122A

کد کنترل

122

A

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

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲
صبح پنج شنبه
۱۴۰۴/۰۲/۱۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی



آزمون اختصاصی(سراسری)ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول سال ۱۴۰۴

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

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

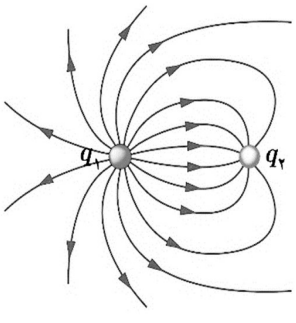
اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می‌کند؟

۱) گاما ۲) آلفا ۳) بتای منفی ۴) بتای مثبت

۴۲- در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟



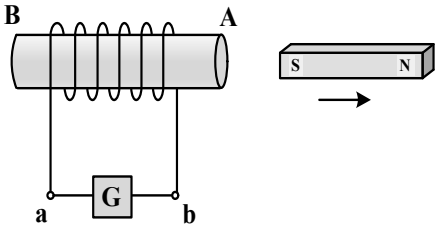
۱) $q_1 < 0$ و $|q_2| < |q_1|$

۲) $q_1 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$

۳) $q_2 < 0$ و $|q_2| < |q_1|$

۴) $q_2 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$

۴۳- شکل زیر، آهنربای تیغه‌ای را نشان می‌دهد که از سیملوله دور می‌شود. در این حالت، جریان الکتریکی القایی که از گالوانومتر می‌گذرد، به کدام جهت است و در **A** و **B**، به‌ترتیب چه قطب‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود؟



۱) از a به b ـ N و S

۲) از b به a ـ N و S

۳) از a به b ـ S و N

۴) از b به a ـ S و N

۴۴- ۲۵ کیلووات ساعت، معادل چند مگاژول است؟

۱) ۵۰ ۲) ۹۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۹۰۰

محل انجام محاسبات

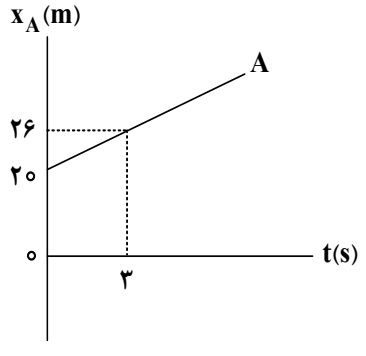
۴۵- از نقطه‌ای به ارتفاع h هر دو ثانیه یک گلوله رها می‌شود. اگر در لحظهٔ رها شدن گلولهٔ سوم، گلولهٔ اول به زمین برسد، در این لحظه گلولهٔ دوم از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۴۶- متحرکی روی محور x از مبدأ محور با شتاب ثابت $۰/۵ \frac{m}{s^۲}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. سه ثانیه بعد، متحرک دیگری روی محور x از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت $۲ \frac{m}{s^۲}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. در این حرکت، چند ثانیه فاصلهٔ بین دو متحرک درحال کاهش است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۴۷- نمودار مکان ـ زمان متحرک A مطابق شکل است. متحرک B که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، در لحظهٔ $t = ۰\,s$ با سرعت $\vec{V}_۰ = (۱۲ \frac{m}{s})\vec{i}$ از مبدأ محور می‌گذرد. اگر متحرک B در لحظهٔ $t = ۴\,s$ به متحرک A برسد، شتاب آن در SI کدام است؟



۱) $(۱/۵)\vec{i}$
۲) $(۱/۰)\vec{i}$
۳) $(-۲/۰)\vec{i}$
۴) $(-۲/۵)\vec{i}$

۴۸- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی در SI به صورت $V = ۳t^۲ - ۸$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیهٔ دوم چند متر بر مربع‌ثانیه است؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۴

۴۹- روی سطح افقی بدون اصطکاک، جسمی به جرم ۸۰۰ گرم با تندی $۵ \frac{m}{s}$ به سمت غرب در حرکت است. نیروی ثابت $۲\,N$ به‌طور پیوسته به سمت شرق بر جسم وارد می‌شود تا جسم متوقف شود و سپس به همان تندی $۵ \frac{m}{s}$ به سمت شرق برسد. زمان اثر این نیرو چند ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

محل انجام محاسبات

۵۰- جسمی به جرم $50\,kg$ را می‌خواهیم با طنابی پایین بیاوریم. بیشینهٔ نیروی کششی که طناب می‌تواند تحمل کند، $430\,N$ است. جسم را در راستای قائم با شتاب چند متر بر مربع‌ثانیه پایین بیاوریم تا طناب در آستانهٔ پاره شدن باشد؟ $(g = 9/8\ \frac{m}{s^2})$

۱) ۸/۶ ۲) ۴/۳ ۳) ۲/۴ ۴) ۱/۲

۵۱- نیروی خالص F به جسمی به جرم m_1 شتاب $12\ \frac{m}{s^2}$ و به جسمی به جرم m_2 شتاب $4\ \frac{m}{s^2}$ می‌دهد. اگر این نیرو به جسمی به جرم $m_1 - m_2$ وارد شود، شتاب آن چند متر بر مربع‌ثانیه می‌شود؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۵۲- یک میز افقی دوار حول مرکز خود به‌طور یکنواخت می‌چرخد و هر ۳/۱۴ ثانیه، ۳ دور کامل می‌زند. سکه‌ای روی میز در ۱۰ سانتی‌متری مرکز دوران قرار دارد که در آستانهٔ لغزش است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سکه و سطح میز چقدر است؟ $(g = 10\ \frac{m}{s^2})$

۱) ۰/۲۴ ۲) ۰/۳۶ ۳) ۰/۴۲ ۴) ۰/۴۸

۵۳- جرم و نیروی کشش دو تار مسی A و B با هم برابر و سطح مقطع تار A، ۴ برابر سطح مقطع تار B است. اگر تندی انتشار موج عرضی در تار A، $100\ \frac{m}{s}$ باشد، تندی انتشار این موج در تار B چند متر بر ثانیه است؟

۱) $100\sqrt{2}$ ۲) ۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

۵۴- اگر کهکشانی به ما نزدیک شود، کدام مشخصهٔ نور دریافتی از آن، افزایش می‌یابد؟

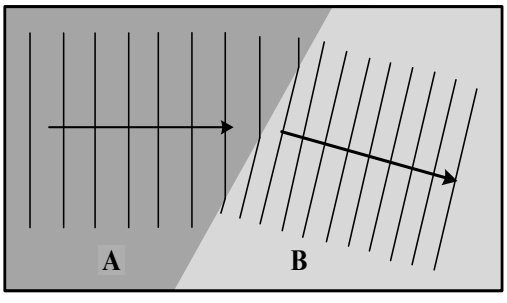
۱) تندی و طول موج ۲) تندی و بسامد ۳) طول موج ۴) بسامد

۵۵- فنری را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنهٔ ۲۰۰ گرمی وصل می‌کنیم. طول فنر $2/5\ cm$ افزایش می‌یابد و وزنه به تعادل می‌رسد. اگر این وزنه را در راستای قائم با دامنهٔ $2\ cm$ به نوسان درآوریم، بیشینهٔ انرژی جنبشی آن چند میلی‌ژول می‌شود؟ $(g = 10\ \frac{m}{s^2})$

۱) ۸۰ ۲) ۱۶ ۳) ۳۲ ۴) ۴۰

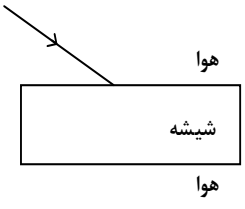
محل انجام محاسبات

۵۶- شکل زیر، جبهه‌های موج روی آب را نشان می‌دهد که از ناحیهٔ A وارد ناحیهٔ B می‌شود. به‌ترتیب، تندی انتشار موج و عمق آب در کدام ناحیه بیشتر است؟



۱) A و B
۲) B و A
۳) A و A
۴) B و B

۵۷- پرتو نوری شامل نورهای آبی و قرمز مطابق شکل بر تیغهٔ شیشه‌ای متوازی‌السطوح می‌تابد. نوری که از طرف دیگر شیشه خارج می‌شود، چگونه است؟



۱) پرتوها از هم جدا شده‌اند و در دو جهت متفاوت، منتشر می‌شوند.
۲) پرتوها از هم جدا نشده‌اند و در امتداد پرتو تابش، منتشر می‌شوند.
۳) پرتوها از هم جدا شده‌اند و نزدیک هم در یک جهت منتشر می‌شوند.
۴) پرتوها از هم جدا نشده‌اند و در جهت متفاوت با پرتو تابش، منتشر می‌شوند.

۵۸- در یک آزمایش فوتوالکتریک، اگر طول موج نور فرودی کاهش یابد، کدام کمیت افزایش می‌یابد؟

۱) بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها
۲) تعداد فوتوالکترون‌ها
۳) بسامد آستانه
۴) تابع کار

۵۹- مدل اتمی بور، کدام موارد را نمی‌تواند توضیح دهد و در تحلیل آنها ناتوان است؟

الف ـ محاسبهٔ انرژی یونش اتم هیدروژن
ب ـ متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن
ج ـ حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد.
د ـ طیف‌های جذبی گاز هیدروژن اتمی

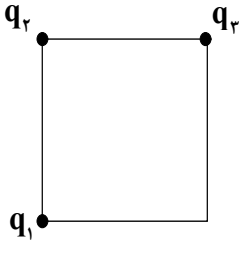
۱) «ب» و «د»
۲) «ب» و «ج»
۳) «الف» و «د»
۴) «الف» و «ج»

محل انجام محاسبات

۶۰- پس از گذشت ۸ ساعت، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{۱}{۱۶}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر ماده چند ساعت است؟

۱) ۱ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۲

۶۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای یکسان در سه رأس مربعی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالصی که بر $q_۲$ وارد می‌شود، چند برابر بزرگی نیرویی است که $q_۱$ بر $q_۳$ وارد می‌کند؟

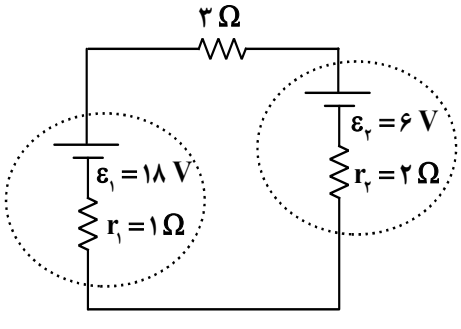


۱) ۴
۲) ۲
۳) $\sqrt{۲}$
۴) $۲\sqrt{۲}$

۶۲- خازنی که بین صفحات آن هوا است به دو سر یک باتری وصل است. اگر با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $k = ۳$ فضای بین دو صفحه را پر کنیم، انرژی خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه، به‌ترتیب چند برابر می‌شوند؟

۱) ۳ و ۱ ۲) ۹ و ۱ ۳) ۳ و ۳ ۴) ۹ و ۳

۶۳- در مدار شکل زیر، توان ورودی باتری (۲)، چند برابر توان خروجی باتری (۱) است؟



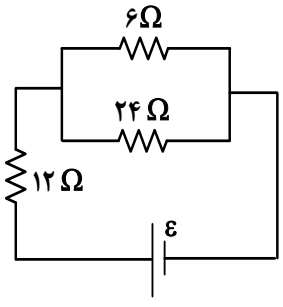
۱) $\frac{۴}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۸}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) ۱

۶۴- جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A دو برابر طول سیم B و جرم آن نصف جرم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

۶۵- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱۲ اُهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اُهمی است؟



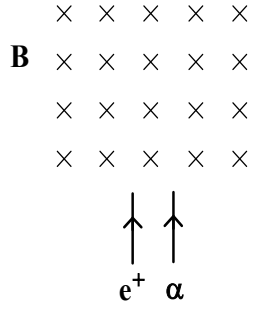
۱) $\frac{۸}{۵}$

۲) $\frac{۵}{۲}$

۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

۶۶- مطابق شکل، پرتوهایی از دو ذرهٔ آلفا و پوزیترون در جهت نشان‌داده‌شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو می‌شوند. جهت انحراف ذرات در درون میدان چگونه است؟



۱) هر دو به چپ

۲) هر دو به راست

۳) آلفا به راست و پوزیترون به چپ

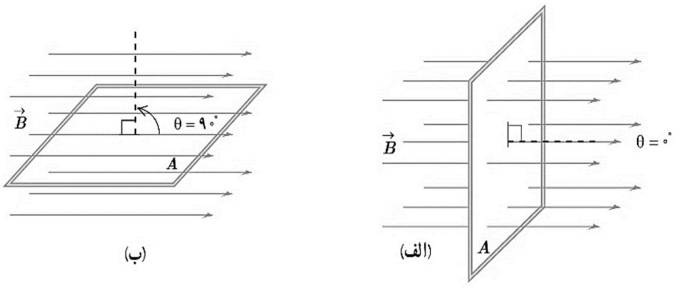
۴) آلفا به چپ و پوزیترون به راست

۶۷- جریان الکتریکی $۲/۵\ A$ از سیملولهٔ آرمانی به طول $۱۰\ cm$ می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجادشده در درون سیملوله $۱۵۷\ G$ باشد، تعداد حلقه‌های آن چقدر است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A})$

۱) ۱۵۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۲۵۰

محل انجام محاسبات

۶۸- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت $40\ cm^2$، حول محوری عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0/05T$ می‌چرخد. در بازهٔ زمانی که حلقه از حالت (الف) به حالت (ب) می‌رسد، شار مغناطیسی چند وِبر و چگونه تغییر می‌کند؟

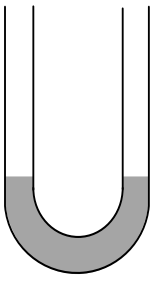


۱) 2×10^{-2} و افزایش می‌یابد.
۲) 2×10^{-2} و کاهش می‌یابد.
۳) 2×10^{-4} و افزایش می‌یابد.
۴) 2×10^{-4} و کاهش می‌یابد.

۶۹- درون یک ظرف استوانه‌ای، ۲/۵ لیتر مایع به چگالی $1/2\ \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. اگر سطح مقطع استوانه $50\ cm^2$ باشد، فشار پیمانه‌ای در کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\ \frac{g}{cm^3}$)

۱) ۷/۶ ۲) ۴/۴ ۳) ۸/۲ ۴) ۲/۸

۷۰- در شکل زیر، درون لولهٔ U‌شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع ۱۷ cm مایعی به چگالی $2\ \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. در شاخهٔ مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟ ($\rho_{Hg} = 13/6\ \frac{g}{cm^3}$)



۱) ۱/۲۵
۲) ۲/۵
۳) ۳/۷۵
۴) ۵

۷۱- جسمی به جرم ۶۰ kg از موقعیت A به موقعیت B می‌رود. کار کل انجام‌شده روی جسم در این جابه‌جایی ۲۴ kJ است. اگر تندی جسم در موقعیت A برابر $126\ \frac{km}{h}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند $\frac{km}{h}$ است؟

۱) ۳۵ ۲) ۴۵ ۳) ۱۴۴ ۴) ۱۶۲

۷۲- پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است. اگر پدر $2\ \frac{m}{s}$ بر تندی خود اضافه کند، انرژی جنبشی آنها برابر می‌شود. تندی اولیهٔ پدر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $4\sqrt{2}$ ۳) $2\sqrt{2}+2$ ۴) $\sqrt{2}+2$

محل انجام محاسبات

۷۳- کدام مورد همرفت طبیعی است؟

۱) سیستم خنک‌کنندهٔ موتور اتومبیل

۲) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

۳) سیستم گرم‌کنندهٔ مرکزی در ساختمان‌ها

۴) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

۷۴- اگر دمای هوای اتاقی را از $24\ ^\circ C$ به $25\ ^\circ C$ برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج شود تا فشار هوای اتاق تغییر نکند؟

۱) $\frac{۱}{۲۹۸}$ ۲) $\frac{۱}{۲۷۳}$ ۳) $\frac{۱}{۲۹۷}$ ۴) $\frac{۱}{۲۷۴}$

۷۵- ماشین بنزینی، چرخه‌ای را طی می‌کند که شامل ۶ فرایند است. از این تعداد، چند فرایند همراه با حرکت پیستون است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام مورد درست است؟

۱) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.

۲) رنگین‌کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربرمی‌گیرد.

۳) رنگ شعلهٔ لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعلهٔ مس(II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.

۴) سطح انرژی لایهٔ اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیم یکسان است و الکترون در حالت برانگیختهٔ اتم، درنهایت، به این لایه بازمی‌گردد.

۷۷- کدام مورد دربارهٔ سیاره‌های زمین و مشتری، نادرست است؟

۱) درصد فراوانی گوگرد، در زمین و مشتری یکسان است.

۲) از عنصرهای مشترک دو سیاره می‌توان گوگرد و اکسیژن را نام برد.

۳) سومین عنصر فراوان در زمین و مشتری، به‌ترتیب از نوع شبه‌فلز و نافلزند.

۴) درصد فراوانی آهن در زمین کمتر از ۵۰ درصد، و درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیش از ۵۰ درصد است.

۷۸- در دما و فشار معیّن، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به‌جای آن، گاز آرگون وارد شود به‌طوری‌که حجم ثابت بماند، مجموع جرم گازهای درون بالون، برابر ۶۲۰ گرم و درصد جرمی آرگون، برابر ۳۰ می‌شود. مقدار اولیهٔ گاز کربن مونوکسید، برابر چند گرم بوده است؟ ($C=12, O=16, Ar=40: g.mol^{-1}$)

۱) ۶۶۰/۴ ۲) ۶۴۴/۲ ۳) ۵۸۰/۴ ۴) ۵۶۴/۲

۷۹- چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن موردنیاز برای واکنش کامل آن با ۸/۹۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود و $Al=27\ g.mol^{-1}$)

I) $Al(s)+H_2SO_4(aq)\rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq)+H_2(g)$

II) $H_2(g)+Cl_2(g)\rightarrow HCl(g)$

۱) ۱۴/۴ ۲) ۱۰/۸ ۳) ۷/۲ ۴) ۳/۶

محل انجام محاسبات

۸۰- اگر مولکول $XOCl$، در مجموع دارای ۶ جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم‌ها و یک پیوند دوگانه باشد، در ساختار لوویس آنیون XO_3^-، چند جفت‌الکترون پیوندی وجود دارد و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش سدیم و X کدام است؟ (X، عنصر اصلی جدول تناوبی عنصرها است.)

۱) ۳ ، Na_3X ۲) ۴ ، Na_3X ۳) ۳ ، Na_2X ۴) ۴ ، Na_2X

۸۱- اگر ۱۳٫۴۴ لیتر مخلوطی از گازهای NO و H_2 (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در شرایط STP و مطابق معادلهٔ زیر، با یکدیگر واکنش داده و در مجموع، ۳٫۸۴ گرم فراورده تشکیل شود، چند درصد از واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل شده است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود و $H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)

$$NO(g)+H_2(g)\rightarrow N_2(g)+H_2O(g)$$

۱) ۶۰ ۲) ۸۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۸۲- با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می‌توان محلول ۵ درصد جرمی از آن را تهیه کرد؟ (چگالی محلول، برابر $1/2\ g.mL^{-1}$ است و $H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1}$)

۱) ۴۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۵۰

۸۳- کدام مورد همواره درست است؟

۱) انحلال‌پذیری گاز CO_2، بیشتر از انحلال‌پذیری گاز N_2 و کمتر از انحلال‌پذیری گاز NO است.

۲) گشتاور دوقطبی متان، همانند گشتاور دوقطبی کربن دی‌سولفید، برابر صفر است.

۳) انحلال‌پذیری گازها برخلاف انحلال‌پذیری نمک‌ها، با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

۴) انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کندی انجام می‌شود.

۸۴- با توجه به داده‌های جدول و برای حجم معیّنی از دو محلول، غلظت مولکول‌ها در محلول (I)، چند برابر مجموع غلظت یون‌ها در محلول (II) است؟

	محلول اسیدی	غلظت (مولار)	α (درصد یونش)
I	HF	۰/۲	۲/۴
II	HCOOH	۰/۱	۲

۱) ۴۸/۸

۲) ۲۴/۴

۳) ۹۷/۶

۴) ۱۲/۲

محل انجام محاسبات

۸۵- **اگر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار معیّنی از نخستین آلکان، ۳ برابر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار مشخصی از دومین آلکان باشد، نسبت جرم آلکان سبک‌تر به سنگین‌تر، کدام است؟** $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۲٫۵ ۲) ۳٫۸ ۳) ۵٫۵ ۴) ۲٫۸

۸۶- **ساختار کدام آلکان درست رسم شده است و شمار گروه‌های CH_2 کمتری دارد؟**

۱) ۳ و ۳ـ دی‌اتیل، ۲ و ۴ـ دی‌متیل هپتان: $(CH_3)_2CH(CH_2)_2C(C_2H_5)_2C_2H_5$

۲) ۵ و ۵ـ دی‌اتیل، ۲ـ متیل هپتان: $CH_3CH(CH_3)(CH_2)_2C(C_2H_5)_3$

۳) ۲ و ۲ و ۵ و ۵ـ تترامتیل هگزان: $C(CH_3)_3(CH_2)_2C(CH_3)_3$

۴) ۲ و ۲ و ۵ـ تری‌متیل اکتان: $(CH_3)_3C(CH_2)_5CH_3$

۸۷- **با توجه به واکنش زیر، اگر تفاوت جرم فراورده‌های گازی، برابر ۱۰٫۴ گرم باشد، چند مول واکنش‌دهنده با بازده ۶۴ درصد تجزیه شده است؟** $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

$$2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

۱) ۰٫۸۰ ۲) ۱٫۲۵ ۳) ۱٫۵۰ ۴) ۱٫۷۵

۸۸- **اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Y از دستهٔ d جدول تناوبی، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X از دستهٔ s باشد، کدام مورد دربارهٔ آنها به‌یقین درست است؟ (Y، در دورهٔ چهارم جدول تناوبی جای دارد.)**

۱) در واکنش X و Y با گاز کلر، به‌ترتیب، ۲ و ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

۲) حالت فیزیکی هر دو جامد است و واکنش‌پذیری X، از واکنش‌پذیری Y بیشتر است.

۳) بالاترین عدد اکسایش اتم دو عنصر X و Y در ترکیب‌هایشان، به‌ترتیب برابر ۲ و ۴ است.

۴) اگر هر دو در دورهٔ چهارم جدول تناوبی جای داشته باشند، تفاوت عدد اتمی آنها، حداقل برابر ۲ است.

۸۹- **با توجه به معادلهٔ داده‌شده، اگر میانگین آنتالپی پیوند $N-H$، برابر ۳۹۰ کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن ۰٫۲ مول پیوند در N_2 و ۰٫۶ مول پیوند در H_2، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟**

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \quad , \quad \Delta H = -92\ kJ$$

۱) ۴۴۹٫۶ ۲) ۴۵۴٫۶ ۳) ۵۱۴٫۴ ۴) ۵۲۴٫۴

محل انجام محاسبات

۹۰- کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ ویژگی‌های ساختارهای غیرحلقوی دارای فرمول مولکولی $C_۴H_۶O_۲$، نادرست است؟

۱) یک نوع استر یا یک نوع اسید است.

۲) سطح انرژی آنها، با یکدیگر تفاوت دارد.

۳) شمار جفت‌الکترون پیوندی در آنها، برابر است.

۴) نوع نیروی جاذبهٔ بین مولکولی غالب در یک نوع از آنها، متفاوت از سایر ایزومرها است.

۹۱- با توجه به واکنش گازی داده‌شده، ۲ مول گاز $N_۲O_۵$ وارد ظرف دربسته می‌شود. اگر پس از ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های گاز $NO_۲$، برابر ۲ و سرعت متوسط تشکیل گاز $O_۲$، برابر $۰/۶\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$ باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند لیتر و پس از این مدت، مجموع غلظت مولی گازهای درون ظرف کدام است؟ (واکنش، یک‌طرفه درنظر گرفته شود.)

$$۲N_۲O_۵ \rightarrow ۴NO_۲ + O_۲$$

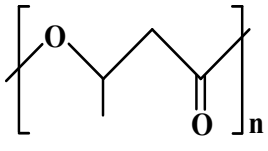
۱) ۲٫۵ ، ۲٫۲ ۲) ۵ ، ۲٫۲ ۳) ۲٫۵ ، ۱٫۴ ۴) ۵ ، ۱٫۴

۹۲- کدام واکنش با جذب گرما و کاهش شمار مول‌های گازی فراورده(ها) نسبت به واکنش‌دهنده(ها) همراه است؟

۱) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن ۲) تشکیل هیدرازین از عنصرهای سازنده

۳) تجزیهٔ آمونیاک به عنصرهای سازنده ۴) تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن

۹۳- با توجه به ساختار پلیمر داده‌شده، کدام مورد درست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) جرم مولی مونومر آن، دو برابر جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک‌عاملی است.

۲) مونومرهای سازندهٔ واحد تکرارشوندهٔ پلیمر، یک الکل و یک استر است.

۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر ۳- است.

۴) از مونومر آن در تهیهٔ پلی‌استر می‌توان استفاده کرد.

محل انجام محاسبات

۹۴- نوع پلیمر استفاده‌شده در ساخت «منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر) آب» و «تایر اتومبیل» به‌ترتیب، کدام‌اند؟

۱) پلی‌اتن ـ پلی‌استر ۲) پلی‌آمید ـ پلی‌اتن

۳) پلی‌اتن ـ پلی‌آمید ۴) پلی‌استر ـ پلی‌آمید

۹۵- اگر در دمای اتاق، ۰/۵ لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (ظرف (I))، توسط مقدار معیّنی از محلول سدیم هیدروکسید (ظرف (II)) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟

۱) ظرف (II)، می‌تواند دارای ۰/۰۵ مول سدیم هیدروکسید باشد.

۲) حاصلضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$، پس از خنثی شدن، برابر 10^{-14} است.

۳) اگر حجم محلول (II)، برابر یک لیتر باشد، شمار یون‌های H^+، در ظرف (I)، دو برابر شمار یون‌های OH^- در ظرف (II)، است.

۴) اگر حجم محلول ظرف (II)، برابر ۲۵۰ میلی‌لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (II)، دو برابر غلظت یون هیدرونیوم در ظرف (I) است.

۹۶- اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد و اتم‌های هیدروژن حلقهٔ بنزنی در مولکول یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی گوگرددار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده باشند، کدام مورد دربارهٔ آنها به یقین درست است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) جرم مولی پاک‌کنندهٔ صابونی، برابر ۳۰۶ گرم است.

۲) شمار اتم‌های کربن در مولکول دو پاک‌کننده، برابر است.

۳) جرم مولی پاک‌کنندهٔ صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است.

۴) تفاوت شمار اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک‌کننده، برابر ۶ است.

۹۷- اگر حجم محلولی که از حل کردن ۱۵/۵ گرم نمونه دارای سدیم اکسید و ۲/۳۵ گرم پتاسیم اکسید خالص در آب مقطر در دمای اتاق تشکیل می‌شود برابر ۰/۵ لیتر و $pH=13/7$ باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسید کدام است؟ (ناخالصی، یون تولید نمی‌کند و $O=16, Na=23, K=39 : g.mol^{-1}$)

$$K_2O(s)+H_2O(l)\rightarrow 2KOH(aq)$$
$$Na_2O(s)+H_2O(l)\rightarrow 2NaOH(aq)$$

۱) ۸۰ ۲) ۴۰ ۳) ۹۰ ۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۹۸- دربارهٔ هر واکنش «اکسایش ـ کاهش»، کدام مورد درست است؟

۱) اگر الکترون مبادله نشود، گونهٔ فلزی در واکنش، شرکت ندارد.

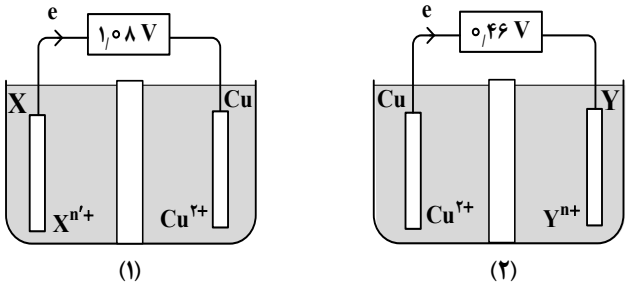
۲) به ازای اکسایش هر یون فلزی، یک یون نافلزی کاهش خواهد یافت.

۳) اگر گونهٔ فلزی در واکنش شرکت کند، حداقل یک یون فلزی در فراورده‌ها وجود دارد.

۴) اگر حالت فیزیکی فراورده‌ها مشابه باشد، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها نیز مشابه است.

۹۹- با توجه به شکل‌های داده‌شده که دو سلول گالوانی استاندارد «Cu ـ X» و «Y ـ Cu» را نشان می‌دهد، کدام مورد به‌یقین درست است؟

$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34\ V \quad , \quad E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0/15\ V$$



۱) مقایسهٔ قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت: $Sn^{2+} < X^{n'+} < Cu^{2+} < Y^{n+}$، است.

۲) نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل‌شده از دو نیم‌سلول Y و X، برابر ۱/۴۴ ولت است.

۳) اگر به‌جای نیم‌سلول Y و نیم‌سلول X، نیم‌سلول قلع قرار گیرد، جهت جریان در سلول (۱) و سلول (۲)، تغییر می‌کند.

۴) اگر افزایش جرم مس در سلول (۱)، برابر کاهش جرم مس در سلول (۲) باشد، شمار الکترون‌های مبادله‌شده برابر خواهد بود.

۱۰۰- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، کدام است و اگر ۰/۴ مول گونهٔ اکسنده در واکنش مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

$$Cl_2(g) + MnO_4^-(aq) + H^+(aq) \rightarrow ClO_3^-(aq) + Mn^{2+}(aq) + H_2O(l)$$

۱) ۱۳ ، ۱ ۲) ۱۱ ، ۱ ۳) ۱۳ ، ۲ ۴) ۱۱ ، ۲

۱۰۱- نسبت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور در کدام مورد، بزرگ‌تر است؟

۱) LiF به KBr ۲) MgO به AlF_3 ۳) KBr به NaCl ۴) CaO به Al_2O_3

محل انجام محاسبات

۱۰۲- درصد جرمی سیلیس و رطوبت، در یک نمونه خاک رُس، به‌ترتیب برابر ۳۶ و ۱۰ است. اگر درصد جرمی رطوبت در نمونه، با اضافه کردن آب، به ۲۰ درصد برسد، درصد جرمی سیلیس کدام خواهد شد؟

۱) ۳۴ ۲) ۳۲ ۳) ۲۸ ۴) ۲۶

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $SO_2Cl_2 \rightleftharpoons SO_2 + Cl_2$ ، $\Delta H > 0$، کدام دو تغییر، واکنش را در جهت افزایش مجموع غلظت مولی گازهای فراورده پیش‌خواهد برد؟

۱) خارج کردن مقداری SO_2Cl_2، تزریق مقداری Cl_2

۲) خارج کردن مقداری Cl_2، تزریق مقداری SO_2

۳) کاهش دما، کاهش حجم ظرف

۴) کاهش حجم ظرف، افزایش دما

۱۰۴- با توجه به نمودار «آنتالپی ـ پیشرفت واکنش»، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به‌درستی کامل می‌کند؟

«هر چه فاصلهٔ قلّه تا ..... باشد، ..... می‌شود.»

۱) واکنش‌دهنده‌ها کمتر ـ مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها

۲) فراورده‌ها کمتر ـ تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با سطح انرژی فراورده‌ها کمتر

۳) واکنش‌دهنده‌ها بیشتر ـ مقدار انرژی فعال‌سازی بیشتر

۴) فراورده‌ها بیشتر ـ گرمای بیشتری آزاد

۱۰۵- اگر در دو دمای $a^\circ C$ و $b^\circ C$، ثابت تعادل واکنش گازی: $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$، به‌ترتیب، برابر ۰٫۰۱ و ۴ باشد، با وارد کردن یک مول از هر واکنش‌دهنده به ظرف ۲ لیتری برای آغاز واکنش، بازده درصدی واکنش در دمای $b^\circ C$، چند برابر بازدهٔ درصدی واکنش در دمای $a^\circ C$ خواهد بود؟

۱) ۷٫۵ ۲) ۱۰٫۵ ۳) ۱۵ ۴) ۲۱

محل انجام محاسبات