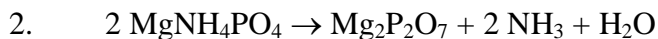
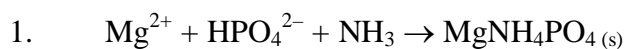


### Задача 14. Определение магния

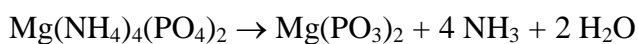
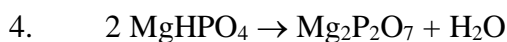
#### Решение



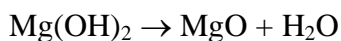
3.  $M_r(\text{MgO}) = 24.31 + 16.00 = 40.31$ ;

$$M_r(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7) = 2 \cdot 24.31 + 2 \cdot 30.97 + 7 \cdot 16.00 = 222.56$$

$$\omega(\text{MgO}) = \frac{2 \times 40.31}{222.56} \times \frac{0.1532}{1.8005} \times 100\% = \mathbf{3.08\%}$$



( $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow$  без изменений)



5.

Загрязнение	Погрешность
$\text{MgHPO}_4$	0
$\text{Mg}(\text{NH}_4)_4(\text{PO}_4)_2$	+
$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	-
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	-
$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	+
$\text{NH}_4\text{Cl}$	0

Погрешность положительна, если массовая доля магния в продукте прокаливания *ниже*, чем в  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ , отрицательна, если она *выше*, и равна нулю, если она такая же либо если загрязнение полностью улетучивается в процессе прокаливании.

6.  $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg K_w + \lg[\text{OH}^-]$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_{sp}(\text{Mg}(\text{OH})_2)}{[\text{Mg}^{2+}]}}; [\text{Mg}^{2+}] = \frac{0.10 \text{ г}}{0.200 \text{ л} \times 24.31 \text{ г/моль}} \approx 2.1 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{6.0 \cdot 10^{-10}}{2.1 \cdot 10^{-2}}} = 1.7 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}; \text{pH} = 14.00 - 3.8 = \mathbf{10.2}$$

7. При  $\text{pH} = 6.48$   $[\text{H}^+] = 3.31 \cdot 10^{-7} \text{ М}$

$$[\text{PO}_4^{3-}] = c(\text{PO}_4) \cdot \frac{K_{a1}K_{a2}K_{a3}}{K_{a1}K_{a2}K_{a3} + K_{a1}K_{a2}[\text{H}^+] + K_{a1}[\text{H}^+]^2 + [\text{H}^+]^3} = 0.010 \times$$

$$\times \frac{7.1 \cdot 10^{-3} \cdot 6.2 \cdot 10^{-8} \cdot 5.0 \cdot 10^{-13}}{7.1 \cdot 10^{-3} \cdot 6.2 \cdot 10^{-8} \cdot 5.0 \cdot 10^{-13} + 7.1 \cdot 10^{-3} \cdot 6.2 \cdot 10^{-8} \cdot 3.31 \cdot 10^{-7} + 7.1 \cdot 10^{-3} \cdot (3.31 \cdot 10^{-7})^2 + (3.31 \cdot 10^{-7})^3} =$$

$$= 2.4 \cdot 10^{-9} \text{ M}$$

$$[\text{NH}_4^+] \approx c(\text{NH}_4^+) = 0.010 \text{ M} \quad (\text{pH} \ll \text{p}K_a(\text{NH}_3) = \text{p}K_w - \text{p}K_b(\text{NH}_3) = 9.25)$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = 0.010 \text{ M}$$

$$K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}][\text{NH}_4^+][\text{PO}_4^{3-}] = \mathbf{2.4 \cdot 10^{-13}}$$