

# مرحله اول المپیاد علوم تجربی پایه نهم

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش و پرورش  
اداره کل آموزش و پرورش تهران، رضوی

تاریخ برگزاری: ۹۸/۱۱/۲

ساعت شروع: ۸ صبح

نام و نام خانوادگی داوطلب:

تعداد سوال: ۳۰ سوال

شماره داوطلبی:

مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

توجه مهم: استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد.

توجه مهم: آزمون دارای نمره منفی می باشد.

۱- برای شناسایی سه محلول مجهول (که می دانیم هر یک حاوی یکی از ترکیب های سه فلز  $\text{Zn}$  و  $\text{Na}$  و  $\text{Cu}$  هستند) از دو تیغه  $\text{Mg}$  و  $\text{Fe}$  استفاده می شود. نتایج آزمایش به صورت مشاهده تغییرات (+) و عدم مشاهده تغییرات (-) پس از فرو بردن تیغه ها در هر یک از محلول ها در جدول زیر خلاصه شده است. هر یک از محلول ها، به ترتیب حاوی ترکیب کدام فلز بوده اند؟

تیغه فلزی	محلول ۱	محلول ۲	محلول ۳
منیزیم	-	+	+
آهن	-	-	+

(۲) مس - سدیم - روی

(۱) سدیم - مس - روی

(۴) سدیم - روی - مس

(۳) مس - روی - سدیم

۲- در کدام گزینه، آرایش الکترونی کاتیون و آنیون در هر دو ترکیب، مشابه آرایش الکترونی اتم گاز نجیب دوره سوم جدول تناوبی است؟ (عدد اتمی سدیم، منیزیم، گوگرد، کلر، کلسیم و برم به ترتیب ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۱۷، ۲۰ و ۳۵ است).

(۲)  $\text{CaCl}_2, \text{K}_2\text{S}$

(۱)  $\text{CaBr}_2, \text{Na}_2\text{S}$

(۴)  $\text{MgCl}_2, \text{KCl}$

(۳)  $\text{MgCl}_2, \text{Na}_2\text{S}$

۳- کدام محلول دارای رسانایی الکتریکی بهتری است؟

(۲) محلولی شامل ۱۰۰ گرم آب و ۱۰ گرم نمک خوراکی

(۱) محلولی شامل ۱۰۰ گرم آب و ۲۰ گرم شکر

(۴) محلولی شامل ۱۰۰ گرم آب و ۳۰ گرم اتیلن گلیکول

(۳) محلولی شامل ۱۰۰ گرم آب و ۴۰ گرم اتانول

۴- در موتور خودرویی، از سوختن کامل یک مولکول از دو هیدروکربن سیر شده مختلف (حاوی اتم های کربن و هیدروژن) جمعا ۱۸ مولکول آب بدست آمده است، اگر اکسیژن مصرفی یکی از این هیدرو کربن ها، ۸ مولکول باشد، تعداد پیوندهای اشتراکی هیدروکربن دوم برابر است با..

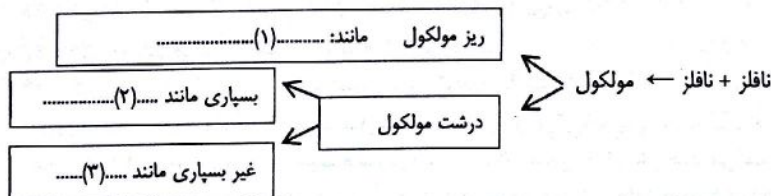
(۴) ۲۴

(۳) ۲۵

(۲) ۳۰

(۱) ۳۶

۵- جاهای خالی نقشه مفهومی زیر توسط کلمات کدام گزینه به درستی تکمیل می شود؟ (به ترتیب از راست به چپ)



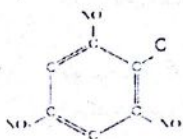
(۲) ضد یخ، نشاسته، روغن زیتون

(۱) آمونیاک، اتانول، گوشت

(۴) سولفوریک اسید، پنبه، پلی استیرن

(۳) پتاسیم پرمنگنات، پلی پروپین، موم زنبور عسل

۶- «تی ان تی» نخستین بار در سال ۱۸۶۳ توسط یک شیمی دان آلمانی بنام «جوزف ویلبراند» ساخته شده است. در ساختار این ماده منفجره، نیتروژن بکار رفته است. در شکل داده شده از ساختار مولکولی TNT، باچند اتم هیدروژن، پیوند های اشتراکی آن، کامل می شود؟



(۴) ۶

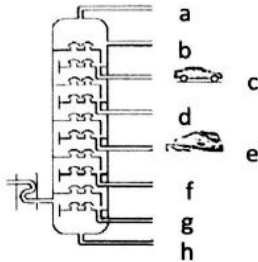
(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۲

- ۷- می دانید که در ساختار شبکه بلوری کوارتز، اکسیژن و سیلیسیم با پیوند اشتراکی (کووالانسی) مشارکت دارند. به نظر شما چند درصد الکترون های لایه ظرفیت اتم های موجود در مولکول سیلیسیم دی اکسید ( $SiO_2$ ) در این پیوند شرکت نکرده اند؟ ( $O$  و  $Si$  و  $8$ )
- (۱) ۱۰۰ درصد (۲) ۲۵ درصد (۳) ۷۵ درصد (۴) ۵۰ درصد
- ۸- اتم  $M$  سه برابر تعداد نوترون های هلیوم، پروتون دارد. اگر نسبت پروتون های اتم  $M$  به نوترون آن ۳ به ۴ باشد، جرم اتمی آن ..... است و در ستون ..... جدول طبقه بندی عناصر قرار دارد (عدد جرمی  $He \leftarrow 4$  است).

(۱) ۱۸- ستون ۱۶ (۲) ۱۴- ستون ۱۴ (۳) ۱۸- ستون ۱۴ (۴) ۱۴- ستون ۱۶



- ۹- با توجه به شکل برج تقطیر، اطلاعات داده شده در جدول زیر به ترتیب (از راست به چپ)، مواد اولیه لیوان های یکبار مصرف (از جنس پلی استیرن)، با نقطه جوش حدود  $146^\circ C$  درجه سانتی گراد) و مواد اولیه نوعی روغن موتور به ترتیب از کدام طبقه های برج خارج می شوند؟

(۱) c-a (۲) h-b (۳) f-c (۴) e-a

- ۱۰- چه تعداد از عبارات زیر از نظر علمی نادرست هستند؟

\* بعضی از گازهای تشکیل دهنده هوا، تک اتمی هستند.

\* در ترکیب مولکولی  $ACl_3$ ، با رعایت قانون هشتایی شدن، عنصر  $A$  در گروه پانزدهم جدول تناوبی قرار دارد.

\* تعداد اتم ها در هر مولکول اوزون، سه واحد از تعداد اتم ها در هر مولکول سولفوریک اسید، کمتر است.

\* از بین عناصر  $A$ ،  $B$ ،  $C$ ،  $D$ ،  $E$  و  $F$ ، تنها یک عنصر در واکنش با نافلزات به کاتیون تبدیل می شود.

(۱) یک جمله (۲) دو جمله (۳) سه جمله (۴) سه جمله

- ۱۱- فرض کنید میزان برق مصرفی دبیرستان شما در طول ۴۵ روز برابر  $500$  کیلووات ساعت باشد. اگر منبع تولید برق مصرفی دبیرستان شما، نیروگاه بادی بینالود باشد، مقدار کربن دی اکسید تولید شده در طول یک سال چند کیلو گرم است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۱۲۰

(۳) ۲۰۰ (۴) ۲۸۰۰

- ۱۲- در واکنش بسپارشی شدن (پلیمریزاسیون) اتن، مطابق معادله،  $n(C_2H_2) \rightarrow (C_2H_2)_n$ ، کدام اتفاق قطعا رخ نمی دهد؟

(۱) ثابت ماندن نوع عناصر سازنده در دو ترکیب

(۲) اتصال مولکول های اتن به یکدیگر و ایجاد یک درشت مولکول

(۳) ایجاد پیوند بین اتم های کربن و شکستن یک پیوند در هر مولکول اتن

(۴) کاهش چگالی و افزایش نقطه جوش در بسپار

- ۱۳- می دانیم که طبق چرخه کربن، مقدار کل کربن در جهان ثابت است و جابجایی کربن بیشتر به شکل کربن دی اکسید انجام می شود، در کدام گزینه، نتیجه تمام پدیده ها موجب افزایش  $CO_2$  در هوا کره می شود؟

(۱) سوراخ شدن لایه اوزون، فوران آتشفشان، ذوب یخ های قطبی

(۲) سوزاندن سوخت های فسیلی، تثبیت انرژی در جلبک ها، تجزیه مواد آلی

(۳) رشد اسکلت مرجان ها، فتوسنتز، استخراج زغال سنگ

(۴) گرم شدن آب اقیانوسی، فعالیت زیستی شبانه گیاهان، واکنش باران با سنگ های آهکی

- ۱۴- از بین عبارات علمی داده شده چند عبارت در مورد خواص ترکیبات یونی به درستی بیان شده است؟

(الف) جاذبه قوی بین یون های مثبت و منفی سبب می شود، یون ها آرایش هندسی سه بعدی و منظمی پیدا کنند.

(ب) برای اینکه ترکیب های یونی ذوب شوند، باید بر نیروی بین ذره های سازنده آن غلبه کرد.

(ج) ترکیب های یونی در هر سه حالت ماده رسانا هستند.

(د) یون های مثبت و منفی در شبکه بلور با نیروی یونی بسیار قوی در کنار هم چیده شده اند و همدیگر را ننگه می دارند.

(ه) آرایش منظم یون ها در شبکه بلور، ممکن است در اثر ضربه، جابه جا شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

- ۱۵- دو دونه  $A$  و  $B$  از یک مکان شروع به دویدن می کنند. هنگامی که  $A$  به خط پایان می رسد دونه  $B$ ،  $10$  متر عقب تر است. به فرض اینکه سرعت آنها ثابت و در شروع حرکت دونه  $A$  را  $10$  متر عقب تر ننگه داریم، کدام زودتر به خط پایان می رسد؟

(۱) دونه  $A$  (۲) دونه  $B$

(۳) هر دو با هم می رسند. (۴) نمی توان گفت کدام یک زودتر می رسد.

۱۶- چتر بازی در هوا سقوط می کند. تندی حرکت چتر باز چگونه تغییر می کند؟



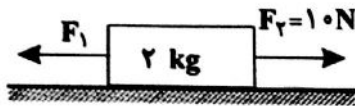
- (۱) ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می یابد.  
 (۲) همواره افزایش  
 (۳) ابتدا افزایش یافته و پس از مدتی ثابت می ماند.  
 (۴) همواره کاهش

۱۷- در موارد زیر، جهت نیروی اصطکاک وارد بر کتاب علوم تجربی (الف) و ورزشکار (ب) چگونه است؟

(الف) کتاب علوم تجربی، روی میز وقتی که ما میز را افقی هل می دهیم و همراه با میز حرکت می کند.  
 (ب) ورزشکاری که به کمک طنابی که از سقف آویزان است، خود را بالا می کشد.

- (۱) در هر دو هم جهت حرکت  
 (۲) در هر دو خلاف جهت حرکت  
 (۳) در الف هم جهت و در ب خلاف جهت حرکت  
 (۴) در الف خلاف جهت حرکت و در ب هم جهت حرکت

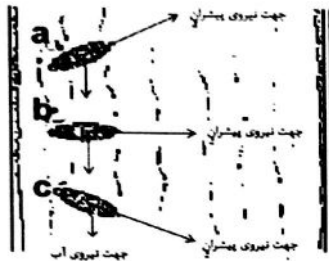
۱۸- مطابق شکل، جسم ۲ کیلوگرمی روی یک سطح صاف و بدون اصطکاک قرار دارد. اگر دو



نیروی  $F_1$  و  $F_2$  همزمان بر جسم اثر کنند، اندازه شتاب حرکت جسم  $4 \text{ m/s}^2$  خواهد شد. چنانچه نیروی  $F_1$  به تنهایی بر جسم اثر کند، اندازه شتاب جسم چقدر تغییر می کند؟ ( $F_2 < F_1$ )

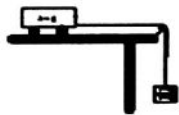
- (۱) ۴/۵ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۹- سه قایق موتوری در جهت های نشان داده شده، قصد عبور از رودخانه را دارند. آب از سمت بالا به پایین با فلش های یکسانی که نشان داده شده است، در جریان است. هر سه قایق نسبت به آب تندی یکسانی دارند و هر سه با جریان آب مشابهی در تماس هستند. کدام قایق برای رسیدن به سمت دیگر، کمترین مسافت را طی می کند؟



- (۱) قایق a (۲) قایق b (۳) قایق c (۴) مسافت طی شده توسط قایق های b و c با هم برابر و کمتر از قایق a است.

۲۰- به یک گاری چرخ دار به جرم ۸۰۰ گرم، دو وزنه ۲۰۰ گرمی متصل می کنیم. گاری با شتاب ۵ متر بر مربع ثانیه حرکت می کند. حال اگر یکی از این وزنه ها را برداشته و روی گاری قرار دهیم و دوباره آزمایش را تکرار کنیم، شتاب گاری چند برابر می شود؟ (بدون اصطکاک و  $g=10 \text{ m/s}^2$ )



- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۲۱- علی با دو چرخه خود، ۱۵ متر از مسیری را در مدت ۴ ثانیه طی می کند. سرعت متوسط علی بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟

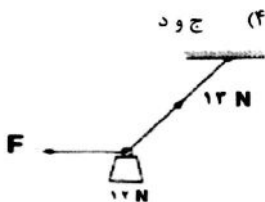
- (۱) ۳/۷۵ متر بر ثانیه (۲) ۱/۲ متر بر ثانیه (۳) ۲/۵ متر بر ثانیه (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۲۲- عقربه تندی سنچ (speedometer) اتومبیلی روی یک عدد ایستاده، ولی کیلومتر شمار آن در حال تغییر است. کدام یک از عبارات های زیر می تواند توضیح درستی از این حرکت باشند؟

- (الف) اتومبیل با شتاب روی خط راست در حرکت است.  
 (ب) اتومبیل با شتاب ثابت روی مسیر دایره ای در حرکت است.  
 (ج) اتومبیل با سرعت ثابت روی خط راست در حرکت است.  
 (د) اتومبیل با تندی ثابت روی مسیر دایره ای در حرکت است.

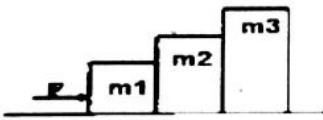
- (۱) ب و ج و د (۲) الف و ب و ج (۳) ب و الف (۴) ج و د

۲۳- باری به وزن ۱۲ نیوتن به طنابی آویزان است. سپس نیروی افقی  $F$  نیوتن را وارد می کنیم تا با نیروی کشش نخ ( $12 \text{ N}$ )، آن را به حالت تعادل نگه داریم، مقدار نیروی افقی  $F$  برابر است با .....



- (۱) ۱۷ نیوتن (۲) ۲۵ نیوتن (۳) ۷ نیوتن (۴) ۵ نیوتن

۲۴- در شکل، سه جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند. اگر نیروی افقی F (از چپ به راست) به مجموعه وارد شود، جهت نیروی واکنشی که جسم  $M_1$  به  $M_2$  و جهت نیروی واکنشی که جسم  $M_3$  به  $M_2$  وارد می کند به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



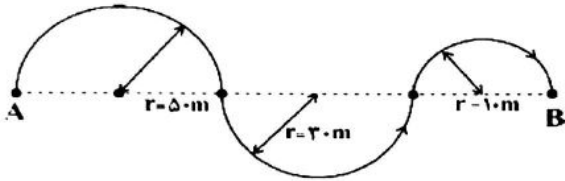
(۴) چپ - راست

(۳) راست - چپ

(۲) چپ - چپ

(۱) راست - راست

۲۵- اگر متحرکی مسیر A تا B مطابق شکل (خطوط ممتد) را در مدت نیم دقیقه طی کند، نسبت تندی متوسط متحرک به سرعت متوسط آن برابر است با .....  
( $\pi=3$ )



(۴) ۶

(۳) ۰/۷۵

(۲) ۳

(۱) ۱/۵

۲۶- بوقوع پیوستن همه پدیده های کدام گزینه، در محلی انجام می گیرد که جریان همرفتی خمیر کره رو به بالا است؟

- (۱) آتشفشان، گودال عمیق، زلزله
- (۲) تشکیل سنگ کره جدید، آتشفشان، زمین لرزه
- (۳) رشته کوه، آتشفشان، فرو رانش ورقه سنگ کره
- (۴) گودال عمیق، چین خوردگی، گسل و فوران آتشفشان

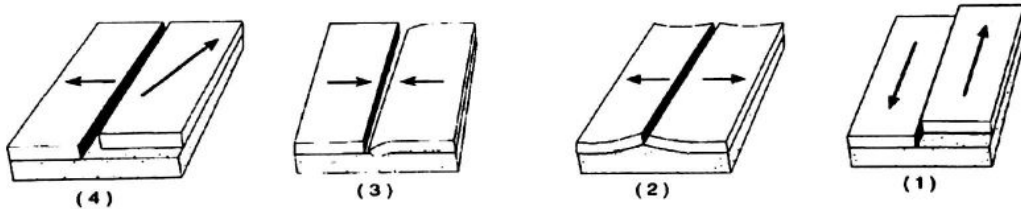
۲۷- چه تعداد از عبارت های زیر از نظر علمی صحیح نمی باشند؟

(الف) پوسته اقیانوسی دائماً در حال تجدید شدن است و نسبت به پوسته قاره ای چگالی بیشتری دارد.  
(ب) مطالعات سنسنجی در مورد سنگ های بستر اقیانوسها نشان می دهد قدیمی ترین سنگهای پوسته اقیانوسی، سنی معادل ۳/۸ میلیارد سال دارند.

(ج) سرزمین های امروزی اروپا، گرینلند، امریکای شمالی، کانادا، هندوستان و سیبری همگی در گذشته جزء خشکی لورازیا بوده اند.  
(د) سرعت و انرژی آتزان در سواحل اقیانوس هند به دلیل عمق زیاد، بیشتر از سواحل خلیج فارس است.  
(ه) دانشمندان علت جریانهای همرفتی گوشته را به توزیع نابرابر حرارت در آن نسبت می دهند.

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

۲۸- حرکت بین ورقه اقیانوس آرام از سمت شمال شرق با ورقه آمریکای شمالی، شبیه کدام نوع حرکت است؟



(۴)

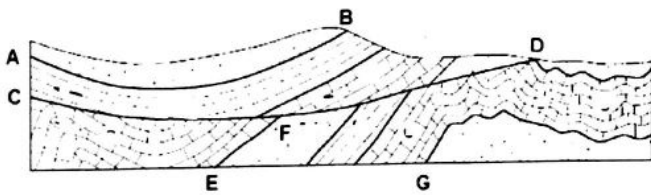
(۳)

(۲)

(۱)

۲۹-

در شکل یک گسل باعث به هم ریختگی لایه های چین خورده منطقه شده است. کدام گزینه امتداد و جهت حرکت گسل را بهتر معرفی می کند؟



- (۲) CD - راست و چپ
- (۴) GH - ابتدا بالا و پایین و سپس چپ و راست

- (۱) AB - چپ و راست
- (۳) EF - بالا و پایین

۳۰- شروع حرکت کدام نوع ورقه ها به زمان حال نزدیک تر است؟

- (۱) حرکت ورقه عربستان به سمت ورقه ایران
- (۲) حرکت ورقه هند به سمت اوراسیا
- (۳) جدا شدن آفریقا از آمریکای جنوبی
- (۴) حرکتی که منجر به تشکیل دریای تیس شده است.