

восстановление 5-НСК на Cu-катоде (без катализатора) осуществляется со скоростью 7,2 мл H_2 /мин, и полной конверсией гидрируемого вещества. Электрокаталитическое гидрирование 5-НСК на композитах, термически обработанных при 500, 700 и 900°C, проходит со скоростями 9,3; 9,9 и 14,4 мл H_2 /мин, соответственно. В аналогичных условиях скорость гидрирования 5-НСК на композитах, полученных с добавлением ПВС и после ТО при 500, 700 и 900°C, составляет 8,9; 11,7 и 14,2 мл H_2 /мин, соответственно. Степень превращения 5-НСК в 5-аминосалициловую кислоту почти для всех композитов также достигает 100%.

Таким образом, Fe-Cu-композиты получены из оксидов металлов и феррита меди в ходе их электрохимического восстановления. Установлено влияние полимера ПВС, используемого при диспергировании исходных оксидов, на формирование фазового состава композитов как в ходе их термической обработки, так и после электрохимического восстановления. Электрокаталитическая активность полученных Fe-Cu-композитов в электрогидрировании 5-НСК возрастает с повышением температуры ТО исходной смеси оксидов.

Литература

1. Иванова Н.М., Соболева Е.А., Висурханова Я.А., Мулдахметов З.М. Электрохимическое получение Fe-Cu-композитов на основе феррита меди (II) и их электрокаталитические свойства // Электрохимия. – 2020. – Т. 56. – С. 579-590.
2. Vissurkhanova Ya.A., Ivanova N.M., Soboleva E.A., Muldakhmetov Z.M., Abulyaissova L.K., Minaev B.F. Fe-Cu composites preparation using Cu-Zn ferrite and their electrocatalytic application // Materials Letters. – 2023. – Vol. 333. – Article number: 133521.

ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДАҒЫ ВИРТУАЛДЫ ЛАБОРАТОРИЯЛАРДЫҢ МАҢЫЗЫ

Искандарова М.Б.* , Жаксимаева Ж.М.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті*
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Аңдатпа. Мақалада цифрлық технологиялардың білім беру үдерісіне әсері туралы ақпарат беріледі. Химия пәнін оқытуда виртуалды лабораторияларды қолданудың маңыздылығы жайлы мәлімет келтіріледі. Сонымен қатар, қазіргі кездегі жаһандық деңгейдегі виртуалды зертханалардың тізімі мен олардың химия пәнін оқытудағы артықшылықтарын ашып көрсетіледі.

Кілт сөздер: виртуалды зертхана, эксперимент, оқу үрдісі, реактивтер, химия пәні.

Өмірдің әр саласында цифрландыру процесі жүргізілуде. Цифрлық технологиялардың білім беруде қолданылуы олардың дамуына және цифрлық құралдардың түрлерінің көбеюіне әкелді. Сәйкесінше, цифрлық құралдарды пайдалану арқылы оқушыларда түрлі күзiреттiлiктердi дамытуға болады. Цифрлық құралдарды қолдану мұғалімдердің оқыту жұмыстарын нәтижелі етудің таптырмас құралы [1].

Білім беру жүйесін жаңарту, дамыту әр уақытта маңызды мәселелердің бірі болып келген. Білім беру саласын цифрландыру туралы көптеген ғалымдар зерттеу жұмыстарын жүргізген. Мысалы, Л.В.Шмелкова өз еңбегінде: «жеке тұлғаның басты қасиеттерінің бірі – цифрлық технологияларды игеру әрі оларды тиімді пайдалана білу» деп тұжырымдаған [2].

Химия пәні экспериментті нақты ғылыми пәндер қатарына кіреді. Химия пәнін оқытуда теориялық білімді зертханалық және практикалық жұмыстармен бекітудің маңызы өте зор. Себебі, сезім мүшелері арқылы алынған білім оқушыда ұзақ мерзімге сақталады. Білім беру процесінде заманауи технологиялардың маңызын ескере келе, оқушыларды оқытуды жеңілдету мақсатында практикалық жұмыстарды түрлі интербелсенді зертханалар әзірленді [3]. Дегенмен, оларды ұйымдастыруда келесідей бірнеше қиындықтар туындайды:

- реактивтердің жетіспеуі;
- реактивтердің қауіптілігі (токсикологиялық қауіпі);

Осы қиындықтарды болдырмау үшін практикалық сабақтарды оқытуда виртуалды лабораторияларды қолдануға болады. Зертханалық эксперименттерді алдын ала виртуалды лабораториялармен жасау жұмыстың сәтті өтуінің және қателердің болмауының кепілдігін арттырады. Сонымен қатар, виртуалды лабораториялар кез келген білім беру форматы үшін тиімді болып саналады. Себебі, әлемдік пандемия кезінде де, қашықтықтан оқыту кезінде немесе сырттай оқыту кезінде виртуалды лабораторияны кез келген жағдайда, кез келген уақытта бірнеше рет қайта қарауға және орындауға мүмкіндік береді [4]. Виртуалды лабораторияларды қолданудың тағы да бір артықшылығы – күрделі қондырғылармен реактивтерді дайындаудың ыдыстардың тазалаудың қажеттілігінің болмауында [5].

Виртуалды лабораториялардың оқу және зерттеу үдерісінде кеңінен пайдаланылуы, оның түрлерінің көбеюіне әкелді. Бүгінгі күні әлемдік деңгейдегі виртуалды лабораториялардың тізімі төменде келтірілген (1-кесте).

Кесте-1. Әйгілі виртуалды лабораториялар

Виртуалды лаборатория атауы	Сілтемесі	Тілі
VR CHEMISTRY LAB	https://vrchemlab.ru/	Ағылшын
Virtulab.net	http://www.virtulab.net/	Орыс
Labster	https://www.labster.com/simulations	Ағылшын
PHET	https://phet.colorado.edu/	Ағылшын

ProgramLab	https://plllc.ru/catalog/khimiya/obshchaya-khimiya/	Орыс
Professionalgroup	https://professionalgroup.ru/ximiya.html	Орыс
Crocodile Chemistry 605	https://www.obnovisoft.ru/go/link/69755	АҒЫЛШЫН
"Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. 8-11 класс"	http://www.mmlab.ru/products/chemlab/chemlab.shtml	Орыс

"Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. 8-11 класс" – цифрлық білім беру ресурсы. Компьютерлік сыныптарда, аудиториялық сабақтарда және үйде оқушылардың өзіндік жұмысы үшін орта жалпы білім берудің оқу процесінде пайдалануға арналған. Ол келесі пункттерді қамтиды:

- виртуалды лаборатория;
- молекулалық конструкциялар;
- химиялық мәселерді шешуге арналған тренажерлар;
- тесттер;
- кестелер;
- оқулық.

Виртуалды зертхана химия зертханасында эксперименттік процедураларды имитациялау үшін 3D графикасы арқылы жүзеге асырылады. Зертханалыққа 150-ден астам зертханалар кіргізілген. Лабораторияларды сабақ кезінде оқушыларға демонстративті түрде көрсетуге болады. Зертхана барысында скриншоттар түрінде суреттер жасап отыруға болады (1-2 суреттер) [6].



Сурет 1-2. Химия. Виртуалды зертхана

Қорытынды

Қорыта келе, мектепте химия курсының ұйымдастыруда ақпараттық технологияларды пайдалану әрқашан өзекті болып отыр. Осыған орай, оқушылардың танымдық, креативтілік қабілеттерін және химияға деген қызығушылығын арттыруда цифрлық технологияларды пайдаланудың жаңа қырларын әлі де зерттеу және дамыту талап етіледі.

Қазіргі кезде бүкіл әлем цифрлық білім беруге көшуде. Осыған орай, мектептегі білім беру процестері де жанаруда. Химияқын әрі қызықты, нақты дәлелдерді талап ететін пәндердің бірі болып табылады. Орта мектепте химия

курсын ұйымдастыруда зертханалық жұмыстарды орындау оқу үрдісін қызықты әрі сабақтың өнімді өтуінің кепілі. Зертханаларды орындауда түрлі виртуалдың зертханалардың мүмкіндіктерін пайдалану оны қауіпсіз және қолжетімді етеді.

Әдебиет

1. Allayev J. Axborot-kommunikatsion texnologiyalar vositalari asosiyda kimyo mashg'ulotlarini tashkil etish // Academic research in educational sciences. -2021. №2(9). –p.22-26.
2. Вишневская Г.В. Технологический подход в педагогическом процессе высшей профессиональной школы // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г.Белинского. -2008. №6(10). –С. 235-239.
3. Ali N., Ullah S., Khan D. Interactive Laboratories for Science Education: A Subjective Study and Systematic Literature Review // Multimodal Technol. Interact. -2022. №6(85). –p.1-34.
4. Major S., Hubalovska M., Loskot R. Alternative Forms of Laboratory Teaching during the Lockdown Period Caused by the Covid-19 Pandemic // International Journal of Information and Educational Technology. -2022. №11(12). –p.1137-1147.
5. Xamidova M.X. Kimyo fanini virtual laboratoriyalardan va kompyuter dasturlaridan foydalanib o'qitishning ahamiyati // Academic research in educational sciences. -2021. №2(8). –p.133-139.
6. ЦОР. Химия. Виртуальная лаборатория [Электронный ресурс]. URL:<http://www.mmlab.ru/products/chemlab/chemlab.shtml>

СИНТЕЗ π -СОПРЯЖЕННЫХ 1,3-АРИЛИРОВАННЫХ АЗУЛЕНОВ

Искандеров А.Н., Мерхатулы Н., Искандеров А.Н.
Карагандинский университет имени Е.А.Букетова

Азулен (1) представляет собой неальтернантное ароматическое соединение с уникальной структурой, которая дает азулену темно-синий цвет, поляризованную структуру с дипольным моментом 1,08 D и необычные химико-физические свойства [1,2]. Производные азулена широко распространены в природе: встречаются в различных видах ромашки, деревьев и грибов, обладают широким спектром биологической активности, включая противовоспалительное, противоязвенное и противоопухолевое свойства. Кроме того, производные азулена привлекают внимание в области органической электроники, в частности как фотовольтаические, электрохромные и полупроводниковые материалы [3-7].