

Задача 455

$$\omega(\text{Co}) = 10,5\% = 0,105$$

растворитель – W

$$S'_{298}(\text{Co}) - ?$$

Стандартная энтропия кобальта:

$$S_{298}^0(\text{Co}) = 30 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

Энтропия 1 моль вещества в смеси рассчитывается по формуле:

$$S'_{298} = S_{298}^0 - R \ln \chi$$

В нашем случае:

$$S'_{298}(\text{Co}) = S_{298}^0(\text{Co}) - R \ln \chi(\text{Co})$$

Пусть масса смеси равна 100г, тогда массы и количества веществ будут:

$$m(\text{Co}) = m(\text{смеси}) \cdot \omega(\text{Co}) = 100\text{г} \cdot 0,105 = 10,5\text{г}$$

$$m(\text{W}) = m(\text{смеси}) - m(\text{Co}) = 100\text{г} - 10,5\text{г} = 89,5\text{г}$$

$$n(\text{Co}) = \frac{m(\text{Co})}{M(\text{Co})} = \frac{10,5\text{г}}{59\text{г/моль}} = 0,178\text{моль}$$

$$n(\text{W}) = \frac{m(\text{W})}{M(\text{W})} = \frac{89,5\text{г}}{184\text{г/моль}} = 0,486\text{моль}$$

Мольная доля кобальта в смеси:

$$\chi(\text{Co}) = \frac{n(\text{Co})}{n(\text{Co}) + n(\text{W})} = \frac{0,178\text{моль}}{0,178\text{моль} + 0,486\text{моль}} = 0,268$$

Энтропия 1 моль кобальта в смеси:

$$S'_{298}(\text{Co}) = S_{298}^0(\text{Co}) - R \ln \chi(\text{Co}) = 30 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} - 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot \ln 0,268 = 41 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$