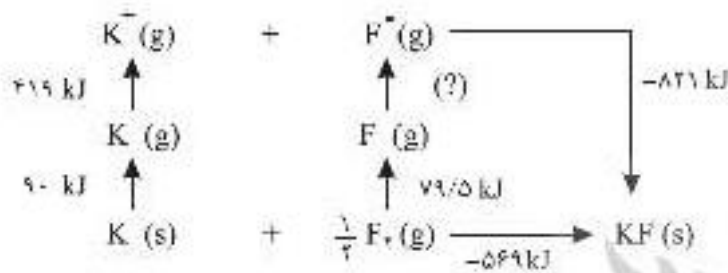


بسمه تعالی

(۱) انرژی مرحله ای در نمودار زیر با علامت (؟) مشخص شده، چیست؟

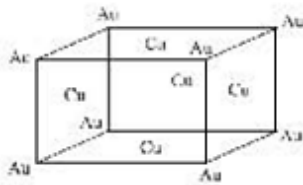


الف) -336.5 kJ ب) -326.5 kJ ج) +336.5 kJ د) +326.5 kJ

(۲) حالت اکسایش نیتروژن و نیکل در ترکیب به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

الف) -۳ و +۴ ب) +۳ و +۲ ج) +۵ و +۴ د) -۳ و +۳

(۳) در شکل روبه رو کوچکترین واحد تکراری (سلول واحد) بلور آلیاژی از طلا و



مس نشان داده شده است. اتم های مس در مراکز وجوه مکعب قرار گرفته

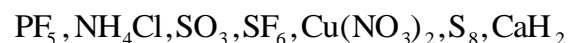
اند. ترکیب این آلیاژ چیست؟

(توجه: عدد کوئوردیناسیون طلا در بلور مکعب قرار گرفته اند. ترکیب این آلیاژ

باید در هر سه جهت X، Y و Z در نظر گرفت.)

الف) AuCu ب) Au₆Cu₆ ج) Au₂Cu₄ د) AuCu₃

(۴) به ترتیب چه تعداد از ترکیبات زیر کوالانسی و چه تعداد یونی هستند؟



الف) ۵ و ۲ ب) ۳ و ۴ ج) ۴ و ۳ د) ۲ و ۵

(۵) شکل هندسی چه تعداد از مولکولها یا یونهای زیر را می توان به صورت چهاروجهی منتظم توصیف

کرد؟



الف) ۵ ب) ۴ ج) ۶ د) ۷

(۶) نور زرد رنگی که از لامپ سدیم نشر می شود، نتیجه است.

الف) جهش الکترون از حالت الکترونی برانگیخته به تراز $n=1$

ب) جهش الکترون ظرفیت در اتم سدیم از حالت پایه به حالت بالاتر

ج) یونش اتم سدیم و تشکیل کاتیون

د) جهش الکترون از حالت الکترونی برانگیخته به تراز $n=2$

۷) اتم H و یون Be^{3+} هر کدام یک الکترون دارد و انرژی یک سیستم تک الکترونی با رابطه ی

$$E_n = \frac{-(z)^2 \times 2.18 \times 10^{-18}}{n^2} \text{ ج}$$
 داده می شود. (Z این رابطه همان عدد اتمی است) عبارت کدام گزینه

دربار. اتم H و یون Be^{3+} درست است؟

الف) الگوی طیف نشری خطی آنها یکسان است، اما طول موج های متفاوتی دارند .

ب) الگوی طیف نشری خطی و طول موج های یکسانی دارند .

ج) الگوی طیف نشری خطی و طول موج های آنها متفاوت است .

د) الگوی طیف نشری خطی آنها متفاوت اما طول موجهای یکسانی دارند .

۸) در کدام یک از گونه های شیمیایی زیر اتم مرکزی دارای جفت الکترون آزاد (تنها) است؟

الف) CO_2 (ب) PCl_4^+ (ج) SO_2 (د) $AlCl_4^-$

۹) کدام یک از جفت عناصر زیر هر دو شبه فلز هستند؟

الف) Si, Mg (ب) B, Si (ج) P, As (د) Ti, V

۱۰) شکل اربیتال با کدام عدد اتمی مشخص می شود؟

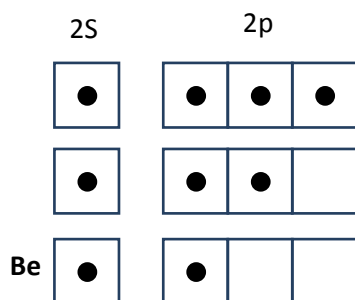
الف) m_l (ب) l (ج) m_s (د) n

۱۱) کدام مولکول دارای گشتاور دو قطبی است؟

الف) SF_6 (ب) CF_4 (ج) PF_5 (د) BrF_3

۱۲) عبارت کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ برای BeH_2, BF_3, CH_4 (کازی) با توجه به آرایشهای

الکترونی زیر درست است؟



الف) زاویه پیوند کاهش می یابد .

ب) خصلت s اوربیتال اتم مرکزی افزایش می یابد .

ج) درصد خصلت s برلیم در BeH_2 دو برابر بور در BF_6 است .

د) درصد خصلت s کربن در CH_4 و همچنین برلیم

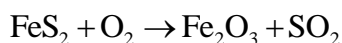
در BeH_2 برابر است .

۱۳) اتم کدام عنصر بالاترین دومین انرژی یونش را دارد؟

الف) Na (ب) Mg (ج) Al (د) K

۱۴) هوا شامل ۱۲ درصد حجمی اکسیژن است. در واکنش زیر (پس از موازنه آن) چند لیتر هوا در شرایط

استاندارد برای برشته کردن ۱۹,۱ کیلوگرم پیریت لازم است؟



الف) ۰/۵ (ب) ۱/۵ (ج) ۵ (د) ۱۵

۱۵) در کدام گونه ی شیمیایی؛ هر سه زاویه پیوند ۱۸۰، ۱۲۰، و ۱۰۹ درجه وجود دارد؟

الف) متیل ایزو سیانات H_3CNCN (ب) هیدروژن آزید NH_3

ج) کربامیک اسید H_3NCOOH (د) متیل نیترات H_3CNCO_2

۱۶) کدام جمله تعریف درستی از عبارتهای داده شده است؟

الف) مدل اتم هسته دار: مدل اتمی تامسون کهبه مدل اتمی هسته دار مشهور است.

ب) عدد کوئودیناسیون: نزدیک ترین یونهای هم نام موجود در پیرامون هر یون

ج) انرژی شبکه: مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یونهای سازنده آن

د) روی سولفید: مهم ترین ماده فسفرسانس که در تولید لامپ تلویزیون کاربرد دارد.

۱۷) نام کدام ترکیب درست است؟

الف) NaH_3PO_3 سدیم هیدروژن فسفیت (ب) $K_2Cr_2O_7$ پتاسیم کرومات

ج) Icl ید مونو کلرید (د) SF_6 گوگرد هگزا (VI) فلوئورید

۱۸) در کدام تغییر کاهش پیوند زاویه بیشتر است؟

الف) $2AlCl_3 \rightarrow Al_2Cl_6$ (ب) $NH_3 + BCl_3 \rightarrow H_3NBCl_3$

ج) $NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$ (د) $C_2H_2 + H_2 \rightarrow C_2H_4$

۱۹) در کدام گزینه هر دو مولکول قطبی هستند؟

الف) $H_2O_2 - XeF_2$ (ب) $SF_4 - O_3$ (ج) $CS_2 - NO_2$ (د) $CF_4 - BrF_5$

۲۰) شکل زیر تغییرات کدام ویژگی عنصرهای تناوب سوم را نشان می دهند؟

الف) نقطه ذوب

ب) انرژی تفکیک $X-X$

ج) نخستین انرژی یونش

د) دومین انرژی یونش

۲۱) در اتم اکسیژن چند الکترون با عدد کوانتومی $m_l = 0$ وجود دارد؟ ($^{16}_8O$)

الف) ۵ (ب) ۴ (ج) ۳ (د) ۲

۲۲) واکنش گرماگیر $AB(s) \rightarrow A(g) + B(g)$ در دما و فشار ثابت آزمایشگاه انجام می شود. کدام گزینه

در مورد مقایسه ΔH_p , ΔE_p وابسته به آن درست است؟

الف) $\Delta H_p = \Delta E_p + W_p$ (ب) $\Delta H_p < \Delta E_p$

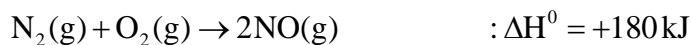
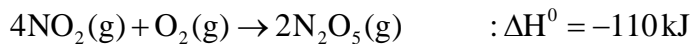
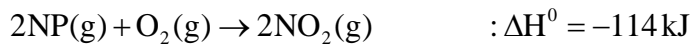
ج) $\Delta H_p = \Delta E_p$ (د) $\Delta H_p > \Delta E_p$

۲۳) ΔH^0 واکنش بر حسب کیلوژول بر مول لا در نظر گرفتن ΔH^0 $C_6H_{12}(l) + H_2(g) \rightarrow C_6H_{14}(l)$

سوختن C_6H_{12} , H_2 , C_6H_{14} که در شرایط یکسان بر حسب کیلوژول بر مول به ترتیب -۴۱۶۳ ، -۲۸۶ ، -۴۰۳ می باشد، کدام است؟

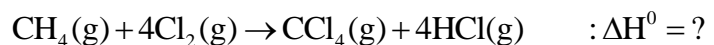
الف) -۱۶۰ (ب) -۱۲۶ (ج) $+۱۶۰$ (د) -۱۵۰

۲۴) آنتالپی تشکیل N_2O_5 با در نظر گرفتن معلومات زیر بر حسب کیلو ژول بر مول در شرایط یکسان کدام است؟



الف) -۴۴ (ب) $+۲۲$ (ج) $+۱۱$ (د) -۵۵

۲۵) آنتالپی پیوند $C-H$ به میزان ۷۶ کیلو ژول بر مول از آنتالپی $C-Cl$ بزرگتر است. از سویی دیگر آنتالپی پیوند $C-Cl$ به میزان ۱۸۹ کیلو ژول بر مول از آنتالپی $H-Cl$ پیوند کوچک تر است. ΔH^0 واکنش زیر بر حسب کیلو ژول در شرایط یکسان کدام است؟



۲۶) می دانیم سامانه بسته که "سامانه بسته (PV) + سامانه بسته E = سامانه بسته H " اگر در حجم ثابت فشار حاکم بر سامانه را به گونه بی دررو بالا ببریم، کدام گزینه مقایسه در مورد سامانه (H_1) و آنتالپی (H_2) درست است؟

$$\text{الف) } H_2 + V\Delta P = H_1 + P\Delta V \quad \text{ب) } H_2 < H_1$$

$$\text{ج) } H_2 = H_1 \quad \text{د) } H_2 > H_1$$

۲۷) یک سامانه بسته کار الکتریکی (W_{elec}) و گرمای q را در حجم ثابت مبادله نموده است. کدام گزینه در مورد تغییر انرژی آن (ΔE) درست است؟

$$\text{الف) } \Delta E = qv \quad \text{ب) } \Delta E = q + W_{elec} \quad \text{ج) } \Delta E + W_{elec} = qv \quad \text{د) } \Delta E = q - W_{elec}$$

۲۸) یک سامانه بسته گرمایی برابر q دریافت می کند و کاری برابر w انجام می دهد. کدام گزینه در ارتباط با انرژی درونی آغازی سامانه (E_1) و انرژی پایانی آن (E_2) درست است؟

$$\text{الف) } E_2 = E_1 + q + W \quad \text{ب) } E_2 + W = E_1 + q$$

$$\text{ج) } E_2 + q + W = E_1 \quad \text{د) } E_2 + E_1 = q + W$$

۲۹) سامانه A هم انرژی و هم دما مبادله می کند، سامانه B بدون مبادله انرژی و ماده است. سامانه C انرژی مبادله می کند، اما ماده مبادله می کند. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟

الف) A یک سامانه بسته، B یک سامانه منزوی و C یک سامانه باز است.

ب) A یک سامانه باز، B یک سامانه بسته و C یک سامانه منزوی است.

ج) A یک سامانه باز ، B یک سامانه منزوی و C یک سامانه بسته است .

د) A یک سامانه بسته ، B یک سامانه باز و C یک سامانه منزوی است .

۳۰) یک قطعه مس به وزن ۲۵,۴۲۴ گرم و دمای 40°C و با ظرفیت گرمایی $24.46\text{J/mol}^{\circ}\text{C}$ را در 50°C گرم اتانول در دمای 25°C و ظرفیت گرمایی $2.46\text{J/g}^{\circ}\text{C}$ قرار می دهیم تا هم دما شوند. دمای تعادل در مقیاس سیلسیوس کدام است؟ (گرمایی تلف نمی شود و هر مقدار گرما که یکی از دست مس دهد، دیگری دریافت می کند)

الف) ۳۷,۵ (ب) ۳۲,۵ (ج) ۳۳,۳ (د) ۲۶,۱

۳۱) دو نمونه گازی را در ظرفی در نظر بگیرید:

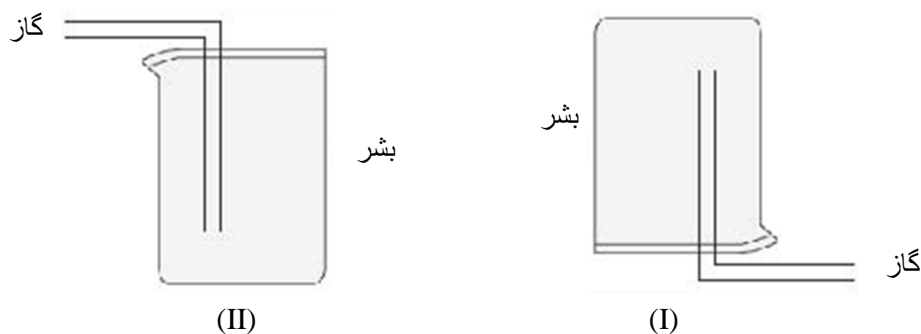
I) H_2 در دمای 25°C و فشار 1atm

II) O_2 در دمای 25°C و فشار 1atm

کدام دسته از مقایسه زیر درست است؟

انرژی جنبشی	چگالی	انرژی جنبشی	چگالی
I > II	I < II (ب)	II > I	I > II (الف)
II > I	I = II (د)	I = II	I > II (ج)

۳۲) برای جمع آوری گاز H_2 و گاز CO_2 به طور جداگانه در داخل بشر از طریق جابه جا کردن هوای درون بشر با گاز مورد نظر کدام یک از دو وضعیت زیر درست است؟



الف) برای گاز H_2 وضعیت II و برای گاز CO_2 وضعیت I

ب) برای هر دو گاز وضعیت I

ج) برای گاز H_2 وضعیت I و برای گاز CO_2 وضعیت II

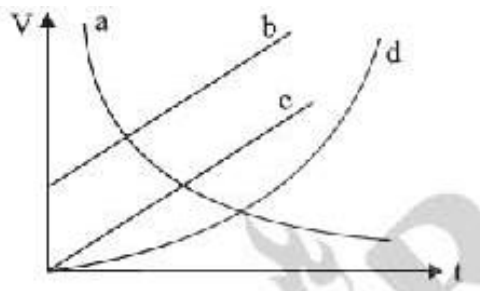
د) برای هر دو گاز وضعیت II

۳۳) در شکل رو به رو مخزن ها دارای حجم یکسان بوده شیرهای رابط بسته هستند اگر مخزنهای A و C

شامل 30×10^6 اتم گاز باشند. و فشار اولیه مخزن C، 750 میلیمتر جیوه باشد، در این صورت پس از باز کردن شیرها، فشار بر حسب میلی متر جیوه و تعداد اتمهای گاز در مخزن B چقدر است؟ (مخزن B قبل از باز کردن شیرها تخلیه شده است.)

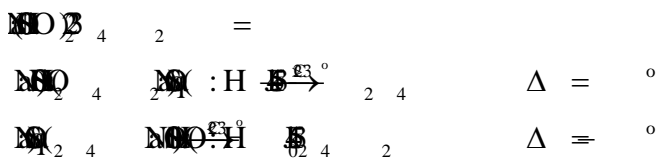
- (الف) 20×10^6 اتم
- (ب) 30×10^6 اتم
- (ج) 20×10^6 اتم
- (د) 10×10^6 اتم

۳۴) کدام یک از نمودارهای زیر بهترین نمایش برای ارتباط میان حجم یک گاز و دمای آن در مقیاس سلسیوس است، در حالتی که عوامل ثابت باشد؟



- (الف) a
- (ب) b
- (ج) c
- (د) d

۳۵) برای ذخیره ی انرژی تابشی خورشید، 500 kg سدیم سولفات ده آبه را در پشت بام خانه نگهداری می کنیم. با فرض کامل بودن واکنش و این که 80% آنتالپی واکنش برای گرم کردن خانه قابل استفاده باشد، چند kJ گرما در طی شب (دما کم تر 32 درجه باشد) از منبع فوق قابل استفاده است؟



(الف) 5×10^5 (ب) 10×10^5

(ج) 5×10^5 (د) با توجه به داده های مساله قابل محاسبه نیست.

۳۶) برای مقایسه قدرت الکترولیت ها از طریق مقایسه درصد تفکیک یونی آنها، شرایط کدام گزینه درست است؟

- (الف) دمای مشخص
- (ب) غلظت مشخص
- (ج) دما و غلظت مشخص

(د) درصد تفکیک یونی الکترولیتها به دما و غلظت بستگی ندارد .

(۳۷) فلز M ، سولفاتی هم فرمول با آهن (II) سولفات تولید می کند. از واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول 0.2 M کلرید این فلز با مقدار اضافی از نقره نیترات، چند گرم رسوب $AgCl$ تولید می شود؟ ($Cl=35.5$, $Ag=108$)

الف) ۰,۷۲ (ب) ۲,۸۷ (ج) ۱,۴۴ (د) ۵,۷۴

(۳۸) با افزودن مقداری سدیم به آب، ۷۰ میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد (STP) و ۱۲۵ ml محلول سود به دست آمده است. مولاریته ی محلول سود برابر است با :

الف) ۰,۰۵ (ب) ۰,۰۲۵ (ج) ۰,۱ (د) ۰,۲

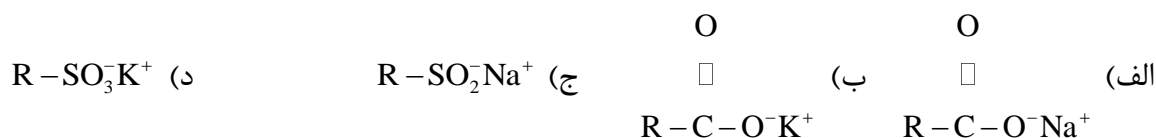
(۳۹) یک نمونه خاک دارای ۴,۵٪ آب است. از ۱,۵ گرم این خاک می توان ۰,۸۳ گرم SiO_2 به دست آورد. درصد Si در نمونه خشک (بدون آب) این خاک چیست؟ ($Si=28, SiO=60$)

الف) ۷۰ (ب) ۵۷,۹ (ج) ۲۷ (د) ۲۵,۸

(۴۰) غلظت یون سدیم در محلول ۰,۱ درصد وزنی Na_3PO_4 بر حسب PPM برابر است با : ($O=16, S=32$)

الف) ۱۴۰,۲ (ب) ۱۰۰۰ (ج) ۳۱۳,۶ (د) ۴۲۰,۷

(۴۱) کدام ترکیب ساختار صابون جامد را نشان می دهد؟ (R زنجیر هیدروکربنی)



(۴۲) از واکنش ۴ گرم هیدرو کسید فلز قلیایی با سولفوریک اسید، ۷,۱ گرم نمک سولفات این فلز به دست می آید. جرم اتمی فلز کدام است؟ ($O=16, S=32$)

الف) ۲۳ (ب) ۳۹ (ج) ۴۶ (د) ۸۷

(۴۳) مخلوطی با نسبتهای برابر از یک آلکان و آلکین هم ردیف آن را به طور کامل سوزانده ایم. وزن آب تولید شده به وزن آلکین ابتدایی ۲,۷ است. آلکان یا آلکین مورد نظر چند اتم کربن دارد؟

الف) دو (ب) سه (ج) چهار (د) پنج

(۴۴) ۱۱,۲ لیتر مخلوطی با نسبتهای برابر از یک اتان، اتیلن، استیلن در شرایط متعادل ۰,۱۵ مول هیدروژن تا سیرشدگی کامل جذب می کند. درصد اتیلن و استیلن برابر است. چند درصد این مخلوط اتان است؟

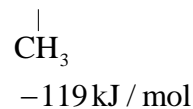
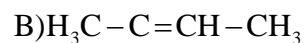
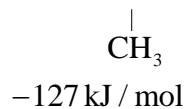
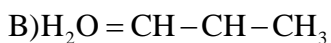
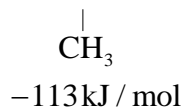
الف) ۶۰ (ب) ۴۰ (ج) ۸۰ (د) ۱۰

(۴۵) چند ایزومر از ایزومرهای ساختاری اکتان (C_8H_{18}) دارای کربن نوع چهارم هستند؟ (کربن نوع

چهارم، به چهار اتم کربن دیگر اتصال دارد)

الف) هفت (ب) چهار (ج) پنج (د) شش

۴۶) گرمای حاصل از هیدروژن دار شدن یک مول از آلکن های زیر داده شده است. پایداری آنها نسبت به یکدیگر چگونه است؟



الف) $C > A > B$ (ب) $A > B > C$ (ج) $A > C > B$ (د) $B > C > A$

۴۷) متیل بوتان در واکنشی تحت شرایط مناسب به ترکیب A با فرمول بسته $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ تبدیل می شود. چند ایزومر ساختاری برای A امکان پذیر است؟

الف) سه (ب) چهار (ج) دو (د) یک