



Национально-исследовательский  
Томский Политехнический Университет

# Способы выражения концентрации растворов

Романенко А.  
Спирин И.

Томск 2013

# Содержание:

- Введение в тему
- Массовая и мольная доля
- Молярная, моляльная и нормальная концентрации
- Титрование

# 1. Массовая доля

- Массовая доля — отношение массы растворённого вещества к массе раствора. Массовая доля измеряется в долях единицы или в процентах:

$$w(B) = m(B) / m$$

- Пример: Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.

$$w(C_6H_{12}O_6) = m(C_6H_{12}O_6) / m(p-pa)$$

$$m(p-pa) = 280 + 40 = 320$$

$$w(C_6H_{12}O_6) = 40 / 320 = 12,5\%$$

## 2. Мольная (молярная) доля

- Отношение количества растворенного вещества (или растворителя) к сумме количеств всех веществ, находящихся в растворе. Например, в системе, состоящей из растворителя и единственного растворенного вещества, мольная доля последнего ( $N_2$ ) равна :  $N_2 = n_2 / (n_1 + n_2)$ , а мольная доля растворителя ( $N_1$ ) равна:  $N_1 = n_1 / (n_1 + n_2)$ .
- Пример: Плотность 26%-ного (по массе) раствора KOH равна 1,24 г/мл. Сколько молей KOH находится в 5 л раствора?

$$\begin{aligned}m(\text{р-ра}) &= 1.24 * 5\text{л} = 6.2\text{Кг} \\m(\text{KOH}) &= 0.26 * 6.2 = 1.612\text{Кг} \\1\text{ моль KOH} &= 56\text{г} \\x\text{ моль} &= 1.612\text{кг} \\x &= 28.8\text{ молей KOH}\end{aligned}$$

# 3. Молярная концентрация

- Молярная концентрация  $C(B)$  показывает, сколько моль растворённого вещества содержится в 1 литре раствора.

$$C(B) = n(B) / V = m(B) / (M(B) * V)$$

- Пример: Найти массу  $\text{NaNO}_3$ , необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора

$$C = n/v$$

$$n = C * V = 0.2 * 0.3 = 0.06 \text{ моль.}$$

$$M(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{NaNO}_3) = n * M = 0.06 * 85 = 5.1 \text{ г}$$

# 4. Моляльная концентрация

- Моляльность — количество растворённого вещества (число моль) в 1000 г растворителя. Измеряется в молях на кг, также распространено выражение в «моляльности».
  - $m = n/m_2$
- Пример: Найти моляльность растворенного вещества в 67%-ном (по массе) растворе сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .
$$1000 : 33 = x : 67;$$
$$x = 2030 \text{ г.}$$
$$m = 2030/342 = 5,96 \text{ моль/кг.}$$

# 5. Нормальная концентрация

- Нормальная концентрация — количество эквивалентов данного вещества в 1 литре раствора.

$$C_N = z * n / V$$

- Пример: В 5 л воды растворили 105 литров аммиака. Рассчитать нормальную концентрации полученного раствора, если его плотность равна 0.95 г/мл.

$$n = V/V_M = 105/22,4 = 4,6875 \text{ моль.}$$

$$m = n * M = 4,6875 * 17 = 79,7 \text{ г.}$$

Масса раствора составит 5079,7 г, а его объем  $5079,7/0,95 = 5347 \text{ мл} = 5,347 \text{ л.}$

$$C_n = Z * n / V = 1 * 4,6875 / 5,347 = 0,8767 \text{ н.}$$

# 6. Титрование

- Титр раствора — масса растворённого вещества в 1 мл раствора.
  - $T = m_1 / V$
- Это метод количественного химического анализа, основанный на измерении объема раствора с известной концентрацией, затраченного на реакцию с раствором вещества неизвестной концентрации, которую нужно измерить.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**