

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۱۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: اردیبهشت ماه ۱۴۰۴

## پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



www.SanjeshCloud.ir  
T.me/SanjeshClouds

فیزیک

۴۶-  $100 \text{ cm}^3$  از مایعی به چگالی  $\frac{3}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  را با  $300 \text{ cm}^3$  از مایعی به چگالی  $\frac{4}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  مخلوط می‌کنیم. اگر در این مخلوط کردن،

حجم کل ۱۵ درصد کاهش یابد، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲)  $\frac{4}{25}$  (۳)  $\frac{4}{5}$  (۴) ۵

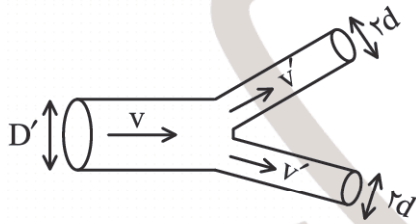
۴۷- در یک لوله U شکل که سطح مقطع سمت راست و چپ آن به ترتیب  $2.5 \text{ cm}^2$ ،  $1.25 \text{ cm}^2$  است، مطابق شکل آب وجود دارد. در لوله

سمت چپ چند گرم از مایعی به چگالی  $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  بریزیم تا سطح آب در لوله سمت راست  $10$  سانتی‌متر بالا رود؟ ( $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

$A = 1.25 \text{ cm}^2$        $A = 2.5 \text{ cm}^2$

(۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳)  $37.5$  (۴) ۲۵

۴۸- جریان شاره‌ای تراکم‌ناپذیر به صورت لایه‌ای و مطابق شکل از یک لوله استوانه‌ای شکل به قطر  $D' = 4d$  را در دو لوله استوانه‌ای شکل یکسان با قطرهای  $2d$  می‌شود. در حالت پایا، اگر تندی شاره در لوله اول  $v$  و در هر کدام از لوله‌های دیگر  $v'$  باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $V' = V$  (۲)  $V = 3V'$  (۳)  $V = 2V'$  (۴)  $V' = 2V$

۴۹- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در  $75^\circ \text{C}$  گرم آب  $20^\circ \text{C}$  می‌اندازیم. پس از ایجاد تعادل،  $37.5$  گرم یخ ذوب نشده باقی ماند.

جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟ ( $L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$ )

- (۱)  $37.5$  (۲)  $187.5$  (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۲۵

۵۰- اگر دمای یک میله فلزی به طول  $L$  را به اندازه  $\theta$  بالا ببریم، ۵ درصد بر طولش افزوده می‌شود. اگر دمای یک صفحه مربع شکل به ضلع  $3L$  از همان جنس را  $2\theta$  بالا ببریم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۵۱- جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  را با تندی  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. وقتی جسم به نقطه پرتاب برمی‌گردد، تندی آن نصف

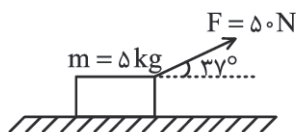
تندی اولیه می‌باشد. این جسم حداکثر تا چه ارتفاعی از سطح زمین بالا رفته است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود).

- (۱)  $\frac{9}{20}$  (۲)  $\frac{9}{8}$  (۳)  $\frac{1}{9}$  (۴)  $\frac{9}{5}$

محل انجام محاسبات

۵۲- در شکل زیر، جسم  $5\text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی  $F = 50\text{ N}$  از حال سکون به حرکت درآمده و پس از طی مسافت  $3\text{ متر}$ ، سرعت آن به

$6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. کار نیرویی که از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود، چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ )



- (۱)  $50$
- (۲)  $30$
- (۳)  $30$
- (۴)  $50$

۵۳- خازن با ظرفیت  $C = 20 \mu\text{F}$  دارای دی الکتریک  $K = 4$  است، توسط مولد  $10\text{V}$  شارژ شده و سپس از مولد جدا شده است. اگر بخواهیم دی الکتریک را از میان صفحات خازن بیرون آوریم، حداقل چند میلی ژول باید کار انجام دهیم؟

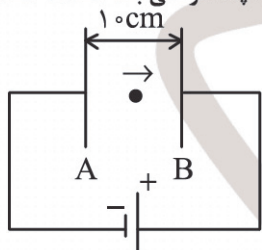
- (۱)  $1$
- (۲)  $4$
- (۳)  $3$
- (۴)  $0.75$

۵۴- بار نقطه‌ای  $+9\text{ nC}$  در نقطه  $A$  واقع شده است، اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقطه  $B$  چند نیوتون بر

کولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )

- (۱)  $1000$
- (۲)  $5000$
- (۳)  $10000$
- (۴)  $8100$

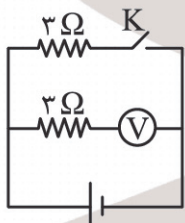
۵۵- در شکل مقابل بار  $q = 4 \mu\text{C}$  به جرم یک میلی گرم از وسط فاصله بین دو صفحه  $A$  و  $B$  حداکثر با چه سرعتی به سمت صفحه  $B$  پرتاب شود که به صفحه  $B$  برخورد نکند؟ (از وزن و اصطکاک و مقاومت هوا صرف نظر می‌شود).



$V = 100\text{V}$

- (۱)  $20$
- (۲)  $20\sqrt{2}$
- (۳)  $10$
- (۴)  $10\sqrt{2}$

۵۶- در مدار شکل مقابل اگر کلید باز باشد، ولت‌سنج ایده‌آل عدد  $30\text{V}$  را نشان می‌دهد. اگر کلید بسته شود، مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت می‌شود؟



$(\epsilon, r = 3 \Omega)$

- (۱)  $30$
- (۲)  $20$
- (۳)  $15$
- (۴)  $10$

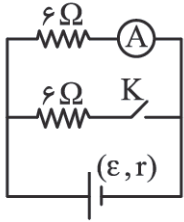
۵۷- یک کابل انتقال برق دارای قطر مقطع  $4\text{ mm}$  و طول  $10\text{ km}$  بوده و از آن جریان  $5/8$  آمپر می‌گذرد. افت پتانسیل در این کابل انتقال

برق چند ولت است؟ ( $\pi = 3, \rho = 1.8 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ )

- (۱)  $37/5$
- (۲)  $75$
- (۳)  $150$
- (۴)  $300$

محل انجام محاسبات

۵۸- در مدار شکل مقابل با بستن کلید K جریان عبوری از آمپرسنج ایده آل ۲۰ درصد کاهش می یابد. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



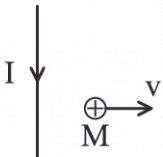
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۵۹- یک الکترون مطابق شکل عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه پرتاب شده و نیروی مغناطیسی F روبه بالا به آن وارد شده است. کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی را به درستی نشان می دهد؟



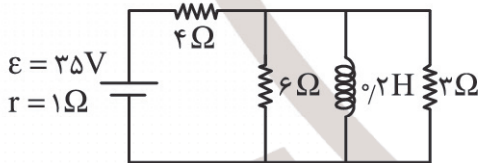
- (۱) →
- (۲) ↘
- (۳) ↗
- (۴) هر ۳ گزینه ۱، ۲ و ۳ می تواند درست باشند.

۶۰- در شکل مقابل اگر بزرگی میدان مغناطیسی سیم راست در نقطه M برابر ۸۰۰ G بوده و ذره باردار با جرم ۲۰ g و بار ۵۰ μC با سرعت  $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$  در نقطه M به سمت راست حرکت کند، اندازه شتاب ناشی از نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند  $\frac{m}{s^2}$  و در کدام جهت است؟



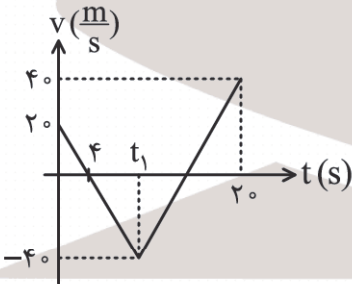
- (۱) ۲، بالا
- (۲) ۴، بالا
- (۳) ۲، پایین
- (۴) ۴، پایین

۶۱- در مدار شکل مقابل مقاومت اهمی سیملوله ناچیز و ضریب القاگری آن ۲۰۰ mH است. انرژی مغناطیسی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟



- (۱) ۲/۵
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۰/۷
- (۴) ۴/۹

۶۲- شکل مقابل نمودار سرعت زمان متحرکی در حرکت روی خط راست را نشان می دهد. بیشترین فاصله این متحرک از نقطه شروع حرکتش در  $t = 0$  چند متر است؟



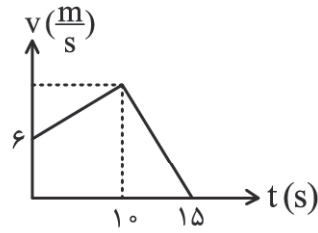
- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۳۲۰
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۲۰۰

۶۳- اتومبیل در حال حرکت با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم از کنار تیرهای چراغ برق که در فواصل مساوی از هم قرار دارند می گذرد. اگر سرعت اتومبیل در کنار تیرهای اول و دوم به ترتیب  $5 \frac{m}{s}$  و  $10 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت اتومبیل در هنگام عبور از کنار تیر هفدهم چند  $\frac{m}{s}$  است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۵

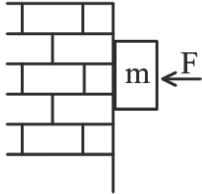
محل انجام محاسبات

۶۴- شکل مقابل نمودار سرعت زمان متحرکی را در حرکت در مسیر مستقیم نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط آن در ۱۵ ثانیه اول برابر



- ۸  $\frac{m}{s}$  باشد، اندازه شتاب حرکت کندشونده چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟
- (۱) ۰/۶  
 (۲) ۱/۲  
 (۳) ۲/۴  
 (۴) ۳/۶

۶۵- مطابق شکل جسم  $m = 2\text{ kg}$  تحت نیروی  $F$  با سرعت ثابت ۲ متر بر ثانیه به طور یکنواخت به پایین می‌لغزد،  $F$  را چند نیوتون افزایش دهیم تا جسم پس از ۱ ثانیه متوقف شود؟ ( $\mu_s = 0/5$ ,  $\mu_k = 0/4$ )



- (۱) ۱۰  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۴۰  
 (۴) ۶۰

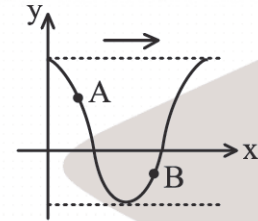
۶۶- شعاع سیاره‌ای  $\frac{1}{4}$  شعاع زمین و جرم آن  $\frac{1}{4}$  جرم کره زمین است. شتاب گرانشی در سطح این سیاره چند برابر شتاب گرانشی در سطح کره زمین است؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۸  
 (۳)  $\frac{1}{8}$   
 (۴)  $\frac{1}{16}$

۶۷- یک قطره باران کروی شکل به قطر ۴mm از یک ابر جدا شده و به صورت قائم به سمت زمین می‌آید. اگر بین نیروی مقاومت هوا و سرعت قطره

- رابطه  $f = 2 \times 10^{-7} v^2$  برقرار باشد، سرعت حدی برخورد قطره باران به زمین چند  $\frac{m}{s}$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $\pi = 3$  و  $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  آب)
- (۱) ۱۶۰  
 (۲) ۱۶  
 (۳) ۴۰۰  
 (۴) ۴۰

۶۸- موج عرضی مطابق شکل در حال انتشار به طرف  $+X$  ها است، در همین لحظه جهت سرعت نقطه  $A$  و جهت شتاب نقطه  $B$  کدام گزینه است؟



- (۱)  $-y$  و  $+y$   
 (۲)  $-y$  و  $-y$   
 (۳)  $+y$  و  $+y$   
 (۴)  $-y$  و  $+y$

۶۹- جسمی به جرم  $m$  به فنری به ثابت  $k$  متصل شده و مطابق شکل از یک نقطه آویزان و جسم در حال نوسان است، اگر به جرم جسم



$\frac{\Delta}{4} m$  اضافه کنیم، تعداد نوسانات آن در مدت یک ثانیه چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$   
 (۲)  $\frac{3}{2}$   
 (۳)  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$   
 (۴)  $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

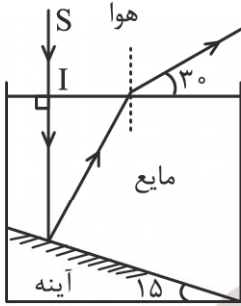
۷۰- در کدام یک از گزینه‌های زیر رابطه بین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی و جهت‌های میدان الکتریکی و مغناطیسی در این موج به درستی رسم شده است؟ ( $\vec{V}$  جهت انتشار موج است)



۷۱- طول موج نور تک بسامدی هنگامی که از هوا وارد منشور به ضریب شکست  $n = 3$  می‌شود،  $400 \text{ nm}$  کم می‌شود. بسامد این نور چند THz است؟ ( $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۴۰۰

۷۲- مطابق شکل، پرتو نور SI عمود بر سطح مایع، وارد مایع شده و پس از بازتاب از آینه تخت، در مسیر نشان داده شده از مایع خارج می‌شود. ضریب شکست مایع کدام است؟



- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{3}$  (۳) ۲ (۴) ۳

۷۳- الکترونی در اتم هیدروژن دومین خط از رشته خطوط بالمر ( $n' = 2$ ) را در یک گذار گسیل می‌کند. در این گذار نیروی ربایش وارد بر الکترون از طرف هسته، چند برابر شده است؟

- (۱) ۴ (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳) ۱۶ (۴)  $\frac{1}{16}$

۷۴- انرژی پراورزی‌ترین فوتون رشته پاشن ( $n' = 3$ ) اتم هیدروژن چند الکترون ولت است؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$ )

- (۱)  $13/6$  (۲)  $3/4$  (۳)  $0/81$  (۴)  $1/51$

۷۵- اگر هسته اورانیوم  $^{238}_{92}\text{U}$  یک ذره آلفا و دو ذره بتای منفی تابش کند، در این صورت تعداد نوترون‌های هسته دختر چند می‌شود؟

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۴۲ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۴۶

۷۶- کدام گزینه در ارتباط با ایزوتوپ‌های شناخته شده از هیدروژن نادرست است؟

- (۱) اختلاف شمار نوترون‌های پایدارترین و ناپایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی آن برابر ۲ است.  
 (۲) فراوان‌ترین ایزوتوپ آن در طبیعت برخلاف سایر عناصر تنها دو نوع ذرهٔ زیر اتمی در ساختار خود دارد.  
 (۳) طیف نشری خطی همهٔ ایزوتوپ‌های آن یکسان است و مانند هلیوم در گسترهٔ مرئی تنها چهار خط دارد.  
 (۴) شمار نوترون‌های پایدارترین رادیوایزوتوپ آن با شمار ایزوتوپ‌های پایدار آن برابر است.
- ۷۷- اگر عنصر X دارای دو ایزوتوپ با اختلاف یک نوترون باشد و در یکی از ایزوتوپ‌ها شمار همهٔ ذرات زیراتمی با هم برابر باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر برابر کدام است؟ (۸۰ درصد ایزوتوپ‌های این عنصر را ایزوتوپ سبک‌تر تشکیل می‌دهد).
- ۱) ۱۱/۲ (۲) ۱۳/۴ (۳) ۱۲/۲ (۴) ۱۲/۶

۷۸- اگر آرایش الکترونی یون‌های  $A^{3-}$ ،  $X^{3+}$ ،  $Y^+$  و  $B^{2-}$  به  $3p^6$  ختم شود، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این عناصر درست است؟

- X نخستین عنصر جدول دوره‌ای است که زیر لایهٔ  $3d$  آن الکترون می‌پذیرد.
  - آرایش الکترونی لایهٔ آخر عناصر Y و  $Cr$  ۲۴ مشابه است.
  - A نافلزی است که هم‌گروه با E ۳۴ و هم‌دوره با D ۱۴ است.
  - عنصر B در واکنش با عنصر اکسیژن ترکیب مولکولی تشکیل می‌دهد.
- ۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۹- کدام یک از پدیده‌های زیر ناشی از افزایش  $CO_2$  در هواکره نیست؟

- (۱) تغییر فصل بهار در نیمکرهٔ شمالی که نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.  
 (۲) افزایش تکثیر آبزیانی مانند مرجان‌ها که پوستهٔ آهکی دارند.  
 (۳) ذوب شدن یخ‌ها و برف‌ها در نیمکرهٔ شمالی و بالا آمدن سطح آب دریاها  
 (۴) افزایش میانگین دمای کرهٔ زمین که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۱۰۰ دمای کرهٔ زمین بین ۱/۸ تا ۴ درجهٔ سلسیوس افزایش پیدا کند.

۸۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) اصطلاح لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از لایهٔ تروپوسفر گفته می‌شود که مانع ورود پرتوهای خطرناک فرابنفش به زمین می‌شود.  
 (ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون، ۱/۵ برابر شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول اکسیژن است.  
 (پ) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می‌توان از مخلوطی شامل ۹۵٪ نیتروژن و ۵٪ اکسیژن استفاده کرد.  
 (ت) وسیله‌های نقلیه‌ای که با سوخت هیدروژن کار می‌کنند، هیچ‌گونه آلودگی به همراه ندارند زیرا تنها فرآوردهٔ آنها بخار آب است.  
 (ث) اگر در فشار ثابت حجم نمونه‌ای گاز در شرایط STP برابر با ۷ لیتر باشد با افزایش دمای آن تا  $819^\circ C$  حجم به ۲۵ لیتر می‌رسد.
- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- ۲۵۰ گرم مخلوطی از پتاسیم اکسید و آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن طبق معادلهٔ زیر واکنش می‌دهد. اگر در پایان واکنش در شرایط STP مقدار  $26/88$  لیتر گاز  $CO_2$  تولید شده باشد، چند درصد جرمی مخلوط اولیه پتاسیم اکسید بوده است؟ (پتاسیم اکسید با کربن واکنش نمی‌دهد).

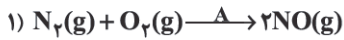
( $O = 16, K = 39, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

(معادله موازنه شود.)  $Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow CO_2(g) + Fe(s)$

- ۱) ۵۱/۲ (۲) ۳۵/۴ (۳) ۶۴/۶ (۴) ۴۸/۸

محل انجام محاسبات

۸۲- واکنش زیر مراحل تولید اوزون تروپوسفری را نشان می‌دهند. A و B و C و D در این واکنش‌ها به ترتیب کدام است؟



(۱) نور خورشید -  $N_2O_3$  - رعد و برق -  $NO_2$  (۲) رعد و برق -  $NO_2$  - نور خورشید - NO

(۳) نور خورشید -  $NO_2$  - رعد و برق - NO (۴) رعد و برق -  $N_2O_3$  - نور خورشید -  $NO_2$

۸۳- دربارهٔ دو ترکیب یونی آمونیوم کربنات و پتاسیم فسفات کدام گزینه درست است؟

(۱) شمار یون‌های موجود در هر واحد فرمولی از آنها برابر است.

(۲) مدل فضاپرکن کاتیون یک ترکیب و آنیون دیگری مشابه است.

(۳) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در آنیون دو ترکیب متفاوت است.

(۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در این دو ترکیب برابر است.

۸۴- اگر درصد جرمی ۵۰۰ mL محلول کلسیم برمید با چگالی  $1,24 \text{ g mL}^{-1}$  برابر ۲۵٪ باشد، مجموع غلظت یون‌های موجود در این

محلول چند مولار است؟ ( $Ca = 40, Br = 80 : \text{g mol}^{-1}$ )

(۱) ۱/۵۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۴/۶۵

۸۵- انحلال پذیری نمک AB در دماهای  $25^\circ\text{C}$  و  $60^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر ۹۲ گرم و  $120^\circ\text{C}$  گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد. اگر نمودار

انحلال پذیری - دما برای این نمک خطی باشد با تبخیر کامل آب ۴۵۰ گرم محلول سیر شدهٔ این نمک در دمای  $10^\circ\text{C}$  چند گرم نمک AB در ته ظرف باقی خواهد ماند؟

(۱) ۳۶۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۲۰

۸۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) به جز پیوندهای هیدروژنی، به سایر نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان دروالس می‌گویند.

(ب) در شرایط یکسان نقطهٔ جوش  $NH_3$  از HF بیشتر و از  $H_2O$  کمتر است.

(پ) در ساختار یخ هر اتم هیدروژن به دو اتم اکسیژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم اکسیژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(ت) در حالت مایع، با اینکه مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.

(ث) تمام ترکیب‌هایی که در فرمول شیمیایی آنها عناصر H, O, N یا F وجود دارد می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(۱) آ، ب و پ (۲) ب و پ (۳) آ، ت و ث (۴) ب، پ و ث

۸۷- هر یک از نمادهای A, B و D به یکی از گازهای  $N_2$ ,  $O_2$  و NO مربوط است. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (دما

ثابت است.)

(آ) گاز A، گاز NO و گاز D، گاز  $O_2$  می‌باشد.

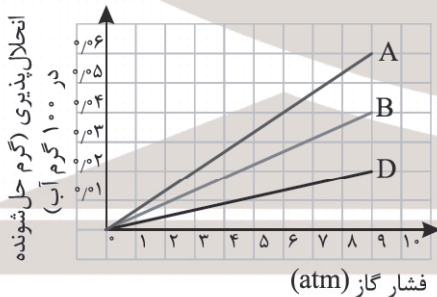
(ب) انحلال پذیری گاز  $O_2$  در فشار ۹ اتمسفر برابر ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

(پ) انحلال پذیری گاز  $O_2$  در فشار ۹ اتمسفر با انحلال پذیری گاز NO در فشار ۶ اتمسفر یکسان است

(ت) این نمودار بیانی از قانون هنری است و نشان می‌دهد در دمای ثابت با افزایش فشار انحلال پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

(ث) در فشار ۱ atm و هر دمایی انحلال پذیری گاز A از گاز  $CO_2$  کمتر است.

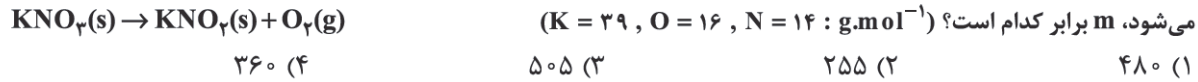
(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۳



محل انجام محاسبات

۸۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه در ارتباط با عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) نخستین عنصر این گروه دارای سطح تیره است و پس از گاز نجیب، در میان عناصر دوره دوم کمترین واکنش پذیری را دارد.  
 (۲) عناصر این گروه شامل فلز، نافلز و شبه فلز هستند که همگی دارای رسانایی جریان الکتریسیته می باشند.  
 (۳) نخستین شبه فلز این گروه بر خلاف عنصری که در لایه ظرفیت خود دارای زیر لایه  $5p^2$  است، رسانای گرما است.  
 (۴) عناصر موجود در دوره های ۲ تا ۴ این گروه، در اثر ضربه خرد می شوند و در واکنش ها الکترون به اشتراک می گذارند.
- ۸۹- در اثر تجزیه  $m$  گرم پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر با بازدهی ۶۰ درصد،  $(m + 5)$  گرم فراورده جامد با خلوص ۵۰ درصد تهیه می شود،  $m$  برابر کدام است؟ ( $K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۴۸۰ (۲) ۲۵۵ (۳) ۵۰۵ (۴) ۳۶۰

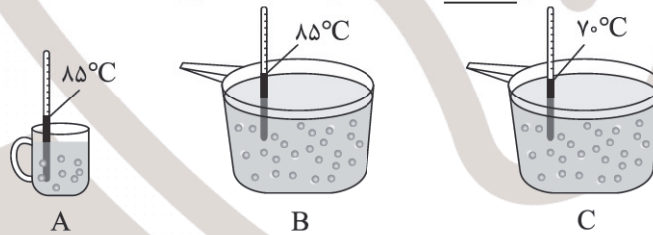
- ۹۰- دانش آموزی به اشتباه، آلکانی را ۳- متیل-۲- اتیل پنتان نامگذاری نموده است. چند مورد از موارد زیر برای این آلکان درست است؟  
 (آ) نام درست این آلکان مطابق قواعد آیوپاک ۲- اتیل ۳- متیل پنتان می باشد.  
 (ب) در فرمول مولکولی آن شمار اتم های هیدروژن برابر ۱۸ می باشد.  
 (پ) برای فرمول مولکولی این آلکان، تنها یک ترکیب دارای ۴ شاخه فرعی متیل می توان رسم کرد.  
 (ت) در ساختار آن شمار واحدهای  $CH_2$  با شمار واحدهای  $CH_3$  یکسان است.  
 (ث) در این آلکان اتم کربنی که فاقد هیدروژن باشد وجود ندارد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

- ۹۱- از واکنش ۰٫۲ مول از یک آلکن با مقدار کافی برم مایع  $43/2$  گرم ترکیب آلی برم دار تولید شده است تفاوت جرم مولی این آلکن با چهارمین آلکین کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, Br = 80 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۲۸ (۴) ۲۶

- ۹۲- با توجه به شکل، کدام موارد از عبارت های زیر نادرست هستند؟ (هر سه ظرف محتوی آب هستند).



- (آ) میانگین انرژی جنبشی ذرات در ظرف C، قطعاً از دو ظرف A و B کمتر است.  
 (ب) انرژی گرمایی آب در ظرف C، از ظرف A بیشتر و از ظرف B کمتر است.  
 (پ) مقایسه میانگین تندی ذرات به صورت:  $A > C > B$  است.

(ت) مقایسه انرژی گرمایی لازم برای افزایش دما به میزان  $15^\circ C$  به صورت:  $A < B = C$  است.

(۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) آ و ب (۴) ب، پ و ت

- ۹۳- دو قطعه فلز نقره و طلا با جرم یکسان و دمای  $65^\circ C$  درون یک ظرف حاوی  $625$  میلی لیتر آب  $5^\circ C$  انداخته شده اند. اگر میزان تغییرات دمای هر فلز به اندازه  $40^\circ C$  بیشتر از تغییرات دمای آب باشد، مجموع شمار مول های دو فلز به تقریب برابر کدام است؟

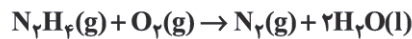
$$(c_{\text{آب}} = 4, c_{\text{نقره}} = 0.256, c_{\text{طلا}} = 0.144 : J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$$

$$(Ag = 108, Au = 197 : g.mol^{-1}, d_{H_2O} = 1 g.mL^{-1})$$

(۱) ۱۲/۶ (۲) ۱۶/۸ (۳) ۱۷/۹ (۴) ۱۵/۳

محل انجام محاسبات

۹۴- در معادله موازنه شده واکنش زیر به ازای مصرف ۱۰ لیتر  $N_2H_4$  با چگالی  $1,28 \frac{g}{L}$ ، چند kJ گرما آزاد می‌شود؟

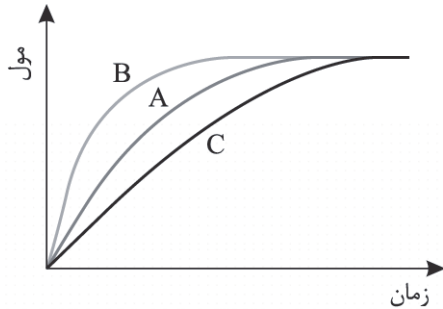


آنتالپی تبخیر آب را برابر  $44 \text{ kJ mol}^{-1}$  در نظر گرفته و (میانگین) آنتالپی پیوندهای  $N-N$  و  $O-H$ ،  $N \equiv N$ ،  $O=O$ ،  $N-H$

به ترتیب برابر با ۳۹۱، ۴۹۵، ۹۴۵، ۴۶۳ و ۱۶۳ کیلوژول بر مول است؛ ( $N = 14$ ،  $H = 1$  :  $\text{g mol}^{-1}$ )

(۱) ۲۳۰ (۲) ۲۴۷/۶ (۳) ۱۷۰ (۴) ۲۶۵/۲

۹۵- با توجه به نمودار داده شده، همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز .....



(۱) در شرایط یکسان اگر نمودار A مربوط به تولید گاز در واکنش سدیم با آب سرد باشد، نمودار B را می‌توان به تولید گاز در واکنش پتاسیم با آب سرد نسبت داد.

(۲) با استفاده از براده‌های آهن به جای قطعه آهنی، نمودار واکنش این فلز از A به B تبدیل می‌شود.

(۳) اگر نمودار C مربوط به واکنش فلز روی با محلول ۵٪ مولار  $CuSO_4$  باشد، نمودار B می‌تواند مربوط به همین واکنش با محلول ۱/۵ مولار  $CuSO_4$  باشد.

(۴) نمودارهای A، B و C به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش گازهای  $SO_2$  و  $O_2$  با یکدیگر در دماهای  $52^\circ C$  و  $55^\circ C$  باشند.

۹۶- اگر پس از تجزیه کامل مقداری گاز  $NO_2$  در یک ظرف سر بسته ۱۵ لیتری در مدت زمان ۱/۵ دقیقه، ۸/۱ مول گاز در ظرف موجود

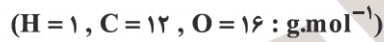
باشد، سرعت متوسط تولید گاز NO در این بازه زمانی چند  $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$  است؟



(۱)  $2 \times 10^{-3}$  (۲)  $6 \times 10^{-3}$  (۳)  $4 \times 10^{-3}$  (۴)  $8 \times 10^{-3}$

۹۷- مقدار ۰/۴ مول از یک اسید آلی یک‌عاملی سیر شده با مقدار کافی اتانول در شرایط مناسب مقدار ۳۵/۲ گرم استر تولید نموده است.

اگر بازده درصدی این واکنش برابر ۱۰۰ باشد، جرم مولی این اسید آلی کدام است؟



(۱) ۴۶ (۲) ۶۰ (۳) ۷۴ (۴) ۸۸

۹۸- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز .....

(۱) در هر واحد تکرار شونده کولار شمار اتم‌های نیتروژن و اکسیژن یکسان است.

(۲) بوی ماهی به دلیل وجود آمینی با فرمول مولکولی  $CH_5N$  و برخی آمین‌های دیگر است.

(۳) پلیمرهای سبز را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

(۴) واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها سریع بوده و لباس‌های تهیه شده از این نوع پارچه‌ها برای مدت‌های طولانی قابل استفاده نیست.

۹۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نحوه عملکرد پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند پاک‌کننده‌های صابونی بر اساس برهم‌کنش بین ذرات است.

(۲) صابون‌ها نمک اسیدهای چرب بلند زنجیر هستند که منشأ طبیعی دارند.

(۳) گروه سولفونات ( $SO_3^{2-}$ ) موجود در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های سختی‌آور رسوب نمی‌دهد.

(۴) فرمول همگانی پاک‌کننده‌های صابونی مایع به صورت  $RCOONH_4$  یا  $RCOOK$  می‌باشد.

محل انجام محاسبات



۱۰۶- کدام موارد از عبارتهای زیر در ارتباط با خوردگی فلز آهن نادرست است؟

- (آ)  $\text{Fe(OH)}_3$  فراورده نهایی است که حاصل از اکسایش فلز آهن و کاهش مولکولهای آب می باشد.  
 (ب) در این فرایند هر مول فلز آهن طی ۲ مرحله، ۳ مول الکترون از دست می دهد.  
 (پ) زنگ آهن در بخشی از سلول تشکیل می شود که الکترون ها به آن وارد می شوند.  
 (ت) شمار مول الکترون های مبادله شده به ازای هر مول گونه اکسند در محیط اسیدی بیشتر از محیط خنثی است.

(۱) ب و پ (۲) آ، ب و ت (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۱۰۷- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) مولکول با نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی زیر به دلیل دارا بودن بارهای  $\delta^+$  و  $\delta^-$  در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.



(۲) دی متیل اتر بر خلاف پروپان قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

(۳) اتم مرکزی در مولکولهای گوگرد دی اکسید و کربن تتراکلرید در میدان الکتریکی به دو سمت متفاوت جهت گیری می کنند.

(۴) در ترکیبهای یونی بر اساس یک الگوی تکرار شونده نیروهای جاذبه و دافعه میان شمار معینی از یونها وجود دارد.

۱۰۸- کدام گزینه در مورد فلزها نادرست است؟

(۱) بر اساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیونها در سه بعد است.

(۲) در شبکه بلور فلز وانادیم، الکترون های موجود در زیرلایه های  $4s$  و  $3d$  این فلز در دریای الکترونی حضور دارند.

(۳) فلزات بر خلاف جامدات یونی چکش خوار بوده و این ویژگی را می توان با مدل دریای الکترونی آنها توجیه کرد.

(۴) از فلزهای موجود در گروه های ۴ و ۸ جدول تناوبی برای ساخت آلیاژ هوشمند نیتینول استفاده می شود.

۱۰۹- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست اند؟

(آ) در مبدل های کاتالیستی خودروها، از فلزهای رودیم ( $\text{Ru}$ )، پالادیم ( $\text{Pd}$ ) و پلاتین ( $\text{Pt}$ ) به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

(ب) کاتالیزگرها در واکنش های شیمیایی با کاهش انرژی فعال سازی، سرعت واکنش را افزایش می دهند اما آنتالپی ثابت می ماند.

(پ) به مقدار انرژی مورد نیاز برای آغاز هر واکنش شیمیایی، انرژی فعال سازی واکنش گفته می شود.

(ت) از طیف سنجی فرورسرخ می توان برای شناسایی آلاینده هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و شناسایی همه مولکول های موجود در فضای بین ستاره ای استفاده کرد.

(۱) ب و پ (۲) پ و ت (۳) آ و ت (۴) آ و ب

۱۱۰-  $0.4$  مول  $\text{H}_2\text{O}$  و  $4$  مول گرافیت را در یک ظرف دربسته  $8$  لیتری وارد می کنیم تا در مدت  $5$  دقیقه تعادل

$\text{H}_2\text{O(g)} + \text{C(s)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ ,  $K = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  برقرار شود. غلظت تعادلی گاز هیدروژن چند مول بر لیتر است

و سرعت مصرف گرافیت تا رسیدن به تعادل چند مول بر دقیقه است؟

(۱)  $0.2$ ،  $0.4$  (۲)  $0.2$ ،  $0.76$  (۳)  $0.25$ ،  $0.4$  (۴)  $0.25$ ،  $0.76$

محل انجام محاسبات