

مرحله اول المپیاد علوم تجربی پایه نهم

تعداد سوال: ۳۰

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

شماره داوطلبی:

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۷/۱۱/۲۹

ساعت شروع: ۸ صبح

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد.

آزمون دارای نمره منفی می باشد.

۱- جدول زیر به معرفی ویژگی های کدام عنصر می پردازد؟

- ❖ جریان برق و گرما را عبور نمی دهد.
- ❖ در واکنش با دیگر اتم ها، دو الکترون به اشتراک می گذارد.
- ❖ درخشان نبوده بلکه کدر است.
- ❖ یکی از ترکیبات این عنصر، در تولید شوینده ها کاربرد دارد.

(۱) گوگرد (۲) کربن (۳) فسفر (۴) کلر

۲- تعداد مدارهای الکترونی اتم عنصر X با Cl برابر است، و تعداد الکترون های آخرین مدار آن ۳ واحد بیشتر از Be است.

هر اتم این عنصر، چند پروتون دارد؟

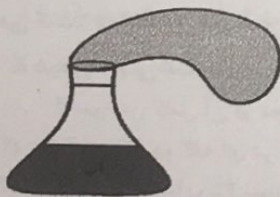
(۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۳- چه تعداد از مطالب زیر درباره عناصر A، B، C، D، E و F درست است؟ (حروف به کار رفته ارتباطی با نماد شیمیایی عناصر ندارد).

- C، فراوانترین عنصر پوسته زمین و بدن انسان می باشد.
- تنها یک عنصر در واکنش با نافلزات به کاتیون تبدیل می شود.
- A و C، در یک ستون (گروه) از جدول تناوبی عناصر قرار دارند.
- همه ی عناصر، متعلق به یک سطر (ردیف) از جدول تناوبی عناصر می باشند.
- B تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

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

۴- اکسیدهای فلزی در واکنش با آب، تولید باز و اکسیدهای نافلزی در واکنش با آب تولید اسید می کنند. بر این اساس اگر بخواهیم با گاز هیدروژن تولید شده در اثر واکنش یک اسید با فلز، بادکنکی را مطابق شکل پر از گاز کنیم، با اضافه کردن کدام مواد به آب در شرایط یکسان، بادکنک سریعتر پر می شود؟ (واکنش پذیری هیدروژن از سدیم و روی کمتر و از مس بیشتر است).



(۱) فلز Na و MgO (۲) فلز Zn و MgO
(۳) فلز Zn و SO_۲ (۴) فلز Cu و SO_۲

۵- اگر در سه ظرف محتوی ۲۰ میلی لیتر آب مقطر داغ، به طور جداگانه یک قاشق چای خوری کات کبود، سدیم کلرید و شکر حل کنیم و در وسط آن نخ را آویزان نماییم، بعد از تشکیل بلور، کدامیک از موارد زیر نشان دهنده تشابه هر سه بلور است؟

(۱) شکل هندسی بلور ها (۲) اندازه بلور ها (۳) ساختار منظم بلور ها (۴) ذرات سازنده بلور ها

۶- در کدام گزینه، فرمول ترکیب حاصل از یون آهن موجود در هموگلوبین با یون های دیگر، به درستی نشان داده شده است؟

(۱) با کلر: FeCl_۳ (۲) با گوگرد: FeS_۳
(۳) با اکسیژن: Fe_۳O_۳ (۴) با نیتروژن: Fe_۳N_۲

۷- ذرات سازنده مواد موجود در کدام گزینه، به هم شباهت دارند؟

- (۱) کلسیم کربنات- گاز کلر- اتیلن گلیکول
 (۲) نمک خوراکی- سولفوریک اسید- سلولز
 (۳) اتانول- آمونیاک- کات کبود
 (۴) آهک- سدیم کلرید- پتاسیم پرمنگنات

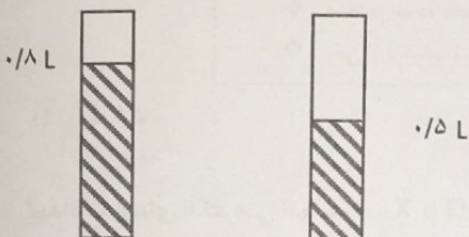
۸- در مورد چرخه نیتروژن در طبیعت، چند عبارت از بین عبارات زیر صحیح می باشد؟

- ❖ یاخته های گیاهان، نمی توانند مستقیماً مقدار زیادی نیتروژن هوا را جذب و در تولید پروتئین ها به کار گیرند.
 ❖ تجزیه فراورده های سوخت و ساز جانوران، سبب تبدیل مواد نیتروژن دار آنها به نیتروژن می شود.
 ❖ نیتروژن تثبیت شده در خاک به وسیله گیاهان به پروتئین تبدیل می شود.
 ❖ انسان می تواند نیتروژن تثبیت شده را با خوردن پروتئین گیاهی و حیوانی به دست آورد.
 ❖ در اثر رعد و برق، مقداری نیتروژن اکسید (NO) به وجود می آید که در تثبیت نیتروژن خاک اهمیت دارد.

- (۱) دو عبارت (۲) سه عبارت (۳) چهار عبارت (۴) پنج عبارت

۹- ظروف مدرج یکسان مطابق شکل، از دو نوع هیدروکربن با جرم های

برابر پر شده است. کدام یک از مطالب زیر در مورد آن ها صحیح می باشد؟



۱۰ گرم هیدروکربن A ۰/۸ L
 ۱۰ گرم هیدروکربن B ۰/۵ L

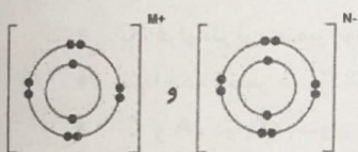
(۱) در شرایط یکسان، ماده ی A، راحت تر به اتم های گازی تبدیل می شود.

(۲) هیدروکربن B، می تواند نسبت به هیدروکربن A دشوار تر جاری می شود.

(۳) هیدروکربن A، می تواند C_8H_{18} و هیدروکربن B می تواند $C_{10}H_{22}$ باشد.

(۴) در صورتی که بتوان مخلوطی از دو هیدروکربن A و B را با تقطیر از هم جدا کرد، ماده B زودتر از مخلوط جدا می شود.

۱۰- یک ترکیب یونی، از یون های با آرایش الکترونی زیر تشکیل شده است.



این ترکیب یونی کدام یک از موارد زیر می تواند باشد؟ (M و N فرضی هستند)

- (۱) $NaCl$ و $MgCl_2$
 (۲) MgO و Na_2O
 (۳) $MgCl_2$ و NaF
 (۴) Li_2O و Fe_2O_3

۱۱- پس از تقطیر نفت خام، شرکت های نفتی تعداد زیادی هیدروکربن بزرگ در اختیار

دارند که بسیاری از آنها مورد نیاز ما نیستند، در حالی که هیدروکربن های کوچکتر

مانند بنزین متقاضیان زیادی دارد. به همین منظور محققان از روشی به نام **کراکینگ**

برای تبدیل مولکولهای بزرگ و کم مصرف به مولکول های کوچک و پر مصرف استفاده

می کنند. معادله زیر نمونه ای از کراکینگ را نشان می دهد.

X هیدروکربنی است که.....

(۱) از سوختن کامل آن در مجموع ۸ مولکول آب و کربن دی اکسید بدست می آید.

(۲) هیچ پیوند دو گانه ای در ساختار مولکولی آن وجود ندارد.

(۳) در مجموع دارای ۲۵ پیوند اشتراکی (کووالانسی) است.

(۴) نقطه جوش آن از دو هیدروکربن دیگر بیشتر است.

۱۲- همان گونه که می دانید درشت مولکولها را می توان در دو گروه بسیاری و غیر بسیاری دسته بندی کرد. در کدام گزینه

مولکول های تشکیل دهنده همه ی مواد مطرح شده، در یک گروه، از درشت مولکول ها دسته بندی می شوند؟

- (۱) سلولز، هموگلوبین، نشاسته
 (۲) موم زنبور عسل، هموگلوبین، روغن زیتون
 (۳) گوشت، پشم، موم زنبور عسل
 (۴) ابریشم، پنبه، هموگلوبین

۱۳- سرعت متوسط عقربه ثانیه شمار یک ساعت دیواری با طول ۱۲ سانتی متر در مدت ۱۵۰ ثانیه برابر است با

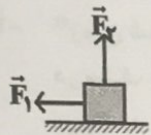
- (۱) ۰/۰۱۶ متر بر ثانیه
 (۲) ۰/۰۸ متر بر ثانیه
 (۳) ۰/۰۰۸ متر بر ثانیه
 (۴) ۰/۰۱۶ متر بر ثانیه

۱۴- دو خودرو الف و ب روی خط راستی در یک مسیر در حال حرکت هستند. خودرو ب دارای حرکت یکنواخت است. اگر تندی متوسط خودروی الف در ۱۰ ثانیه اول حرکت با تندی خودروی ب در ثانیه ۱۰ ام برابر باشد، کدام گزینه حتماً درست است؟

- (۱) جابجایی انجام شده توسط دو خودرو در ۱۰ ثانیه اول حرکت یکسان است.
- (۲) تندی دو خودرو در لحظه $t = 10s$ با یکدیگر برابر است.
- (۳) تندی خودرو ب در لحظه $t = 10s$ با تندی خودرو الف در لحظه $t = 5s$ برابر است.
- (۴) مسافت طی شده توسط دو خودرو در ۱۰ ثانیه اول حرکت یکسان است.

۱۵- نیروی افقی F به جسمی به جرم m شتاب a می دهد. اگر بزرگی نیروی خالص وارد شده به جسم تغییر کند، حاصل کدام عبارت تغییر نمی کند؟

- (۱) ma
- (۲) $\frac{m}{a}$
- (۳) $\frac{F}{a}$
- (۴) $\frac{F}{m}$



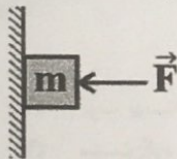
۱۶- دو نیروی F_1 و F_2 به طور عمود بر جسمی به جرم ۱۰ کیلوگرم وارد می شوند. اگر $F_1 = 3N$ و $F_2 = 4N$ باشد. شتاب جسم در اثر وارد شدن نیروها چقدر خواهد بود؟

- (۱) $0.5 N/Kg$
- (۲) $1 N/Kg$
- (۳) $1.5 N/Kg$
- (۴) $5 N/Kg$

۱۷- نیروی افقی F به تعدادی آجر کاملاً مشابه که بروی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند، وارد می شوند. مجموعه آجرها با شتاب ۵ متر بر مربع ثانیه شروع به حرکت می کنند. اگر ۲ آجر را این مجموعه کم کنیم، همان نیرو، آجرهای باقیمانده را، با شتاب ۴ متر بر مربع ثانیه به حرکت در می آورد. تعداد اولیه آجرها برابر است با

- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۱۸- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی F به دیوار قائمی فشرده ایم، جسم ساکن و اندازه نیروی اصطکاک ایستایی برابر f_1 است.



اگر اندازه نیروی افقی وارد بر جسم بیشتر شود، نیروی اصطکاک ایستایی برابر f_2 و اگر جسم با سرعت ثابت به سمت پایین حرکت کند، نیروی اصطکاک جنبشی برابر با f_3 می شود. کدام گزینه در مقایسه اندازه این سه نیرو درست است؟

- (۱) $f_1 > f_2 > f_3$
- (۲) $f_1 = f_2 > f_3$
- (۳) $f_1 = f_2 = f_3$
- (۴) $f_1 = f_2 < f_3$

۱۹- در شکل مقابل آب از فواره خارج می شود و فواره می چرخد، چرخش فواره طبق کدام قانون نیوتن اتفاق می افتد و حرکت فواره چگونه است؟



- (۱) قانون سوم نیوتن - ساعتگرد
- (۲) قانون اول نیوتن - حرکت یکنواخت
- (۳) قانون سوم نیوتن - پادساعتگرد
- (۴) قانون اول نیوتن - حرکت دورانی

۲۰- هنگامی که روی دو پای خود می ایستید، فشاری که زیر پاهای شما بوجود می آید تقریباً چند برابر فشاری است که کتاب علوم شما در زیر سطح خود ایجاد می کند؟

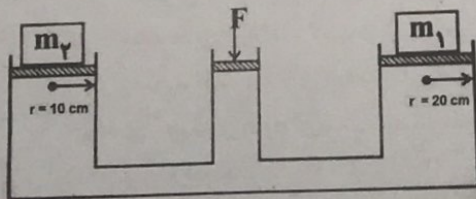
- (۱) ۲ برابر
- (۲) ۲۰ برابر
- (۳) ۲۰۰ برابر
- (۴) ۲۰۰۰ برابر

۲۱- اگر فشار حاصل از نیروی وزن مایع درون ظرف به کف آن ۳۰۰۰ نیوتن بر متر مربع باشد، با نصف شدن حجم این مایع، مقدار فشار مایع



- (۱) برابر ۱۵۰۰ نیوتن بر متر مربع می شود.
- (۲) کم تر از ۱۵۰۰ نیوتن بر متر مربع می شود.
- (۳) بیشتر از ۱۵۰۰ نیوتن بر متر مربع می شود.
- (۴) تغییری نمی کند.

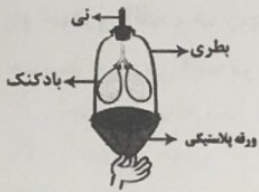
۲۲- در یک بالابر هیدرولیکی مطابق شکل، دو جرم M_1 و M_2 توسط نیروی



F در حال تعادل نگه داشته ایم. اگر مقطعی که جرم ها روی آن قرار گرفته اند، دایره ای شکل با شعاع های مشخص شده در شکل باشند،

نسبت $\frac{M_2}{M_1}$ کدام است؟

- (۱) 0.25
- (۲) 0.15
- (۳) 2
- (۴) 4



۲۳- در مدل تنفسی مقابل بادکنک ها در نقش شش می باشد و اگر ورقه پلاستیکی زیر دستگاه را رها کنیم، فشار هوای داخل بطری و حجم بادکنک ها می یابد و این اتفاق شبیه عمل در دستگاه تنفس آدمی است.

- (۱) کاهش، افزایش - دم
(۲) کاهش، افزایش - بازدم
(۳) افزایش - کاهش - دم
(۴) افزایش - کاهش - بازدم

۲۴- عبارت زیر به کدام روش فسیل شدن نزدیک تر است؟

"کپی برابر اصل است یعنی فسیل، شکل و ساختار کامل شیء را دارد، اما از نظر شیمیایی شبیه سنگ است"

- (۱) فسیل کامل (۲) جایگزینی (۳) قالب خارجی (۴) فسیل اثری

۲۵- طبق مطالعات زمین شناسی، مساحت کدام یک از موارد زیر در گذشته نسبت به بقیه بیشتر فرض شده است؟

- (۱) پانگه ا (۲) گندوانا (۳) پانتالاسا (۴) لورازیا

۲۶- "زمین شناسان فسیل راهنمای (*Index fossil*) مقابل را که نوعی سخت پوست (تریلوبیت) است

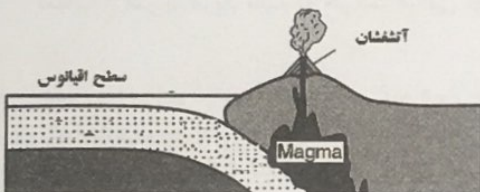
در سنگ های رسوبی شمال طبس پیدا کرده و بر اساس آن، لایه های رسوبی شمال طبس را مربوط به ۴۵۰ میلیون سال پیش دانسته اند. " کدام ویژگی، سبب شده تا این تریلوبیت بعنوان فسیل راهنمای این محدوده ی سنی معرفی شود؟



Phacops

- (۱) کمیاب بودن و دوره زندگی طولانی مدت
(۲) داشتن پوشش خارجی سخت
(۳) نحوه فسیل شدن آن در لایه های رسوبی شمال طبس
(۴) عمر کوتاه و تشخیص آسان

۲۷- در شکل روبرو، منشاء ماگمایی که باعث ایجاد آتشفشان انفجاری شده است، کدام بخش از کره زمین می باشد؟

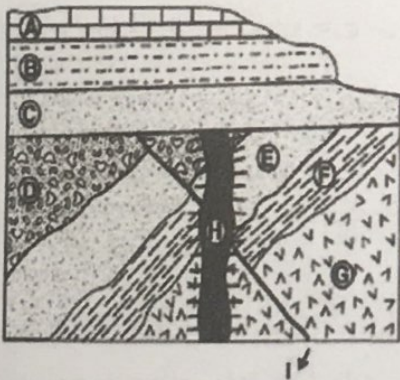


- (۱) ذوب پوسته قاره ای
(۲) ذوب پوسته اقیانوسی
(۳) سست کره (خمیر کره) گوشته
(۴) بخش جامد پایینی گوشته

۲۸- در شکل مقابل به شرط اینکه لایه ها وارونه نشده باشند،

ترتیب کدام رخداد (ها) در کدام گزینه بهتر آمده است؟

- (۱) لایه B جوانتر از گسل و بوجود آمدن گسل همزمان با رسوب گذاری لایه F
(۲) دگرگون شدن سنگ های اطراف رگه بازالتی H بعد از بوجود آمدن گسل
(۳) ایجاد گسل بعد از نفوذ رگه بازالتی
(۴) چین خوردگی لایه های قدیمی تر از C بعد از نفوذ رگه بازالتی H



رسانه	
	بازالت
	گمرالین
	محدوده دگرگونی

۲۹- ترتیب زمانی نظریات و فرضیات زمین شناسی زیر (از قدیم به جدید)، در کدام گزینه رعایت شده است؟ (از راست به چپ)

- (۱) زمین ساخت ورقه ای، گسترش بستر اقیانوس ها، جابه جایی قاره ها
(۲) گسترش بستر اقیانوسها، جابه جایی قاره ها، زمین ساخت ورقه ای
(۳) جابه جایی قاره ها، گسترش بستر اقیانوس ها، زمین ساخت ورقه ای
(۴) زمین ساخت ورقه ای، جابه جایی قاره ها، فرضیه گسترش بستر اقیانوسها

۳۰- جمله ی " ورقه ی قاره ای بیشتری نسبت به ورقه ی اقیانوسی دارد." با عبارت های کدام گزینه به درستی کامل می شود.

- (۱) سن و ضخامت (۲) ضخامت و چگالی (۳) درصد سیلیسیوم و چگالی (۴) چگالی و سن

موفق باشید