

کد کنترل

122

A

دفترچه شماره ۲

صبح پنجشنبه
۱۴۰۴/۰۲/۱۱



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

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

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
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

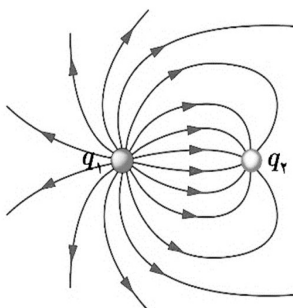
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می‌کند؟

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

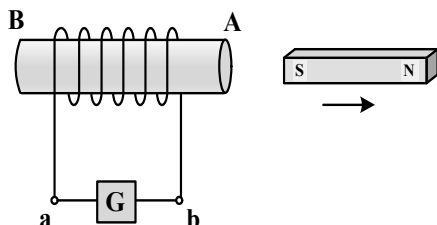
۴۲- در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟



- (۱) $q_1 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$
 (۲) $q_1 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$
 (۳) $q_2 < 0$ و $|q_2| < |q_1|$
 (۴) $q_2 < 0$ و $|q_2| > |q_1|$

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، به ترتیب چه قطب‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود؟



- (۱) از a به b - N و S
 (۲) از b به a - N و S
 (۳) از a به b - S و N
 (۴) از b به a - S و N

۴۴- ۲۵ کیلووات ساعت، معادل چند مگاژول است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۹۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۹۰۰

محل انجام محاسبات

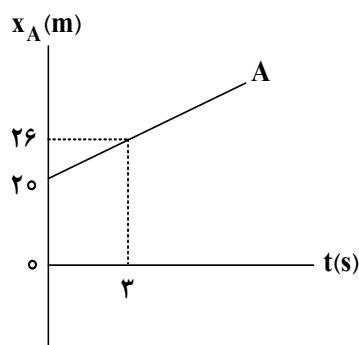
۴۵- از نقطه‌ای به ارتفاع h هر دو ثانیه یک گلوله رها می‌شود. اگر در لحظه رها شدن گلوله سوم، گلوله اول به زمین برسد، در این لحظه گلوله دوم از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۴۶- متحرکی روی محور x از مبدأ محور با شتاب ثابت $0.5 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. سه ثانیه بعد، متحرک دیگری روی محور x از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. در این حرکت، چند ثانیه فاصله بین دو متحرک در حال کاهش است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرک A مطابق شکل است. متحرک B که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، در لحظه $t = 0$ s با سرعت $\vec{V}_0 = (12 \frac{m}{s})\vec{i}$ از مبدأ محور می‌گذرد. اگر متحرک B در لحظه $t = 4$ s به متحرک A برسد، شتاب آن در SI کدام است؟



- (۱) $(1.5)\vec{i}$
(۲) $(1.0)\vec{i}$
(۳) $(-2.0)\vec{i}$
(۴) $(-2.5)\vec{i}$

۴۸- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $V = 3t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۴

۴۹- روی سطح افقی بدون اصطکاک، جسمی به جرم ۸۰۰ گرم با تندی $5 \frac{m}{s}$ به سمت غرب در حرکت است. نیروی ثابت 2 N به طور پیوسته به سمت شرق بر جسم وارد می‌شود تا جسم متوقف شود و سپس به همان تندی $5 \frac{m}{s}$ به سمت شرق برسد. زمان اثر این نیرو چند ثانیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۵۰- جسمی به جرم 50 kg را می‌خواهیم با طنابی پایین بیاوریم. بیشینه نیروی کششی که طناب می‌تواند تحمل کند، 430 N است. جسم را در راستای قائم با شتاب چند متر بر مربع ثانیه پایین بیاوریم تا طناب در آستانه پاره شدن

باشد؟ ($g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 8.6 (۲) 4.3 (۳) 2.4 (۴) 1.2

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

- (۱) 6 (۲) 8 (۳) 9 (۴) 10

۵۲- یک میز افقی دوار حول مرکز خود به‌طور یکنواخت می‌چرخد و هر $3/14$ ثانیه، 3 دور کامل می‌زند. سکه‌ای روی میز در 10 سانتی‌متری مرکز دوران قرار دارد که در آستانه لغزش است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سکه و سطح میز چقدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 0.24 (۲) 0.36 (۳) 0.42 (۴) 0.48

۵۳- جرم و نیروی کشش دو تار مسی A و B با هم برابر و سطح مقطع تار A ، 4 برابر سطح مقطع تار B است. اگر تندی انتشار موج عرضی در تار A ، $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی انتشار این موج در تار B چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $100\sqrt{2}$ (۲) 50 (۳) 200 (۴) 400

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

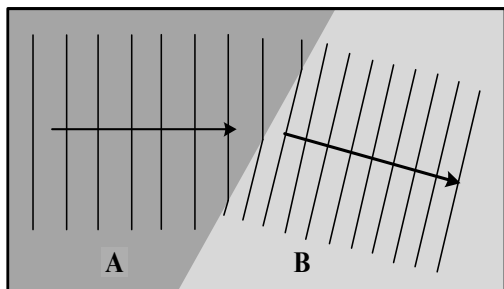
- (۱) تندی و طول موج (۲) تندی و بسامد (۳) طول موج (۴) بسامد

۵۵- فنری را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه 200 گرمی وصل می‌کنیم. طول فنر 2.5 cm افزایش می‌یابد و وزنه به تعادل می‌رسد. اگر این وزنه را در راستای قائم با دامنه 2 cm به نوسان درآوریم، بیشینه انرژی

جنبشی آن چند میلی‌ژول می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 80 (۲) 16 (۳) 32 (۴) 40

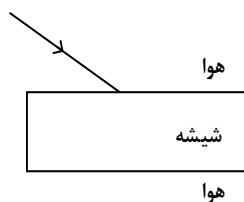
۵۶- شکل زیر، جبهه‌های موج روی آب را نشان می‌دهد که از ناحیه A وارد ناحیه B می‌شود. به ترتیب، تندی انتشار



موج و عمق آب در کدام ناحیه بیشتر است؟

- (۱) B و A
- (۲) B و A
- (۳) A و A
- (۴) B و B

۵۷- پرتو نوری شامل نورهای آبی و قرمز مطابق شکل بر تیغه 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) بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها
- (۲) تعداد فوتوالکترن‌ها
- (۳) بسامد آستانه
- (۴) تابع کار

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

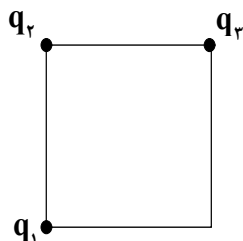
- الف - محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن
- ب - متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن
- ج - حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد.
- د - طیف‌های جذبی گاز هیدروژن اتمی

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

۶۰- پس از گذشت ۸ ساعت، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{16}$ 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_2 وارد می‌شود، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_1 بر q_2 وارد می‌کند؟

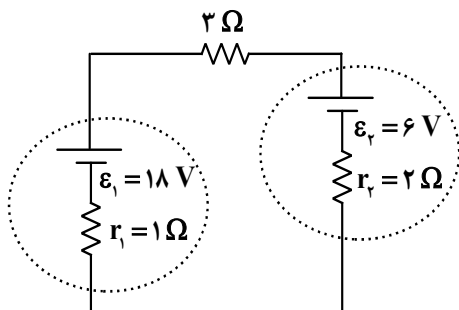


- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) $\sqrt{2}$
(۴) $2\sqrt{2}$

۶۲- خازنی که بین صفحات آن هوا است به دو سر یک باتری وصل است. اگر با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $k = 3$ فضای بین دو صفحه را پر کنیم، انرژی خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه، به ترتیب 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؟

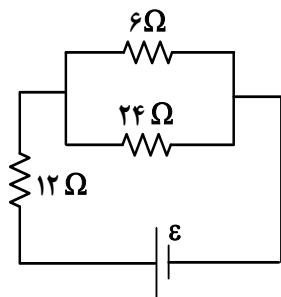


- (۱) $\frac{4}{5}$
(۲) $\frac{5}{8}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) ۱

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؟

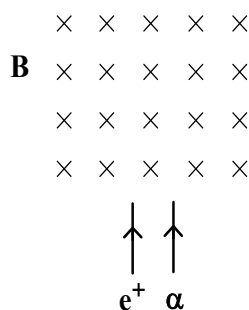
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

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



- (۱) $\frac{8}{5}$
(۲) $\frac{5}{2}$
(۳) $\frac{4}{3}$
(۴) $\frac{3}{2}$

۶۶- مطابق شکل، پرتوهایی از دو ذره آلفا و پوزیترون در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو می شوند. جهت انحراف ذرات در درون میدان چگونه است؟

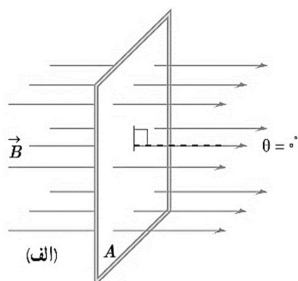
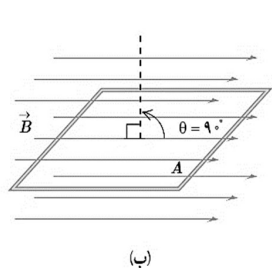


- (۱) هر دو به چپ
(۲) هر دو به راست
(۳) آلفا به راست و پوزیترون به چپ
(۴) آلفا به چپ و پوزیترون به راست

۶۷- جریان الکتریکی ۲/۵ A از سیملوله آرمانی به طول ۱۰ cm می گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجاد شده در درون سیملوله ۱۵۷ G باشد، تعداد حلقه های آن چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۲۵۰

۶۸- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 40 cm^2 ، حول محوری عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.5 \text{ T}$ می‌چرخد. در بازهٔ زمانی که حلقه از حالت (الف) به حالت (ب) می‌رسد، شار مغناطیسی چند ویر و چگونه تغییر می‌کند؟



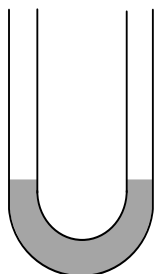
- (۱) 2×10^{-2} و افزایش می‌یابد.
- (۲) 2×10^{-2} و کاهش می‌یابد.
- (۳) 2×10^{-4} و افزایش می‌یابد.
- (۴) 2×10^{-4} و کاهش می‌یابد.

۶۹- درون یک ظرف استوانه‌ای، 2.5 لیتر مایع به چگالی $1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. اگر سطح مقطع استوانه 50 cm^2 باشد، فشار پیمانه‌ای در کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) 7.6
- (۲) 4.4
- (۳) 8.2
- (۴) 2.8

۷۰- در شکل زیر، درون لولهٔ U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع 17 cm مایعی به

چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. در شاخهٔ مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟



$$(\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

- (۱) 1.25
- (۲) 2.5
- (۳) 3.75
- (۴) 5

۷۱- جسمی به جرم 60 kg از موقعیت A به موقعیت B می‌رود. کار کل انجام‌شده روی جسم در این جابه‌جایی 24 kJ

است. اگر تندی جسم در موقعیت A برابر $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ است؟

- (۱) 35
- (۲) 45
- (۳) 144
- (۴) 162

۷۲- پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است.

اگر پدر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 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) $\sqrt{2} + 2$

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°C به 25°C برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج شود تا فشار هوای اتاق تغییر نکند؟

$$\frac{1}{274} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{297} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{273} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{298} \quad (۱)$$

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

$$۵ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام مورد درست است؟

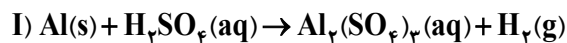
- (۱) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.
 (۲) رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربرمی‌گیرد.
 (۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.
 (۴) سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیم یکسان است و الکترون در حالت برانگیخته اتم، در نهایت، 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، به ترتیب 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 معین، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به جای آن، گاز آرگون وارد شود به طوری که 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 مورد نیاز برای واکنش کامل آن با ۸٫۹۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود و $Al=27 g.mol^{-1}$)

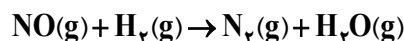


(۱) ۱۴٫۴ (۲) ۱۰٫۸ (۳) ۷٫۲ (۴) ۳٫۶

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

(۱) Na_3X ، ۳ (۲) Na_4X ، ۴ (۳) Na_3X ، ۳ (۴) Na_4X ، ۴

۸۱- اگر $13/44$ لیتر مخلوطی از گازهای NO و H_2 (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در شرایط STP و مطابق معادله زیر، با یکدیگر واکنش داده و در مجموع، $3/84$ گرم فراورده تشکیل شود، چند درصد از واکنش دهنده‌ها به فراورده تبدیل شده است؟ (معادله واکنش موازنه شود و $\text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۸۲- با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به 500 میلی لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می توان محلول ۵ درصد جرمی از آن را تهیه کرد؟ (چگالی محلول، برابر $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ است و $\text{H}=1, \text{O}=16, \text{Na}=23: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۵۰

۸۳- کدام مورد همواره درست است؟

(۱) انحلال پذیری گاز CO_2 ، بیشتر از انحلال پذیری گاز N_2 و کمتر از انحلال پذیری گاز NO است.

(۲) گشتاور دوقطبی متان، همانند گشتاور دوقطبی کربن دی سولفید، برابر صفر است.

(۳) انحلال پذیری گازها برخلاف انحلال پذیری نمک‌ها، با افزایش دما، کاهش می یابد.

(۴) انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کندی انجام می شود.

۸۴- با توجه به داده‌های جدول و برای حجم معینی 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) $48/8$

(۲) $24/4$

(۳) $97/6$

(۴) $12/2$

۸۵- اگر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار معینی 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_3 کمتری دارد؟

(۱) ۳ و ۳- دی‌اتیل، ۲ و ۴- دی‌متیل هپتان: $(CH_3)_4CH(CH_2)_2C(C_2H_5)_2C_2H_5$

(۲) ۵ و ۵- دی‌اتیل، ۲- متیل هپتان: $CH_3CH(CH_2)(CH_2)_2C(C_2H_5)_2$

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

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

۸۷- با توجه به واکنش زیر، اگر تفاوت جرم فراورده‌های گازی، برابر 10.4 گرم باشد، چند مول واکنش‌دهنده با بازده 64 درصد تجزیه شده است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



- (۱) ۰/۸۰ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵۰ (۴) ۱/۷۵

۸۸- اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Y از دسته d جدول تناوبی، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X از دسته s باشد، کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟ (Y، در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.)

(۱) در واکنش X و Y با گاز کلر، به ترتیب، 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، به ترتیب برابر ۲ و ۴ است.

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

۸۹- با توجه به معادله داده‌شده، اگر میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ ، برابر 390 کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن

0.2 مول پیوند در N_2 و 0.6 مول پیوند در H_2 ، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟



- (۱) ۴۴۹/۶ (۲) ۴۵۴/۶ (۳) ۵۱۴/۴ (۴) ۵۲۴/۴

۹۰- کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ ویژگی‌های ساختارهای غیرحلقوی دارای فرمول مولکولی $C_3H_6O_7$ ، نادرست است؟

(۱) یک نوع استر یا یک نوع اسید است.

(۲) سطح انرژی آنها، با یکدیگر تفاوت دارد.

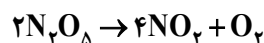
(۳) شمار جفت‌الکترون پیوندی در آنها، برابر است.

(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_2O_5 وارد ظرف در بسته می‌شود. اگر پس از ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های

گاز NO_2 ، برابر ۲ و سرعت متوسط تشکیل گاز O_2 ، برابر $mol.L^{-1}.min^{-1}$ ۰٫۶ باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند

لیتر و پس از این مدت، مجموع غلظت مولی گازهای درون ظرف کدام است؟ (واکنش، یک‌طرفه در نظر گرفته شود).



(۴) ۱٫۴ ، ۵

(۳) ۱٫۴ ، ۲٫۵

(۲) ۲٫۲ ، ۵

(۱) ۲٫۲ ، ۲٫۵

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

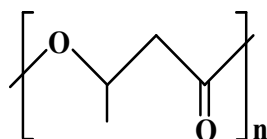
(۱) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن

(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؟ ($H=1, C=12, O=16:g.mol^{-1}$)



(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.

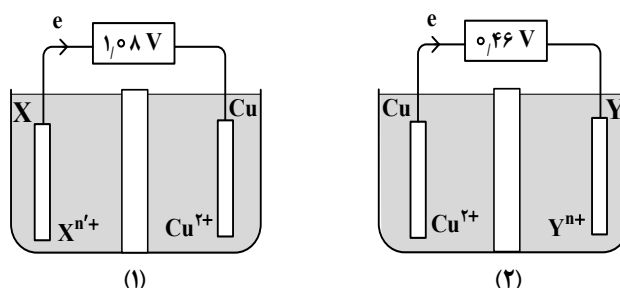
(۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر ۳- است.

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

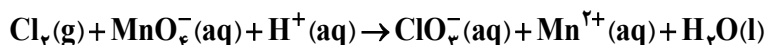
- ۹۴- نوع پلیمر استفاده شده در ساخت «منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر) آب» و «تایر اتومبیل» به ترتیب، کدام اند؟
 (۱) پلی اتن - پلی استر
 (۲) پلی آمید - پلی اتن
 (۳) پلی اتن - پلی آمید
 (۴) پلی استر - پلی آمید
- ۹۵- اگر در دمای اتاق، ۰٫۵ لیتر محلول ۰٫۱ مولار هیدروکلریک اسید (ظرف (I))، توسط مقدار معینی از محلول سدیم هیدروکسید (ظرف (II)) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟
 (۱) ظرف (II)، می تواند 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 یون های H^+ ، در ظرف (I)، دو برابر شمار یون های OH^- در ظرف (II)، است.
 (۴) اگر حجم محلول ظرف (II)، برابر ۲۵۰ میلی لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (II)، دو برابر غلظت یون هیدرونیوم در ظرف (I) است.
- ۹۶- اگر تفاوت شمار اتم های هیدروژن در مولکول یک پاک کننده صابونی جامد و اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در مولکول یک پاک کننده غیرصابونی گوگرددار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشند، کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$)
 (۱) جرم مولی پاک کننده صابونی، برابر ۳۰۶ گرم است.
 (۲) شمار اتم های کربن در مولکول دو پاک کننده، برابر است.
 (۳) جرم مولی پاک کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک کننده غیرصابونی است.
 (۴) تفاوت شمار اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک کننده، 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 می شود برابر ۰٫۵ لیتر و $pH=13.7$ باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسید کدام است؟ (ناخالصی، یون تولید نمی کند 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

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

- (۱) اگر الکترون مبادله نشود، گونه فلزی در واکنش، شرکت ندارد.
 - (۲) به ازای اکسایش هر یون فلزی، یک یون نافلزی کاهش خواهد یافت.
 - (۳) اگر گونه فلزی در واکنش شرکت کند، حداقل یک یون فلزی در فرآورده‌ها وجود دارد.
 - (۴) اگر حالت فیزیکی فرآورده‌ها مشابه باشد، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها نیز مشابه است.
- ۹۹- با توجه به شکل‌های داده‌شده که دو سلول گالوانی استاندارد «Cu - X» و «Y - Cu» را نشان می‌دهد، کدام مورد به یقین درست است؟
- $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.15 \text{ V}$



- (۱) مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت: $\text{Sn}^{2+} < \text{X}^{n+} < \text{Cu}^{2+} < \text{Y}^{n+}$ است.
 - (۲) نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل‌شده از دو نیم‌سلول X و Y برابر ۱.۴۴ ولت است.
 - (۳) اگر به جای 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 موازنه معادله آن، کدام است و اگر ۰.۴ مول گونه اکسندنده در واکنش مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟



(۴) ۲ ، ۱۱

(۳) ۲ ، ۱۳

(۲) ۱ ، ۱۱

(۱) ۱ ، ۱۳

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

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

۱۰۲- درصد جرمی سیلیس و رطوبت، در یک نمونه خاک رُس، به ترتیب 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: $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2$ ، $\Delta H > 0$ ، کدام دو تغییر، واکنش را در جهت افزایش مجموع غلظت مولی گازهای فراورده پیش خواهد 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 - پیشرفت واکنش»، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«هر چه فاصله قله تا باشد، می‌شود.»

(۱) واکنش‌دهنده‌ها کمتر - مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها

(۲) فراورده‌ها کمتر - تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با سطح انرژی فراورده‌ها کمتر

(۳) واکنش‌دهنده‌ها بیشتر - مقدار انرژی فعال‌سازی بیشتر

(۴) فراورده‌ها بیشتر - گرمای بیشتری آزاد

۱۰۵- اگر در دو دمای $a^\circ\text{C}$ و $b^\circ\text{C}$ ، ثابت تعادل واکنش گازی: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ، به ترتیب، 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 $b^\circ\text{C}$ ،

چند برابر بازده درصدی واکنش در دمای $a^\circ\text{C}$ خواهد بود؟

- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۱