

Крім цього, використовуючи персональний комп'ютер на уроках трудового навчання, можна удосконалити мистецтво роботи з персональним комп'ютером, елементарні прийоми роботи з комп'ютерними програмами та навички практичного застосування комп'ютерних технологій, продемонструвати переваги ЕОМ над іншими засобами навчання.

Використовуючи інформаційні технології на уроках трудового навчання, можна не тільки підвищувати його ефективність, але й розширювати пізнавальні інтереси учнів, формувати стійкий інтерес до засвоєння знань з інформатики, значно знизити трудомісткість навчання і зекономити час як вчителям, так і учням.

Поряд із цим завдяки новим формам роботи і причетності до пріоритетного напряму науково-технічного прогресу посилюються інтерес і загальна мотивація навчання. Використання привабливих і швидкозмінних форм подання інформації, змагання учнів з машиною та між собою, прагнення отримати вищу оцінку сприяють індивідуалізації навчання (кожен працює в режимі, який його задовольняє), розширенню доступу учнів до «банків інформації», оперативному отриманню необхідних даних у достатньому обсязі тощо.

До сучасних ІКТ, які використовуються на уроках трудового навчання, відносяться Інтернет-технології, мультимедійні програмні засоби, офісне та спеціалізоване програмне забезпечення, електронні посібники та підручники, системи дистанційного навчання (системи комп'ютерного супроводу навчання). Комп'ютерні програми, призначені для використання в повному обсязі на уроках трудового навчання та технологій, поки що знаходяться в процесі створення, але є інші, які можна частково використовувати на уроках в шкільних навчальних майстернях (за умов наявності відповідного технічного забезпечення).

Перш ніж застосовувати ІКТ у процесі викладання дисциплін «Трудове навчання» та «Технології», учитель повинен:

- опанувати персональний комп'ютер так, щоб уміти використовувати його можливості на уроках;
- проаналізувати комп'ютерні програми, які планує використовувати на уроках, з точки зору їх ефективності у навчанні та етапи роботи з ними;
- сформулювати критерії добору матеріалу та комп'ютерних програм;
- розробити методичний підхід до застосування персональних комп'ютерів під час вивчення предметів;
- експериментально перевірити ефективність даного методичного підходу.

Утім, варто зазначити, що на уроках трудового навчання, технологій, де, крім теоретичних знань, формуються практичні уміння і навички, ефективного виконання завдань можливе лише за умови поєднання традиційного та інформаційно-технологічного навчання, адже проведення практичних робіт в умовах імітації в комп'ютерній програмі не сформує умінь з технологій обробки матеріалів та виготовлення виробів.

Враховуючи те, що в процесі трудового навчання, опанування технологій школярі здобувають загально-трудова знання та вміння, вчать розв'язувати техніко-технологічні задачі, конструювати, моделювати та виготовляти суспільно корисні вироби, засвоюють обов'язковий мінімум знань про місце та роль виробництва в житті людини, а основною метою трудового навчання є виховання творчої особистості, якнайповніший розвиток її інтересів, нахилів, здібностей, підготовка учнів до професійного самовизначення і трудової діяльності в умовах ринкових відносин, — використання персональних комп'ютерів, інформаційно-комунікаційних технологій на уроках трудового навчання, технологій може допомогти виконанню передбачених цілей і завдань.

3.5. Електронні навчальні матеріали для уроків хімії у ЗНЗ

Актуальність використання комп'ютерних та Інтернет-технологій на уроках у загальноосвітніх школах вже багато років не викликає сумнівів. Але поряд із величезним бажанням запровадження ІКТ у навчальний процес виникає питання щодо способів його реалізації. Ми вже привертали увагу до проблем, що заважають ефективно використовувати комп'ютерні техноло-

гії у навчанні¹⁷. До того ж виявляється, що недостатньо мати комп'ютер, бажання та навички використання програмного забезпечення, щоб створити або дібрати справді цікавий матеріал для уроку. Первинний інтерес до яскравих аматорських презентацій стрімко спадає, а їхня величезна кількість не дає можливості знайти матеріал потрібного рівня якості. Отже, пропонуємо розглянути навчальні матеріали й інструменти, що нині є на озброєнні вчителів хімії.

Походження і типи електронних навчальних матеріалів. Електронні навчальні матеріали створюються або професійними розробниками комп'ютерних програм (наприклад, фірмою «Квазар-Мікро Техно»), або звичайними вчителями для особистого використання. У першому випадку матеріали проходять спеціальну експертизу комісії з надання грифів Міністерства освіти і науки України і розповсюджуються за кошти. Якщо ці матеріали подаються на дисках, то їх прийнято називати ППЗ (педагогічні програмні засоби). Інший шлях розповсюдження професійно створених матеріалів — Інтернет-портали. Розміщені на навчальних сайтах матеріали називають ЕОР (електронні освітні ресурси). Створені вчителями аматорські навчальні матеріали також можуть розповсюджуватись через мережу Інтернет. Як правило, вони викладаються у відкритий доступ для вільного завантаження і використання на правах обміну досвідом. Такі матеріали не проходять ніяких експертиз, вони безкоштовні й відкриті для редагування. Саме останні характеристики аматорських навчальних матеріалів роблять їх особливо привабливими для широкого загалу вчителів. В умовах обмеженості фінансування навчальних закладів на придбання програмного забезпечення вчителям при бажанні використовувати ліцензовані продукти з грифом МОН України доводиться купувати їх за власні гроші.

З іншого боку, цілісний ППЗ або ЕОР вимагає від учителя спочатку оволодіти методикою його використання і пристосування до індивідуальних умов учнівського колективу. Насамперед ми маємо на увазі рівень знань учнів і їхні особистісні риси щодо засвоєння нового матеріалу. Це є досить важливим моментом у використанні електронних матеріалів, тому що досить часто рівень викладання вчителем дисципліни суттєво відрізняється від задекларованого у програмі саме через особливості учнівського колективу. При низькому ступені сприйняття учнями навчального матеріалу ППЗ та ЕОР стають безпорадними. Вони не виконують своїх функцій і не дають очікуваного ефекту. Тому при багатьох перевагах професійних програмних засобів вчителі у своїй більшості користуються аматорськими матеріалами.

Принципи створення електронних навчальних матеріалів. Професійні ППЗ і ЕОР побудовані за певними принципами, які можна коротко сформулювати у таких тезах¹⁸:

- основна функція електронних навчальних матеріалів — викладення теоретичного матеріалу з можливістю контролю його засвоєння;
- у вступній частині мають бути наведені докладні інструкції щодо вивчення матеріалу й організації самостійної роботи;
- форма подання змісту повинна бути такою, щоб мінімізувати труднощі під час сприйняття та осмислення навчальної інформації;
- навчальний матеріал має бути структурований за модульним принципом та подаватись окремими блоками (уроками);
- навчальний матеріал може подаватись у вигляді тексту і супроводжуватись рисунками та відеофрагментами;
- для закріплення теоретичного матеріалу додатково можуть подаватись приклади виконання розрахунків та розв'язання задач;
- мережеві ЕОР можуть містити посилання на навчальні курси, які вивчались раніше, інші довідкові матеріали чи окремі статті;

¹⁷ Яқунін Я.Ю. Лімітуючі фактори оптимального використання ІКТ на сучасному уроці [Електронний ресурс] / Інтернет-семінари кафедри природничо-математичної освіти і технологій ПППО Київського університету імені Бориса Грінченка. — Режим доступу : https://sites.google.com/site/iktseminary/home/sem_2/limituucifaktoriopitmalnogovikoristannaiktнасучасномууроці

¹⁸ Ільїн В.В. Дидактичні та технологічні вимоги до програми-оболонки для підготовки та використання електронних навчальних посібників [Електронний ресурс] / В.В. Ільїн. — Режим доступу : http://www.sau.sumy.ua/elbooks/EL_POS.doc

• кожен модуль обов'язково завершується елементами самоконтролю: тестами, контрольними завданнями, запитаннями, можуть також додаватися відповіді, тренувальні вправи.

На жаль, при створенні власних навчальних матеріалів вчителі не дотримуються цих загальних технічних принципів. Такий підхід робить матеріали складними для використання іншими вчителями і для сприйняття учнями, бо потребує окремого занурення у логіку подання інформації. Додаткові труднощі при використанні готових навчальних матеріалів виникають через відсутність загального концептуального підходу до їх створення. Одним із суперечливих питань є розуміння поняття «інтерактивність електронних навчальних матеріалів».

Так, варто зазначити, що багато вчителів помилково вважають, що інтерактивні матеріали — це ті, що створені та демонструються за допомогою комп'ютера. Насправді *розуміння поняття інтерактивності* набагато ширше і не залежить від способу створення або подачі матеріалу. Наприклад, більшість психологічних тестів стосовно визначення темпераменту, психологічного стану або іншої індивідуальної ознаки людини є зразками інтерактивного матеріалу, хоча надруковані вони на папері. У даному випадку ми маємо приклад інтерактивного матеріалу з непередбаченим результатом, бо, відповідаючи на запитання, не знаємо результатів тесту заздалегідь. За подібним принципом побудовані визначники рослин, тварин, речовин: точний результат роботи з матеріалом невідомий, але на відміну від психологічних тестів у шляху до відповіді використовується принцип не сумування балів, а дихотомії — теза й антитеза направляють користувача по різних пунктах визначника. При такому типі інтерактивного матеріалу рушійною силою зацікавленості є саме невідома відповідь. Інший тип інтерактивних матеріалів має чіткі відправну і кінцеву точки руху логіки, непередбачуваним у даному випадку є шлях, який буде обрано користувачем. Наприклад, при викладенні навчальної інформації можна використовувати принципи індуктивного або дедуктивного руху логіки. На вибір напрямку руху логіки можуть вплинути складність матеріалу, зручність і питання мотивації навчальної діяльності, опора на досвід учня, його особливості до сприйняття матеріалу чи будь-які інші фактори або навіть ціла низка факторів, що діють одночасно. В останньому випадку виконання поставленого навчального завдання можливе при індивідуальній роботі з інтерактивним матеріалом будь-якого типу. Отже, під інтерактивністю ми розуміємо певну непередбачуваність результату роботи з матеріалом або індивідуальність шляху у досягненні бажаного результату. Приклади таких матеріалів вчителі хімії можуть знайти на сайті Національного проекту «Відкритий світ»¹⁹.

На сьогодні *перелік допоміжних електронних засобів для вчителя хімії*, до складу якого входять інструменти, інформаційні масиви та готові дидактичні матеріали, що знаходяться у відкритому доступі, виглядає таким чином.

До *інструментів* треба віднести спеціалізовані комп'ютерні програми, що призначені для опрацювання інформації про хімічні об'єкти і використовуються для створення різноманітних елементів з масивів інформації або дидактичних матеріалів. Так, основною інформаційною одиницею про хімічну речовину є її хімічна формула, а характеристикою властивості речовини — хімічна реакція. При створенні навчальних матеріалів у вчителів хімії нерідко виникають проблеми саме із зображенням формул сполук і рівнянь. Якщо у неорганічній хімії, де більшість умовних записів мають лінійний характер, запис формул і рівнянь можна здійснити за допомогою вбудованих в офісні програми текстових редакторів, то запис структурних формул органічних сполук і схем реакцій здійснити просто неможливо. Для їх запису існують окремі програмні засоби, які можна завантажити і використовувати безкоштовно. Далі наведено перелік найпопулярніших програм та їх основних характеристик²⁰.

ChemWindow — комплект програм, що надають можливість записувати хімічні формули і проводити автоматичні обчислення за ними (програма *ChemWin*), переглядати молекули органічних речовин у вигляді віртуальних кульо-стрижневих моделей у просторі (*SymApps*), моде-

¹⁹ Е-уроки. Тестування можливостей електронних освітніх ресурсів [Електронний ресурс] / Національний проект «Відкритий світ». — Режим доступу : http://www.ow.org.ua/0_pp/

²⁰ Бібліотека програм для хіміків [Електронний ресурс] / Super Chemistry. — Режим доступу : <http://super-chemistry.narod.ru/Structures.html>

лювати і переглядати спектральні характеристики зображених структур (*ChromKeeper* та *IRKeeper*). Версія комплексу *ChemWindow* 5.1 розповсюджується безкоштовно, а версія 6.0 — за гроші. Інтерфейс програми англійський, зміна мови відбувається завдяки додаткам, що завантажуються окремо.

ISIS Draw — офіційно безкоштовна частина хімічного офісу для зображення хімічних формул (разом з *ISIS Base* — платною програмою створення електронних баз сполук). Програма має функції автоматичного обчислення бруто-формули молекули сполуки за структурною формулою (для органічних сполук), обчислення молекулярної маси, масової частки елемента у сполуці тощо. Бібліотека шаблонів дає змогу досить швидко конструювати достатньо складні молекули і зображати атомні і молекулярні орбіталі. Зображення формул і хімічних реакцій легко вставляються у текстові редактори, зокрема у Microsoft Word будь-яких версій, що досить давно надало популярність програмі серед вчителів і науковців. Інтерфейс програми англійський, зміна мови відбувається завдяки додаткам, що завантажуються окремо.

Symyx Draw 3.1 — програма створена за зразком *ISIS Draw*. Крім перелічених можливостей останньої у *Symyx* додано функції автоматичної генерації назви органічних сполук за номенклатурою IUPAC та можливість створювати шаблони і легко додавати їх до панелі завдань. Програма розповсюджується вільно, інтерфейс — англійський, зміна мови відбувається завдяки додаткам, що завантажуються окремо.

EquPixy 3.1 не є самостійною програмою. Це лише безкоштовна надбудова до текстового редактора Microsoft Word для зручності запису неорганічних хімічних реакцій. Оснащений функцією перевірки правильності написання формул, плагін стане у пригоді при написанні інструктивних карток учителями і рефератів учнями та студентами.

Перелік програм, що може бути застосований для зображення хімічних формул і реакцій, не обмежується наведеними прикладами. У мережі Інтернет існують бібліотеки, що зберігають і розповсюджують літературу, програмне забезпечення та різноманітні допоміжні матеріали для хіміків та вчителів хімії. Деякі приклади таких електронних ресурсів ми наведемо далі.

До **інформаційних масивів** віднесено поурочно неструктуровані матеріали різних типів. Зазначимо, що маються на увазі не просто логічні блоки навчальної інформації, а саме матеріали, що відповідають діючій програмі з предмета. Це й електронні підручники, і посібники, матеріал у яких поданий за певною внутрішньою логікою і потребує доопрацювання або постановки нового методичного завдання для використання на уроці, і відеоматеріали із записами дослідів чи фрагментами навчальних фільмів, ілюстраціями природних явищ хімічного походження, відеоілюстрації хімічних процесів на виробництві тощо, і звичайні фотографії, статті, нариси, що можуть бути використані для створення дидактичних матеріалів, і електронні допоміжні засоби (електронні таблиці, ігри тощо) хімічного спрямування. Інформаційні масиви представлені у різноманітних бібліотеках і потребують методичного доопрацювання для включення до матеріалів уроку. Наведемо приклади таких бібліотек.

На сайті *Освітньої платформи України EDUkIt* серед повного набору підручників для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів можна знайти також 3 підручники з хімії за різними рівнями навчання²¹. Електронні варіанти паперових підручників доступні для відкритого завантаження у форматі .pdf.

*Хімічна бібліотека факультету промислової технології ліків Санкт-Петербурзької хіміко-фармацевтичної академії*²² містить понад 400 книжок з хімії та споріднених спеціальностей, відкритих до вільного завантаження у форматах .DjVu та .pdf. Книги російською мовою розподілені по розділах: історія хімії, окремі хімічні науки, техніка лабораторних робіт, хімічна промисловість та ін. Книги можна порекомендувати насамперед вчителям, які працюють у класах із по-

²¹ Електронні підручники для 10 класу [Електронний ресурс] / Освітня платформа України EDUkIt. — Режим доступу : http://www.edu.kh.ua/dodatkov_i_mozhlyvosti/elektronni_pidruchniki_dlya_10_klasu/

²² Хімічна бібліотека [Електронний ресурс] / Біотехнологічний факультет хіміко-фармацевтичної академії. — Режим доступу : http://fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html

глибленим вивченням предмета та з обдарованими дітьми, які готуються до участі у предметних змаганнях.

*Електронна бібліотека навчальних матеріалів з хімії сайту ChemNet (Росія)*²³ містить розділи з матеріалами для середньої школи і абітурієнтів та окремо для студентів і аспірантів. Відео та мультимедійні матеріали, просторові моделі молекул органічних сполук, електронні підручники та інші цікаві додатки розміщені у бібліотеці у різних форматах і орієнтовані передусім на онлайн використання.

Simple Science: Проста Наука — канал фізичних і хімічних відеодослідів на базі приватних відеоресурсів *YouTube*²⁴. Також до інформаційних масивів належать персональні сайти вчителів, учнів, студентів і просто шанувальників хімії. Досить часто аматорські сайти містять цікаву інформацію, яка після доопрацювання може бути використана як дидактичний матеріал²⁵.

Готові дидактичні матеріали, як правило, мають свою логіку викладення, що висвітлюється у методичних рекомендаціях, які супроводжують підготовлену низку уроків. Відкритий або частково обмежений (реєстрацією) доступ до цих матеріалів забезпечується через Інтернет-канали, портали і персональні сайти вчителів. На сьогодні існує багато порталів, побудованих на зразок соціальних мереж, які заохочують вчителів до обміну досвідом щодо виготовлення навчальних матеріалів. Це і мережі вчителів (наприклад, мережа творчих вчителів *Microsoft «Партнерство в навчанні»*), і сайти з функціями файлообмінників (як-от *SMART Exchange*) [10], і Педагогічний форум «Урок» сайту *Osvima* [11], і вже названий портал національного проекту «Відкритий світ». На прикладі останнього розглянемо один з багатьох варіантів логіки побудови ЕОР.

Урок 12. Хімічні елементи у бінарних сполуках: складання формул за валентністю та визначення валентності за формулою

Урок для 7 класу, тема «Початкові хімічні поняття». Наведена нижче карта-схема відповідає уроку комбінованого типу стандартного вигляду. Для подачі всього циклу уроків використано програму-презентатор *SMART Notebook*. Матеріал уроку відкритий до завантаження [12]. В основу навчального матеріалу покладено такі методичні принципи:

- **універсальність**. Різні автори підручників використовують різну логіку (а іноді її термінологію) викладення матеріалу. Наведена дидактична розробка тренувальних вправ враховує підходи всіх авторів рекомендованих МОН України підручників;

- **поліфункціональність**. Один і той самий матеріал може бути використаний для розбору, закріплення і самостійної роботи учня, а також придатний для роботи в класі і вдома. Отже, на одному матеріалі можлива реалізація необмеженої кількості навчальних сценаріїв без його попереднього доопрацювання;

- **варіативність**. Матеріал без додаткового попереднього редагування придатний для роботи з учнями різних рівнів підготовки і навчальних досягнень;

- **доступність**. Матеріали розташовані у мережі Інтернет для вільного завантаження;

- **зрозумілість**. Кожна сторінка навчального матеріалу супроводжується детальною інструкцією, яка відкривається при натисканні на відповідну позначку на полях і розкриває один з можливих сценаріїв її використання. Інструкція адресована учневі на випадок його самостійної роботи з матеріалом.

Принципи, закладені у дидактичну розробку, продемонструємо на фрагменті інструктивної карти до тренувальних вправ, яка з незрозумілих причин, на жаль, не потрапила до матеріалів уроку, порушивши таким чином концептуальне рішення ЕОР.

²³ Електронна бібліотека навчальних матеріалів з хімії [Електронний ресурс] / Сайт «ChemNet» (Росія). — Режим доступу : <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

²⁴ Simple Science: Проста Наука. Фізичні і хімічні досліди [Електронний ресурс] / GTV — відеоканал про техніку. — Режим доступу : <http://www.youtube.com/playlist?list=PL7FF5DF0984739821>

²⁵ Відеодосліди [Електронний ресурс] / Сайт для хіміків «Toplivo2». — Режим доступу : <http://toplivo2.ru/?cat=7>

Титульна частина

Хімія 7 клас
Тренувальні вправи

"Хімічні елементи у бінарних сполуках:
складання формул за валентністю та
визначення валентності за формулою"



- 1**
Завдання Складіть хімічні формули бінарних сполук, підставляючи символи хімічних елементів у вільні клітинки
- 2**
Завдання Завершіть написання хімічної формули: поставте індекси, де вони потрібні
- 3**
Завдання Визначте валентність хімічного елементу у формулі бінарної сполуки за валентністю іншого елементу
- 4**
Завдання Знайдіть у формулах бінарні сполуки і підкресліть елементи зі сталою валентністю. Позначте валентності всіх елементів.

Перша сторінка виконує функцію інтерактивного змісту і надає можливість швидкого переходу до тренувальних вправ:

1. Складіть хімічні формули бінарних сполук...
2. Завершіть написання хімічної формули...
3. Визначте валентність хімічного елементу...
4. Підкресліть елементи, що мають сталу валентність. Позначте валентності всіх елементів

Змістова частина. Сторінка 1

Завдання 1 Складіть хімічні формули бінарних сполук, підставляючи символи хімічних елементів у вільні клітинки

$\overset{I}{H}$	$\overset{I}{H}$	$\overset{I}{H}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{O_2}$
$\overset{I}{Cl}$	$\overset{I}{Cl}$	$\overset{I}{Cl}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{O_2}$
$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{2O_3}$
$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{2O_3}$

Завдання 1. Складіть хімічні формули бінарних сполук, підставляючи символи хімічних елементів у вільні клітинки.

Завдання на закріплення навичок складання формул. Наданий один хімічний елемент бінарної сполуки та необхідні індекси. Потрібно дібрати всі можливі варіанти з переліку елементів згідно валентності. Валентності елементів вказані над символами

Завдання 1 Складіть хімічні формули бінарних сполук, підставляючи символи хімічних елементів у вільні клітинки

$\overset{I}{H}$	$\overset{I}{H}$	$\overset{I}{H}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{O_2}$
$\overset{I}{Cl}$	$\overset{I}{Cl}$	$\overset{I}{Cl}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{O_2}$
$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{2O_3}$
$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{2O_3}$

$\overset{I}{Ag}$ $\overset{I}{K}$ $\overset{I}{Li}$ $\overset{II}{Ca}$ $\overset{II}{Cu}$ $\overset{II}{Fe}$ $\overset{II}{Sn}$ $\overset{III}{Fe}$ $\overset{III}{Al}$ $\overset{IV}{Pb}$ $\overset{IV}{Sn}$

Переміщення знака «?» відкриває перелік карток із символами хімічних елементів. Для підстановки у формули ці картки потрібно перетягувати на вільні клітинки. Кількість карток кожного елемента необмежена. Зайві картки, що взяті з переліку, назад не повертаються; їх видаляють (обрати, натиснути *Del*).

Приклади варіантів використання:

- 1) учитель не показує картки із символами хімічних елементів, а пропонує учням самим пригадати відповідні елементи і вписати їх символи у вільні клітинки на дошці за допомогою «цифрових чорнил»;
- 2) учитель сам розставляє картки, роблячи «помилки», учням пропонує виправити формули

Завдання 1

Складіть хімічні формули бінарних сполук, підставляючи символи хімічних елементів у вільні клітинки

$\overset{I}{H}$	$\overset{I}{Ag}$	$\overset{I}{H}$	$\overset{I}{K}$	$\overset{I}{H}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{O_2}$
$\overset{I}{Cl}$	$\overset{I}{Ag}$	$\overset{I}{Cl}$	$\overset{I}{K}$	$\overset{I}{Cl}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{O_2}$
$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{2O_3}$
$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{2O_3}$

Ag K Li Ca Cu Fe Sn Fe Al Pb Sn

Переміщення знака «*» відкриває підказку: у вільних клітинках з'являються позначки валентностей хімічних елементів, які потрібно у них підставити. Підказка надається по одному разу на типовий випадок.

Підказку доцільно використовувати або при розборі матеріалу, або у класах із слабкою підготовкою учнів.

На малюнку також наведені приклади підставлених карток із символами хімічних елементів

Завдання 1

Складіть хімічні формули бінарних сполук, підставляючи символи хімічних елементів у вільні клітинки

AgH, KH, LiH, AgCl, KCl, LiCl, CuI₂, CuI₃, FeI₂, SnI₂, CuO, CuO, FeO, SnO, FeBr₃, AlBr₃, Fe₂O₃, Al₂O₃, PbO₂, SnO₂

$\overset{I}{H}$	$\overset{I}{H}$	$\overset{I}{H}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{O_2}$
$\overset{I}{Cl}$	$\overset{I}{Cl}$	$\overset{I}{Cl}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{O_2}$
$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{I_2}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{2O_3}$
$\overset{I}{I_2}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{I}{Br_3}$	$\overset{II}{O}$	$\overset{II}{2O_3}$

Ag K Li Ca Cu Fe Sn Fe Al Pb Sn

Переміщення знака «!» відкриває перелік формул, які можна утворити за наданими схемами. Інструмент призначений для перевірки відповідей на завдання

Змістова частина. Сторінка 2

Завдання 2

Завершіть написання хімічної формули: поставте індекси, де вони потрібні

2 3 4 5 6 7

$\overset{I}{H}\overset{II}{O}$	$\overset{V}{P}O$	$\overset{IV}{S}O$	$Na\overset{II}{S}$
$\overset{IV}{C}O$	$\overset{IV}{C}H$	$\overset{II}{C}O$	$\overset{III}{Fe}\overset{I}{Br}$
$\overset{I}{N}O$	$\overset{II}{N}O$	$\overset{IV}{N}O$	$\overset{IV}{Si}O$
$\overset{III}{B}O$	$\overset{V}{N}O$	$\overset{III}{N}H$	$\overset{IV}{Sn}\overset{I}{Cl}$
$\overset{II}{Zn}\overset{I}{I}$	$\overset{VII}{Cl}O$	$H\overset{I}{Cl}$	$\overset{II}{Hg}\overset{I}{Cl}$

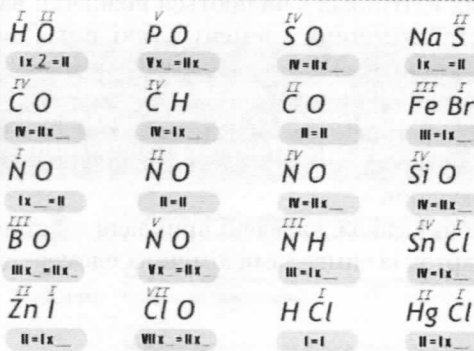
Завдання 2. Завершіть написання хімічної формули: поставте індекси, де вони потрібні.

Завдання на відпрацювання навичок у складанні формул бінарних сполук за валентністю елементів.

При виконанні завдання потрібно брати і перетягувати позначки індексів (2–7), підставляючи їх у незавершені формули. Кількість індексів, що можна витягнути для підстановки у формули, необмежена. Зайві позначки, що взяті з переліку, назад не повертаються: їх видаляють (обрати, натиснути Del)

Завдання 2 Завершіть написання хімічної формули: поставте індекси, де вони потрібні

2 3 4 5 6 7



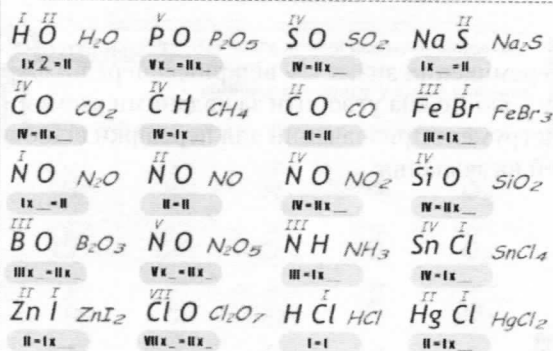
Знак «*» відкриває приклади розрахунків, які потрібно зробити, щоб визначити необхідний індекс.

Приклади варіантів використання:

1) учневі пропонується розв'язати рівняння, а цифру, що займе у рівнянні місце пропуску (показано на прикладі першого рівняння), підставити у хімічну формулу замість індексу;
2) учитель, не показуючи підказку, спочатку пропонує учневі (учням) позначити валентність всіх хімічних елементів (не позначені лише у випадках повтору хімічного елемента). Підказку доцільно використовувати або при розборі матеріалу (у тому числі самостійній роботі учнів), або у класах із слабкою підготовкою учнів

Завдання 2 Завершіть написання хімічної формули: поставте індекси, де вони потрібні

2 3 4 5 6 7



Переміщення знака «!» відкриває відповіді на завдання: перелік формул, з якими можна порівняти свої відповіді.

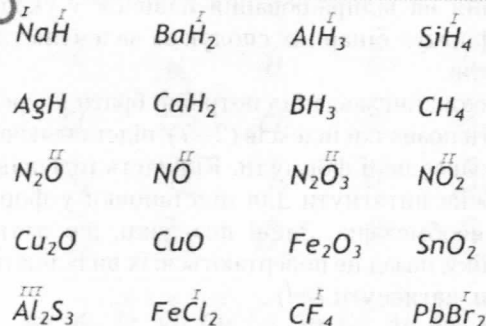
Приклади варіантів використання:

Учитель, не демонструючи правильні відповіді, пропонує одному учневі перевірити стовпчик (рядок) формул, що склав інший учень (для цього зручно використати «цифрові чорнила» червоного кольору)

Змістова частина. Сторінка 3

Завдання 3 Визначте валентність хімічного елементу у формулі бінарної сполуки за валентністю іншого елементу.

I II III IV



Завдання 3. Визначте валентність хімічного елементу у формулі бінарної сполуки за валентністю іншого елементу. (Позначення валентностей робиться подібно до встановлення індексів у завданні 2).

Завдання на відпрацювання навичок визначення валентності у формулі бінарних сполук, коли валентність одного з елементів наводиться. У завданні валентність одного з елементів позначена не у всіх формулах. Передбачається, що учень сам (або за допомогою учителя) помітить схожі приклади формул і доповнить умови завдання даними, яких не вистачає

Завдання 3

Визначте валентність хімічного елементу у формулі бінарної сполуки за валентністю іншого елементу.

I II III IV

$\overset{I}{Na}\overset{I}{H}$ -I	$\overset{I}{Ba}\overset{I}{H}_2$ -Ix2	$\overset{I}{Al}\overset{I}{H}_3$ -Ix3	$\overset{I}{Si}\overset{I}{H}_4$ -Ix4
$\overset{I}{Ag}\overset{I}{H}$ -I	$\overset{I}{Ca}\overset{I}{H}_2$ -Ix2	$\overset{I}{B}\overset{I}{H}_3$ -Ix3	$\overset{I}{C}\overset{I}{H}_4$ -Ix4
$\overset{II}{N}_2\overset{II}{O}$ -x2-II	$\overset{II}{NO}$ -II	$\overset{II}{N}_2\overset{II}{O}_3$ -x2-IIx3	$\overset{II}{NO}_2$ -IIx2
$\overset{II}{Cu}_2\overset{II}{O}$ -x2-II	$\overset{II}{Cu}\overset{II}{O}$ -II	$\overset{II}{Fe}_2\overset{II}{O}_3$ -x2-IIx3	$\overset{II}{Sn}\overset{II}{O}_2$ -IIx2
$\overset{III}{Al}_2\overset{III}{S}_3$ -IIIx2-x3	$\overset{I}{Fe}\overset{I}{Cl}_2$ -Ix2	$\overset{I}{CF}_4$ -Ix4	$\overset{I}{Pb}\overset{I}{Br}_2$ -IIx2

Знак «*» відкриває приклади розрахунків, які потрібно зробити, щоб визначити валентність хімічного елементу.

Приклади варіантів використання:

1) учням пропонується розв'язати рівняння; а цифру, що займе у рівнянні місце пропуску, перенести і встановити над символом хімічного елементу, позначивши його валентність;
2) учитель, не показуючи підказки, сам позначає валентності елементів, роблячи «помилки». Учням пропонується їх знайти і виправити (для цього зручно використовувати «цифрові чорнила» червоного кольору).

Підказку доцільно використовувати або при розборі матеріалу (у тому числі самостійній роботі учнів), або у класах із слабкою підготовкою учнів

Завдання 2

Завершіть написання хімічної формули: поставте індекси, де вони потрібні

2 3 4 5 6 7

$\overset{I}{H}\overset{II}{O}$ Ix2-II	$\overset{V}{P}O$ Vx-IIIx	$\overset{IV}{S}O$ IV-IIIx	$\overset{II}{SO}_2$ II-IIIx	$\overset{II}{Na}S$ Ix-II	Na_2S
$\overset{IV}{CO}$ IV-IIIx	$\overset{IV}{CO}_2$ IV-IIIx	$\overset{I}{C}H$ I-II	$\overset{I}{CH}_4$ I-II	$\overset{II}{Fe}Br$ II-IIIx	$FeBr_3$
$\overset{I}{NO}$ Ix-II	$\overset{II}{N}_2O$ II-II	$\overset{II}{NO}$ II-II	$\overset{IV}{NO}$ IV-IIIx	$\overset{IV}{Si}O$ IV-IIIx	SiO_2
$\overset{III}{BO}$ IIIx-IIIx	$\overset{V}{B}_2O_3$ Vx-IIIx	$\overset{III}{NO}$ III-IIIx	$\overset{III}{N}_2O_5$ III-IIIx	$\overset{IV}{NH}$ IV-IIIx	NH_3
$\overset{II}{Zn}I$ II-IIIx	$\overset{VII}{Zn}I_2$ VIIx-IIIx	$\overset{I}{Cl}O$ I-I	$\overset{I}{Cl}_2O_7$ I-I	$\overset{I}{H}Cl$ I-I	HCl
$\overset{II}{Hg}Cl$ II-IIIx	$\overset{II}{Zn}I_2$ II-IIIx	$\overset{I}{Cl}O$ I-I	$\overset{I}{Cl}_2O_7$ I-I	$\overset{I}{H}Cl$ I-I	$HgCl_2$

Знак «!» відкриває інструмент для перевірки правильності виконання завдання.

Приклади варіантів використання:

1) учні порівнюють надані ними відповіді зі зразком;
2) учитель, не показуючи панель з підказками, пропонує учням за наведеними відповідями скласти рівняння, що демонстрували б розрахунки валентності хімічного елементу у бінарній сполуці (для цього зручно користуватись «цифровими чорнилами»)

Змістова частина. Сторінка 4

Завдання 4

Знайдіть у формулах бінарних сполук і підкресліть елементи зі сталою валентністю; позначте її над символом елементу. Визначте валентність решти елементів у формулах.

I II III IV V VI VII

Na_2S	P_2O_5	Mn_2O_7	Ca_3N_2
P_2O_3	Fe_2O_3	NH_3	Cl_2O_7
KCl	SnO	N_2O_3	SiO_2
Au_2O_3	CO_2	$BaCl_2$	Ag_2O
$AlBr_3$	PF_5	KI	SO_3

Завдання 4. Знайдіть і підкресліть у формулах бінарних сполук елементи зі сталою валентністю; позначте її над символом елементу. Визначте валентність решти елементів у формулах. (Підкреслювати сполуки зручно за допомогою «цифрових чорнил». Позначення валентностей робиться подібно до встановлення індексів у завданні 2.)

Завдання для закріплення знань, пов'язаних з поняттям «стала валентність», та відпрацювання навичок визначення валентності хімічних елементів у формулах бінарних сполук без допоміжних даних

Завдання 4 Знайдіть у формулах бінарних сполук і підкресліть елементи зі сталою валентністю; позначте її над символом елемента. Визначте валентність решти елементів у формулах.

I II III IV V VI VII

Na_2S	P_2O_5	Mn_2O_7	Ca_3N_2
P_2O_3	Fe_2O_3	NH_3	Cl_2O_7
KCl	SnO	N_2O_3	SiO_2
Au_2O_3	CO_2	$BaCl_2$	Ag_2O
$AlBr_3$	PF_5	KI	SO_3

Знак «*1» показує відповідь на першу частину завдання.

Приклади варіантів використання:
 1) учитель використовує матеріал сторінки як наочність при поясненні;
 2) підказка використовується для перевірки правильності виконання першої частини завдання.
 Підказку доцільно використовувати або при розборі матеріалу (у тому числі самостійній роботі учнів), або у класах із слабкою підготовкою учнів

Завдання 4 Знайдіть у формулах бінарних сполук і підкресліть елементи зі сталою валентністю; позначте її над символом елемента. Визначте валентність решти елементів у формулах.

I II III IV V VI VII

Na_2S	P_2O_5	Mn_2O_7	Ca_3N_2
P_2O_3	Fe_2O_3	NH_3	Cl_2O_7
KCl	SnO	N_2O_3	SiO_2
Au_2O_3	CO_2	$BaCl_2$	Ag_2O
$AlBr_3$	PF_5	KI	SO_3

Знак «!2» показує значення сталих валентностей хімічних елементів.

Приклади варіантів використання:
 1) учитель використовує матеріал сторінки як наочність при поясненні;
 2) підказка використовується для перевірки правильності виконання другої частини завдання.
 Підказку доцільно використовувати або при розборі матеріалу (у тому числі самостійній роботі учнів), або у класах із слабкою підготовкою учнів

Завдання 4 Знайдіть у формулах бінарних сполук і підкресліть елементи зі сталою валентністю; позначте її над символом елемента. Визначте валентність решти елементів у формулах.

I II III IV V VI VII

Na_2S	P_2O_5	Mn_2O_7	Ca_3N_2
P_2O_3	Fe_2O_3	NH_3	Cl_2O_7
KCl	SnO	N_2O_3	SiO_2
Au_2O_3	CO_2	$BaCl_2$	Ag_2O
$AlBr_3$	PF_5	KI	SO_3

Знак «!» показує відповіді на завдання.

Приклади варіантів використання:
 1) учні порівнюють надані ними відповіді зі зразком;
 2) учитель використовує інструмент при поясненні теми

Отже, підсумовуючи викладене, зробимо певні висновки.

1. До електронних навчальних матеріалів належать ППЗ (педагогічні програмні засоби) і ЕОР (електронні освітні ресурси). ППЗ поширюються на дисках з власним вбудованим інтерфейсом, а ЕОР — зазвичай відкриті ресурси на універсальному «движку» (Інтернет-браузер, програма *Microsoft Office* тощо).

2. Основною рисою сучасних електронних навчальних матеріалів є інтерактивність. Під інтерактивними ППЗ і ЕОР розуміються матеріали, що дають змогу реалізовувати велику кількість сценаріїв без додаткового доопрацювання або редагування.

3. Інструменти електронних навчальних матеріалів для уроків хімії — спеціалізовані комп'ютерні програми, що призначені до опрацювання інформації про хімічні об'єкти і використовуються для створення різноманітних елементів з масивів інформації або дидактичних матеріалів.

4. До інформаційних масивів належать поурочно не структуровані матеріали різних типів. Маються на увазі не просто логічні блоки навчальної інформації, а саме матеріали, що відповідають чинній програмі з предмета.

5. Готовими дидактичними матеріалами вважаються такі, що мають свою логіку викладення, яка висвітлюється у методичних рекомендаціях, що супроводжують підготовлену низку уроків.

6. Головними методичними принципами, що, на нашу думку, мають бути покладені в основу ЕОР, є універсальність, поліфункціональність, варіативність, доступність, зрозумілість.

Кількість вітчизняних освітніх ресурсів і готових дидактичних матеріалів, які викликають найбільший інтерес вчителів-предметників, не відповідає запитам і потребує суттєвого збільшення.