

**The study of the processes and mechanisms of electrolysis based
animated electronic program**
Sagyndykov Z.¹, Murzakulova B.², Makambaeva Y.³
**Изучение процессов и механизмов электролиза на основе
анимационно-электронной программы**
Сагындыков Ж.¹, Мурзакулова Б. С.², Макамбаева Ы. Ж.³

¹Сагындыков Жумабай / Sagyndykov Zhumabay - кандидат химических наук, профессор кафедры;

²Мурзакулова Батма Сыдыковна / Murzakulova Batma - кандидат химических наук, доцент кафедры;

³Макамбаева Ыхвалхан Жигитовна / Makambaeva Ykvalhan - преподаватель,
кафедра химии и химической технологии,
факультет технологический,

Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызская Республика

Аннотация: создано анимационное - электронное учебное пособие по химии на киргизском языке. Написан электронный вариант учебника по основам физической химии. Анимационные программы составляются с учетом способностей учеников школ и колледжей, а также студентов ВУЗов первых курсов.

Abstract: an electronic textbook of chemistry with animations has been created in the Kyrgyz language. The electronic version of the textbook is written on the basics of physical chemistry. Animation programs are compiled according to the capacity of high school children and college students, as well as first-year students of universities.

Ключевые слова: электролиз, частица, ионы, катод, анод, катион, анион, протон, гидроксил, катодный процесс, анодный процесс, кислота, соль, осмысления.

Keywords: electrolysis, particle, ions, cathode, anode, cation, anion, proton, hydroxyl, cathode process, anodic process, acid, salt, comprehension.

На основе авторского учебника по электрохимии создано электронно-анимационное учебное пособие на киргизском языке. В созданном нами авторском электронно-анимационном учебном пособии описана анимационная программа для изучения процессов и механизмов при электролизе различных веществ. Анимационные модели сделаны на основе программ Adobe Flash и созданы с помощью программ Site Edit. На этих анимационных моделях объемы молекул, атомов, ионов, электронов и других микрочастиц получены в увеличенном виде примерно в миллиард раз [1, 2].

При проведении различных видов занятий по теме электролиз можно применить анимационную программу. Анимационные программы показываются на интерактивной доске (или на экране) через компьютерный диапроектор. При применении авторской анимационной программы по изучению процессов электролиза на дисплее появляются дополнительные записи в виде «кнопки» для «воды», «соляной кислоты», «поваренной соли», «фрагмента поваренной соли» и др.

Если при помощи «мыши» нажать на кнопку «вода», появится анимационное изображение процессов электролиза воды. При работе с анимационной программой для электролиза воды, на интерактивной доске можно увидеть следующую картину: как только анимационная программа начнет работать, анионы гидроксила притягиваются к аноду и, после отдачи своих электронов, на поверхности анода появляются атомы кислорода и молекулы воды. Атомы кислорода, объединившись друг с другом, превращаются в молекулы кислорода, которые на аноде выделяются в виде газа. Электроны по внешней цепи от положительного электрода направляются на отрицательный электрод - катод. На поверхности катода ионы водорода присоединяют к себе электроны, прибывшие по внешней цепи от анода, и превращаются в атомы водорода. Затем можно увидеть, как молекулы водорода на поверхности катода выделяются в газообразном состоянии.

После показа анимационной программы студентам дается время на самостоятельное размышление и осмысление увиденного, т.е. занятие продолжится в виде вопросно-ответной беседы:

- 1) Какие процессы происходят на аноде и катоде? Как называются эти реакции?
- 2) Какие типы ионов разряжаются на аноде и катоде?
- 3) К какому типу реакции относится реакция электролиза?
- 4) Какой электрический ток передается от анода к катоду в электролизере, можно ли использовать в электролизере переменный ток?

Студент, усвоивший тему и просмотревший анимацию, ответит следующим образом:

Отрицательно заряженные ионы гидроксила OH^- направляются в сторону анода. Ионы гидроксила, отдав аноду электроны, образуют молекулы кислорода и воды. Процесс, который происходит на аноде, выражается таким уравнением: $4\text{OH}^- - 4e^- = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; на аноде идет электрохимическое окисление

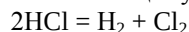
воды; процессы, идущие с отдачей электронов, называются процессами окисления; ионы водорода H^+ притягиваются к катоду; они, присоединив к себе электроны от катода, превращаются в атомы водорода; атомы водорода, соединившись друг с другом, образуют молекулы водорода; образованные молекулы водорода в газообразном состоянии выделяются с поверхности катода. Уравнение процесса, происходящего на поверхности катода: $2H^+ + 2e^- = H_2$; на катоде происходит процесс восстановления; процессы, протекающие с присоединением электронов, называются процессами восстановления; на аноде происходит процесс окисления, а на катоде – процесс восстановления; во время электролиза применяется постоянный ток. В итоге при электролизе происходит окислительно-восстановительный процесс.

Анимационная программа для электролиза водного раствора соляной кислоты. Чтобы начать работу анимационной программы для электролиза водного раствора соляной кислоты, нужно с помощью «мыши» нажать на кнопку «соляная кислота» и можно увидеть на интерактивной доске эти процессы. Ионы хлора притягиваются к аноду и, отдавая свои электроны, превращаются в атомы хлора, далее атомы хлора соединяются друг с другом и превращаются в молекулы хлора. Затем можно увидеть, как электроны, выделенные на положительном электроде – аноде, по внешней цепи переходят к отрицательному электроду – катоду. И на поверхности катода ионы водорода, присоединив к себе электроны, поступившие по внешней цепи от анода, превращаются в атомы водорода, которые, объединившись в молекулы водорода, на поверхности катода выделяются в виде газа.

После показа анимационной программы студентам дается время на самостоятельное размышление и осмысление увиденного, т.е. занятие продолжится в виде вопросно-ответной беседы:

- 1) Какие процессы происходят на поверхности анода и в аноде? Как называются эти реакции?
- 2) Какие процессы происходят на поверхности катода и в катоде, и как называются эти реакции?
- 3) К какому виду реакции относится общая реакция, которая происходит при электролизе?

Студент, усвоивший тему и просмотревший анимацию, ответит следующим образом: ионы хлора Cl^- притягиваются к аноду; ионы хлора, отдав свои электроны аноду, превращаются в атомы хлора; атомы хлора, соединившись друг с другом, образуют молекулы хлора; образовавшиеся молекулы хлора выделяются на поверхности анода в газообразном состоянии. Процесс, происходящий на аноде: $2Cl^- - 2e^- = Cl_2$; на поверхности анода, ионы хлора, отдав свои электроны, окисляются; иначе говоря, на аноде происходит процесс окисления; ионы водорода H^+ притягиваются к катоду; на поверхности катода они присоединяют к себе электроны и превращаются в атомы водорода; атомы водорода, соединившись друг с другом, образуют молекулы водорода; образовавшиеся молекулы водорода выделяются на поверхности катода в газообразном состоянии; уравнение процесса на катоде: $2H^+ + 2e^- = H_2$; на катоде происходит процесс восстановления. На аноде ионы хлора, отдав свои электроны, окисляются, т.е. здесь происходит процесс окисления, а на катоде ионы водорода, присоединив к себе электроны, восстанавливаются, т.е. в данном случае происходит процесс восстановления. Общее уравнение электролиза соляной кислоты:



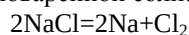
Анимационная программа для электролиза расплава поваренной соли. Если нажать с помощью «мыши» на кнопку «Расплав поваренной соли», то на экране появится анимация процессов электролиза расплава поваренной соли. Как только анимационная программа начнет работу, ионы хлора начинают притягиваться к аноду и превращаются в атомы хлора, а затем пары атомов хлора соединяются друг с другом и превращаются в молекулы хлора. Электроны, выделенные на аноде – положительном электроде, передаются к отрицательному электроду – катоду по внешней цепи. На поверхности катода ионы натрия присоединяют к себе электроны, пришедшие от анода по внешней цепи, и превращаются в атомы натрия. На экране монитора можно увидеть катодные и анодные процессы.

После показа анимационной программы идет процесс самостоятельного осмысления и закрепления студентами просмотренного. Студентам задаются вопросы по анимационной программе:

- 1) Какие процессы происходят на поверхности анода и катода, внутри катода и анода?
- 2) Как называются реакции, происходящие на аноде и катоде?

Студент, усвоивший тему и просмотревший анимацию, ответит следующим образом: ионы хлора (Cl^-) движутся в сторону анода, имеющего положительный заряд; ионы хлора, отдав свои электроны аноду, превращаются в атомы хлора; пары атомов хлора после соединения друг с другом образуют молекулы хлора; образованные молекулы хлора в виде газа выделяются на поверхности анода; процесс, происходящий на аноде: $2Cl^- - 2e^- = Cl_2$; ионы хлора, отдав электроны аноду - окисляются, иначе говоря, на аноде происходит процесс окисления; ионы натрия движутся к катоду, имеющему отрицательный заряд; ионы натрия, присоединив электроны на поверхности катода, превращаются в атомы натрия. Уравнение процесса для катода: на катоде происходит процесс восстановления, на аноде ионы хлора отдают свои электроны, и происходит процесс окисления, а на катоде ионы натрия присоединяют к себе электроны - происходит процесс восстановления: $Na^+ + e^- = Na$

Общее уравнение электролиза расплава поваренной соли:



Литература

1. Сагындыков Ж. Химияны окутуунун инновациялык технологиялары. – Ош, 2009. 96 б.
2. Сагындыков Ж. Химия. (электронный учебник. – Бишкек, 2014. 160 с.