

Theoretical part**Vocabulary**

➤ Найдите соответствие, запишите слова в словарную тетрадь.

electrolyte/ nonelectrolyte	распространение	a mean activity coefficient	ионная атмосфера
migration	независимо	Debye–Hückel theory	оценивать
across	оценивать, принимать во внимание	to estimate	Теория Дебая-Хюккеля
propagation	получать, выводить	very dilute	ионная сила
redox reaction	коэффициент активности	ionic atmosphere	моляльность
to contribute	не идеальное поведение	stirring effect	стремиться к нулю
coulombic interactions	способствовать	counter-ions	позволять, разрешать
to exhibit	через	to repel	разделение, распределение
nonideal behavior	Электролит/ не электролит	ionic strength	противоионы
independently	миграция	partition	эффект перемешивания
to appreciate	Окислительно- восстановительная реакция	to permit	отталкивать
activity coefficient	кулоновское взаимодействие	molality	очень разбавленный
to derive	проявлять	approaches zero	средний коэффициент активности

➤ Составьте 3 предложения, употребляя словарные слова.

Examples: *We cannot measure the activity coefficients of cations and anions separately.*

A theory that accounts for their values in very dilute solutions was developed by Peter Debye and Erich Hückel in 1923.

Main laws, equations and definitions

➤ Прочитайте и запишите русские аналоги (воспользуйтесь конспектами лекций, учебником, интернетом).

Mean activity coefficient for a salt MX _____

Mean activity coefficient for a salt M_pX_q _____

Debye–Hückel limiting law: _____

General expression for the ionic strength: _____

Overall Gibbs energy of transfer of an ion across a biological membrane:

Practical part and home work

➤ Решите задачу

A brief illustration

The sulfate ion, SO_4^{2-} , is an important source of sulfur used in the synthesis of the amino acids cysteine and methionine in plants and bacteria. To estimate the mean activity coefficient for the ions in 0.0010 m $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ at 25°C, we begin by evaluating the ionic strength of the solution from eqn 5.5:

$$I = \frac{1}{2}\{(+1)^2 \times (2 \times 0.0010) + (-2)^2 \times (0.0010)\} = 0.0030$$

Then we use the Debye–Hückel limiting law (eqn 5.4), with $A = 0.509$, to calculate $\log \gamma_{\pm}$:

$$\log \gamma_{\pm} = -0.509 \times |(+1)(-2)| \times (0.0030)^{1/2} = -2 \times 0.509 \times (0.0030)^{1/2}$$

(This expression evaluates to -0.056 .) On taking the antilogarithm of $\log \gamma_{\pm}$ (by using $x = 10^{\log x}$), we conclude that $\gamma_{\pm} = 0.88$.

Self-test 5.2 Estimate the mean activity coefficient of NaCl in a solution that is 0.020 m $\text{NaCl}(\text{aq})$ and 0.035 m $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$.

Answer: 0.661