Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.

Кафедра общей и неорганической химии.

Лабораторная работа №4.

«Электролиз»

Выполнил: студент группы……..

ФИО

Представительство

№ зачетки:

Дата выполнения:

Цель работы: Исследование электролиза водных растворов солей.

1. Электролиз водного раствора иодида калия.

2KJ+2H2O электролиз J2+2H2+2KOH

Процесс на аноде.

А(+): 2J—2e-→J2

Процесс на катоде.

К(-): 2H2O+2e-→H2+2OH-

В результате электролиза наблюдаем:

При добавлении фенолфталеина в околокатодное пространство раствор становится малинового цвета, так как при восстановлении молекул воды образуются ионы ОН-, которые создают щелочную среду.

При добавлении раствора крахмала в околоанодное простанство наблюдаем появление синего окрашивания, которое является качественной реакцией на молекулярный йод, который образуется при окислении ионов J-.

1. Электролиз водного раствора сульфата натрия.

Na2SO4+2H2O электролиз Na2SO4+2H2+O2↑

2H2O электролиз 2H2+O2↑

Процесс на аноде.

А(+): H2O-4e-→O2+4H+

Процесс на катоде.

К(-): 2H2O+2e-→H2+2OH-

При добавлении раствора универсального индикатора в околокатодное пространство наблюдаем синее окрашивание, так как при восстановлении молекул воды образуются ОН- ионы, которые дают щелочную среду.

При добавлении раствора универсального индикатора в околоанодное пространство наблюдаем красное окрашивание, так как при окислении молекул воды образуются H+ ионы, кторые дают кислую среду.

Сульфат натрия не принимает участия в электролизе. Протекает только электролиз воды.

1. Электролиз водного раствора сульфата меди (II).

2CuSO4+2H2Oэлектролиз 2Cu+O2+2H2SO4

Процесс на аноде.

А(+): H2O-4e-→O2+4H+

Процесс на катоде.

К(-): Cu2++2е-→Сu0

При электролизе раствора сульфата меди (II) на катоде наблюдаем выделение осадка красной меди.

В околоанодном пространстве выделяются пузырьки кислорода.

**Вывод по проведенной работе:**

**Электролиз -**окислительно-восстановительный процесс, протекающий на электродах при пропускании постоянного тока через систему, включающую электролит.

**Электролиз растворов** осложняется участием в электродных процессах ионов Н⁺ и ОН⁻. Кроме того, молекулы воды сами могут подвергаться электродному окислению или восстановлению.

Катодные процессы в водных растворах при электролизе зависят от природы катиона.

Процессы, происходящие на катоде зависят от окислительной способности катиона металла:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Li, K, Ca, Na, Mg, Al | Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb | H | Cu, Hg, Ag, Pt, Au |
| Меn⁺не восстанавливается (остаётся в растворе)  2 Н₂О+ 2ē = Н₂↑+2 ОН⁻ | Меn⁺ + nē = Me°  2 H₂O + 2ē = H₂↑ + 2 OH⁻ |  | Men⁺ + nē = Me° |

Анодные процессы в водных растворах зависят от материала анода и природы аниона.

Процессы, происходящие на аноде

|  |  |
| --- | --- |
| Безкислородные кислотные остатки | Кислородсодержащие кислотные остатки |
| J⁻, Br⁻, S²⁻, Cl⁻ Окисление Аm⁻ (кроме F⁻)  Аm⁻ – m ē = A° | OH⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, F⁻  В щелочной среде:  4 ОН⁻ – 4 ē = О₂↑ + 2 Н₂О  в кислой и нейтральной среде: 2 Н₂О – 4 ē = О₂↑ + 4 Н⁺ |

(Влияние материала анода не рассматриваем, так как в лабораторной работе влияние материала анода на протекание электролиза не рассматривается).

**8. Приведите формулировку законов Фарадея? Каковы их математические выражения? Что называют числом Фарадея? Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе растворов CdCl2 и CdSO4.**

Ответ:

Течение первичных анодных и катодных реакций во время протекания электролиза подчиняется [законам Фарадея](https://studopedia.ru/9_210975_zakoni-faradeya.html).

**Первый закон Фарадея**: масса вещества m, выделяемая на электроде электрическим током, пропорциональная количеству электричества Q, прошедшему через электролит:

m = kQ, но Q =It (1)

где I – сила тока, А; t – время пропускание тока, с.

m = kIt (2)

k – коэффициент пропорциональности, равный количеству вещества, выделяемого при прохождении одного кулона (Кл) электричества (электрохимический эквивалент).

**Второй закон Фарадея**: массы различных веществ, выделенных одним и тем же количеством электричества, пропорциональных их химическим эквивалентам (Мэ):



Для выделения 1 грамма эквивалента вещества требуется пропустить через электролит одно и тоже количество электричества, равное приблизительно 96500 Кл (число Фарадея). Следовательно:



Подставив последнее уравнение в (2), получим формулу, объединяющую оба закона Фарадея.

 (3)



Соотношение (3) используют в расчетах процессов при электролизе.

**Электролиз водного раствора хлорида кадмия (II):**

CdCl2↔Cd2++2Cl-

K(-):Cd2+, H2O А(+): Cl-, H2O

Cd2++2e-→Cd 2Cl—2e-→Cl2

Суммарное уравнение электролиза:

CdCl2→Сd+Cl2

**Электролиз водного раствора сульфата кадмия (II):**

CdSO4→ Cd2++SO42-

K(-):Cd2+, H2O А(+):SO42-, H2O

Cd2++2e-→Cd 2H2O-4e-→O2+4H+

Суммарное уравнение электролиза:

2CdSO4+2 H2O→2Cd+O2+2H2SO4