



Z12

A

پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۲

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۶۰ سوال	۳۷ دقیقه	۸۰	۵۱	۳۰	فیزیک	۱
۶۹ دقیقه	۳۲ دقیقه	۱۱۰	۸۱	۳۰	شیمی	۲

۵۱- اگر  $c$  گرمای ویژه یک ماده جامد باشد، واحد آن برحسب یکاهای اصلی معادل با کدام گزینه است؟

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

۵۲- حاصل عبارت  $\frac{Gg \cdot \mu m}{Ms^2}$  معادل با کدام گزینه است؟

(۱) نانونیوتن (۲) نانوات (۳) پیکونیوتن (۴) پیکووات

۵۳- هر اینچ  $2/5$  سانتی متر و هر فوت معادل ۱۲ اینچ است. مساحت زمینی مستطیلی شکل به ابعاد  $18000ft$  و  $2000inch$  برحسب هکتار کدام است؟ (یک هکتار،  $10^4$  مترمربع است.)

(۱) ۲۷۰۰۰ (۲) ۲۷۰۰ (۳) ۲۷۰ (۴) ۲۷

۵۴- حالت ..... پلاسما است و ماده ..... جامد آمورف محسوب می شود.

(۱) ماده درون لامپ مهتابی، شیشه (۲) ماده درون لامپ مهتابی، یخ  
(۳) بسپارها، شیشه (۴) بسپارها، یخ

۵۵- در مایعی به چگالی  $12 \frac{g}{cm^3}$ ، اگر از عمق ۵ سانتی متری مایع، به عمق ۴۵ سانتی متری برویم، فشار  $1/4$  برابر می شود. در این

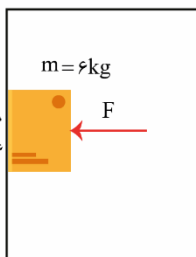
مکان، فشار هوا چند کیلو پاسکال است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۱۱۴ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۱۱ (۴) ۱۱۰

۵۶- در شکل مقابل، نیروی افقی  $F$  کتابی مستطیل شکل که مساحت مقطع آن در محل تماس  $10cm \times 20cm$  است را به دیواره

آسانسوری که با شتابی به بزرگی  $2 \frac{m}{s^2}$  به صورت کندشونده رو به بالا حرکت می کند، فشرده است. اگر  $F$  حداقل مقدار نیروی

لازم برای جلوگیری از لغزش کتاب روی دیوار آسانسور باشد، فشار وارد بر دیواره آسانسور از طرف کتاب چند  $kPa$  است؟



$(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) ۳  
(۲) ۴  
(۳) ۴/۵  
(۴) ۶

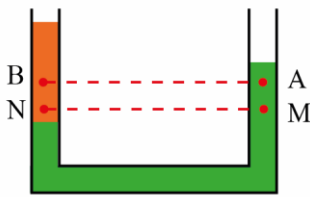
۵۷- درون ظرفی استوانه‌ای شکل تا ارتفاع  $40cm$  از مایعی با چگالی  $3/4 \frac{g}{cm^3}$  می ریزیم. اگر فشار هوای محیط  $75cmHg$  باشد،

فشار وارد به کف ظرف چند  $cmHg$  است؟  $(\rho_{Hg} = 13/6 \frac{g}{cm^3})$

(۱) ۱۱۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

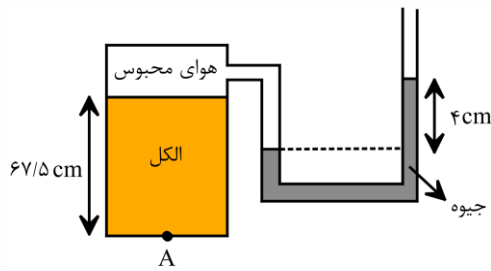
محل انجام محاسبات

۵۸- در شکل مقابل اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه M و N برابر ۲۴۰ پاسکال است. حاصل  $P_A - P_B$  بر حسب پاسکال کدام گزینه می تواند باشد؟



- (۱) -۱۰۰
- (۲) +۱۰۰
- (۳) +۳۶۰
- (۴) -۳۶۰

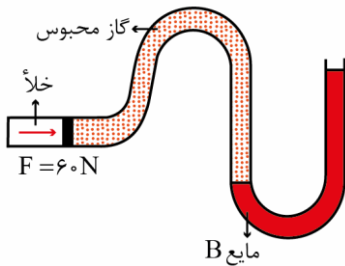
۵۹- در شکل مقابل، فشار هوا  $10^5 \text{ Pa}$  می باشد. فشار در نقطه A چند پاسکال است؟ (چگالی الکل و جیوه به ترتیب  $\frac{8}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\frac{13}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است.)



$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$  و  $13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

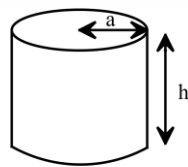
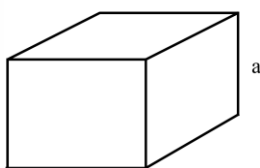
- (۱) ۱۰۵۴۰۰
- (۲) ۹۸۵۴۰
- (۳) ۱۰۰۰۰۰
- (۴) ۱۱۰۸۰۰

۶۰- در شکل مقابل، پیستون را در سطح افقی بدون اصطکاک با نیروی افقی  $60 \text{ N}$  ثابت نگه داشته ایم. اگر پیستون به شکل دایره ای با قطر  $2 \text{ cm}$  باشد، نیروی F را چقدر افزایش بدهیم تا فشار پیمانه ای گاز محبوس، ۳ برابر شود؟ (فشار هوا  $10^5 \text{ Pa}$  و  $\pi = 3$ )



- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۶۰

۶۱- شکل زیر، استوانه و مکعب هم حجم را نشان می دهد. اگر شعاع استوانه برابر با طول ضلع مکعب باشد، و به ترتیب فشار وارد بر سطح افقی از طرف مکعب را  $P'$  و استوانه را P بنامیم، حاصل  $\frac{P'}{P}$  مطابق کدام گزینه است؟ ( $\pi = 3$ )

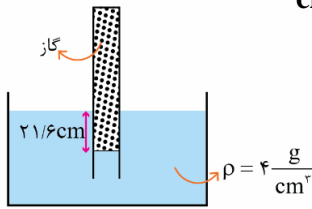


- (۱)  $\frac{P'}{P} > 3$
- (۲)  $\frac{P'}{P} = 3$
- (۳)  $\frac{P'}{P} < 3$

(۴) بسته به شرایط هر سه گزینه ممکن است.

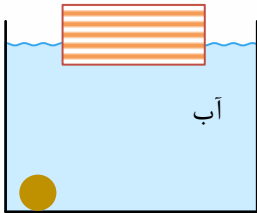
محل انجام محاسبات

۶۲- در شکل مقابل فشار گاز قرار گرفته در بالای لوله چند cmHg است؟ ( $P_0 = 77 \text{ cmHg}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



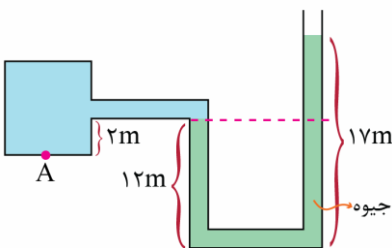
- (۱) ۸۰
- (۲) ۸۲/۸
- (۳) ۸۳/۴
- (۴) ۸۴/۳

۶۳- در شکل زیر، یک قطعه چوب روی آب شناور است و یک گلوله فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر گلوله را به کمک نخ به جرم ناچیز به سطح زیرین قطعه چوب وصل کنیم و قطعه چوب هم‌چنان شناور بماند، مجموع اندازه نیروی شناوری وارد بر چوب و گلوله نسبت به نیروی شناوری وارد بر آن‌ها در حالت اول و نیز فشار ناشی از آب در کف ظرف چگونه تغییر می‌کند؟ (طول نخ نسبت به ارتفاع آب خیلی کوچک است.)



- (۱) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند.
- (۲) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۶۴- در شکل مقابل فشار در نقطه A چند kPa است؟ ( $P_0 = 1 \text{ atm}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



- (۱) ۷۵۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۸۵۰
- (۴) ۹۰۰

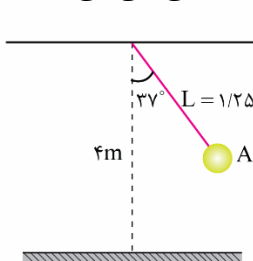
۶۵- معادله مکان - زمان یک متحرک به جرم ۷ kg که روی خط راست در حرکت است در SI به شکل  $x = 2t^2 + bt + 10$  می‌باشد. کار برآیند نیروهای وارد بر این متحرک بعد از ۲/۵ متر جابجایی چند ژول است؟ (سرعت اولیه مثبت است.)

- (۱) ۳۵
- (۲) ۷۰
- (۳) ۱۳۵
- (۴) باید سرعت اولیه مشخص شود.

۶۶- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است در SI به صورت  $x = -4t^2 + 32t + 10$  می‌باشد. در کدام بازه زمانی کار برآیند نیروها منفی است؟

- (۱) ثانیه ششم
- (۲) دو ثانیه پنجم
- (۳) ۲ ثانیه دوم
- (۴) ۳ ثانیه هشتم

۶۷- یک آونگ ساده به جرم ۱/۲ kg از نقطه A رها می‌شود و مسیر حرکت خود را بدون هیچ‌گونه مقاومتی طی می‌کند. در چه



ارتفاعی از سطح زمین سرعت گلوله به  $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  می‌رسد؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۲/۹۹۲
- (۲) ۰/۰۰۸
- (۳) ۲/۲
- (۴) ۱/۶

محل انجام محاسبات

۶۸- شخصی به جرم  $80\text{ kg}$  درون یک آسانسور که با شتاب رو به پایین به بزرگی  $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به طرف بالا در حال توقف است، ایستاده

است. کار نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند، در طی جابه‌جایی  $5\text{ m}$  چند ژول است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $3200$       (۲)  $-3200$       (۳)  $6400$       (۴)  $-6400$

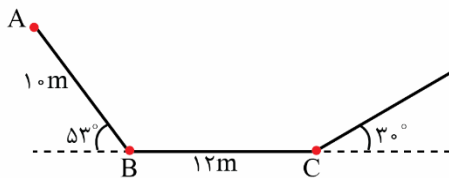
۶۹- گلوله‌ای به جرم  $400$  گرم را از سطح زمین با تندی اولیه  $80\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف بالا در راستای قائم پرتاب می‌کنیم و گلوله با تندی

$40\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به نقطه پرتاب بازمی‌گردد. بزرگی شتاب حرکت گلوله هنگام پایین آمدن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و نیروی مقاومت هوا را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱)  $10$       (۲)  $8$       (۳)  $4$       (۴)  $6$

۷۰- مطابق شکل جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  را از نقطه A رها می‌کنیم. اگر دو سطح شیبدار فاقد اصطکاک و ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی  $0/4$  باشد، جسم در چه فاصله‌ای از نقطه B متوقف می‌شود؟ (طول سطح شیبدار سمت راست بیشتر از  $10$  متر

است،  $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ,  $\sin 53^\circ = 0/8$ )



- (۱)  $8$

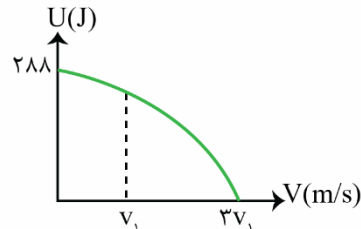
- (۲)  $4$

- (۳)  $6$

- (۴)  $5$

۷۱- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی بر حسب سرعت برای گلوله‌ای به جرم  $16\text{ kg}$  که در شرایط خلاء از بالای سطح زمین

رها می‌شود مطابق شکل است. مقدار  $v_1$  چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و مبنای پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض کنید)



- (۱)  $1/5$

- (۲)  $2$

- (۳)  $3$

- (۴)  $6$

۷۲- بالابر یک آسانسور که موتور آن نیروی ثابت  $4000\text{ N}$  تولید می‌کند، اتاقک آسانسور را از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت

درمی‌آورد و در نقطه‌ای از مسیر سرعت آن را به  $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رساند. توان متوسط موتور از لحظه شروع حرکت تا این نقطه چند

کیلووات است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $4$       (۲)  $8$       (۳)  $12$       (۴)  $2$

۷۳- اختلاف عددهای یک دما در دو مقیاس سلسیوس و فارنهایت برابر  $72$  است. مجموع مقادیر ممکن این دما بر حسب کلوین چقدر است؟

- (۱)  $466$       (۲)  $480$       (۳)  $80$       (۴)  $180$

محل انجام محاسبات

۷۴- گرم کن (۱) در مدت  $\frac{8}{4}$  دقیقه با توان گرمایی ثابت دمای  $3/5 \text{ kg}$  آب  $22^\circ\text{C}$  را به  $34^\circ\text{C}$  می‌رساند و گرم کن (۲) در مدت ۴ دقیقه با توان گرمایی ثابت دمای  $6 \text{ kg}$  آب  $11^\circ\text{C}$  را به  $16^\circ\text{C}$  افزایش می‌دهد. اگر این دو گرم کن به‌طور هم‌زمان به یک قطعه یخ صفر درجه به جرم  $5/625 \text{ kg}$  گرما بدهند چند دقیقه طول می‌کشد تا دمای آن را به  $20^\circ\text{C}$  افزایش دهند؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۸۵

۷۵- گلوله‌ای با سرعت  $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به تنه یک درخت برخورد می‌کند و پس از طی  $45 \text{ cm}$  درون آن متوقف می‌شود. اگر ۴۰ درصد از انرژی تلف شده صرف گرم شدن گلوله شود و گرمای ویژه گلوله  $450 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$  باشد، دمای گلوله بعد از توقف چند کلوین افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۷۶- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند: «دماسنج ..... به دلیل دقت کم‌تر از دسته دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد، اما همچنان در ..... کاربرد دارد.»

- (۱) ترموکوپل، صنعت (۲) ترموکوپل، هواشناسی  
(۳) پیرومتر، صنعت (۴) پیرومتر، هواشناسی

۷۷- گرمای Q دمای ۴ گرم از ماده A را ۹ درجه فارنهایت و دمای ۱۵ گرم از ماده B را ۸ درجه سلسیوس افزایش می‌دهد. گرمای ویژه A چند برابر B است؟

- (۱) ۳ (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳) ۶ (۴)  $\frac{1}{6}$

۷۸- حداقل چند گرم آب  $17^\circ\text{C}$  روی  $330$  گرم یخ  $10^\circ\text{C}$  بریزیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟

$$(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

- (۱) ۱۴۵۰ (۲) ۱۵۵۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۶۵۰

۷۹- گلوله‌ای مسی به جرم ۲۵۰ گرم و گرمای ویژه  $400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$  را از سطح زمین با سرعت اولیه  $60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله تا ارتفاع  $100 \text{ m}$  از سطح زمین بالا می‌رود. اگر ۲۰ درصد از انرژی تلف شده گلوله در مسیر صرف افزایش دمای گلوله شود، تا بازگشت به نقطه پرتاب دمای آن چند کلوین افزایش می‌یابد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و مقاومت هوا ثابت است.)

- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/8$  (۳) ۲ (۴) ۴

۸۰- دو میله A و B در دمای  $25^\circ\text{C}$  دارای طول L هستند اگر اختلاف طول آن‌ها در دمای  $86$  درجه فارنهایت  $0/15 \text{ cm}$  باشد، طول L چند متر است؟ ( $\alpha_A = 15 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$ ,  $\alpha_B = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ )

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات

۸۱- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- ۱) درصد فراوانی ایزوتوپ  ${}^2H$  در طبیعت بسیار کم بوده و این ایزوتوپ، یکی از ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن به شمار می‌رود.
- ۲) همه عناصر نافلزی جدول دوره‌ای که کمتر از ۶ الکترون با  $l = 1$  دارند، در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شوند.
- ۳) ایزوتوپ‌های یک فلز، تعداد ذرات زیراتمی باردار برابری داشته و کاتیون‌هایی با بار الکتریکی مشابه ایجاد می‌کنند.
- ۴) اورانیم، شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در رآکتور به کار می‌رود.

۸۲- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- آ) در یک اتم، هرچه مقدار انرژی جذب‌شده توسط الکترون‌ها بیشتر باشد، این الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند.
- ب) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم تکنسیم، ۱۵ برابر این تفاوت در فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم است.
- پ) بخاطر پرتوزایی پسماندهای حاصل از رآکتورهای اتمی، دفع این مواد از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.
- ت) انرژی پرتوهای ایکس در مقایسه با انرژی پرتوهای گاما کمتر بوده و از انرژی پرتوهای فرابنفش بیشتر است.
- ث) با استفاده از مولکول‌های گلوکز حاوی اتم‌های پرتوزا، موقعیت توده‌های سرطانی را مشخص می‌کنند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۸۳- عنصر  $X$  متعلق به تناوب سوم بوده و نسبت به سایر عناصر موجود در این تناوب، بیشترین تعداد الکترون جفت نشده را در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود دارد. عنصر  $X$  چند زیرلایه‌ی ۲ الکترونی در آرایش الکترونی خود داشته و اگر عدد اتمی عنصر  $Y$ ، دو برابر عدد اتمی عنصر  $X$  باشد، مجموع شماره گروه و تناوب عنصر  $Y$  چقدر می‌شود؟

۱ (۱) - ۴      ۲ (۲) - ۳      ۳ (۳) - ۱۲      ۴ (۴) - ۳

۸۴- کدام مطلب درباره اتم ششمین عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای امروزی، نادرست است؟

- ۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم اکسیژن برابر است.
- ۲) تعداد زیرلایه‌های نیمه پر در هر اتم آن، دو برابر تعداد زیرلایه‌های نیمه پر در اتم  ${}_{33}As$  است.
- ۳) عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، ۴ واحد تفاوت دارد.
- ۴) مجموع شمار الکترون‌هایی با اعداد کوانتومی  $l = 0$  و  $l = 2$ ، با شمار الکترون‌هایی با  $l = 1$  در این عنصر برابر است.

۸۵- اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ  ${}^{128}A$ ، دو برابر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون  ${}^{110}A^{2+}$  باشد، عنصر  $A$  در کدام دوره از جدول تناوبی قرار داشته و با کدام یک از عناصر داده شده هم‌گروه است؟

۱ (۱) -  ${}_{30}Zn$       ۲ (۲) -  ${}_{28}Ni$       ۳ (۳) -  ${}_{80}Hg$       ۴ (۴) -  ${}_{78}Pt$

۸۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) مدل لایه‌ای، طیف نشری-خطی لیتیم را توجیه کرده و بر اساس آن، هسته در فضایی بسیار کوچک در مرکز اتم قرار دارد.
- ۲) اتم‌های کلر، همانند اتم‌های برم، در واکنش با اتم‌های فلزی یک الکترون گرفته و به یون یک بار منفی تبدیل می‌شوند.
- ۳) در طیف نشری عنصر هیدروژن، نوار سرخ ناشی از انتقال الکترون از لایه‌ی الکترونی  $n = 2$  به  $n = 1$  است.
- ۴) آرایش الکترونی فلز سازنده تیغه کاتدی سلول گالوانی روی-مس، به یک زیرلایه تک‌الکترونی ختم می‌شود.

محل انجام محاسبات





۸۷- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟ ( $Mg = 24 \text{ g. mol}^{-1}$ )

- (آ) طول موج رنگ نور خارج شده از لامپ نئون نسبت به طول موج نور هم‌رنگ با شعله مس (II) نیترات، کوتاه‌تر است.  
 (ب) هر عنصر از جدول دوره‌ای که در شرایط اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد، متعلق به دسته  $p$  است.  
 (پ) مقدار  $4/8$  گرم فلز منیزیم در واکنش با مقدار کافی گاز اکسیژن،  $10^{23} \times 2/408$  الکترون از دست می‌دهد.  
 (ت) هر عنصری که در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود فقط ۲ نقطه داشته باشد، یون پایداری با فرمول  $X^{2+}$  دارد.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۸۸- سیلیسیم طبیعی دارای ۳ ایزوتوپ  $^{28}\text{Si}$ ،  $^{29}\text{Si}$  و  $^{30}\text{Si}$  بوده و درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن برابر با ۹۲٪ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{29}\text{Si}$  به اندازه ۲٪ بیشتر از ایزوتوپ  $^{30}\text{Si}$  باشد و فلوئور تنها به صورت  $^{19}\text{F}$  و با جرم اتمی  $18/994 \text{ amu}$  یافت شود، جرم مولی ترکیب حاصل از واکنش میان سیلیسیم و فلوئور برابر با چند گرم بر مول می‌شود؟

۱ (۱) ۶۵/۱۹                      ۲ (۲) ۶۱/۲۶                      ۳ (۳) ۱۰۳/۸۷                      ۴ (۴) ۱۰۶/۰۴

۸۹- همه عبارتهای داده شده درست هستند، بجز .....

- (۱) رنگ شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری، مشابه رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد است.  
 (۲) یک نمونه هلیوم، برخلاف گاز کلر بی‌رنگ بوده و هر اتم از این گاز، یک زیرلایه الکترونی کاملاً پر دارد.  
 (۳) کربن مونوکسید، ناپایدارتر از گاز  $\text{CO}_2$  بوده و در هر مولکول از آن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.  
 (۴) دمای جوش یکی از فراورده‌های حاصل از واکنش سوختن پروپان، بالاتر از دمای جوش یک نمونه از اکسیژن است.

۹۰- بر اثر سوختن کامل یک مول از کدام ترکیب، تعداد مول گاز کربن‌دی‌اکسید بیشتری تولید می‌شود؟

- ۱ (۱) متان                      ۲ (۲) ۱-بوتانول                      ۳ (۳) گلوکز                      ۴ (۴) گرافیت خالص

۹۱- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول .....، با شمار این الکترون‌ها در مولکول ..... برابر بوده و نسبت میان تعداد الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ساختار مولکول  $\text{NO}^+$  نیز برابر با ..... است.

- ۱ (۱)  $\text{COF}_2$  - گوگرد تری‌اکسید - ۱                      ۲ (۲)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  - گوگرد دی‌اکسید - ۱/۵  
 ۳ (۳) کربن دی‌سولفید -  $\text{H}_2\text{O}_2$  - ۱/۵                      ۴ (۴) فسفر تری‌کلرید -  $\text{OF}_2$  - ۱

۹۲- غلظت مولی گاز  $\text{N}_2$  در اتمسفر یک سیاره بر حسب ارتفاع ( $h$ )، با استفاده از رابطه  $[N_2] = (80 - h^2 + 2h) \times 10^{-4}$  محاسبه می‌شود. با استفاده از گاز نیتروژن موجود در هر مترمکعب از هوای این سیاره در ارتفاع ۸ کیلومتری از سطح این سیاره، چند گرم گاز نیتروژن دی‌اکسید را می‌توان تولید کرد؟ ( $g. \text{mol}^{-1}$ :  $N = 14$  و  $O = 16$ )

معادله واکنش موازنه شود.  $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}_2(g)$

- ۱ (۱) ۲۹۴/۴                      ۲ (۲) ۲۹۴۴                      ۳ (۳) ۱۴۷/۲                      ۴ (۴) ۱۴۷۲

۹۳- تفاوت شمار اتم‌ها در یک نمونه ۱/۴ لیتری از گاز کربن تتراکلرید با دمای  $273^\circ\text{C}$  و فشار ۱/۶ اتمسفر با یک نمونه ۶/۲ گرمی از اتیلن‌گلیکول چقدر است؟ ( $g. \text{mol}^{-1}$ :  $H = 1$  و  $C = 12$  و  $O = 16$ )

- ۱ (۱)  $1/204 \times 10^{23}$                       ۲ (۲)  $3/01 \times 10^{23}$   
 ۳ (۳)  $6/02 \times 10^{23}$                       ۴ (۴)  $4/515 \times 10^{23}$

محل انجام محاسبات



۹۴- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟ ( $O = 16$  و  $N = 14$  و  $C = 12$  و  $H = 1 : g.mol^{-1}$ )

(آ) فلز آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت ( $Al_2O_3$  همراه ناخالصی) و به صورت بلور شفاف وجود دارد.

(ب) استفاده از نماد  $(\xrightarrow{\Delta})$  در معادله یک واکنش، به معنای گرماده بودن واکنش شیمیایی مورد نظر است.

(پ) در مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن با درصد حجمی برابر، درصد جرمی گاز  $O_2$  بیشتر از ۵۰٪ خواهد بود.

(ت) پس از موازنه معادله  $Li_2CO_3(s) + NH_3(g) \rightarrow LiOH(s) + CH_4N_2O(s)$  ضریب آمونیاک برابر ۲ می شود.

(ث) جرم نمونه‌ای از بخار دی‌نیتروژن تتراکسید که در ساختار خود  $10^{22} \times 2/40.8$  اتم اکسیژن دارد، برابر ۹/۲ گرم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

(۱) اگر فرمول شیمیایی نیتريد فلزی به صورت  $X_3N_2$  باشد، این فلز ممکن است در گروه ۱۱ جدول تناوبی جای داشته باشد.

(۲) اوزون، یک گاز قطبی است که مقدار آن در لایه استراتوسفر نسبتاً ثابت بوده و این ماده در حالت مایع، آبی رنگ است.

(۳) با انجام واکنش تجزیه گاز  $SO_3$  به گازهای  $SO_2$  و  $O_2$  در سیلندر با پیستون متحرک، ارتفاع پیستون افزایش می‌یابد.

(۴) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، یک نوع گاز قهوه‌ای رنگ نیز به همراه مولکول‌های اوزون تولید می‌شود.

۹۶- جرم برابر از گازهای اوزون و اکسیژن در اختیار داریم. کدام مقایسه انجام شده در رابطه با این دو ماده درست است؟

(۱) شمار مولکول‌ها در هر نمونه: اکسیژن > اوزون

(۲) میزان واکنش‌پذیری: اوزون > اکسیژن

(۳) نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی: اکسیژن < اوزون

(۴) دمای جوش: اوزون < اکسیژن

۹۷- پس از موازنه معادله واکنش  $NaOH(aq) + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(aq) + NaClO_2(aq) + H_2O(l)$ ، مجموع ضرایب فراورده‌ها چقدر شده و به ازای مصرف ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید در این واکنش، چند گرم آب تولید می‌شود؟

( $Na = 23$  و  $O = 16$  و  $H = 1 : g.mol^{-1}$ )

۴/۵ - ۶ (۱) ۴/۵ - ۷ (۲) ۹ - ۶ (۳) ۹ - ۷ (۴)

۹۸- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، از واکنش سوختن ۱۰۸ گرم اوره چند لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط  $STP$  آزاد می‌شود و برای تولید مقدار مشابه گاز کربن دی‌اکسید در واکنش (II)، چند گرم گاز اکسیژن مصرف می‌گردد؟

(I)  $CO(NH_2)_2 + O_2 \rightarrow N_2 + CO_2 + H_2O$  ( $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

(II)  $NH_4CH_2COOH + O_2 \rightarrow CO_2 + N_2 + H_2O$

۶۴/۸ - ۴۰/۳۲ (۴) ۵۱/۲ - ۴۰/۳۲ (۳) ۶۴/۸ - ۲۰/۱۶ (۲) ۵۱/۲ - ۲۰/۱۶ (۱)

۹۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) اگر غلظت  $ppm$  یون سدیم در یک محلول آبی برابر با ۴۶۰۰ واحد باشد، در  $10 kg$  از آن ۲ مول یون سدیم وجود دارد.

(۲) اگر یک میله شیشه‌ای با بار سطحی مثبت را به یک باریکه مایع از آب نزدیک کنیم، مایع به سمت میله جذب می‌شود.

(۳) آمونیوم سولفات نمونه‌ای از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(۴) در ساختار میکروسکوپی یخ، هر مولکول  $H_2O$  توسط دو پیوند هیدروژنی به دو مولکول دیگر متصل است.

محل انجام محاسبات





۱۰۰- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) آب آشامیدنی محلولی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی از یونهای  $Na^+$ ،  $Cl^-$  و برخی از یونهای چندانی است.  
 (ب) اگر دمای جوش هالوژن  $Y_2$  کمتر از هالوژن  $X_2$  باشد، ترکیب  $HX$  قطعا به طور کامل در محلول آبی یونیده می شود.  
 (پ) چون هیدروژن سولفید همانند  $HF$  از مولکولهای قطبی تشکیل شده، دمای جوش این ماده بالاتر از  $0^\circ C$  است.  
 (ت) برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب، می توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.  
 (ث) ضد یخ، محلولی از اتانول در آب بوده و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکنواخت است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۰۱- برای تهیه ۲۵۰ میلی لیتر محلول  $1/8$  مولار سدیم نیترات، باید چند میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی از این نمک با چگالی  $1/25$  گرم بر میلی لیتر را با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ ( $NaNO_3 = 85 \text{ g. mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵۴      (۲) ۶۰      (۳) ۹۰      (۴) ۱۰۰

۱۰۲- در دمای  $95^\circ C$  درجه سانتی گراد، ۲ لیتر محلول  $0/2$  مولار نقره سولفات با مقداری محلول سدیم کلرید با چگالی  $1 \text{ g. mL}^{-1}$  به طور کامل واکنش می دهد. اگر غلظت یون سدیم در محلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با  $0/008 \text{ mol. L}^{-1}$  باشد، غلظت یون کلرید در محلول سدیم کلرید بر حسب  $ppm$  چقدر بوده است؟ ( $Cl = 35/5 \text{ g. mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲۸۴      (۲) ۱۴۲      (۳) ۳۵۵      (۴) ۱۷۷/۵

۱۰۳- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد یونهای حل شده در آب دریا درست است؟

- (آ) در ساختار دومین آنیون فراوان آب دریا، هیچ گونه پیوند اشتراکی یافت نمی شود.  
 (ب) آرایش الکترون - نقطه‌ای فراوان ترین آنیون موجود در آب دریا به صورت روبه‌رو است.  
 (پ) وجود انواع یونها در آب دریا به دلیل انحلال موادی است که در ساختار سنگ کره نیز نقش داشته‌اند.  
 (ت) از ترکیب یونی حاصل از فراوان ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریا، در تهیه سرم فیزیولوژی استفاده می شود.
- (۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۱      (۴) ۲

۱۰۴- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دماهای  $20^\circ C$  و  $90^\circ C$  به ترتیب برابر با ۳۴ و ۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. برای بدست آوردن مقداری لیتیم سولفات که در ساختار آن تعداد  $10^{23} \times 3/612$  کاتیون وجود داشته باشد، باید دمای چند گرم محلول سیر شده از این ماده را از  $20^\circ C$  به  $90^\circ C$  برسانیم؟ ( $Li = 7$  و  $O = 16$  و  $S = 32$ )

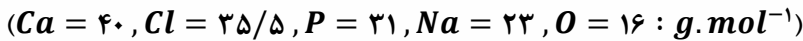
- (۱) ۲۰۱      (۲) ۱۸۴/۵      (۳) ۴۰۲      (۴) ۳۶۹

۱۰۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) اگر جرم یک محلول آبی را با استفاده از آب خالص ۲ برابر کنیم، غلظت  $ppm$  نمک حل شده در محلول نصف می شود.  
 (۲) اگر در فشار یکسان، انحلال پذیری گازهای  $Cl_2$  و  $N_2$  در آب برابر باشد، دمای محلول حاوی گاز  $N_2$  بیشتر خواهد بود.  
 (۳) در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در مقایسه با انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب بیشتر است.  
 (۴) در بین دو نمونه با جرم برابر از آب دریای مرده و مدیترانه، شمار مول آب موجود در نمونه دریای مرده کمتر است.

محل انجام محاسبات

۱۰۶- مقداری کلسیم کلرید با  $800g$  محلول سدیم فسفات  $1/4\%$  جرمی واکنش داده و سدیم کلرید، یکی از فراورده‌های این واکنش است. با توجه به فرایند انجام شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود).



(آ) طی این فرایند به تقریب  $62g$  گرم رسوب کلسیم فسفات به دست می‌آید.

(ب) در این واکنش شیمیایی،  $10^{23} \times 1/204$  یون چنداتمی فسفات مصرف می‌شود.

(پ) همانند فرایند انحلال متیل آمین در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی سبب انحلال یکی از فراورده‌ها در آب می‌شود.

(ت) با انحلال مقدار مشابه کلسیم کلرید در  $5$  کیلوگرم آب، محلولی با غلظت تقریبی  $4260ppm$  از یون کلرید بدست می‌آید.

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

۱۰۷- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

(آ) با انحلال نمک خوراکی در مقداری آب، انحلال پذیری گاز  $O_2$  در آن نمونه آب کاهش پیدا می‌کند.

(ب) در محلول آلومینیم نیترات با غلظت  $2/0$  مول بر لیتر، تفاوت غلظت مولی یون‌ها برابر با  $4/0$  مولار است.

(پ) همه موادی که توسط اسمز معکوس از آب جدا می‌شوند را با استفاده از تقطیر نیز می‌توان از آب جدا کرد.

(ت) در دستگاه اسمز معکوس، دو محلول مجزا با غلظت مواد حل‌شونده گوناگون از لوله‌های خروجی، خارج می‌شود.

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

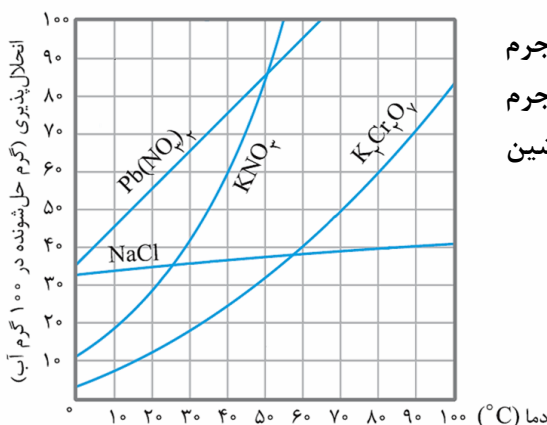
۱۰۸- مخلوط برم در هگزان، به رنگ ..... دیده شده و در آن ..... مخلوط نقره کلرید در آب، میانگین نیروهای جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده، ..... از مجموع قدرت نیروهای جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده‌ی مجزا از هم است.

- (۱) سبز - همانند - کمتر (۲) قرمز - همانند - بیشتر (۳) سبز - برخلاف - کمتر (۴) قرمز - برخلاف - بیشتر

۱۰۹- یک نمونه  $98g$  گرمی  $KClO_3$  را بر اساس معادله موازنه نشده  $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$  به طور کامل تجزیه می‌کنیم. طی این فرایند، چند لیتر اکسیژن با چگالی  $2/56 g.L^{-1}$  بدست آمده و با استفاده از نمک تولید شده در این واکنش، چند لیتر محلول  $2/0$  مولار پتاسیم کلرید را می‌توان تهیه کرد؟ ( $O = 16 : g.mol^{-1}$  و  $Cl = 35/5$  و  $K = 39$ )

- (۱)  $20 - 4$  (۲)  $15 - 4$  (۳)  $20 - 6$  (۴)  $15 - 6$

۱۱۰- نمودار مقابل را در نظر بگیرید:



در دمای  $40^\circ C$ ، محلول‌هایی سیرشده از  $Pb(NO_3)_2$  و  $K_2Cr_2O_7$  با جرم  $844g$  گرم در اختیار داریم. اگر دمای این دو محلول را به  $15^\circ C$  برسانیم، جرم نمک  $Pb(NO_3)_2$  ته‌نشین شده تقریباً چند برابر جرم  $K_2Cr_2O_7$  ته‌نشین شده می‌شود؟

- (۱)  $0/69$  (۲)  $0/88$  (۳)  $1/19$  (۴)  $1/48$

### محل انجام محاسبات