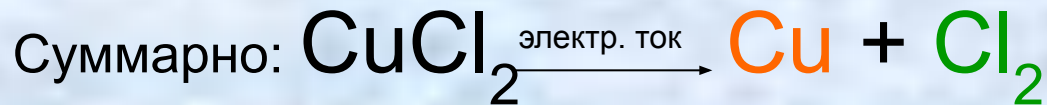
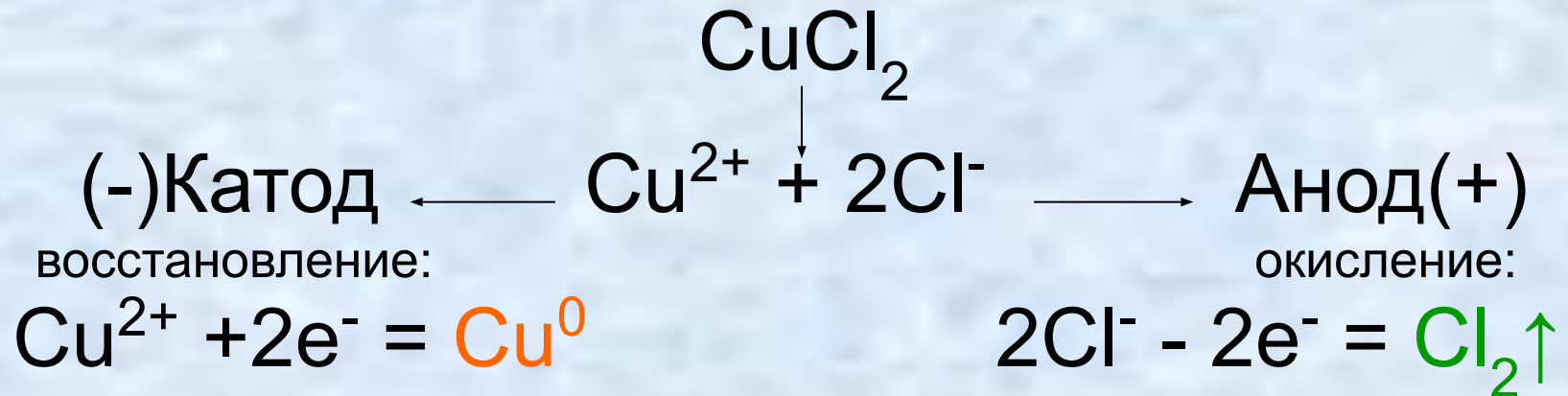


# Электролиз растворов электролитов

урок по химии в 10 классе

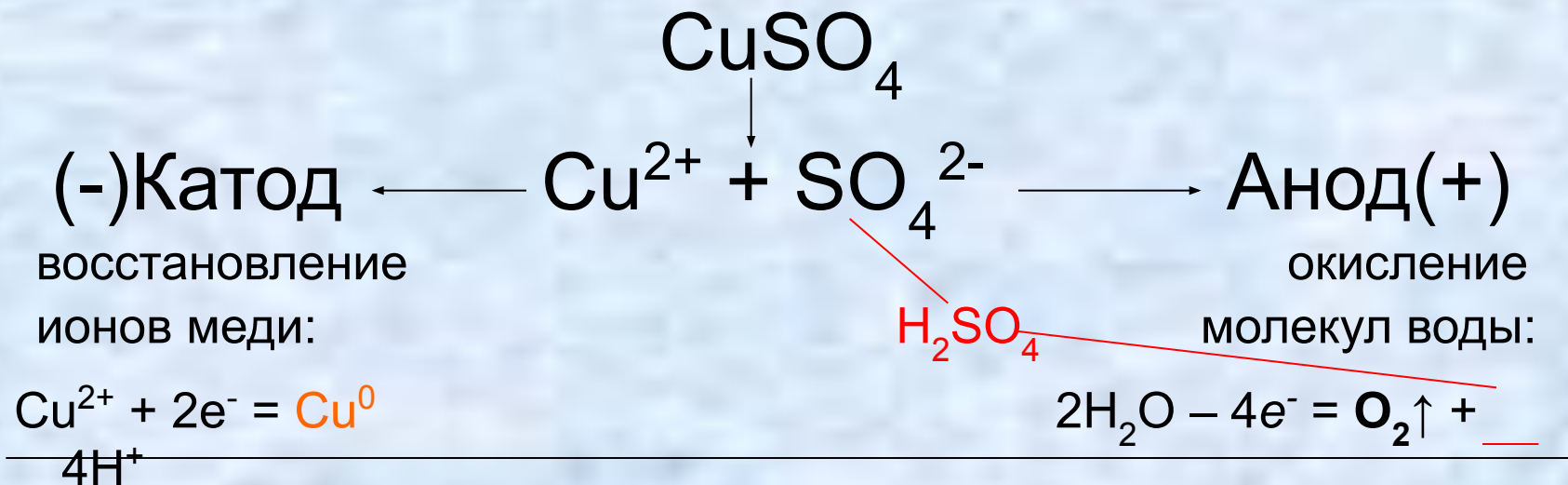
The background features several sets of concentric circles in a lighter shade of blue, resembling ripples in water, positioned in the lower half of the slide.

# Электролиз раствора хлорида меди (II)

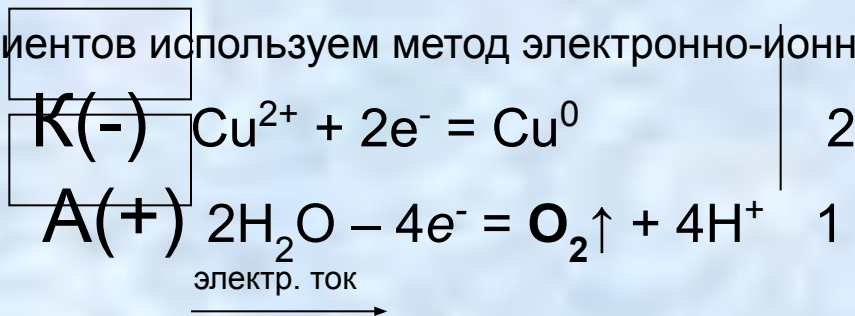


Вывод: электролиз раствора данной соли принципиально не отличается от электролиза ее расплава.

# Схема электролиза раствора сульфата меди (II)



Для подбора коэффициентов используем метод электронно-ионного баланса:



# Анодные процессы в водных растворах электролитов

Анион кислотного остатка  $A^{m-}$

Бескислородный

( $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $S^{2-}$  и др.,  
кроме  $F^-$ )

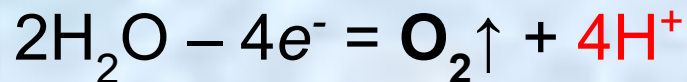
Кислородсодержащий

( $OH^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$ ,  
 $CO_3^{2-}$  и др.) и  $F^-$

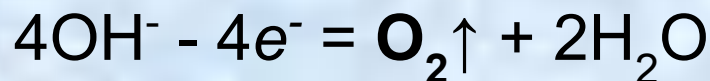
Окисление аниона  
(кроме фторида)



В кислой и нейтральной  
среде – окисление молекул  
воды:



в щелочной среде:



# Изменение восстановительной активности анионов

Анионы по их способности окисляться располагаются в следующем порядке:



---

Восстановительная активность уменьшается





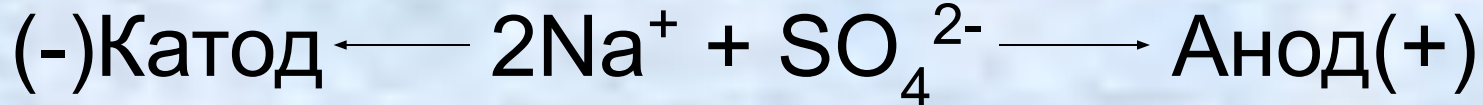
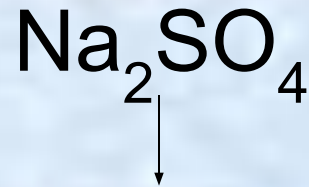
# Катодные процессы

## в водных растворах электролитов

Электрохимический ряд напряжений металлов

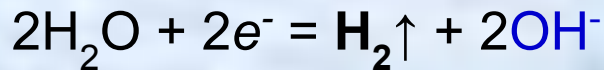
Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al	Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni	H	Cu, Hg, Ag, Pt, Au
Восстановление молекул воды: $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- =$ $\text{H}_2\uparrow + \underline{2\text{OH}^-}$	Оба процесса: 1) $\text{Me}^{n+} + ne^- =$ $\text{Me}^0$ 2) $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- =$ $\text{H}_2\uparrow + \underline{2\text{OH}^-}$		Восстановление катиона металла: $\text{Me}^{n+} + ne^- =$ $\text{Me}^0$

# Электролиз раствора сульфата натрия



восстановление

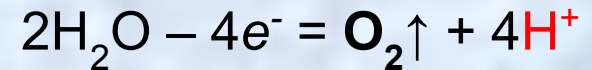
молекул воды



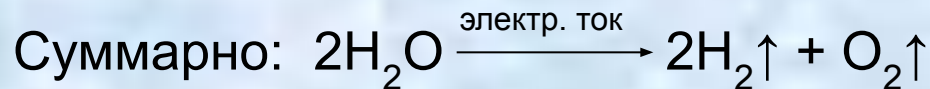
щелочная среда

окисление

молекул воды



кислая среда



**Вывод:** электролиз данной соли сводится к разложению воды; соль необходима для увеличения электропроводности, так как чистая вода является очень слабым электролитом.



# Применение электролиза

- **Электрометаллургия:** а) получение активных металлов (K, Na, Ca, Mg, Al и др.) электролизом расплавов природных соединений; б) получение металлов средней активности (Zn, Cd, Co) электролизом растворов их солей.
- В химической промышленности – получение газов:  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $H_2$ ,  $O_2$ ; щелочей: NaOH, KOH; пероксида водорода  $H_2O_2$ , тяжелой воды  $D_2O$  и др.
- Электролитическое рафинирование – очистка металлов (Cu, Pb, Sn и др.) от примесей электролизом с применением активных (растворимых) анодов.
- Гальваностегия – нанесение металлических покрытий на поверхность металлического изделия для защиты от коррозии или придания декоративного вида. Например, оцинковка, хромирование, никелирование и пр.
- **Гальванопластика** – получение металлических копий с различных матриц, а также покрытие неметаллических предметов слоем металлов. Последний процесс (золочение деревянных статуй и ваз) был известен еще в Древнем Египте, но научные основы гальванопластики были заложены русским ученым *Б. Якоби* в 1838 г.

# Итоговое тестирование

1. Расплав какого вещества подвержен электролизу?  
а – оксид кальция      б – парафин      в – глюкоза      г – азот
2. Что следует подвергнуть электролизу для получения хлора?  
а – хлорную воду      б – раствор хлората калия  
в – расплав хлорида калия      г – хлор электролизом не получают
3. Цвет лакмуса в околокатодном пространстве при электролизе раствора бромида натрия  
а – малиновый      б – фиолетовый      в – красный      г – синий
4. Какое вещество нельзя получить при электролизе раствора поваренной соли?  
а – Na      б – H<sub>2</sub>      в – Cl<sub>2</sub>      г – NaOH
5. При электролизе раствора сульфата цинка с инертными электродами на аноде выделяется  
а – Zn      б – O<sub>2</sub>      в – H<sub>2</sub>      г – SO<sub>2</sub>
6. При электролизе раствора нитрата меди(II) с медными электродами на аноде будет происходить  
а – выделение NO<sub>2</sub>      б – выделение меди      в – выделение O<sub>2</sub>  
г – растворение анода

# Итоговое тестирование

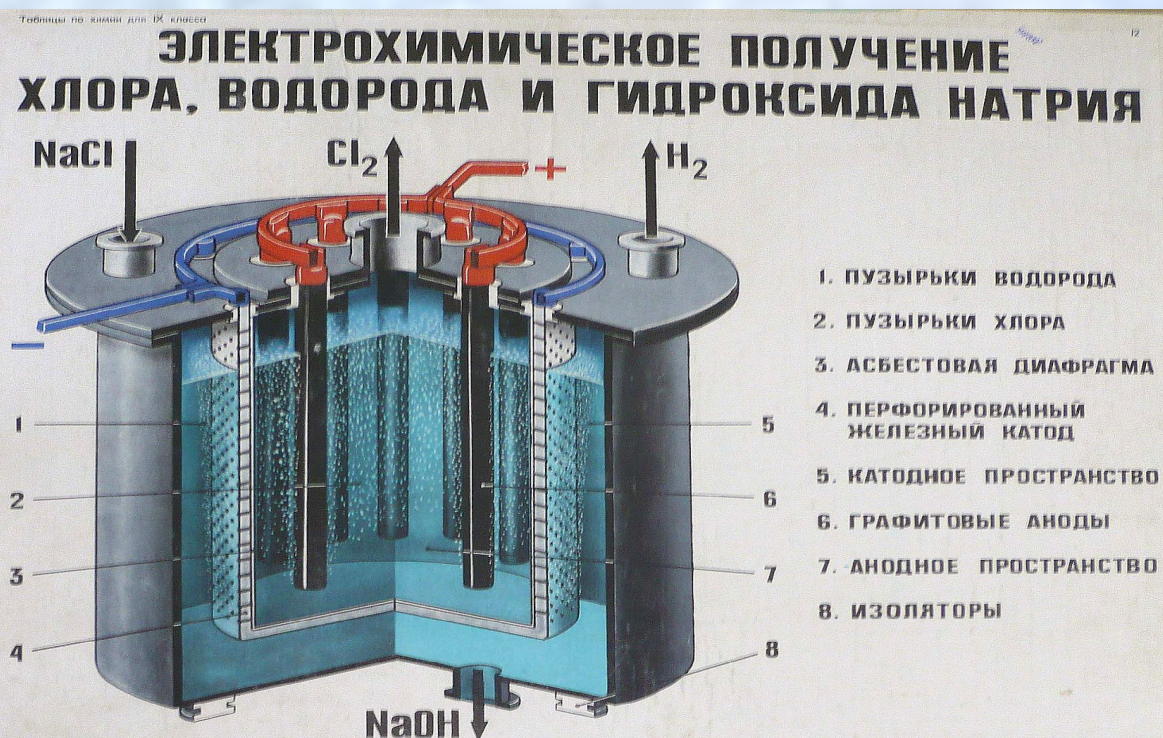
7. Расставьте анионы в порядке уменьшения их восстановительной активности. Ответ запишите в виде последовательности букв.

А –  $\text{Cl}^-$       Б –  $\text{F}^-$       В –  $\text{I}^-$       Г –  $\text{OH}^-$

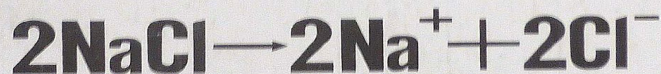
8. Вставьте в предложение пропущенные слова:  
*«При никелировании предмет, на который наносят слой никеля, надо соединять с ... полюсом батареи, чтобы он выступал в качестве ... ».*



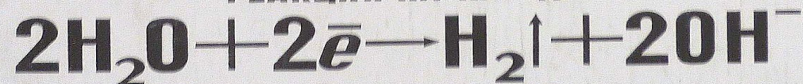
# Электролиз раствора поваренной соли



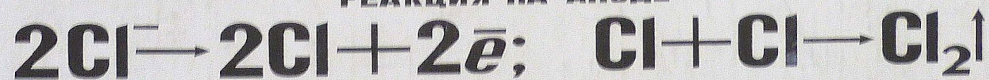
ХЛОР, ВОДОРОД И ГИДРОКСИД НАТРИЯ ПОЛУЧАЮТ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ ВОДНОГО РАСТВОРА NaCl



РЕАКЦИЯ НА КАТОДЕ



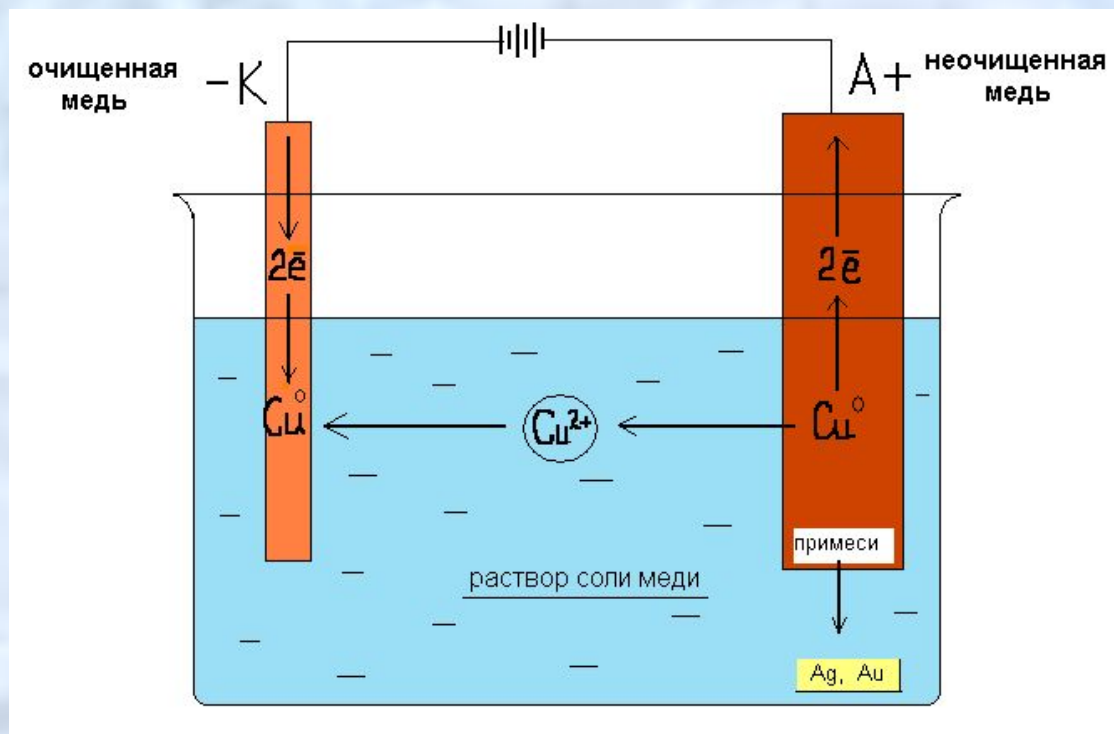
РЕАКЦИЯ НА АНОДЕ



СУММАРНАЯ РЕАКЦИЯ



# Электролитическое рафинирование (очистка) меди.



Неочищенная медь, которая является анодом, растворяется, т. е. переходит в раствор соли меди в виде ионов. Энергия электрического тока расходуется на перенос этих ионов к катоду, их восстановление и осаждение чистой меди (степень чистоты – 99,95%). Примеси (Ag, Au и другие благородные металлы), которые имеют больший стандартный электродный потенциал, не окисляются, а выпадают в осадок на дне ванны, тем самым окупая расходы на проведение рафинирования меди. Данный процесс – одно из старейших электрохимических производств. Впервые этот метод был применен в России в 1847 г.



# Гальваностегия

облики по химии для IX класса

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗА

### НИКЕЛИРОВАНИЕ

