

Інфармацыйно-камунікацыйныя тэхналогіі як сродак узмацнення метадической накіраванасці вывучэння фізічнай і каллоіднай хіміі

А. А. Белыхвостов, дацэнт, доктарант Беларускага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя Максіма Танка, кандыдат педагагічных навук,

І. С. Борысевіч, старшы прафесар кафедры хіміі Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П. М. Машэрава,

Е. Я. Аршанскі, прафесар Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П. М. Машэрава, доктар педагагічных навук

Працэсы інфарматызацыі сучаснага грамадства, у тым ліку і ўсіх форм адукацыйнай дзейнасці, характарызуюцца распаўсюджваннем і пераапрацоўкай сучасных інфармацыйно-камунікацыйных тэхналогій (ІКТ). Асноўным сродаком ІКТ для інфармацыйнага прастранства з'яўляецца асабісты камп'ютар ці мабільнае прыладу, забяспечаныя сучаснымі праграмнымі сродкамі. Без выкарыстання ІКТ нельга прадставіць сучасныя метады навучэння хіміі. Камп'ютар стаў прынцыпальна новым сродкам, дазваляючым зрабіць вывучаемы матэрыял больш наглядным, мадэліраваць складаныя хімічныя аб'екты і працэсы, стварыць умовы для актывнага пошуку хімічнай інфармацыі, пераапрацаваць метады кантролю вынікаў навучэння і др. [1].

Сёння ІКТ з'яўляюцца важным інструментам у рабоце настаўніка, таму гатоваць будучых настаўнікаў да іх выкарыстання ў прафесійнай дзейнасці неабходна так і пры вывучэнні метадыкі настаўніцтва хіміі, так і пры вывучэнні спецыяльных хімічных дысцыплін. Сярод іншага трэба адзначыць, што выкарыстанне ІКТ, з аднаго боку, з'яўляецца мэтай падрыхтоўкі будучых настаўнікаў, з другога — служыць важным сродкам такой падрыхтоўкі. У сувязі з гэтым разгледзім магчымасці выкарыстання ІКТ пры вывучэнні фізічнай і каллоіднай хіміі будучымі настаўнікамі ў двух аспектах: ІКТ як сродка, дапамагаючы лепш зразумець і засвоіць гэтую дысцыпліну, і як сродка ўзмацнення прафесійнай накіраванасці вывучэння хімічных дысцыплін.

1. Інфармацыйно-камунікацыйныя тэхналогіі як сродка, дапамагаючы лепш зразумець і засвоіць фізічную і каллоіднай хіміі.

Асновы навуковых ведаў па фізічнай і каллоіднай хіміі студэнты атрымліваюць у першую чаргу на лекцыях па гэтай дысцыпліне. У наш час з мэтай актывізацыі ведаў студэнтаў пры тлумачэнні матэрыяла на лекцыях шырока выкарыстоўваюцца адукацыйныя камп'ютарныя прэзентацыі.

Матэрыял, прапанаваны для вывучэння па фізічнай і каллоіднай хіміі, дастаткова складаны, ён уключае вывод формул, фармулёўку законаў, постулатаў, правіл [3]. Выкарыстанне камп'ютарных прэзентацый, адукацыйных відэафільмаў і фрагментаў відэа на лекцыях узмацняе нагляднасць, дапамагае лепш засвоіць матэрыял. Рэдактары для стварэння прэзентацый дазваляюць уключаць у іх відэаролікі, анімацыі, элементы кантролю ведаў і др. Напрыклад, фрагменты адукацыйнага відэа неабходны пры тлумачэнні такіх працэсаў, як пенная флотацыя, экстракцыя, аномальная рухомасць іонаў гідроксонія і гідроксида-іонаў, перагонка з вады парам і др., так і ўказаныя працэсы складна прадэманстраваць у ходзе рэальнага хімічнага эксперымента.

Асаблівае значэнне з пункту гледжання засвоення асноў фізічнай і каллоіднай хіміі мае выкарыстанне ІКТ у лабараторнай практыцы па фізічнай і каллоіднай хіміі.

Пры падрыхтоўцы да лабараторнага практыку студэнтам будзе карысна наведаць

виртуальний ресурс «Золоті купола хімії» (<http://www.superhimik.com>). В меню сайту з точки зору підготовки до занять по фізичній і колоїдній хімії інтерес представляють наступні вкладки: «Хімічне відео» (відеоопити, демонструючі екзо- і ендотермічні реакції, корозію металів, визначення електропровідності, вплив різних факторів на швидкість реакції (температури, природи і концентрації реагуючих речовин, наявності каталізатора і др.); «Телешкола. Хімія» (навчальні відеолекції по темам «Швидкість хімічної реакції», «Дисперсні системи» і др.); «Збірники відеоопитів по хімії» (навчальні фільми по хімії для вузів: енергетика хімічних процесів; адсорбція; швидкість хімічних реакцій) і др. Робота з матеріалами, розміщеними на даному ресурсі, дозволяє краще засвоювати теоретичний матеріал і підготуватися до виконання експерименту.

В сучасному освітньому просторі з'являються широкі можливості для проведення поряд з реальними дослідженнями віртуальних хімічних лабораторних робіт, а також поєднання віртуального і реального експериментів. Пропонувані віртуальні лабораторії — це потужні інструментарії для моделювання явищ і процесів в різних областях науки і техні-

ки. Технічно віртуальна лабораторна робота представляє собою комплексний ресурс, який включає: 1) власне віртуальну лабораторію як комп'ютерну програму, що моделює основні етапи виконання лабораторної роботи; 2) набір віртуальних реагентів і обладнання; 3) методичні вказівки, що містять теоретичні відомості, конкретні завдання, порядок виконання роботи, вимоги до звіту [5].

В ході вивчення фізичної і колоїдної хімії можна запропонувати студентам виконати ряд завдань, пов'язаних з віртуальним експериментом. Допоможуть в цьому той же віртуальний ресурс «Золоті купола хімії» (<http://www.superhimik.com>). Наприклад, на цьому сайті пропонуються програми для розрахунку і моделювання кінетичної моделі хімічної реакції.

Програма ReactionKineticsLive візуалізує кінетику реакції простим і цікавим способом, має простий інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; здійснює моделювання фізико-хімічних процесів в реальному часі. З її допомогою можна задавати склад реакційної системи, вносити в неї зміни, змінювати константу швидкості або початкову концентрацію речовин в реальному часі. При цьому значення швидкості хімічної реакції і кінетичне рівняння обчислюються автоматично (рис. 1).

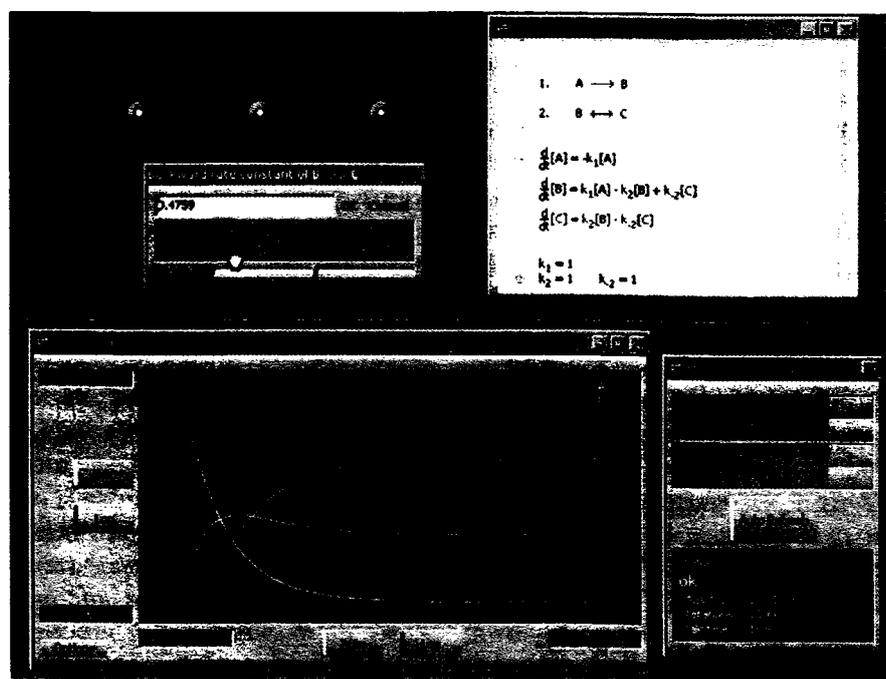


Рисунок 1 — Програма ReactionKineticsLive

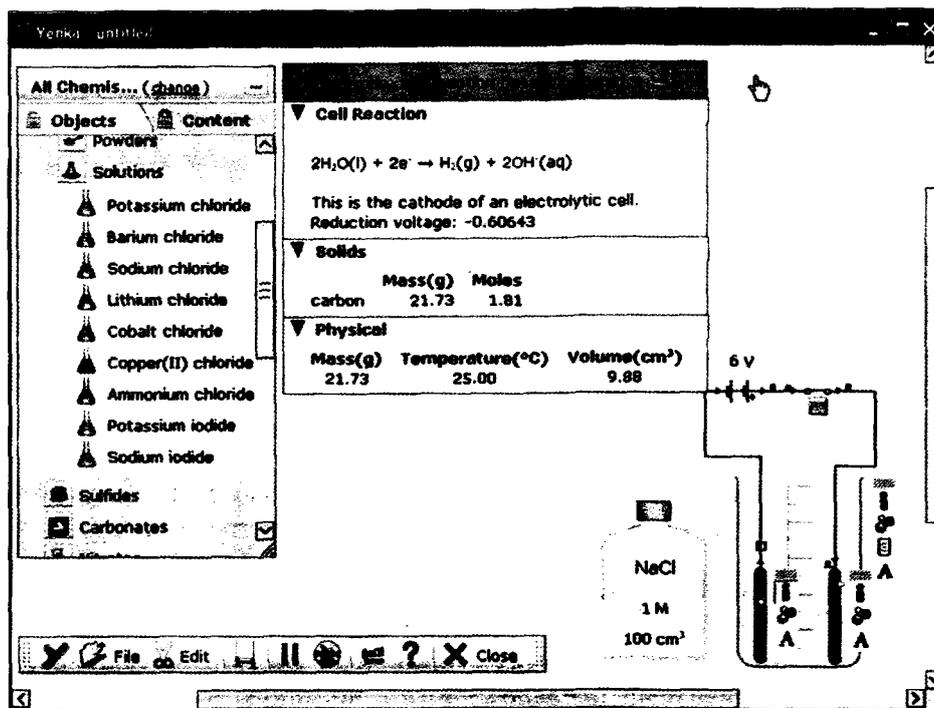


Рисунок 2 — Виртуальная лаборатория «Электрохимия» (пакет YenkaScience)

Семейство виртуальных лабораторий Yenka (<http://www.yenka.com>) предназначено для моделирования процессов и явлений в самых разных областях науки и техники. Программный комплекс содержит пакет YenkaScience, предназначенный для постановки виртуальных экспериментов в областях звука и света, электричества и магнетизма, силы и движения, неорганической и физической химии, аналоговой и цифровой электроники, электрохимии. Использование виртуальной лаборатории «Электрохимия» позволяет провести компьютерное моделирование процессов, протекающих в электрохимической ячейке, которая в зависимости от заданного режима работы может представлять собой либо гальванический элемент, либо электролитическую ячейку (рис. 2). Для моделирования процессов предлагается большой спектр металлических и углеродных электродов, а также 28 виртуальных склянок с растворами электролитов. Кроме того, программа позволяет изменять концентрацию электролита в растворе. Следует отметить следующие преимущества комплекса Yenka — понятный и удобный интерфейс, наличие множества пошаговых уроков и красочных анимационных примеров, функции печати и сохранения результатов.

Будущий учитель химии должен владеть методикой постановки и проведения эксперимента. На занятиях по физической и коллоидной химии уделяется значительное внимание вопросам подготовки и выполнения экспериментальной части лабораторной работы, обработке и интерпретации полученных экспериментальных данных и представлении их в виде расчётов и графиков. Построение графиков, ввод формул, проведение расчётов осуществляют с помощью компьютера в программе Microsoft Word или Microsoft Excel (вкладка «Диаграмма» и вкладка «Формула»).

Поскольку лабораторные работы по физической и коллоидной химии имеют достаточно сложную методику выполнения и большинство экспериментальных данных получают с помощью различных приборов, при подготовке к практикуму перспективно использование учебных компьютерных презентаций и учебного видео. Следует подчеркнуть, что студенты должны не только использовать готовые материалы, но и учиться их создавать, например, в ходе выполнения следующих заданий.

1. Изучите необходимый теоретический материал, возможности программы подготовки и просмотра презентаций Microsoft PowerPoint и подготовьте следующие учебные презентации:

а) «Экспериментальные методы определения порядка реакции»;

б) «Строение калориметра. Построение температурной кривой калориметрического опыта»;

в) «Устройство и принцип работы рН-метра» и др.

2. Изучите необходимый теоретический материал, возможности компьютерных программ для создания учебного видео и подготовьте следующие 5-минутные видеоролики:

а) «Устройство фотоэлектрокалориметра и методика проведения измерения оптической плотности растворов»;

б) «Конструкция вискозиметра и методика проведения измерений»;

в) «Метод кислотно-основного титрования и его использование для изучения адсорбционных процессов» и др.

Полезно также использовать видеосъёмку фрагментов проводимого студентами исследования с целью последующего анализа техники и методики его выполнения.

В ходе лабораторного практикума по физической и коллоидной химии большое значение придаётся формированию у студентов *навыков решения расчётных задач*. Анализ содержательных взаимосвязей учебного предмета «Химия», вузовского курса «Физическая и коллоидная химия» и материалов заданий Республиканской олимпиады по учебному предмету «Химия» позволяет выделить основные типы задач, решению которых следует уделять особое внимание. Это задачи на нахождение термодинамических и кинетических параметров, расчёт констант равновесия, константы и степени диссоциации, понижения температуры замерзания и повышения температуры кипения

растворов по сравнению с чистым растворителем, величины осмотического давления, электрохимические расчёты (электролиз, ряд активности металлов, гальванический элемент и уравнение Нернста) [4].

Использование ИКТ при решении задач с физико-химическим содержанием позволяет ускорить расчёты на основе составления алгоритмов в программе Microsoft Excel, решать задачи графическим способом с помощью программ Microsoft Word или Microsoft Excel (вкладка «Диаграмма»). Перспективно использование в такой работе программ для химических расчётов — химических калькуляторов, компьютерных тренажёров, самоучителей по решению задач.

Например, с помощью программы Microsoft Excel студенты разрабатывают алгоритм решения задач на построение диаграмм плавкости бинарных систем; определения порядка реакции с помощью интегральных и дифференциальных методов; расчёта энергии активации и др.

Среди химических калькуляторов сегодня имеются и облачные ресурсы, не требующие специальной установки на персональный компьютер, например химический калькулятор (<http://www.hob-inf.narod.ru>), WebQC.org / Chemicalportal (<http://ru.webqc.org>) и др.

При решении задач по физической и коллоидной химии химический калькулятор (<http://www.hob-inf.narod.ru>) может быть полезен при выполнении расчётов с использованием уравнения Менделеева–Клапейрона; для расчёта молярной концентрации раствора и молярности растворённого вещества (рис. 3).

Ресурс WebQC.org / Chemicalportal (<http://ru.webqc.org>) содержит такие химические

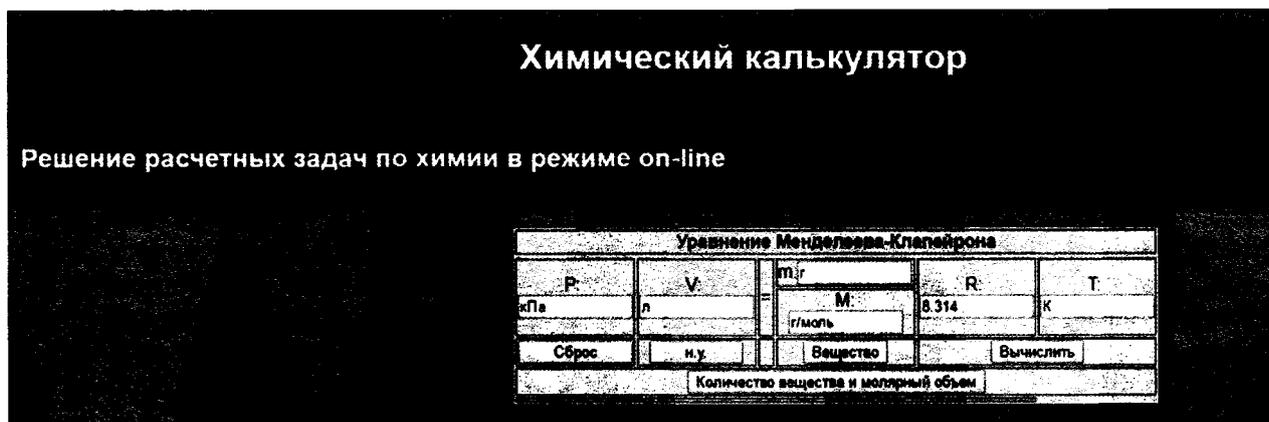


Рисунок 3 — Химический калькулятор (<http://www.hob-inf.narod.ru>)

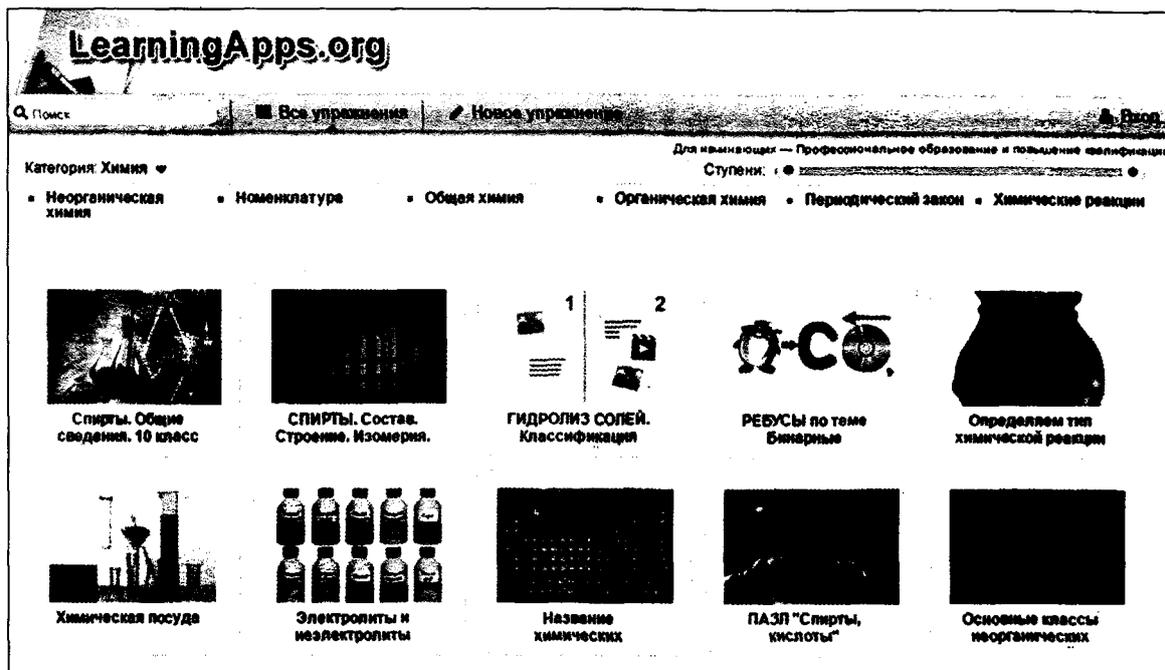


Рисунок 4 — Веб-сайт LearningApps.org

инструменты, как вычисление молярной массы, вычисления с газовыми законами, pH-калькулятор, а также вычисление интегралов, решение уравнений, которые также могут быть применены при решении задач с физико-химическим содержанием.

В настоящее время значительное количество часов *отводится на самостоятельную работу студентов*. Организовать самостоятельную работу и проконтролировать её результаты помогут материалы, размещённые на электронном ресурсе <https://sdo.vsu.by>. По физической и коллоидной химии на данном электронном ресурсе имеется глоссарий, в виде презентации представлен теоретический материал, размещены лабораторный практикум, тестовые задания для промежуточного и итогового контроля, учебно-методические материалы и др. Форумы «Студент-преподаватель» и «Новостной форум» позволяют размещать необходимую информацию и обмениваться ею в виртуальном пространстве.

2. Информационно-коммуникационные технологии как средство, способствующее усилению профессионально-методической направленности изучения физической и коллоидной химии.

Широкие возможности для работы в этом направлении предоставляет веб-сервис LearningApps.org. Данный сервер создан с це-

лью поддержки учебного процесса с помощью интерактивных приложений. Он предоставляет студентам широкие возможности для изучения готовых и создания новых электронных дидактических материалов по химии (рис. 4).

С точки зрения профессионально ориентированного изучения физической и коллоидной химии будущими педагогами возможно выполнение следующих заданий с использованием данного веб-сайта.

1. Изучите упражнения, размещённые на веб-сервисе LearningApps.org, и определите, какие из них содержат материалы, рассматриваемые и в вузовском курсе «Физическая и коллоидная химии», и в учебном предмете «Химия».

2. Создайте новые упражнения на основе изученного материала по физической и коллоидной химии: викторина «Химическая термодинамика»; игра «Кто хочет стать миллионером» с использованием вопросов из раздела «Физическая химия дисперсных систем»; задание «Найди пару» на материале раздела «Термодинамика растворов»; кроссворд «Химическая кинетика и катализ» и др. Предложите свои варианты заданий.

На рисунке 5 приведён пример созданного студентами с помощью веб-сервиса LearningApps.org упражнения «Найди пару» по теме «Основные понятия химической термодинамики».

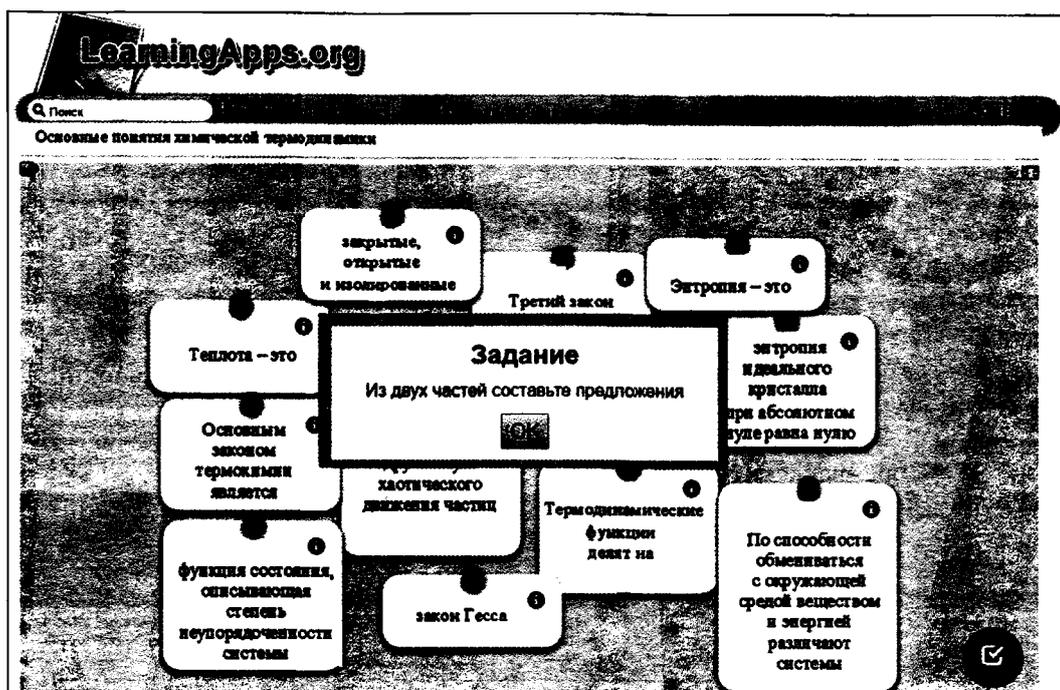


Рисунок 5 — Упражнение «Найди пару»

3. Знания физической химии необходимы будущему учителю для объяснения ученикам вопросов, связанных со скоростью химической реакции и её зависимостью от различных факторов (тема «Химические реакции», XI класс). Создайте с помощью веб-сервиса LearningApps.org упражнения, которые будут полезны при изучении данного материала.

Приведём ещё несколько примеров заданий, выполнение которых связано с использованием электронных ресурсов и позволяет усилить профессиональную подготовку студентов в ходе изучения физической и коллоидной химии.

1. Изучите электронные образовательные ресурсы: «Лабораторный химический практикум. 7–9 классы» и «Лабораторный химический практикум. 10–11 классы» (авторы Ф. Ф. Лахвич, Е. Б. Окаев, Е. Н. Мицкевич, О. М. Травникова), «Виртуальная лаборатория. Химия. 8–11 классы» (Марийский гос. технич. ун-т) и др. и выделите в них работы с физико-химическим содержанием.

2. Изучите возможности использования для совершенствования умения решать задачи с физико-химическим содержанием интерактивного самоучителя по решению расчётных задач электронного средства обучения «1С: Образовательная коллекция. Химия для всех — XXI: Решение задач. Самоучитель»,

разработанного в межвузовской лаборатории интенсивных методов обучения – SPLINT (КГПУ имени К. Э. Циолковского, МПГУ, МГУ имени М. В. Ломоносова) [2].

3. Удобной и простой химической программой для повседневного пользования является chemix. Изучите возможности этого ресурса и оцените их с точки зрения возможностей проведения физико-химических расчётов:

а) блок «Термохимия» (определение теплового эффекта химической реакции, изменения энтропии, энергии Гиббса в ходе реакции и др.);

б) блок «Электрохимия» (определение электродного потенциала полуреакции; использование встроенной базы данных стандартных окислительно-восстановительных потенциалов и др.);

в) полноту предоставляемой базы данных физико-химических величин и возможности молекулярного калькулятора.

4. Подготовьте компьютерную презентацию «Тепловой эффект химической реакции. Реакции экзо- и эндотермические. Термохимические уравнения» как фрагмент лекции «Химическая термодинамика».

5. Разработайте учебную презентацию с видеосюжетами «Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли: польза и вред» как фрагмент лекции «Физическая химия дисперсных систем».

6. Предложите вариант чтения лекционного материала «Коррозия металлов и методы защиты» с использованием возможностей информационно-коммуникационных технологий.

Таким образом, применение ИКТ в ходе изучения физической и коллоидной химии позволяет усилить фундаментальную подготовку по дисциплине, создаёт возможности выполнения заданий методической направленности в соответствии с требованиями, предъ-

являемыми в современном образовательном пространстве. При этом необходимо помнить, что использование компьютерных технологий должно интегрироваться с традиционными средствами, быть обоснованным и целесообразным. Кроме того, используемые электронные образовательные ресурсы должны быть просты, иметь интуитивно-понятный интерфейс и не содержать химических ошибок и неточностей.

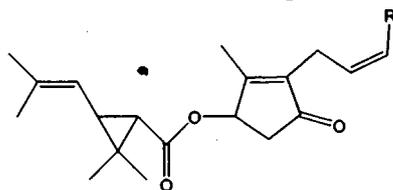
Список использованной литературы

1. Белохвостов, А. А. Теория и практика методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования / А. А. Белохвостов; под ред. Е. Я. Аршанского: монография. — Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2014. — 147 с.
2. Белохвостов, А. А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: учебное пособие / А. А. Белохвостов, Е. Я. Аршанский. — М. : Интеллект-Центр, 2016. — 336 с.
3. Борисевич, И. С. Физическая химия как теоретическая основа обучения студентов решению задач с физико-химическим содержанием / И. С. Борисевич // Наука — образованию, производству, экономике: материалы XXI (68) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 11–12 февраля 2016 г. : в 2 т. / Вит. гос. ун-т ; редкол. : И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. — Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2016. — Т. 2. — С. 87–89.
4. Борисевич, И. С. О профессионально-методической направленности изучения вузовского курса физической и коллоидной химии / И. С. Борисевич, Е. Я. Аршанский // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. — 2015. — № 5 (89). — С. 54–63.
5. Гавронская, Ю. Ю. Виртуальные лабораторные работы в интерактивном обучении физической химии / Ю. Ю. Гавронская, В. В. Алексеев // Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена. — 2014. — № 168. — С. 79–84.

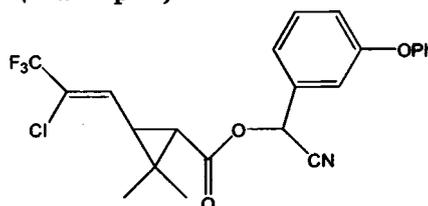
Хімія жывога

Пиретрины и пиретроиды

Некоторые виды ромашек и хризантем бисинтезируют хризантемовую кислоту, сложные эфиры её с циклопентановыми спиртами носят название пиретринов или цинеринов и с давних пор используются как инсектициды, безвредные для человека и других животных, а также пчёл, рыб. Высушенные цветки ромашек применялись для борьбы с насекомыми в Китае и на Среднем Востоке с древнейших времён. В Европе об инсектицидных свойствах далматской ромашки (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) стало известно в XVIII веке. В более позднее время во многих странах мира культивировали это растение. Сейчас годовое производство сухих цветков оценивается цифрой 30 тыс. тонн. Из цветков производится инсектицид пиретрум. К сожалению, пиретрины достаточно дороги, и массовое применение их на полях экономически невыгодно, но их с успехом применяют в быту и в закрытых хранилищах продовольствия. Разработаны синтетические препараты, по строению аналогичны пиретринам — пиретроиды, некоторые из них активны против клещей (например, цигалотрин).



R=CH₃ (цинерин I), CH=CH₂ (пиретрин I)



цигалотрин

Семёнов, А. А. Очерк химии природных соединений. — Новосибирск : Наука, 2000. — 664 с.

<https://ru.wikipedia.org/>

Подготовила Н. А. Ильина