

**Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук**

Л.Я. МІДАК, О.В. КУЗИШИН, Ю.Д.ПАХОМОВ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
З КУРСУ «СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
(ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ)»
MODEL CHEMLAB**

**Івано-Франківськ
2016**

УДК 54:37:004

ББК 24я73

М 87

Рекомендовано до друку ухвалою Вченої ради Факультету природничих наук ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», протокол № 3 від 14 грудня 2016 року

Упорядники:

Л.Я. МІДАК, доцент, кандидат хімічних наук

О.В. КУЗИШИН, кандидат фізико-математичних наук

Ю.Д. ПАХОМОВ, магістр

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Л.В. БАЗЮК, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри неорганічної та фізичної хімії ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»;

І.Д. СИРОТИНСЬКА – кандидат хімічних наук, доцент кафедри біологічної та медичної хімії ім. Г.О. Бабенка Медичного національного університету.

Мідак Л.Я., Кузишин О.В., Пахомов Ю.Д.

М 87 Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Сучасні інформаційні технології (за професійним спрямуванням). Model ChemLab». – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2016. – 67 с. – 100 пр.

Лабораторний практикум складається з двох частин. В першій частині приведено загальні правила роботи в комп'ютерній лабораторії, правила вмикання/вимикання комп'ютера та заходи безпеки. Друга частина – теоретична. В ній подано загальну характеристику спеціального програмного забезпечення Model ChemLab, опис меню програми та призначення її інструментів. Третя частина – експериментальна. Опис лабораторних робіт поданий за схемою: мета і завдання роботи, засоби виконання роботи, теоретичні основи, хід роботи.

УДК 54:37:004

ББК 24я73

© Упор. Мідак Л.Я., Кузишин О. В.,
Пахомов Ю.Д. 2016

© ДВНЗ «Прикарпатський національний
університет імені Василя Стефаника»,
2016

Зміст

| | |
|---|----|
| Вимоги до оформлення звіту з лабораторної роботи..... | 4 |
| 1. Загальні правила роботи в комп'ютерній лабораторії..... | 4 |
| 2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА | |
| Розділ 1. Комп'ютерні технології у викладанні хімії в школі: стан справ і перспективи..... | 9 |
| 1.1. Впровадження інформаційно-комунікативних технологій у навчальний процес..... | 9 |
| 1.2. Можливості використання ІКТ під час викладання хімії..... | 11 |
| 1.3. Умови активного впровадження ІКТ в освітній процес..... | 15 |
| 1.4. Основні напрямки використання інформаційних технологій у процесі навчання хімії..... | 16 |
| 1.5. Використання педагогічних програмних засобів з хімії..... | 20 |
| 1.6. Застосування комп'ютерних моделей у навчанні хімії..... | 22 |
| 1.7. Технологія роботи з ресурсами Інтернет на уроках хімії..... | 25 |
| Розділ 2. Спеціальне програмне забезпечення Model ChemLab професійної діяльності хіміка, викладача хімії..... | 27 |
| 2.1. Загальна характеристика..... | 27 |
| 2.2. Запуск програми та її налаштування..... | 29 |
| 2.3. Меню програми..... | 30 |
| 2.4. Вивчення інструментів (Оборудование, Tools)..... | 30 |
| 2.5. Основні команди та прийоми роботи у ChemLab..... | 31 |
| 2.6. Тестові завдання..... | 35 |
| 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА..... | 42 |
| Рекомендована література..... | 67 |

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Звіт оформлюють на подвійному (розгорнутому) листі паперу. На титульній сторінці листа розташовують назву лабораторної роботи, вказують прізвище, номер групи, дату виконання лабораторної роботи, прізвище керівника.

У звіті вказують мету роботи, вказують програми, в яких виконувалася робота, описують результати спостереження та дослідження. В кінці звіту приводять рисунки, що підтверджують виконання лабораторної роботи (формули сполук, установки віртуальних хімічних дослідів, розрахунки тощо). Записи повинні бути акуратними, з широким інтервалом між рядками та полями. Звіт закінчується висновками та відповідями на запитання, які були поставлені до лабораторної роботи.

1. ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА РОБОТИ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ

1.1. Техніка безпеки

При роботі із персональним комп'ютером як і з всіма іншими електроприладами необхідно перш за все дотримуватися правил безпечного поводження з електричним струмом. Його джерелами можуть бути пошкоджені розетки та кабелі, комп'ютерне обладнання з відсутніми захисними кожухами. Контакт тіла людини з носіями електричної напруги призводить до скорочення м'язів, судорог, зупинки дихання, перебоїв та зупинки роботи серця. При ураженні людини електрострумом необхідно швидко відключити струм і звільнити потерпілого від дротів. У випадку зупинки дихання до потерпілого потрібно терміново викликати лікаря і негайно приступити до здійснення штучного дихання. Штучне дихання повинно проводитися ритмічно (16-18 разів на хвилину) і аж до самого приходу лікаря чи відновлення дихання. Крім небезпеки ураження електричним струмом існують інші потенційно шкідливі виробничі фактори.

До них відносяться підвищений рівень шуму на робочому місці, джерелами якого можуть бути як працюючі механічні частини пристроїв комп'ютерів так і самі присутні в лабораторії особи. Тривале знаходження людини в атмосфері сторонніх шумів призводить до втрати нею концентрації уваги та загальної втомленості. Також значної шкоди зоровому здоров'ю працюючих за дисплеями комп'ютерних моніторів задає пряма та відбита від екранів блискучість, несприятливий розподіл яскравості в полі зору та недостатня освітленість на робочому місці. Тому, для запобігання непередбачених випадків чи випадків шкоди здоров'ю слід дотримуватися наступних **правил поведінки в лабораторіях, і, зокрема, під час роботи з комп'ютерною технікою:**

- забороняється самостійно змінювати орієнтацію робочого місця відносно вікон та світильників, що може призвести до появи прямих та відбитих блисків, порушення норм щодо розташування суміжних робочих місць;
- самостійно не відключати захисні пристрої і не проводити зміни у конструкції комп'ютерної системи, її апаратного забезпечення;
- не проводити самостійно ремонт апаратури чи її технічне налагодження (такі види робіт виконують тільки спеціалісти з технічного обслуговування комп'ютерів);
- не класти будь-які харчові продукти чи, особливо, напої на апаратуру або біля неї;
- не зберігати на робочому місці папір, дискети, інші носії інформації, запасні блоки, деталі тощо, якщо вони не використовуються при виконанні поточної роботи;
- не дозволяється працювати на засобах ОТ, які мають порушення цілісності корпусу або ізоляції дротів живлення;
- забороняється працювати на засобах ОТ мокрими руками, або у вологому одязі;

- забороняється вставати і ходити по лабораторії, входити і виходити з лабораторії без дозволу керівника робіт незалежно від часу;
- не можна працювати без зовнішнього штучного або природного освітлення;
- забороняється працювати з дисплеєм, у якого під час роботи з'являються нехарактерні сигнали, нестабільне зображення на екрані тощо;
- не допускати до роботи на обладнанні осіб без дозволу керівника;
- забороняється входити в лабораторію без дозволу керівника і до початку заняття;
- перед початком заняття вимикати телефонні апарати стільникового зв'язку, інші пристрої, які здатні відтворювати сторонні звукові сигнали.

Про інші непередбачені даним переліком події слід повідомляти викладача або технічний персонал лабораторії. При раптовому виникненні аварії чи пожежі слід швидко але без допускання ознак паніки вимкнути комп'ютер і залишити приміщення. Якщо пожежа носить локальний характер, необхідно скористатися наявними засобами пожежогасіння: порошкові або вуглекислотні вогнегасники, сипучий матеріал, що не проводить електричний струм. Вогнегасниками, як правило, укомплектовані всі лабораторії обчислювальної техніки в достатній кількості. Розташовуються вони завжди на видних та легкодоступних місцях. Особливу увагу також слід приділяти організації своєї роботи за персональним комп'ютером. Для цього слід дотримуватись наступних рекомендацій:

1) Сідати за комп'ютер необхідно вільно, без напруження, не сутулячись, не нахиляючись і не навалюючись на спинку стільця.

2) Плечі при роботі повинні бути розслаблені, лікті – злегка доторкатися тулуба. Передпліччя повинні знаходитися на тій же висоті, що й клавіатура.

3) Перед початком роботи відрегулюйте стілець так, щоб кут між плечем і передпліччям був трохи більшим 90°. Тіло має знаходитися на відстані 15-16 см від стола

1.2. Правила вмикання/вимикання комп'ютера

На відміну від більшості електричних чи побутових приладів для персонального комп'ютера потрібно дотримуватися правил його вмикання та вимикання.

Послідовність вмикання компонентів комп'ютера в різних джерелах описана по-різному. Та особливої різниці між ними немає. Хоча все-таки бажано вмикати спочатку монітор, натиснувши на відповідну клавішу на лицьовій панелі, а потім вже системний блок. Системний блок вмикається натисненням на кнопку Power (живлення). Знайти цю кнопку деколи буває проблематично, оскільки дизайнери системних блоків деколи намагаються створити справжні шедеври абстракціонізму. Та одне в системних блоках залишається незмінним – кнопка вмикання. Нею завжди є найбільша кнопка на передній частині системного блоку. Іншою кнопкою на системному блоці, як правило поряд із кнопкою Power, є кнопка Reset. Вона призначена для перезавантаження комп'ютера, в разі виникнення збоїв в його роботі або зависанні (відмова реагування на будь-які дії користувача). Після того як ви натиснули кнопку вмикання на екрані монітора починає відображатися певна текстова або графічна інформація. Цей процес називається **завантаженням комп'ютера**. Він триває від моменту натиснення на кнопку Power і аж до появи вікна вводу даних користувача для входу.

Розглянемо особливості вимикання комп'ютера. Комп'ютер вимикати відразу не можна. Спочатку потрібно натиснути на кнопку **Система** і послідовно виконати пункти «**Завершити роботу**» і «**Вимкнення**» або «**Перезавантаження**». Після автоматичного вимикання системного блоку через деякий час необхідно вимкнути монітор.

Перед початком роботи необхідно:

- Переконатися у відсутності видимих пошкоджень на робочому місці.
- Розмістити на столі зошити, навчальні посібники так, що б вони не заважали роботі на комп'ютері.
- Прийняти правильну робочу позу.
- Подивитись на індикатор монітора і системного блоку і визначити, включений або вимкнений комп'ютер. Перемістити мишу, якщо комп'ютер знаходиться в енергозберігаючому стані або включити монітор, якщо він був вимкнений.

При роботі в комп'ютерній лабораторії категорично забороняється:

- Знаходитися в лабораторії у верхньому одязі.
- Класти одяг і сумки на столи.
- Знаходитися в лабораторії з напоями та їдою.
- Розташовуватися збоку або ззаду від включеного монітора.
- Приєднувати або від'єднувати кабелі, чіпати роз'єми, дроти і розетки.
- Пересувати комп'ютери і монітори.
- Відкривати системний блок.
- Включати і вимикати комп'ютери самостійно.
- Намагатися самостійно усувати несправності в роботі апаратури.
- Перекривати вентиляційні отвори на системному блоці та моніторі.
- Ударяти по клавіатурі, натискувати безцільно на клавіші.
- Класти книги, зошити та інші речі на клавіатуру, монітор і системний блок.
- Видаляти і переміщати чужі файли.
- Приносити і запускати комп'ютерні ігри.

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Розділ 1

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ В ШКОЛІ: СТАН СПРАВ І ПЕРСПЕКТИВИ

1.1. Впровадження інформаційно-комунікативних технологій у навчальний процес

Наразі освітній процес знаходиться у стані інформатизації. Сучасні інформаційно-комунікативні технології входять в усі сфери життєдіяльності людини, і в освіту зокрема. Сучасність вимагає нових підходів до навчального процесу, нових методів, форм подання навчальної інформації. Зокрема, нові підходи потрібні і у викладанні хімії та природничих дисциплін в цілому. Одним із таких підходів є використання інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) під час навчального процесу. Використання ІКТ у викладанні хімії дозволяє інтенсифікувати освітній процес, прискорити передачу знань і досвіду, а також підвищити якість навчання й освіти.

Останнім часом помітно зростає кількість досліджень, предметом яких стало використання ІКТ у навчальному процесі. Цій темі в Україні присвячені дослідження таких науковців, як: О.М. Бондаренко, В.Ф. Заболотний, Г.О. Козлакова, О.А. Міщенко та інші. Розробкою і впровадженням у навчальний процес нових інформаційних технологій активно займаються такі дослідники як: Дмитресва Е.И., Новиков С.У., Полілов Т.А. та багато інших.

Питання використання ІКТ для навчання хімії вже розглядалося різними вченими. Так, В.Ф. Заболотний, обґрунтовуючи необхідність використання ІКТ в освітньому процесі, зазначив, що дидактичні можливості певних технічних засобів співвідносні з певними бажаними характеристиками [1]. І.А. Смольяннікова зазначає, що «сучасний фахівець в будь-якій галузі повинен володіти навичками використання інформаційних та комунікаційних технологій у професійному контексті» [15]. Сучасний рівень розвитку суспільства вимагає від тих, хто навчається досвіду існування в

інформаційному просторі. В контексті шкільної освіти це веде до розгляду можливостей ІКТ стосовно створення технологічного навчального середовища (тобто навчального середовища, в якому поряд із традиційними матеріалами та видами роботи використовуються можливості ресурсів ІКТ та навчальні матеріали нового покоління).

Впровадження інформаційно-комунікативних технологій у навчальний процес характеризується:

- поступовим нарощуванням темпу;
- зміною кількісних та якісних характеристик засобів;
- збільшенням обсягу інформаційних потоків, зміною технологій викладання;
- трансформацією систем взаємостосунків у системах «учитель – учень», «учитель – група учнів», «учень – група учнів» [19].

Окрім того, впровадження ІКТ у навчальний процес вимагає розробки та практичного використання науково-методичного забезпечення, створення й ефективного застосування інструментальних засобів і систем комп'ютерного навчання й контролю знань, системної інтеграції цих технологій в існуючі навчальні процеси та організаційні структури.

Таким чином, сучасність вимагає введення ІКТ в освітній процес, але методика впровадження ІКТ в процес навчання ще не достатньо розроблена.

Комп'ютер сприяє розвитку самостійності і творчих здібностей учнів, спеціальної або загальної обдарованості, формуванню політехнічних знань, забезпечує інтенсифікацію діяльності вчителя та учнів на уроці і в процесі підготовки до нього, здійснення диференціації й індивідуалізації навчання, посилює міжпредметні зв'язки, дозволяє змінити саму технологію надання освітніх послуг, зробити урок більш наочним і цікавим. А все це разом дає змогу покращити якість навчання у школі.

Практика показує, що проблеми нинішньої шкільної освіти можуть бути вирішені на якісно іншому рівні завдяки застосуванню комп'ютерної техніки і новітніх КТ. Так, використання телекомунікаційних та

інформаційних ресурсів Інтернету дозволяє не тільки доповнити інформаційне наповнення навчальних дисциплін у загальноосвітній школі, а й суттєво змінити методики їх викладання, оновити зміст навчання, якісно вдосконалювати фаховість педагога. Сучасні ІКТ докорінно змінили наше уявлення про традиційні форми навчання [10]. Оскільки найбільш доступним середовищем для реалізації освітянських програм нині є Інтернет, то закономірним постає поєднання і створення освітянського простору, що надасть величезних можливостей для освітніх установ різного рівня в реалізації свого освітнього потенціалу на більш досконалому та якісному рівні.

На уроках з природничо-математичних дисциплін комп'ютер використовується як засіб навчання і як інструмент автоматизації навчальної діяльності. Його можна застосовувати впродовж усього уроку при вивченні нового матеріалу, його повторенні і закріпленні, контролі знань, а також при підготовці до занять на уроці. Однак необхідно використовувати різні способи застосування ІКТ на уроках, оскільки монотонне їх застосування стримує цілісне і творче сприйняття навчального матеріалу. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій – це освітня стратегія викладання і навчання. Особливість технології в тому, що її не обов'язково використовувати на всіх етапах уроку, бо вона потребує певного підґрунтя, додаткових зусиль, часу і є доречною при розв'язанні низки проблемних задач сучасної методики викладання уроку хімії.

1.2. Можливості використання ІКТ під час викладання хімії

Визначення сучасного етапу розвитку суспільства, інтенсивний розвиток сучасних інформаційно-комунікативних технологій, визнання необхідності освіти протягом всього життя людини – все це визначає необхідність широкого використання інформаційних технологій в системі освіти в цілому та при викладанні природничих дисциплін зокрема.

Сучасні інформаційні технології – це форми і методи передачі інформації за допомогою новітніх засобів та пристроїв зв'язку (телебачення, комп'ютеризація, Інтернет та мобільна мережа зв'язку).

Інформаційно-комунікаційні технології – це сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для добору, опрацювання, зберігання, подання, передавання різноманітних даних і матеріалів, необхідних для підвищення ефективності різних видів діяльності [12].

На думку доктора технічних наук, професора, академіка НАПНУ В.Ю.Бикова «на основі поєднання традиційних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій навчання вдається значно ефективніше розвинути і примножити природні задатки і здібності людини. Використання цих технологій у процесі навчання створює додаткові умови і спричинює появу нових цілей та оновлення змісту освіти, дає змогу досягти значно більших результатів навчальної діяльності, забезпечити для кожного учня формування і розвиток їхньої власної освітньої траєкторії» [4].

Розглядаючи проблему інтеграції ІКТ у освітньому процесі, варто зазначити, що на сучасному етапі значна увага приділяється матеріально-технічному, програмному, методичному забезпеченню щодо використання ІКТ у навчально-виховному процесі. Проведення моніторингових, аналітичних та інших досліджень на рівні держави, участь у міжнародних проектах, сприяє виробленню стратегічних підходів до впровадження ІКТ у навчальний процес, що значною мірою сприяє виявленню тенденцій та аналізу проблем і просуває їх розв'язання. Сьогодні в Україні на державному рівні робляться певні кроки для впровадження ІКТ у освітній процес.

Інформатизація суспільства пов'язана, насамперед, з розвитком комп'ютерної техніки, різноманітного програмного забезпечення, глобальних мереж (Інтернет) та мультимедійних технологій.

Мультимедійні засоби навчання займають важливе місце у розвитку інформаційного суспільства. Мультимедійні засоби навчання за С.У. Гончаренко – це комплекс апаратних і програмних засобів, що

дозволяють користувачеві спілкуватися з комп'ютером, використовуючи різноманітні, природні для себе середовища: графіку, гіпертексти, звук, анімацію, відео. Мультимедійні системи надають користувачеві персонального комп'ютера такі види інформації: текст; зображення; анімаційні картинки; аудіокоментарі; цифрове відео. Технології, які дозволяють з допомогою комп'ютера інтегрувати, обробляти і водночас відтворювати різноманітні типи сигналів, різні середовища, засоби і способи обміну інформацією, називаються мультимедійними [7].

Нові мультимедійні засоби, в яких використовується аудіо-візуальний формат, надають такі можливості, які традиційні підручники надати не можуть.

І.В. Ставицька пропонує [17] різні способи застосування засобів мультимедіа в навчальному процесі, серед яких:

- використання електронних лекторів, тренажерів, підручників, енциклопедій;
- розробка ситуаційно-рольових та інтелектуальних ігор з використанням штучного інтелекту;
- моделювання процесів і явищ;
- забезпечення дистанційної форми навчання;
- проведення інтерактивних освітніх телеконференцій;
- побудова систем контролю й перевірки знань і умінь студентів (використання контролюючих програм-тестів);
- створення і підтримка сайтів навчальних закладів;
- створення презентацій навчального матеріалу;
- здійснення проєктивної і дослідницької діяльності студентів тощо [1].

Мультимедійні засоби дозволяють задіяти майже всі органи чуття студентів, поєднуючи друкований текст, графічне зображення, рухоме відео, статичні фотографії та аудіозапис, створюючи «віртуальну реальність» справжнього спілкування. Доведено, що застосування мультимедійних матеріалів та комп'ютерних мереж скорочує час навчання майже втричі, а

рівень запам'ятовування через одночасне використання зображень, звуку, тексту зростає на 30-40 відсотків [17].

Інтенсивність комп'ютеризації уроків хімії визначається їх спрямованістю: ті, що проводяться з елементами мультимедія та цілком комп'ютеризовані. Для перших характерним є епізодичне звертання до комп'ютерних засобів для розв'язання окремих завдань уроку: перевірка знань з попередньої теми, демонстрація експериментів, набуття нових умінь та знань, виконання тренувальних вправ, контролю. Повністю комп'ютеризований урок (мультимедійний урок-лекція) – для досягнення навчальних цілей під час вивчення нового матеріалу. На семінарських заняттях доцільно застосовувати мультимедійні презентації, що характеризує значний ступінь самостійності учнів у набутті і застосуванні знань.

Великі можливості у підвищенні ефективності процесу викладання хімії є використання *мережі Інтернет*. Зазвичай, найпростіше застосування Інтернету у навчанні хімії – це використання його як джерела додаткових матеріалів.

Інтернет на сучасному етапі є найпотужнішим джерелом інформації у науковій та освітянсько-навчальній сферах. У глобальній мережі є електронні версії наукових і науково-популярних видань, розміщуються матеріали наукових конференцій, статті дискусійного характеру тощо, найшвидше повідомляються наукові новини, надаються коментарі науковців, оприлюднюються аудіо – та відеоматеріали. Ознайомлення з такими джерелами дає змогу вчителю з'ясувати сутність і достовірність інформації; зробити висновок про доцільність введення відповідного додаткового матеріалу у зміст загальної предметної освіти з метою його оновлення; набути знань з наукової проблеми, достатніх для грамотного адекватного викладу матеріалу на рівні, адаптованому до навчальних можливостей учнів, а також для надання компетентних відповідей на запитання учнів [2].

Інтернет - технології займають все більшу вагу в реалізації практичних завдань в освіті. Кількість освітянських Інтернет-ресурсів постійно зростає.

Це вимагає поєднання зусиль щодо створення відповідного освітнянського середовища, у вигляді інформаційного ресурсу, здатного забезпечувати інформаційну, комунікативну та дослідницьку складові [5].

Однак, найповніше можливості Інтернету розкриваються при використанні його у навчальній аудиторії: це можуть бути спеціальні тренувальні вправи для дистанційного навчання, творча діяльність цілих колективів [13].

1.3. Умови активного впровадження ІКТ в освітній процес

Для впровадження ІКТ та використання інтернет-ресурсів з метою підвищення якості сучасної природничо-математичної освіти необхідні наступні умови [22]:

- відповідна матеріальна база, тобто наявність комп'ютерів, обладнання, програм;
- інформаційна культура вчителя, відповідна підготовка викладача до використання ІКТ, яка передбачає оволодіння вчителем певними уміннями та навичками, які свідчать про його досконале володіння комп'ютером на рівні середньо досвідченого користувача;
- інформаційна культура учня: від того, наскільки досконало учень володіє комп'ютером на рівні користувача залежить, чи досягне праця вчителя природничих дисциплін успіху;
- наявність значного педагогічного досвіду: з ІКТ може працювати лише той вчитель, який користується всім арсеналом традиційних методик, урок у комп'ютерному класі вимагає від викладача додаткових психологічних та методичних зусиль, знання методик ефективного застосування комп'ютерних програм, наявність відповідного педагогічного програмного забезпечення, що відповідало б навчальним програмам викладання хімії.

Існують певні проблеми щодо застосування ІКТ, які є загальними для багатьох освітніх закладів України. Це, насамперед, недостатня матеріально-

технічна база, яка не дозволяє широко використовувати ПК для вивчення хімії, недостатнє програмне забезпечення, відсутність відповідних науково-методичних засобів, необхідних для організації самостійної роботи учнів [7], обмеженість доступу до Інтернету. Однак комп'ютеризація навчання почалася і успішно розвивається.

Надзвичайно важливою у використанні ІКТ на заняттях та поза ними є роль учителя. Необхідно, щоб кожен учитель зрозумів: комп'ютер у навчальному процесі – не механічний педагог, чи заступник/аналог учителя, а засіб навчання, що підсилює і розширює можливості його навчальної діяльності. Те, що учитель бажає одержати в результаті використання машини, у неї необхідно запрограмувати. Тому учитель має бути інформаційно та інформативно компетентним [22].

1.4. Основні напрямки використання інформаційних технологій у процесі навчання хімії

При навчанні хімії, найбільш природним є використання комп'ютера, виходячи з особливостей хімії як науки. Наприклад, для моделювання хімічних процесів і явищ, лабораторного використання комп'ютера в режимі інтерфейсу, комп'ютерної підтримки процесу викладу навчального матеріалу і контролю його засвоєння. Моделювання хімічних явищ і процесів на комп'ютері – необхідно, насамперед, для вивчення явищ і експериментів, що практично неможливо показати в шкільній лабораторії, але вони можуть бути показані за допомогою комп'ютера [21].

Використання комп'ютерних моделей дозволяє розкрити істотні зв'язки досліджуваного об'єкта, глибше виявити його закономірності, що, у кінцевому рахунку, веде до кращого засвоєння матеріалу. Учень може досліджувати явище, змінюючи параметри, порівнювати отримані результати, аналізувати їх, робити висновки. Наприклад, задаючи різні значення концентрації реагуючих речовин (у програмі, що моделює залежність

швидкості хімічної реакції від різних факторів), учень може простежити за зміною об'єму газу, що виділяється, і т.д.

Другий напрямок використання комп'ютера в навчанні хімії – контроль і обробка даних хімічного експерименту. Компанія IBM розробила «Персональну наукову лабораторію» (ПНЛ) – комплект комп'ютерів і програм для них, різних датчиків і лабораторного устаткування, що дозволяє проводити різні експерименти хімічного, хіміко-фізичного і хіміко-біологічного напрямку. Таке використання комп'ютера корисно тим, що прищеплює учнем навички дослідницької діяльності, формує пізнавальний інтерес, підвищує мотивацію, розвиває наукове мислення [21].

Третій напрямок використання ІКТ у процесі навчання хімії – програмна підтримка курсу. Зміст програмних засобів навчального призначення, застосовуваних при навчанні хімії, визначається цілями уроку, змістом і послідовністю подачі навчального матеріалу. У зв'язку з цим, усі програмні засоби використовувані для комп'ютерної підтримки процесу вивчення хімії, можна розділити на програми [21]:

- довідкові посібники по конкретних темах;
- рішення розрахункових і експериментальних задач;
- організація і проведення лабораторних робіт;
- контроль і оцінка знань.

На кожному конкретному уроці можуть бути використані визначені програми, виходячи з цілей уроку, при цьому функції вчителя і комп'ютера різні. Програмні засоби для ефективного застосування в навчальному процесі повинні відповідати курсу хімії профільного навчання, мати високий ступінь наочності, простоту використання, сприяти формуванню загальних навчальних і експериментальних умінь, узагальненню і поглибленню знань і т.д.

З підвищенням мотивації навчання за рахунок використання комп'ютера на уроці, підвищення рівня індивідуалізації навчання і можливості організації оперативного контролю за засвоєнням знань

комп'ютерні технології можуть бути ефективно використані для формування основних понять, необхідних для розуміння мікросвіту (будова атома, молекул), таких найважливіших хімічних понять як "хімічний зв'язок", при вивченні високотемпературних процесів (кольорова і чорна металургія), реакцій з отруйними речовинами (галогени), тривалих за часом хімічних дослідів (гідроліз нуклеїнових кислот) і т.д. Відомо, однак, що, на даному етапі комп'ютерні технології у викладанні хімії в школі використовуються дуже рідко. Цьому є причини як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру. Серед першого типу причин, безумовно, головними є недостатня забезпеченість загальноосвітніх шкіл сучасними комп'ютерами і явно недостатня кількість відповідних комп'ютерних програм. Проте, процес комп'ютеризації шкіл хоча і повільно, але йде. Як причину суб'єктивного характеру модно згадувати так названу "комп'ютерофобію", що приписують вчителям-предметникам. Цей фактор є надуманим.

В учителів-предметників є значний інтерес до використання комп'ютерних технологій, причому незалежно від віку і стажу роботи. Більш важливим є те, що сучасні освітні стандарти дають учителю визначену волю у виборі тем і розміщенні акцентів при викладанні дисципліни. Досвід застосування комп'ютерних технологій [20] у навчанні хімії в школі дозволяє стверджувати, що для одержання високого навчального ефекту важливим є їхнє систематичне використання, як на стадії вивчення матеріалу, так і на стадії оперативного контролю за засвоєнням знань, а для цього також необхідний різноманітний асортимент педагогічних програмних засобів (ППЗ). Нові можливості, виявлені в результаті аналізу педагогічної практики використання ППЗ, дозволяють значно поліпшити навчально-виховний процес. Особливо це стосується предметів природно-наукового циклу, у тому числі хімії, вивчення якої зв'язане з процесами, схованими від безпосереднього спостереження, і тому важко сприймається дітьми. ППЗ дозволяють візуалізувати такі процеси, надаючи одночасно з цим можливість багаторазового повторення і просування в навчанні зі швидкістю,

сприятливою для кожної дитини в досягненні розуміння того чи іншого навчального матеріалу [20]. Педагогічні програмні засоби, будучи частиною програмних засобів навчального призначення, забезпечують також можливість прилучення до сучасних методів роботи з інформацією, інтелектуалізацію навчальної діяльності.

Таким чином, використання даних педагогічних програмних засобів у навчанні хімії дає можливість [20]:

- 1) індивідуалізувати і диференціювати процес навчання за рахунок можливості вивчення з індивідуальною швидкістю засвоєння матеріалу;
- 2) здійснювати контроль зі зворотним зв'язком, з діагностикою помилок і оцінкою результатів навчальної діяльності;
- 3) здійснювати самоконтроль і самокорекцію;
- 4) здійснювати тренування в процесі засвоєння навчального матеріалу і самопідготовку учнів;
- 5) візуалізувати навчальну інформацію за допомогою наочного представлення на екрані ЕОМ даного процесу, у тому числі схованого в реальному світі;
- 6) проводити лабораторні роботи в умовах імітації в комп'ютерній програмі реального чи досвіду експерименту;
- 7) формувати культуру навчальної діяльності того, якого навчають, і навчального [20].

Перераховані вище можливості змінюють структуру традиційної суб'єкт-об'єктної педагогіки [20], а віртуалізація деяких процесів з використанням анімації служить формуванню в учня наочно-образного мислення і більш ефективному засвоєнню навчального матеріалу.

Ще один важливий висновок – важливими є не тільки ППЗ, але і методики їхнього використання, тобто рекомендації з організації уроків. Як правило, для досвідченого вчителя не важко на основі комп'ютерної програми розробити відповідний урок. Молодим же вчителям для цього необхідна допомога у виді планів-конспектів, методичних рекомендацій з використання

ППЗ на різних етапах уроку й у класах з різним рівнем підготовки учнів. Таким чином, найбільш насущним завданням, ви рішення якого дозволить зрушити з "мертвої точки" упровадження комп'ютерних технологій у навчанні предметів природничо-наукового циклу, є розробка ППЗ і методик їхнього використання. Було б дуже корисно об'єднати зусилля зацікавлених учителів хімії з різних регіонів країни. Обмін досвідом, безумовно, прискорить комп'ютеризацію шкільного освітнього процесу [20].

1.5. Використання педагогічних програмних засобів з хімії

Уроку з комп'ютерною підтримкою властиво [23]:

- принцип адаптивності: пристосування комп'ютера до індивідуальних особливостей дитини;
- керованість: у будь-який момент можлива корекція вчителем процесу навчання;
- інтерактивність і діалоговий характер навчання;
- оптимальне поєднання індивідуальної та групової роботи;
- підтримання в учня стану психологічного комфорту при спілкуванні з комп'ютером;
- необмежене навчання.

Широкі можливості технологія має в позакласній роботі з предмету, при написанні науково-дослідницьких робіт, оскільки тут немає обмежень часу. При цьому комп'ютер виконує важливі дві функції [23]:

1. Як джерело навчальної інформації; наочний посібник; тренажер; засіб діагностики і контролю.

2. Як робочий інструмент: засіб підготовки текстів, їх зберігання; графічний редактор; засіб підготовки виступів; обчислювальна машина великих можливостей.

На сучасну пору у своїй роботі вчителі використовують вітчизняні навчальні комп'ютерні програми, які є демонстраційно-навчальними з елементами моделювання, містять тестові блоки, ілюстративні й відеоблоки,

звуковий супровід. Прикладами сучасних ППЗ з хімії є: «Таблиця Д.І.Менделєєва», «Бібліотека електронних наочностей. 8-9 класи», «Бібліотека електронних наочностей. 10-11 класи», «Уроки хімії.8 клас», «Уроки хімії. 9 клас», «Органічна хімія. 10-11 класи», «Віртуальна хімічна лабораторія. 8-11 класи», електронний підручник «Хімія. 7 клас».

Відповідно до змісту навчального матеріалу дані ППЗ містять тексти стандартного підручника, біографічний матеріал та портрети видатних хіміків, досліди, словник термінів, відеофрагменти, інтерактивне тематичне тестування. На уроках хімії використовується мультимедійний проектор, з допомогою якого реалізуються різні види освітньої діяльності. Допомогає в роботі вчителя оснащення кабінету хімії комп'ютером, підключеним до мережі Інтернет.

Використання ІКТ надає широкі можливості для суттєвого підвищення якості навчального процесу, підвищує як рівень засвоєння знань, так і інтерес до навчання в цілому. Уроки із застосуванням ІКТ набувають іншого характеру та стилю, потребують нових методичних підходів. Значною перевагою ПК у порівнянні з іншими технічними засобами навчання є можливість індивідуального навчання.

Бази даних, електронні схеми й таблиці, мережі, експертні системи, засоби мультимедія, електронні посібники, задачники, тести, віртуальні лабораторії – це інструменти, які дозволяють вчителю хімії підвищувати якість навчання хімії, стимулюють й організують мисленнєву діяльність учнів, розвивають критичне, емпіричне й евристичне мислення, збільшують загальнокультурний, інтелектуальний і творчий потенціал школярів.

В якості очікуваних результатів впровадження ІКТ виділяють [23]:

- формування ключових компетенцій учнів у процесі навчання та у позаурочній діяльності;
- підвищення мотивації до навчання учнів;
- оволодіння комп'ютерною грамотністю учнями, підвищення рівня комп'ютерної грамотності у вчителя;

- організацію самостійної та дослідницької діяльності учнів; створення власного банку навчальних і методичних матеріалів, готових до використання у навчально-виховному процесі;
- розвиток просторового мислення, пізнавальних здібностей учнів;
- естетичну привабливість уроків.

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє вчителю урізноманітнити навчальний процес, стимулює навчальну діяльність учнів, робить уроки хімії незабутніми, наочними, барвистими, інформативними, інтерактивними, заощаджує час учителя та учня, дозволяє працювати учневі у своєму темпі, дозволяє вчителю працювати з учнем диференційовано і індивідуально, дає можливість оперативно проконтролювати та оцінити результати навчання. Постійно зростає інтерес учнів до предмету, підвищується результативність роботи вчителя, збільшується відсоток учнів, які навчаються на високому і достатньому рівні, обирають хімію як предмет для ЗНО та вступають до ВНЗ, де хімія є профільним предметом [23].

Загалом використання комп'ютера на уроці забезпечує: зростання якісного рівня використання наочності та ілюстративності на уроці; дотримання логіки у поданні навчального матеріалу, що позитивно впливає на збагачення знань учнів; підвищення загальної результативності уроку; встановлення і розширення міжпредметних зв'язків; можливість організації проектної діяльності учнів під керівництвом вчителя; встановлення більш тісних і довірливих взаємин вчителя і учнів; краще оволодіння учнями комп'ютерною технікою та сучасними ІКТ, що стане їм необхідним у різних сферах діяльності [23].

1.6. Застосування комп'ютерних моделей у навчанні хімії

Серед різних типів педагогічних програмних засобів особливо виділяються ті, у яких використовуються комп'ютерні моделі. Застосування

комп'ютерних моделей дозволяє не тільки підвищити наочність процесу навчання й інтенсифікувати його, але і кардинально змінити цей процес [20].

Моделі можуть використовувати для розв'язання різних задач. Р.Ю. Шенон виділяє п'ять типів моделей за функціональним призначенням [20]:

- засоби осмислення дійсності,
- засоби спілкування,
- інструменти прогнозування,
- засоби постановки експериментів,
- засоби навчання і тренажу.

Останній тип моделей також називають навчальними комп'ютерними моделями (НКМ).

У вивченні шкільного курсу хімії виділяють кілька основних напрямків, де виправдане використання НКМ [20]:

- наочне представлення об'єктів і явищ мікросвіту;
- вивчення виробництв хімічних продуктів;
- моделювання хімічного експерименту і хімічних реакцій.

Усі моделі, використовувані у викладанні хімії, можна розділити за рівнем об'єктів, що представляються, на дві групи: моделі мікросвіту і моделі макросвіту. *Моделі мікросвіту* відображають будову об'єктів і зміни, що відбуваються в них, на рівні їхнього атомно-молекулярного представлення. *Моделі макросвіту* відображають зовнішні властивості модельованих об'єктів і їхні зміни. Моделі таких об'єктів, як хімічні речовини, хімічні реакції і фізико-хімічні процеси, можуть бути створені як на рівні мікросвіту, так і на рівні макросвіту.

При вивченні хімії учні стикаються з об'єктами мікросвіту буквально з перших уроків, і звичайно ж НКМ, що моделюють такі об'єкти, можуть стати неоціненними помічниками, наприклад, при вивченні будови атомів, типів хімічного зв'язку, будови речовини, теорії електролітичної дисоціації, механізмів хімічної реакції, стереохімічних уявлень і т.д. Усі ці перераховані моделі реалізовані в програмах «1С: Репетитор. Хімія», ChemLand, «Хімія для

всіх», CS Chem3D Pro, Crystal Designer, «Збери молекулу», «Organic Reaction Animations» та ін.

Моделі хімічних реакцій, лабораторних робіт, хімічних виробництв, хімічних приладів (комп'ютерні моделі макросвіту) реалізовані в наступних програмах:

- «Хімія для усіх – 2000»;
- «Химкласс»;
- ChemLab;
- IR and NMR Simulator і ін.

Подібні моделі використовуються в тих випадках, коли немає можливості з певних причин здійснити лабораторні роботи в реальних умовах і немає можливості в реальності познайомитися з досліджуваними технологічними процесами.

Використання перерахованих вище програмних засобів на уроках хімії мають наступні переваги [20]:

- значний обсяг матеріалу, що охоплює різні розділи курсу шкільної хімії;
- поліпшується наочність подачі матеріалу за рахунок кольору, звуку і руху;
- наявність демонстрацій тих хімічних досвідів, що небезпечні для здоров'я дітей (наприклад, досвіди з отруйними речовинами);
- прискорення на 10-15% темпу уроку за рахунок посилення емоційної складової;
- учнями виявляють цікавість до предмета і легко засвоюють матеріал (підвищується якість знань учнів).

Однак деякі програмні продукти мають недоліки. Наприклад, одним з головних недоліків програми "1С: Репетитор. Хімія" є відсутність діалогу учня з комп'ютером при засвоєнні ним навчального матеріалу і виконанні розрахункових задач. Це утрудняє й обмежує використання вчителем даного комп'ютерного продукту в навчальному процесі в школі.

Тільки органічна співпраця вчителя інформатики і вчителя хімії буде сприяти поліпшенню процесу навчання хімії. На уроках інформатики учні вивчають різні інформаційні технології, представлені в пакеті Microsoft Office. Наприклад, учні, вивчаючи програму PowerPoint, можуть уже самі створити презентацію (міні-підручник у вигляді слайдів) за окремим матеріалом підручника хімії. А для реалізації можливості навчання, тестування і контролю знань учнів використовується убудована у Microsoft Office мова програмування Visual Basic for Applications (VBA), що дозволяє розміщувати на слайдах форми й елементи керування для ведення діалогу (інтерактивні майстри-шаблони) [20].

1.7. Технологія роботи з ресурсами Інтернет на уроках хімії

Учитель хімії може використовувати інформаційні ресурси Інтернет за наступними напрямками [20]:

1. Самоосвіта, тобто вивчення досвіду колег в інших містах України й інших країнах. Підготовка до тематичних семінарів шкільних і муніципальних методичних об'єднань. (Побічно це підвищує загальний рівень підготовки вчителя і рівень викладання.)

2. Підготовка конспектів і дидактичних матеріалів з нових курсів і поглиблення змісту традиційних курсів. Підготовка атестаційних матеріалів.

3. Позакласна робота учнів при підготовці рефератів, доповідей, повідомлень за індивідуальними творчими завданнями, під час роботи з тематики шкільних проектів.

4. Використання безпосередньо на уроках під час самостійної роботи учнів довідкових матеріалів, довідкових баз даних, що є в мережі, методичних матеріалів, схем, таблиць, малюнків.

5. Тестування знань учнів за окремими предметами або розділами курсів. (Для цього на деяких серверах чи сайтах є програми тестування з вільним доступом. У США й у ряді інших країн можна дистанційно у формі тестування здавати іспити в багато університетів.)

6. Демонстрація безпосередньо на уроках за допомогою телевізора або проектора, документів, графічних матеріалів, таблиць, діаграм з баз даних мережі .

7. Робота безпосередньо на уроках з навчальними інтерактивними моделями з Мережі, наприклад робота з інтерактивною таблицею елементів.

Розділ 2

СПЕЦІАЛЬНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ MODEL ChemLab ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ХІМІКА, ВИКЛАДАЧА ХІМІЇ

2.1. Загальна характеристика

Будь-яка педагогічна технологія є інформаційною, оскільки пов'язана із передачею та переробкою інформації учню чи студенту. Запровадження комп'ютерів як допоміжних засобів навчального процесу, внесло свої корективи у дефініцію поняття «інформаційна технологія навчання» - сукупність методів і технічних засобів збирання, організації, збереження, опрацювання, передачі й подання інформації за допомогою комп'ютерів і комп'ютерних комунікацій.

Інформаційні технології в навчанні представляють собою свого роду відгук на зміни в системі вищої професійної освіти, що стосуються оптимізації управління пізнавальною діяльністю студентів. Темпи ускладнення процесів, що протікають в сучасному суспільстві, необхідність обробки значних обсягів інформації для прийняття рішень у всіх сферах діяльності позначили проблему швидкого «старіння» знань у суспільстві з високою технологічною та інформаційною культурою. Тому проблема вдосконалення методичного підходу до викладання дисциплін на основі концепції інформаційно-модульної побудови освітнього процесу з використанням сучасних інформаційних технологій навчання, орієнтованих на підготовку фахівця високого рівня, затребуваного на сучасному ринку праці, є досить актуальною.

Розвиток сучасної комп'ютерної техніки дав можливість створення електронних мультимедійних підручників, енциклопедій та інших спеціалізованих програмних продуктів. В програмному забезпеченні такого типу поєднуються звичні текстові документи, фотографії, звуко- та відеозаписи реального часу, різноманітні інтерактивні пошукові та експертні

Model ChemLab – програма для симулювання різних хімічних реакцій (рис. 2.1). Крім самої програми в пакет установки входить:

-
- ChemLab - (untitled) - Heat of Neutralization
- File Edit Equipment Chemicals Procedures Arrange Options Help
- Marlett 12 B I U
- Introduction Procedure Observations
- ### Introduction:
- In this lab you will examine the heat of neutralization for the reaction of hydrochloric acid with sodium hydroxide. The heat of neutralization is defined as the quantity of heat evolved when one mole of acid or base is exactly neutralized. When an acid and a base react, the net result is the production of a salt and water. In this experiment, NaOH will neutralize the HCl in a reaction that produces sodium chloride (salt) and water:
- $$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{heat}$$
- Most chemical reactions will have a heat transfer associated with them. If the reaction gives off heat it is exothermic and if it absorbs heat from its surroundings it is endothermic. The heat of reaction is usually defined as the amount of heat released or absorbed in a chemical reaction per mole of reacting substance.
- First Law of Thermodynamics is the law of conservation of energy. "Energy can neither be created nor destroyed, only changed from one form into another."
- For a closed constant mass system the first law of thermodynamics is often expressed as:
- $$\Delta U = Q - W$$
- Where ΔU is the change of internal energy, Q is the heat added to the system and W is the work done by the system.
- Enthalpy (H) is a property of a system and is equal to $U + PV$, where U is the internal energy of the system, P is the pressure, and V is the volume.
- $$H = U + PV$$
- In a chemical reaction, the enthalpy change is equal to the total enthalpy of the products minus the enthalpy of the reactants. This is known as Hess's Law. The following

28

2.2. Запуск програми та її налаштування

Запустити програму Model ChemLab можна командою головного меню: "ПУСК – Програми – ChemLab Eval – ChemLab". Натиснути кнопку "I agree" для підтвердження.

У модулі моделювання ChemLab потрібно вибрати алгоритм Acid-Base Titration або інший тип лабораторної роботи (рис. 2.2). Натиснути кнопку "OK" для підтвердження.

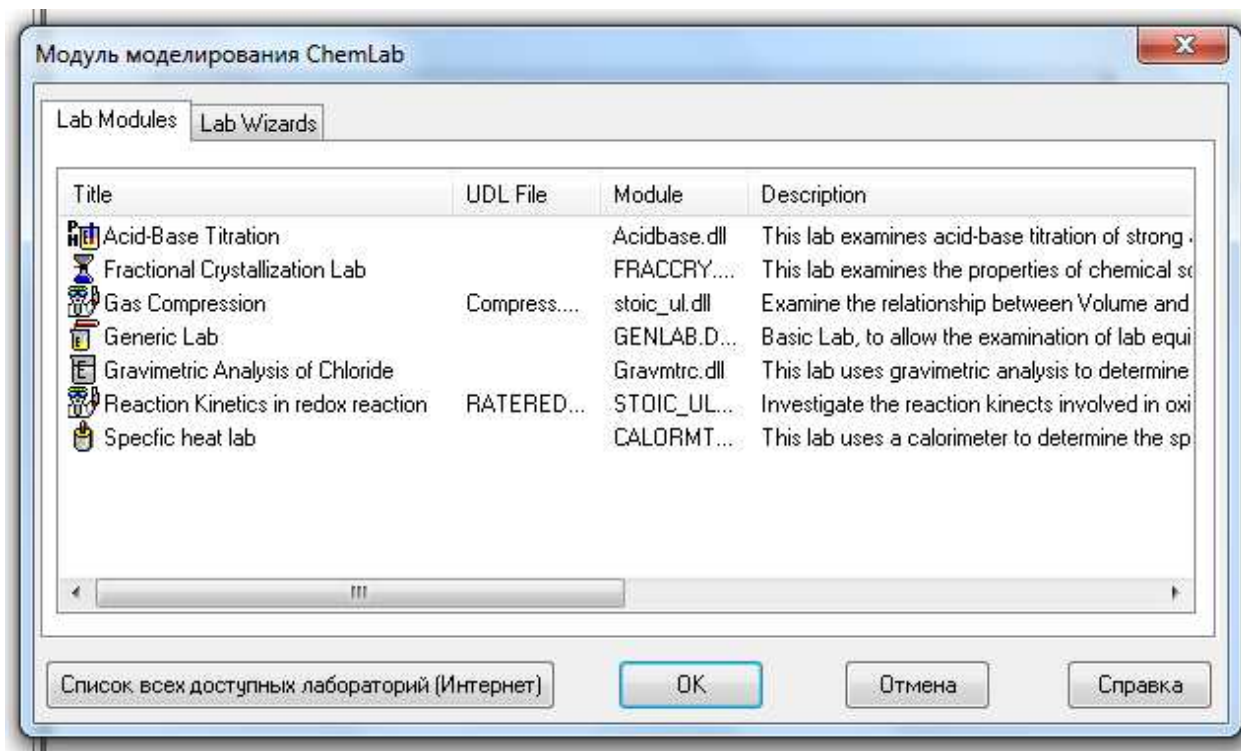


Рис. 2.2. Вибір типу лабораторної роботи у модулі моделювання ChemLab.

Крім вказаного алгоритму модуль моделювання ChemLab включає такі алгоритми лабораторних робіт:

- кристалізація та розділення сумішей;
- вимірювання тиску газових сумішей;
- гравіметричний аналіз;
- дослідження кінетики окисно-відновних реакцій;
- вимірювання питомого тепла реакції.

2.3. Меню програми

Вигляд головного меню програми показаний на рис. 2.3.

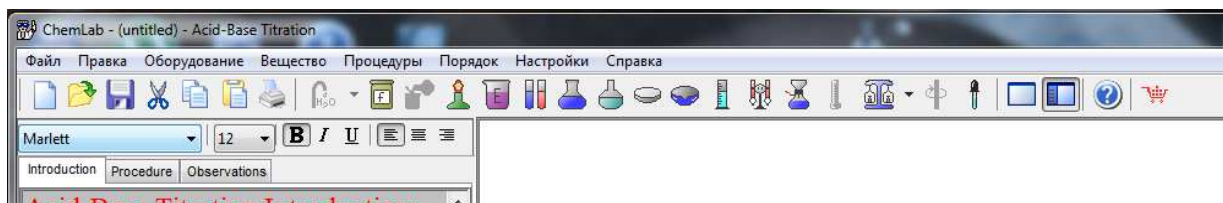


Рис. 2.3. Головне меню програми ChemLab.

Головне меню програми ChemLab включає такі пункти:

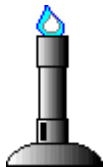
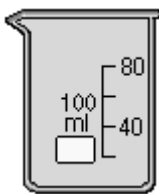
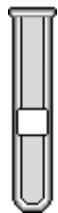
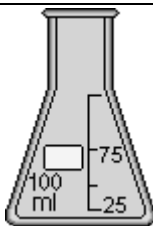
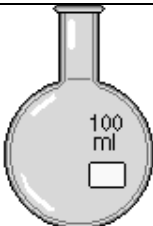



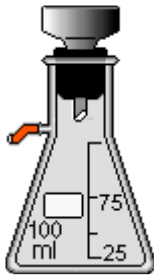
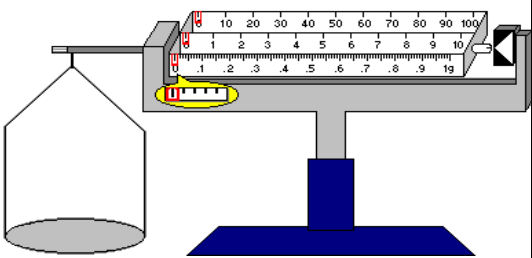
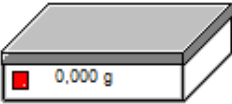
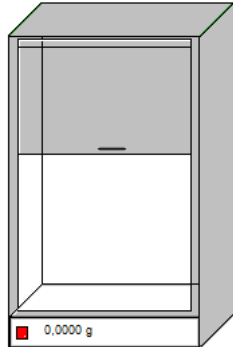
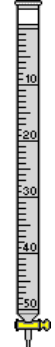
- **Файл** дає можливість створювати документи ChemLab, налаштовувати їх та зберігати.
- **Правка** дає можливість працювати з фрагментами та структурами в цілому (вирізати, копіювати, вставляти, виділяти тощо).
- **Обладнання** містить базу даних з лабораторним посудом (табл. 2.1) та обладнанням для створення установок та проведення віртуальних лабораторних робіт.
- **Речовина** містить базу даних з реактивами, потрібними для вибраного алгоритму лабораторної роботи.
- **Процедури** містить опції, потрібні для виконання роботи та обробки результатів хімічного експерименту.
- **Порядок** дає можливість об'єднувати об'єкти, комбінувати їх тощо.
- **Налаштування** містить параметри налаштування роботи режимів віртуальної лабораторії.
- **Довідка** містить відомості про окремі функції та режими роботи та про програму в цілому.

2.4. Вивчення інструментів (Оборудование, Tools)

Вибравши по чергово кожен інструмент, можна зобразити відповідний елемент на сторінці (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Обладнання ChemLab

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
|  |  |  |  |  |
| Пальник | Хімічний стакан | Пробірка | Конічна колба (Ерленмейєра) | Круглодонна колба |
|  |  |  |  | |
| Годинникове скло | Фарфорова чашка | Мірний циліндр | Колба Бунзена і лійка Бюхнера | |
|  | |  |  |  |
| Технічні ваги | | Електронні ваги | Аналітичні ваги | Бюретка |

2.5. Основні команди та прийоми роботи у ChemLab

Заповнення хімічного стакана певним об'ємом реактиву. Для цього потрібно виділити стакан правою кнопкою миші і в контекстному меню виберіть опцію Chemicals. Після цього з'явиться діалогове вікно, в якому потрібно вибрати реактив, вказати його об'єм, тип та розмір посудини, в яку його налити (рис. 2.4).

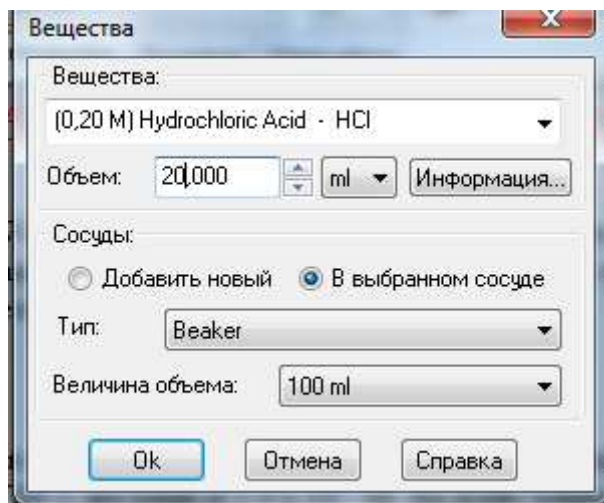




Рис. 2.4. Заповнення хімічного стакану на 100 мл 20 мл розчину хлоридної кислоти.


Копіювання об'єкта. Скопіювати вибраний об'єкт можна командами Правка → Копировать та Правка → Вставить або комбінацією «гарячих клавіш» Ctrl+c (копіювати), Ctrl+v (вставити). Після цього потрібно перемістити курсором миші скопійований об'єкт на вільне місце на робочому столі.

Додавання різних індикаторів в розчини. Для виконання цієї операції потрібно виділити об'єкт (посудину з реактивом) правою кнопкою миші і в контекстному меню виберіть опцію Indicators. Після цього в діалоговому вікні слід вказати індикатор та його об'єм (кількість крапель). Після цього потрібно проконтролювати зміну забарвлення індикаторів в даному середовищі.

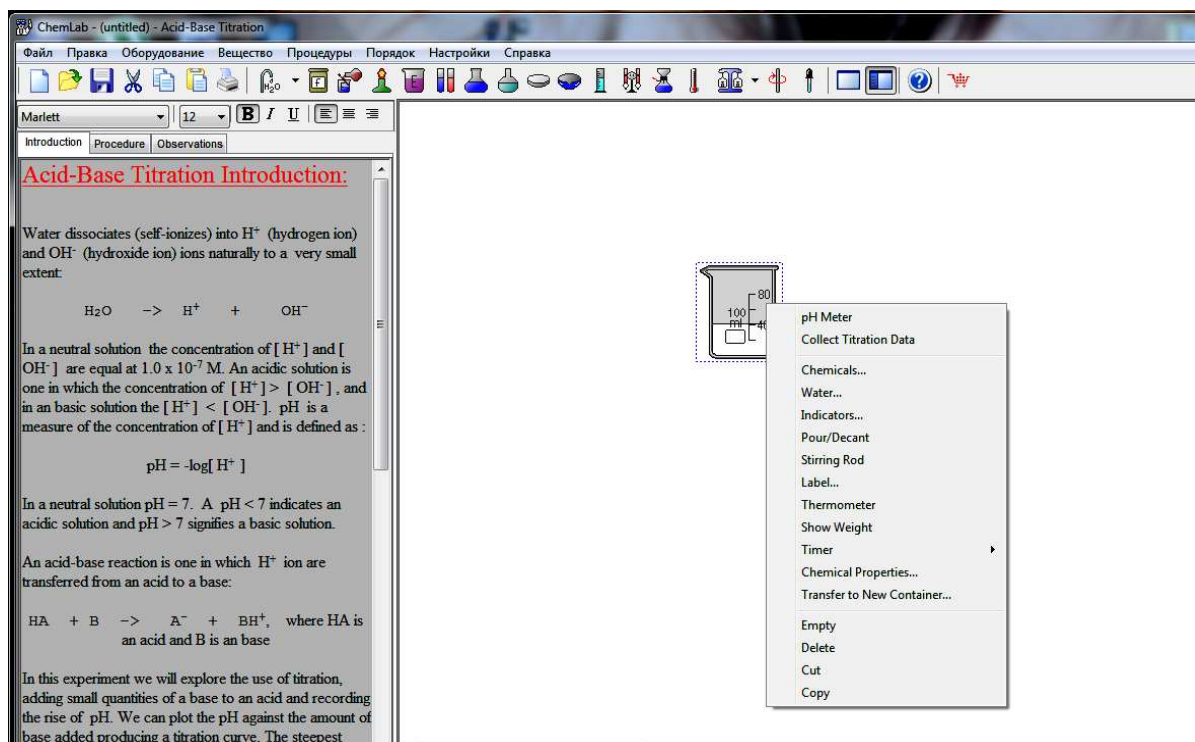
Команди для заповнення посуду розчинами.

Для заповнення посудини розчином потрібно її вибрати лівою кнопкою миші і натиснути у меню команду Chemicals . Далі з'явиться діалогове вікно (рис. 2.4), в якому потрібно вказати усі параметри.

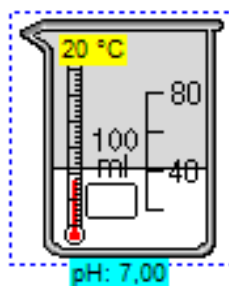
Для переливання розчинів з посудини в посудину (наприклад з колби у хімічний стакан) потрібно розчин у колбі розмістити над стаканом, вибрати його лівою кнопкою миші та натисніть команду .

Дистильованою водою посудину можна заповнити, використовуючи команду .

Визначення температури та рН розчину. Виділити потрібний об'єкт (заповнену реактивом посудину) правою кнопкою миші і в контекстному меню вибрати опції pH Meter та Thermometer (рис. 2.5).




a)

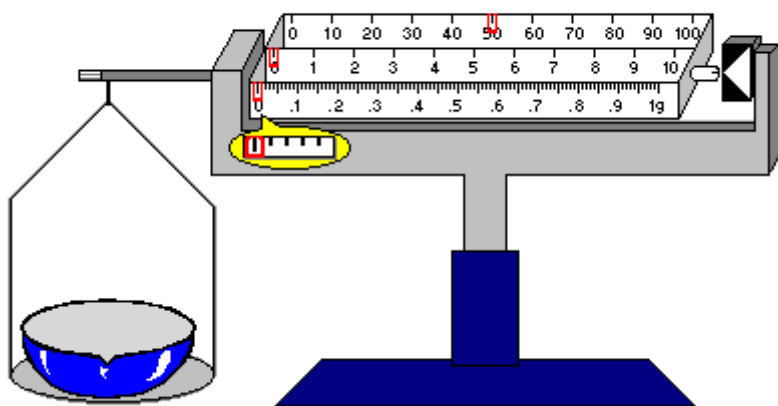


b)

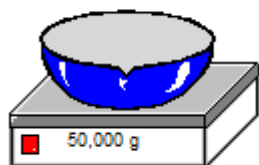
Рис 2.5. Визначення температури та рН розчину: а – вибір функцій; б – вимірювання температури і рН у розчині .

Нагрівання. Нагріти розчин можна за допомогою пальника . При активованому термометрі слід відмітити зміну температури. При доведенні розчину до кипіння, починається випаровування.

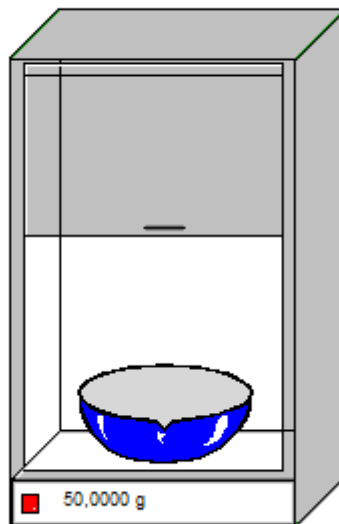
Зважування. У даному програмному продукті використовуються ваги: технічні, електронні та аналітичні. Для виконання цієї операції потрібно об'єкт для зважування перемістити на ваги і зафіксувати його масу (рис. 2.6).



а)



б)



в)

Рис. 2.6. Зважування фарфорової чашки на технічних (а), електронних (б) та аналітичних (в) вагах.

Перегонка. Скласти уставку для перегонки можна, використовуючи пункт меню: «Оборудование → Оборудование для перегонки». Далі слід по черзі з контекстного меню вибрати круглодонну колбу, насадку Вюрца з термометром, холодильник, алонж, електроплитку та колбу-приймач. Після цього потрібно заповнити круглодонну колбу розчином і ввімкнути нагрів: Heating Mental Settings → Increase Heat (рис. 2.7) (припинити нагрів – Decrease Heat).

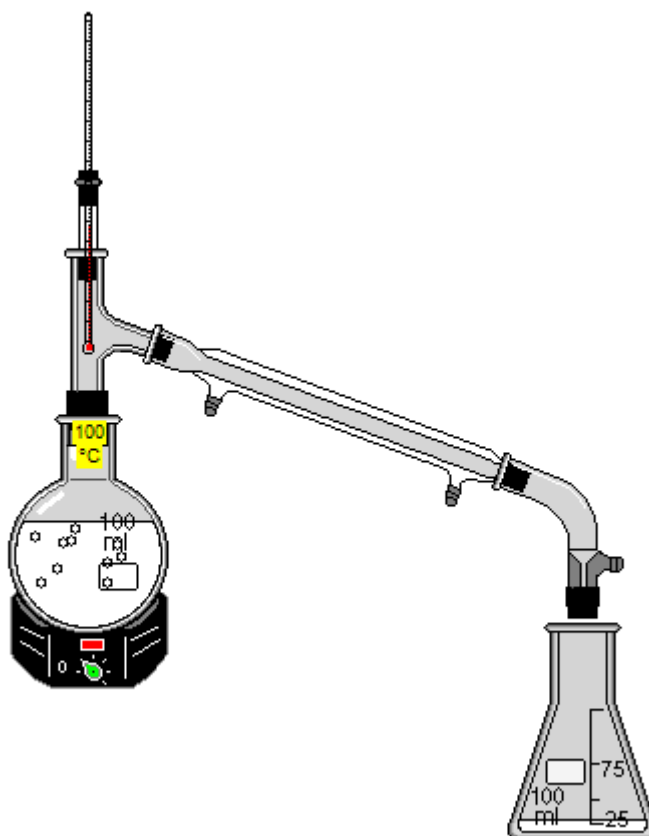


Рис. 2.7. Установка для перегонки у ChemLab.

2.6. Тестові завдання

1. Вкажіть особливості уроку з комп'ютерною підтримкою:

- а) інтерактивність і діалоговий характер навчання;
- б) оптимальне поєднання індивідуальної та групової роботи;
- в) підтримання в учня стану психологічного комфорту при спілкуванні з комп'ютером;
- г) всі відповіді вірні.

2. Дайте пояснення принципу адаптивності для уроку з комп'ютерною підтримкою:

- а) пристосування комп'ютера до індивідуальних особливостей дитини;
- б) у будь-який момент можлива корекція вчителем процесу навчання;
- в) оптимальне поєднання індивідуальної та групової роботи;
- г) жодної правильної відповіді.

3. Дайте пояснення принципу керованості для уроку з комп'ютерною підтримкою:

- а) пристосування комп'ютера до індивідуальних особливостей дитини;
- б) у будь-який момент можлива корекція вчителем процесу навчання;
- в) оптимальне поєднання індивідуальної та групової роботи;
- г) жодної правильної відповіді.

4. Прикладами сучасних ППЗ з хімії є:

- а) «Періодична система хімічних елементів»;
- б) підручник «Хімія. 7 клас»;
- в) підручник «Хімія. 8 клас»;
- г) жодної правильної відповіді.

5. Прикладами сучасних ППЗ з хімії є:

- а) «Віртуальна хімічна лабораторія. 8-11 класи»;
- б) підручник «Хімія. 7 клас»;
- в) підручник «Хімія. 11 клас»;
- г) жодної правильної відповіді.

6. Прикладами сучасних ППЗ з хімії є:

- а) «Таблиця Д.І.Менделєєва»;
- б) «Віртуальна хімічна лабораторія. 8-11 класи»;
- в) «Бібліотека електронних наочностей. 8-9 класи»;
- г) всі відповіді вірні.

7. У вивченні шкільного курсу хімії виділяють кілька основних напрямків, де виправдане використання НКМ:

- а) наочне представлення об'єктів і явищ мікросвіту;

- б) вивчення виробництв хімічних продуктів;
 - в) моделювання хімічного експерименту і хімічних реакцій;
 - г) всі відповіді вірні.
8. Усі моделі, використовувані у викладанні хімії, можна розділити за рівнем об'єктів, що представляються, на групи:
- а) моделі мікросвіту і моделі макросвіту;
 - б) моделі мікросвіту і моделі реакцій;
 - в) моделі мікросвіту, моделі макросвіту, моделі хімічного експерименту;
 - г) жодної правильної відповіді.
9. Моделі хімічних реакцій, лабораторних робіт, хімічних виробництв, хімічних приладів реалізовані в наступних програмах:
- а) «Хімія для усіх – 2000»;
 - б) ChemLab;
 - в) IR and NMR Simulator;
 - г) всі відповіді вірні.
10. Використання перерахованих вище програмних засобів на уроках хімії мають наступні переваги:
- а) значний обсяг матеріалу, що охоплює різні розділи курсу шкільної хімії;
 - б) поліпшується наочність подачі матеріалу за рахунок кольору, звуку і руху;
 - в) наявність демонстрацій тих хімічних досвідів, що небезпечні для здоров'я дітей;
 - г) всі відповіді вірні.
11. Вкажіть програму для симулювання різних хімічних реакцій.
- а) ACD/ChemSketch;
 - б) ACD/3D Viewer;
 - в) Model ChemLab;
 - г) жодної правильної відповіді.
12. Що входить до пакету установки Model ChemLab?
- а) програма ChemLab;
 - б) програма RasWin;

в) Періодична система елементів;

г) всі відповіді вірні.

13. Вкажіть мобільну програму для перегляду 3D-структур молекул у пакеті Model ChemLab.

а) 3D Viewer;

б) RasWin;

в) 3D Optimization;

г) жодної правильної відповіді.

14. Які формати підтримує програма RasWin?

а) PDB;

б) MDL;

в) XYZ;

г) всі відповіді вірні.

15. Які формати підтримує програма RasWin?

а) PDB;

б) BMP;

в) JPEG;

г) всі відповіді вірні.

16. Які формати підтримує програма RasWin?

а) GIF;

б) MDL;

в) TIF;

г) всі відповіді вірні.

17. Запустити програму Model ChemLab можна командою головного меню:

а) ПУСК – Програми – ChemLab Eval – ChemLab;

б) ПУСК – Програми – Стандартні – ChemLab Eval – ChemLab;

в) ПУСК – Програми – Стандартні – ChemLab;

г) жодної правильної відповіді.

18. Яке діалогове вікно з'являється після запуску ChemLab?

а) «Модуль моделювання»;

б) «Хімічна лабораторія»;

в) «Установки»;

г) жодної правильної відповіді.

19. Які алгоритми лабораторних робіт є стандартними у модулі моделювання ChemLab?

а) кислотно-основне титрування;

б) окисно-відновне титрування;

в) властивості металів;

г) жодної правильної відповіді.

20. Які алгоритми лабораторних робіт є стандартними у модулі моделювання ChemLab?

а) вимірювання тиску газових сумішей;

б) окисно-відновне титрування;

в) властивості металів;

г) жодної правильної відповіді.

21. Які алгоритми лабораторних робіт є стандартними у модулі моделювання ChemLab?

а) дослідження кінетики окисно-відновних реакцій;

б) визначення фізико-хімічних констант;

в) властивості металів;

г) жодної правильної відповіді.

22. Які алгоритми лабораторних робіт є стандартними у модулі моделювання ChemLab?

а) гравіметричний аналіз;

б) визначення фізико-хімічних констант;

в) комплексонометрія;

г) жодної правильної відповіді.

23. Які алгоритми лабораторних робіт є стандартними у модулі моделювання ChemLab?

а) гравіметричний аналіз;

- б) кристалізація та розділення сумішей;
- в) кислотно-основне титрування;
- г) всі відповіді вірні.

24. Вкажіть пункт, який відсутній у меню ChemLab.

- а) Файл;
- б) Правка;
- в) Формат;
- г) жодної правильної відповіді.

25. Вкажіть пункт, який відсутній у меню ChemLab.

- а) Обладнання;
- б) Речовина;
- в) Об'єкт;
- г) жодної правильної відповіді.

26. Який пункт входить до меню ChemLab?

- а) Файл;
- б) Речовина;
- в) Налаштування;
- г) всі відповіді вірні.

27. Який пункт входить до меню ChemLab?

- а) Обладнання;
- б) Речовина;
- в) Налаштування;
- г) всі відповіді вірні.

28. Вкажіть програму, що містить базу даних з лабораторним посудом та обладнанням для створення установок та проведення віртуальних лабораторних робіт.

- а) ACD/ChemSketch;
- б) ACD/3D Viewer;
- в) Model ChemLab;
- г) жодної правильної відповіді.

29. Опції, необхідні для виконання роботи та обробки результатів хімічного експерименту у ChemLab містяться у меню

- а) Обладнання;
- б) Процедури;
- в) Налаштування;
- г) всі відповіді вірні.

30. Які ваги містяться у лабораторному обладнанні віртуальної хімічної лабораторії?

- а) технічні;
- б) електронні;
- в) аналітичні;
- г) всі відповіді вірні.

3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Лабораторна робота №1

Тема: Складові інформаційних технологій. Технології створення текстового документу з використанням об'єктів: діаграми, формули, установок хімічного синтезу, та лабораторних установок для хімічного аналізу. Спеціальне програмне забезпечення Model ChemLab професійної діяльності хіміка, викладача хімії.

Місце проведення: Комп'ютерна лабораторія кафедри неорганічної та фізичної хімії.

Мета: Оволодіти навичками проведення хімічного аналізу у віртуальній хімічній лабораторії. Навчити студентів використовувати сучасні інформаційні системи.

Базовий рівень знань та вмінь.

1. Навички роботи з ОС Windows. Вміння працювати з програмою Провідник.
2. Поняття про мультимедійні технології. Особливості обладнання мультимедійного комп'ютера.
3. Вміння працювати з дисководом компакт-дисків.

Вихідний рівень знань та вмінь.

Студенти повинні *знати*:

1. Структура робочого вікна, головного меню і панелі інструментів редактора Model ChemLab.
2. Створення нових файлів документів і їх збереження в редакторі Model ChemLab.
3. Налаштування параметрів програми: панелі інструментів, вікна документів, загальні настройки.
4. Налаштування параметрів тексту для написів та міток.
5. Підбір лабораторного обладнання для виконання лабораторної роботи з хімії.

6. Виділення фрагментів структури.
7. Відтворення ходу хімічного експерименту на робочому столі.
8. Побудова графіків.
9. Використання шаблонів документів в редакторі Model ChemLab.
10. Експорт даних з редактора Model ChemLab у текстові редактори.

Студенти повинні *вміти*:

1. Створювати нові файли документів, змінювати їх режим відображення, зберігати їх. Налаштовувати програму.
2. Підбирати лабораторне обладнання, складати віртуальні хімічні установки та редагувати їх.
3. Виділяти окремі фрагменти чи об'єкти в структурі.
4. Додавати до обладнання текстові написи.
5. Створювати фрагменти хімічного експерименту відповідно до програми вивчення хімії.
6. Малювати графіки до відповідних досліджень.
7. Працювати з мультимедійними компакт дисками.
8. Працювати з електронними підручниками та енциклопедіями.

Зміст роботи

I. Запуск програми та її налаштування.

1. Запустіть програму Model ChemLab командою головного меню: "ПУСК – Программы – ChemLab Eval – ChemLab".
2. Натисніть кнопку "I agree" для підтвердження.
3. В модулі моделювання ChemLab виберіть алгоритм Acid-Base Titration. Натисніть кнопку "OK" для підтвердження.

II. Вивчення меню програми.

1. Вивчення головного меню програми. Виберіть кожен пункт головного меню та ознайомтеся з командами.

2. Вивчення інструментів (**Оборудование, Tools**). Виберіть по чергово кожен інструмент та з його допомогою зобразіть відповідний елемент на сторінці.

3. Заповніть стакан на 100 мл 20 мл розчину хлоридної кислоти.

4. Скопіюйте даний об'єкт командами Правка → Копировать та Правка → Вставить або комбінацією «гарячих клавіш» Ctrl+c (копіювати), Ctrl+v (вставити). Перемістіть курсором миші скопійований об'єкт на вільне місце на робочому столі.


5. Додайте різні індикатори в одержані розчини. Відмітьте зміну забарвлення індикаторів в кислому середовищі.

6. В конічну колбу налейте 30 мл розчину натрій гідроксиду.

7. Розмістіть на робочому столі хімічний стакан на 250 мл і перелийте у нього розчин лугу.

8. Вільну конічну колбу заповніть дистильованою водою .

9. В заповнених посудинах вкажіть температури розчинів та pH середовища. Виділіть потрібний об'єкт правою кнопкою миші і в контекстному меню виберіть опції pH Meter та Thermometer.

10. Нагрійте дистильовану воду за допомогою пальника . Відмітьте зміну температури. Доведіть розчин до кипіння.

11. Зважте фарфорову чашку на технічних, електронних та аналітичних вагах.

12. Складіть уставку для перегонки: *Оборудование → Оборудование для перегонки.*

13. Заповніть бюретку розчином лугу. Розмістіть його над хімічним стаканом з кислотою та прилийте з бюретки луг до кислоти. Відмітьте зміну забарвлення індикатора.

14. Поекспериментуйте з іншим лабораторним обладнанням.

15. Збережіть файл, вказавши своє прізвище та помітку 1.

III. Кислотно-основне титрування.

1. Для запуску режиму кислотно-основного титрування потрібно при запуску програми ChemLab вибрати алгоритм Acid-Base Titration.

2. Ознайомитися з теоретичними основами титрування в лівій сірій частині робочого стола (опція Introduction).

3. Для ознайомлення з ходом роботи потрібно переключити текстову частину робочого стола в режим Procedure:

1. У конічну колбу на 100 мл помістіть 35 мл 0,2М розчину хлоридної кислоти.
 2. Додайте 2 краплі індикатора фенолфталеїну до кислоти (Chemicals → Indicators).
 3. Покажіть рН даного розчину (Equipment→pH meter) або в контекстному меню опція pH meter.
 4. Ввімкніть режим титрування (Titration data). Для цього виберіть колбу правою кнопкою миші та в контекстному меню виберіть "Collect Titration Data".
 5. Відкрийте вікно для збереження даних титрування: виберіть колбу правою кнопкою миші та в контекстному меню виберіть "View Titration Data". Вікно, що з'явиться буде показувати дані у процесі титрування!
 6. Заповніть бюретку 0,2М розчином NaOH (50 мл).
 7. Розмістіть бюретку над титрувальною колбою.
 8. Відтитруйте розчин кислоти розчином лугу (варіюйте швидкість титрування). У точці еквівалентності зупиніть титрування, відмітьте об'єм титранту. Після цього прилийте весь лишній об'єм титранту в колбу для одержання перетитрованого розчину та кривої титрування (рис. 3.1).
 9. У ході титрування Слідкуйте за змінами кривої титрування.
 10. Скопіюйте криву титрування у MS Word (рис. 3.2).
4. Спостереження та розрахунки можна внести в режимі Observations.

5. Збережіть документ. Зробіть висновки.

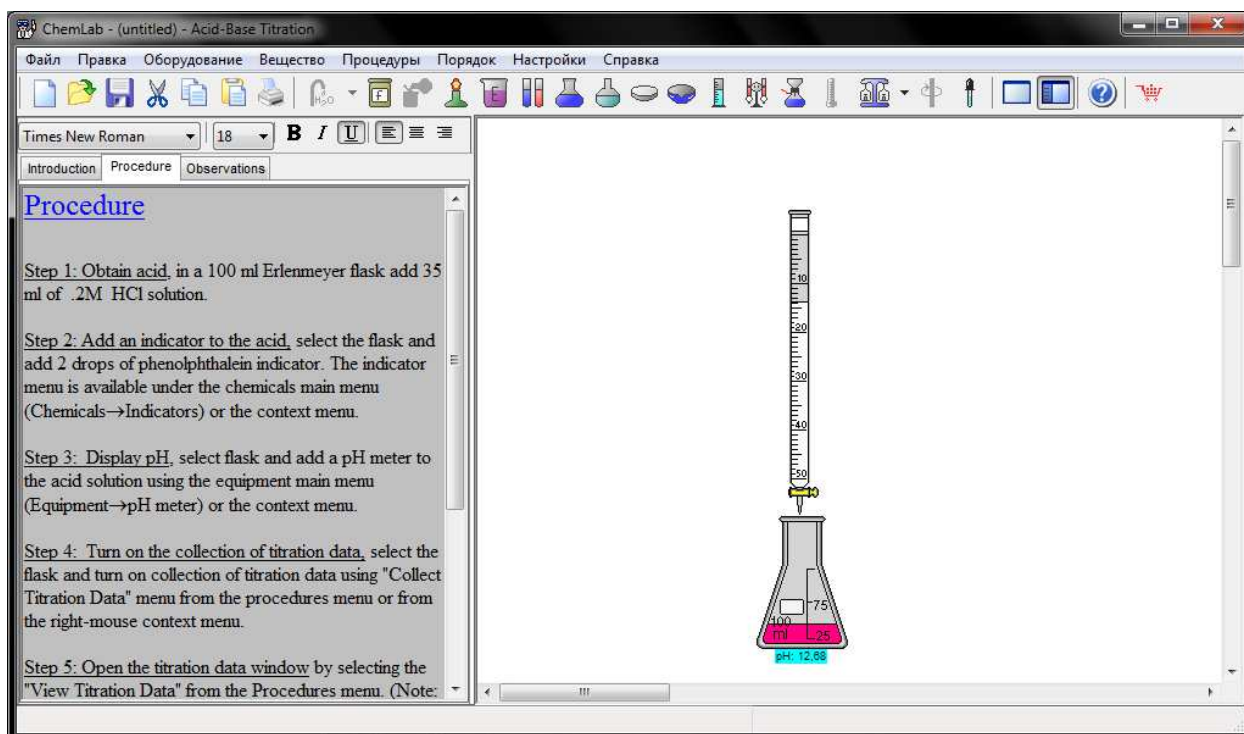


Рис. 3.1. Кислотно-основне титрування у ChemLab.

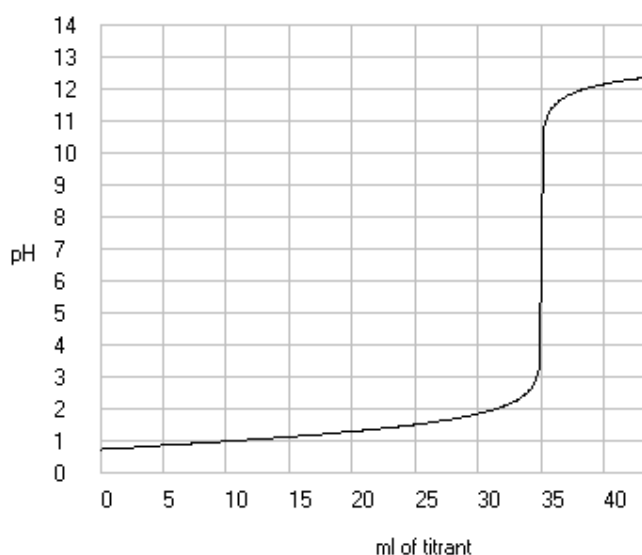


Рис. 3.2. Крива титрування сильної кислоти сильною основою.

Лабораторна робота №2

Тема: Складові інформаційних технологій. Технології створення текстового документу з використанням об'єктів: діаграми, формули,

установок хімічного синтезу, та лабораторних установок для хімічного аналізу. Спеціальне програмне забезпечення Model ChemLab професійної діяльності хіміка, викладача хімії.

Місце проведення: Комп'ютерна лабораторія кафедри неорганічної та фізичної хімії.

Мета: Оволодіти навичками проведення хімічного аналізу у віртуальній хімічній лабораторії. Навчити студентів використовувати сучасні інформаційні системи.

Базовий рівень знань та вмінь.

1. Навички роботи з ОС Windows. Вміння працювати з програмою Провідник.
2. Поняття про мультимедійні технології. Особливості обладнання мультимедійного комп'ютера.
3. Вміння працювати з дисководом компакт-дисків.

Вихідний рівень знань та вмінь.

Студенти повинні *знати*:

1. Структура робочого вікна, головного меню і панелі інструментів редактора Model ChemLab.
2. Створення нових файлів документів і їх збереження в редакторі Model ChemLab.
3. Налаштування параметрів програми: панелі інструментів, вікна документів, загальні настройки.
4. Налаштування параметрів тексту для написів та міток.
5. Підбір лабораторного обладнання для виконання лабораторної роботи з хімії.
6. Виділення фрагментів структури.
7. Відтворення ходу хімічного експерименту на робочому столі.
8. Побудова графіків.
9. Використання шаблонів документів в редакторі Model ChemLab.
10. Експорт даних з редактора Model ChemLab у текстові редактори.

Студенти повинні *вміти*:

1. Створювати нові файли документів, змінювати їх режим відображення, зберігати їх. Налаштовувати програму.
2. Підбирати лабораторне обладнання, складати віртуальні хімічні установки та редагувати їх.
3. Виділяти окремі фрагменти чи об'єкти в структурі.
4. Додавати до обладнання текстові написи.
5. Створювати фрагменти хімічного експерименту відповідно до програми вивчення хімії.
6. Малювати графіки до відповідних досліджень.
7. Працювати з мультимедійними компакт дисками.
8. Працювати з електронними підручниками та енциклопедіями.

Зміст роботи

I. Запуск програми та її налаштування.

1. Запустіть програму Model ChemLab командою головного меню: "ПУСК – Программы – ChemLab Eval – ChemLab".
2. Натисніть кнопку "I agree" для підтвердження.
3. Виберіть алгоритм **Fractional Crystallization Lab**.

II. Кристалізація та розділення суміші

1. Для запуску режиму кристалізації потрібно при запуску програми ChemLab вибрати алгоритм Fractional Crystallization Lab.
2. Ознайомитися з теоретичними основами процесу можна в лівій сірій частині робочого стола (опція Introduction).
3. Для ознайомлення з ходом роботи потрібно переключити текстову частину робочого стола в режим Procedure.

4. Приготування розчину двох солей. З хімічного посуду вибирають стакан, об'ємом 100 мл, в який додають 60 мл дистильованої води кімнатної температури. Потім додають зразки солей натрій хлориду (NaCl) масою 12 г та калій біхромату ($K_2Cr_2O_7$) масою 15 г. Розчин перемішують скляною

паличкою (вибирають стакан правою клавішою миші (ПКМ) та активують Stirring Rod) та за необхідності нагрівають пальником до повного розчинення солей. Включіть опцію вимірювання температури розчину.

5. Охолодження розчину. З меню «Обладнання» вибирають хімічний стакан об'ємом 600 мл, який наповнюють 300 мл крижаної води. (Крижану воду наливають у стакан, використовуючи діалогове вікно з меню (рис. 3.3).

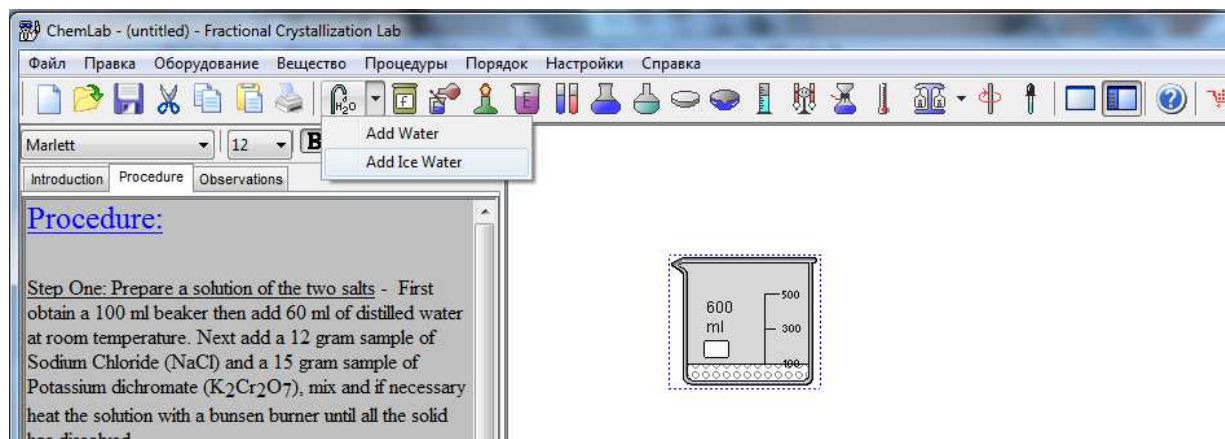


Рис. 3.3. Заповнення стакану крижаною водою.

Розміщують хімічний стакан з розчином солей у стакані з крижаною водою за допомогою функції об'єднання посудин (Combine) (рис. 3.4).

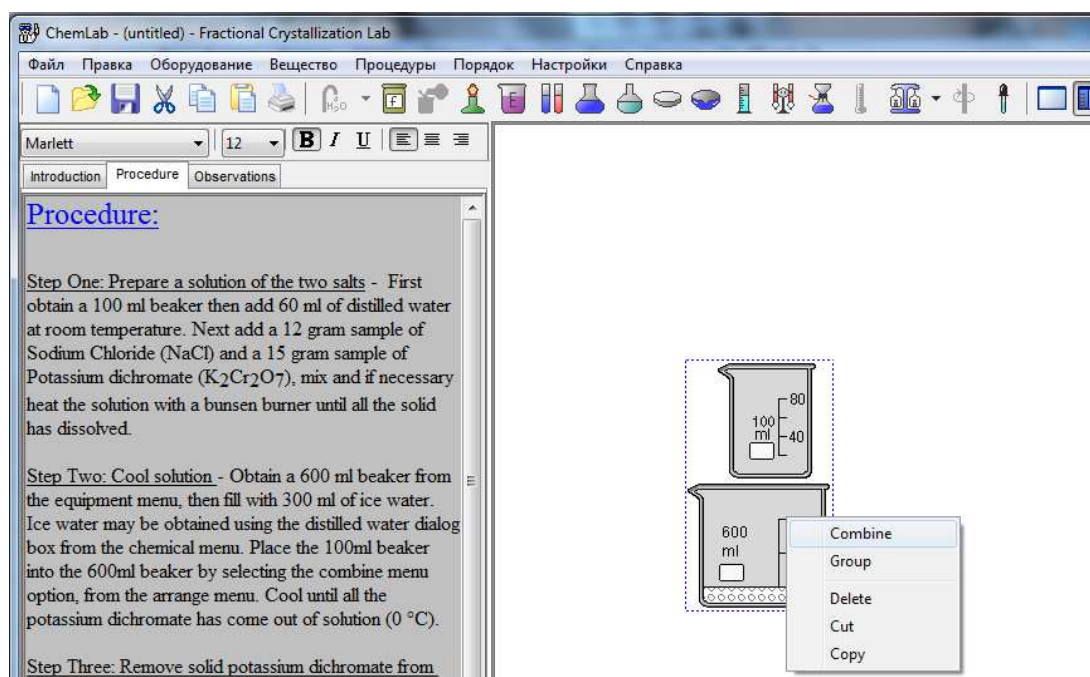


Рис. 3.4. Охолодження розчину.

Охолодження проводити до повної кристалізації калій біхромату з розчину (0°C). Після цього роз'єднайте стакани зворотною операцією (виділіть їх та в контекстному меню виберіть опцію Remove).

6. Відокремлення калій біхромату з розчину фільтруванням. Складають установку для фільтрування з конічної колби та лійки Бюхнера (вибирають конічну колбу, виділяють її та натискають праву клавішу миші; з контекстного меню вибирають лійку Бюхнера – Buchner Funnel). Після цього розчин з осадом калій біхромату відфільтровують.

7. Виділення зразка калій біхромату. Щоб одержати зразок солі зі фільтру, виділяють ПКМ колбу та дезактивують лійку Бюхнера – Buchner Funnel. Після цього автоматично з'являється діалогове вікно «Фільтр», в якому запитують про подальші дії стосовно осаду. Тут слід вибрати третю дію – перемістити осад у нову посудину, вибрати тип посудини Evaporation Dish або Watch Glass та натиснути OK.

8. Виділення натрій хлориду з розчину. Інший зразок солі – натрій хлориду – з фільтрату одержують випарюванням розчину. Перелийте фільтрат у випарну чашку та підігрійте розчин за допомогою пальника. Нагрівання здійснюють до повного википання води. Важать кінцеві продукти (рис. 3.5).

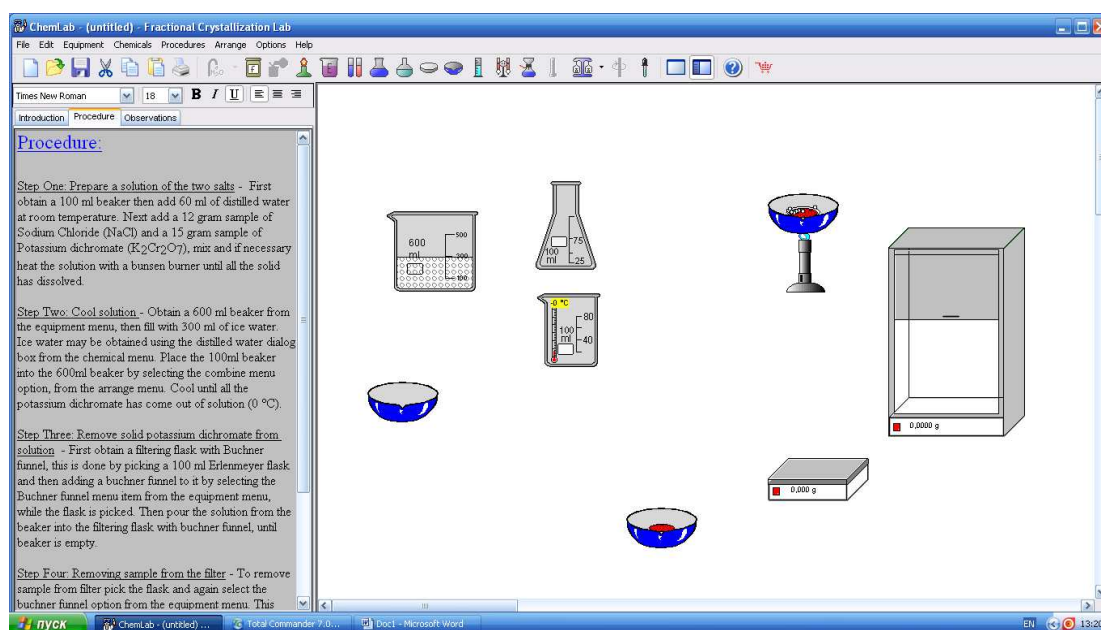


Рис. 3.5. Виконання алгоритму Fractional Crystallization Lab.

III. Вимірювання тиску газової суміші.

1. Для запуску режиму дослідження стиснення газів потрібно при запуску програми ChemLab вибрати алгоритм Gas Compression.

2. Ознайомитися з теоретичними основами процесу можна в лівій сірій частині робочого стола (опція Introduction).

3. Для ознайомлення з ходом роботи потрібно переключити текстову частину робочого стола в режим Procedure.

4. З меню обладнання вибирають газовий шприц на 60 мл з шаблоном (Gas Syringe → 60ml Syringe with Gauge). У діалоговому вікні, що з'явиться після цього для газового шприца вказують об'єм газу 50 мл (рис. 3.6). Фіксують початковий тиск газової суміші.

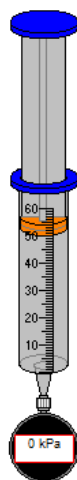


Рис. 3.6. Вибір газового шприца у ChemLab.

5. ПКМ вибирають шприц, а потім у контекстному меню вибирають опцію Set Gas Syringe Volume та у діалоговому вікні зменшують об'єм газу на 10 мл. Який тиск газової суміші?

6. Операцію стиснення газів повторюють 3-4 рази (рис. 3.7).

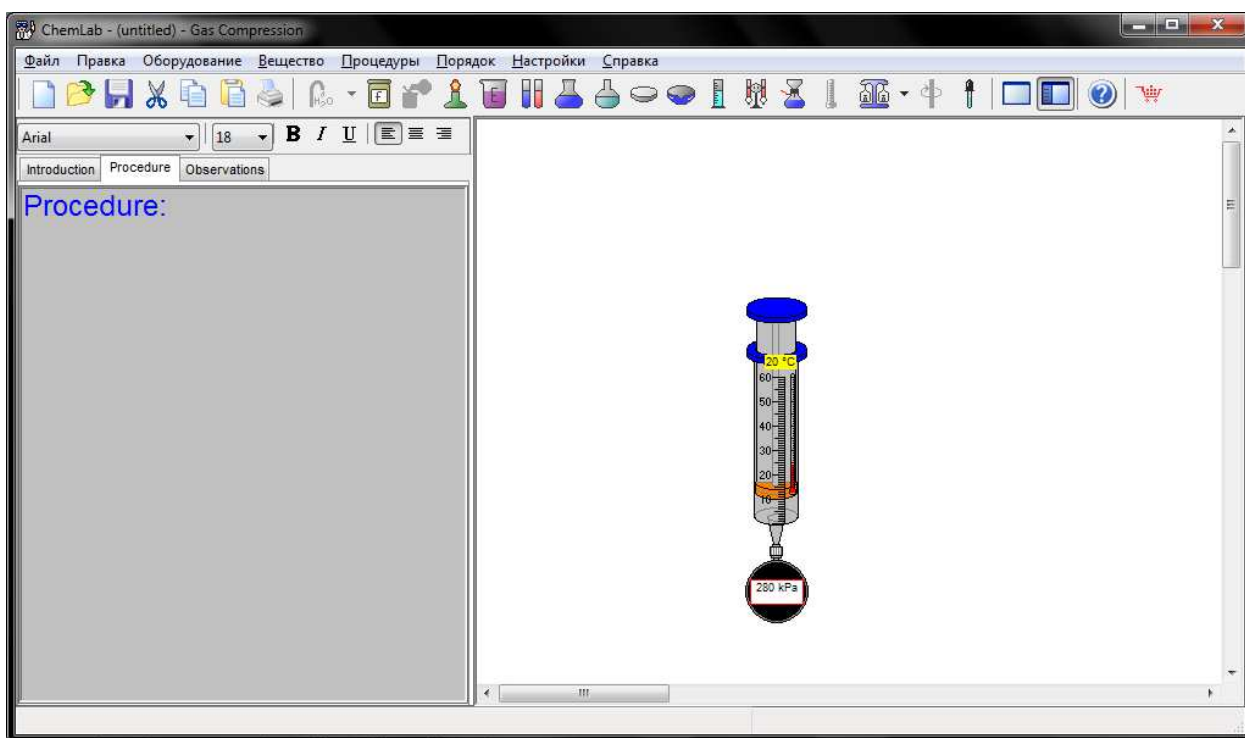


Рис. 3.7. Виконання алгоритму Gas Compression.

IV. Гравіметричний аналіз.

1. Для запуску режиму гравіметричного аналізу потрібно при запуску програми ChemLab вибрати алгоритм Gravimetric Analysis of Chloride.

2. Ознайомитися з теоретичними основами процесу можна в лівій сірій частині робочого стола (опція Introduction).

3. Для ознайомлення з ходом роботи потрібно переключити текстову частину робочого стола в режим Procedure.

4. Наважка. У хімічний стакан на 250 мл поміщають 5 г солі невідомого хлориду XCl .

5. Розчинення. У стакан додають 100 мл води кімнатної температури та перемішують розчин скляною паличкою до повного розчинення хлориду.

6. Додавання нітратної кислоти. У одержаний розчин вливають 1 мл концентрованої нітратної кислоти.

7. Осадження. З хімічного посуду вибирають мірний циліндр на 100 мл, наповнюють його 1М розчином аргентум нітрату. Після цього AgNO_3 приливають з циліндра у стакан порціями по 5-10 мл до повного осадження

аргентум хлориду. Повноту осадження перевіряють так: клацають на стакані з розчином ЛКМ два рази, після цього з'являється діалогове вікно зі складом розчину та хімізмом процесу.

8. Відокремлення осаду. Складають установку для фільтрування та відфільтровують осад аргентум хлориду. Переміщують його на годинникове скло та зважують (рис. 3.8).

Слід відзначити, що у реальній лабораторії відфільтрований AgCl потрібно було б висушити, проте в даному програмному продукті фільтрований осад не містить води.

V. Дослідження кінетики окисно-відновної реакції

1. Для запуску режиму вивчення кінетики потрібно при запуску програми ChemLab вибрати алгоритм Reaction Kinetics in redox reaction.

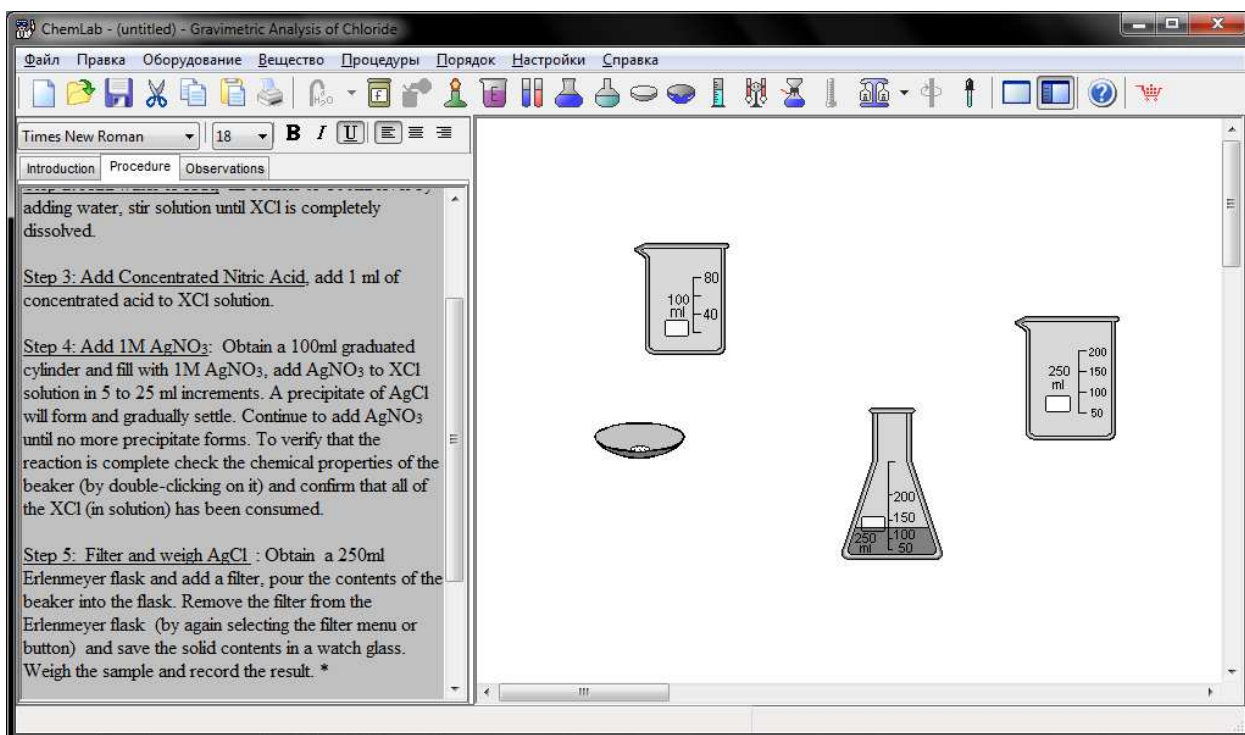


Рис. 3.8. Виконання алгоритму Gravimetric Analysis of Chloride.

2. Ознайомитися з теоретичними основами процесу можна в лівій сірій частині робочого стола (опція Introduction).

3. Для ознайомлення з ходом роботи потрібно переключити текстову частину робочого стола в режим Procedure.

4. Приготування розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. У хімічний стакан на 100 мл поміщають 0,25 г натрій тіосульфату та додають 20 мл води. Розчин перемішують до повного розчинення солі.

5. Приготування розчину KI. У хімічний стакан на 100 мл поміщають 10 г калій йодиду та додають 20 мл води. Розчин перемішують до повного розчинення солі.

6. Вибирають стакан на 600 мл та переливають у нього розчини калій йодиду та натрій тіосульфату. Після цього до отриманого розчину додають 60 мл 1М розчину HCl.

7. В одержаний розчин додають 50 мл 0,1 М розчину гідроген пероксиду. У момент повного приливання H_2O_2 відмічають час початку реакції (ПКМ вибирають Timer). Зупиняють секундомір зразу ж після зміни забарвлення розчину (у результаті реакції виділяється вільний йод, який змінює забарвлення розчину). Слід зауважити, що крохмаль, в якості індикатора додається автоматично. Фіксують час перебігу реакції (рис. 3.9).

5. Повторно можна виконати реакції за змінених умов (див. пункт 5 та 6 в Procedure) (рис. 3.10).

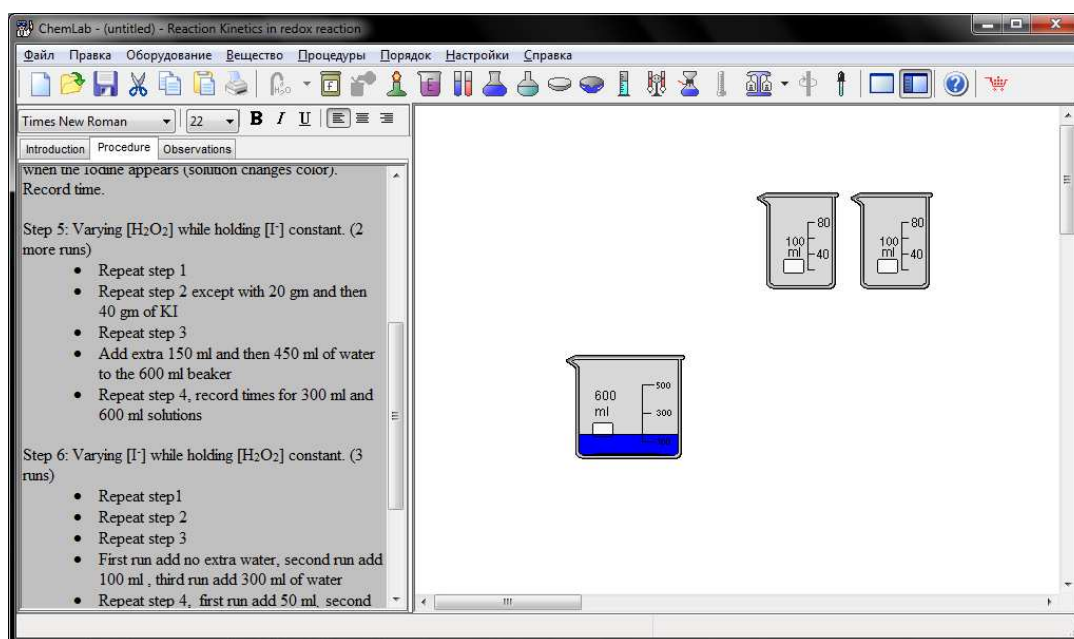


Рис. 3.9. Виконання алгоритму Reaction Kinetics in redox reaction.

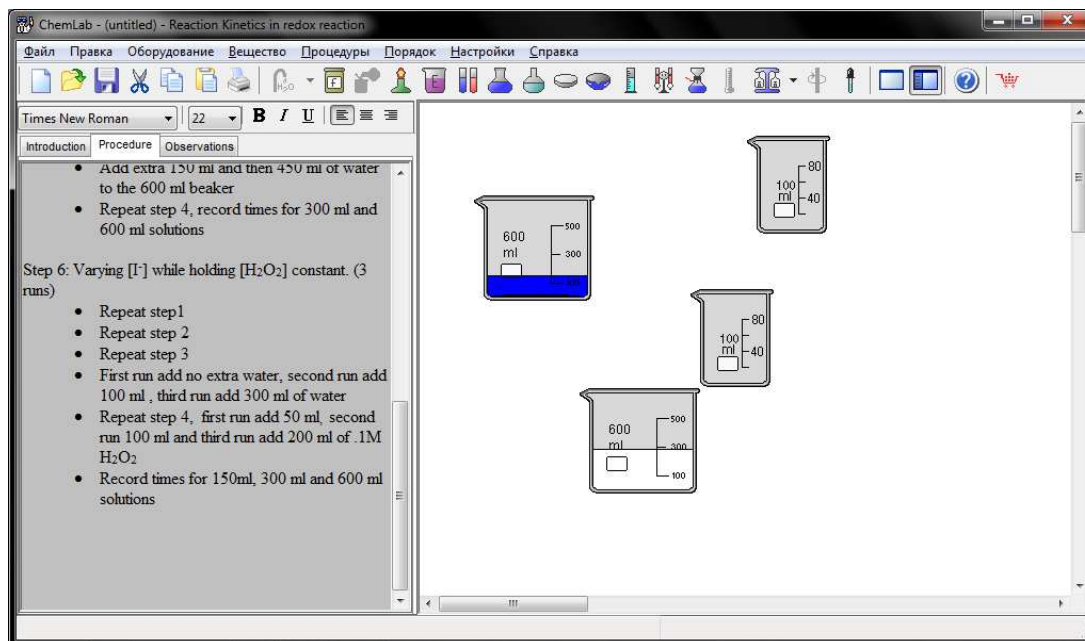


Рис. 3.10. Зміна умов у Reaction Kinetics in redox reaction.

VI. Екзотермічна реакція.

1. Для запуску режиму проведення екзотермічної реакції потрібно при запуску програми ChemLab вибрати алгоритм Specific heat lab.

2. Ознайомитися з теоретичними основами процесу можна в лівій сірій частині робочого стола (опція Introduction).

3. Для ознайомлення з ходом роботи потрібно переключити текстову частину робочого стола в режим Procedure.

4. Зразок металу. У пробірку поміщають 100 г залізних ошурок. Активують термометр для вимірювання температури металу.

5. Приготування водяної ванни. У хімічний стакан на 250 мл наливають 150 мл води кімнатної температури. Поміщають пробірку у стакан з водою та нагрівають вміст пробірки у водяній ванні до 100°C , використовуючи пальник.

6. Калориметр. Вибирають з меню «Обладнання» калориметр та наповнюють його водою кімнатної температури, об'ємом 100 мл. Виймають пробірку зі стакану, переміщують залізні ошурки з пробірки у калориметр та закривають його. Для цього ПКМ вибирають термометр (ця опція

автоматично закриє калориметр та виміряє температуру води у ньому). Фіксують кінцеву температуру води у калориметрі (рис. 3.11).

4. Дослід можна повторити, експериментуючи з іншими металами.
5. Збережіть документ. Зробіть висновки.

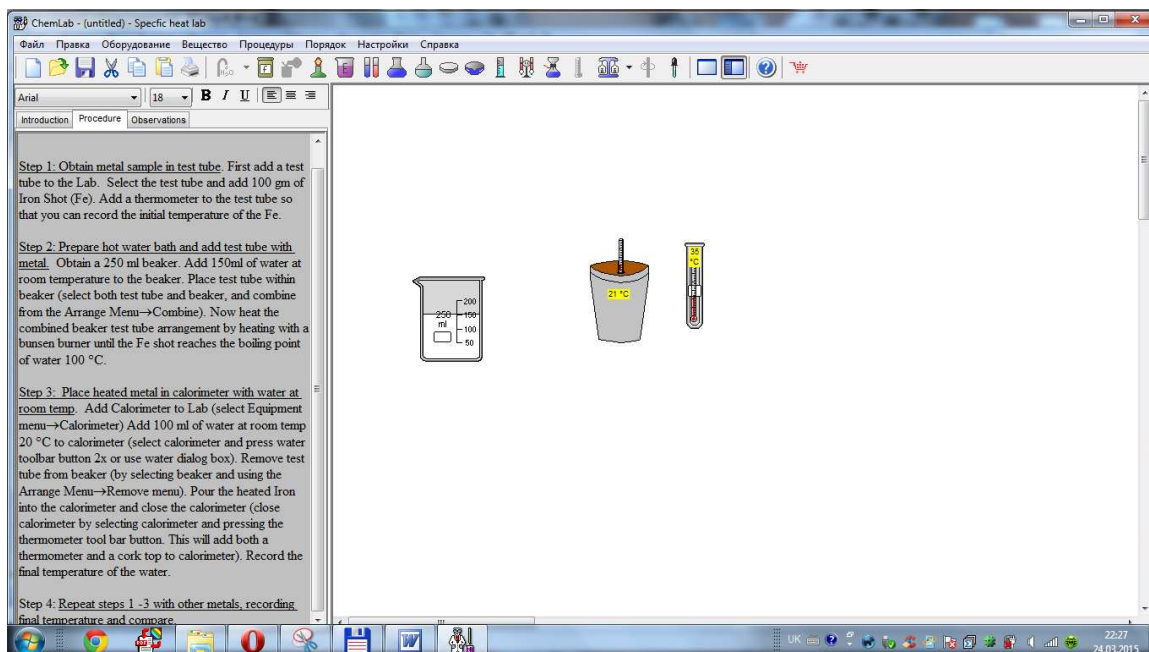


Рис. 3.11. Виконання алгоритму Specific heat lab.

Лабораторна робота №3

Тема: Складові інформаційних технологій. Технології створення текстового документу з використанням об'єктів: діаграми, формули, установок хімічного синтезу, та лабораторних установок для хімічного аналізу. Спеціальне програмне забезпечення Model ChemLab професійної діяльності хіміка, викладача хімії. Робота у Lab Wizards.

Місце проведення: Комп'ютерна лабораторія кафедри неорганічної та фізичної хімії.

Мета: Оволодіти навичками проведення хімічного аналізу у віртуальній хімічній лабораторії. Навчити студентів використовувати сучасні інформаційні системи.

Базовий рівень знань та вмінь.

1. Навички роботи з ОС Windows. Вміння працювати з програмою Провідник.

2. Поняття про мультимедійні технології. Особливості обладнання мультимедійного комп'ютера.

3. Вміння працювати з дисководом компакт-дисків.

Вихідний рівень знань та вмінь.

Студенти повинні *знати*:

1. Структура робочого вікна, головного меню і панелі інструментів редактора Model ChemLab.

2. Створення нових файлів документів і їх збереження в редакторі Model ChemLab.

3. Налаштування параметрів програми: панелі інструментів, вікна документів, загальні настройки.

4. Налаштування параметрів тексту для написів та міток.

5. Підбір лабораторного обладнання для виконання лабораторної роботи з хімії.

6. Виділення фрагментів структури.

7. Відтворення ходу хімічного експерименту на робочому столі.

8. Побудова графіків.

9. Використання шаблонів документів в редакторі Model ChemLab.

10. Експорт даних з редактора Model ChemLab у текстові редактори.

Студенти повинні *вміти*:

1. Створювати нові файли документів, змінювати їх режим відображення, зберігати їх. Налаштовувати програму.

2. Підбирати лабораторне обладнання, складати віртуальні хімічні установки та редагувати їх.

3. Виділяти окремі фрагменти чи об'єкти в структурі.

4. Додавати до обладнання текстові написи.

5. Створювати фрагменти хімічного експерименту відповідно до програми вивчення хімії.

6. Малювати графіки до відповідних досліджень.
7. Працювати з мультимедійними компакт дисками.
8. Працювати з електронними підручниками та енциклопедіями.

Зміст роботи

I. Запуск програми та її налаштування.

1. Запустіть програму Model ChemLab командою головного меню: "ПУСК – Программы – ChemLab Eval – ChemLab".
2. Натисніть кнопку "I agree" для підтвердження.
3. В модулі моделювання ChemLab виберіть **Lab Wizards**. Натисніть кнопку "OK" для підтвердження.

II. Робота у Lab Wizards

Lab Wizards (Майстер лабораторії) призначений для створення власних алгоритмів проведення хімічних дослідів (UDL-файлів) (рис. 3.12).

Для того щоб розпочати моделювання лабораторії, необхідно підготувати текстові документи: передмову (рис. 3.13), теоретичні відомості, хід роботи та спостереження у форматі rtf (рис. 3.14).

Це можна виконати, використовуючи текстові редактори типу MS Word або WordPad. Також потрібно визначити, які речовини будуть брати участь у реакції, та які реакції будуть відбуватися під час виконання роботи.

При виборі хімічних речовин (рис. 3.15) з переліку, запропонованого програмою, відкривається діалогове вікно, в якому вказують тип реагенту (вихідна речовина, продукт тощо), концентрацію розчину (за потреби), колір полум'я (за потреби) та інші характеристики (рис. 3.16).

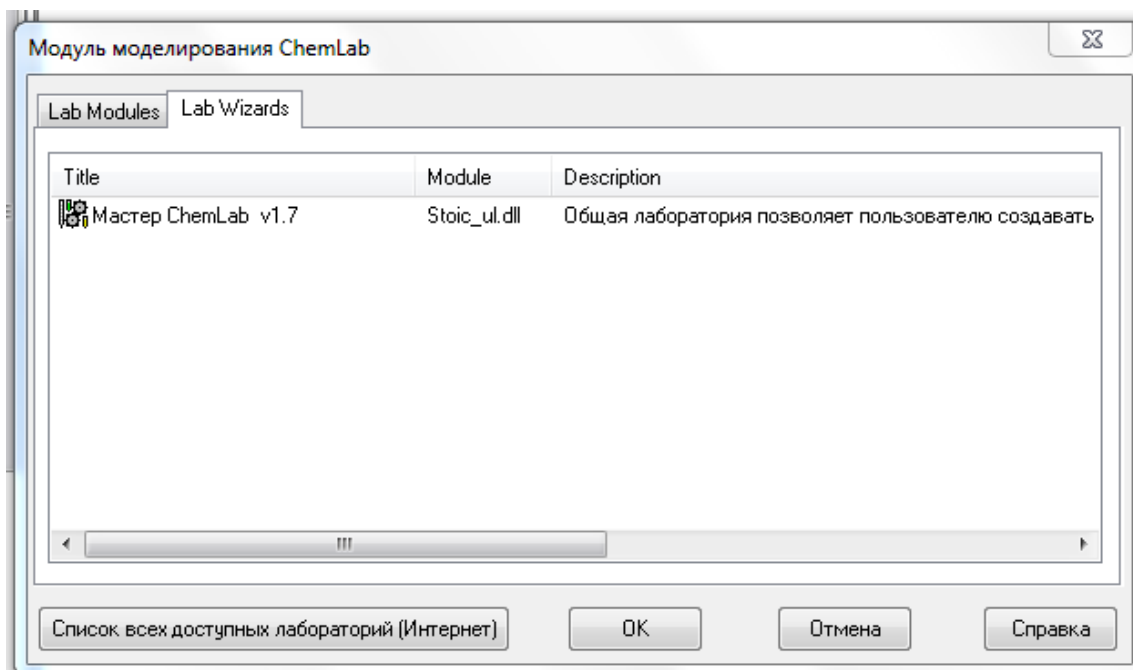


Рис. 3.12. Запуск майстра ChemLab.

Інформація о лабораторії

Імя файла UDL: UNTITLED.UDL-CHEMLAB

Заголовок:

Описание:

Автор:

☐ Защитить паролем

Название модуля лаборатории: Stoic_ul.dll

Рабочая директория: C:\Program Files\Model Science\ChemLab Eval\

< Назад Далі > Скасувати Довідка

Рис. 3.13. Внесення загальної інформації про лабораторію.

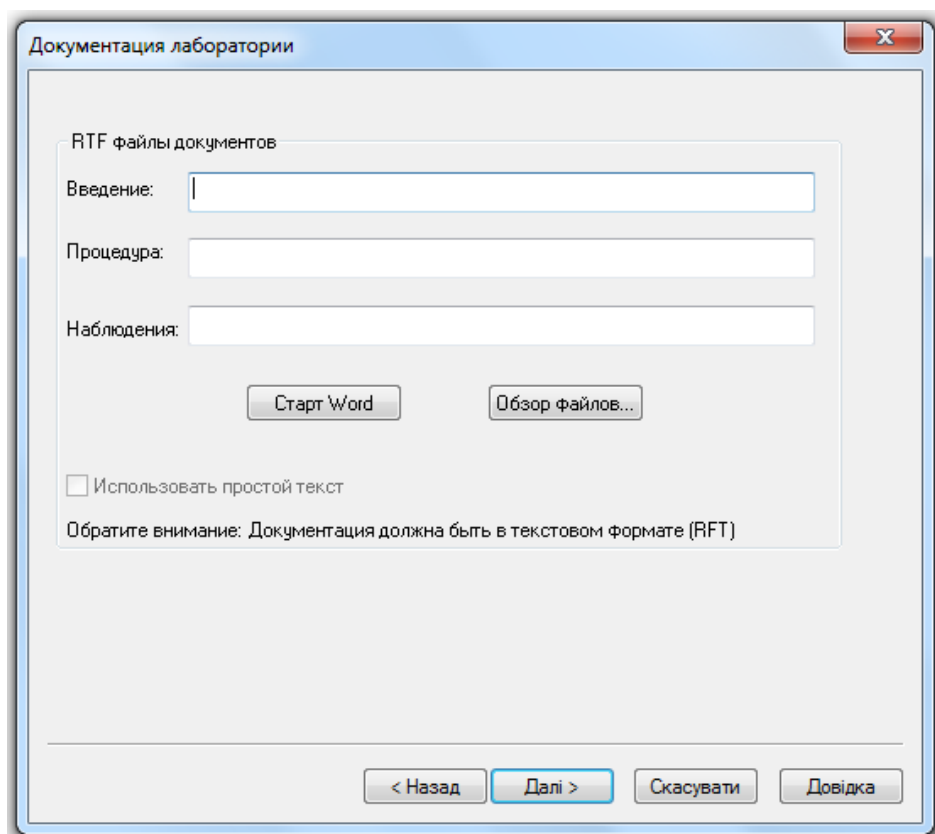


Рис. 3.14. Внесення теоретичних відомостей, ходу роботи та спостережень.

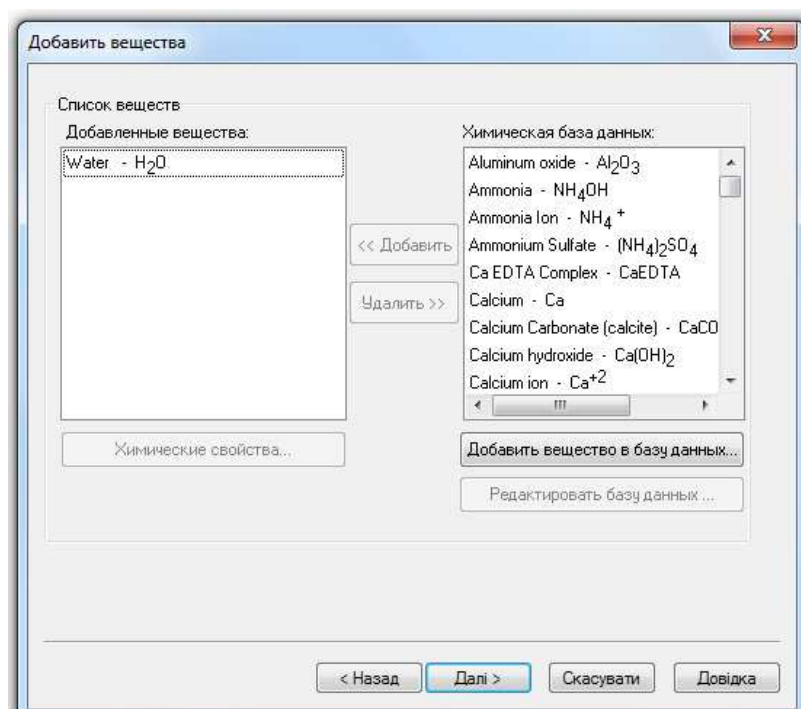
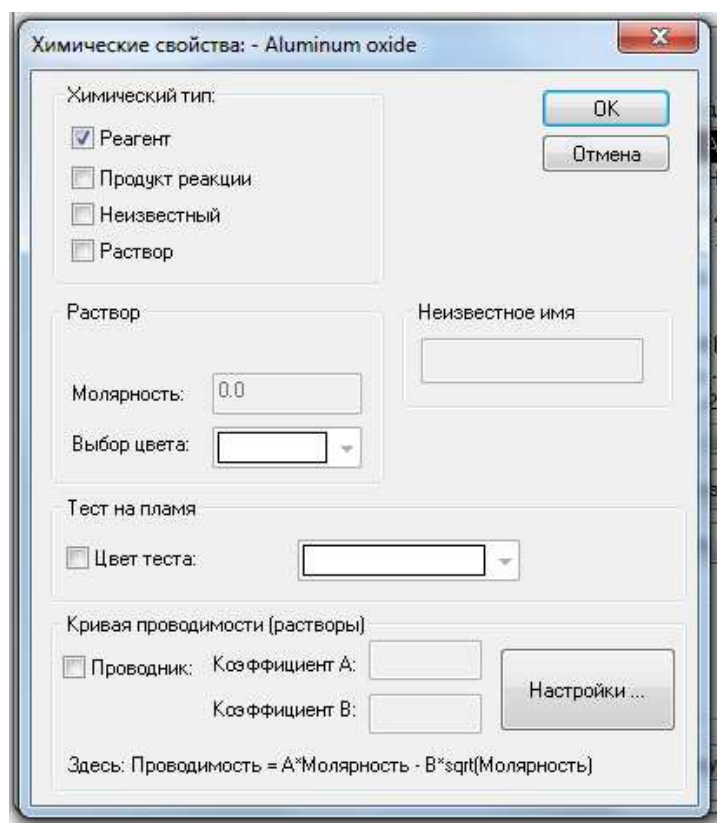


Рис. 3.15. Підбір хімічних речовин для виконання роботи.



3.16. Діалогове вікно «Хімічні властивості ...»

Хімічна база даних у ChemLab містить великий перелік різноманітних простих речовин та сполук: металів, неметалів, оксидів, кислот, лугів, солей, а також окремо катіонів та аніонів (рис. 3.17).

| | | |
|--|--|--|
| Calcium Nitrate - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | Copper (II) oxide - CuO | Hydrogen Ion - H^+ |
| Calcium Phosphate - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | Copper (II) Sulfate - CuSO_4 | Hydrogen Peroxide - H_2O_2 |
| Carbon dioxide - CO_2 | Copper (II) Sulfate pentahydrate - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ | Hydrogen Sulfate - H_2SO_4 |
| Carbonate ion - CO_3^{2-} | Copper Ammonium Sulfate - $\text{Cu}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ | Hydroxide Ion - OH^- |
| Chloride ion - Cl^- | EDTA - $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_8$ | Iodine - I_2 |
| Chromate ion - CrO_4^{2-} | Gold - Au | Iodine anion - I^- |
| Copper (I) Iodide - CuI | Hard Water - HW | Iodine anion (tri) - I_3^- |
| Copper (II) hydroxide - $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | Hydrogen - H_2 | Iron - Fe |
| Copper (II) Ion - Cu^{2+} | Hydrogen Chloride - HCl | Iron (II) cation - Fe^{2+} |

Рис. 3.17. Фрагмент хімічної бази даних у ChemLab.

Якщо у базі даних немає потрібної для виконання дослідів речовини, її можна внести, натиснувши «Додати речовину». При цьому з'явиться діалогове вікно (рис. 3.18), в якому у відповідних полях потрібно внести

відомості про дану речовину (назва, формула, молекулярна маса, фізичні властивості тощо).

Химическая база данных

Название:

Формула: Обычный Нижний индекс Верхний индекс

Описание:

Молекулярная масса:

Плотность: г/см³

Плавление / кипение

Температура кипения: °C

Температура плавления: °C

☐ Нет температуры кипения

☐ Нет температуры плавления

Цвет:

Образец: твердый

Теплоемкость: Дж/Моль*К (при постоянном давлении)

CAS RN (Уникальный ключ)

- -

☐ Нет CAS RN Генерировать ID

Состояние

Ион

Заряд:

Растворимость в воде (г/100см³)

При 0 °C:

При 100 °C:

(-1 представляет бесконечность)

Рис. 3.18. Внесения інформації про речовину в базу даних ChemLab.

Після вибору хімічних речовин необхідно вказати умови перебігу реакції (рис. 3.19).

Детали реакции

Название реакции:

☐ Требуется нагревания ☐ Минимальная температура: °C

☐ Перемешивание ☐ Максимальная температура: °C

☐ Требуется света

☐ Тепловой эффект реакции: Кдж

☐ Химическое равновесие:

Нормы реакции

☒ Мгновенная реакция

☐ Установленная скорость, нулевой порядок [A] & [B], d[A]/dT: (-) моль/(л*с)

☐ Скорость изменяется с концентрацией: k:

(порядок m для [A] & порядок n для [B]) m: n:

Где: A+B-> C, представляет уравнение реакции

Рис. 3.19. Діалогове вікно «Деталі реакції».

При використанні фізико-хімічних методів аналізу, необхідно внести зміни в налаштування лабораторії та вибрати потрібне обладнання (рН-метр, спектрофотометр тощо) (рис. 3.20).

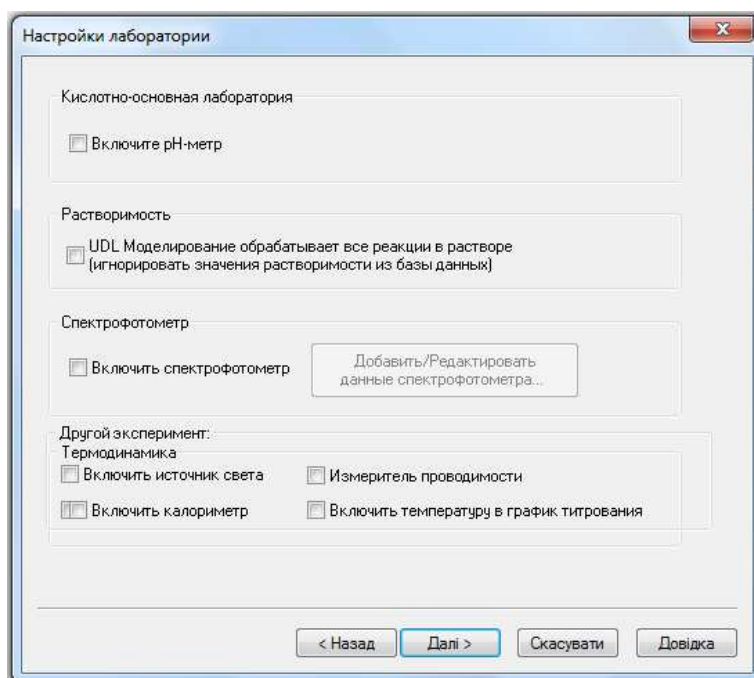


Рис. 3.20. Налаштування лабораторії.

За умови використання індикаторів, потрібно внести їх назви та вказати умови використання у діалоговому вікні «Параметри індикаторів» (рис. 3.21).

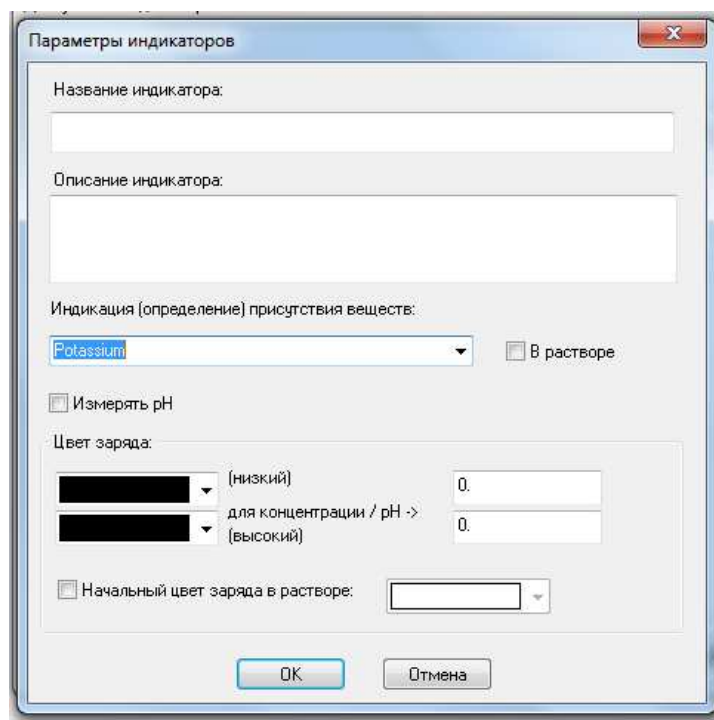


Рис. 3.21. Діалогове вікно «Параметри індикаторів».

Після внесення усіх відповідних параметрів потрібно натиснути «Готово» (рис. 3.22). Новий UDL-файл буде генеруватися за допомогою майстра Лабораторії і розміститься у каталозі ChemLab. Після цього потрібно закрити і перезапустити ChemLab, вибрати новостворену лабораторію в діалоговому вікні Модуля моделювання ChemLab.

ПРИМІТКА. Слід зауважити, що створення UDL є ітеративним процесом. У рамках цього процесу розробка виконується у вигляді декількох короткострокових ітерацій тривалістю від 2 до 6 тижнів. Ітерація по суті є міні-проектом фіксованої тривалості, в результаті якої розширюється і доповнюється функціональність розроблюваної системи. Тому, ймовірно, доведеться в декілька етапів запускати лабораторію, тестувати її та покращувати її для одержання належного алгоритму виконання роботи.

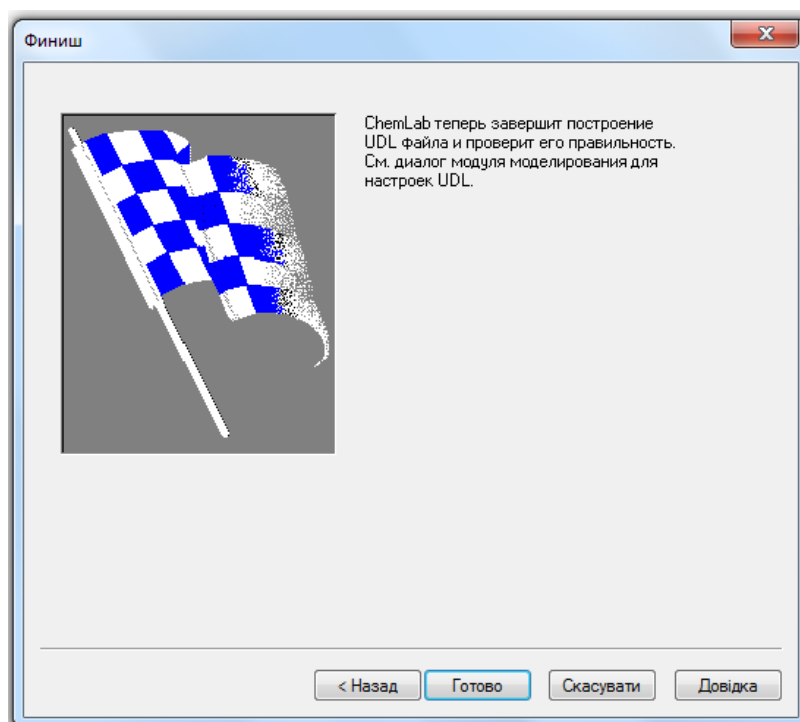


Рис. 3.22. Завершення побудови UDL-файлу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алборова С.З. Телекоммуникации как средство развития познавательного интереса учащихся: Автореф...дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Северо-Осетинский гос. ун-т им. К. Л. Хетагурова. – Владикавказ, 1999. – 14 с.
2. Андреев А. А. Комп'ютерні та телекомунікаційні технології в сфері освіти / А. А. Андреев / Шкільні технології. – 2007. – № 3. – С. 151–170.
3. Ахметов М.А., Денисова О.Ф. //Химия: методика преподавания. - 2004. - №1. -С. 35.
4. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю. Биков. - К.: Атака, 2008. - 684 с.
5. Бужиков Р. П. Дидактичний потенціал Інтернет-технологій в сучасній системі освіти / Р. П. Бужиков // Проблеми освіти: наук. збірник Ін-ту інновац. технологій і змісту освіти МОНМС України. – К., 2011. – Вип. 66. – Ч. II. – С. 40–45.
6. Глізбург В. І. Інформаційні технології при освоєнні топологічних і диференційовано геометричних знань в умовах безперервної математичної освіти / В. І. Глізбург // Інформатика та освіта. – 2009. – № 2. – С. 122–124.
7. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге, доповнене і виправлене – Рівне: Волинські обереги, 2011. - 522 с.
8. Дорошенко Ю. О. Біологія та екологія з комп'ютером / Ю. Дорошенко, Н. Семенюк, Л. Семко. – К.: Шкільний світ; Вид-во Л. Галіцина, 2005. – 128 с.
9. Жабєєв Г. В. Методика використання Інтернет-ресурсів у процесі профільного навчання фізики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г. В. Жабєєв. – К., 2009. – 198 с.
10. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: посібник для вчителів / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. – 182 с.

11. Литвак М.М., Литвак Н.В. //Химия: методика преподавания. - 2005. - №4. - С. 47.
12. Носенко Е.Л. Методичні прийоми забезпечення ефективності запам'ятовування інформації у дистанційному навчальному курсі / Е.Л. Носенко, С.В. Чернишенко. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2003. – 127 с.
13. Основні положення доповіді Міністра освіти і науки України Василя Кременя // Освіта. – 3–4 березня 2004. – №11. – С. 2.
14. Рощупкин С.И. //Химия: методика преподавания. - 2004. - №1. - С. 46.
15. Смольяникова И.А. Конгресс конференций «Информационные технологии в образовании» [Электронный ресурс] / И. А. Смольяникова, Ресурсы ИКТ как технологическая составляющая учебной среды для формирования иноязычной компетенции. - Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2003/II/2/II-2-2196.html> .
16. Соловьев М.Е., Соловьев М.М. // Компьютерная химия. - М.: СОЛОН-Пресс, 2005. - 536 с.
17. Ставицька І.В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1103>.
18. Шабаршин В.М. //Химия: методика преподавания. - 2004. - №2. - С. 33.
19. <http://iktsumskij.blogspot.com/>
20. <http://iv-frschool1.at.ua>
21. <http://school5.krimeu.com/uk/article/vikoristannya-informatsiinih-tehnologii-na-uroka-3.html>
22. <http://teacher.ed-sp.net/index.php>
23. <http://virtkafedra.ucoz.ua>
24. Model ChemLab 2.5 (ShareWare) – програмне забезпечення фірми Model Science Software Inc.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Model ChemLab 2.5 (ShareWare) – програмне забезпечення фірми Model Science Software Inc.
2. Ахметов М.А., Денисова О.Ф. //Химия: методика преподавания. - 2004. - №1. -С. 35.
3. Ветров С. Полное руководство пользователя Windows XP, Издательство: Солон, с. 560, 2002 г.
4. Соловьев М.Е., Соловьев М.М. //Компьютерная химия. - М.: СОЛОН-Пресс, 2005. - 536 с.

Допоміжна

1. Інформаційні технології/ Ю.О. Безносик, І.М. Джигирей, О.О. Квітка, Г.О. Статюха. - Частина 1: Основи інформатики. Курс лекцій. – Київ, Політехніка, 2007. – 144 с.
2. Кузьменко В.Г. Программирование на VBA 2002. – М.: Бином-Пресс, 2003 г. – 880 с.
3. Литвак М.М., Литвак Н.В. //Химия: методика преподавания. - 2005. - №4. - С. 47.
4. Микляев А. Учебник пользователя IBM PC. - «Альтекс-А», М., 2002. – 702 с.
5. Мюррей К., Миллхоллон М.. Эффективная работа: Microsoft Office Word 2003. – Издательство: Питер, с. 976, 2005 г.
6. Орвис В. Excel для ученых, инженеров и студентов. – К.: Юниор, 1999. – 528 с.
7. Рощупкин С.И. //Химия: методика преподавания. - 2004. - №1. - С. 46.

УДК 54:37:004

Мідак Л.Я., Кузишин О.В., Пахомов Ю.Д. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Сучасні інформаційні технології (за професійним спрямуванням). Model ChemLab». – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2016. – 67с. – 100 пр.

Літературний редактор і коректура – Лілія Мідак
Комп'ютерна верстка – Ольга Кузишин, Лілія Мідак

Здано до набору 11.05.2016 р. Підп. до друку 15.12.2016р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Гарнітура «Times New Roman». Ум. друк. арк. 4,0.
Тираж 100 прим.

Підприємець Голіней О.М.
76008, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 128
Тел. 0342 58 04 32