**План-конспект  урока по теме**

**«Электролиз солей».**

**Цели:**

1.      Рассмотреть один из способов получения металлов.

2.      Познакомиться с понятием электрометаллургия, процессом  электролиза расплавов и растворов солей.

**Задачи:**

1.      Научиться определять продукты электролиза, используя закономерности окислительно-восстановительных реакций, протекающих  на электродах.

2.      Изучить алгоритм составления химических уравнений электролиза расплавов и растворов солей.

3.      Познакомить с требованиями оформления ответов на задания части В в текстах  ЕГЭ

4.      Рассмотреть применение электролиза.

**Используемые учебники и учебные пособия:**

"Химия. 11 класс" О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. Дрофа. 2009

**Этапы занятия:**

1. Актуализация знаний по теме: «Основные способы получения металлов».
2. Лекция: Электролиз солей. Правила разрядки на электродах.
3. Демонстрационный эксперимент
4. Самостоятельная работа учащихся.
5. Подведение итогов.
6. Домашнее задание.

**Ход урока:**

**1.**    **Актуализация знаний по теме: «Основные способы получения металлов».**

**Учащиеся** отвечают на вопросы по изученному материалу (вопросы представлены на интерактивной доске),  выбирая правильный ответ из  предложенных, записывают букву в таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Вопросы | Ответы |
| 1   Как называется наука о методах и процессах производства металлов из руд? | а - высокая температура |
| 2  Что лежит в основе методов пирометаллургии? | д- щелочные и щелочноземельные металлы |
| 3  Какие восстановители используются в пирометаллургии? | к- металлургия |
| 4   Каковы условия осуществления гидрометаллургических методов? | о- наличие растворов солей |
| 5  Какие металлы нельзя получить гидрометаллургическим способом? | т-водород, уголь, оксид углерода (II), более активный металл |

В результате получается слово: **катод**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| к | а | т | о | д |

**Учитель:** ? Что означает слово КАТОД? ( отрицательно заряженный электрод).

Это слово будет использовано нами при изучении новой темы «Электролиз солей»

**2.**    **Объяснение нового материала.**

**Учитель:** Если щелочные и щелочноземельные металлы нельзя получить с помощью гидрометаллургического и пирометаллургического методов, то как же этот процесс осуществляется в промышленности?

   Оказывается есть еще один способ получения металлов и их соединений с помощью хорошего восстановителя – электрического тока. Этот способ называется электролизом.

**Электролиз – окислительно-восстановительный процесс, происходящий на электродах под действием электрического тока.**

? Как называется электрод, имеющий положительный заряд?  (анод)

? Как называется электрод, имеющий отрицательный заряд?  (катод)

? Чем отличается расплав соли от раствора? (в расплаве происходит диссоциация соли под действием высокой температуры, а в растворе диссоциация солей под действием воды).

? Что произойдет с ионами соли при помещении в ее расплав электродов, подсоединенных к источнику тока?

? Как записать этот процесс с помощью химических реакций?

**э.т.**

**2NaCl  →  2Na + Cl2**

**Схема процессов, происходящих на катоде и аноде:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **К+** | **Na+ + 1ē = Na0** | **восстановление** |
| **А-** | **Cl- - 1ē = Cl0, Сl2↑** | **окислитель** |

**Проблема: Какие продукты получаться при электролизе раствора хлорида натрия?**

**Учитель**: Какое явление происходит в растворе хлорида натрия под действием воды?

**Учащиеся:**Диссоциация соли хлорида натрия на катионы натрия и анионы хлора.

**NaCl  →  Na+ + Cl-**

**Учитель:**В отличие от расплава в растворе солей присутствуют и  молекулы воды.

Рассмотрим процесс электролиза раствора хлорида натрия:

Составим схему процессов, происходящих на катоде и аноде: (схема демонстрируется на интерактивной доске):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **К+** | **Na+, H2O** | **Na+, H2O + 1ē = Na0** | **восстановление** |
| **А-** | **Cl- , H2O** | **Cl- - 1ē = Cl0, Сl2↑** | **окислитель** |

**Учитель:**В данном случае, необходимо выбрать приоритетное вещество, то которое первым будет окисляться и восстанавливаться. Для этого существует правила, позволяющие выполнить эти действия.

**Правило разрядки на катоде**: (схема демонстрируется на интерактивной доске):

а) Если металл находится в электрохимическом ряду напряжения металлов  до алюминия (включительно), то на катоде первой восстанавливается вода:

**2H2O +** **2ē = H2↑ +  2OH-, металл остается в виде иона.**

б) Если металл находится в электрохимическом ряду напряжения металлов  между алюминием и водородом, то на катоде восстанавливается металл и вода.

**Ме+n + n ē = Me0,**

**2H2O +** **2ē = H2↑ +  2OH-**

в) Если металл находится в электрохимическом ряду напряжения металлов  после водорода, то на катоде восстанавливается сам металл.

**Ме+n + n ē = Me0**

Рассмотрим наш пример: на катоде находится ион натрия (расположен в ряду активности до алюминия) и вода. Согласно правилу разрядки на катоде восстанавливается вода:**2H2O +** **2ē = H2↑ +  2OH-**

Ион натрия остается в растворе.

**Правила разрядки на аноде** (схема демонстрируется на интерактивной доске):

Процесс на аноде зависит от материалов анода  и от природы аниона. Если анод растворяется (железо, цинк, медь, серебро и т.д.),  то окисляется металл анода, несмотря на природу аниона.

Если анод не растворяется (инертный), то:

а) Первыми на аноде окисляются бескислородные остатки кислот (I- , Br- , Cl-  и т.д.)

**Cl- - 1ē = Cl0, Сl2↑**;

б) Затем вода   (**2H2O -** **4ē = О2↑ +  4H+);**

в) Следующие по очереди кислородсодержащие кислотные остатки и фторид-ион.

Рассмотрим наш пример: на аноде находятся ионы хлора и вода. Согласно правилу разрядки на аноде первой будет окисляться вода: **2H2O -** **4ē = О2↑ +  4H+.**

Анион хлора останется в растворе.

Подведем итог: в результате электролиза раствора хлорида натрия на катоде образуется газообразный водород, на аноде – газообразный кислород, в растворе находятся ионы: катионы натрия и анионы хлора.

Суммарное уравнение реакции: (схема демонстрируется на интерактивной доске):

**э.т.**

**2NaCl  + 2H2O  →  Н2**↑ **+ Cl2 ↑ +2NaOH**

**Учитель:**Сравните продукты реакций при электролизе раствора и расплава хлорида натрия?

Работа с учебником: рассмотрение схем катодных и анодных процессов (стр. 233)

**3.**    **Демонстрационный эксперимент**

Используя программу *«****Virtual Chemistry Lab 2.0 Portable***»  продемонстрировать опыт, в котором поверхность металлического предмета покрывается электрохимическим способом слоем меди (гальваностегия). В качестве катода используется латунный предмет. В качестве электролита используется раствор сульфата меди. Анод должен быть медным. По ходу выполнения опыта учащиеся дают пояснения, основанные на материале ЦОР. Учащиеся, выполнявшие демонстрационный эксперимент (при поддержке учителя), повествуют также о другой технологии – гальванопластике.

**4.**    **Самостоятельная работа учащихся.**

                                                                 Вариант №  1

1.      Написать схемы электролиза растворов хлорида хрома (III), нитрата меди (II), фосфата калия, хлорида натрия и расплава иодида цинка.

2.      Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения

|  |  |
| --- | --- |
| Металл | Способ электролиза |
| А) натрий | 1) водного раствора солей |
| Б) алюминий | 2) водного раствора гидроксида |
| В) серебро | 3) расплава поваренной соли |
| Г) медь | 4) расплавленного оксида |
|  | 5) раствора оксида в расплавленном криолите |
|  | 6) расплавленного нитрата |

                                                                 Вариант №  2

1.      Написать схемы электролиза растворов хлорида кальция, нитрата железа (III), сульфата калия, хлорида железа (II) и расплава хлорида железа (II).

2.      Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения

|  |  |
| --- | --- |
| Металл | Способ электролиза |
| А) натрий | 1) водного раствора солей |
| Б) алюминий | 2) водного раствора гидроксида |
| В) серебро | 3) расплава поваренной соли |
| Г) медь | 4) расплавленного оксида |
|  | 5) раствора оксида в расплавленном криолите |
|  | 6) расплавленного нитрата |

**5.**    **Подведение итогов уроков. Домашнее задание:**

§ 18 , стр. 230-235,  упр. 23, 24, 25