Министерство просвещения, науки и по делам молодежи КБР

ГБУ ДО «Эколого-биологический центр»

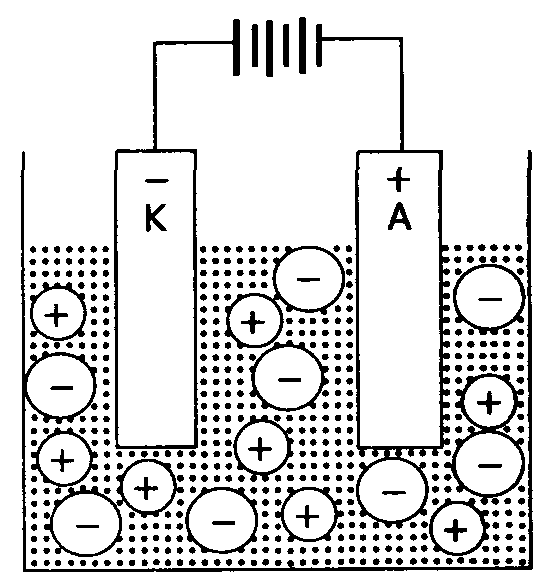
Отдел естественных наук

ТЕМА:

«ЭЛЕКТРОЛИЗ

РАСПЛАВОВ И РАСТВОРОВ»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ



Разработчик: п.д.о. Конгапшев А.А.

Нальчик

2020

Образовательная программа: «Основы теоретической химии»

Реализуется на базе МКОУ «СОШ №7» г.о. Нальчик

**Тема учебного занятия: Электролиз расплавов и растворов.**

**Тип учебного занятия:** изучение нового материала.

**Цель учебного занятия:** изучить процесс электролиза, его сущность, виды электролиза и области применения.

**Задачи учебного занятия:**

**образовательные** – познакомить с процессом электролиза, его видами, выявить закономерности протекания электролиза; определить области его применения, научить применять знания для решения задач;

**развивающие** – научить проводить аналогии, определять и объяснять понятия, обобщать, формировать коммуникативные компетенции;

**воспитательные** – развитие дисциплинированности, ответственности, наблюдательности, внимательности и аккуратности при работе с опасными веществами, соблюдение техники безопасности.

**Учебные средства:**

***Оборудование:*** раздаточный материал (таблица Менделеева (Приложение 1), таблица растворимости, ряд активности металлов (Приложение 2), плакаты с кроссвордами (Приложение 3);сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии (Приложение 4), проверочная работа (Приложение 5), прибор для электролиза – 2 шт.

***Реактивы:*** вода, раствор хлорида натрия NaCl, раствор гидрокарбоната натрия NaHCO3, раствор сульфат меди CuSO4∙5H2O.

**Планируемые образовательные результаты:**

**Понимать** взаимосвязь условий протекания реакций электролиза растворов и расплавов электролитов и их результатов.

**Уметь** составлять уравнения реакций электролиза растворов и расплавов электролитов; применять полученные знания при решении ситуационных задач.

Формулирование учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно.

**Продолжительность учебного занятия – 90 минут**

**Методы обучения:** репродуктивный, практический, частично-поисковый, контроль и взаимоконтроль, словесный с элементами опережающего, проблемного изложения, дидактическая игра.

**Применяемая основная технология:** педагогика сотрудничества.

Технологическая карта занятия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Компонент занятия | Содержание занятия | Деятельность  преподавателя | Деятельность  обучающегося | Реализация  цели и задач |
| 1. Организационный момент.  5 минут | Приветствие, сообщение темы занятия, постановка цели и задач, формирование мотивации к восприятию нового материала. | Проверка готовности обучающихся к уроку. Объявление темы, целей занятия. | Слушают, записывают тему и план занятия в тетрадь. | Развитие внимательности, дисциплинированности, создание атмосферы эмоционального подъема. |
| 2. Изучение нового материала.  43 минуты | 1. Вводная беседа.  2. Лекция с элементами опережающего обучения и проблемного изложения. | 1. Фронтальная беседа  2.1. Объяснение нового материала, создание проблемной ситуации.  2.2. Задание до проведения опыта.  2.3. Демонстрация опытов. | 1. Отвечают на вопросы.  1.1. Дают обоснование проблемы и предлагают способы решения проблемы  2.1. Наблюдают за выполнением опытов, делают записи, анализ и вывод. | Развитие познавательного интереса.  Умение анализировать, проводить аналогии, выделять главное.  Развитие внимательности, коммуникабельности, наблюдательности, аккуратности при работе с опасными веществами. |
| 3. Закрепление изученного материала.  20 минут | 1.Выполнение упражнения и заполнение кроссвордов.  2. Фронтальная беседа. | 1.1. Сообщение условий дидактической игры.  1.2. Наблюдение за выполнением упражнения.  2.Проведение  фронтальной беседы. | 1.1. Слушают условия игры.  1.2. Выполняют упражнение и заполняют кроссворды.  2. Отвечают на вопросы. | Применение знаний для решения задач.  Развитие коммуникабельности, внимательности. |
| 4. Первичная проверка усвоения новой темы.  8 минут | 1. Выполнение проверочной работы в форме теста.  2. Взаимоконтроль обучающихся. | 1. Инструктаж по выполнению проверочной работы.  2.1. Разъяснение критериев выставления оценки.  2.2. Анализ усвоения новой темы. | 1. Выполняют проверочную работу.  2. Проверяют работу товарища  3. Подведение итогов | Применение знаний для решения задач.  Развитие ответственности. |
| 5. Сообщение домашнего задания.  2 минуты | 1. Запись домашнего задания. | 1. Краткий инструктаж по выполнению домашней работы. | 1. 1. Записывают домашнее задание.  1.2. Слушают инструктаж по выполнению домашнего задания | Развитие внимательности, ответственности. |
| 6. Подведение итогов занятия.  2 минуты | 1. Выводы по занятию.  2. Рефлексия. | 1. Обобщение результатов занятия  2. Проведение рефлексии. | 1. Обобщают полученные знания.  2. Проводят оценку урока с помощью «Закончи предложение» | Развитие самооценки. |

**Ход учебного занятия**

**1. Организационный момент.**

Нам всем хорошо известны такие металлы как алюминий, железо, цинк, хром и многие другие. Они нашли свое широкое применение во многих отраслях промышленности. Например, железо – служит основой многих металлических сплавов; алюминий – широко используется в самолето- и автомобилестроении, в электротехнике; расплав натрия и калия являются теплоносителями в ядерных реакторах. Множество неметаллов также играют не последнюю роль в развитии промышленности. Например, хлор – один из важнейших продуктов химической промышленности. Его мировое производство составляет десятки миллионов тонн в год. Хлор используют для получения дезинфицирующих и отбеливающих средств, соляной кислоты, многих пластмасс, растворителей и многого другого. Еще один хорошо знакомый неметалл - кислород – основная его часть, получаемая в промышленности, находит свое применение в металлургии. Кроме того, кислород используют при резке и сварке металлов. Жидкий кислород используют как компонент ракетного топлива.

Но подавляющее большинство химических элементов на Земле находятся в виде соединений. **Как же выделить элементы в свободном виде из их соединений?** Их необходимо восстановить.

Сегодня на учебном занятии мы познакомимся с одним из способов разделения (выделения) веществ – электролизом. Итак, тема учебного занятия – электролиз. Запишите тему сегодняшнего учебного занятия.

В ходе изучения новой темы мы с вами, во-первых, разберем понятие электролиза. Во-вторых, познакомимся с видами электролиза – электролизом расплавов и электролизом растворов. Рассмотрим особенности каждого из них. И, в-третьих, познакомимся с основными областями применения электролиза. Итак, запишите план изучения новой темы в тетрадь.

**План учебного занятия:**

1. Понятие электролиза.

2. Электролиз расплавов.

3. Электролиз растворов.

4. Практическое применение электролиза.

**2. Изучение нового материала.**

**1. Вводная беседа.**

Понятие электролиза.

Мы знаем, что окислителями и восстановителями могут быть ионы или атомы химических элементов. Но самым сильным окислителем и восстановителем является электрический ток.

Нам известно, что при растворении в воде электролитов происходит их диссоциация.

*Вспомните, какие вещества называют электролитами?*

*Что называют диссоциацией?*

*Вспомним, как в растворах диссоциируют кислоты, основания, соли?*

Например: КCl → К+ + Cl–

катион анион

*Какой элемент в хлориде калия будет катионом, а какой анионом?*

*Вспомните, как движутся катионы и как движутся анионы под действием электрического тока?*

При пропускании постоянного электрического тока катионы (К+) движутся к катоду, а анионы (Cl–) к аноду.

*Что называют катодом?*

Катод – отрицательно заряженный электрод, на поверхности которого избыток электронов. Ионы калия К+ присоединяют электроны с катода – восстанавливаются. Это можно представить схемой:

К+ + 1ē → К0

*Что называют анодом?*

Анод – положительно заряженный электрод. У анода недостаток электронов, поэтому анод как бы втягивает в себя электроны хлорид-ионов Cl-. Ионы хлора – окисляются.

2Cl– – 2ē → Cl20↑

Итак, на катоде происходит восстановление катиона, а на аноде – окисление аниона. *Определите, к какому типу реакций можно отнести электролиз растворов?*

Следовательно, электролиз – окислительно-восстановительный процесс. Запишите определение электролиза в рабочую тетрадь.

Электролиз – окислительно-восстановительные реакции, протекающие при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита.

В зависимости от среды, в которой протекает электролиз, его подразделяют на два типа: электролиз расплавов (протекает в веществах, находящихся в расплавленном состоянии) и электролиз растворов (если вещество растворено в воде).

Познакомимся с первым, наиболее простым, типом электролиза - электролизом расплавов.

**2. Лекция с элементами опережающего обучения.**

Электролиз расплавов.

При плавлении, так же как и при растворении, электролиты диссоциируют, то есть распадаются на ионы.

Рассмотрим процесс электролиза расплава на примере хорошо известной поваренной соли.

В природе поваренная соль распространена в виде минерала галита. В нашей стране добыча галита (поваренной соли) ведется в Предуралье, на Прикаспийской низменности, в Сибири. Наиболее крупные залежи в районе озера Баскунчак в Астраханской области. Поваренная соль – один из главных видов химического сырья, идет на получение едкого натра, хлора, соды, сульфата натрия. Кроме того, поваренная соль (галит) важный пищевой продукт, она широко применяется в медицине, металлургии.

*В промышленности электролиз галита или поваренной соли проводят в специальном аппарате – электролизере. В электролитическую ванну опущены два электрода (катод и анод), соединенные с источником постоянного тока. В межэлектродном пространстве находится жидкий электролит. В данном случае – расплав хлорида натрия. На заряженном отрицательно катоде будет происходить процесс восстановления положительно заряженных ионов натрия:*

*Катод (восстановление): Na+ + 1ē = Na0*

*Так как плотность металлического натрия меньше, чем хлорида натрия, он всплывает в катодном пространстве и наполняет приемник жидким натрием.*

*На положительно заряженном аноде происходит процесс окисления отрицательно заряженных ионов – анионов хлора:*

*Анод (окисление): 2Cl– – 2ē = Cl20*

*Газообразный хлор так же собирается в приемник хлора.*

*По мере расходования ионов на электродах к ним подходят новые ионы соответствующего заряда и тоже разряжаются. Создается направленное движение катионов к катоду и анионов к аноду.*

*Суммарно процесс может быть записан в виде уравнения электролиза:*

*2NaCl → 2Na + Cl2↑*

*Благодаря отбеливающим свойствам хлорамина мы быстро и качественно очищаем загрязнения*

**3. Лекция с элементами проблемного изложения.**

Электролиз растворов.

Второй тип электролиза – это электролиз растворов.

В этом процессе приходится учитывать не только ионы, на которые диссоциирует электролит, но и ионы, образующиеся при диссоциации молекул воды: Н2О ⮀ Н+ + ОН–.

Чтобы иметь представление об электролизе растворов, рассмотрим электролиз раствора того же хлорида натрия NaCl. В этом случае на электроды отправятся по два иона: на катод – Na+ и Н+, а на анод – Cl– и ОН–. Но восстановиться на каждом электроде может только по одному элементу. Так какие же ионы будут восстанавливаться? И куда денутся остальные ионы?

При решении практических задач иногда требуется быстро предсказать продукты электролиза. Для этого необходимо знать несколько правил.

Если в растворе содержатся:

1. катионы, стоящие в электрохимическом ряду напряжений металлов до Al, то на катоде восстанавливается Н2↑;

2. катионы, стоящие от Al до Н2, то продукт восстановления зависит от кислотности среды (в кислой среде восстанавливаются Н2, а в нейтральной – металл);

3. катионы, стоящие после Н2, то на катоде восстановится этот же металл;

4. анионы ОН–, F–, NO3–, SO42–, PO43– и т.п., то на аноде выделяется О**2**↑;

5. анионы Cl–, Br–, I–, S2–, то на аноде выделяется Cl2↑, Br2↑, I2, S.

Теперь ответьте, так что же будет восстанавливаться на катоде и аноде?

Итак, при электролизе раствора хлорида натрия на катоде образовался водород, а на аноде – хлор. В подтверждении нашего вывода проведем опыт.

**🌢 Демонстрация опыта. Электролиз водного раствора хлорида натрия.**

Собрать электролизер. Налить в него раствор хлорида натрия NaCl и подключить к источнику тока. Наблюдать, что происходит в обоих коленах. Через 1 – 2 минуты выключить ток. Осторожно понюхать жидкость в обоих коленах.

Из опыта мы видим, что на катоде выделяется водород, а на аноде – хлор.

В промышленности электролиз водного раствора хлорида натрия так же проводят в специальных ваннах. Боковые поверхности корпуса представляют собой катод. А в раствор электролита опущены электроды. В ходе реакции электролиза водород и хлор поднимаются вверх, где принимаются в приемники, а на дне электролизной ванны образуется раствор гидроксида натрия NaOН.

Запишем уравнение реакции электролиза водного раствора NaCl.

Катод: Н2+О-2 + 2ē = О-2+Н20↑ 1

2

Анод: 2Cl– – 2ē = Cl20↑ 1

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

электролиз

2NaCl + 2H2O → 2NaOH + H2↑ + Cl2

Хлор - это ядовитое вещество!!!!!

🌢 Демонстрация опыта. Электролиз водного раствора сульфата меди CuSO4.

Собрать электролизер. Налить в него раствор CuSO4 подключить к источнику тока. Наблюдать, что происходит в обоих коленах. Через 1 – 2 минуты выключить ток.

CuSO4 → Cu2+ + SO42-

H2O

Катод (-) Cu2+  SO42-  Анод (+)

Cu2+ + 2e = Cu0 2H2O – 4e = O2↑ + 4H+

восстановление окисление

Суммарное уравнение: 2CuSO4 + 2H2O = 2Cu0 + O2↑ + 2H2SO4

**Применение электролиза.**

В промышленности электролиз нашел свое применение в нескольких областях. Значительная часть электроэнергии, вырабатываемой электростанциями, потребляется химической промышленностью. Одно из применений электролиза вы уже знаете. Назовите, какое это применение.

1. Электрометаллургия – выделение металлов из минералов.

2. Выделение активных неметаллов (галогенов) из минералов.

3. Рафинирование – разделение и очистка металлов от примесей

**3. Закрепление изученного материала.**

**1. Выполнение упражнения и заполнение кроссвордов.**

После того, мы ознакомились с основными положениями и понятиями данной темы, заполним с вами кроссворд (Приложение 3).



И решим одну несложную задачу (Приложение 4). Ход решения запишите на листочках.

**2. Фронтальная беседа.**

Итак, мы познакомились еще с одним свойством электролитов. Вспомним еще раз:

*1. Какой процесс называют электролизом?*

*2. Какие типы электролиза применяют в промышленности? В чем различие между ними?*

*3. Какие особенности у электролиза растворов?*

**4. Первичная проверка усвоения изученной темы.**

**1. Выполнение проверочной работы.**

В заключение урока выполним проверочную работу по новой теме: «Электролиз расплавов и растворов» (у каждого обучающегося карточка с заданием). В результате этой работы я увижу, насколько была понята тема урока. Каждый вариант состоит из трех тестовых вопросов. Никаких исправлений в работе быть не должно.

Продолжительность выполнения проверочной работы 5 минут

**2. Взаимоконтроль обучающихся.**

Критерии оценки: три правильных ответа – «5», два правильных ответа – «4», один правильный ответ – «3», нет правильных ответов – «2» (Приложение 5).Через 5 минут на доске пишу правильные ответы и ученики выполняют проверку работы.

**5. Сообщение домашнего задания.**

1. Упражнения 1 - 8 (с. 116) (Приложение 6).

На занятии мы рассмотрели с вами случаи электролиза с нерастворимыми электродами, изготовленными из угля, графита, платины или иридия. Дома при изучении параграфа обратите внимание на протекание электролиза с растворимыми электродами, такими как медными, серебряными, цинковыми, ртутными и т.п.

Хочу напомнить, что эта тема очень часто встречается в ОГЭ и ЕГЭ…. Например…задание 22 ЕГЭ и задание 7 ОГЭ.

**6. Подведение итогов учебного занятия.**

**1. Выводы по учебному занятию.**

Итак, сегодня 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. Эти правила, мы изучили сегодня на уроке.

**2. Рефлексия.**

А теперь, пожалуйста, ответьте на вопросы по поводу проведения сегодняшнего занятия. Ответьте на вопросы надо будет дать с помощью листьев дерева (зеленые и коричневые) которые лежат у вас на партах.

Благодарю всех за работу. Занятие окончено. До свидания.

**7. Литература.**

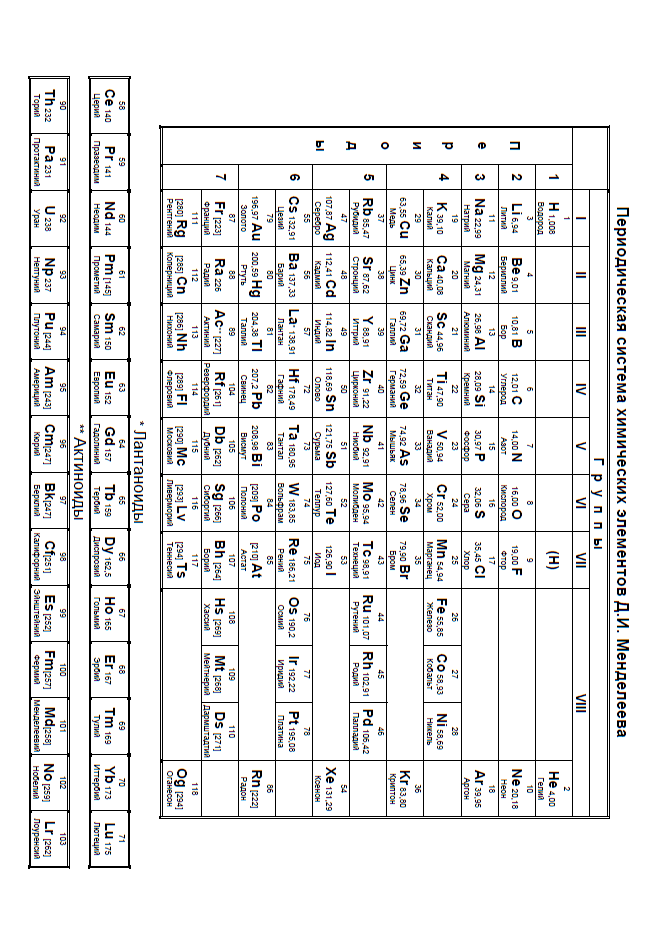
1. Репетитор по химии. А.С.Егорова. Ростов-на-дону: Феникс. 2007г.

2. Решение задач по химии. Справочник школьника. Н.И. Берман. Москва: МГУ. 1996г.

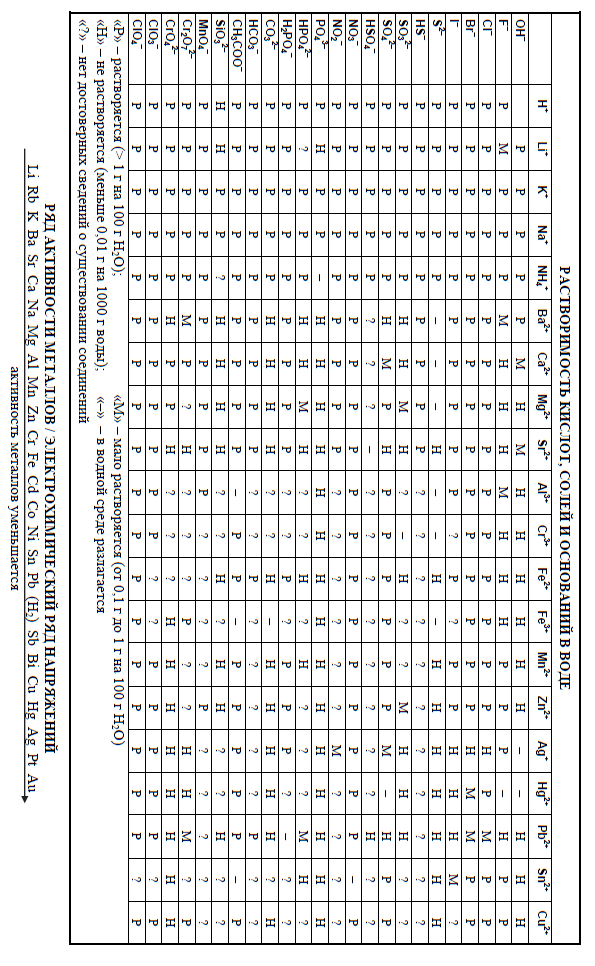
3. Неорганическая химия в уравнениях реакций. Ж.А. Кочкаров. Нальчик. 2011г.

4. Химия: Учеб. для сред. проф. учеб. заведений / Ю.М. Ерохин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.

***Приложение 1.***



***Приложение 2.***



***Приложение 3.***



**По горизонтали:**

1 - стабильная, отрицательно заряженная элементарная частица, одна из основных структурных единиц вещества.

2 - способность атомов химических элементов образовывать определённое число химических связей.

3 - группа элементов, в виде простых веществ, обладающих характерными металлическими свойствами.

4 - положительно заряженные ионы

5 - отрицательно заряженный электрод

6 - жидкое расплавленное состояние вещества при температурах в определённых границах

7 - направленное (упорядоченное) движение частиц или квазичастиц — носителей электрического заряда.

8 - вещество, которое проводит электрический ток вследствие диссоциации на ионы.

9 - электрически заряженная частица вещества, которая образуется из атома или молекулы, когда они теряют или, наоборот, присоединяют один или несколько электронов.

10 - физическая скалярная величина, определяющая способность тел быть источником электромагнитных полей и принимать участие в электромагнитном взаимодействии.

**По вертикали:**

1 - физико-химический окислительно-восстановительный процесс, протекающий в растворах или расплавах электролитов под действием электрического тока.

***Приложение 4.***

В результате электролиза раствора сульфата меди (II) выделяется 44,8 л. Кислорода при нормальных условиях. Определите массу исходного сульфата меди (II).

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** | **Решение:**  2CuSO4 + 2H2O = 2Cu + O2↑ + 2H2SO4 |
| **Найти:** |
| **Ответ:** |  |

***Приложение 5.***

**Проверочная работа**

1. Продуктами электролиза раствора MgCI2 с инертным анодом являются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(запишите ответ)

*(водород и хлор, H2 и CI2)*

2. Продуктами электролиза раствора KCl с растворимым медным анодом являются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

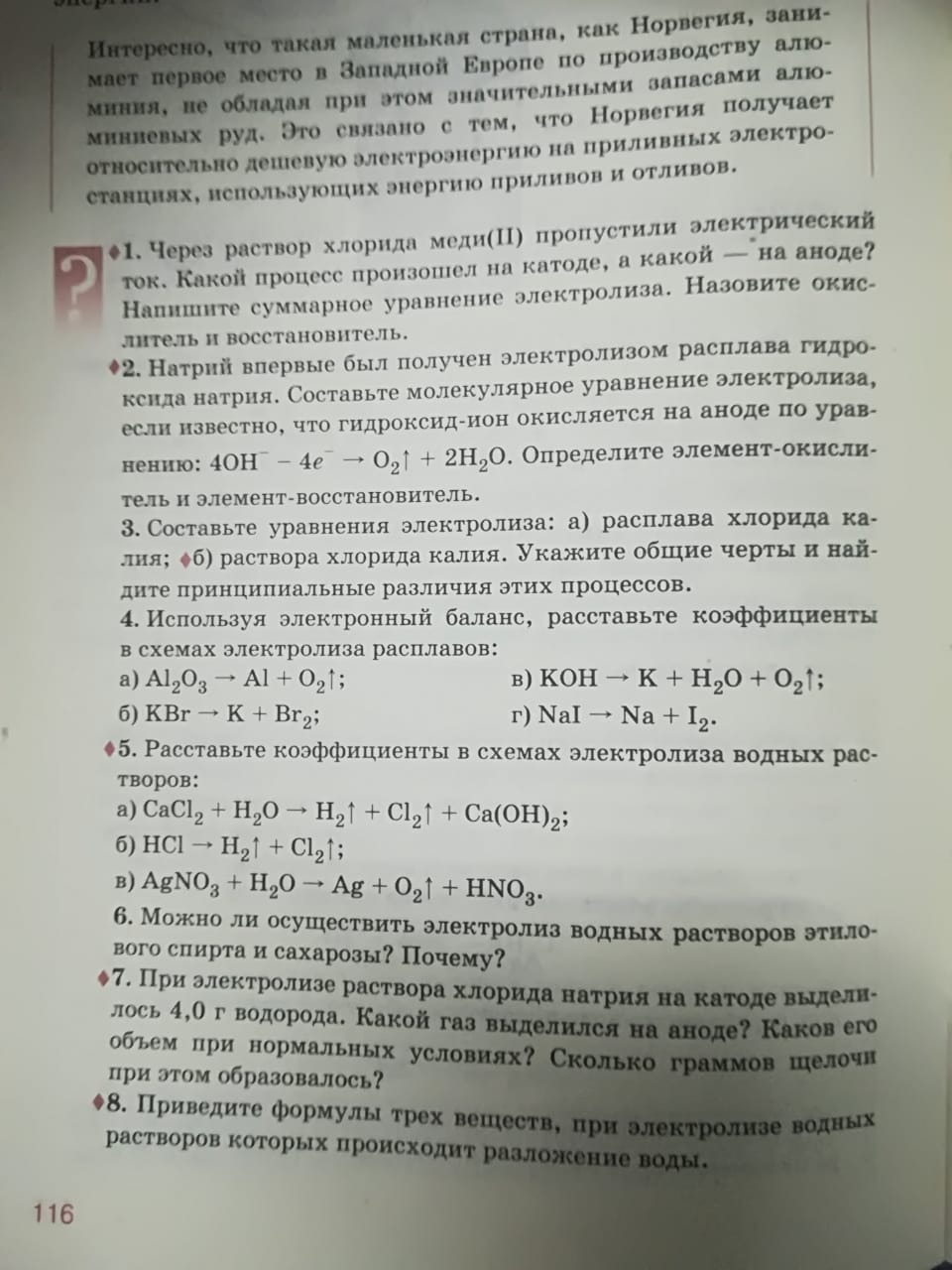
(запишите ответ)

*(медь, Cu)*

3. Что происходит с анионами на положительном электроде (выберите правильный ответ):  
а) восстанавливаются и отдают электроны  
б) окисляются и принимают электроны  
в) окисляются и отдают электроны

*(в)*

***Приложение 6.***



**Рефлексия**

1. Мне сегодняшнее занятие понравилось тем, что ………

2. Сегодня я узнал(а) ……………

3. Я бы еще добавил(а) в это занятие …………..

4. Мне не понравилось ………………..

