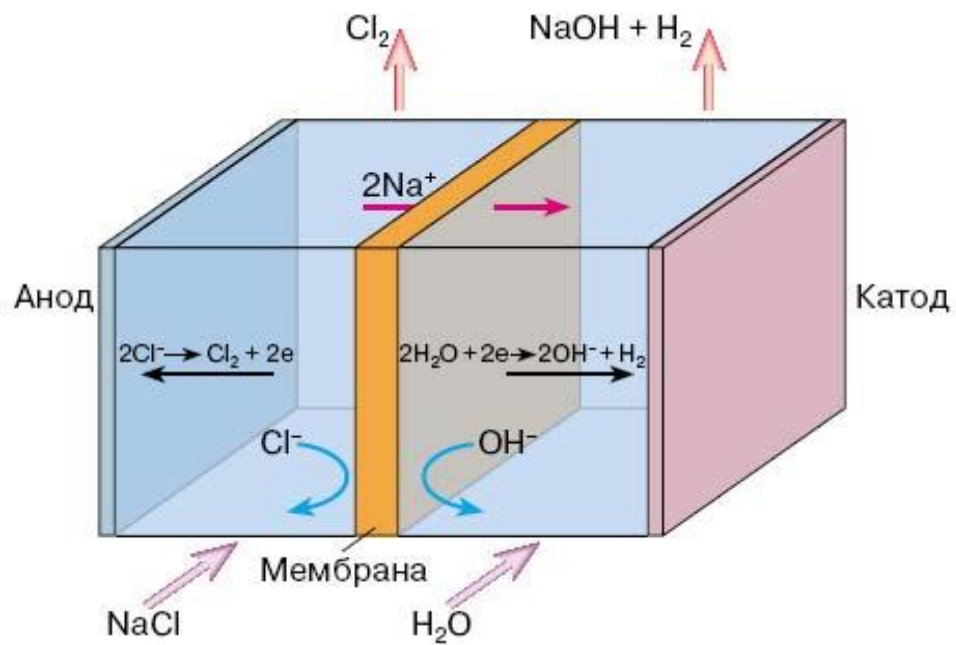
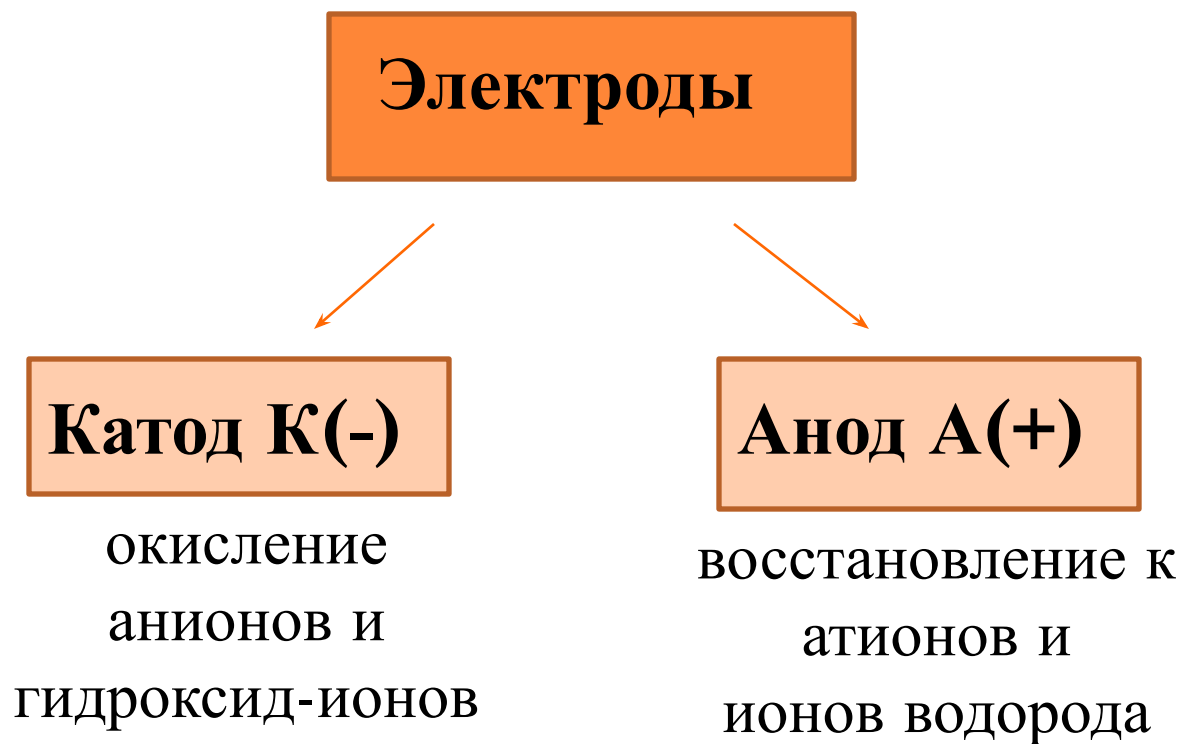


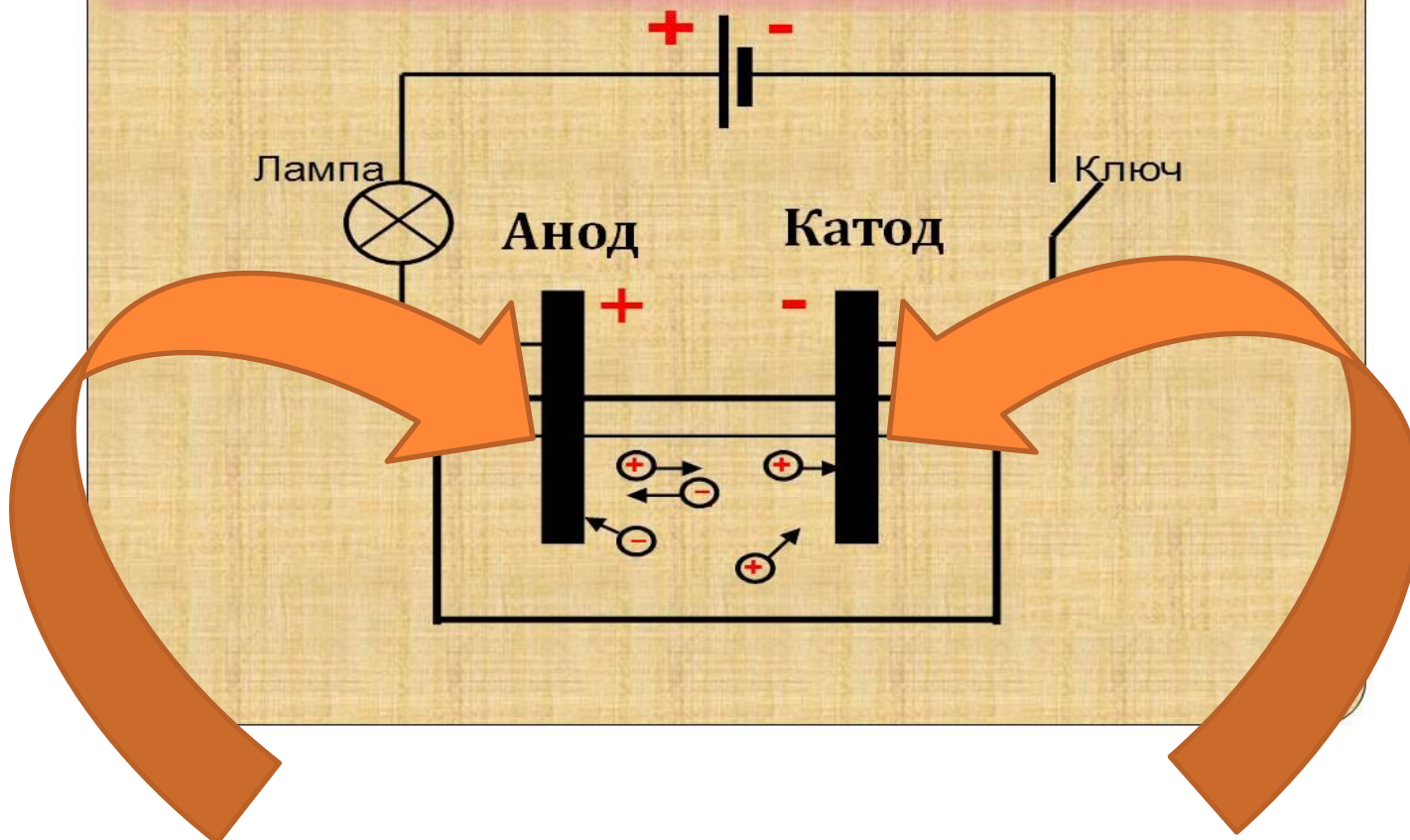
# ЭЛЕКТРОЛИЗ РАСПЛАВОВ И РАСТВОРОВ



**Электролиз** — это окислительно — восстановительный процесс, протекающий на электродах при прохождении постоянного электрического тока через расплав или раствор электролита.



## Перемещение ионов в электролите под действием электрического поля



**Анод** – это положительно-  
заряженный электрод

**Катод** -это отрицательно -  
заряженный электрод

# ПРОЦЕСС НА КАТОДЕ

- Если в растворе **ионы  $H^+$**  - они разряжаются до  **$H_2$**



Металлы правее H:

Разряжаются на катоде - Me ↓

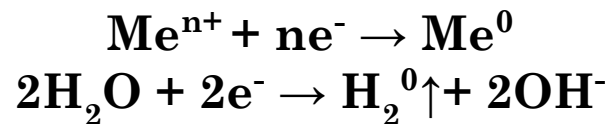


Металлы от Al до H:

Идет 2 параллельных процесса:

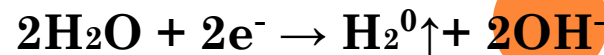
А) разрядка **металла** – Me

Б) разрядка **воды** –  $H_2$



Металлы левее Al :

Восстанавливаются молекулы воды –  $H_2$



# ПРОЦЕСС НА АНОДЕ

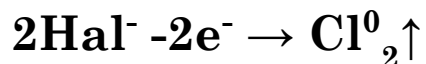
- ★ если анод **растворяется** (железо, цинк, медь, серебро и все металлы, которые окисляются в процессе электролиза), то окисляется **металл** анода, несмотря на природу аниона;



★ Если анод не растворяется (его называют инертным — графит, золото, платина)

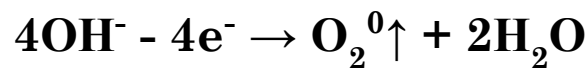
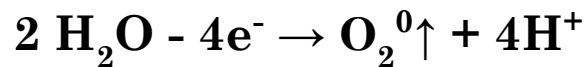
Анионы  
бескислородных  
кислот (кроме  $F^-$ )

Разряжаются до  
простого вещества:  $S^{2-}$ ,  
 $I^-$ ,  $Br^-$ ,  $Cl^-$



Анионы  
кислородсодержащих  
кислот и  $F^-$

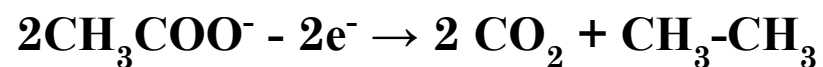
Не разряжаются,  
идет разрядка воды —  $O_2$





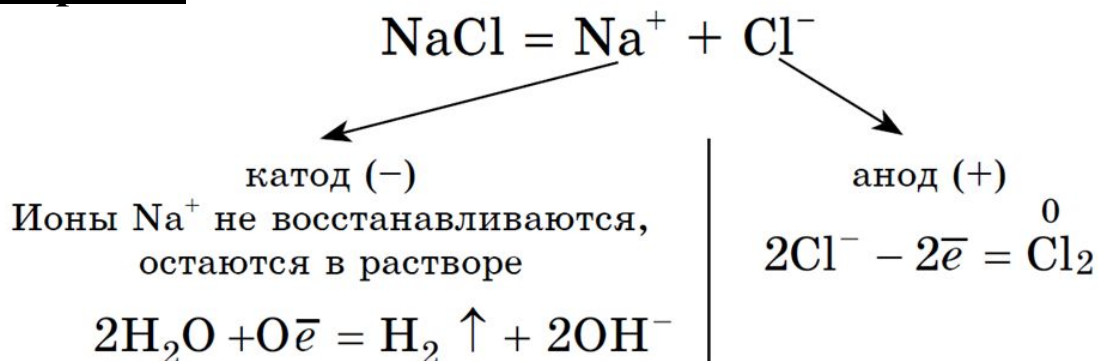
Анионы карбоновых  
кислот — реакция Кольбе

Происходит процесс декарбоксилирования и  
выделяется алкан

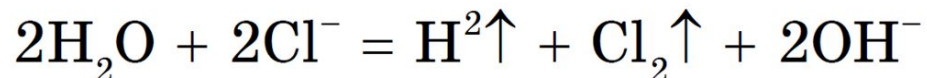


# 1. Анод нерастворимый (например, графитовый)

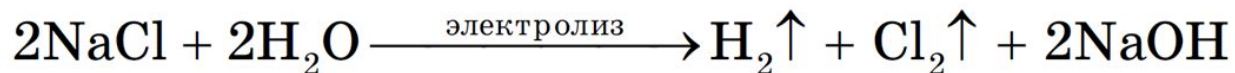
## Пример №1.



Суммарное уравнение:

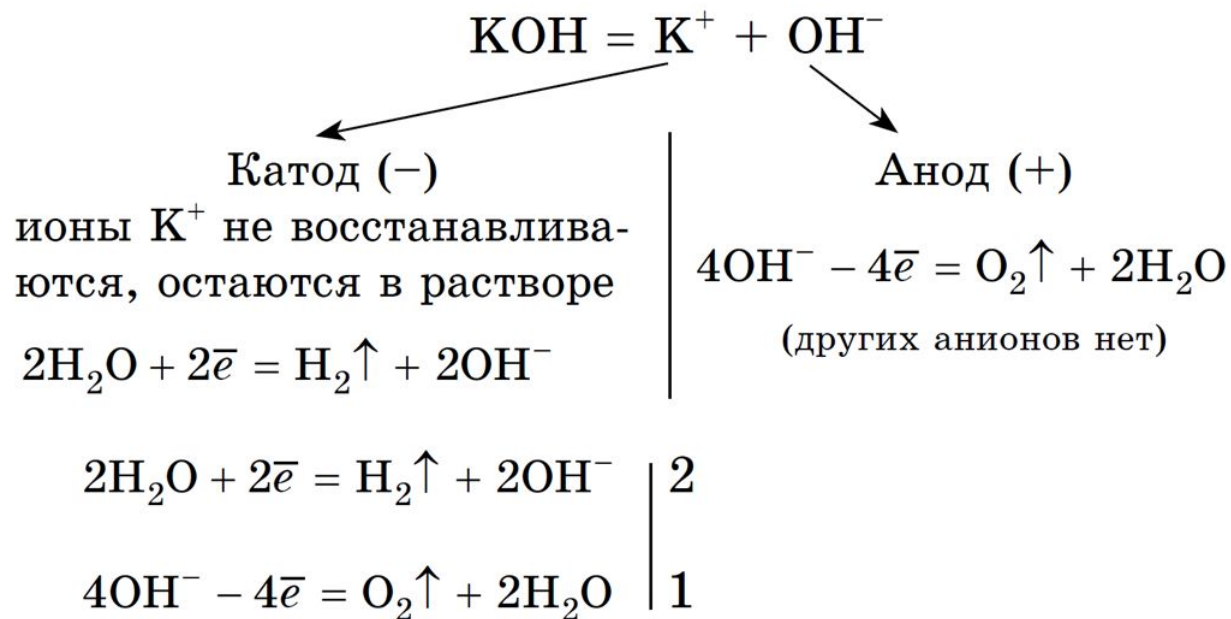


Учитывая присутствие ионов Na в растворе:

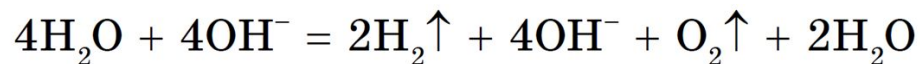




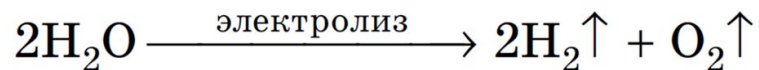
## Пример №2.



**Суммарное ионное уравнение:**



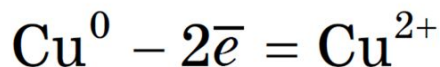
**Суммарное молекулярное уравнение:**



## 2. Анод растворимый (например, медный)



Если анод растворимый, то металл анода будет окисляться:



Катионы  $\text{Cu}^{2+}$  в ряду напряжений стоят после ( $\text{H}^+$ ), поэтому они и будут восстанавливаться на катоде.



*Проверь себя...*



**Задания на  
электролиз**



## Задание 1



Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{CuCl}_2$
- Б)  $\text{AgNO}_3$
- В)  $\text{K}_2\text{S}$
- Г)  $\text{NaBr}$

### ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) металл
- 4) галоген
- 5) сера
- 6) азот





## Задание 2



Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- Б)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- В)  $\text{ZnBr}_2$
- Г)  $\text{CuCl}_2$

### ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1)  $\text{SO}_2$
- 2)  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{NO}_2$
- 4)  $\text{Br}_2$
- 5)  $\text{Cl}_2$
- 6)  $\text{H}_2$





### Задание 3



Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{RbCl}$
- Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- В)  $\text{BaBr}_2$
- Г)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

#### ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) хлороводород
- 2) оксид азота(IV)
- 3) кислород
- 4) хлор
- 5) бром
- 6) углекислый газ





## Задание 4



Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- Б)  $\text{CuSO}_4$
- В)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Г)  $\text{AgNO}_3$

### ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) серебро
- 2) алюминий
- 3) медь
- 4) кальций
- 5) водород
- 6) кислород





## Задание 5



Установите соответствие между веществом и продуктами его электролиза в растворе или расплаве: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ВЕЩЕСТВО

- А)  $\text{KCl}$  (водный раствор)
- Б)  $\text{NaCl}$  (расплав)
- В)  $\text{KNO}_3$  (водный раствор)
- Г)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (водный раствор)

### ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1)  $\text{Na}$ ,  $\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{K}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{Cu}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{HNO}_3$
- 5)  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$
- 6)  $\text{Cu}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2$







## Задание 6



Вычислите объём в литрах газа, выделяющегося на аноде при электролизе водного раствора гидроксида кальция с инертными электродами, если на катоде выделился газ объёмом 67,2 л (при н.у.).





## Задание 7



Какая масса (в граммах) гидроксида лития образуется в растворе при электролизе водного раствора хлорида лития с инертными электродами с инертными электродами, если на аноде выделяется 10,08 л газа (н.у.)?





## Задание 8



Какая масса газа выделится на аноде (в граммах) при полном электролизе 320 г 10 %-го водного раствора сульфата меди?

