122A

کُـد کنترل

122

A



دفترچه شماره ۲ از ۲
صبح چهار شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۴

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی(سراسری)ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم-تیر ماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم ریاضی وفنی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه	۶۵ سوال
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۵ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

حق چاپ ،تکثیر وانتشار سئوالات به هر روش(الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

@AzmonVIP

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- در فرایند واپاشی $^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + x$، x کدام است؟

۱) پروتون ۲) β^+ ۳) β^- ۴) نوترون

۴۲- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا رسیدن گلوله به ارتفاع ۴۲ متری از سطح زمین، انرژی جنبشی آن ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. این گلوله حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می‌رود؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10\frac{m}{s^2}$)

۱) ۹۶ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۴۹

۴۳- طول یک پل معلق فولادی در سردترین موقع سال ۹۰۰ متر بوده و در آن سال بیشترین طول پل به ۹۰۰/۹ متر رسیده است. اختلاف بیشترین دما و کمترین دمای پل در آن سال، چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($\alpha = 1/25 \times 10^{-5} K^{-1}$)

۱) ۷۰ ۲) ۸۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۰۰

۴۴- در کدام فرایند، کار انجام‌شده روی گاز مثبت است و انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد؟

۱) تراکم هم‌فشار ۲) تراکم بی‌دررو ۳) انبساط هم‌فشار ۴) انبساط بی‌دررو

۴۵- در یک مسیر مستقیم و از یک نقطه، متحرک A در مبدأ زمان با شتاب ثابت a از حال سکون به حرکت درمی‌آید و در لحظهٔ $t = 2s$، متحرک B از همان نقطه و در همان مسیر با شتاب ثابت $a + 0/5\frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر در لحظهٔ $t = 6s$ دو متحرک به هم برسند، فاصلهٔ آنها در لحظهٔ $t = 10s$ چند متر است؟

۱) ۴/۴ ۲) ۸/۸ ۳) ۱۲/۴ ۴) ۲۴/۸

۴۶- گلوله‌ای از فاصلهٔ ۱۰۰ متری زمین از یک نقطه رها می‌شود. یک ثانیه بعد، گلولهٔ دیگری از ده متر پایین‌تر از گلولهٔ اول رها می‌شود. از لحظه رهاشدن گلولهٔ دوم تا لحظه‌ای که اولین گلوله به زمین می‌رسد، فاصلهٔ دو گلوله چه تغییری می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

۱) ثابت می‌ماند. ۲) افزایش می‌یابد.

۳) کاهش می‌یابد. ۴) ابتدا کاهش می‌یابد و سپس افزایش می‌یابد.

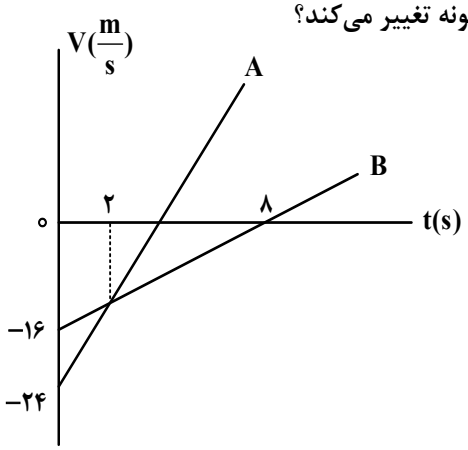
محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۴۷- خودرو A با سرعت ثابت $۸\frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در حرکت است و پشت سر آن خودرو B با سرعت ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ در همان جهت حرکت می‌کند. وقتی فاصلهٔ بین آنها به ۴۶ متر کاهش می‌یابد، خودرو A با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ سرعت خود را کم می‌کند و یک ثانیهٔ بعد خودرو B نیز با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ سرعت خود را کم می‌کند. سرعت خودرو B در لحظهٔ رسیدن به خودرو A چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۶

۴۸- دو متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ محور می‌گذرند و نمودار سرعت ـ زمان آنها مطابق شکل است. در بازهٔ زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، فاصلهٔ بین آنها چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۴۸ متر افزایش می‌یابد.
۲) ۴۸ متر کاهش می‌یابد.
۳) ۶۴ متر افزایش می‌یابد.
۴) ۶۴ متر کاهش می‌یابد.

۴۹- فرض کنید ماهواره‌ها روی مدارهای دایره‌ای به دور زمین به‌طور یکنواخت می‌چرخند. کدام مورد صحیح است؟

۱) تندی مداری ماهواره در گردش به دور زمین، متناسب با جذر فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین است.
۲) مربع دورهٔ گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مکعب فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین است.
۳) شتاب حرکت ماهواره متناسب با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین است.
۴) وزن یک ماهواره با جذر فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین رابطهٔ عکس دارد.

۵۰- معادلهٔ تکانهٔ متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $\vec{P} = (۳t - ۶)\vec{i}$ است. نیروی خالص متوسطی که در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۳s$ بر این متحرک وارد می‌شود، برحسب نیوتون، کدام است؟

۱) $۳\vec{i}$ ۲) $-۳\vec{i}$ ۳) $۶\vec{i}$ ۴) $-۶\vec{i}$

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۵۱- جسمی به جرم $5kg$ روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به‌ترتیب ۰/۵ و ۰/۴ است. اگر به جسم نیروی افقی و ثابت $26N$ وارد کنیم، در حین حرکت، شتاب جسم و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام‌اند؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

۱) ۰/۲ و $10\sqrt{29}$ ۲) ۰/۲ و $25\sqrt{5}$

۳) ۱/۲ و $10\sqrt{29}$ ۴) ۱/۲ و $25\sqrt{5}$

۵۲- خودرویی به جرم ۲ تُن روی سطح افقی با تندی ثابت $18\frac{km}{h}$ مسیر دایره‌ای به شعاع ۲۰ متر را دور می‌زند. نیروی مرکزگرای خودرو چند نیوتون است و کدام نیرو آن را تأمین می‌کند؟

۱) ۲۵۰۰ ـ نیروی اصطکاک جنبشی ۲) ۲۵۰۰ ـ نیروی اصطکاک ایستایی

۳) ۱۲۵۰ ـ نیروی اصطکاک جنبشی ۴) ۱۲۵۰ ـ نیروی اصطکاک ایستایی

۵۳- تاری به طول $60cm$ با دو انتهای ثابت ارتعاش می‌کند و در طول آن ۳ شکم تشکیل شده است. اگر بسامد ایجادشده ۳۰۰ هرتز باشد، تندی موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است و بسامد صوت اصلی تار چند هرتز است؟

۱) ۵۰۰ و ۳۰۰ ۲) ۱۲۰ و ۳۰۰ ۳) ۱۲۰ و ۱۰۰ ۴) ۵۰۰ و ۱۰۰

۵۴- اگر فاصله از چشمهٔ صوت نصف شود و همزمان توان چشمهٔ صوت دو برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0/3$)

۱) ۸ برابر می‌شود. ۲) ۹ برابر می‌شود.

۳) ۴ دسی‌بل افزایش می‌یابد. ۴) ۹ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۵۵- طول آونگ ساده‌ای را ۱۷ سانتی‌متر تغییر می‌دهیم، دورهٔ آن ۱۲/۵ درصد افزایش می‌یابد. دورهٔ آونگ (قبل از تغییر طول) چند ثانیه است؟ ($g = \pi^2\frac{m}{s^2}$)

۱) ۱/۲ ۲) ۱/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۸

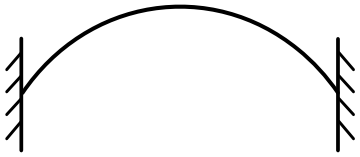
۵۶- معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = A\cos 50\pi t$ است. اگر تندی متوسط نوسانگر در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 0/02s$ برابر با $1/5\frac{m}{s}$ باشد، دامنهٔ نوسان چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۴/۵ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۵۷- مطابق شکل، تاری که بین دو تکیه‌گاه محکم شده است، در هماهنگ اول خود با بسامد f به نوسان درمی‌آید. اگر فاصلهٔ دو تکیه‌گاه $50cm$ و تندی موج عرضی در آن $250\frac{m}{s}$ باشد، چند میلی‌ثانیه طول می‌کشد تا هریک از ذرات تار یک نوسان انجام دهند؟



۱) ۲۵
۲) ۲
۳) ۵
۴) ۴

۵۸- در اتم هیدروژن، الکترون با جذب فوتونی با انرژی ۱۲/۷۵ الکترون ولت از مدار n' به مدار n می‌رود. n' و n به‌ترتیب کدام‌اند؟ ($E_R = 13/6\ eV$)

۱) ۱ و ۴ ۲) ۱ و ۶ ۳) ۲ و ۴ ۴) ۲ و ۶

۵۹- در یک دستگاه فوتوالکتریک، تابع کار فلز $4eV$ است. با این دستگاه دو آزمایش انجام می‌دهیم. در آزمایش دوم طول موج پرتو به‌کار رفته را نصف می‌کنیم، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها نسبت به آزمایش قبلی ۶ برابر می‌شود. طول موج پرتو استفاده‌شده در آزمایش اول چند نانومتر است؟ ($h = 4\times10^{-15}\ eV.s$ و $c = 3\times10^{8}\frac{m}{s}$)

۱) ۱۸۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۴۸۰

۶۰- عمل غنی‌سازی در یک نمونهٔ اورانیم، کدام است؟

۱) تبدیل هرچه بیشتر اورانیم ۲۳۵ به اورانیم ۲۳۸
۲) تبدیل هرچه بیشتر اورانیم ۲۳۸ به اورانیم ۲۳۵
۳) افزایش درصد ایزوتوپ‌های اورانیم ۲۳۸
۴) افزایش درصد ایزوتوپ‌های اورانیم ۲۳۵

۶۱- با کاهش بار الکتریکی یک خازن، چه کسری از انرژی آن را کاهش دهیم تا اختلاف پتانسیل الکتریکی آن $\frac{3}{4}$ اختلاف پتانسیل اولیهٔ آن شود؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{7}{16}$ ۴) $\frac{9}{16}$

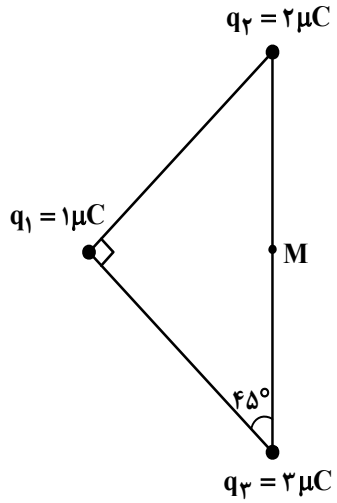
محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۶۲- بار الکتریکی $q = -۲۰nC$ در راستای میدان الکتریکی یکنواخت، از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۲mJ افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$، چند ولت است و جهت حرکت بار الکتریکی در مقایسه با جهت میدان الکتریکی چگونه است؟

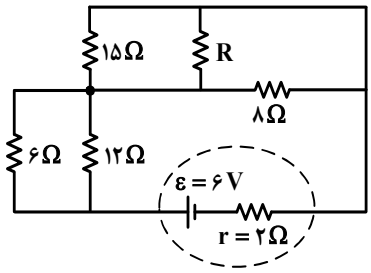
۱) $-۱۰^۵$ و در خلاف جهت میدان
۲) $+۱۰^۵$ و در خلاف جهت میدان
۳) $+۱۰^۵$ و در جهت میدان
۴) $-۱۰^۵$ و در جهت میدان

۶۳- در شکل زیر، سه بار الکتریکی مثبت نقطه‌ای در سه رأس مثلث ثابت نگه داشته شده‌اند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M (وسط ضلع)، E است. اگر بار الکتریکی $q_۲$ را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M چند برابر می‌شود؟



۱) $\sqrt{۵}$
۲) $۲\sqrt{۵}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۳}$

۶۴- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۶ اُهمی و ۸ اُهمی با هم برابر است. شدت جریانی که از مقاومت ۸ اُهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟

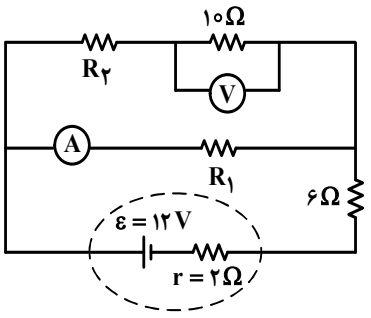


۱) ۰/۲
۲) ۰/۳
۳) ۰/۴
۴) ۰/۵

محل انجام محاسبات

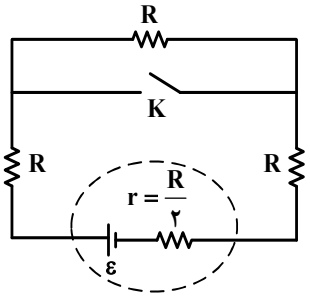
@AzmonVIP

۶۵- در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی ۰/۲۵ آمپر و ولت‌سنج آرمانی ۵ ولت را نشان می‌دهد. R_1 چند اُهم است؟



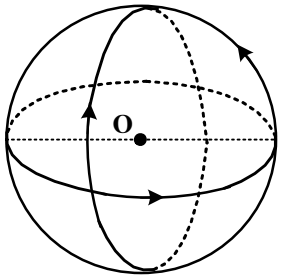
۱) ۱۲
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۴

۶۶- در شکل زیر اگر کلید را ببندیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۴}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۶}$
۳) $\frac{۱۴}{۱۵}$
۴) $\frac{۱۵}{۱۶}$

۶۷- مطابق شکل، سه حلقه با جریان یکسان $0/5\,A$ که شعاع هریک $15\,cm$ است، قرار دارند. سطح هر حلقه بر دو حلقهٔ دیگر عمود است. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطهٔ O (مرکز حلقه‌ها) چند تسلا است؟ $(\mu_0 = ۱۲\times۱۰^{-۷}\,\frac{T.m}{A})$



۱) $۲\sqrt{۳}\times۱۰^{-۶}$
۲) $۲\sqrt{۲}\times۱۰^{-۶}$
۳) ۴×۱۰^{-۶}
۴) ۲×۱۰^{-۶}

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۶۸- یک الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان یکنواخت مغناطیسی و یک میدان یکنواخت الکتریکی است. اگر اندازه و جهت سرعت الکترون در این مسیر ثابت بماند، کدام مورد درست است؟

۱) هر دو میدان موازی مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.

۲) هر دو میدان عمود بر مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.

۳) میدان مغناطیسی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان الکتریکی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

۴) میدان الکتریکی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان مغناطیسی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

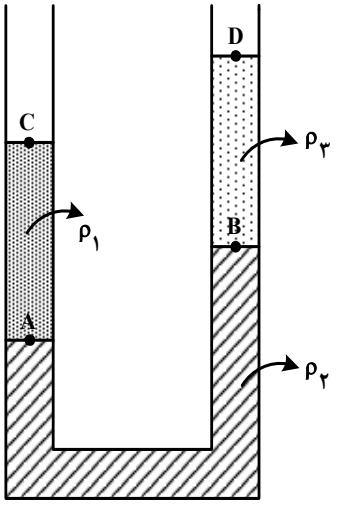
۶۹- سیملولهٔ آرمانی بدون هسته‌ای به طول ۱۵/۷ سانتی‌متر، دارای ۱۰۰۰ حلقه است. اگر مساحت هر حلقهٔ آن $8cm^2$ باشد، ضریب القاوری آن چند میلی‌هانری است؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۱) ۶/۴ ۲) ۶۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۱۶

۷۰- سیمی را به شکل حلقه‌ای به شعاع $10cm$ درمی‌آوریم و آن را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواختی که با سطح قاب زاویهٔ ۳۰ درجه می‌سازد، در مدت ۱۵/۷ میلی‌ثانیه از ۶۰۰۰ گاوس به صفر کاهش می‌یابد. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

۱) $0/6\sqrt{3}$ ۲) ۰/۶ ۳) $1/2\sqrt{3}$ ۴) ۱/۲

۷۱- مطابق شکل، سه مایع مخلوط نشدنی در لوله ریخته شده‌اند. کدام رابطه بین فشار در نقاط مشخص‌شده درست است؟



۱) $P_A > P_B > P_C = P_D$

۲) $P_A = P_B > P_C > P_D$

۳) $P_A - P_C = P_B - P_D$

۴) $P_A + P_C = P_B + P_D$

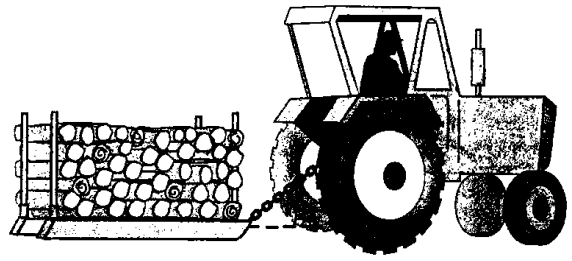
۷۲- در یک دیگ زودپز، مساحت روزنهٔ خروج بخارآب ۵ میلی‌متر مربع است. جرم وزنهٔ روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار پیمانه‌ای بخار داخل دیگ در 10^5 پاسکال نگه داشته شود؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۷۳- در شکل زیر، جرم کل سورتمه و بار آن ۲ تُن است و تراکتور تحت زاویهٔ $\theta = ۳۷^\circ$، نیروی ثابت $۶۰۰۰\,N$ را بر آن وارد می‌کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می‌شود، $۴۰۰۰\,N$ باشد و با این وضعیت، سورتمه در مسیر مستقیم و افقی ۵ متر جابه‌جا شود، تغییر انرژی جنبشی سورتمه چند ژول است؟ ($\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$)



۱) ۴۰۰۰

۲) ۲۰۰۰۰

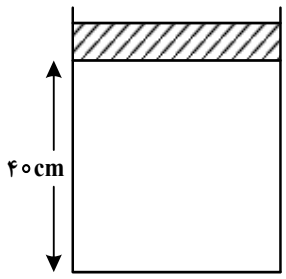
۳) ۲۴۰۰۰

۴) ۴۴۰۰۰

۷۴- ۸۰ گرم آب با دمای $۲۰^\circ C$ را به همراه ۲۰ گرم آب با دمای $۸۰^\circ C$ درون ظرف فلزی ۳۰۰ گرمی با دمای $۳۲^\circ C$ می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($c_{آب} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.K}$ و $c_{ظرف} = ۴۰۰ \frac{J}{kg.K}$)

۱) ۵۰ ۲) ۴۲ ۳) ۴۰ ۴) ۳۲

۷۵- در شکل زیر پیستونی به جرم $۱/۷۵\,kg$ و سطح قاعدهٔ $۵۰\,cm^۲$ روی گاز آرمانی به حالت تعادل قرار دارد. اگر وزنه‌ای به جرم ۹ برابر جرم پیستون روی آن قرار دهیم، پیستون به اندازهٔ $۱۰\,cm$ پایین می‌آید و دوباره به حالت تعادل می‌رسد. اگر دمای گاز ثابت بماند، فشار هوا چند پاسکال است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)



۱) $۱/۱ \times ۱۰^۵$

۲) $۱/۲ \times ۱۰^۵$

۳) $۹/۱ \times ۱۰^۴$

۴) $۹/۶ \times ۱۰^۴$

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۷۶- اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم $X^{۹۶}$، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر بیست و چهارم جدول تناوبی و شمار الکترون‌ها در یکی از یون‌های پایدار آن، برابر با شمار الکترون‌ها در اتم نخستین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم جدول دوره‌ای باشد، شمار نوترون‌ها در اتم X کدام است؟

۱) ۵۲ ۲) ۵۴ ۳) ۵۶ ۴) ۵۸

۷۷- کدام مورد، نادرست است؟

۱) طیف نشری خطی هر عنصر، وسیلهٔ شناسایی آن عنصر است.

۲) در ناحیه مرئی، شمار خط‌های رنگی در طیف نشری لیتیم و طیف نشری هیدروژن برابر است.

۳) یکی از کاربردهای طیف نشری خطی در «خط نماد» روی جعبه یا بستهٔ موادغذایی و کالاها است.

۴) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد.

۷۸- اگر عنصر X با عنصر $_{۲۸}Ni$ هم‌دوره و با نخستین عنصر ساخته‌شده در واکنشگاه هسته‌ای هم‌گروه باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب ..... به‌صورت ..... است.

۱) $[_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۲}$ ، $X_۲O_۳$ ۲) $[_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۲}$ ، $XCl_۲$

۳) $[_{۱۸}Ar]۳d^{۴}$ ، $XCl_۲$ ۴) $[_{۱۸}Ar]۳d^{۴}$ ، $X_۲O_۳$

۷۹- کدام مورد درست است؟

۱) بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش گسیل‌شده از خورشید به زمین، توسط لایهٔ اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.

۲) در فرایند هابر، برای جداسازی نیتروژن از هیدروژن، مخلوط شامل فراورده(ها) را تا حدود $-۲۰۰^{\circ}C$ سرد می‌کنند.

۳) نسبت درصد جرمی گاز نیتروژن در هوا به درصد جرمی این گاز در تایر خودرو، به تقریب برابر ۰/۹۵ است.

۴) گاز نیتروژن، فراوان‌ترین جزء سازندهٔ هواکره است که واکنش‌پذیری و کاربرد صنعتی ناچیزی دارد.

۸۰- گازهای $N_۲$ و $O_۲$ در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش کامل می‌دهند. اگر تفاوت جرم دو گاز در آغاز واکنش، برابر ۰/۱۲۵ گرم باشد، چند گرم گاز NO (به‌عنوان تنها فراوردهٔ واکنش) تشکیل می‌شود و از واکنش این مقدار گاز NO با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند لیتر گاز $NO_۲$ در شرایط STP تشکیل می‌شود؟

$(N = ۱۴ ، O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳/۷۵ ، ۲/۸ ۲) ۳/۷۵ ، ۱/۴ ۳) ۱/۸۷۵ ، ۲/۸ ۴) ۱/۸۷۵ ، ۱/۴

۸۱- کدام مورد درست است؟

۱) گازها برخلاف جامدها و مانند مایع‌ها، حجم و شکل معیّنی ندارند.

۲) با افزایش فشار بر یک نمونه گاز، حجم مولکول‌های آن کمتر می‌شود.

۳) فاصلهٔ بین مولکول‌های یک نمونهٔ گازی، تابعی از فشار وارد بر آن است.

۴) در دما و فشار ثابت، حجم یک گرم گاز CO، با حجم یک گرم گاز $CO_۲$، برابر است.

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۸۲- با توجه به واکنش داده‌شده، اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $Ba(OH)_2$ با غلظت ۲۱۳۷۵ppm موجود باشد، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار HCl برای واکنش کامل با آن لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب درنظر گرفته شود، معادلهٔ واکنش موازنه شود، $H=1, O=16, Ba=137 : g.mol^{-1}$)

$$Ba(OH)_2(aq)+HCl(aq)\rightarrow BaCl_2(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۳۷/۵ ۲) ۶۲/۵ ۳) ۷۵ ۴) ۱۲۵

۸۳- با توجه به ویژگی‌های مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید، کدام مورد درست است؟

۱) تفاوت نیروی جاذبهٔ موجود بین مولکول‌ها، مهم‌ترین عامل تفاوت نقطهٔ جوش آن‌هاست.

۲) تفاوت در ساختار مولکولی، یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کنندهٔ تفاوت نقطهٔ جوش دو مولکول است.

۳) تفاوت شعاع اتمی و جرم مولی اتم‌های مرکزی، نقش بسزایی در تعیین تفاوت نقطهٔ جوش دو مولکول دارد.

۴) تفاوت قطبیت دو مولکول، مانند تفاوت قطبیت مولکول‌های CS_2 و CO_2 است و نقشی در تعیین نقطهٔ جوش آن‌ها ندارد.

۸۴- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف: در یون‌های پایدار فلزهای اصلی، شمار الکترون‌ها در همهٔ زیرلایه‌های الکترونی زوج است.

ب: یون‌های پایدار به‌دست آمده از اتم‌های $_{31}Ga$ و $_{30}Zn$ ، آرایش الکترونی مشابه دارند.

پ: رنگ محلول نمک وانادیم، در واکنش اکسایش با گرد فلز روی، از زرد به بنفش تغییر می‌کند.

ت: استفاده از گیاهان جاذب فلز، یکی از روش‌های مناسب استخراج فلزهای نیکل، مس و طلا است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ب» ۳) «پ» و«ت» ۴) «ب» و «ت»

۸۵- اگر A، D و M سه مادهٔ غیرگازی شکل باشند و در واکنش: $A+D\rightarrow M+H_2O(l)$، یک محلول به یک مخلوط تبدیل شود، کدام مقایسه دربارهٔ انحلال‌پذیری این سه ماده، همواره درست است؟

$M<A<D$ ۱) $A>M>D$ ۲) $M<A,D$ ۳) $M>A,D$ ۴)

۸۶- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است و اگر پس از مصرف ۸۲/۸ گرم $NaNO_2$، ۱۴۱/۱۲ گرم کروم (III) سولفات تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟

$(N=14, O=16, Na=23, S=32, Cr=52 : g.mol^{-1})$

$$H_2SO_4(aq)+K_2CrO_4(aq)+NaNO_2(aq)\rightarrow Cr_2(SO_4)_3(aq)+K_2SO_4(aq)+NaNO_3(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۹۰ ، ۲۱ ۲) ۷۵ ، ۲۱ ۳) ۹۰ ، ۱۹ ۴) ۷۵ ، ۱۹

۸۷- کدام مورد درست است؟

۱) تأمین محیط بازی، یکی از شرایط واکنش تولید اتانول از اتن است.

۲) انجام‌پذیری واکنش آلکن با برم مایع و تشکیل فراوردهٔ سیرشده، به شمار کربن‌های مولکول آلکن، وابسته است.

۳) اگر در یک دمای مشخص، نفت کوره به‌صورت بخار باشد، دربارهٔ حالت فیزیکی نفت سفید نیز می‌توان اظهارنظر نمود.

۴) در تقطیر جزء به جزء نفت خام، با تغییر ارتفاع، روند تغییرات دما و اندازهٔ مولکول‌های خروجی از برج، عکس یکدیگر است.

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۸۸- با توجه به واکنش گرماشیمیایی: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)\ ,\ \Delta H = +65\ kJ$، میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $C-C$ به‌ترتیب برابر ۴۳۵ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول درنظر گرفته شود.)

۱) ۴۴۲ ۲) ۴۲۴ ۳) ۲۱۲ ۴) ۱۲۲

۸۹- چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- اگر A شبه‌فلز باشد، به یقین در دستهٔ p جدول جای دارد.
- عدد اتمی یک عنصر فلزی، به یقین بیشتر از عدد اتمی نافلز هم‌گروه آن است.
- اگر Z نافلز مایع باشد، عنصر گازی با فعالیت شیمیایی زیاد در دورهٔ آن وجود ندارد.
- اگر X شبه‌فلز باشد، همهٔ عنصرهای هم‌دوره و با عدد اتمی کوچک‌تر از عدد اتمی آن، خواص فیزیکی فلزات را دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۰- در یک ظرف دربستهٔ دو لیتری، ۰/۲ مول گاز آمونیاک و ۰/۲۵ مول گاز اکسیژن واکنش می‌دهند. اگر سرعت واکنش، ثابت و برابر با $0/02\ mol.L^{-1}.min^{-1}$ باشد، پس از ۳۰ ثانیه چند مول گاز در ظرف وجود دارد و پس از چند ثانیهٔ دیگر واکنش کامل می‌شود؟

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$

۱) ۳۰ ، ۰/۴۷ ۲) ۴۵ ، ۰/۴۷ ۳) ۳۰ ، ۰/۳۸ ۴) ۴۵ ، ۰/۳۸

۹۱- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- سرعت واکنش، یک مفهوم کاربردی برای درک میزان پیشرفت واکنش در واحد زمان است.
- سرعت متوسط تشکیل فراورده‌ای با ضریب استوکیومتری برابر ۱، با سرعت واکنش برابر است.
- شیب نمودار «مول ـ زمان» برای هریک از شرکت‌کننده‌ها در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن است.
- سرعت واکنش، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هریک از مواد شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آنها به‌دست می‌آید.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۲- کدام مورد درست است؟

۱) شمار واحدهای گلوکز در مولکول‌های سازندهٔ الیاف پنبه، برابر است.

۲) از دیدگاه جرم مولی، روغن زیتون را می‌توان به‌عنوان مرزی میان پلی‌اتن و انسولین درنظر گرفت.

۳) در ساختار پلی‌سیانواتن، پلی‌تترافلوئورواتن و پلی‌وینیل‌کلرید، جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۴) پلیمرهای طبیعی، مانند پلیمرهای ساختگی، از طریق پیوند کووالانسی میان اتم‌های کربن مونومرهایشان، تشکیل می‌شوند.

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۹۳- در موارد زیر، به‌ترتیب از چه راهکاری برای افزایش سرعت انجام واکنش استفاده شده است؟

«افزودن $I^-(aq)$ به محلول هیدروژن‌پراکسید برای تجزیهٔ آن، سوزاندن الیاف آهن در محفظهٔ اکسیژن، سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن آن بر روی شعله»

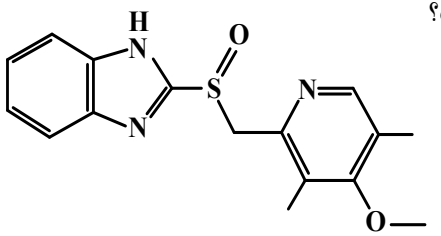
۱) استفاده از کاتالیزگر، افزایش سطح تماس، افزایش دما

۲) افزایش غلظت واکنش‌دهنده، افزایش دما، افزایش سطح تماس

۳) افزایش غلظت واکنش‌دهنده، افزایش سطح تماس، افزایش دما

۴) استفاده از کاتالیزگر، افزایش غلظت واکنش‌دهنده، افزایش سطح تماس

۹۴- دربارهٔ ترکیبی با ساختار داده‌شده، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



الف: شمار پیوندهای $C-H$ با شمار اتم‌های کربن در آن برابر است.

ب: اگر اتم‌های نیتروژن آن با اتم کربن جایگزین شود، ساختاری با سه حلقهٔ بنزنی تشکیل می‌شود.

پ: شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، با شمار این اتم‌ها در مولکول ۳ و ۶- دی‌اتیل، ۴-متیل نونان برابر است.

ت: شمار پیوندهای دوگانهٔ بین اتم‌ها، ۲ برابر شمار کل جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اکسنده‌ترین اتم موجود در ساختار است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

۹۵- کدام مورد درست است؟

۱) در سامانهٔ تعادلی محلول هیدروفلوئوریک اسید، $[H^+]$ ثابت و برابر $[HF]$ است.

۲) در تفکیک یونی گاز هیدروژن کلرید در آب، یون هیدرونیوم و یون کلرید با غلظت برابر تشکیل می‌شود.

۳) در دمای یکسان و با غلظت مولار برابر، خاصیت اسیدی محلول فرمیک اسید از خاصیت اسیدی محلول استیک اسید کمتر است.

۴) اگر $[H^+]$ در محلول اسید HA از $[X^-]$ در محلول اسید HX بیشتر باشد، pH محلول HX از pH محلول HA بزرگتر است.

۹۶- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف: اگر غلظت آغازی باز DOH در محلول، برابر ۰/۱ مولار و درصد یونش آن در دمای اتاق برابر ۱۶ باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول برابر $۶/۲۵\times۱۰^{-۱۳}$ است.

ب: هرچه شمار اتم‌های کربن در مولکول پاک‌کنندهٔ غیرصابونی بیشتر باشد، انحلال‌پذیری در آب و پاک‌کنندگی آن افزایش می‌یابد.

پ: از انحلال مول‌های برابر از $Li_۲O(s)$ و $N_۲O_۵(g)$ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با pH خنثی تشکیل می‌شود.

ت: با افزایش غلظت محلول اسیدی HA در دمای ثابت، pH محلول کاهش و ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد.

۱) «ب» و «ت» ۲) «پ» و «ت» ۳) «الف» و «ب» ۴) «الف» و «پ»

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۹۷- محلول دو اسید ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه با غلظت تعادلی ۰/۰۵ مولار موجود است. اگر نسبت ثابت یونش HD به ثابت یونش HA به تقریب برابر $۱۰^{-۶}$ باشد، pH محلول HA ..... واحد از pH محلول HD ..... است.

۱) ۱/۳ ـ کوچک‌تر ۲) ۳ ـ کوچک‌تر ۳) ۱/۳ ـ بزرگ‌تر ۴) ۳ ـ بزرگ‌تر

۹۸- دربارهٔ فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- E° واکنش کلی آن مثبت است.
- تنها فراوردهٔ نیم‌واکنش اکسایش، آنیونی محلول در آب است.
- گونه‌های اکسنده و کاهنده در واکنش کلی، به‌ترتیب گاز و جامدند.
- به‌ازای تبدیل هر مول فلز آهن به زنگ آهن، سه مول الکترون مبادله می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۹- در دمای اتاق، ۸ گرم اسید ضعیف HY را در ۴۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌کنیم. اگر $K_a = ۱۰^{-۵}$ باشد، کدام مورد درست است؟ ($HY = ۵۰\ g.mol^{-۱}$، از تغییر حجم آب بر اثر اضافه کردن اسید صرف‌نظر شود.)

۱) اگر حجم محلول با اضافه کردن آب مقطر، ۴ برابر شود، درجهٔ یونش اسید، به تقریب، ۲ برابر می‌شود.

۲) با دو برابر کردن جرم اسید حل‌شده و نصف کردن حجم محلول، pH محلول ثابت باقی می‌ماند.

۳) $[OH^-]$ در محلول به تقریب برابر ۵×۱۰^{-۱۳} است.

۴) pH محلول برابر ۳/۷ است.

۱۰۰- با توجه به واکنش اکسایش ـ کاهش زیر، پس از موازنه معادلهٔ آن، چند مورد از موارد زیر درست است؟

$$AuI_۴^-(aq) + Cu(s) \rightarrow Au(s) + Cu^{۲+}(aq) + I^-(aq)$$

$$E^\circ(AuI_۴^- / Au + ۴I^-) = +۰/۵۶\,V \ , \ E^\circ(Cu^{۲+} / Cu) = +۰/۳۴\,V$$

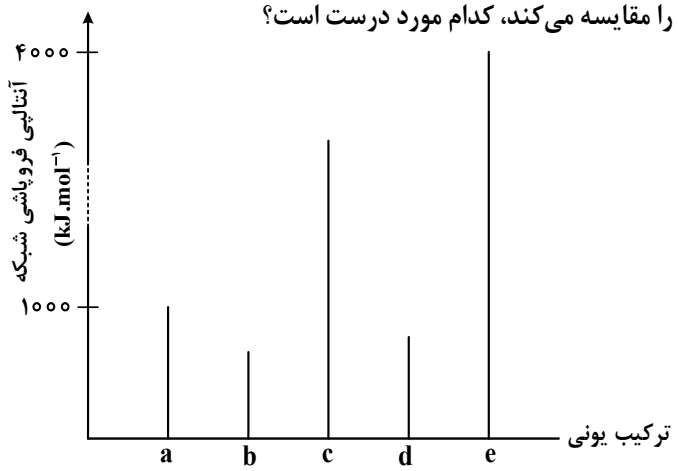
- این واکنش، به‌طور طبیعی پیش می‌رود.
- در این واکنش، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- یک یون چنداتمی در این واکنش، نقش اکسنده را دارد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر ۱۸ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۱۰۱- با توجه به نمودار زیر که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیب‌های یونی دوتایی a تا e تشکیل شده از عناصر اصلی ۴ دورهٔ اول جدول تناوبی را مقایسه می‌کند، کدام مورد درست است؟



۱) اگر کاتیون ترکیب c، بار $+۲$ داشته باشد، آنیون ترکیب a نمی‌تواند یک هالید باشد.

۲) اگر a و b، کاتیون‌های مشابه داشته باشند، عناصر سازندهٔ آنیون‌های آنها می‌توانند در یک دوره از جدول تناوبی جای داشته باشند.

۳) اگر در فرمول شیمیایی e، یون‌ها زیروند نداشته باشند، بار کاتیون و آنیون در آن، به یقین از بار کاتیون و آنیون در سایر ترکیب‌ها بیشتر است.

۴) اگر شعاع آنیون ترکیب b، کوچک‌تر از شعاع آنیون ترکیب d و بار الکتریکی آنها برابر باشد، نسبت شعاع کاتیون‌ها در $\frac{b}{d}$، بزرگ‌تر از شعاع آنیون‌ها در $\frac{b}{d}$ است.

۱۰۲- اگر در واکنش به حالت تعادل: $2NO(g)+Br_2(g) \rightleftharpoons 2NOBr(g)$، در دمای معیّن، ۶۶ گرم NOBr، ۱۸ گرم NO و ۲۴ گرم Br_2 در یک ظرف سه لیتری وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است و اگر برای رسیدن به این تعادل، ۶۰ درصد از مقدار آغازی Br_2 مصرف شده باشد، واکنش با چند مول Br_2 آغاز شده است؟ ($N=14, O=16, Br=80 : g.mol^{-1}$)

۱) ۲۰ ، ۰/۲۵ ۲) ۲۰ ، ۰/۳۷۵ ۳) ۰/۰۵ ، ۰/۳۷۵ ۴) ۰/۰۵ ، ۰/۲۵

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP

۱۰۳- کدام مورد، نادرست است؟

۱) آزمایش‌ها نشان می‌دهد که شماری از گروه‌های عاملی، پرتوهای الکترومغناطیسی در محدودهٔ طول موج $10^{3}-10^{5}\ nm$ را جذب می‌کنند.

۲) گاز نیتروژن با هیچ‌یک از گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق، واکنش نمی‌دهد.

۳) فسفر سفید مانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

۴) طیف، حاصل برهم‌کنش ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی است.

۱۰۴- اگر واکنش: $CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)\ ,\ \Delta H<0$، با وجود شمار مشخصی از مول‌های اجزای آن در ظرف واکنش، در حالت تعادل باشد، چند تغییر گفته‌شده، واکنش را در جهت افزایش مقدار فراورده پیش خواهد برد؟

- **افزایش فشار**
- **کاهش دما**
- **تزریق CO به ظرف واکنش**
- **خارج کردن ۵۰ درصد از CH_3OH**
- **خارج کردن ۵۰ درصد از H_2 و CO به‌صورت همزمان**

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۰۵- کدام مقایسه دربارهٔ شعاع یون‌های داده‌شده، درست است؟

۱) $S^{2-} > Cl^{-} > K^{+} > Ca^{2+}$

۲) $Br^{-} > Cl^{-} > Mg^{2+} > K^{+}$

۳) $Al^{3+} > Mg^{2+} > Cl^{-} > S^{2-}$

۴) $K^{+} > Mg^{2+} > O^{2-} > F^{-}$

محل انجام محاسبات

@AzmonVIP