

НАВОЙСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ
ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ
КАФЕДРА «МЕТАЛЛУРГИЯ»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

по предмету: «Теория гидрометаллургических процессов и аппаратов»

Тема: «Осаждения меди из раствора сульфата меди электролизом»

Ахтамов Ф.Э.

Навоий – 2010г.

ОСАЖДЕНИЯ МЕДИ ИЗ РАСТВОРА СУЛЬФАТА МЕДИ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

Цель работы: Приобретение навыков электролиза меди из растворов и определение основных параметров электролиза.

Краткие теоретические положения

Работа проводится на основе законов Фарадея. Химический грамм-эквивалент вещества равен 26,8 электрохимического эквивалента (Электрохимический эквивалент — количество вещества, выделяемое зарядом в 1 К электричества).

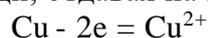
Однако практически при электроосаждении некоторых металлов одновременно с основной реакцией проходят побочные процессы, и металла осаждается на катоде при прохождении 96500 К электричества несколько меньше, чем 1 г-экв. Поэтому законы Фарадея следует применять суммарно ко всем реакциям.

Для опыта подбирают медные провода с поперечным сечением 1,5-2,5 мм², чтобы избежать их нагревания. Электроды - медные пластинки. Катод должен быть с хорошо очищенной и гладкой (отполированной) поверхностью. Для равномерного отложения меди на обеих сторонах катода рекомендуется взять две одинаковые медные пластинки (аноды) и расположить их с двух сторон на равном расстоянии от катода. Для повышения электропроводности раствора электролита электроды сближают до допустимого интервала. Силу тока рассчитывают по поверхности катода. Оптимальной плотностью тока для выделения меди является ток от 0,002 до 0,02 А/см². Если, например, поверхность катода будет равна 10 см², 32 см² или 40 см², то сила тока не должна быть более 0,2 А, 0,64 А и 0,8 А. При этом в течение часа меди должно выделиться примерно 0,236 г, 0,752 г и 0,948 г.

При включении постоянного тока от анода к катоду во внешней цепи идут электроны, в результате чего анод заряжается положительно, а катод - отрицательно. В растворе электролита к катоду направляются положительно заряженные ионы Cu²⁺, которые получают недостающие электроны и отлагаются в виде нейтральных атомов на катоде:



С анода уходят в раствор ионы меди, отдавая на катод по два электрона:



Необходимые материалы, приборы, посуда

Электролит, дистиллированная вода, колба плоскодонная на 1 л, стакан 0,5 л, электролитическая ванна (лучше квадратного сечения), несколько стеклянных воронок, весы лабораторные технические с разновесом, медные соединительные провода с изоляцией, три медные пластинки для электродов, выпрямитель с регулятором напряжения тока, миллиамперметр, вольтметр, крепление для электродов, позволяющее сдвигать и раздвигать их, термометр для измерения температуры ванны, фильтровальная бумага или сушильный шкаф с термометром, ступка с пестиком.

Порядок выполнения работы

- Подготовить таблицу для записи данных опыта.
- Подготовить электролит:
- Измельчить кристаллический сульфат меди CuSO₄*5H₂O, отвесить 150 г и растворить в 0,5 л дистиллированной воды;
- Отмерить 27,2 мл концентрированной серной кислоты (ρ=1,84);
- Отмерить 50 мл этилового спирта;
- Слить все это вместе и прилить еще 0,5 л дистиллированной воды (если ванна

рассчитана только на 0,5 л дистиллированной воды, то всех веществ взять вдвое меньше).

- Подготовить электроды.
- Взвесить катод с точностью и записать результат.
- Составить цепь для электролиза сульфата меди, включив выпрямитель, миллиамперметр, вольтметр (если его нет в выпрямителе) и ванну, подготовленную для электролиза.
- Включить установку в осветительную сеть. Отрегулировать силу тока в соответствии с размерами поверхности катода.
- В процессе электролиза следить за показаниями миллиамперметра и при необходимости регулировать. Время начала электролиза записать.
- По окончании опыта сначала вынуть электроды из ванны. Катод быстро промыть дистиллированной водой, затем этиловым спиртом, высушить фильтровальной бумагой, обернув его с легким нажимом. Прodelать эту операцию несколько раз. Высушить катод с медью можно и в сушильном шкафу при температуре 80-90°C.
- После охлаждения взвесить и записать результат.
- Вычислить массу выделившейся меди и продолжительность электролиза, записать результаты в табл. 1.

Таблица 1.

Масса катода в г.		Масса меди г.	Сила тока А	Напряжение в.	Время электролиза сек.		
До опыта	После опыта				Начало опыта	Окончание опыта	Продолжительность, мин.
107	109,1	2,1	2	12	9 ⁰⁰	10 ⁰⁰	60

Контрольные вопросы:

1. Какие металлы получают электролизом.
2. На чем основан процесс электролиз.
3. Каком виде осажается медь в растворе?
4. Методика проведения данной работы.
5. От чего зависит выход металла на катоде?

Литература:

1. Зеликман А.Н. и др. Теория гидромет-х процессов. М.: «Металлургия» 1994.
2. Абдурахмонов С.А. «Гидрометаллургия жараёнлари назарияси ва дастгохлари». Навои – 2001 г.
3. Зеликман А.Н., Медведев А.С. Лабораторный практикум по курсу «Теория гидрометаллургических процессов» Москва 1987г.
4. Петухов О.Ф. и др. «Окислительно-восстановительные процессы при выщелачивании» Т. 2005г.
5. Филиппова Н.А. и др. Анализ руд цветных металлов и продуктов их переработки. М.: «Металлургия» 1993 г.
6. Бахуров В.Г. и др. «Растворение твердых тел» М. Химия. 1977г.
7. Интернет сайты: www.ziyo.net, www.ngmk.uz, www.agmk.uz, www.referat.students.ru, www.metall.ru, www.mining-journal.com.