

کد کنترل

122

A



پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۴/۱۴



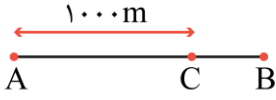
آزمون الکترونیکی کنکوری های ریاضی - مرحله ۲۱

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

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

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۴۱- در لحظه $t=0$ ، دو متحرک با تندی ثابت از نقاط A و B به سمت هم شروع به حرکت می کنند و در نقطه C از کنار هم می گذرند. اگر مدت زمانی که طول می کشد تا متحرک کندتر فاصله C تا A را طی کند، ۴ برابر مدت زمانی باشد که متحرک سریع تر فاصله C تا B را طی می کند، فاصله اولیه دو متحرک چند متر بوده است؟

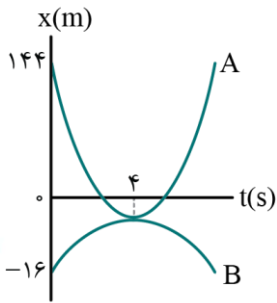


- (۱) ۱۲۵۰
(۲) ۱۵۰۰
(۳) ۱۷۵۰
(۴) ۱۲۰۰

۴۲- معادله مکان-زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t - 10$ است. چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۴۳- نمودار مکان-زمان دو متحرک که با شتاب ثابت حرکت می کنند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب متحرک A، ۴ برابر بزرگی شتاب متحرک B باشد، اندازه شتاب متحرک B چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (نمودارها در رأس خود بر هم مماس هستند.)



- (۱) ۲/۵
(۲) ۴
(۳) ۱۶
(۴) ۳۲

۴۴- سنگی از بام ساختمانی بدون سرعت اولیه و در شرایط خلأ به طرف زمین رها می شود. اگر سنگ در ۲ ثانیه آخر حرکت خود ۶۰ متر را طی کند، تندی سنگ درست پیش از برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۳۰
(۲) ۴۰
(۳) ۵۰
(۴) ۳۵

۴۵- ماهواره ها در اثر نیروی گرانشی بین زمین و ماهواره، روی مدار تقریباً دایره ای به دور زمین می چرخند. اگر جرم ماهواره ۲۰۰kg و فاصله آن از سطح زمین ۳۲۰۰km باشد، تندی مداری ماهواره چند کیلومتر بر ثانیه است؟ ($g_e = 10 \frac{m}{s^2}$, $R_e = 6400km$)

- (۱) $\frac{1\sqrt{6}}{3}$
(۲) $\frac{1\sqrt{2}}{3}$
(۳) $\frac{6\sqrt{2}}{3}$
(۴) $\frac{6\sqrt{6}}{3}$

۴۶- تویی به جرم ۶۰۰g از سطح زمین در مسیری مطابق شکل پرتاب می شود. اگر بزرگی شتاب در بالاترین نقطه مسیرش $10\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$ باشد، بردار نیروی مقاومت هوا در این نقطه بر حسب یکای SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

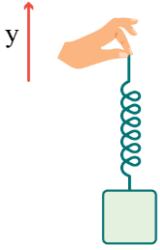


- (۱) $6\vec{i}$
(۲) $-6\vec{i}$
(۳) $10\vec{i}$
(۴) $-10\vec{i}$

محل انجام محاسبات

۴۷- مطابق شکل، جسمی به جرم 5 kg به فنری سبک با ثابت $\frac{N}{\text{cm}}$ و طول اولیه 48 cm وصل شده است و در شرایط خلأ به صورت تندیونده و با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر در طی حرکت، طول فنر به 54 cm برسد، بردار شتاب متحرک در SI کدام

است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



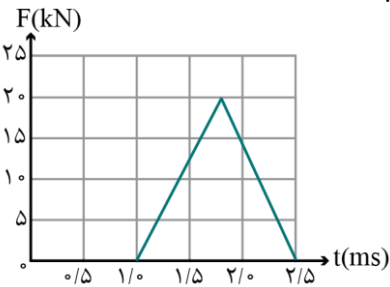
(۲) $2/8 \vec{j}$

(۱) $2/8 \vec{j}$

(۴) $-5/4 \vec{j}$

(۳) $5/4 \vec{j}$

۴۸- شکل زیر، منحنی نیروی خالص بر حسب زمان را برای توپ بیسبالی که با چوب بیسبال به آن ضربه زده شده است، نشان می‌دهد. در بازه $2/5\text{ ms} < t < 1\text{ ms}$ ، نیروی خالص متوسط وارد بر توپ چند نیوتون است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۱۰۰۰۰

(۴) ۲۰۰۰۰

۴۹- به فنری سبک با ثابت $\frac{N}{m}$ 400 ، بار اول جسمی به جرم m و بار دوم جسمی به جرم $4m$ متصل می‌کنیم تا با دامنه یکسان، حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. بیشینه تکانه و بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر در حالت اول، به ترتیب چند برابر بیشینه تکانه و بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر در حالت دوم است؟

(۴) $2, \frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$

(۲) ۱, ۲

(۱) $1, \frac{1}{2}$

۵۰- معادله مکان-زمان نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos(20\pi t)$ است. در مدت یک دوره، چند ثانیه انرژی جنبشی نوسانگر در حال افزایش است؟

(۴) $\frac{1}{80}$

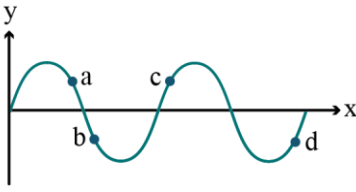
(۳) $\frac{1}{40}$

(۲) $\frac{1}{20}$

(۱) $\frac{1}{10}$

محل انجام محاسبات

۵۱- درون یک طناب، موج عرضی تشکیل شده که قسمتی از آن در نمودار زیر، نشان داده شده است. چه تعداد از عبارات زیر در مورد ذرات a، b، c و d در لحظه نشان داده شده، صحیح است؟



الف: اگر حرکت ذره a تندشونده باشد، اندازه بردار شتاب ذره d در حال افزایش است.
 ب: اگر انرژی جنبشی ذره c در حال افزایش باشد، جهت حرکت ذره b در جهت محور y است.

پ: اگر اندازه تکانه ذره b در حال افزایش باشد، ذره d در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان خود است.

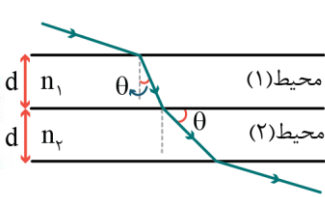
ت: اگر شتاب و سرعت ذره c دارای علامت خلاف یکدیگر باشند، ذره a در حال حرکت به سمت نقطه‌ای است که تندی‌اش در آن بیشینه می‌شود.

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

۵۲- یک بلندگو با توان متوسط ۱۰W، صوت را به‌طور یکنواخت در همه جهتها پخش می‌کند. اگر تراز شدت صوت در محل یک گیرنده صوتی در فاصله ۵ متری از این بلندگو ۱۰۳dB باشد، چند درصد از توان تولیدی بلندگو تا رسیدن به گیرنده جذب محیط شده است؟ ($\log 2 = 0.3$, $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu W}{m^2}$, $\pi = 3$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۵۳- شکل زیر، مسیر عبور یک پرتو تکفام نور را از چند محیط شفاف نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟



الف: نسبت بسامد نور در محیط (۱) به بسامد نور در محیط (۲) برابر $\frac{n_2}{n_1}$ است.

ب: نسبت طول موج نور در محیط (۱) به طول موج نور در محیط (۲) برابر $\frac{n_1}{n_2}$ است.

پ: نسبت زمان عبور این پرتو از محیط (۱) به زمان عبور پرتو از محیط (۲) برابر $(\frac{n_1}{n_2})^2$ است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۴- وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشند. در این ترازها، الکترون‌ها مدت‌زمان بسیار نسبت به حالت برانگیخته معمولی باقی می‌مانند.

- (۱) برانگیخته - کوتاه‌تری (۲) برانگیخته - طولانی‌تری
 (۳) شبه پایدار - کوتاه‌تری (۴) شبه پایدار - طولانی‌تری

۵۵- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n=5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n=1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف بسامد مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند تراهرتز است؟

$$(E_R = 13/6 eV, h = 4 \times 10^{-15} eV.s)$$

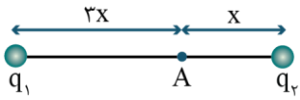
- (۱) ۲۴۷۳/۵ (۲) ۲۵۲۷/۵ (۳) ۲۵۵۰ (۴) ۲۴۲۰

محل انجام محاسبات

۵۶- هسته پرتوزای ${}^{24}_{Z}X$ ابتدا ۵ ذره آلفا گسیل می کند و سپس با گسیل ۲ الکترون (β^-) به هسته ${}^{A'}_{Z'}Y$ تبدیل می شود. اگر نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها در هسته های X و Y یکسان باشد، اختلاف تعداد نوترون ها و پروتون های هسته Y چقدر است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۴۶ (۳) ۴۴ (۴) ۵۲

۵۷- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند در نقطه A برابر \vec{E} است. اگر بار q_2 را حذف کنیم، جهت میدان در این نقطه برعکس شده و اندازه آن نصف می شود. در چه فاصله ای از بار q_2 ، میدان الکتریکی خالص حاصل از این دو بار، صفر می شود؟



- (۱) $2(\sqrt{3}-1)x$ (۲) $(\sqrt{3}-1)x$
 (۳) $\sqrt{3}x$ (۴) $2\sqrt{3}x$

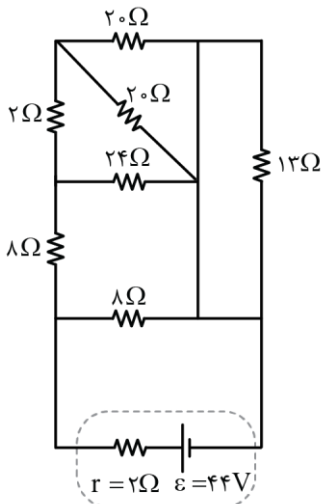
۵۸- ذره ای به جرم $7\mu\text{g}$ و بار 10nC در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A با پتانسیل 20V رها می شود و تا نقطه B با پتانسیل 120V فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه جا می شود. تندی ذره در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) $\sqrt{\frac{2000}{7}}$ (۴) $\sqrt{\frac{4000}{7}}$

۵۹- ظرفیت خازنی ۱۲ میکروفاراد و اختلاف بار الکتریکی دو صفحه آن q است. اگر $8\mu\text{C}$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $6\mu\text{J}$ زیاد می شود. q چند میکروکولن است؟

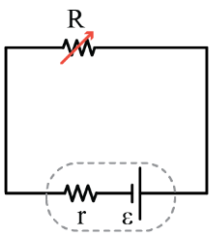
- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۶۰- در شکل زیر، ولتاژ دو سر باتری چند ولت است؟



- (۱) ۳۲ (۲) ۲۸ (۳) ۳۶ (۴) ۳۰

۶۱- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را از $2r$ به r کاهش دهیم، توان خروجی باتری چند برابر می شود؟



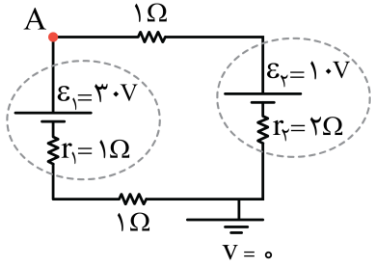
- (۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{9}{8}$
 (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$

محل انجام محاسبات

۶۲- قطر مقطع و جرم سیم مسی A، ۳ برابر قطر مقطع و جرم سیم مسی B است. این دو مقاومت الکتریکی را یک بار به صورت متوالی و بار دوم به صورت موازی به ولتاژ ثابت V متصل می‌کنیم. آهنگ مصرف انرژی در مجموعه دو سیم در حالت اول، چند برابر آهنگ مصرف انرژی در مجموعه دو سیم در حالت دوم است؟

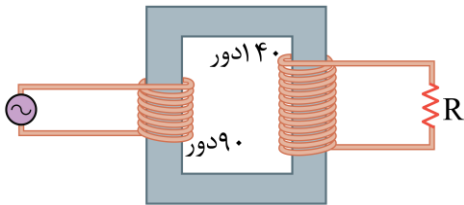
- (۱) $\frac{27}{784}$ (۲) $\frac{27}{28}$ (۳) $\frac{1}{28}$ (۴) $\frac{1}{784}$

۶۳- در مدار زیر، پتانسیل الکتریکی نقطه A و توان ورودی باتری (۲) به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI است؟



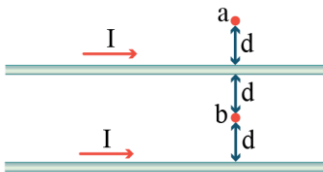
- (۱) ۲۲، ۷۲
(۲) ۲۲، ۸
(۳) ۸، ۸
(۴) ۸، ۷۲

۶۴- در مبدل آرمانی شکل زیر، اگر بیشینه ولتاژ دو سر مقاومت R برابر ۲۸۰V باشد، بیشینه ولتاژ مولد چقدر است؟



- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۸۰
(۳) ۱۸۰
(۴) ۲۲۰

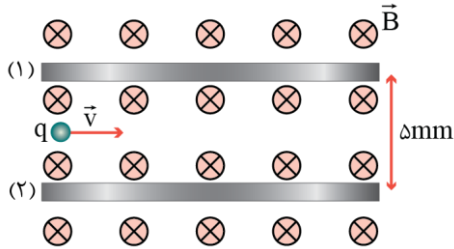
۶۵- جهت میدان مغناطیسی برآیند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان در هر یک از نقطه‌های a و b به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) \otimes, \odot
(۲) \odot ، میدان در نقطه b صفر است.
(۳) \otimes, \otimes
(۴) \otimes ، میدان در نقطه b صفر است.

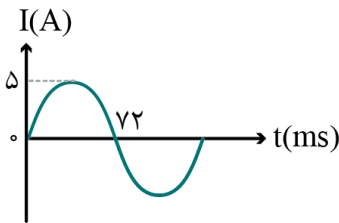
محل انجام محاسبات

۶۶- مطابق شکل، ذره‌ای باردار با تندی $v = 20 \frac{km}{s}$ وارد فضای بین دو صفحه رسانای بزرگ و باردار می‌شود. اگر در فضای بین دو صفحه، میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 200 G$ در جهت نشان داده شده برقرار باشد و ذره بدون انحراف در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد، پتانسیل الکتریکی صفحه (۱)، ولت از پتانسیل الکتریکی صفحه (۲) است. (نیروی وزن ناچیز است).



- (۱) ۱ - بیشتر
- (۲) ۱ - کمتر
- (۳) ۲ - کمتر
- (۴) ۲ - بیشتر

۶۷- نمودار جریان عبوری از یک القاگر بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر ضریب القاوری این القاگر ۱۶ میلی‌هانری باشد، در چه لحظه‌ای پس از $t=0$ ، برای اولین بار انرژی ذخیره شده در سیملوله برابر $100 mJ$ می‌شود؟

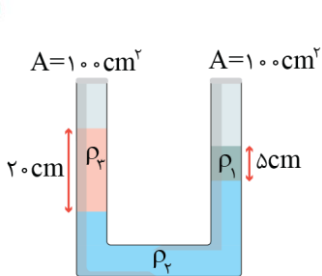


- (۱) ۱۸ ms
- (۲) ۳۶ ms
- (۳) ۱۲ ms
- (۴) ۲۴ ms

۶۸- یکای فرعی کمیت «ضریب القاوری» در SI کدام است؟

- (۱) $\frac{kg \cdot m}{A^2 \cdot s}$
- (۲) $\frac{kg \cdot m}{A^2 \cdot s^2}$
- (۳) $\frac{kg \cdot m^2}{A^2 \cdot s}$
- (۴) $\frac{kg \cdot m^2}{A^2 \cdot s^2}$

۶۹- در شکل زیر، چند لیتر از مایع (۱) به چگالی $\rho_1 = 0.4 \frac{g}{cm^3}$ را به شاخه سمت راست اضافه کنیم تا سطح مایع (۲) در دو طرف



لوله در یک تراز قرار بگیرد؟ ($\rho_3 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) ۳/۵
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۳
- (۴) ۴

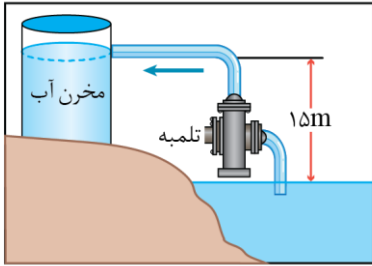
۷۰- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب از چپ به راست در جریان است. کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟



- (۱) تندی آب در قسمت B در حال کاهش است.
- (۲) فشار در قسمت A بیش‌تر از فشار در قسمت C است.
- (۳) تندی آب در قسمت C، کم‌تر از تندی آب در قسمت E است.
- (۴) انرژی جنبشی یک قطره آب در قسمت D در حال افزایش است.

محل انجام محاسبات

۷۱- مطابق شکل، تلمبه‌ای با توان ورودی 20 kW در هر ثانیه 80 لیتر آب دریاچه‌ای به چگالی $\frac{1000}{3}\text{ kg/m}^3$ را تا ارتفاع 15 متری مخزنی بالا برده و با تندی $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ پمپاژ می‌کند. بازده تلمبه چند درصد است؟ $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$



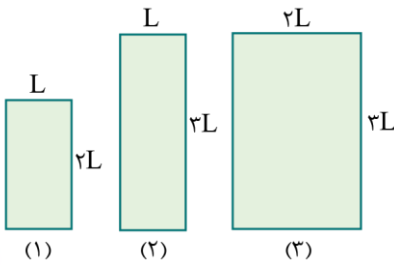
(۱) $67/2$

(۲) 60

(۳) $54/6$

(۴) 50

۷۲- شکل زیر سه صفحه فلزی هم جنس به اضلاع متفاوت را در یک دما نشان می‌دهد. اگر دمای همه آن‌ها را به اندازه یکسان زیاد کنیم، مساحت کدام یک بیش‌تر افزایش پیدا می‌کند؟



(۱) (۱)

(۲) (۲)

(۳) (۳)

(۴) مساحت هر سه صفحه به یک اندازه افزایش پیدا می‌کند.

۷۳- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $2100\frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، 4 kg آب در دمای 40°C در حال تعادل است. گلوله‌ای فلزی به جرم 2 kg با دمای 100°C را درون آب می‌اندازیم و پس از رسیدن به تعادل، دمای مجموعه 70°C می‌شود. در این مدت چند ژول گرما تلف شده است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ ، $c_{\text{فلز}} = 500\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$

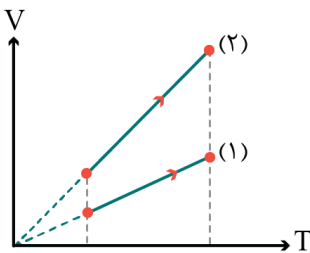
(۴) گرمایی تلف نشده است.

(۳) 24800

(۲) 40000

(۱) 36300

۷۴- مقدار برابری از گازهای کامل و مشابه (۱) و (۲) فرایندهایی هم فشار را مطابق شکل طی می‌کنند. اگر در فرایندهای (۱) و (۲)، فشار گازها به ترتیب P_1 و P_2 و کار انجام شده توسط گازها به ترتیب W_1 و W_2 باشد، کدام مقایسه صحیح است؟



(۱) $W_2 = W_1, P_2 > P_1$

(۲) $W_2 = W_1, P_2 < P_1$

(۳) $W_2 > W_1, P_2 > P_1$

(۴) $W_2 > W_1, P_2 < P_1$

۷۵- بازده یک ماشین درون سوز بنزینی 18% درصد است. این ماشین در هر چرخه 3240 J کار انجام می‌دهد. گرمای حاصل از سوخت در هر چرخه چند کیلوژول است؟

(۴) 32

(۳) $32/4$

(۲) 20

(۱) 18

محل انجام محاسبات



۷۶- در میان ۳۶ عنصر اول جدول تناوبی، چند عنصر وجود دارد که عدد اتمی آن‌ها دو برابر تعداد الکترون‌های با $l = 1$ در آرایش الکترونی آن عنصر بوده و چند مورد از این عنصرها، در واکنش‌های شیمیایی می‌توانند آنیون تشکیل بدهند؟

(۱) ۱، ۵ (۲) ۲، ۵ (۳) ۱، ۴ (۴) ۲، ۴

۷۷- چند مورد از مطالب زیر، در رابطه با عنصر تکنسیم درست است؟

- نماد آن دو حرفی است و مانند نماد گاز نجیب هم دوره آن، به حرف e ختم می‌شود.
- با عنصر منگنز هم‌گروه بوده و اتم‌های آن به صورت طبیعی در محیط یافت نمی‌شوند.
- از جمله عنصرهای دسته d تناوب پنجم است و نسبت شمار نوترون به پروتون آن کمتر از $1/5$ است.
- نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد و در تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.
- یون تکنسیم با یون چنداتی که حاوی اتم ید است، هم‌اندازه بوده و به همین دلیل، غده تیروئید این یون را جذب می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- دربارهٔ عنصرهای ${}_{13}^{27}Al$ و ${}_{13}^{27}E$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ: تفاوت شمارهٔ گروه عنصر D و E برابر با تعداد زیرلایه‌های اشغال شده در آرایش الکترونی عنصر A است.

ب: عدد اکسایش هر سه عنصر داده شده، در واکنش با گاز اکسیژن ضمن دادوستد کامل الکترون، افزایش می‌یابد.

پ: در یون پایدار حاصل از عناصر E و A ، برخلاف یون پایدار عنصر D ، کل ظرفیت آخرین لایه از الکترون اشغال شده است.

ت: اختلاف تعداد پروتون و نوترون در عنصر E ، دو برابر تعداد نوترون‌ها در فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم است.

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

۷۹- تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g), \Delta H = 250 kJ$ ، در طول مدت ۱۰ دقیقه با ورود ۳ مول گاز NO_2 به یک ظرف ۵۰۰ میلی‌لیتری برقرار شده است. اگر گرمای مصرف شده تا رسیدن به تعادل، برابر با گرمای آزاد شده طی تغییر دمای $31/25$ کیلوگرم طلا به مقدار $31/25^\circ C$ باشد، مقدار ثابت تعادل چقدر بوده و سرعت متوسط تولید NO چند گرم بر ثانیه است؟

($O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$ و $c_{Au} = 0.128 Jg^{-1}C^{-1}$)

(۱) ۰/۰۵، ۰/۲۵ (۲) ۰/۰۵، ۰/۱۲۵ (۳) ۰/۱، ۰/۲۵ (۴) ۰/۱، ۰/۱۲۵

۸۰- ایزوتوپ‌های یک عنصر در چند مورد زیر با هم تفاوت دارند؟

- $A - Z$ پایداری
- واکنش‌پذیری فراوانی
- پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول
- چگالی بار یون تک اتمی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- سه محلول سیرشده از KNO_3 در دماهای متفاوت، در اختیار داریم. درصد جرمی محلول اول در دمای $40^\circ C$ برابر $37/5$ درصد است. جرم محلول دوم در دمای $20^\circ C$ برابر ۹۱ گرم بوده و این محلول شامل ۲۱ گرم نمک است و نسبت جرم نمک به جرم آب موجود محلول سوم در دمای $10^\circ C$ برابر 0.195 است. اگر معادله انحلال‌پذیری این نمک به صورت $S = a\theta^2 + b\theta + c$ باشد، نسبت ضریب θ به ضریب θ^2 برای این نمک، کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۵

۸۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($S = 32, Al = 27, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

آ: عبور جریان برق از محلول آبی منیزیم کلرید، آخرین مرحله از استخراج فلز منیزیم از آب دریا است.

ب: یون‌های کلرید، سولفات و فسفات به ترتیب برای شناسایی کاتیون‌های Ag^+ ، Ba^{2+} و Ca^{2+} به کار می‌روند.

پ: اگر در دمای اتاق انحلال‌پذیری آلومینیم سولفات $68/4 g$ باشد، در $250 g$ آب حداکثر 0.5 مول از این ماده حل می‌شود.

ت: اگر گلوکومتر عدد ۱۰۰ را نشان دهد و حجم خون $5 L$ باشد، از اکسایش 60% گلوکز موجود در خون، $2/24 L$ گاز CO_2 شرایط STP تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

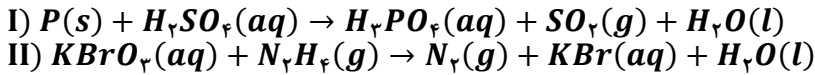
محل انجام محاسبات



۸۳- در ساختار نوعی هیدروکربن، ۳۵ جفت الکترون پیوندی وجود داشته و جرم کربن موجود در آن، ۱۸ برابر جرم اتم‌های هیدروژن است. در ۳/۸ گرم از این ترکیب، چند اتم کربن وجود داشته و حداکثر شمار پیوندهای دوگانه در آن چند برابر شمار پیوندهای C-H موجود در آن است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $1/1, 1/806 \times 10^{23}$ (۲) $1/1, 1/806 \times 10^{22}$
 (۳) $1/4, 1/806 \times 10^{23}$ (۴) $1/4, 1/806 \times 10^{22}$

۸۴- پس از موازنه معادله‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب مواد در واکنش I به مجموع ضرایب مواد در واکنش II کدام است و مجموع ضرایب مواد گازی در این دو واکنش، چند برابر مجموع ضرایب مواد محلول در این واکنش‌ها است؟



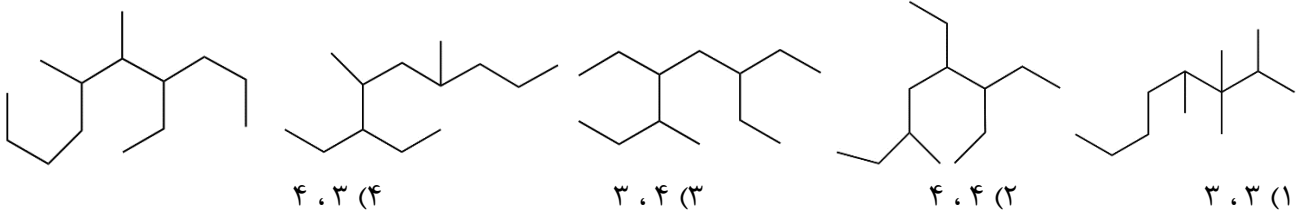
- (۱) ۱، ۲ (۲) ۰/۱، ۱ (۳) ۰/۱، ۲ (۴) ۱، ۱

۸۵- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ مولکول AD_3 می‌تواند درست باشد؟ (همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی رسیده‌اند.)

- اگر مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در آن برابر ۲۴ باشد، این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.
- عنصرهای A و D می‌توانند در ساختار موادی شرکت کنند که در حالت مذاب و محلول رسانای جریان الکتریسیته باشند.
- اگر تعداد پیوندهای اشتراکی AD_3 برابر با تعداد پیوندهای اشتراکی HCN باشد، مدل فضا پرکن آن مانند آمونیاک است.
- اگر شمار جفت الکترون ناپیوندی در AD_3 ، ۲/۵ برابر این الکترون‌ها در اوره باشد، مخلوط این دو ماده نور را پخش نمی‌کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- از میان آلکان‌های داده شده، چند ماده با هم ایزومر بوده و مجموع شماره اتم‌های کربن از زنجیر اصلی که شاخه‌های فرعی روی آن‌ها قرار می‌گیرند، در چند ترکیب برابر با تعداد اتم‌های کربن آن آلکان است؟



۸۷- چند عبارت زیر، می‌تواند جای خالی موجود در جمله زیر را به درستی پر کند؟

« در مولکول پارازایلن، در مقایسه با مولکول نفتالن بیشتر است.»

- گشتاور دوقطبی
- تعداد پیوندهای دوگانه
- شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر
- درصد جرمی اتم‌های هیدروژن
- نسبت شمار پیوندهای C-H به شمار پیوندهای C-C
- نقطه جوش

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- اگر آنتالپی سوختن متان و متانول به ترتیب برابر با -۸۹۰ و -۷۲۵ کیلوژول بر مول باشد، کدام مطلب نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ارزش سوختی متان به تقریب ۲/۴۵ برابر ارزش سوختی متانول است.
- (۲) مقدار CO_2 تولید شده از سوختن یک گرم متان، ۲ برابر CO_2 تولید شده از سوختن یک گرم متانول است.
- (۳) در واکنش سوختن متانول به ازای مصرف ۱۰/۰۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، ۲۱/۷۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- (۴) سوختن ۰/۵ مول متان می‌تواند دمای ۱۰۰ کیلوگرم از یک فلز با گرمای ویژه $0/445 J g^{-1} \text{ } ^\circ C^{-1}$ را $10^\circ C$ افزایش دهد.

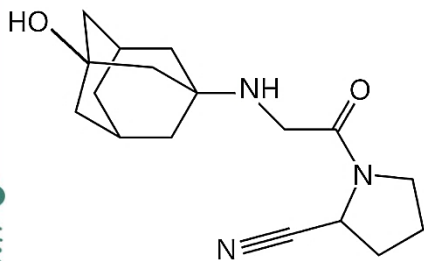
محل انجام محاسبات

۸۹- اگر A, D, E و X به ترتیب ساده‌ترین آلدئید، کتون، اسید و استر باشند، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟
($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- آ: مواد E و X برخلاف A و D ، با هم ایزومر هستند.
ب: عدد اکسایش یکی از اتم‌های کربن در X ، برابر با عدد اکسایش یک اتم کربن در D است.
پ: نسبت درصد جرمی اکسیژن به کربن در X ، برابر با این نسبت در ترفتالیک اسید است.
ت: نسبت شمار اتم(های) کربن به شمار اتم(های) هیدروژن در هر چهار ترکیب، برابر با $5/10$ است.
- (۱) ب، ت (۲) آ، پ (۳) پ، ب (۴) آ، ت

۹۰- با توجه به واکنش‌های ترموشیمی زیر، اگر 16 گرم مس در واکنش $2NF_3(g) + Cu(s) \rightarrow N_2F_4(g) + CuF_2(s)$ با بازده 80% مصرف شود، چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟ ($Cu = 64 g.mol^{-1}$)

- I) $2NF_3(g) + 2NO(g) \rightarrow N_2F_4(g) + 2ONF(g)$, $\Delta H = -82/9 kJ$
II) $NO(g) + \frac{1}{2}F_2(g) \rightarrow ONF(g)$, $\Delta H = -156/9 kJ$
III) $Cu(s) + F_2(g) \rightarrow CuF_2(s)$, $\Delta H = -531 kJ$
- (۱) $70/0.2$ (۲) $60/0.2$ (۳) $30/0.1$ (۴) $90/75$



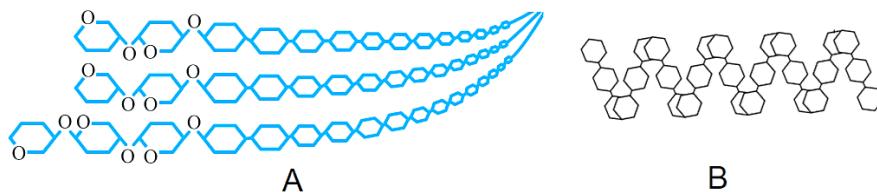
۹۱- با توجه به ساختار زیر، کدام موارد داده شده درست هستند؟
آ: در آن اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود ندارد.
ب: همانند سیانواتن، می‌تواند در واکنش اسپارش شرکت کند.
پ: لکه حاصل از آن را برخلاف لکه حاصل از وازلین، می‌توان با آب زدود.
ت: تعداد جفت الکترون ناپیوندی آن برابر با اختلاف تعداد اتم H و C است.
ث: یکی از گروه‌های عاملی موجود در آن، در یکی از ترکیب‌های آلی موجود در گشنیز نیز وجود دارد.

- (۱) آ - پ - ث (۲) پ - ث (۳) ب - پ - ث (۴) آ - ت

۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟ ($1/8 \times 10^{-5} = K_a$ اتانویک اسید و $H = 1$ و $O = 16$)

- آ: طبق نظریه آرنیوس، ترکیبی که در ساختار خود گروه هیدروکسیل دارد، قطعاً باز آرنیوس است.
ب: در دمای ثابت، با افزایش غلظت یک اسید ضعیف در محلول آبی آن، درجه یونش اسید تغییر نمی‌کند.
پ: همه پاک‌کننده‌های خورنده $pH < 7$ داشته و در واکنش با آلاینده‌ها، فرآورده‌هایی با پایداری بیشتر تولید می‌کنند.
ت: از واکنش $350 mL$ محلول اتانویک اسید با $pH = 2/5$ با مقدار کافی از ساده‌ترین آمین، $3/15 g$ آب تولید می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- با توجه به پلیمرهای زیر، کدام یک از مطالب زیر درست است؟



- (۱) مونومر سازنده این دو ترکیب، با انحلال در آب، نوعی الکترولیت ضعیف ایجاد می‌کند.
(۲) مونومر سازنده هر دو ترکیب داده شده یکسان بوده و دارای گروه عاملی اتری و آمینی است.
(۳) الیاف پنبه از ماده B ساخته شده و ترکیب A در گندم یافت شده و در محیط گرم و مرطوب، به آرامی تجزیه می‌شود.
(۴) شمار اتم‌های سازنده هر دو مولکول، برخلاف شمار اتم‌ها در ساختار نفتالن و چربی موجود در کوهان شتر، بسیار زیاد است.

محل انجام محاسبات

۹۴- در نیم‌واکنش تبدیل یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید، یون پرمنگنات در نقش بوده و نماد الکترون در معادله این نیم‌واکنش در سمت قرار گرفته و عدد اکسایش اتم منگنز در این فرایند به اندازه واحد تغییر می‌کند.
 (۱) کاهنده - راست - ۴ (۲) اکسنده - چپ - ۴ (۳) کاهنده - راست - ۳ (۴) اکسنده - چپ - ۳

۹۵- کدام مورد از مطالب زیر درست است؟
 آ: در سلول برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در سمت آند بیشتر از سمت کاتد است.
 ب: انرژی شبکه بلور ماده‌ای که برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید به آن افزوده می‌شود، از سدیم کلرید بیشتر است.
 پ: فراورده حاصل در قطب مثبت فرایند برقکافت $NaCl(l)$ ، با فراورده کاتدی برقکافت آب، در دمای اتاق واکنش می‌دهند.
 ت: واکنش سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، عکس واکنش برقکافت آب بوده و جهت جریان H^+ در غشای مبادله کننده از کاتد به آند است.

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

۹۶- دمای ماده‌ای که در حالت جامد نارسا است را تا حدود $1420^{\circ}C$ افزایش می‌دهیم تا به طور کامل ذوب شود. اگر این ماده در حالت مذاب رسانای جریان الکتریسیته باشد،
 (۱) با عبور جریان، در این ماده یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود.
 (۲) رسانایی این ماده در حالت مذاب از نوع الکترونی است.
 (۳) در حالت جامد، این ماده از مدل دریای الکترونی پیروی می‌کند.
 (۴) در بلور جامد آن، امکان مشاهده پیوند اشتراکی وجود ندارد.

۹۷- اگر pH محلول پتاسیم هیدروکسید برابر ۱۱ و pH محلول نیترواسید ($K_a = 4/5 \times 10^{-4}$) برابر pH محلول 0.03 مولار هیدرویدیک اسید باشد، نسبت جرم هیدروژن برمید مورد نیاز به سدیم هیدروکسید مورد نیاز که به ترتیب باید به آن‌ها اضافه شود تا هر یک را به $pH = 7$ برساند، کدام است؟ (حجم محلول پتاسیم هیدروکسید و نیترواسید به ترتیب ۲۳ و ۹ لیتر است. $Br = 80, Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) 0.27 (۲) 0.135 (۳) 0.101 (۴) 0.225

۹۸- نوعی پاک‌کننده صابونی جامد با جرم مولی $302 g \cdot mol^{-1}$ ، دارای ۳ پیوند دوگانه در ساختار خود است. در اسید چرب سازنده این پاک‌کننده، حداقل چند اتم کربن با عدد اکسایش ۲- وجود دارد و $18/12$ گرم از این پاک‌کننده با چند گرم محلول که حاوی یون کلسیم با غلظت $4000 ppm$ و یون منیزیم با درصد جرمی $1/2\%$ است، واکنش می‌دهد؟

($Ca = 40, Mg = 24, Na = 23, O = 16, C = 12$ و $H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $50, 13$ (۲) $100, 12$ (۳) $100, 13$ (۴) $50, 12$

۹۹- جرم آب حاصل از واکنش موازنه نشده $Cr_2O_7^{2-}(aq) + H^+(aq) + H_2S(g) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + S(s) + H_2O(l)$ به ازای مصرف $20/4$ گرم H_2S ، برابر جرم آب مصرف شده در سلول نور الکتروشیمیایی است. تعداد الکترون مبادله شده در واکنش اول چند مول است و در سلول نور الکتروشیمیایی، چند گرم سیلیسیم مصرف می‌شود؟

($S = 32, Si = 28, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $39/2, 3/6$ (۲) $19/6, 3/6$ (۳) $19/6, 1/2$ (۴) $39/2, 1/2$

۱۰۰- اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A, D و M ، مشخص شود که emf سلول $A - D$ با کاتد فلزی D ، از همه کمتر بوده و در سلول حاصل از عناصر A و M ، فلز A نقش آند را دارد، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترودها، بزرگ‌تر است؟

(۱) $\langle A - M \rangle, M > D > A$ (۲) $\langle M - D \rangle, D > A > M$
 (۳) $\langle M - A \rangle, A > D > M$ (۴) $\langle D - M \rangle, M > A > D$

محل انجام محاسبات

- ۱۰۱- کدام یک در سرعت واکنش تبدیل مالتوز به گلوکز، تاثیری ندارد؟
 (۱) تغییر دما (۲) افزودن کاتالیزگر (۳) تغییر غلظت (۴) تغییر فشار
- ۱۰۲- کدام مورد درباره واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی (واکنش I) و واکنش تولید آمونیاک از عناصر سازنده آن (واکنش II) نادرست است؟
 (۱) در واکنش I برخلاف واکنش II، گاز آمونیاک مصرف و گاز نیتروژن تولید می‌شود.
 (۲) عدد اکسایش همه اتم‌های نیتروژن در واکنش I، همانند واکنش II، کاهش می‌یابد.
 (۳) واکنش I همانند واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری و برخلاف واکنش II، برگشت‌ناپذیر است.
 (۴) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش I، ۱/۵ برابر مجموع ضرایب در واکنش II است.
- ۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟ ($Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)
 (۱) الگوی ساختار گرافن مشابه کندوی زنبور عسل بوده و مقاومت کششی یک نمونه از آن، حدود ۱۰ برابر فولاد است.
 (۲) حالت فیزیکی اکسید دو عنصر نخست گروه ۱۴ در دمای اتاق، برخلاف حالت فیزیکی خود این عناصر، متفاوت از هم است.
 (۳) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی SO_3 و SCO ، رنگ اتم مرکزی مشابه بوده و هر دو مولکول، ۴ پیوند اشتراکی دارند.
 (۴) رنگ محلول حاصل از واکنش کامل ۰/۰۹ گرم پودر آلومینیم و ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مول بر لیتر وانادیم(V)، آبی است.
- ۱۰۴- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟
 (۱) در ساختار ترفتالیک اسید، تعداد اتم‌های کربن فاقد اتم هیدروژن برابر تعداد اتم‌های کربن دارای یک اتم هیدروژن است.
 (۲) یکی از فرآورده‌های حاصل از واکنش گاز متان با بخار آب در دمای بالا را می‌توان از برقکافت آب نیز به دست آورد.
 (۳) در فرایند تولید ترفتالیک اسید از پارازیلن، از پتاسیم پرمنگنات به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
 (۴) پارازیلن و بنزن را برخلاف اتیلن گلیکول، می‌توان از تقطیر نفت خام به دست آورد.
- ۱۰۵- با توجه به مواد داده شده، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه آمده است؟
 برم ، نفتالن ، سیلیس ، گرافیت ، سیلیسیم کربید ، منیزیم کلرید
- آ: درصد جرمی اتم‌های سیلیسیم در ساختار سیلیس کمتر از سیلیسیم کربید است.
 ب: برای چهار ماده نمی‌توان واژه فرمول مولکولی را به کار برد و از میان این مواد، دو جامد مولکولی وجود دارد.
 پ: یکی از این مواد در حالت جامد و یکی در حالت محلول، می‌تواند رسانای جریان الکتریسیته باشد.
 ت: در ساختار سه ماده، اتم کربن وجود داشته و یکی از این مواد، باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی می‌شود.
- (۱) درست - نادرست - درست - نادرست
 (۲) درست - نادرست - درست - نادرست
 (۳) نادرست - نادرست - درست - درست
 (۴) نادرست - درست - درست - نادرست

محل انجام محاسبات