

Тема урока: «Электролиз»



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

Катионы (+) → катод (-)

Анионы (-) → Анод (+)

Электроды

```
graph TD; A[Электроды] --> B[Активные]; A --> C[Инертные];
```

Активные

(только анод:

материал анода

окисляется)

Например медный

Инертные

(не окисляются,

например:

графит, уголь,

платина)

2 вида электролиза:

- электролиз

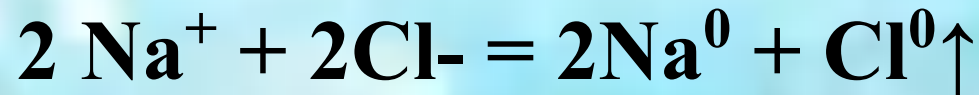
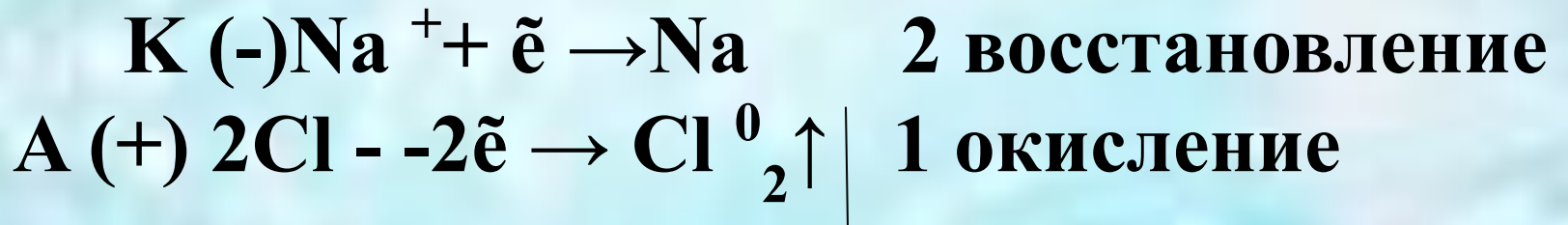
расплавов

- электролиз

растворов

Электролиз расплава

Хлорида натрия



Электролиз растворов электролитов

Правила восстановления катионов на катоде:

| | | |
|--|---|---|
| <p>Li K Ca Na Mg Al</p> <p>Li⁺ K⁺ Ca²⁺ Na⁺ Mg²⁺ Al³⁺</p> | <p>Mn Zn Fe Ni Sn Pb</p> <p>Mn²⁺ Zn²⁺ Fe²⁺ Ni²⁺ Sn²⁺+Pb²⁺</p> | <p>Cu Hg Ag Pt Au</p> <p>Cu²⁺ Hg²⁺+2 Ag⁺ Pt²⁺ Au³⁺</p> |
| <p>$2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2 \text{OH}^-$</p> | <p>$\text{Mn}^{n+} + n \text{e}^- = \text{M}^0$</p> <p>$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2 \text{OH}^-$</p> | <p>$\text{M}^{n+} + n \text{e}^- = \text{M}^0$</p> |
| <p>Активные металлы - не восстанавливаются, восстанавливается вода</p> | <p>Восстанавливаются катионы металлов и вода</p> | <p>Неактивные металлы - восстанавливаются катионы металлов</p> |

Правила восстановления анионов на аноде:

а) если анод не растворимый
 Cl^- , Br^- , S^- , $\text{I}^- \dots$

Бескислородные (кроме F) анионы окисляются



- SO_4^{2-} ; NO_3^- ; PO_4^{3-} ; CO_3^{2-}
- (кислородсодержащие анионы – не окисляются, окисляется вода.)
- В кислотной и нейтральной среде:
- $2\text{H}_2\text{O} - 4 \text{ e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$
- В щелочной среде:
- $4 \text{OH}^- - 4 \text{ e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$

Электролиз раствора хлорида натрия, если анод нерастворимый



Катод (-)



Анод (+)



Суммарное ионное уравнение





Электролиз раствора сульфата меди (II)
на нерастворимом аноде:

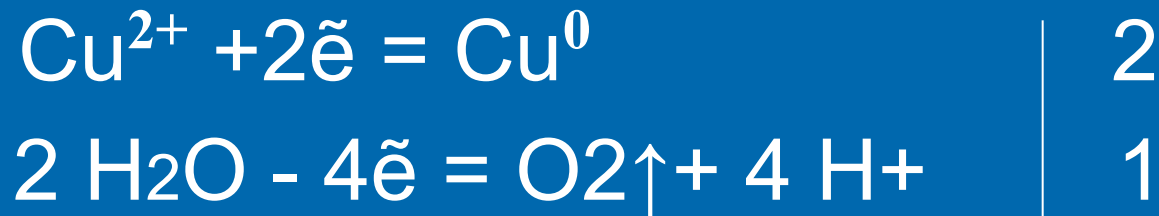


Катод (-)

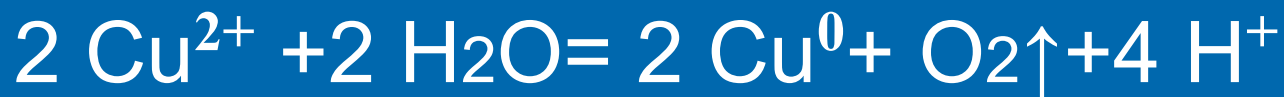


Анод (+)





Суммарное ионное уравнение:



Суммарное молекулярное уравнение:



Электролиз раствора гидроксида калия на нерастворимом аноде:



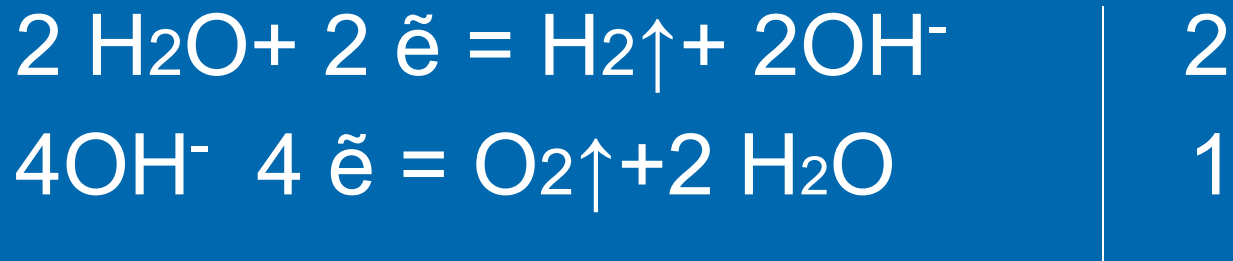
Катод (-)

ионы K^+ не восстанавливаются,
остаются в растворе



Анод (+)





Суммарное молекулярное
уравнение:



б) Если анод РАСТВОРИМЫЙ, то окисляется металл анода, несмотря на природу аниона:

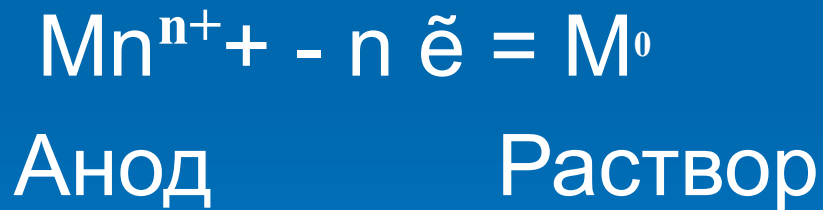


Схема электролиза раствора сульфата меди CuSO_4 , если анод медный:



Суммарное уравнение электролиза с растворимым анодом написать нельзя.