که غلظتشان بیشتر است.
 (۴) انتشار تسهیل شده - شکل فضایی مولکول‌ها تغییر نمی‌کند.

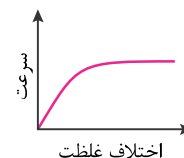
۳۰. برای شکل روبه‌رو که یکی از روش‌های انتقال ذرات را از عرض غشای یاخته نشان می‌دهد، کدام نمودار مناسب است؟



۲ (۲)



۴ (۴)



۱ (۱)



۳ (۳)

۳۱. هر مادهٔ آلی که قطعاً

- (۱) در کاغذسازی نقش اصلی را دارد - در معدۀ گاو تجزیه می‌شود.
 (۲) در انقباض ماهیچه‌ها نقش دارد - فاقد نیترژن است.
 (۳) در غشای یاخته یافت می‌شود - دارای فسفات است.
 (۴) در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی نقش دارد - فاقد فسفر است.

۳۲. چند مورد از موارد زیر، بیانگر ویژگی مشترک «هفتمین و هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات» است؟

(الف) وجود عوامل غیرزندهٔ محیط

(ب) وجود چندین اجتماع

(ج) حضور تعدادی گونهٔ مختلف

(د) حضور پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۳. از عبارت‌های زیر چند مورد را در همهٔ موجودات زنده بالغ می‌توانیم داشته باشیم؟

(الف) با مصرف ماده، صورتی از انرژی ذخیره‌ای را تولید و مصرف می‌کنند.

(ب) اعمالی برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی سلول‌های خود انجام می‌دهند.

(ج) در پایین‌ترین سطح حیات، همهٔ ویژگی‌های یک جاندار را بروز می‌دهند.

(د) به‌وجود آوردن موجوداتی کم و بیش شبیه خود با روش‌های مختلف.

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)



۳۴. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از لوله گوارش انسان که موجب افزایش PH فضای درونی دوازده می‌شود، می‌تواند»

الف) بزرگ‌ترین اندام دستگاه گوارش بدن باشد و دارای یاخته‌های برون‌ریز و درون‌ریز است.

ب) بر اثر انقباض لایه ماهیچه‌ای دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده را انجام دهد.

ج) در ذخیره آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد.

د) دارای شیره ترشی شامل آب، آنزیم و مواد مختلف دیگر باشد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۵. چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش انسان، اندامی که در برابر بیماری سلیاک مستقیماً آسیب‌پذیر است، برخلاف اندام، می‌تواند تولید کند.»

الف) جذب‌کننده آب از مدفوع - موسین

ب) شروع‌کننده گوارش شیمیایی پروتئین‌ها - لیپاز

ج) سازنده ترکیبات گوارشی بدون آنزیم - بی‌کربنات

د) شروع‌کننده گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها - آمیلاز

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۶. کدام گزینه تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر نمی‌باشد؟

با توجه به ساختار اجزای تشکیل‌دهنده دستگاه گوارش، گروهی از یاخته‌های سازنده برخی یاخته‌های سازنده را تولید می‌کند.

۱) روده باریک برخلاف - معده، آنزیم مورد نیاز برای ایجاد واحد سازنده گروهی از کربوهیدرات‌ها را تولید می‌کند.

۲) معده همانند - دهان، توانایی جذب مواد و انتقال آن‌ها به محیط داخلی بدن را دارند.

۳) معده برخلاف - روده بزرگ، توانایی تولید و ترشح نوعی ماده گلیکوپروتئینی را به مجاری درون بدن دارند.

۴) پانکراس برخلاف - روده باریک، پروتئازهای غیرفعال و قوی با توانایی فعالیت در PH قلیایی تولید می‌کند.

۳۷. کدام گزینه، در ارتباط با داخلی‌ترین لایه پوشاننده سطح مری، درست است؟

۱) می‌توان گفت که تمامی یاخته‌های این بافت، در تماس مستقیم با شبکه رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.

۲) برخلاف سایر بافت‌های بدن، تنها بافت دارای یاخته‌هایی با شکل متفاوت می‌باشد.

۳) یاخته‌هایی با هسته بیضی‌شکل، فاقد تماس مستقیم با غذای عبوری از مری هستند.

۴) گروهی از یاخته‌های آن، توانایی آزاد کردن آنزیم مخرب باکتری‌ها طی فرآیند برون‌رانی را دارند.

۳۸. بافتی که به‌طور معمول پشتیبانی بافت پوششی را برعهده دارد،

۱) فاقد ترکیبات قندی و پروتئینی در ماده زمینه‌ای خود می‌باشد.

۲) در همه لایه‌های لوله گوارش به‌صورت یک بافت انعطاف‌پذیر یافت می‌شود.

۳) دارای رشته‌های کلاژن بیش‌تر و تعداد یاخته‌های کمتری نسبت به بافت پیوندی متراکم است.

۴) دارای قابلیت تحریک‌پذیری از طریق جسم سلولی خود می‌باشد.

۳۹. در ارتباط با انسان سالم و بالغ، کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اندام‌هایی که در قبل از روده باریک جذب مواد را انجام می‌دهند، گوارش شیمیایی موادی را آغاز می‌کنند که»

۱) ممکن است باعث افزایش سرعت واکنش (های) شیمیایی در بدن گردند.

۲) ممکن نیست واحد سازنده هر یک از این مواد به مویرگ خونی روده وارد شود.

۳) ممکن است در تولید انواعی از پارچه‌ها و صنعت کاغذسازی استفاده شوند.

۴) ممکن نیست با مصرف آب در همین اندام‌ها به واحدهای سازنده خود، تجزیه شوند.



۴۰. چند مورد، درباره هر نوع مولکول موجود در بزاق انسان صادق است که دارای واحدهای آمینواسیدی در ساختار خود می باشد؟
- الف - در افزایش سرعت گروهی از واکنش های شیمیایی نقش دارند.
- ب - آغاز گوارش شیمیایی برخی مواد آلی را در دهان انجام می دهند.
- ج - در ساختار تمامی واحدهای خود عنصر نیتروژن خواهند داشت.
- د - توسط سه جفت غده بزاقی به حفره درون دهان ترشح شده است.

۱ صفر ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۴۱. در ارتباط با روش های عبور مواد از غشای یک یاخته جانوری، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در هر روشی که قابل مشاهده است.»

- ۱ افزایش اختلاف غلظت بین دو محیط رخ می دهد، شکسته شدن نوعی پیوند در ساختار *ATP*
- ۲ بزرگ ترین مولکول های موجود در غشا تغییر شکل می دهند، مصرف انرژی زیستی توسط یاخته
- ۳ مولکول ها به کمک انرژی جنبشی جابه جا می شوند، عبور مواد از فضای بین لیبیدهای غشایی
- ۴ با تشکیل ریز کیسه های غشادار همراه است، کاهش تعداد مولکول های *ATP* موجود در سیتوپلاسم

۴۲. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«به طور معمول در انسان، یاخته های کبدی می توانند»

- ۱ در ذخیره برخی از ترکیبات آلی و معدنی مورد نیاز بدن نقش داشته باشند.
- ۲ ماده ای فاقد آنزیم تولید نمایند که در گوارش چربی ها نقش دارد.
- ۳ تنها بخشی از ماده وراثتی خود را در خارج از هسته نگهداری نمایند.
- ۴ خون سیاهرگی لوله گوارش و همه اندام های مرتبط با آن را از طریق سیاهرگ باب دریافت نمایند.

۴۳. برخی جانداران می توانند مواد مغذی مورد نیاز خود را به طور مستقیم از محیط دریافت کنند. ویژگی مشترک همه این جانداران چیست؟

- ۱ فاقد یاخته های مژک دار در حفره گوارشی خود هستند.
- ۲ نمی توانند به محرک های محیطی پاسخ دهند.
- ۳ محیط زندگی این جانداران، مشابه ماهی های آب شور است.
- ۴ دهان، اولین محل اتساع یافته در دستگاه گوارش آنها محسوب می گردد.

۴۴. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در ساختار غشای یاخته های جانوری، هر مولکولی که قطعاً»

- الف) در مجاورت دم های آبگریز فسفولیپیدها قرار گرفته است - دارای توالی آمینواسیدی منحصر به فرد خود است.
- ب) فقط در یکی از سطوح بیرونی یا درونی قابل مشاهده است - با سر فسفولیپیدهای غشا در تماس است.
- ج) در سراسر غشا کشیده شده است - در فرایندهای انتشار تسهیل شده یا انتقال فعال نقش ایفا می کند.
- د) بیشترین تعداد را در بین مولکول های غشا دارد - به یک کربوهیدرات منشعب اتصال مستقیم دارد.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۴۵. چند مورد، درباره سطوح سازمان بندی حیات درست است؟

- الف - زیست بوم های هر بوم سازگان، می توانند شامل چندین اجتماع متفاوت باشند.
- ب - دو جمعیت از یک گونه، نمی توانند متعلق به دو زیست بوم متفاوت باشند.
- ج - گونه های مختلف یک اجتماع، لزوماً بخشی از یک بوم سازگان نیستند.
- د - افراد مختلف یک گونه، لزوماً بخشی از یک جمعیت مشترک نیستند.

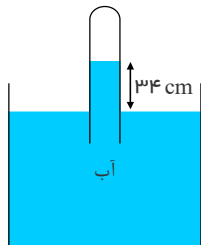
۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



دفترچه ۲

فیزیک

۴۶. در شکل روبه‌رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب 1 g/cm^3 و چگالی جیوه 13.6 g/cm^3 است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف ۳۴ cm باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟



۶۸ (۴)

۶۹٫۵ (۳)

۷۴٫۵ (۲)

۷۶ (۱)

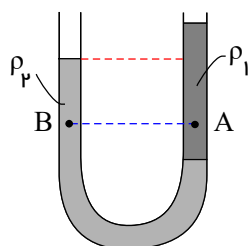
۴۷. جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است، اگر حجم قطعه ساخته شده ۵ سانتی‌متر مکعب و چگالی آن 13.6 g/cm^3 باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب 10 g/cm^3 ، 19 g/cm^3 فرض شود).

۳۸ (۴)

۳۴ (۳)

۳۰ (۲)

۸ (۱)



۴۸. در شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 ریخته شده و فشار در نقاط A و B درون دو مایع به ترتیب P_A و P_B است. کدام رابطه در این مورد درست است؟

 $P_B > P_A$, $\rho_2 > \rho_1$ (۲) $P_B < P_A$, $\rho_2 > \rho_1$ (۱) $P_B > P_A$, $\rho_2 < \rho_1$ (۴) $P_B < P_A$, $\rho_2 < \rho_1$ (۳)

۴۹. قطر داخلی یک لیوان استوانه‌ای 1 cm است. اگر 51 cm^3 آب در آن بریزیم، فشار کل در ته لیوان چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($P_0 = 75\text{ cmHg}$, $\rho_{Hg} = 13.6\text{ g/cm}^3$, $\rho_{H_2O} = 1\text{ g/cm}^3$, $g = 10\text{ N/kg}$, $\pi = 3$)

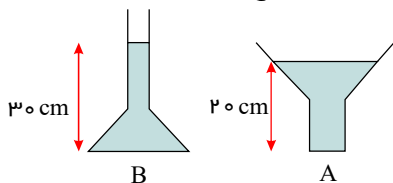
۷۷ (۴)

۷۶ (۳)

۷۵٫۵۰ (۲)

۷۵٫۲۵ (۱)

۵۰. در دو ظرف A و B که مساحت کف ظرف A برابر 2 cm^2 و مساحت کف ظرف B برابر 3 cm^2 است، مایعی هم‌جنس ریخته شده است، به‌طوری که ارتفاع مایع در ظرف A برابر 2 cm و ارتفاع مایع در ظرف B برابر 3 cm است. نیروی وارد از طرف مایع به کف ظرف A چند برابر نیروی وارد از طرف مایع به کف ظرف B است؟



باید وزن مایعات مشخص باشد. (۴)

 $\frac{4}{9}$ (۳)

۱ (۲)

 $\frac{9}{4}$ (۱)

۵۱. در یک لوله U شکل تا ارتفاع معینی جیوه وجود دارد. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به 21.6 سانتی‌متر برسد، سطح جیوه در شاخه مقابل، نسبت به وضعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

(چگالی آب و جیوه به ترتیب 1 g/cm^3 و 13.5 g/cm^3 است.)

۳٫۲ (۴)

۰٫۴ (۳)

۱٫۶ (۲)

۰٫۸ (۱)



۵۲. مایعات چرا تراکم ناپذیرند؟

۱) اگر از یک حدی بیشتر به هم نزدیک شوند نیروی دافعه بین مولکول‌ها ایجاد می‌شود.

۲) به علت نیروی کشش سطحی

۳) چون نیروی مولکول‌ها کوتاه برد است.

۴) مولکول‌ها روی هم می‌لغزند.

۵۳. 3200 cm^2 چند هکتومتر مربع است؟۱) 32×10^{-1} ۲) 32×10^{-4} ۳) 32×10^{-3} ۴) 32×10^{-5} ۵۴. 2700 سانتی‌متر به صورت نماد گذاری علمی، چند میکرون است؟۱) 27×10^6 ۲) 27×10^{-1} ۳) 27×10^6 ۴) 27×10^7 ۵۵. 3 گرم از مایعی با چگالی $0.3 \frac{g}{cm^3}$ را با 5 cm^3 از مایع دیگری با چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط چند واحد SI می‌شود؟۱) 550 ۲) $\frac{1700}{3}$ ۳) $\frac{1400}{3}$ ۴) 110 ۵۶. اختلاف فشار دو نقطه در جیوه 27200 Pa است. اختلاف ارتفاع این دو نقطه از کف ظرف چند سانتی‌متر است؟ $(\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$ ۱) 7 ۲) 0.07 ۳) 20 ۴) 0.2

۵۷. در مدل‌سازی حرکت توپ، کدام یک از اثرات زیر را نباید نادیده گرفت؟

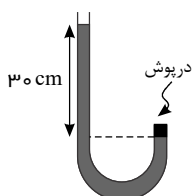
۱) اندازه و شکل توپ

۲) مقاومت هوا و اثر ورزش باد

۳) تغییر وزن توپ با تغییر فاصله از زمین

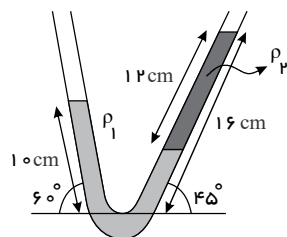
۴) نیروی جاذبه زمین

۵۸. اگر مطابق تعریفی که در اواخر قرن هجدهم مطرح شد، یکای طول به صورت یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شود، در این صورت محیط خط استوا چند میکرون است؟ (زمین را کره کامل فرض نمایید).

۱) 4×10^7 ۲) 4×10^{13} ۳) 4×10 ۴) 10^7 ۵۹. گیاهی در مدت 10 روز، 2 متر رشد می‌کند، آهنگ رشد این گیاه تقریباً چند میلی‌متر بر دقیقه است؟۱) $\frac{1}{7}$ ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{1}{10}$ ۴) $\frac{1}{12}$ ۶۰. مکعب فلزی توپری به ابعاد $2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ و چگالی 8 g/cm^3 از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g = 10 \text{ N/kg})$ ۱) 1.6×10^2 ۲) 4×10^2 ۳) 1.6×10^3 ۴) 4×10^3 ۶۱. مطابق شکل مایعی به چگالی $800 \frac{kg}{m^3}$ در داخل لوله ریخته‌ایم و انتهای سمت راست لوله را با درپوش می‌بندیم. اگر شعاع لوله 2 cm باشد، تقریباًچه نیرویی بر حسب نیوتون از طرف مایع به درپوش وارد می‌شود؟ $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \pi \simeq 3, g \simeq 10 \frac{m}{s^2})$ ۱) 102400 ۲) 2400 ۳) 123 ۴) 400



۶۲. مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی در حال تعادل هستند. اگر $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، مقدار ρ_2 برابر با کدام گزینه است؟



$$(\sqrt{2} = 1,4, \sqrt{3} = 1,7)$$

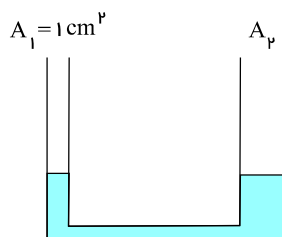
$$0,67 \frac{g}{cm^3} \quad (2)$$

$$67 \frac{kg}{m^3} \quad (1)$$

$$0,67 \frac{kg}{m^3} \quad (4)$$

$$670 \frac{g}{cm^3} \quad (3)$$

۶۳. مقداری آب در لوله U شکل زیر در حالت تعادل است. شعاع مقطع سمت چپ نصف شعاع مقطع سمت راست است. در لوله سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا آب در لوله سمت راست نسبت به حالت اولیه اش ۲ cm بالا برود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0,8 \frac{g}{cm^3}$)



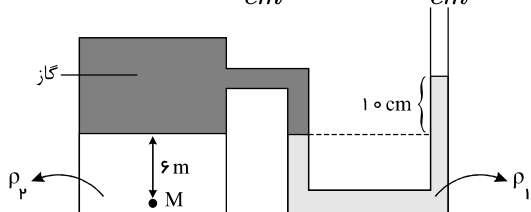
$$8 \quad (1)$$

$$10 \quad (2)$$

$$12,5 \quad (3)$$

$$15 \quad (4)$$

۶۴. در شکل زیر، فشار در نقطه M چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_2 = 1,5 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_1 = 10 \frac{g}{cm^3}$, $P_0 = 100 kPa$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$200 \quad (1)$$

$$2000 \quad (2)$$

$$4000 \quad (3)$$

$$400 \quad (4)$$

۶۵. در یک ظرف استوانه‌ای به اندازه ۸ برابر جرم آب، جیوه ریخته‌ایم. فشاری که از طرف این دو مایع بر کف ظرف وارد می‌شود، ۳۰۶ کیلوپاسکال است. به ترتیب از راست به چپ ارتفاع لایه جیوه و آب چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

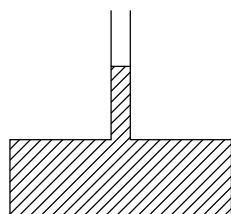
$$18,45 \quad (4)$$

$$20,34 \quad (3)$$

$$45,18 \quad (2)$$

$$34,20 \quad (1)$$

۶۶. مطابق شکل زیر، مایع در حالت تعادل است. مقداری مایع به داخل ظرف اضافه می‌کنیم. با اضافه کردن مایع، نیروی وارد بر کف ظرف ۹ نیوتون افزایش می‌یابد. اگر مساحت کف ظرف ۱۵ برابر مساحت دهانه باریک باشد، وزن مایع اضافه شده چند نیوتون است؟



$$0,9 \quad (2)$$

$$0,6 \quad (1)$$

$$2,3 \quad (4)$$

$$1,4 \quad (3)$$

۶۷. برای تهیه نوعی آلیاژ ۸۰ درصد از آن را از ماده‌ای با چگالی ρ و بقیه را از ماده‌ای با چگالی 2ρ می‌سازیم. چگالی آلیاژ چند ρ می‌تواند باشد؟

$$1,4 \quad (4)$$

$$1,5 \quad (3)$$

$$1,2 \quad (2)$$

$$1,8 \quad (1)$$

۶۸. اگر یک ظرف توخالی به جرم ۲۰۰ گرم را پر از مایعی به چگالی $1,6 \frac{g}{cm^3}$ کنیم، جرم مجموعه ۶۰۰ گرم می‌شود. حال اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی ρ_2 نماییم، جرم مجموعه ۳۰۰ گرم می‌شود. ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$1,5 \quad (4)$$

$$0,9 \quad (3)$$

$$0,8 \quad (2)$$

$$0,4 \quad (1)$$

۶۹. واحد فرعی $ng \frac{(mm^2)}{(\mu s)^3}$ معادل کدام یک از واحدهای زیر است؟

$$10^3 J \quad (4)$$

$$10^3 W \quad (3)$$

$$1 W \quad (2)$$

$$1 J \quad (1)$$



۷۰. فاصله بین مولکول‌ها در جامدات در حدود آنگستروم بوده و فاصله بین مولکول‌ها در مایعات جامدات است.

- ۱ - بیشتر از ۲ - برابر با ۳ - بیشتر از ۴ - برابر با

۷۱. یک جسم فلزی را به آرامی داخل ظرف پر از آب می‌اندازیم و $100g$ آب از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر چگالی فلز $\frac{g}{cm^3}$ و جرم آن $600g$ باشد:

$$\left(\rho = 1 \frac{g}{cm^3} \text{ آب}\right)$$

- ۱ - جسم فلزی حفره ندارد و حجم آن $100cm^3$ است. ۲ - جسم فلزی حفره ندارد و حجم آن $75cm^3$ است.
۳ - جسم فلزی حفره دارد و حجم حفره داخل آن $25cm^3$ است. ۴ - جسم فلزی حفره دارد و حجم حفره داخل آن $50cm^3$ است.

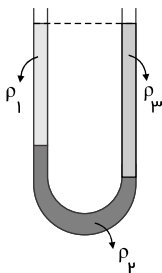
۷۲. V_1 سانتی‌متر مکعب مایعی به چگالی $1.8 \frac{g}{cm^3}$ را با V_2 سانتی‌متر مکعب مایعی به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط کرده‌ایم. در اثر اختلاط $10cm^3$ کاهش حجم رخ داده و چگالی مخلوط $1.5 \frac{g}{cm^3}$ می‌شود. اگر $V_2 = 1.5V_1$ باشد، کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ V_2 و V_1 را برحسب سانتی‌متر مکعب به درستی نشان می‌دهد؟

- ۱ - ۳۰ و ۲۰ ۲ - ۱۵ و ۱۰ ۳ - ۴۵ و ۳۰ ۴ - ۶۰ و ۴۰

۷۳. اختلاف بین فشار هوای بالا و پایین برج میلاد، با ارتفاع 435 متر، چند کیلوپاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{هوای}} = 1 \frac{kg}{m^3}\right)$

- ۱ - ۴۳۵۰۰ ۲ - ۴۳۵ ۳ - ۴۳.۵ ۴ - ۴۳۵۰

۷۴. مطابق شکل، سه مایع مخلوط‌نشده در یک لوله U شکل در حال تعادل هستند. کدام گزینه در مورد چگالی مایعات صحیح است؟



$$1 \quad \rho_2 > \rho_1 > \rho_3$$

$$2 \quad \rho_2 > \rho_3 > \rho_1$$

$$3 \quad \rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

$$4 \quad \rho_1 > \rho_3 > \rho_2$$

۷۵. مطابق شکل، شاره‌ای در یک جریان ملایم وارد لوله‌ای افقی با سطح مقطع متفاوت می‌شود. اگر در سطح $A_1 = 10cm^2$ تندی شاره برابر با $10 \frac{cm}{s}$ باشد و سپس وارد مقطع ۲ شود که شعاع آن دو برابر شعاع مقطع ۱ می‌باشد، تندی شاره در سطح A_2 برابر با و آهنگ جریان شاره در SI برابر با است.



$$1 \quad 100 - 5 \frac{cm}{s}$$

$$2 \quad 10^{-4} - 5 \frac{cm}{s}$$

$$3 \quad 10^{-4} - 2.5 \frac{m}{s}$$

$$4 \quad 100 - 2.5 \frac{cm}{s}$$



شیمی

۷۶. اگر جرم الکترون به تقریب برابر $\frac{1}{2000}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم Z_A به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

- ۱) $\frac{1}{4000}$ ۲) $\frac{1}{2000}$ ۳) $\frac{1}{1000}$ ۴) $\frac{1}{5000}$

۷۷. جرم 0.2 مول آهن چند گرم است و چند اتم آهن را در بردارد؟ ($Fe = 56g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) 12.1×10^{21} ۲) 12.1×10^{20} ۳) 12.1×10^{22} ۴) 12.1×10^{21}

۷۸. در 0.09 میلی گرم آب، 1×10^3 عدد مولکول آب وجود دارد. n کدام عدد است؟ ($H_2O = 18g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱۷ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۲۱

۷۹. به کدام دلیل می‌توان از روی عدد جرمی یک اتم، جرم آن را تخمین زد؟

- ۱) جرم نوترون از جرم پروتون بیش‌تر است. ۲) جرم الکترون و پروتون با هم برابر و حدوداً $1 amu$ است.
۳) جرم پروتون از جرم نوترون بیش‌تر است. ۴) جرم پروتون و نوترون تقریباً با هم برابر و حدوداً $1 amu$ است.

۸۰. در چند مورد، نماد شیمیایی عنصرهای داده شده درست است؟

- آ) باریم: Ba (ب) سلنیم: Se (پ) کبالت: CO (ت) منیزیم: Mn
ث) بریلیم: Bi (ج) پتاسیم: P (چ) نقره: Ag (ح) سرب: Pb
- ۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۴

۸۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ) عنصر منیزیم، دارای سه ایزوتوپ طبیعی با تعداد نوترون ۱۲، ۱۳ و ۱۴ است.
ب) اتم‌های هم‌مکان، خواص شیمیایی مشابه و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.
پ) به کمک نماد شیمیایی هر عنصر، می‌توان تعداد ذره‌های زیراتمی آن عنصر را تعیین کرد.
ت) نماد همگانی اتم‌ها به صورت ${}^A_Z E$ و نماد شیمیایی اتم آهن با ${}^{56}_{26}Fe$ صورت ${}^{56}_{26}Fe$ است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۲. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) به‌طور کلی، در جدول دوره‌ای هر ستون شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است.
۲) خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک ردیف از جدول تناوبی جای دارند، متفاوت است.
۳) هر ردیف در جدول دوره‌ای نشان‌دهندهٔ چیدمان عنصرها برحسب افزایش جرم اتمی است.
۴) خانهٔ شمارهٔ هفت جدول دوره‌ای به عنصر نیتروژن تعلق دارد و حاوی برخی اطلاعات شیمیایی آن است.

۸۳. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- آ) عنصر گالیم (${}_{31}Ga$) می‌تواند کاتیونی مشابه Al^{3+} تشکیل دهد.
ب) ${}_{37}Rb$ خواص مشابه با فلئوئور (9F) دارد و می‌تواند مانند آن آنیونی با بار الکتریکی -1 تشکیل دهد.
پ) نماد شیمیایی هر سه عنصر آلومینیم، آرگون و طلا با حرف A آغاز می‌شود.
ت) تفاوت شمار عنصرها در دورهٔ اول و گروه ۱۸ جدول دوره‌ای برابر با ۶ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۴. چند الکترون در اتم آرسنیک (${}_{33}As$) دارای مجموعه عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 1$ است؟

- ۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴



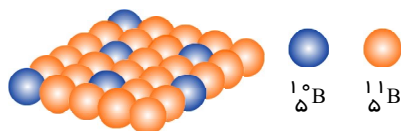
۸۵. عنصر A در گروه ۱۱ از دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد. تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه $3d$ آن کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴)

۸۶. عنصری فرضی X دارای دو ایزوتوپ ^{52}X و ^{54}X است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر $53.2 amu$ باشد، در یک نمونه طبیعی از این عنصر به جرم ۱۵۰ گرم، تقریباً چند اتم از ایزوتوپ ^{52}X وجود دارد؟

- ۱,۰۲ × ۱۰^{۲۲} (۱) ۲۸,۸۴ × ۱۰^{۲۴} (۲) ۱۰,۱۸ × ۱۰^{۲۳} (۳) ۶۷,۹ × ۱۰^{۲۲} (۴)

۸۷. با توجه به شکل روبه‌رو، که توزیع اتم‌های بور را در بور طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که فراوانی ایزوتوپ بیش‌تر بوده و ایزوتوپ پایدارتر است و جرم اتمی میانگین بور برابر با amu است.



- ۱,۰۸ - $^{10}B - ^{10}B$ (۱) ۱,۰۸ - $^{10}B - ^{11}B$ (۲)
۱,۰۹ - $^{10}B - ^{11}B$ (۳) ۱,۰۹ - $^{10}B - ^{10}B$ (۴)

۸۸. در یون X^{3-} تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر $\frac{1}{3}$ تعداد پروتون‌ها است. مجموع تعداد ذرات زیراتمی اتم X کدام است؟

- ۱۷۶ (۱) ۱۷۳ (۲) ۱۷۰ (۳) ۱۶۷ (۴)

۸۹. تعداد اتم‌های موجود در ۳۲۰ گرم گاز اکسیژن با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در چند گرم CH_3OH برابر است؟
($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱۶۰ (۱) ۳۲۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۶۴۰ (۴)

۹۰. در یک نمونه مس، ۷۵ درصد اتم‌ها را ایزوتوپی تشکیل می‌دهد که $^{100}2 \times 10^2$ اتم از آن، ۰,۲۱ گرم جرم دارد. اگر در ایزوتوپ دیگر مس، تعداد نوترون‌ها، ۲ واحد بیشتر از ایزوتوپ اول باشد، جرم اتمی میانگین مس کدام است؟ (N_A (عدد آووگادرو) را 6×10^{23} در نظر بگیرید)

- ۶۴,۵ (۱) ۶۳,۵ (۲) ۶۵,۵ (۳) ۶۲,۵ (۴)

۹۱. کدام یک از گزینه‌های زیر، تعریف درستی از «مول» را بیان می‌کند؟

- (۱) به 6.02×10^{23} گرم از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند. (۲) به 6.02×10^{23} گرم از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند.
(۳) به 6.02×10^{23} از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند. (۴) به تعداد 6.02×10^{23} از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند.

۹۲. در یک نمونه از گاز اتان (C_2H_6)، $a N_A$ اتم هیدروژن وجود دارد، جرم این نمونه گاز چند گرم است؟ ($C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۴a (۱) ۸a (۲) ۶a (۳) ۵a (۴)

۹۳. تعداد اتم‌ها در کدام گزینه بیشتر است؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ گرم CO_2 (۱) ۲,۵۲ گرم HNO_3 (۲) ۴ گرم NH_3 (۳) ۱ گرم H_2O (۴)

۹۴. ایزوتوپ‌های یک عنصر در چه تعداد از موارد ذکر شده، یکسان هستند؟

«تعداد پروتون‌ها - چگالی - میزان بار یون پایدار آن‌ها - پایداری - نیم‌عمر»

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵. از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، چند عنصر در طبیعت یافت نمی‌شود و نخستین عنصری که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد، کدام است؟

- Ts, ۲۶ (۱) Tc, ۹۲ (۲) Tc, ۲۶ (۳) Ts, ۹۲ (۴)

۹۶. با در نظر گرفتن دو ایزوتوپ کلر ($^{35}_{17}Cl$, $^{37}_{17}Cl$) و سه ایزوتوپ کربن ($^{12}_6C$, $^{13}_6C$, $^{14}_6C$)، امکان تشکیل مولکول کربن تتراکلرید (CCl_4) با جرم مولکولی متفاوت وجود دارد و مجموع شمار ذره‌های زیراتمی سنگین‌ترین مولکول آن، واحد بیش‌تر از ذره‌های زیراتمی سبک‌ترین مولکول کلر است. (از راست به چپ)

- ۱۲۳ - ۱۱ (۱) ۱۳۲ - ۱۱ (۲) ۱۳۲ - ۱۲ (۳) ۱۲۳ - ۱۲ (۴)



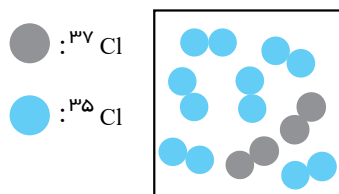
۹۷. ایزوپنتیل استات ($C_5H_{10}O_2$) ترکیبی است که عطر موز را به وجود می‌آورد و می‌توان آن را به صورت تجاری تولید کرد. جالب است بدانید که زنبور عسل، هنگام نیش زدن، 10^{-6} گرم از این ترکیب را آزاد می‌کند و بوی حاصل، زنبورهای دیگر را برای حمله جذب می‌کند. در یک نیش زنبور به تقریب چند اتم کربن وجود دارد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۷ $\times 10^2$ (۴)

۱۹ $\times 10^3$ (۳)

۱۶ $\times 10^3$ (۲)

۱۵ $\times 10^7$ (۱)



۹۸. باتوجه به شکل زیر، جرم اتمی میانگین کلر و درصد فراوانی ایزوتوپ پایدارتر آن کدام است؟

۳۵٫۵ - ۲۵ (۲)

۳۵٫۵ - ۷۵ (۱)

۳۵٫۴۸ - ۲۵ (۴)

۳۵٫۴۸ - ۷۵ (۳)

۹۹. با توجه به جدول زیر که ایزوتوپ‌های منیزیم در یک نمونه طبیعی از آن را نشان می‌دهد، کدام گزینه موارد مشخص شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

ویژگی	عدد جرمی	عدد اتمی	تعداد الکترون	تعداد نوترون
ایزوتوپ	نماد			
$^{26}_{12}\text{Mg}$	a		b	
$^{25}_{12}\text{Mg}$		c		
$^{24}_{12}\text{Mg}$				d

۲۶ $a = 12, b = 12, c = 12, d = 12$ (۲)

۲۶ $a = 12, b = 12, c = 25, d = 12$ (۱)

۲۶ $a = 12, b = 26, c = 12, d = 14$ (۴)

۱۲ $a = 12, b = 26, c = 25, d = 14$ (۳)

۱۰۰. در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، اختلاف طول موج کدام دو نوار رنگی کمتر از سایرین است؟

آبی و قرمز (۴)

نیلی و بنفش (۳)

نیلی و آبی (۲)

قرمز و نیلی (۱)

۱۰۱. نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ به شمار الکترون‌های لایه ظرفیت در اتم $^{33}_{15}\text{As}$ کدام است؟

۲ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۰۲. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در تشکیل هر مول آلومینیم اکسید، شش مول الکترون مبادله می‌شود.

(ب) در آرایش الکترون - نقطه‌ای آمونیاک، سه جفت الکترون اشتراکی و دو جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.

(پ) برای هر واحد فرمولی از ترکیب‌های یونی همانند ترکیب‌های مولکولی می‌توان واژه مولکول را به کار برد.

(ت) مجموع تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در NH_3 و H_2O برابر است.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۰۳. تعداد الکترون‌های ظرفیتی $^{34}_{16}\text{S}$ چند برابر تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه یون $^{34}_{16}\text{S}^{2+}$ است؟

۲ (۴)

۱٫۷ (۳)

۱٫۴ (۲)

۱٫۲ (۱)

۱۰۴. در آرایش الکترونی اتم چند عنصر در جدول دوره‌ای، تعداد الکترون‌های لایه سوم ۱۱ واحد بیشتر از تعداد الکترون‌های لایه چهارم است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۰۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) تعداد الکترون‌های دارای $n = 3$ و $l = 2$ در عنصر کروم (Cr) برابر تعداد الکترون‌های با $l = 0$ در عنصر پتاسیم (K) است.

(ب) در اتم گالیم (Ga)، ۳ الکترون با $l \geq 4$ وجود دارد.

(پ) نسبت تعداد الکترون‌های دارای $l = 1$ به مجموع الکترون‌های دارای $l = 2$ و $l = 0$ در عنصر تیتانیوم (Ti) برابر $1/2$ است.

(ت) آرایش الکترونی فشرده اتم عنصری که ۱۵ الکترون در لایه سوم خود دارد، به صورت $[Kr] 3d^5 4s^2$ می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۶. اگر جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 برابر $203.4 amu$ باشد، مقدار x کدام است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید).

(جرم مولکولی، از جمع جرم اتمی میانگین اتم‌های به کار رفته در مولکول به دست می‌آید.)

^{37}X	^{35}X	^{47}A	^{45}A
۸۰	۲۰	x	y

۱۰ (۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴)

۱۰۷. در چند ترکیب زیر نسبت شمار آبیون به شمار کاتیون برابر ۲ است؟

«کلسیم برمید، منیزیم اکسید، آلومینیم فسفید، استرانسیم یدید، روییدیم سولفید، باریم کلرید»

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۰۸. عنصر A دارای دو ایزوتوپ ^{69}A و ^{71}A می‌باشد. عنصر D نیز دارای دو ایزوتوپ و نسبت درصد فراوانی ^{37}D به ^{35}D برابر $\frac{1}{3}$ است. اگر

جرم $4/7$ مول از ترکیب AD_3 برابر 70.52 گرم باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر عنصر A برابر درصد و شمار نوترون‌ها در ایزوتوپ

سنگین‌تر A برابر است. (جرم اتمی میانگین هر عنصر را برابر جرم مولی آن در نظر بگیرید.)

۳۸ - ۶۰ (۱) ۳۸ - ۴۰ (۲) ۴۰ - ۶۰ (۳) ۴۰ - ۴۰ (۴)

۱۰۹. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Fe = 56, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

• $10^{19} \times 1.806$ اتم مس، 1.92 میلی گرم جرم دارد.

• شمار مول‌ها در ۸ گرم مس، با شمار مول‌ها در ۷ گرم آهن برابر است.

• عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص شده آن در جدول دوره‌ای عناصر است.

• شمار اتم‌ها در ۲ گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در ۱ گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.

• اتم Ga می‌تواند مانند اتم Sc ، کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشتایی تشکیل دهد.

۱ (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۱۱۰. تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در کاتیون M^{2+} برابر ۸ است. کدام گزینه در رابطه با عنصر M نادرست است؟

(۱) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم M با اتم‌های K و Ga یکسان است.

(۲) تفاوت شمار گروه عنصر M با شمار گروه عنصر X با عدد اتمی نخستین عنصر گروه ۱۴ برابر است.

(۳) نسبت شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم عنصر M به شماره گروه آن، بیشتر از ۱۵ است.

(۴) عنصر M با چهارمین گاز نجیب هم‌دوره است و در سومین لایه M^{2+} ، ۱۸ الکترون وجود دارد.



دفترچه ۳

ریاضیات

۱۱۱. اگر یکی از ریشه‌های معادله $x(ax^2 - x - 5) = 2$ برابر ۲ باشد، مجموع دو ریشه دیگر آن کدام است؟

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

۱۱۲. قدرمطلق تفاضل حاصل ضرب و حاصل جمع ریشه‌های معادله $7x^2 + 21x = 8 - (x^2 + 3x)^2$ کدام است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۳. معادله $(k^2 + 1)x^2 - (k + 1)x - 1 = 0$ به ازای جميع مقادیر k :

- ۱) دو ریشه ی مثبت دارد. ۲) دو ریشه ی منفی دارد. ۳) دو ریشه ی مختلف علامت دارد. ۴) دو ریشه ی مضاعف دارد.

۱۱۴. اگر یکی از ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 + x + k^2 - 1 = 0$ صفر باشد، ریشه دیگر کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) -1 ۳) ۰ ۴) $\sqrt{3}$

۱۱۵. مجموع جواب‌های حقیقی معادله $\frac{x^4 + x^3 + x^2 + x}{x^2 + 1} = 0$ کدام است؟

- ۱) صفر ۲) -1 ۳) ۱ ۴) ۲

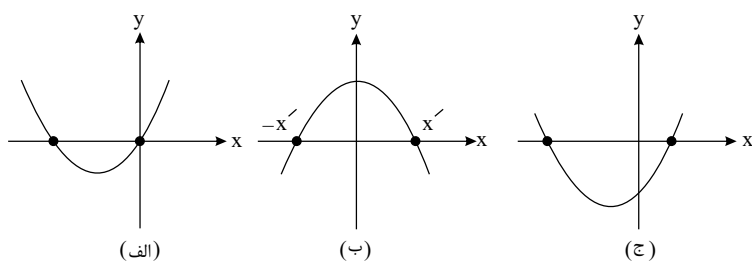
۱۱۶. اگر در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ رابطه $16a - 4b + c = 0$ بین ضرایب برقرار باشد، یکی از ریشه‌های این معادله کدام است؟

- ۱) $-\frac{c}{a}$ ۲) $\frac{c}{a}$ ۳) $-\frac{c}{4a}$ ۴) $\frac{c}{4a}$

۱۱۷. اگر $x = 2$ یکی از ریشه‌های معادله $3x^2 + mx - 8 = 0$ باشد، ریشه دیگر معادله کدام است؟

- ۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $-\frac{3}{4}$ ۴) $-\frac{4}{3}$

۱۱۸. نمودارهای زیر مربوط به توابع درجه دوم به معادله کلی $y = ax^2 + bx + c$ هستند، در چند مورد از آن‌ها حاصل abc منفی است؟



- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۹. برد تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + 2x + 2a$ به صورت $(-\infty, 1]$ است. مقدار $f(0)$ کدام است؟

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

۱۲۰. به ازای کدام مقدار m یکی از ریشه‌های معادله $x^2 - 6x + 5 + m = 0$ مجذور دیگری است؟

- ۱) ۳۲ ۲) ۲ ۳) -32 ۴) -3

۱۲۱. یکی از ریشه‌های معادله $x^2 + x + \frac{4}{x^2 + x + 2} + m = 0$ برابر -2 است. قدرمطلق اختلاف ریشه دیگر این معادله از -2 کدام است؟

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۲. جواب معادله رادیکالی $\sqrt{12 + x} - \sqrt{2x + 7} = 2$ چگونه است؟

- ۱) دو ریشه غیرهم علامت ۲) دو ریشه هم علامت ۳) یک ریشه منفی ۴) یک ریشه مثبت



۱۲۳. مجموعه جواب معادله $\sqrt{x} - \sqrt{x+1} = 1$ کدام است؟

{۰} (۴)

 $\emptyset$ (۳)

{۳} (۲)

{۰, ۳} (۱)

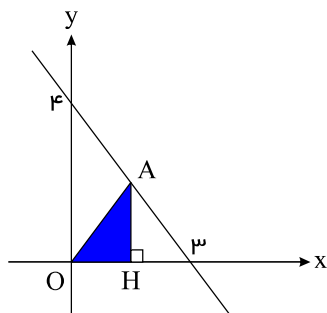
۱۲۴. در شکل مقابل، بیشترین مساحت مثلث OAH چقدر است؟

۲٫۵ (۱)

۱٫۵ (۲)

۲٫۲۵ (۳)

۱٫۷۵ (۴)



۱۲۵. به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، هر نقطه از نمودار تابع $f(x) = (a-1)x^2 + 2\sqrt{2}x + a$ ، بالای محور x ها است؟

 $1 < a < 2$ (۴) $a > 2$ (۳) $a > 1$ (۲) $a < -1$ (۱)

۱۲۶. دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{x}{6} + 4 - |x|}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

۹ (۱)

۱۲۷. تابع $f(x) = \frac{x+2}{x^2-ax+b}$ مفروض است. اگر دامنه آن برابر $\mathbb{R} - \{1\}$ باشد، $a+b$ کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲۸. اگر $f(x) = \frac{9^x + 1}{3^x}$ باشد، $f(x) - f(-x)$ برابر کدام است؟

صفر (۴)

 3^x (۳) 3^{-x} (۲)

۱ (۱)

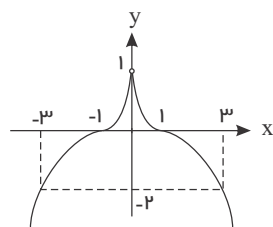
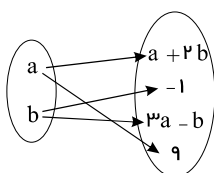
۱۲۹. اگر نمودار مقابل، یک تابع باشد، حاصل $\frac{2a+b}{3}$ کدام است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



۱۳۰. اگر نمودار تابع f به صورت مقابل باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{|f(x)|} - 2$ کدام است؟

 $|x| \leq 1$ (۲) $|x| \geq 1$ (۱) $|x| \leq 3$ (۴) $|x| \geq 3$ (۳)

۱۳۱. اگر تابع $f(x) = \frac{2x+7}{mx^2-6x+n}$ به ازای مجموعه مقادیر $\{1, \frac{1}{p}\}$ قابل تعریف باشد، $f(-\frac{1}{p})$ کدام است؟ $(m, n \in \mathbb{R})$

-۱ (۴)

۱ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۱۳۲. اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2+1}{\sqrt{2x^2-6x+a}}$ به صورت $x \in (-\infty, 1) \cup (b, +\infty)$ باشد، در این صورت $a \times b$ کدام است؟ $(b \geq 1)$

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)



۱۳۳. چه تعداد از رابطه‌های زیر نمی‌توانند تابع باشند؟

الف) رابطه‌ای که به هر فرد نوشیدنی مورد علاقه او را نسبت می‌دهد.

ب) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه دوم آن عدد را نسبت می‌دهد.

پ) رابطه‌ای که به هر عدد صحیح مخالف صفر که در نامعادله $x^2 - 4 < 0$ صدق کند، مقسوم‌علیه‌های طبیعی آن عدد را نسبت می‌دهد.

ث) رابطه‌ای که دامنه آن، اعداد صحیح مجموعه جواب نامعادله $|x - 1| < 1$ و برد آن، اعداد طبیعی مجموعه جواب نامعادله $2x^2 - 18 < 0$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۴. اگر باشد $f(x) = \frac{x^2 + 3x + 5}{x^2 + 3x + 2}$ ، مقدار تابع f به ازای $x = \frac{\sqrt{7}}{4} - \frac{3}{2}$ کدام است؟

۱۹ (۴)

۱۷ (۳)

۱۵ (۲)

۱۱ (۱)

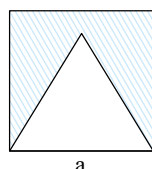
۱۳۵. اگر دامنه تابع $f(x) = \sqrt{|x| - \frac{1}{2}x - 1}$ به شکل $(-\infty, a] \cup [b, +\infty)$ باشد، $b - a$ کدام است؟

 $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{8}{3}$ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۱۳۶. در شکل روبه‌رو مثلث متساوی‌الاضلاع درون مربع قرار گرفته است. مساحت قسمت هاشورخورده برحسب محیط مربع (P) کدام است؟

 $\frac{1}{16}P^2$ (۴) $\frac{4 - \sqrt{3}}{64}P^2$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{64}P^2$ (۲) $\frac{1}{64}P^2$ (۱)

۱۳۷. تابع $f(x) = \sqrt{x + [x]} + k[x]$ روی بازه $[0, 2]$ اکیداً صعودی است. حداقل مقدار ممکن k کدام است؟ ([نماد جزء صحیح است.)

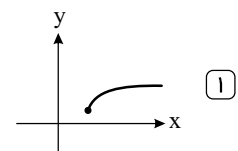
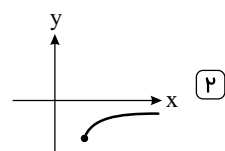
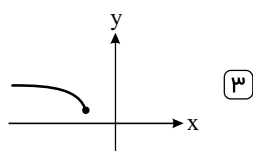
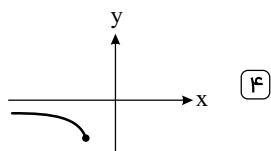
-۱ (۴)

 $1 - \sqrt{2}$ (۳)

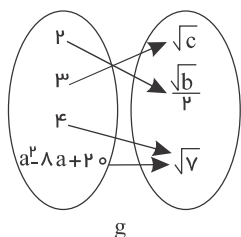
صفر (۲)

 $1 + \sqrt{2}$ (۱)

۱۳۸. اگر $f(x) = (a - 2)x^2 + ax - a^2$ ضابطه یک تابع خطی باشد، نمودار تابع $g(x) = \sqrt{\frac{1}{2}f(x) + a}$ کدام است؟



۱۳۹. اگر دو تابع f و g به صورت زیر تعریف شده باشند، طوری که $f(x) = g(x)$ ، آنگاه مقدار $a - b - c$ کدام است؟



$$\begin{cases} f: \{2, 3, 4\} \rightarrow R \\ f(x) = \sqrt{2x - 1} \end{cases}$$

-۹ (۲)

-۷ (۱)

-۱۳ (۴)

-۱۱ (۳)

۱۴۰. دامنه $f(x) = \frac{x^3}{3x^2 + ax + b}$ برابر با $\mathbb{R} - \{1\}$ باشد، مقدار $a^2 + b^2$ کدام است؟

۴۵ (۴)

۵ (۳)

۴۲ (۲)

۱۳ (۱)



زمین شناسی

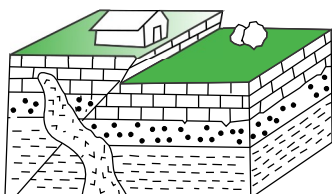
۱۴۱. نیمه عمر رادیوم حدود ۱۶۰۰ سال است. در آخرین فعالیت یک کوه آتشفشان سنگی به وجود آمده که $\frac{3}{4}$ رادیوم ۲۲۶ آن تاکنون تخریب شده است. از آخرین فعالیت این کوه آتشفشان حدود چند سال می گذرد؟

۸۰۰۰ (۴)

۶۴۰۰ (۳)

۴۸۰۰ (۲)

۳۲۰۰ (۱)



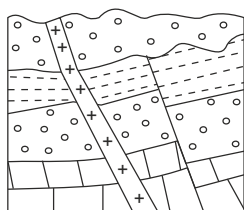
۱۴۲. کدام گزینه تاریخچه ی فرضی شکل مقابل را بهتر بازگو می کند؟

۱ رسوب گذاری، نفوذ توده ی آذرین، فرسایش، گسل

۲ رسوب گذاری، گسل، نفوذ توده ی آذرین، پیش روی دریا و رسوب گذاری

۳ عقب نشینی دریا، گسل، نفوذ توده ی آذرین، فرسایش

۴ رسوب گذاری، گسل، نفوذ توده ی آذرین



++ گرانیت
- شیل
• ماسه
□ آهک

۱۴۳. با توجه به گزینه ها، در شکل روبرو به ترتیب قدیمی ترین و جوان ترین پدیده کدام است؟

۱ پیشروی دریا - گسل عادی

۲ پسروی دریا - تزریق دایک

۳ پیشروی دریا - ناپیوستگی هم شیب

۴ پسروی - گسل عادی

۱۴۴. علت آن که وسعت زمین افزایش نمی یابد کدام است؟

۱ فرورانش پوسته اقیانوسی به داخل گوشته و هضم آن

۲ خروج مواد مذاب خمیر کره

۳ برخورد ورقه های قاره ای و بسته شدن آن

۴ ایجاد اقیانوس جدید بین دو ورقه

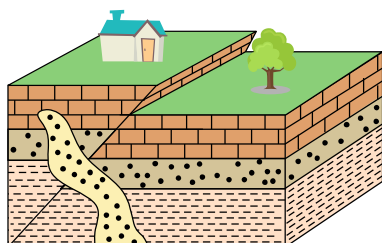
۱۴۵. کدام گزینه ی تاریخچه ی فرضی شکل مقابل را بهتر بازگو می کند؟

۱ رسوبگذاری - نفوذ توده ی آذرین - فرسایش - گسل

۲ رسوبگذاری - گسل - نفوذ توده های آذرین - پیشروی دریا و رسوبگذاری

۳ عقب نشینی دریا - گسل - نفوذ توده ی آذرین - فرسایش

۴ رسوبگذاری - گسل - نفوذ توده ی آذرین



۱۴۶. اگر در لندن مدت زمان طول شب ۱۲ ساعت باشد، مدت روز در قطب شمال چند ساعت است؟

۶ ساعت (۴)

۱۲ ساعت (۳)

روز نداریم (۲)

۲۴ ساعت (۱)

۱۴۷. اگر فاصله سیاره ای تا خورشید 1.5×10^6 کیلومتر باشد، چه مدت زمانی طول می کشد که این سیاره یک دور کامل به دور خورشید بچرخد؟

۲۴۳ روز (۴)

۳۶۵ روز (۳)

 1.5×10^{22} سال (۲)

۷۵ سال (۱)

۱۴۸. احتمال یافتن فسیل مربوط به کدام یک از دوره های زمین شناسی زیر کمتر است؟

پرمین (۴)

کامبرین (۳)

سیلورین (۲)

کربونفر (۱)

۱۴۹. کدام ویژگی عناصر رادیواکتیو را در رادیومتری می توان استفاده کرد؟

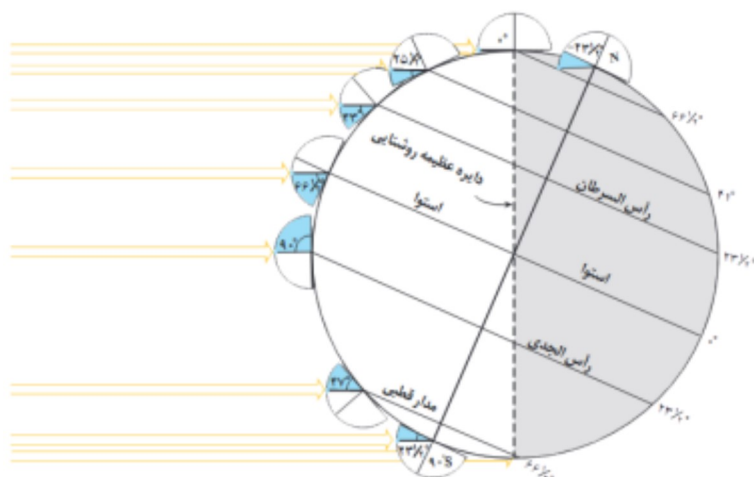
۱ تقدم و تأخر وقوع پدیده ها نسبت به یکدیگر را مشخص می کنند.

۲ به صورت مداوم و با سرعت ثابت در حال فروپاشی هستند.

۳ پس از فروپاشی به عناصر ناپایدار تبدیل می شوند.

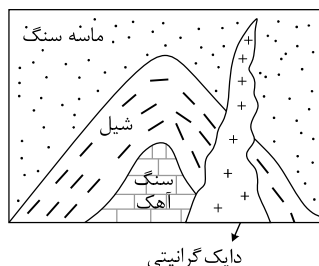
۴ عوامل خارجی مانند گرما و فشار بر آن ها موثر است.

۱۵۰. شکل مقابل کدام زمان از یک سال را در نیم کره شمالی نشان می‌دهد؟



- ۱) اول دی ماه
- ۲) پایان بهار
- ۳) اول تابستان
- ۴) پایان مهر ماه

۱۵۱. به فرض عادی بودن وضعیت قرارگیری لایه‌های سنگی موجود در شکل، اگر $\frac{15}{16}$ رادیوم اولیه موجود در دایک نفوذی گرانیتی، تخریب و تجزیه شده باشد، سن لایه ماسه سنگی حدوداً چقدر است؟ (نیمه عمر رادیوم ۱۶۰۰۰ سال)



- ۱) بیش از ۶۴۰۰۰ سال
- ۲) ۶۴۰۰۰ سال
- ۳) حدود ۶۰۰۰۰ سال
- ۴) کمتر از ۶۴۰۰۰ سال

۱۵۲. علت اصلی حرکت ورقه‌های واگرا در شرق آفریقا کدام است؟

- ۱) اختلاف فشار اقیانوسی
- ۲) جریان همرفتی سنگ کره
- ۳) جریان همرفتی خمیر کره
- ۴) حرکت چرخشی سیاره زمین

۱۵۳. کدام گزینه، ترتیب پیدایش و وقوع حوادث زمین را به درستی نمایش می‌دهد؟

- ۱) تشکیل سنگ‌های آذرین بیرونی (سنگ کره) ← آبکره ← هواکره ← زیست کره (سنگ رسوبی و دگرگونی)
- ۲) سنگ‌های آتش فشانی (سنگ کره) ← هواکره ← زیست کره ← آبکره و سنگ رسوبی ← حرکت ورقه‌ها و سنگ دگرگونی
- ۳) سنگ کره (سنگ‌های آتش فشانی یا آذرین بیرونی) ← هواکره ← تشکیل آب و آبکره ← زیست کره ← سنگ رسوبی و دگرگونی
- ۴) سنگ آذرین درونی (سنگ کره) ← هواکره ← سنگ رسوبی و آبکره ← سنگ دگرگونی و زیست کره

۱۵۴. کدام مورد، می‌تواند علت ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف باشد؟

- ۱) اختلاف سرعت زاویه‌ای زمین به علت اختلاف فاصله استوا تا قطب با خورشید
- ۲) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
- ۳) زاویه بین دایره عقلمه روشانی و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
- ۴) اختلاف فاصله استوا و قطب و به علت شکل کروی زمین و کم و زیاد شدن فاصله زمین از خورشید

۱۵۵. بر مبنای کدام مشاهده، بطلمیوس، نظریه «زمین مرکزی» را ارائه داد؟

- ۱) تغییرات منظم مدت شب و روز در سال
- ۲) ثابت بودن فاصله ماه و خورشید با زمین
- ۳) حرکت شبانه‌روزی ماه و خورشید
- ۴) توالی منظم فصل‌ها در منطقه معتدله



سجاد مختاری