

На 20-е мая. Химия. ЛД. 1-й курс, 1-я группа. Практик. занятие (2 часа).

Практическое занятие: Решение задач. Самостоятельная работа.

Электролиз - окислительно-восстановительные реакции, протекающие на электродах, если через раствор или расплав электролита пропускают постоянный электрический ток.

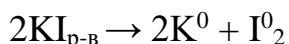
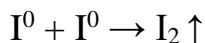
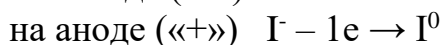
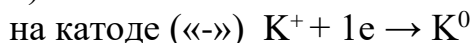
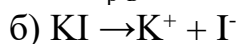
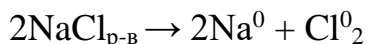
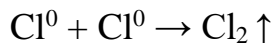
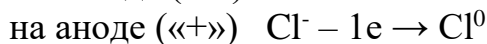
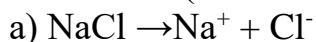
1. Электролизу подвергаются расплавы и растворы электролитов.

2. При электролизе химическая реакция осуществляется за счет энергии электрического тока, подводимой извне.

3. Электролиз проводят в особых приборах – электролизерах. Основные процессы протекают на электродах – катодах и анодах.

Рассмотрим протекание электролиза на инертных электродах:

Электролиз расплавов хлорида натрия, йодида калия, получение алюминия (использование таблицы «Электротехническое производство»):



в) Современный способ получения алюминия изобрели американец Ч.Холл и француз П.Эру в 1886 году из раствора оксида алюминия в расплавленном криолите. В результате чего стоимость алюминия резко упала: если в 1854 году стоимость 1 кг алюминия составила 1200 рублей, т.е. в 270 раз дороже серебра, то в 1899 году - 1 рубль.

Выводы:

Металлы, расположенные в электрохимическом ряду напряжений левее марганца, получают из расплавов солей.

Алюминий получают из раствора оксида в расплавленном криолите.

Электролиз растворов солей имеет особенности, т. к. в реакции могут участвовать еще молекулы воды. При электролизе растворов солей с инертным электродом используют следующие правила (работа по таблице «Электрохимическое напряжение металлов»):

а) на катоде («-») восстанавливается вода и выделяется водород, если металл расположен левее марганца,

б) восстанавливается металл, если металл расположен правее водорода;

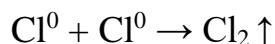
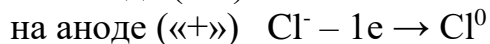
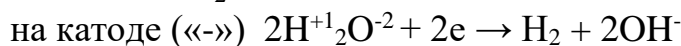
в) если металл находится между марганцем и водородом, то в зависимости среды реакции могут восстанавливаться металл и водород.

На аноде («+») происходит окисление:

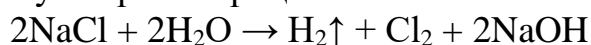
I⁻, Br⁻, S²⁻, Cl⁻, выделяется неметалл
OH⁻, F⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, CO₃²⁻ выделяется кислород O₂
 Протекает та реакция, которая требует наименьшую затрату энергии.

Выполнение:

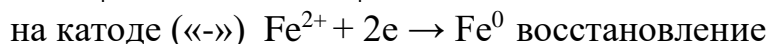
Задание №1



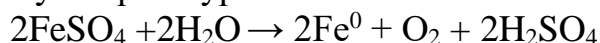
Суммарный процесс:



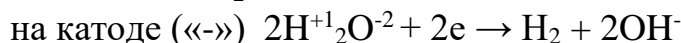
Металлы, расположенные левее марганца, можно получить из расплавов солей.



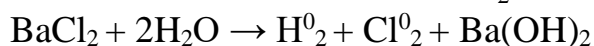
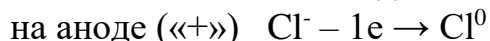
Суммарное уравнение:



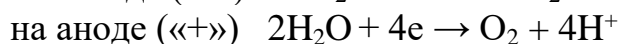
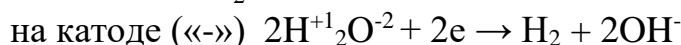
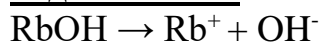
Задание №2. Электролиз водного раствора хлорида бария на инертных электродах:



на катоде восстанавливаются молекулы воды



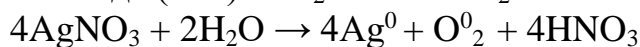
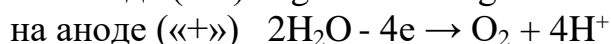
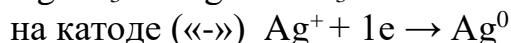
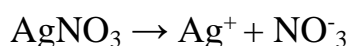
Задание №3. Электролиз раствора гидроксида рубидия:



2H₂O → 2H₂ + O₂, т.е. гидроксид рубидия RbOH не участвует.

Задание №4 При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) выделилось 5,6 л газа. Сколько граммов металла отложилось на катоде?

Решение:



$$\begin{array}{cc} 4 \text{ моль} & 1 \text{ моль} \\ x \text{ моль} & 0,25 \text{ моль} \end{array}$$

1) n (O₂) = 0,25 моль

2) x = n (Ag) = 1 моль

$$3) m(\text{Ag}) = n(\text{Ag}) \cdot M(\text{Ag}) = 108 \text{ г.}$$

Ответ: на катоде отложилось 108 г серебра.

Сообщения учащихся о применении электролиза.

= Электролитическое осаждение металлов из растворов солей на поверхность изделий – гальванотехника – появляется в первой половине 19 века и она связана с именем русского ученого и инженера Б.С.Якоби. В 1838 году он получил тонкие металлические копии с предметов сложной формы. Этот способ был назван гальванопластикой и в наши дни нашел широкое применение в полиграфии и в монетном деле.

= Гальванотехника ученым была использована и в других целях: если в качестве катода использовать металлическую деталь или конструкцию, то они будут покрываться тонкой металлической пленкой. Этот способ нанесения покрытий, называемый гальваностегией, применяют для защиты железных и стальных изделий от коррозии. Оцинкование, хромирование, никелирование, лужение (оловом), меднение, золочение, серебрение, платинирование – это отдельные виды гальваностегии.

= Электролиз используют для очистки меди, никеля, свинца, серебра, золота (электролитическое рафинирование). Электролизом получают активные металлы отличающиеся высокой чистотой, активные неметаллы (хлор, фтор), сложные вещества, широко применяемые в химической промышленности (например, едкий натр, едкий калий, хлорат калия и др.). Получают электронные платы, служащие основой всех электронных изделий (чипы, микросхемы, сотовые телефоны, цифровые фотоаппараты, приборы для управления движением, приборы регулирующие отопление, компьютеры).

А как получают платы? На диэлектрик наклеивают тонкую медную пластину, особой краской наносят сложную картину соединяющих проводов. Пластинку помещают в электролит, где вытравливаются незакрытые краской участки медного слоя, потом краска смывается и на плате появляются детали микросхем.

= Для ремесленников и любителей гальванотехники исследователями были опубликованы многочисленные пособия и руководства. Первой книгой на татарском языке была «Сэнаиге галфания» К.Насыри. Она была издана в Императорском университете Казани в 1900 году. Татарские ювелиры с древних времен славились изготовлением прекрасных ювелирных изделий. Однако в их технологии использовались не только золото и серебро, но и другие металлы и сплавы с нанесением на них золотых и серебряных покрытий путем амальгамирования, т.е. нанесения на поверхность изделия растворенного в ртути золота или серебра, а пары ртути вредны для здоровья человека. Поэтому для татарских ремесленников книга К.Насыри была крайне необходима.

Самостоятельная работа

Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется:

	I вариант		II вариант
--	-----------	--	------------

	на катоде		на аноде
	формула вещества		продукт электролиза
а	AuCl ₃		1 алюминий
б	RbOH		2 рубидий
в	Hg(NO ₃) ₂		3 золото
г	AlCl ₃		4 водород
д	CuCl ₂		5 медь
е	H ₂ O		6 кислород
ж	KCl		7 ртуть
з	CuSO ₄		8 хлор

Ответы

на катоде:						
а	б	в	г	д	е	ж
3	4	7	4	5	4	4
на аноде:						
а	б	в	г	д	е	ж
8	6	6	8	8	6	8

1. Выводы по уроку.

Итак, сегодня на уроке мы изучили еще одно свойство растворов. Это электролиз. Напомню еще раз, что электролиз – это окислительно-восстановительные процессы, протекающие на электродах при пропускании постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита.

Выделяют два вида электролиза: электролиз расплавов и растворов. Важнейшим отличием их является то, что при электролизе растворов помимо распада на ионы электролита, диссоциации подвергается вода и для правильного определения продуктов электролиза важно знать основные правила.