DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Сагындыков Ж., Сатывалдиев Д.Р., Эдилбек кызы А.

«ФИЗИКАЛЫК ХИМИЯ» КУРСУН АНИМАЦИЯЛЫК ПРОГРАММАЛАРДЫН НЕГИЗИНДЕ ОКУТУУ

Сагындыков Ж., Сатывалдиев Д.Р., Эдилбек кызы А.

ОБУЧЕНИЕ КУРСА «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» НА ОСНОВЕ АНИМАЦИОННЫХ ПРОГРАММ

Zh. Sagyndykov, D.R. Satyvaldiev, Edilbek kyzy A.

TRAINING OF COURSE «PHYSICAL CHEMISTRY» BASED ON ANIMATION PROGRAMS

УДК: 54.07: 378.1

Бул макала анимациялык программалардын негизинде "физикалык химия" курсун окутууга арналат. Автордук анимациялык программа компьютерде Adobe Flash Professional 2Д программасында жасалган комплекстик программа. Adobe Flash Professional программанын негизинде химиялык системаларда, аппараттарда, реакторлордо жүргөн химиялык жана физикалык процесстер, химиялык реакциялардын моделдери жана виртуалдык лабораториялык иштер түзүлөт. Анимациялык программаларды атомдорго жана молекулаларга колдонгондо, алардын өлчөмдөрү болжол менен $10^9 \div 10^{10}$ эсе чоңойтулуп алынат. Программанын жардамында физикалык химия боюнча окуучуларга сабак өтүүдө, ар бир теманы түшүндүрүүдө анимациялык программалар колдонулат. Сабакта, мугалим компьютердик интерактивдүү доска аркалуу анимацияларды көрсөтөт. Мисалы, электролиз темасы боюнча сабак өтүүдө, электролиз процесстерине жасалган компьютердик автордук анимациялык программа колдонулат. Электролиз процесстерине жасалган анимациялык программалар иштеткенде дисплейде "суу", «туз кислотасы», "аш тузу", "аш тузунун балкымасы" ж.б. үчүн жасалган жардамчы программалар көрүнөт. "Чычкандын" жардамында «суу» деген кнопканы басканда суунун электролизинин процесстери көрүнөт.

Негизги сөздөр: *атом, молекула, анимация, электролит, электролиз, катод, анод, ион, катиондор, аниондор.*

Это статья посвящена обучению «физической химии» на основе анимационных программ. Авторская анимационная программа – это компьютерная программа, созданная на языке Adobe Flash Professional 2D. Программное обеспечение Adobe Flash Professional используется для создания химических и физических процессов в химических системах, устройствах, реакторах, моделей химических реакций и виртуальных лабораторных работ. Когда анимационные программы применяются к атомам и молекулам, их размеры увеличиваются примерно в миллион раз. Анимационная программа используются для обучения студентов (обучающихся) по разделам физической химии. Преподаватель показывает анимацию на интерактивной доске. Например, в процессе электролиза используется компьютерная программа анимации процессов электролиза. При запуске анимационных программ для процессов электролиза на дисплее отображаются электролиз для «воды», «кислоты», «соли», «солевого расплава» и т.д. Подготовлен анимационно-электронный учебник по физической химии на кыргызском языке.

Ключевые слова: *атомы, молекулы, анимация, электролиты, электролиз, катод, анод, ионы, катионы, анионы.*

This article is devoted to teaching "Physical Chemistry" based on animation programs. Author's animation program is a computer program created in the Adobe Flash Professional 2D language. Adobe Flash Professional software is used to create chemical and physical processes in chemical systems, devices, reactors, chemical reaction models and virtual labs. When animation programs are applied to atoms and molecules, their dimensions increase by about a million times. With the help of the animation program are used to teach the trainers in the areas of physical chemistry. The teacher shows animation on an interactive whiteboard. For example, in the electrolysis process, a computer program for the animation of electrolysis processes is used. When the animation programs for electrolysis processes are started, the display shows electrolysis for "water", "acid", "salt", "molten salt", etc. An animation-electronic textbook is created in Kyrgyz. An electronic version of a textbook on physical chemistry has been written. Authors of this annotation created animation program and electronic variants for some themes of the physical chemistry Economic effects of there programs will depends on quality of the different converted physical chemistry lesson.

Key words: *atoms, molecules, animation, electrolytes, electrolysis, cathode, anode, ions, cations, anions.*

1-анимациялык программа (суунун электролизинин программасы). 2D мейкиндигинде суунун электролиз процесстерине түзүлгөн анимация көрсө-

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

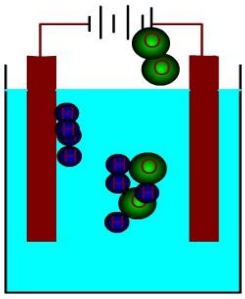
түлгөндө гидроксид иондору анодко келип, электрондорун анодго берип, пайда болгон кычкылтектин атомдорунан суунун пайда болушу көрүнөт. Анимацияда аноддук бөлүктө кычкылтек атомдорунан газ абалындагы молекулаларынын пайда болушу көрүнөт. Электрондор аноддон сырткы чынжыр аркылуу катодго ташылганы көрүнөт. Катоддо экинчи түрдөгү өткөргүчтөр аркылуу аноддон келген электрондорду протондор кошуп алып, суутек атомдоруна айланып, газ абалындагы суутек молекулаларынын пайда болуп жаткандыгы көрсөтүлөт. 1-а, сүрөттө катоддук жана аноддук реакциялар берилген.

2D мейкиндигинде жасалган анимация көрсөтүлгөн соң, студенттердин өз алдынча ***ойлонуу*** жарааны улантылып, анимация боюнча суроо-жооп тартибинде сабак төмөндөгүдөй улантылат:

1) Кандай аноддук жана катоддук жараяндар жүрөт?
2) Катоддо кандай электроддук процесстер жүрөт?
3) Катоддук бөлүктө жүргөн процесстер кандай аталат?
4) Аноддо кандай электроддук процесстер жүрөт?
5) Аноддук бөлүктө жүргөн процесстер кандай аталат?
6) Жалпы процесс химиялык реакциялардын кайсыл тибине таандык?
7) Электролиз процессине турукту токту колдонсо болобу?

Жыйынтыгында студент төмөндөгүдөй жооп даярдайт:

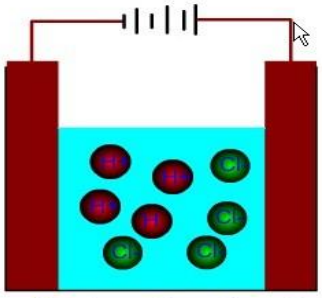
а



$2H^+ = 2H \rightarrow H_2\uparrow$ - катоддук процесс

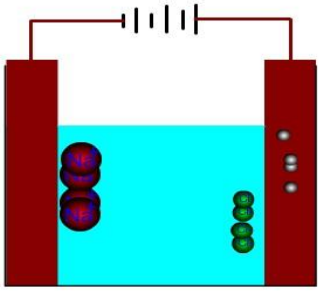
$4OH^- = O_2 + 2H_2O$ -аноддук процесс

б



$2H^+ + 2e^- = H_2\uparrow$ $2Cl^- = Cl_2\uparrow + 2e^-$

$2HCl \xrightarrow{\text{Электролиз}} 2H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$

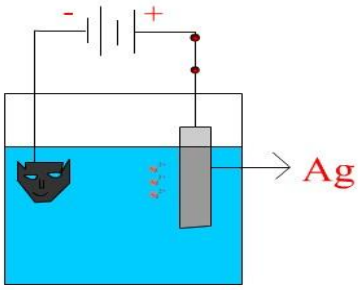


$2NaCl \longrightarrow Cl_2\uparrow + Na_2$

$2Cl^- = Cl_2$ - аноддук процесс

$Na^+ = Na\downarrow$ - катоддук процесс

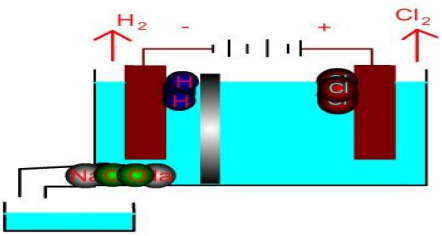
г



$Ag = Ag^+$ - аноддук процесс

$Ag^+ = Ag\downarrow$ - катоддук процесс

д



$2H^+ = 2H \rightarrow H_2\uparrow$ - катоддук процесс

$2Cl^- = Cl_2$ - аноддук процесс

1-сүрөт. а) Суунун электролизинин анимациясынан бир көрүнүш; **б)** аш тузунун балкымасынын электролизинин анимациясынан бир көрүнүш; **в)** аш тузунун суудагы эритмесинин электролизинин анимациясынан бир көрүнүш; **г)** баалуу металдар менен нерселерди электролиз жолу менен каптоо учуруна жасалган анимациядан бир көрүнүш.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

1) Терс заряддалган гидроксид иондору OH^- анодду карай тартылышат. Гидроксид иондору электрондорду анодго берүү менен кычкылтектин жана суунун молекулаларын пайда кылат. Аноддо жүрүүчү процесс төмөндөгүдөй теңдеме менен туюнтулат:

$$4OH^- - 4e^- = O_2 + 2H_2O$$

2) Аноддо суунун электрохимиялык кычкылдануу процесси жүрөт. Электрондорду берүү менен жүрүүчү процесстерди кычкылдануу процесстери деп айтабыз.

3) Суутек иондору H^+ катодду карай тартылып, электрондорду кошуп, суутектин атомдору пайда болуп, суутектин молекуласы пайда болуп, газ абалында суутектин молекулалары катоддон бөлүнүп чыгыт:

$$2H^+ + 2e^- = H_2$$

4) Катоддо калыбына келүү процесстери жүрөт. Электрондорду кошуп алуу менен жүрүүчү процесстерди калыбына келүү процесстери деп айтабыз.

5) Аноддо кычкылдануу, ал эми катоддо калыбына келүү процесстери жүрөт. Жалпысынан алганда электролиз учурунда кычкылдануу калыбына келүү процесстери жүрөт.

6) Электролиз учурунда турактуу ток колдонулат.

2-анимациялык программа. Туз кислотасынын суудагы эритмесине жасалган компьютердик автордук программа (1-б, сүрөт).

"Чычкандын" жардамы менен "туз кислотасы" деген кнопканы баскан учурда туз кислотасынын суудагы эритмесинин электролиз процесстери көрүнөт.

2D анимациялык программа иштегенде анодго хлор иондору келип, хлордун атомдоруна айланып, пайда болгон хлордун атомдорунан хлордун молекулалары пайда болгону көрсөтүлөт. Аноддогу электрондор сырткы өткөргүч менен катодго келет. Ал эми катоддук бөлүктө протондор электрондорду кошуп, суутектин атомдору пайда болуп, суутек молекулалары газ абалында бөлүнгөнү көрсөтүлөт.

2D анимациялык программа көрсөтүлгөндөн соң студенттердин өз алдынча ***ойлонуу*** жараяны башталып, эмнени көргөндүгү боюнча суроо-жооп иретинде анимациялык сабак уланат:

1) Анод менен катоддо кандай электроддук процесстер жүрөт?

2) Аноддогу электроддук процесстер кандай аталат?

3) Катоддук бөлүктө кандай электроддук процесстер жүрөт?

4) Катоддо жана аноддо жүргөн электроддук процесстер кандай аталат?

5) Электролиздик процесстер кандай реакциянын тибине кирет?

Студенттердин берилген суроолорго жообу:

1) Хлорид анодго электрондорун берип, хлордун атомдору пайда болуп, газ абалындагы хлордун молекулалары бөлүнөт:

$$2Cl^- - 2e^- = Cl_2$$

2) Аноддо хлор иондору электрондорду берүү менен кычкылданышат, б.а. аноддо кычкылдануу процесси жүрөт.

3) Суутек иондору H^+ катодду карай тартылышат. Алар катоддон электрондорду кошуп алуу менен суутектин атомдоруна айланып, атомдору бири бири менен биригишип, газ абалындагы суутектин молекуласы бөлүнөт:

$$2H^+ + 2e^- = H_2$$

4) Катоддо электрондорду кошуп алуу менен жүргөн реакцияларды калыбына келүү жарым реакциялар деп аталат.

5) Аноддо хлорид электрондорду жоготуу менен кычкылданат. Жалпысынан алганда электролиз учурунда кычкылдануу калыбына келүү процесстери жүрөт. Туз кислотасынын электролизинин жалпы теңдемеси:

$$2HCl = H_2 + Cl_2$$

3-анимациялык программа аш тузунун балкымасынын электролизинин иштөө принцибине жасалган компьютердик автордук программа.

"Чычкандын" жардамы менен "Аш тузунун балкымасы" деген кнопканы баскан учурда Аш тузунун балкымасынын электролиз процесстери көрүнөт (1-*в*, сүрөт).

2D анимациялык программа көрсөтүлгөндө хлорид анодко тартылып, электрондорун берүү менен хлордун атомдоруна айланып, хлордун молекулаларынын пайда болгону көрүнөт. Аноддогу электрондор, сырткы чынжыр аркылуу терс электрод - катодго келгендиги көрүнөт. Ал эми катоддук бөлүктө натрий иондору сырткы чынжыр менен аноддон келген электрондорду кошуп алуу менен натрий атомдоруна айланып жаткандыгы көрүнөт. Сүрөттө катоддук жана аноддук реакциялар берилген.

2D анимациялык программа көрсөтүлгөндөн

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

соң, студенттердин эмнени көргөндүгү боюнча ***ойлонуу*** бөлүгү уланат. Окутуучу студенттерге тиешелүү суроолор берип, 2D анимациялык программадан эмнени билгендиги боюнча суроо-жооп тартибинде сабак жүрөт:

1) Анод менен катоддо кандай электроддук процесстер жүрөт?

2) Аноддогу электроддук процесстер кандай аталат?

3) Катоддук бөлүктө кандай электроддук процесстер жүрөт?

4) Катоддо жана аноддо жүргөн электроддук процесстер кандай аталат?

5) Электролиздик процесстер кандай реакциянын тибине кирет?

Студенттердин берилген суроолорго жообу:

1) Хлорид анодго тартылып, электрондорун берүү менен атомдор жана молекулалары пайда болуп, газ абалында хлордун молекулалары бөлүнүп чыгат:

$$2Cl^- - 2e^- = Cl_2$$

2) Демек, аноддо электрондорду жоготуу менен хлорид кычкылданат (кычкылдануу процесси жүрөт).

3) Натрий иондору катодду карай тартылышат. Алар катоддон электрондорду кошуп алуу менен натрийдин атомдоруна айланышат. Катоддук процесстин теңдемеси:

$$Na^+ + e^- = Na$$

4) Катоддо калыбына келүү процесстери жүрөт. Электрондорду кошуп алуу менен жүрүүчү процесстерди калыбына келүү процесстери деп айтабыз.

5) Аноддо хлор иондору электрондорду берүү менен кычкылдануу, ал эми катоддо натрий иондору электрондорду кошуп алуу менен калыбына келүү процесстери жүрөт. Жалпысынан алганда электролиз учурунда кычкылдануу калыбына келүү процесстери жүрөт. Аш тузунун балкымасынын электролизинин жалпы теңдемеси:

$$2NaCl = 2Na + Cl_2$$

4-анимациялык программа аш тузунун суудагы эритмесинин электоролизинин иштөө принцибине жасалган компьютердик автордук программа (1-*д*, сүрөт). “Чычкандын” жардамы менен “Аш тузунун суудагы эритмеси” деген кнопканы баскан учурда Аш тузунун суудагы эритмесинин электролиз процесстери көрүнөт.

2D анимациялык программа көрсөтүлгөндө хлорид анодко тартылып, электрондорун берүү менен хлордун атомдоруна айланып, хлордун молекулаларынын пайда болгону көрүнөт. Аноддогу электрондор, сырткы чынжыр аркылуу терс электрод - катодго келгендиги көрүнөт. Ал эми катоддо протон сырткы чынжыр менен келген электрондорду кошуп алып, суутек атомдору пайда болот. Сүрөттө катоддук жана аноддук реакциялар берилген.

2D анимациялык программа көрсөтүлгөндөн кийин, окутуучу студенттердин өз алдынча ***ойлонуусун*** калыптандырат. 2D анимациялык программадан эмнени түшүнгөндүгү боюнча тиешелүү суроолор берип, окутуучу суроо-жооп иретинде сабак улантат:

1) Анод менен катоддо кандай электроддук процесстер жүрөт?

2) Аноддогу электроддук процесстер кандай аталат?

3) Катоддук бөлүктө кандай электроддук процесстер жүрөт?

4) Катоддо жана аноддо жүргөн электроддук процесстер кандай аталат?

5) Электролиздик процесстер кандай реакциянын тибине кирет?

Студенттердин жообу:

1) Хлориддер анодго тартылып, атомдору жана молекулалары пайда болот. Пайда болгон хлордун молекулалары газ абалында аноддук бөлүктөн бөлүнүп чыгат. Аноддо жүрүүчү процесс:

$$2Cl^- - 2e^- = Cl_2$$

2) Аноддо хлор иондору электрондорду берүү менен кычкылданат, б.а. аноддо кычкылдануу процесси жүрөт.

3) Суутек иондору H^+ катодду карай тартылышат. Алар катоддон электрондорду кошуп алуу менен суутектин атомдоруна айланып, анан суутек молекуласы газ абалында бөлүнүп чыгат (катоддук процесстин теңдемеси):

$$2H^+ + 2e^- = H_2$$

4) Катоддо электрондорду кошуп алуу менен жүргөн процесстер, калыбына келүү жарым реакциялар деп аталат.

5) Анод хлордер электрондорду жоготуп, кычкылданат. Ал эми катоддо протон электрондорду кошуп алып, калыбына келет. Жалпысынан алганда электролиз учурунда кычкылдануу калыбына келүү процесстери жүрөт. Акырында окутуучу жыйынтык чыгарып кетет.

5-анимациялык программа. Нерселер же буюм-

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

дардын беттерин баалуу металлдар менен каптоо процесстерине жасалган анимациялык программа. Мисалы, нерсени (маска) күмүш менен каптоо үчүн жасалган 2D анимацияны түшүнөлү. 2D анимация иштегенде күмүш нерсесинен (анод электрод) бөлүнгөн атомдор электрондорун анодго таштап, ион түрүндө эритмеге өтөт (1-*г*, сүрөт). Ал эми эритмеге өткөн күмүш катиондору катодго келип, сырткы чынжыр аркалуу аноддон келген электрондорду кошуп алып, атом катарында буюмга жабышып, аны жука катмар менен каптаганы көрүнөт.

Корутунду. Физикалык химиянын кээ бир темалары боюнча электрондук куралдар жана анимациялык программалар түзүлдү. Бул программалардын экономикалык эффектиси жасалган программалардын санынан көз каранды.

Анимациялык программалардын жардамында жаңы материалды көз менен көрүп, студенттердин терең билим алуусуна шарт түзүлөт.

Адабияттар:

1. Сагындыков Ж. Физикалык химияны окутуунун инновациялык технологиялары. - Ош, 2009. - 120 б.
2. Сагындыков Ж. Физикалык химия. - Ош, 2008. - 340 б.
3. Сагындыков Ж. Физикалык химия курсу боюнча лекциялык Сабакты окутуунун компьютердик инновациялык компьютердик моделдери. КР мамлекеттик патент кызматы. Автордук укук №1286. 15.06.2009-ж.
4. Химиянын негизги закондоруна жасалган виртуалдык лаборатория жана анны окутуунун автордук технологияларын сунуштоо. КР мамлекеттик патент кызматы. Автордук укук №1278. 15.06.2009-ж.
5. Жогорку мектептерде «электрохимиянын негиздери, электростатикалык теориясы жана гидролиз» темаларын окутуунун жаңы технологияры болгон анимациялык методун колдонууну сунуштоо. КР мамлекеттик патент кызматы. Автордук укук №1008.20.03.2008-ж.