

УДК 54.07: 378.1

DOI 10.33514/1694-7851-2025-4/1-322-329

Сагындыков Ж.

химия илимдеринин кандидаты, профессор

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекттик университети

Бишкек ш.

Sagyndykov11@mail.ru**Бектурова Ч.Т.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекттик университети

Бишкек ш.

ОРТО МЕКТЕПТЕ “КОМПЛЕКСТТИК БИРИКМЕЛЕР” ТЕМАСЫН ОКУТУУДА АНИМАЦИЯЛЫК ТЕХНОЛОГИЯНЫ КОЛДОНУУ

Аннотация. Окуучуларга табыгый илимдердин сабактары боюнча билим деңгээлинин эффективдүүлүгү менен сапаттуулугу, химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу жолдоруна жараша болот. Орто мектепте “комплексттик бирикмелер” темасын окутууда анимациялык технологияны колдонуу **менен** сабактарды окутууда окуучулардын өз алдынча түшүнүү сезими жанданып, шыктанат. Анимациялык видео методдор окуучулардын көрүү сезими аркылуу чындыкка жакын маалымат алууга жана көп мезгилдерге чейин эсте калуусун күчөтүп терең билим алуусуна шарт түзөт.

Окуучуларга химия сабагында билим деңгээлин өстүрүүдө, физикалык жана химиялык алгачкы түшүнүктөрдү өздөштүрүү билим деңгээлинен көз каранды. Ал эми көз менен көрүүгө мүмкүн болбогон атом же молекулаларды же химиялык реакцияларды көрүүгө же сезүүгө мүмкүн болбогондуктан, аларды түшүнү абдан кыйын.

Ошондуктан, мындай учурларда атом – молекулалар тургай аппараттарда же системаларда жүргөн процесстерди түшүнү абдан кыйынга турат. Системаларда жүргөн процесстер менен химиялык реакцияларды түшүнүдө анимациялык программаларды колдонууну сунуштайбыз. Анимацияны колдонууда окуучулардын кабыл алуусун жыктандырып, жандантат. Анткени, анимациянын негизинде бала же окуучу так билим алууга реакциялар менен процесстерди көз менен көрүп көпкө чейин эс тутуумунда калуусун күчөтөтүп, так билимге ээ болусун күчөтөт.

Негизги сөздөр: Комплекстик туздар, молекула, туздар, кислоталар, негиздер, кычкылдар, металлдар, металл эместер, атом, ион, электролит, диссоциация, гидролиз, окутуунун технологиялары, анимация, видео программа.

Сагындыков Ж.

кандидант химических наук, профессор

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

Sagyndykov11@mail.ru**Бектурова Ч.Т.**

магистрант

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

ПРИМЕНЕНИЕ АНИМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕМЫ “КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ” В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Аннотация. Эффективность образовательного уровня обучающихся в области естественных наук зависит от формирования первоначальных физических и химических понятий. А также зависит применяемого метода формирования физических и химических понятий. Использование анимационную программу в процессе обучения активизируют обучающихся в понимании механизмы сложных процессов. Уровень знаний учащихся по естественным наукам является эффективным и качественным, а методы разработки химических и физических понятий - актуальными. Использование анимированных видеоуроков стимулирует и вдохновляет учащихся на самопознание. Метод анимированных видео позволяет учащимся воспринимать реалистичную информацию через зрение и укрепляет долговременную память, способствуя получению глубоких знаний.

Поэтому в таких случаях очень сложно понять процессы, происходящие в устройствах или системах, даже в атомах и молекулах. Для понимания процессов и химических реакций, происходящих в системах, мы рекомендуем использовать программы для анимации. Использование анимации стимулирует и оживляет восприятие учащихся, поскольку, опираясь на анимацию, ребёнок или ученик может увидеть реакции и процессы в реальной жизни, которые надолго сохранятся в его памяти, тем самым повышая его способность к усвоению реальных знаний.

Ключевые слова: Комплексные соли, молекула, соли, кислоты, основания, оксиды, металлы, неметаллы, атом, ион, электролит, диссоциация, гидролиз, технологии обучения, анимация, видеопрограмма.

J. Sagyndykov

Candidate of Chemical Sciences, Professor
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.

Sagyndykov11@mail.ru

Ch.T. Bekturova

Master's student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.

USE OF ANIMATION TECHNOLOGY IN TEACHING THE TOPIC OF “COMPLEX COMPOUNDS” IN SECONDARY SCHOOL

Annotation. The effectiveness and quality of students' knowledge in natural science subjects depends on the ways in which chemical and physical concepts are formed. When teaching using animated video lessons, students' sense of self-understanding is stimulated and inspired. The animated video method allows students to receive realistic information through their sense of sight and enhance long-term memory, allowing them to gain in-depth knowledge.

When students are developing their knowledge in chemistry, mastering the basic concepts of physics and chemistry depends on their level of knowledge. However, it is very difficult to understand

atoms or molecules that cannot be seen with the naked eye, or chemical reactions, since they cannot be seen or felt.

Therefore, in such cases, it is very difficult to understand the processes taking place in devices or systems, even atoms and molecules. We recommend using animation programs to understand the processes and chemical reactions taking place in systems. The use of animation stimulates and enlivens the perception of students. Because, based on animation, a child or student can see reactions and processes in real life, which will be retained in their memory for a long time, thus enhancing their ability to acquire real knowledge.

Keywords: Complex salts, molecule, salts, acids, bases, oxides, metals, non-metals, atom, ion, electrolyte, dissociation, hydrolysis, teaching technologies, animation, video program.

Билим алуунун деңгээли негизинен окуу методдорунан көз каранды. Ошондуктан, окуучулар окутуунун методдоруна жана Окутуучудин химиялык билими менен, билим берүү деңгээли деңгээлинен көз каранды [2]. Окутуу методу Окутуучу менен окуучулардын иш аракетинин бир бөлүгү болуп саналат. Билим алуунун максаты, окуу убактысына, Окутуучудер менен окуучулардын мүмкүнчүлүктөрүнө, сабактын өзгөчөлүктөрү, окутуунун дидактикалык системаларына жараша метод тандалат. Биз анимациялык видео программанын негизинде окутуунун жолун тандап алдык [2-5].

Анимациялык - видео программа – профессор Ж.Сагындыковдун жетекчилиги менен - программист- студенттер менен чогуу 2 Д чөйрөдө моделдештирип жасашкан анимациялык программалар. Бул системдерди химияга колдонгондо, мисалы, “комплексстик бирикмелерге” колдонгондо заттардын өлчөмдөрү 10-100 миллион эсе чоңойтулуп түзүлөт. Окутуучу сабакты өтүүдөн алдың, окуучуларга анимациялык сабактарды өз алдынча даярданып келүүгө (үй тапшырмасы) убакыт берилет [4]. Жана “комплексстик бирикмелер” боюнча окуучуларга сабакты өтүүнүн төмөнкүдөй жолу сунушталат.

Анимациялык-видео сабактарды түзүүдө, биз студенттер 2D-чөйрөдө моделдештирип жасалган анимациялык-видеолор. Бул системаны металлдарыдын физикалык – химиялык касиеттерине колдонгондо химиялык же технологиялык процесстер учурундагы заттардын өлчөмдөрү 10-100 миллион эсе чоңойтулуп түзүлөт. Окутуучу анимациялык-видео сабакты өтүүдөн алдың, окуучуларга үйдөн ютубтан же автордук анимациялык- видеолордү, же интернеттен видео сабактардан өз алдынча даярданып келүүгө тапшырма берилет [1]. Орто мектепте “металлдар” темасын окутууда видео-сабактарды колдонуунун же **анимациялык-видео** негизинде окуучуларга сабакты өтүүнүн төмөнкүдөй жолун сунуштайбыз.

Бул жылдын башында магистрдик диссертациянын мазмууну кайрадан каралып, методикалык сунуштар иштелип, алынган натыйжалардын практикада ишке ашыруунун методдору аныкталуу менен катар, химияны видео сабактарды колдонуу менен сабак өтүүнүн төмөндөгүдөй моделин сабак өтүүнүн ушул жолун сунуштайбыз (1-схема):

1-схема

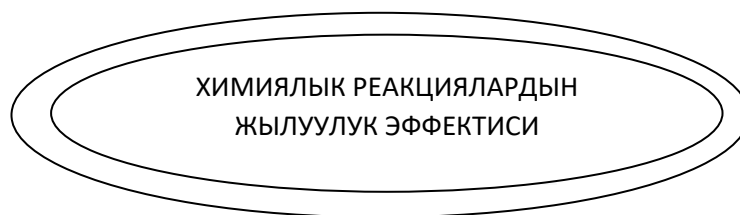


Химия сабагынын кээ бир темалардын инновациялык технологиялардын элементи болгон “электрондук куралды” колдонуу менен окутууда, таанып билүүнүн төмөндөгүдөй төрт этабын камтып кетүү зарыл:

1. Сабактын башталышы кайталоо. Окутуучу анимациялык-видео сабакты көрсөтүү менен окуучулар менен суроо жооп иретинде мурунку сабакта өтүлгөн теманы кайталап кетет. Андан соң мерчемделген жаңы тема өтүлөт.

2). Орто мектепте “металлдар” темасын видео-сабактардын негизинде окутууда **Сабактын биринчи чакыруу-шыктандыруу бөлүгүндө** мээ чабулун колдонобуз. Ал үчүн окуучуларды сабакка шыктандыруу зарыл. Ал үчүн Окутуучу досканын ортосуна негизги металл түшүнүктү жазат. Мисалы, Орто мектепте “металлдар” темасын видео-сабактардын негизинд өткөндө, негизги металл түшүнүктү магалым досканын так ортосуна жазып эки тегеректеп койот (1-сүрөт).

2-. Сабактын чакыруу бөлүгүндө мээ чабулун колдонуп окуучуларды сабакка шыктандырат, ал үчүн Окутуучу досканын ортосуна негизги түшүнүктү жазат. Мисалы, туздар же комплекстик бирикмелер темасын өткөндө, негизги түшүнүктү магалым досканын так ортосуна жазып эки эллиптик фигура менен негизги түшүнүктү ороп койот боюнча окуучулар билегендерин айтышат:



2-сүрөт. Орто мектепте “комплекстик бирикмелер” темасын окутууда негизги түшүнүк.

Орто мектепте “комплексстик бирикмелер” темасын окутууда негизги түшүнүк 2-сүрөттө көрсөтүлгөн. Окутуучу мээ чабулун суроо-жооп иритинде комплексстик бирикмелер боюнча баштайт. Биринчи кезекте окуучулардан комплексстик бирикмелер боюнча билгендерин дептерлерине жаздырып, экинчи кезекте жуптарда пикир алмашууга убакыт берет. Окуучулар жуптарда бири-бири менен билгени боюнча ойлорун толуктайт. Үчүнчү кезекте «жуптардан» бирден жооп доскадагы негизги түшүнүктүн тегерегине жаздырат (3-сүрөт).

Бир айтылган ой кайра кайталанбайт. Тема боюнча билгендерин айтышкандан кийин, 3-сүрөттөгүдөй кластер түзүлөт.

Алынган кластер окуучулар теманы канчалык деңгээлде билгени көрүнүп калат. Кластерди түзүү менен сабактын чакыруу бөлүгү соңуна чыгат.

3-. Сабактын түшүнүү бөлүгү. Сабактын түшүнүү бөлүгүндө алынган кластердин алкагында сабак уланат.

Комплекстик туздардын физикалык жана химиялык касиеттери, алардын диссоциацияга ажырашы, эритмелердин касиеттери, туздардын балкымаларынын касиеттери көрсөтөт.

Комплекстик туздардын физикалык жана химиялык касиеттери боюнча жана 3-сүрөттөгү кластердин алкагында, көрсөтүлгөн түшүнүктөрдүн байлантаары кандай? Туздардын физикалык жана химиялык касиеттери боюнча анимациялык видео сабак өтүлөт. Анимациялык – видеолорду көрсөтүүдөн мурун, балдарга кандай көрүү зарылдыгы, эмнелерге көңүл буру керектиги айтылат. Андан соң анимациялык – видео сабактар сунушталат.

Анимациялык – видеолордон орто туздар, негиздик туздар, кислоталык туздар, кош туздар жана комплекстик туздар боюнча физикалык жана химиялык касиеттери боюнча анимациялык-видео сабак өтүлөт.

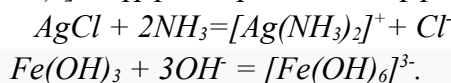
Андан соң ушундай эле жол менен сабак өтүлүп, комплекстик туздарга кластер түзүлөт:

Комплекстик бирикмелер - координациялык бирикмелер, координациялык кошулмалар же комплекстик туздар деп дагы аталат.

Комплекстик бирикмелер деген эмне?

Комплекстик бирикмелер, алардын табияты жана түзүлүшү боюнча алгачкы маалымат **А.Вернердин** координациялык теориясында берилген.

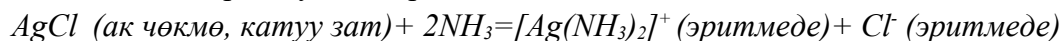
Күмүш менен хлордун иондорун сууда аралаштырганда пайда болгон ак чөкмө: $Ag^+ + Cl^- = AgCl$ аммиакты кошкондо $[Ag(NH_3)_2]^+$ түрүндө, ал эми сууда аз эрүүчү $Fe(OH)_3$ чөкмөсү, OH^- -ионунун таасири астында $[Fe(OH)_6]^{3-}$ түрүндө эритмеге өтөрүн билебиз:



1-Мисал. Күмүш иону Ag^+ менен хлордун Cl^- иондорун сууда аралаштырганда эритмеде ак чөкмө пайда болот: $AgCl$.



Эритмеге аммиакты кошкондо, чөкмөдөгү күмүш иону Ag^+ , $[Ag(NH_3)_2]^+$ түрүндөгү татаал ионго айланат, ал эми хлор иону дагы эритмеге өтөт:

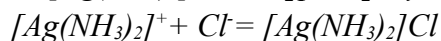


Демек, ак чөкмө суу менен аммиактын эритмесине чөкмөнү $AgCl$ кошкондо, ак чөкмө эритмеде эрип кетет.



3-сүрөт. Орто мектепте “комплекстик бирикмелер” темасын окутууда анимациялык технологияны колдонуу боюнча алынган кластер.

Суу менен аммиактын эритмесине пайда болгон $[Ag(NH_3)_2]^+$ татаал катион менен хлор иону Cl^- , эритмени бууландарганда $[Ag(NH_3)_2]Cl_2$ – түрдөгү туз пайда болот:

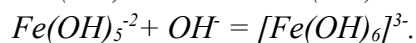


Пайда болгон $[Ag(NH_3)_2]Cl$ тузун касиети, $AgCl$ тузунан составы, физикалык жана химиялык касиеттери боюнча айырмаланат.

2-Мисал. Щелочтуу металлдарынын гидрооксиддеринин суудага эритмелерин темирдин (III) туздарына кошкондо, гидрооксиддерди аз санда кошкондо, биринчи кезекте туз эрийт. Ал эми щелочтуу металлдарынын гидрооксиддерин эквиваленттик сандан кошкондо, темирдин (III) туздары акырын $Fe(OH)_3$ түрдөгү чөкмөгө түшөт. Щелочту эквиваленттик сандан көп кошкондо, пайда болгон $Fe(OH)_3$ чөкмө эрип $Fe(OH)_4^{-1}$, $Fe(OH)_5^{-2}$, $Fe(OH)_6^{-3}$ түрдөгү иондор пайда болот.

Демек, сууда аз эрүүчү $Fe(OH)_3$ чөкмөсү, OH^- -ионунун таасири астында темирдин гидроксо комплекстерине өтөт: $Fe(OH)_4^{-1}$, $Fe(OH)_5^{-2}$, $[Fe(OH)_6]^{3-}$.

$[Fe(OH)_6]^{3-}$ ионунун пайда болушу жалпы химияда окутулган.



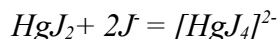
Же жалпы жолунан :



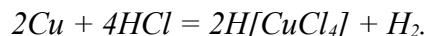
Эритмеде темирдин (III) ионуна, натрийдин гидроксидинин эритмеси кошулса $Na_3[Fe(OH)_6]$. Ал эми калийдин гидроксидинин эритмеси кошулса $K_3[Fe(OH)_6]$ түрүндөгү комплекстик туздар пайда болот.

Пайда болгон $Fe(OH)_4^{-1}$, $Fe(OH)_5^{-2}$, $[Fe(OH)_6]^{3-}$ темирдин гидроксидерин касиеттери, темирдин гидроксидинин чөкмөсүнөн $Fe(OH)_3$ составы, физикалык жана химиялык касиеттери боюнча айырмаланат.

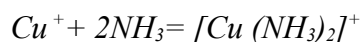
HgJ_2 тузунун кызыл чөкмөсүнүн (кристалл) суудагы эритмесине KJ тузунун эритмесин кошкондо, эритмеде тетраиодомеркурат аниону пайда болуу менен бирге чөкмө эрип түссүз боло баштайт:



Жез кислоталардын ($HClO_4$, H_2SO_4 , H_3PO_4 ж.б.) суюлтулган эритмелери менен өз ара аракеттенбесе да, концентрацияланган галогендүү суутек кислоталары менен (HF дон башка) өз ара аракеттенип, суутекти бөлүп чыгарат:

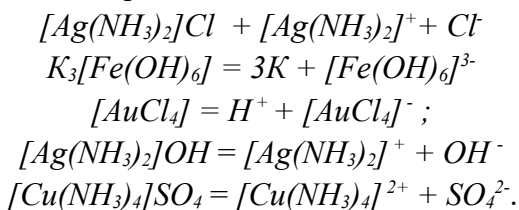


Жездин ионунун суудагы эритмеси менен аммиакты аралаштырганда жездин диамин катиону пайда болот:

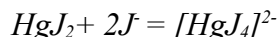


$[Ag(NH_3)_2]^{+}$, $[Fe(OH)_6]^{3-}$, $[Fe(CO)_5]$, $[HgJ_4]^{2-}$ жана $[CuCl_4]^{-}$ окшогон бөлүкчөлөр, жөнөкөй иондордон: Ag^{+} , Fe^{3+} , Hg^{2+} , Cu^{2+} , физикалык жана химиялык касиеттери боюнча айырмалангандыктан, алар пайда кылган кошулмалар комплекстик же координациялык бирикмелер деп аталды. “Комплекстик бирикме”, “координациялык кошулма” же “комплекс” деген терминдер бири-бирине синонимдер болуп саналат жана бирдей мааниде колдоно берет.

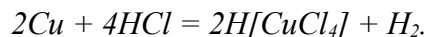
Комплекстик бирикмелердин ичинен туздар, мисалы, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$; молекулалык бирикмелер - $[Fe(CO)_5]$; негиздер $-[Ag(NH_3)_2]OH$: кислоталар, $H[AuCl_4]$ кездешет. Мындай бирикмелер сууда төмөндөгүдөй электролиттик диссоциацияга ажырайт:



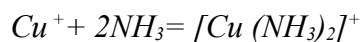
HgJ_2 тузунун кызыл чөкмөсүнүн (кристалл) суудагы эритмесине KJ тузунун эритмесин кошкондо, эритмеде тетраиодомеркурат аниону пайда болуу менен бирге чөкмө эрип түссүз боло баштайт:



Жез кислоталардын ($HClO_4$, H_2SO_4 , H_3PO_4 ж.б.) суюлтулган эритмелери менен өз ара аракеттенбесе да, концентрацияланган галогендүү суутек кислоталары менен (HF дон башка) өз ара аракеттенип, суутекти бөлүп чыгарат:

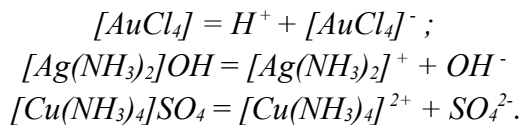


Жездин ионунун суудагы эритмеси менен аммиакты аралаштырганда жездин диамин катиону пайда болот:



$[Ag(NH_3)_2]^{+}$, $[Fe(OH)_6]^{3-}$, $[Fe(CO)_5]$, $[HgJ_4]^{2-}$ жана $[CuCl_4]^{-}$ окшогон бөлүкчөлөр, жөнөкөй иондордон: Ag^{+} , Fe^{3+} , Hg^{2+} , Cu^{2+} , физикалык жана химиялык касиеттери боюнча айырмалангандыктан, алар пайда кылган кошулмалар комплекстик же координациялык бирикмелер деп аталды. “Комплекстик бирикме”, “координациялык кошулма” же “комплекс” деген терминдер бири-бирине синонимдер болуп саналат жана бирдей мааниде колдоно берет.

Комплекстик бирикмелердин ичинен туздар, мисалы, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$; молекулалык бирикмелер - $[Fe(CO)_5]$; негиздер $-[Ag(NH_3)_2]OH$: кислоталар, $H[AuCl_4]$ кездешет. Мындай бирикмелер сууда төмөндөгүдөй электролиттик диссоциацияга ажырайт:



Комплекстик бирикмелер, алардын табияты жана түзүлүшү боюнча 1- маалымат **А.Вернердин** координациялык теориясында берилген.

Адабияттар:

1. **Низовская, И. А.** Сын ой жүгүртүүнү өстүрө турган окуу жана жазуу программасынын сөздүгү. – Бишкек: БӨБКФ, 2010. – 220 б.
2. **Сагындыков, Ж.** Физикалык химия. – Бишкек, 2021. – 308 б.
3. **Сагындыков, Ж.** Элементтердин химиясы: окуу китеп. – Бишкек, 2014. – 240 с.
4. **Сагындыков, Ж.** Химияны окутуунун инновациялык технологиялары. – Ош, 2009. – 96 б.
5. **Сагындыков, Ж.** Химия: 8-класс: учебник. – Бишкек, 2024. – 240 с.

Рецензент: кандидат педагогических наук, доцент **Жакышова Б.Ж.**