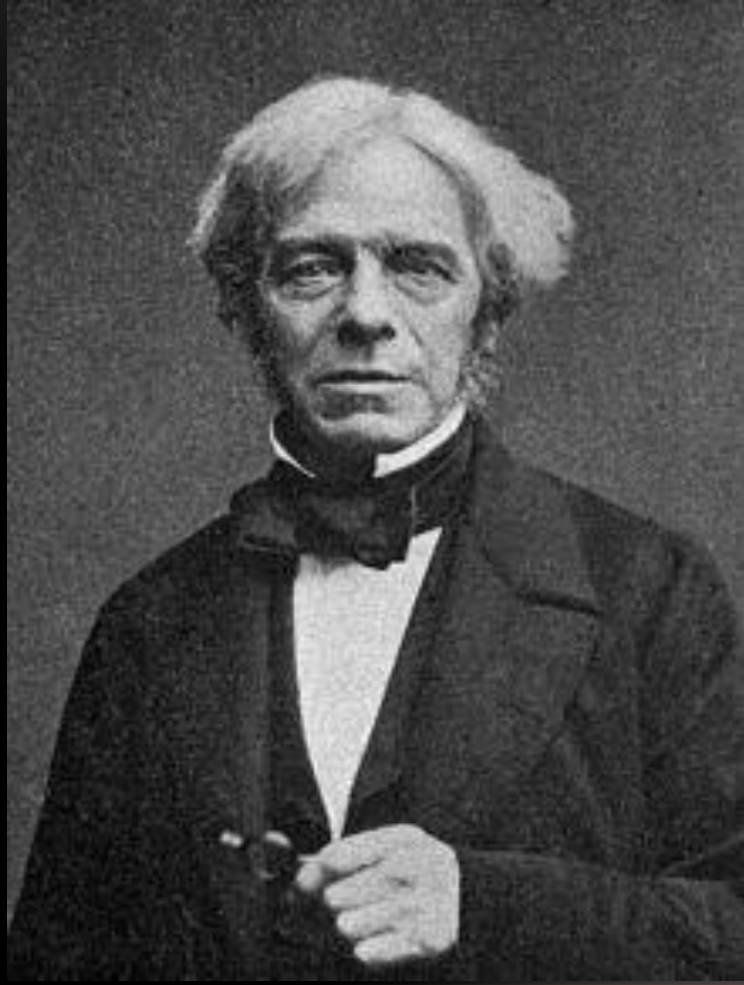


ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ





МАЙКЛ ФАРАДЕЙ (22 СЕНТЯБРЯ 1791, ЛОНДОН — 25 АВГУСТА 1867, ЛОНДОН) — АНГЛИЙСКИЙ ФИЗИК-ЭКСПЕРИМЕНТАТОР И ХИМИК. В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ 19 В. М. ФАРАДЕЙ ВВЕЛ ПОНЯТИЕ ОБ ЭЛЕКТРОЛИТАХ И НЕЭЛЕКТРОЛИТАХ.

Все вещества по отношению к электрическому току можно разделить на :

Электролиты

*их растворы
или расплавы*

ПРОВОДЯТ

электрический ток

Неэлектролиты

*их растворы
или расплавы*

НЕ ПРОВОДЯТ

электрический ток

Вид химической связи

*Ионная или
ковалентная*

сильно полярная

Ковалентная

неполярная

или мало полярная

Электролиты

Соли

Na_2SO_4 ,
 KCl , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Кислоты

HCl , H_3PO_4
 H_2SO_4

Щёлочи

KOH , NaOH
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$

ПРИМЕРЫ:

Неэлектролиты

Газы

O_2 ,
 N_2

Органические вещества

Метан CH_4
Сахар $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

Оксиды

NO , Na_2O
 CaO



ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ РАСТВОРОВ И РАСПЛАВОВ СОЛЕЙ, КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ ШВЕДСКИЙ УЧЕНЫЙ С. АРРЕНИУС СОЗДАЛ ТЕОРИЮ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ (1887 Г.).

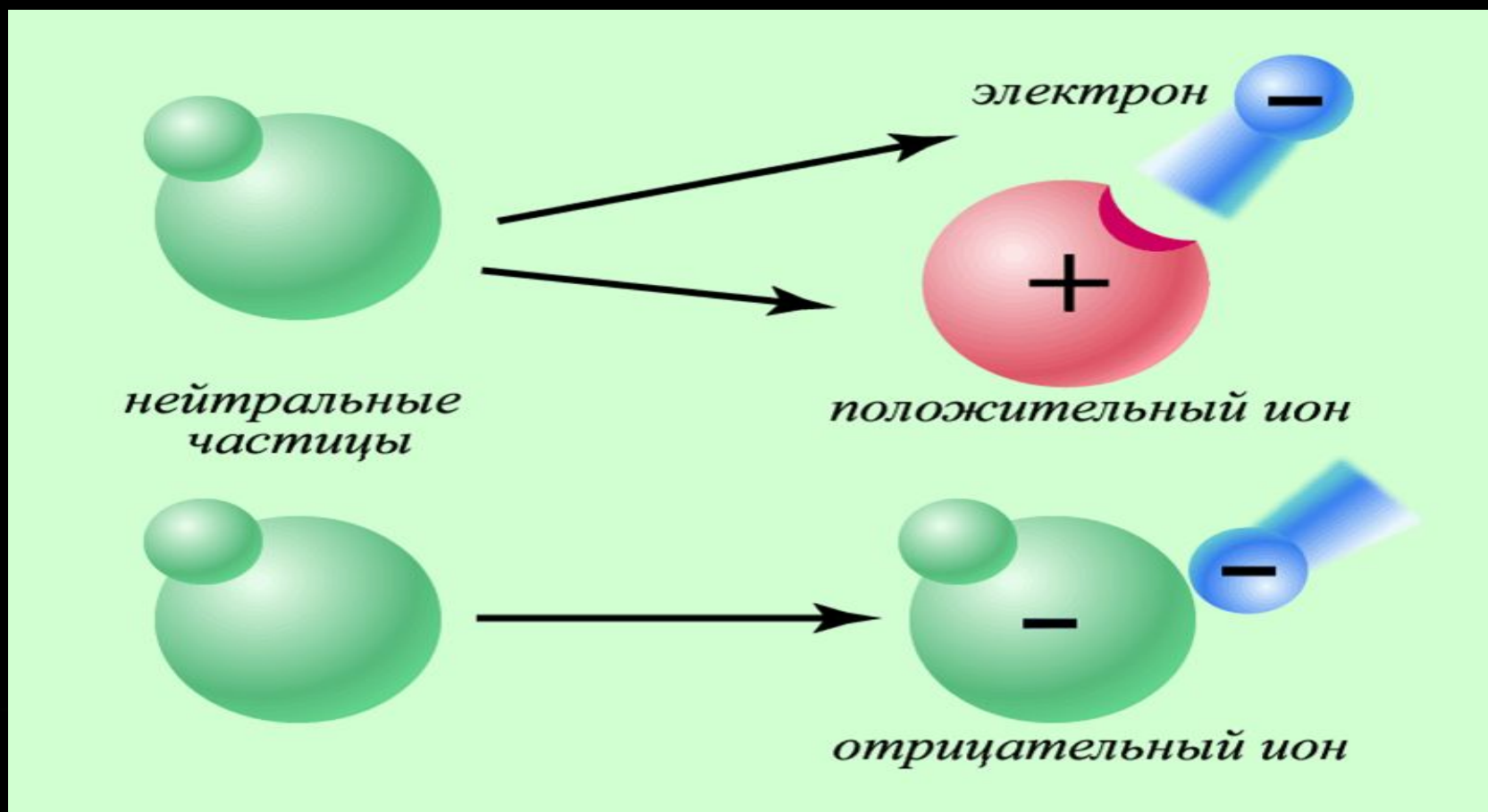
ПРОЦЕСС ПОЯВЛЕНИЯ ГИДРАТИРОВАННЫХ ИОНОВ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ НАЗЫВАЕТСЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИЕЙ (С. АРРЕНИУС, 1887 Г.) .



ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О
ДИССОЦИАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ
ПОЛУЧИЛИ РАЗВИТИЕ В РАБОТАХ
РУССКИХ ХИМИКОВ И.А.
КАБЛУКОВА И
В.А. КИСТЯКОВСКОГО. ОНИ
ПРИМЕНИЛИ К ОБЪЯСНЕНИЮ
ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ
ДИССОЦИАЦИИ ХИМИЧЕСКУЮ
ТЕОРИЮ РАСТВОРОВ Д.И.
МЕНДЕЛЕЕВА.

Основные положения теории ТЭД

1. Молекулы электролитов при растворении в воде или расплавлении распадаются на ионы.



ИОНЫ

(по составу)

- ПРОСТЫЕ

Например:

- Cl^-
- K^+

- СЛОЖНЫЕ

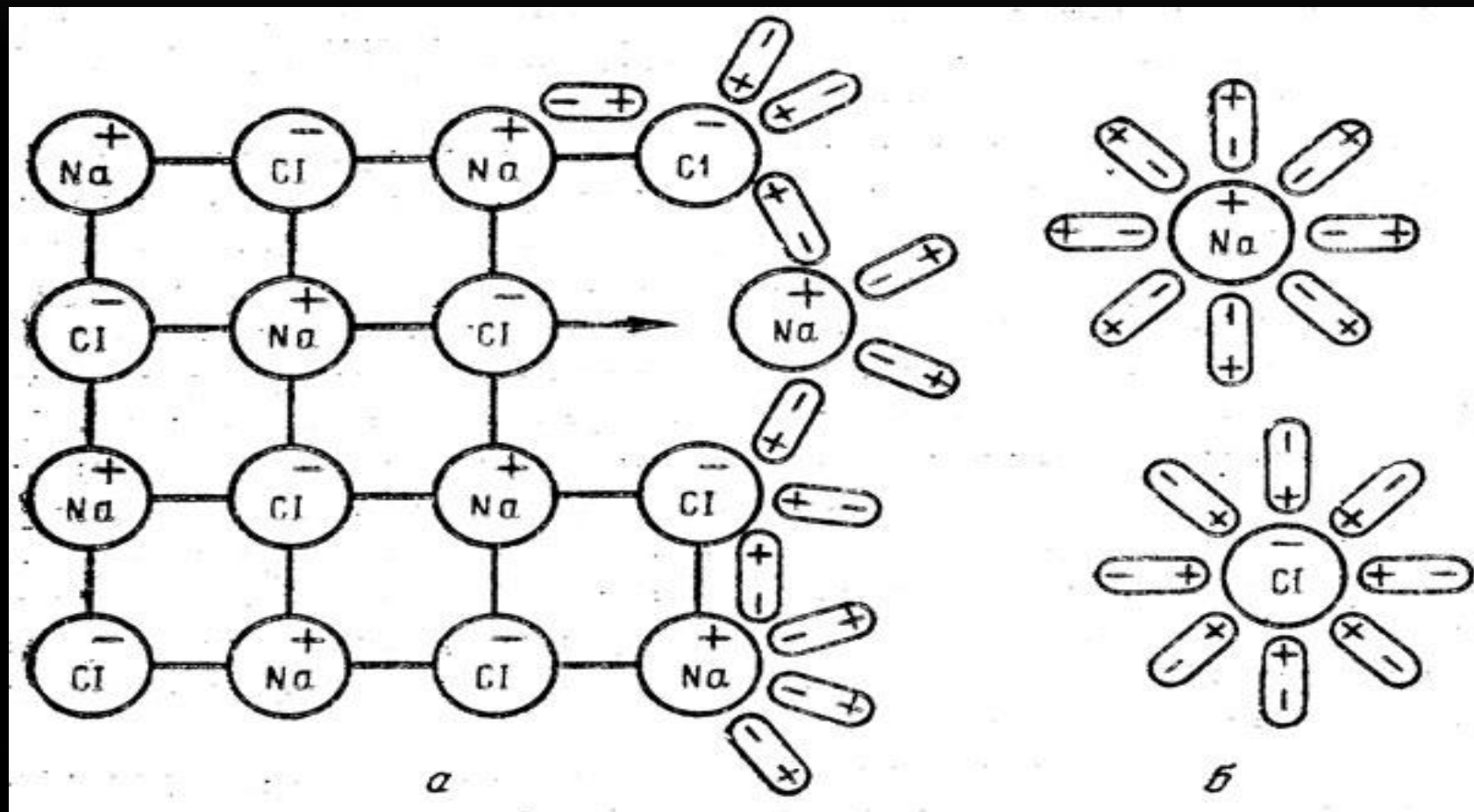
Например:

- NO_3^-
- SO_4^{2-}

2. Причиной диссоциации электролита в водном растворе является его гидратация, т.е. взаимодействие электролита с молекулами воды и разрыв химической связи в нем.

Диссоциация – процесс обратимый. Это значит, что одновременно идут два противоположных процесса: распад молекул на ионы (диссоциация, ионизация) и соединение ионов в молекулы (ассоциация, моляризация)

МЕХАНИЗМ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ



ИОНЫ

(по наличию водной оболочки)

- ГИДРАТИРОВАННЫЕ

Например:

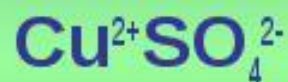
В растворах и
кристаллогидратах



- НЕГИДРАТИРОВАННЫЕ

Например:

В безводных солях



3. Под действием электрического тока положительно заряженные ионы движутся к отрицательному полюсу источника тока – катоду, поэтому их называют **катионами**, а отрицательно заряженные ионы движутся к положительному полюсу источника тока – аноду, поэтому их называют **анионами**.

ИОНЫ

(по знаку заряда)

- **КАТИОНЫ**

положительно
заряженные
частицы

- **АНИОН**

отрицательно
заряженные
частицы

СТЕПЕНЬ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ. СИЛЬНЫЕ И СЛАБЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ.

Степень диссоциации

$$\alpha = \frac{n}{N}$$

$$\alpha\% = \frac{n}{N} \cdot 100\%$$

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Сильные
электролиты

$$\alpha > 30\%$$

Электролиты
средней силы

$$3\% \leq \alpha \leq 30\%$$

Слабые
электролиты

$$\alpha < 3\%$$

Сильные электролиты

$$\alpha > 30\%$$

• Средние водорастворимые соли NaCl , K_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

и т.д.;

• Гидроксиды щелочных и щелочноземельных

металлов: LiOH – CsOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – $\text{Ba}(\text{OH})_2$;

• Минеральные кислоты: H_2SO_4 , HNO_3 , HClO_3 , HClO_4 ,

HBrO_3 , HIO_3 , HCl , HBr , HI

Электролиты средней силы

$$3\% \leq \alpha \leq 30\%$$



Слабые электролиты

$$\alpha < 3\%$$

- Органические кислоты: HCOOH , CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- Минеральные кислоты: HNO_2 , HClO , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , H_3BO_3 , H_3PO_3 , H_2S
- Гидроксиды малоактивных металлов: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$,
- Гидроксид аммония:
 NH_4OH

Классы неорганических
веществ с точки зрения
ТЭД

КИСЛОТЫ

Сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов водорода, способных замещаться на атомы металлов и кислотных остатков.

Кислоты

Сильные

HCl ; HBr ; H_2SO_4

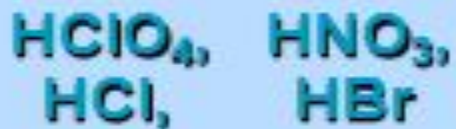
Слабые

H_2CO_3 ; H_2S ; H_2SiO_3

КЛАССИФИКАЦИЯ КИСЛОТ ПО ЧИСЛУ АТОМОВ ВОДОРОДА В МОЛЕКУЛЕ:

ОСНОВНОСТЬ КИСЛОТ

Одноосновные



Двухосновные



Трёхосновные



Четырёхосновные



С точки зрения ПЭД, кислотами называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы водорода и ионы кислотных остатков.

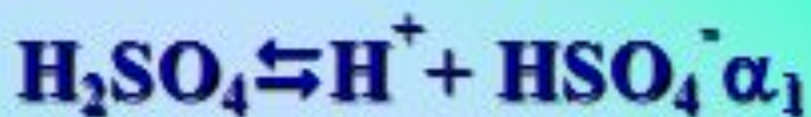
Диссоциация кислот



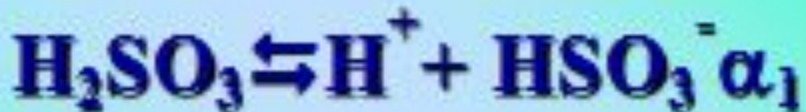
Кислоты – это электролиты, которые диссоциируют на катионы водорода и анионы кислотного остатка.

Диссоциация многоосновных кислот

Сильный электролит



Электролит средней силы



Многоосновные кислоты диссоциируют ступенчато. Каждая последующая степень протекает хуже предыдущей.

ОСНОВАНИЯ

Это сложные вещества,
состоящие из ионов металлов
и гидроксид-ионов

Кислотность оснований

Однокислотные

NaOH , KOH ,
 NH_4OH

Двухкислотные

Ca(OH)_2 , Ba(OH)_2 ,
 Fe(OH)_2

Трёхкислотные

Fe(OH)_3 , Al(OH)_3 , Cr(OH)_3

С точки зрения ПЭД, основаниями называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла и гидроксид ионы.

Диссоциация оснований



*Основания – это электролиты,
которые диссоциируют на катионы
металла и анионы гидроксогрупп*

СОЛИ

Сложные вещества, состоящие из ионов металлов и кислотного остатка

Классификация солей

средние

Образованы
катионами
металла и
анионами
кислотного
остатка

кислые

Кроме
металла
и кислотного
остатка
содержат
водород

основные

Кроме
металла
и кислотного
остатка
содержат
гидроксогруппу

Диссоциация солей



С точки зрения ПЭД, средними солями называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла и ионы кислотного остатка.

Диссоциация кислых солей



$$\alpha_1 \approx \alpha_2$$



С точки зрения ПЭД, кислыми солями называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла, ионы кислотного остатка и образуют ионы водорода.

Диссоциация основных солей



$$\alpha_1 \approx \alpha_2$$

С точки зрения ПЭД, основными солями называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла, ионы кислотного остатка и образуют гидроксид ионы.

УСЛОВИЯ ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА

Реакции в растворах электролитов протекают до конца если:

- Образуется или растворяется осадок;
- Выделяется газ;
- Образуется малодиссоциирующее вещество (например H_2O)

ПРОВЕРЬ СВОИ ЗНАНИЯ

Задание 1

*Вещества, растворы которых проводят электрический ток, называют ...

*Процесс распада электролита на ионы называют ...

*Вещества, растворы которых не проводят электрический ток, называют ...

*Отношение числа частиц, распавшихся на ионы, к общему числу растворенных частиц называют ...

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

(по характеру образующихся ионов)



ЭЛЕКТРОЛИТЫ

НЕЭЛЕКТРОЛИТЫ

Напишите полное и сокращенное ионные уравнения реакций между растворами гидроксида бария и хлорида меди (II)

а) полное ионное уравнение _____

б) сокращенное ионное уравнение _____