**Тема: Электролиз растворов.**

Изучите представленный теоретический материал и выполните задание до 24.04.2020 и оправить на электронную почту , [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) WhatsApp, Viber

В водных растворах процессы электролиза осложняются присутствием **воды**, которая проявляет двойственную природу: она может проявлять свойства и окислителя, и восстановителя. На катоде вода может принимать электроны, и тогда атомы водорода в ней будут восстанавливаются до газообразного водорода:

K−: 2H2O+2e−→H2↑+2OH–.

На аноде вода может отдавать электроны, при этом атомы кислорода будут окисляться до газообразного кислорода:

A+: 2H2O–4e−→O2+4H+.

Другими словами, при электролизе растворов электролитов (чаще всего солей) на катоде и аноде протекают конкурирующие процессы: катионы металла Me+n конкурируют с катионами водорода H+, а анионы кислотных остатков Ann− конкурируют с анионами гидроксильных групп (OH)−. Рассмотрим подробнее процессы, протекающие на электродах.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССОВ НА КАТОДЕ**

На отрицательно заряженном электроде - катоде, происходит восстановление катионов, которое *не зависит от материала катода*, из которого он сделан, но зависит от активности металла, т.е. от положения металла в электрохимическом ряду напряжения (ЭХР). (Сравниваем окислительную способность, то есть способность принимать электроны, ионов металлов и иона водорода)



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Li K Ca Na Mg Al** | **Mn Zn Fe Ni Sn Pb** | **Cu Hg Ag Pt Au** |
| Me+ne¯≠  2H2O+2e¯=H2­+2OH− | Me+n+ne¯=Me0  2H2O+2e¯=H2­+2OH− | Me+n+ne¯=Me0 |
| На катоде всегда восстанавливаются молекулы воды | На катоде могут восстанавливаться и ионы металла, и воды  в зависимости от плотности тока, Т и концентрации соли | На катоде всегда восстанавливаются ионы металлов |

Если соль образована активным металлом, стоящим в ряду напряжения до марганца, на катоде не восстанавливаются катионы металла, а происходит восстановление воды с выделением газообразного водорода.

Если металл, образующий соль средней активности (после алюминия, но до водорода), то на катоде возможны два конкурирующих процесса: и восстановление воды, и восстановление катионов металла. Преобладание того или иного процесса зависит от плотности тока, температуры и концентрации соли.

Легче всего принимаю электроны неактивные металлы (стоящие в ЭХР после Н), поэтому они легко восстанавливаются на катоде до простого вещества - металла.

**Закономерности процессов на аноде**

Процесс на положительно заряженном электроде - аноде *зависит от материала анода и от природы аниона.* При электролизе растворов электролитов на аноде происходит окисление анионов. Образующийся продукт зависит от восстановительной активности аниона кислотного остатка.

 Ряд восстановительной активности анионов (уменьшается). По способности окисляться анионы располагаются в следующем порядке:

J− > Br − > S2− > Cl− > OH− > SO42− > NO3− > F−

Анод может быть растворимым и нерастворимым (инертным).

**Запомни!**

1. Растворимый анод при электролизе, как правило, растворяется с образованием катионов металла анода.

2. На нерастворимом аноде, если кислотный остаток соли  бескислородный (**кроме фторидов!**), происходит окисление аниона до простого вещества - неметалла.

3. Если в состав соли входит остаток кислородсодержащей кислоты, то на аноде происходит окисление воды и выделяется кислород.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Анод | **Кислотный остаток** | |
| **бескислородный**  Cl−, Br−, I−, S2− | **кислородсодержащий**  NO3−,SO42− , PO43−, F− |
| на аноде окисляются ионы кислотного остатка | на аноде окисляются молекулы воды |
| нерастворимый | Окисление аниона (**кроме фторидов**):  Acm− − me¯= Ac0 | В щелочной среде:  4OH− – 4e¯→2H2O + O2­  В кислой, нейтральной среде:  2H2O – 4e¯→ 4H+ + O2­ | | |
| растворимый | Окисление металла анода:  Me0 − ne¯= Me+n  анод          раствор | |  |  |

Рассмотрим процесс электролиза растворов электролитов на конкретных примерах.

Конспекты не пишем выполняем только задания!!!

Задание 1. Установите соответствие между названием вещества и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА |  | ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ |
| A) литий  Б) фтор  B) серебро  Г) магний |  | 1) раствора LiF  2) расплава LiF  3) раствора MgCl2  4) раствора AgNO3  5) расплава Ag2O  6) расплава MgCl2 |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

Задание 2. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФОРМУЛА СОЛИ |  | ПРОДУКТ НА КАТОДЕ |
| A) Al(NO3)3  Б) Hg(NO3)2  B) Cu(NO3)2  Г) NaNO3 |  | 1) водород  2) алюминий  3) ртуть  4) медь  5) кислород  6) натрий |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

Задание 3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ НА АНОДЕ |
| A) LiCl  Б) KNO3  B) Na2CO3  Г) CuSO4 | 1) хлор  2) оксид серы(IV)  3) оксид углерода(IV)  4) азот  5) кислород  6) оксид азота(IV) |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | Б | В | Г |
|  |  |  |  |