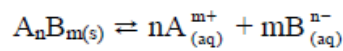


W zbiorniku o pojemności 30 dm^3 znajduje się 34 g gazu pod ciśnieniem 1520 hPa w temperaturze 275K .

Oblicz masę molową tego gazu. Stała gazowa $R = 83,14 \text{ hPa}\cdot\text{dm}^3\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Obliczenia:

Pomiędzy osadem a roztworem trudno rozpuszczalnej soli A_nB_m ustala się równowaga opisana równaniem:



Iloczyn stężeń jonów w stanie równowagi w nasyconym roztworze tej soli, który można przedstawić jako zależność:

$$I_r = [A_{(aq)}^{m+}]^n \cdot [B_{(aq)}^{n-}]^m$$

jest nazywany iloczynem rozpuszczalności.

Jeśli iloczyn ze stężeń jonów $[A^{m+}]^n \cdot [B^{n-}]^m$ obecnych w roztworze jest większy od iloczynu rozpuszczalności, wówczas z roztworu wytrąca się osad.

Przeprowadź odpowiednie obliczenia i odpowiedz, czy po zmieszaniu równych objętości roztworu CaCl_2 o stężeniu $0,05 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ i roztworu Na_2SO_4 o stężeniu $0,05 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ wytrąci się osad CaSO_4 (iloczyn rozpuszczalności CaSO_4 $I_r = 4,93\cdot 10^{-5}$).

Obliczenia:

Oblicz maksymalną objętość tlenku siarki(IV), jaka może być związana przez wodny roztwór zawierający 3 mole wodorotlenku sodu w temperaturze 25°C i pod ciśnieniem 1013 hPa. Załóż, że produktem reakcji jest sól obojętna.

Wartość stałej gazowej R wynosi $83,1 \frac{\text{hPa} \cdot \text{dm}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Poniżej przedstawiono wartości iloczynu rozpuszczalności wybranych węglanów w temperaturze 25°C.

$$I_r \text{MgCO}_3 = 3,5 \cdot 10^{-8}$$

$$I_r \text{CaCO}_3 = 2,8 \cdot 10^{-9}$$

$$I_r \text{SrCO}_3 = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

$$I_r \text{BaCO}_3 = 5,1 \cdot 10^{-9}$$

a) Korzystając z przedstawionych wyżej wartości iloczynu rozpuszczalności, oceń, który z węglanów metali II grupy jest najlepiej rozpuszczalny w wodzie, i podaj jego wzór.

b) Zmieszano 100 cm³ roztworu CaCl₂ o stężeniu 0,001 mol/dm³ i 100 cm³ roztworu Na₂CO₃ o stężeniu 0,001 mol/dm³. Wykonaj odpowiednie obliczenia i oceń, czy po zmieszaniu roztworów nastąpiło wytrącenie osadu CaCO₃.

Obliczenia:

Odpowiedź:

W przyrodzie występuje kilka mineralów tytanu. Najważniejsze z nich to ilmenit (FeTiO_3) i rutil (TiO_2). Czysty metal otrzymuje się z rutilu podczas ogrzewania z węglem i chlorem, w wyniku czego powstaje chlorek tytanu(IV) i tlenek węgla(II). W drugim etapie chlorek tytanu(IV) ogrzewa się w odpowiednich warunkach z magnezem.

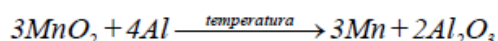
Czysty tytan lub jego stop o składzie masowym 85% Ti, 8% Al, 7% V stosowany jest np. do wytwarzania implantów.

Oblicz, ile moli tytanu i ile moli glinu zawiera tzw. gwóźdź ortopedyczny o masie 120 g wykonany ze stopu tytanu o podanym wyżej składzie.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Mangan można otrzymać w wyniku reakcji MnO_2 z glinem, przebiegającej zgodnie z równaniem:



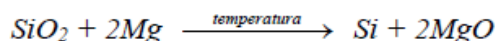
Źródłem MnO_2 jest występujący w przyrodzie mineral, piroluzyt, który zawiera od 94% do 99% masowych tego tlenku.

Oblicz, ile gramów glinu potrzeba do redukcji 55 g piroluzytu, który zawiera 95% masowych tlenku manganu(IV). Pozostałe 5% masy mineralu to substancje niereagujące z glinem ani z manganem.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Wolny krzem można otrzymać w laboratorium, redukując SiO_2 za pomocą metalicznego magnezu. Proces ten ilustruje równanie reakcji:



Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca obliczone liczby moli oraz masy substratów i produktów tej reakcji. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_{\text{Si}} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{Mg}} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{O}} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

	SiO_2	Mg	Si	MgO
Liczba moli, mol		1		
Masa, g	30			

Informacja do zadania 5 i 6

W dwóch jednakowych zbiornikach o objętości $2,0 \text{ dm}^3$ każdy umieszczono oddzielnie takie same liczby moli substancji gazowych X i Y. Masa molowa substancji X jest dwa razy większa od masy molowej substancji Y. Temperatura w obu zbiornikach jest równa $481,3 \text{ K}$, a ciśnienie w zbiorniku z substancją X jest równe $2000,0 \text{ hPa}$.

Zadanie 5. (3 pkt)

a) Podaj wartość ciśnienia panującego w zbiorniku z substancją Y.

.....

b) Oblicz, jaką wartość osiągnie ciśnienie w zbiorniku z substancją X, jeśli temperatura wzrośnie w nim o $100,0 \text{ K}$. Stała gazowa $R = 83,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{hPa} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 6. (1 pkt)

Wskaż gaz (X lub Y), który ma większą gęstość w warunkach normalnych.

.....