

ДОДАТКИ

Додаток А

Трактування різних видів навчальних завдань згідно літературних джерел

Таблиця А.1

Трактування поняття «завдання» згідно літературних джерел

Трактування поняття	Література
Навчально-дослідницьке завдання містить систему логічно зв'язаних навчальних проблем (чи навчально-дослідницьких задач), які в сукупності з евристичними запитаннями, вказівками і мінімумом навчальної інформації дозволяють найбільш підготовленим учням (переважно без допомоги ззовні) відкривати нове знання про об'єкт дослідження, спосіб чи засіб дослідницької діяльності	[5, 88]
Завдання – це припис, команда до виконання якої-небудь роботи або якоїсь дії	[21, 106]
Завдання навчальні – різноманітні за змістом і обсягом види самостійної навчальної роботи, які виконуються учнями за вказівками учителя, обов'язкова складова процесу навчання й важливий засіб його активізації	[94, 128]
Завдання навчальні – завдання, які дає учитель учням для самостійного виконання в класі, кабінеті, лабораторії, майстерні, на земельній ділянці і т.д.	[129, 60]
Запитання і завдання – вербальні структурні елементи шкільного підручника, за допомогою яких досягається найбільш цілеспрямована і продуктивна переробка матеріалу підручника у свідомості школяра шляхом активізації його розумових і емоційних зусиль у процесі самостійного засвоєння знань	[151, 139]
Завдання – це форма реалізації пізнавальних задач, а також зв'язуюча ланка в діяльності вчителя та учнів у процесі формування системи понять	[209, 58]
«Найчастіше при розрізненні завдань і задач говорять про проблемність останніх»	[256, 76]
Дидактичні завдання (з боку вчителя) і навчальні завдання (з боку учня) – це різні речі. Для вчителя навчальні завдання вже втратили специфічний характер, оскільки він їх уже вирішив	[301, 126]
Завдання – вид діяльності учня, основна задача якої формування і розвиток у них навичок та умінь застосовувати теоретичні знання	[333, 36]
Завдання – це форма втілення змісту освіти. Вона дає змогу актуалізувати ту чи іншу діяльність учня	[433, 13]

Таблиця А.2

Трактування поняття «запитання» згідно літературних джерел

Трактування поняття	Література
Запитання – знакова модель вимоги пізнавальної чи комунікативної задачі (чи частини такої ж вимоги)	[18, 89]
Запитання – завдання, сформульоване в запитальній формі і, на відміну від задачі, не містить специфічної інформації необхідної для виконання завдання	[120, 11]
Судження та запитання – рівноправні форми мислення; судження – логічна форма готового і відносно усталеного знання; а запитання – це логічна форма виникаючого, і, явно, незавершеного знання	[134, 282]
«За своїм генезисом і основним значенням запитання – це продуктивна форма думки, що являє собою перехід від незнання до знання, від неповного й неточного знання до більш повного й точного»	[137, 49]
«Запитання – це така форма думки, в якій необхідно визначити істинність деяких допущених у них суджень чи перетворити деяку функцію висловлювання в дійсне висловлювання»	[152, 110]
«Запитання – це завдання, під час виконання якого учні здійснюють відтворювальну діяльність незалежно від того, дають вони відповідь усно, письмово чи супроводжують їх практичними діями, чи експериментальним підтвердженням»	[154, 28]
Запитання – невідома задача, яку необхідно вирішити; речення, яке виражає недостачу інформації про який-небудь об'єкт, наділений особливою формою та інтонацією і вимагаючий відповіді, пояснення. Словесно запитання приймає форму запитального речення. У кожному запитанні є два елементи: 1) те, що відомо; 2) те, що потребує в'яснення	[193, 92]
Запитання – це вид завдань, які сприяють переходу від незнання до знання, це форма виникаючого, незавершеного знання, це вихідна дія до вирішення даного запитання	[209, 58]
«Запитання – необхідний структурний елемент задачі, за допомогою якого фіксується шукане вимоги»	[253, 188]
Запитання – це завдання, яке спрямовано на одну з сторін навчальної діяльності: змістову, операціональну чи мотиваційну»	[256, 85]
«Запитання. 1. Питання; звертання до когось з метою з'ясування чогось. 2. Запит; вимога, прохання дати якісь відомості, роз'яснення з приводу чогось»	[274, 716]
«Запитання – це форма пізнавальних завдань, які стимулюють перехід від незнання (чи незавершеного знання) до знання»	[294, 111]
Запитання – висловлювання, яке фіксує невідоме і елементи деякої ситуації, яку необхідно з'ясувати	[439, 74]
Запитання – завдання, спосіб виконання якого в залежності від його змісту може викликати репродуктивну чи продуктивну діяльність, тобто відноситись до одного чи іншого типу завдань (вправи чи задачі)	[459, 49]

Таблиця А.3

Трактування поняття «вправа» згідно літературних джерел

Трактування поняття	Література
«Вправа – планомірно організоване багаторазове повторне виконання, здійснення дії»	[21, 106]
«Вправа – повторне виконання дії з метою її засвоєння»	[94, 59]
Вправа – свідоме багаторазове виконання подібних дій, що базуються на знаннях, на різному матеріалі, застосовувана з метою оволодіння вмінням та навичкою	[114, 206]
«Вправа – завдання, дане в формі задачі та іншій формі, але спрямоване тільки на відпрацювання учнями наявних у них умінь та навичок». Якщо метод розв'язку задачі відомий суб'єкту, то таку задачу називають вправою	[120, 11]
Вправи – це повторне виконання однакових дій, але на різному матеріалі, деколи із застосуванням нових прийомів	[130, 19]
Вправа – це завдання, виконання яких сприяє формуванню вмінь застосовувати знання; вправи складаються із аналогічних тренувальних задач і завдань зростаючої складності	[153, 67]
Вправи – багаторазове виконання певних дій чи видів діяльності, які мають на меті їх засвоєння, що базується на розумінні і супроводжується свідомим контролем і коригуванням	[119, 83]
«Вправи – це прості за складом і характером виконання завдання, спрямовані на засвоєння знань, на формування первинних умінь та навичок, їх закріплення та вдосконалення у процесі репродуктивної та частково-пошукової діяльності»	[209, 58]
«Вправа – це багаторазове виконання яких-небудь дій для формування навичок і одержання все більш удосконалених умінь у розумовій та практичній діяльності»	[280, 289]
«Під вправою ми розуміємо цілеспрямоване повторення учнями певних дій та операцій з метою формування навичок і вмінь та творчого застосування їх у змінних умовах»	[281, 135]
«У психології вправами називають багаторазове виконання певних дій чи видів діяльності, які мають на меті їх засвоєння, що ґрунтується на розумінні і супроводжується свідомим контролем і коригуванням»	[282, 135]
Вправи – це пізнавальні завдання, прості за складом і характером виконання, спрямовані на засвоєння і удосконалення знань і вмінь під час репродуктивної і частково-пошукової діяльності	[294, 113]
Головна розрізнявальна ознака прикладів і вправ у тому, що відповіді на них або виявляються безпосередньо, або відразу стає зрозуміло, як саме вони можуть бути одержані	[360, 18]
Вправи – задачі, метод розв'язування яких відомий учням	[442, 19]
Звичайні «задачі», що не містять проблеми, – це просто вправи для відпрацювання операційної техніки розрахунків	[481, 88]

Таблиця А.4

Трактування поняття «задача» згідно літературних джерел

Трактування поняття	Література
Поняття проблемної ситуації нерівнозначне поняттю задачі. Задача виникає в умовах проблемної ситуації і являє собою прийняту людиною проблемну ситуацію у вигляді достатньо точного опису того, що дано (умова), і того, що необхідно знайти (вимога)	[3, 5]
Задача у найбільш загальному виді – це система, обов'язковими компонентами якої є: а) предмет задачі, що знаходиться у вихідному стані (або вихідний предмет задачі); б) модель стану предмета задачі згідно її вимоги	[18, .32]
Задача – визначена мета, досягнення якої можливе за допомогою певних дій (діяльності) в такій самій визначеній ситуації. Таким чином, компонентами задачі є мета, дії і ситуація	[23, 55]
Фізична задача – незначна проблема, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів і методів фізики	[33, 207]
Задача – дана в певних умовах (наприклад, у проблемній ситуації) мета діяльності, яка повинна бути досягнута перетворенням цих умов згідно з певною процедурою	[94, 130]
Задача – об'єкт мислительної діяльності, що містить вимогу деякого практичного перетворення або відповіді на теоретичне запитання за допомогою пошуку умов, що дозволяють розкрити зв'язки між відомими та невідомими її елементами	[109, 12]
Навчальні задачі – засіб формування в учнів деякого загального способу розв'язування шляхом переходу думки від окремого до загального під час розв'язування окремих задач	[111, 152]
«Задача – завдання на знаходження певного результату, коли самі дії для виконання завдання не вказані, але в умові задана основна частина необхідної специфічної інформації, яка необхідна для виконання завдання»	[120, 10]
Задача – це: 1) поставлена мета, яку намагаються досягнути; 2) доручення, завдання; 3) запитання, що вимагає розв'язку на основі певних знань і міркувань, проблема; 4) один з методів навчання і перевірки навичок учнів	[141, 277]
«Головною ознакою хімічної задачі є її хімічний зміст, а не розрахунки. Під час розв'язування задачі обов'язково передбачається застосування знань в нових зв'язках, тобто, завжди здійснюється продуктивна діяльність учнів»	[153, 67]
«Задача характеризується як система, обов'язковим компонентом якої є предмет, який знаходиться у деякому актуалізованому стані, і вимога задачі, тобто, модель необхідного стану цього предмета»	[198, 15]

Трактування поняття	Література
«Хімічні задачі, як якісні, так і розрахункові, – це більш складні завдання, які містять запитальну ситуацію, умову, функціональні залежності і вимоги до відповідей»	[209, 59]
Задача – це «мета, дана в певних умовах»	[228, 309]
Задача: 1) мета; 2) завдання, що виконується відомими способами при заданих умовах; 3) завдання, шлях і результат виконання якого (або один з елементів) невідомі, але належать пошуку при заданих умовах	[230, 21]
Задача – спосіб знакового пред'явлення завдання одною людиною іншій (чи самому собі), що містить вказівки на мету і умови її досягнення	[253, 189]
«Ми вважаємо навчальною будь-яку задачу, яку пред'являє навчаючий учневі (чи яку ставить перед собою сам учень), якщо вона спрямована на досягнення навчальних цілей»	[256, 77]
Задача в навчанні — один з важливих факторів підвищення пізнавальної та практичної активності учнів у навчанні та праці. Задача – засіб оволодіння системою наукових знань з того чи іншого навчального предмета	[259, 62]
«Задача – поняття, що не визначається і в найширшому розумінні означає те, що потребує виконання, розв'язування»	[260, 176]
Задача – це запитання, на які потрібно знайти відповіді, виходячи з даних умови	[269, 16]
«Задача. 1. Питання, яке розв'язується шляхом обчислень за визначеною умовою. 2. Доручення, завдання, тяжка справа, морока. 3. Мета, ціль»	[274, 695]
«Хімічні задачі – це пізнавальні завдання із запитальною ситуацією, які містять у собі умови, функціональні залежності і вимогу відповіді»	[294, 114]
Використовуючи принцип взаємодії, задача – це стан збурення взаємодіючої системи (як стан її невірноваженості). Розв'язування задачі відповідає ходу зрівноваження взаємодіючої системи; нерозв'язування – її руйнуванню	[313, 109]
«Задача – сукупність вимоги (або мети) та умов, за яких її треба задовольнити»	[323, 59]
Поняття «задача» частіше виступає у формі завдання, що розглядається як засіб активізації розумової діяльності учнів і при цьому складає певну сукупність підзадач, зв'язаних між собою змістово-логічними і причинно-наслідковими зв'язками	[333, 40]
Завдання-задача. Розрізняються значенням – завдання те, що визначено або заплановано для виконання. Задача – питання, переважно математичного характеру, яка розв'язується за допомогою обчислень за визначеною умовою	[352, 104]

Трактування поняття	Література
Задача заключає в собі мету для мислительної діяльності суб'єкта, віднесена з умовами, якими вона задана	[336, 347]
У вузькому розумінні слова задача – це коротке словесне формулювання, що містить дані, якими необхідно оперувати, і вимогу за цими даними знайти відповідь, причому відповідь передбачається, як правило, кількісною, виражена числом, рідше – буквеною. У широкому (загальному) розумінні слова задача (або, як нерідко говорять, пізнавальна задача, тому що підсумок розв'язування задачі для учня – пізнання чогось нового) – це спонук на основі деяких даних (частково представлених умовою задачі в явному виді, а частково наявних у запасі людини відомостей чи таких, що маються на увазі з цього запасу) знайти відповідь на запитання, яке є вимогою задачі, визначити шукане	[360, 17]
«Розуміння задачі як клітинки навчальної діяльності перетворює дане поняття в дидактичну категорію. При цьому навчальна задача виступає елементом змісту шкільних підручників і посібників, засобом навчання, а отже і об'єктом навчання»	[425, 10]
Фізична навчальна задача «це ситуація, яка вимагає від учнів мисленних і практичних дій на основі законів і методів фізики, спрямованих на оволодіння знаннями з фізики, уміннями застосовувати їх на практиці і розвиток мислення»	[426, 9]
Задачі – завдання, спосіб виконання яких невідомий чи не повністю відомий; зумовлюють творчу діяльність різного ступеня складності	[459, 49]
«Задача у самому загальному змісті – це ситуація, що зумовлює дії деякої розв'язуючої системи»	[463, 66]
Задача – об'єкт розумової діяльності, який вимагає виконати якість практичне перетворення або відповісти на теоретичне питання шляхом пошуку умов, що дають змогу розкрити зв'язки між відомими і невідомими її елементами. Хімічна задача – невелика проблема, яка розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій, хімічного експерименту на основі понять, законів і методів хімії	[471, 4]
Для навчальної задачі, принаймні з природничонаукових дисциплін, характерно наявність в умові задачі об'єкта (машини, ракети, коливального контуру, хімічної сполуки і т.д.), з однієї сторони і предмета (властивостей, відношень, зв'язків і т.д.) – з іншої	[472, 180]
Задача – це проблема, яку необхідно вирішити	[481, 88]
«Задача – це більше чи менше визначені системи інформаційних процесів, неузгоджене чи навіть суперечливе співвідношення між якими зумовлює потребу в їх перетворенні. Мова йде про потребу чи прагнення того, хто вирішує задачу»	[489, 17]

Таблиця А.5

Трактування поняття «пізнавальна задача» згідно літературних джерел

Трактування поняття	Література
«Пізнавальна задача в самому загальному змісті – це віднесена до деякого розв’язувача задача удосконалення знання, яким він володіє»	[18, 73]
Задача пізнавальна – навчальне завдання, яке передбачає пошук нових знань, способів (умінь) і стимуляцію активного використання в навчанні зв’язків, відношень, доведень	[94, 130]
Пізнавальна задача приводить учнів до нових знань чи способів дій	[254, 56]
«Під пізнавальними завданнями і запитаннями ми розуміємо такі, що орієнтують учнів на виявлення фактів, подій, явищ, їх осмислення, аналіз ситуацій, розкриття зв’язків і відношень, визначення сутності явищ і формулювання висновків»	[282, 127]
Пізнавальна задача – це задача, розв’язування якої спрямовано на одержання нових знань за допомогою вже відомих чи нових способів розв’язування	[309, 20]
Пізнавальні завдання – це форма реалізації хіміко-освітніх задач у процесі цілісної взаємодії вчителя і учнів	[294, 111]
Пізнавальна задача обумовлена певною потребою – набуванням знання	[315, 182]
Пізнавальні завдання – такі, виконання яких вимагає від суб’єкта постановки і вирішення мислительної задачі, центральним компонентом задачі є мета	[332, 58]
Перспективна пізнавальна задача – найбільш загальна відносно цілого ряду окремих задач, результат якої досягається в результаті розв’язування всієї системи більш вузьких задач і запитань	[428, 9]
Задача (пізнавальна) – стійкий, мотиваційний і активізуючий фактор у практичній і розумовій діяльності	[428, 11]
«Навчально-пізнавальна задача – одна з кращих форм в організації та управлінні пізнавальною активністю учнів, у спонуканні їх зацікавленості, в розвитку творчих умінь»	[465, 2]

Таблиця А.6

Трактування поняття «проблемна ситуація» згідно літературних джерел

Трактування поняття	Література
Проблемна ситуація – це конфлікт між тим, що людині дано, і тим, що вона повинна зробити	[3, 5]
«Навчальна проблема – це суб'єктивна модель об'єктивно існуючої навчальної проблемної задачі»	[5, 34]
Задачна ситуація – деяка сукупність об'єктів, що допускає системне представлення у вигляді задачі, але ще не одержала такого представлення	[18, 33]
Термін «навчальна проблема» свідчить про те, що шукане значення закладено в навчальному матеріалі, і учень, розв'язуючи проблему, не відкриває нового для науки, а лише для себе переоткриває відоме	[34, 130]
Сутність творчого завдання – у процесі його розв'язку виникає суперечність між ресурсами «Я» (інтелектуальним і особистим досвідом) та унікальністю умов і вимог ситуації задачі	[48, 44]
Проблемна задача – людина не володіє алгоритмічними приписами для розв'язування задач даного класу	[463, 88]
Проблема – це завдання, спосіб виконання чи результат якого учневі попередньо невідомий, але він володіє вихідними знаннями і уміннями для пошуку цього результату чи способу виконання. Проблемна ситуація – це ситуація, яка викликає в учнів усвідомлене утруднення, шлях подолання якого необхідно шукати. Проблемна, чи пошукова, задача – завдання, що містить умову, з якої необхідно виходити, запитання чи вимогу, і можливість її вирішення на основі наявної умови шляхом самостійного пошуку	[118, 176 -177]
Проблемні тільки ті задачі, розв'язування яких передбачає хоча і керований учителем, але самостійний пошук ще невідомих школяреві закономірностей, способів дії, правил	[175, 157]
Проблемою стає для учня кожне запитання або завдання, в якому він усвідомлює його мету, але не знає способів її досягнення	[197, 363]
«Завдання творчого характеру – найбільш складна форма, що вимагає для виконання сукупності знань, умінь і досвід творчості. Їх виконання зорієнтовано не на алгоритми, а на евристику»	[209, 59]
«Проблема як правило виражається в формі запитання. Тому її можна визначити як виникаюче чи поставлене перед суб'єктом запитання, відповідь на яке попередньо невідоме і підлягає творчому пошуку, для здійснення якого у людини є деякі подібні засоби, придатні для такого пошуку. Ознаками проблеми, таким чином, є наявність проблемної ситуації і готовність суб'єкта до пошуку розв'язку, можливість неоднозначного шляху розв'язку»	[230, 20]
Проблема переростає в проблемну задачу. Проблемна задача відрізняється від проблеми тим, що в першій завідомо обмежено поле пошуку розв'язку. Вона знакова модель проблемної ситуації	[230, 21]
Якщо спосіб розв'язання задачі має бути знайдений суб'єктом, то кажуть, що задача є для нього проблемна	[323, 60]

Трактування поняття	Література
«Проблемна ситуація складає специфічний вид взаємодії суб'єкта і об'єкта. Вона характеризує насамперед певний психологічний стан суб'єкта (учня), що виникає у процесі виконання такого завдання, яке вимагає відкриття (засвоєння) нових знань про предмет, способи чи умови виконання завдання»	[253, 32]
Задача характеризується насамперед ступенем складності, проблемна ситуація – ступенем труднощі. Головним показником труднощі виступає ступінь узагальнення невідомого, що розкривається	[253, с.33]
«Задача проблемна вимагає для досягнення шуканого виявити такі нові відношення, які не дані в умові задачі, чи такі способи перетворення заданих умов, які невідомі учневі. При розв'язуванні такої задачі в учня виникає потреба в невідомих йому нових знаннях чи способах дії»	[253, 189]
«Завдання, за допомогою яких створюється проблемна ситуація, необхідно називати проблемними»	[273, 85]
«У суб'єктивному змісті проблема – це відчуте суб'єктом практичне чи теоретичне утруднення, яке він може вирішити тільки за допомогою власної дослідницької діяльності. В об'єктивному змісті проблема – це структура з неповними даними, а задача полягає у відкритті чи виявленні недостатньої інформації і доповненні даної структури»	[280, 210]
«Проблема – це складна пізнавальна творча задача»	[315, 183]
Проблемне завдання – елемент навчального процесу, основна мета якого створення в учнів стану інтелектуального утруднення (проблемної ситуації) для активізації їх пошукової мисленної діяльності	[333, 36]
Початковим моментом мислительного процесу, як правило, є проблемна ситуація	[336, 347]
«Під проблемною ситуацією не можна розуміти тільки зовнішню вихідну ситуацію, задану навчальним матеріалом. Мова йде про внутрішню мотивацію до пошуку відповіді»	[350, 42-43]
Проблемна ситуація – виявлення суперечності між відомим і повідомленим. «Проблема – це задача, що зачіплює за живе, тобто, задача, яка виникла в умовах проблемної ситуації і тому підштовхує учнів до пошуку розв'язку, стимулює такий пошук»	[360, 41]
Проблемні задачі – це задачі, метод розв'язування яких невідомий учням	[442, 19]
Проблемна ситуація – усвідомлене суб'єктом утруднення, спосіб усунення якого він прагне знайти	[443, 14]
«Суттєвою ознакою проблемної задачі є тимчасова відсутність у суб'єкта засобів розв'язку, тобто неможливо вирішити задачу за допомогою встановленої послідовності точно визначених операцій»	[447, 44]
«Різниця між проблемною та будь-якою іншою навчальною задачею визначається не її змістом, як таким, а включенням проблеми в систему задач чи ситуацій, кореспондуючих систему прийомів, для формування яких вони розроблені»	[472, 110]

Додаток Б

Основні типи задач з хімії згідно деяких літературних джерел

Таблиця Б.1

Основні типи розрахункових задач з хімії згідно деяких літературних джерел

Типи задач	[6]	[16]	[28]	[38]	[127]	[307]	[348]	[438]	[468]	[476]
Обчислення за хімічними формулами:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
– відношення мас хімічних елементів за формулою складної речовини;	+	+	+			+		+		+
– вмісту (масових часток) хімічних елементів у складній речовині;	+	+	+	+				+	+	+
– маси хімічного елемента за відомою масою складної речовини;	+			+	+	+		+	+	+
– маси хімічного елемента за відомою масою складної речовини, що містить домішки;									+	
– маси складної речовини за відомою масою хімічного елемента;	+	+				+		+	+	
– виходу продукту;									+	
– маси кристалізаційної води, що міститься в певній масі кристалогідрату;									+	
– з використанням поняття «кількість речовини»;								+		
– з використанням густин, відносних густин і молярного об'єму газів;				+				+	+	
– густини і відносної густини газуватої речовини;				+	+			+		
– об'єму певної маси газуватої речовини (н.у.);					+			+		
– маси газуватої речовини, що займає певний об'єм (н.у.)								+		
Встановлення хімічної формули речовини:	+	+	+	+	+			+	+	
– за масовими частками хімічних елементів;			+	+	+			+	+	
– за масовими частками хімічних елементів, якщо відома густина чи відносна густина речовини в газуватому стані або за продуктами згоряння;			+	+	+	+		+	+	
– за відношенням мас хімічних елементів, що входять до складу речовини								+		
Суміші							+			

Продовження табл.Б.1

Типи задач	[6]	[16]	[28]	[38]	[127]	[307]	[348]	[438]	[468]	[476]
Обчислення, пов'язані з приготуванням розчинів і визначенням їх концентрацій:	+	+	+	+	+		+	+	+	+
– обчислення маси розчиненої речовини і розчинника при різних температурах за кривою розчинності або з використанням поняття «коефіцієнт розчинності»;	+	+		+						+
– обчислення маси розчиненої речовини і розчинника, якщо відомі масова частка розчиненої речовини і маса розчину;			+	+	+	+				+
– обчислення маси розчиненої речовини, що міститься в певній масі розчину з відомою масовою часткою;				+						+
– обчислення масової частки розчину за масою розчину і розчинника (або речовини);			+		+					+
– обчислення, пов'язані з розведенням розчинів;	+	+	+	+				+	+	+
– обчислення об'єму розчинника і маси розчиненої речовини для приготування розчину заданої молярної концентрації				+						+
Обчислення за рівняннями хімічних реакцій:	+	+	+	+	+		+	+		+
– масових відношень, у яких реагують і одержуються речовини;										+
– маси речовини (вихідної чи продукту) за рівнянням реакції, якщо відома маса іншої речовини (вихідної чи продукту);	+	+	+	+	+			+	+	+
– маси продукту реакції, якщо відома масова частка виходу продукту реакції порівняно з теоретично можливим (і обернена задача в [438]);	+	+		+	+	+		+	+	
– маси речовини за РХР, якщо відома маса іншої речовини, що містить домішки;	+	+	+	+	+	+		+	+	
– маси продукту реакції, якщо одна з вихідних речовин взята в надлишку;		+		+	+	+		+		
– об'ємних відношень та об'ємів реагуючих газів і газуватих продуктів	+	+	+		+	+				
Обчислення за термохімічними рівняннями:		+		+	+		+	+		
– кількості виділеної чи поглинутої теплоти за відомою масою одного з реагентів;										+
– мас реагуючих речовин за відомою кількістю тепла, що виділилось у даній реакції									+	
Реакції в газовому стані								+		
Електроліз								+		
Закономірності перебігу хімічних реакцій					+			+		
Комбіновані задачі		+		+	+		+			+

Таблиця Б.2

Основи типи якісних задач з хімії згідно деяких літературних джерел

Типи задач (* автори описують дані типи чи підтипи частково)	[28]	[88]	[209]	[307]	[312]	[340]	[464]	[468]	[476]
	Хімічна символіка (написання, тлумачення і застосування символіко-графічних позначень)			+					
Суміші:									
– очищення речовин;	+	+		+			*		+
– розділення сумішей;	+			+				+	+
– визначення наявності домішок у даному продукті	+								+
Одержання речовин:	+	+		+				+	+
– з однієї чи кількох; безпосередньо чи шляхом здійснення ряду послідовних перетворень вихідних речовин;	+			+				+	
– без вказівки необхідних вихідних речовин; усіма можливими способами; з виданих реактивів чи без них: а) за описом перетворень; б) за описом характерних властивостей речовини;	+			+					
– за допомогою приладу: приготовленого; тільки описаного чи не описаного	+							+	
Виготовлення приладів або усунення недоліків в них		+		+	+				
Опис, класифікація понять, речовин, явищ, процесів чи їх розпізнавання:	*	+		+			*	*	+
– складання формул речовин даного класу;	+								
– характерні реакції для даної речовини чи даного класу;	+	+		+	+			+	+
– визначення (або доведення) складу чи класу речовини за: характерними властивостями; складом; будовою;	+	+		+					
– хімічні поняття (опис і пояснення);	+							+	
– віднесення явищ та речовин до певних типів і класів (підведення під поняття)								+	+
Порівняння (понять, складу і властивостей речовин тощо)				+				+	+
Спостереження і пояснення (причин явищ, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і хімічних закономірностей, їх застосування для прогнозів тощо)		+	+	+	+		*		+
Комбіновані задачі:									
– виявлення суперечностей і проблем. Аналіз правильності визначень, суджень, доведень тощо;				+					+
– узагальнення і інтеграція (внутрі- і міжпредметні задачі);				+					
– виведення наслідку								+	
Самостійне конструювання алгоритмів розв'язування хімічних задач				+					
«Розумовий експеримент»								+	

Додаток В

Навчальні програми з хімії та зміст деяких навчальних посібників

Додаток В.1

Програма курсу хімії 1896 р. (згідно П.І.Каган [174, 77])

Загальні поняття про хімічні явища. Закони постійності складу, збереження речовини і енергії. Тіла прості і складні, метали і металоїди. Поняття про хімічні частинки і атоми. Хімічні позначення і формули. Кисень. Горіння і окиснення. Основні кисневі сполуки. Водень. Гримучий газ. Вода. Атомність елементів. Азот. Кисневі сполуки азоту. Азотна кислота. Аміак. Повітря. Закони Дальтона, Гей-Люссака і Авогадро-Жерара.

Сірка. Сполуки з киснем. Сірчана кислота. Сірководень. Загальна характеристика групи кисню.

Фосфор, поняття про алотропії. Сполуки фосфору з киснем і воднем. Загальна характеристика групи азоту.

Галоїди. Хлор, бром, йод, фтор. Загальна характеристика групи.

Вуглець. Кисневі сполуки вуглецю. Вугільна кислота та її солі.

Силіцій, кремнезем.

Загальний огляд хімічних властивостей металів із вказівкою їх головних сполук.

Загальна характеристика основних типів органічних сполук у їх взаємному зв'язку, їх головні представники. Вуглеводні. Спирти. Кислоти. Поняття про ефіри.

Додаток В.2

Зміст навчального матеріалу в підручнику В.І. Виноградова [67]

Загальні поняття про хімічні реакції.

Горіння і повітря.

Вода і водень.

Хлор, кисень, озон. Окисли і солі. Група галоїдів, сірка, азот, фосфор, арсен, стибій, бісмут, вуглець, силіцій, свинець, бор і їх сполуки.

Метали: К і Na; Ag; Ca, Mg; Zn; Cu, Hg; Ni, Co, Mn, Fe; Al, Cr, Au; Pt.

Органічні сполуки: спирти, ефіри прості та складні, аміни, аміди, білкові речовини.

Додаток В.3

Зміст навчального матеріалу в підручнику М.Франке [441]

Повітря (властивості повітря; явища фізичні та хімічні; одержання, властивості та значення кисню).

Вода (знаходження, властивості води; вода тверда і м'яка, питна вода; водень; аміак, селітра і азотна кислота).

Вогонь (температура займання; полум'я).

Паливо (вуглець, деревне вугілля; графіт і алмаз; вуглекислий газ).

Освітлювальні речовини (гірська олія; світільний газ).

Сірка і фосфор.

Кухонна сіль та інші солі (кухонна сіль; сода; поташ; хлор; соляна кислота).

Гіпс та вапно.

Скло і глиняний посуд.

Метали (благородні метали – золото, срібло, платина; неблагородні метали – ртуть, нікель, мідь, свинець, олово, цинк, залізо).

Про харчові споживчі речовини (цукор; крохмаль; білок; жири).

Про деякі харчові і корисні продукти (молоко, яйця, рослинна їжа та ін.).

Бродіння (спиртове бродіння; приготування спирту; пивоваріння; виноробство; випікання хліба та ін.)

Додаток В.4

Зміст навчального матеріалу в підручнику Ю.А.Штекгардта [482]

Неметали чи металоїди. Елементи-органогени: кисень, водень, повітря, азот. Пірогени: сірка, фосфор. Галоїди: хлор, йод, фтор, бром.

Кислоти (кисневмісні, водневі, органічні).

Легкі метали (лужні, метали лужних земель: кальцій, барій, магній; метали земель: алюміній, гліциній, цирконій та ін.).

Важкі метали (перша група: Fe, Mn, Co, Ni, Zn, Cd, Sn, U; друга група: Pb, Bi, Cu, Hg, Ag, Au, Pt, Pd, Ir; третя група: W, Mo, Te, Cr, Sb, As).

Рослинні речовини (деревина, крохмаль, цукор, білки, перетворення цукру в спирт, вино-пиво-горілка-спирти, жири, смоли, барвники).

Тваринні речовини (яйце: білки; молоко: масло, казеїн, молочний цукор; кров; жовч та ін.).

Додаток В.5

Програма курсу хімії 1936 р. згідно К.Я.Парменова [300]

VII клас: речовини та їх перетворення; вода; кисень і водень; перше поняття про елемент; закон збереження маси речовини; повітря; закон постійності складу; атомно-молекулярне вчення; окиснення і відновлення; оксиди, основи, кислоти і солі.

VIII клас: оксиди, основи, кислоти і солі; галогени; розчини; сірка; азот і фосфор.

IX клас: – вуглець і силіцій; поняття про дисперсні системи; періодична система елементів; будова атома; загальні властивості металів, лужні і лужноземельні метали, мідь (ця тема була знята з програм під час війни), алюміній, хром і марганець (ця тема була знята з програм під час війни), залізо.

X клас: предмет органічної хімії, молекулярні формули і формули будови; вуглеводні; спирти і феноли, прості ефіри; альдегіди, кетони, кислоти; складні ефіри, жири; вуглеводні; нітросполуки, аміни, амінокислоти, білкові речовини; повторення курсу хімії.

Додаток Д

Таблиця Д.1

Приклади деяких завдань з хімії, опублікованих у навчальних посібниках

№	Завдання				
1	І.М.Борисов [29, 44] Заповніть наступну таблицю за прикладом запису, зробленого на останньому рядку цієї таблиці				
	Речовина	N, молекул	N, атомів елемента	Молекулярна маса	Заг. маса речовини
	6H ₂				
	4H ₂ O				
	2Fe				
	2Fe ₂ O ₃				
	5CaCO ₃				
	10CaO				
	6Fe ₃ O ₄	6	18 Fe, 24 O	232 к.о.	1392 к.о.
2	[29, 41] Доведіть, що повітря – суміш, а вода – сполука.				
3	[29, 92] Який хімічний склад води? Доведіть.				
4	[29, 168] Доведіть, що метан – речовина органічна.				
5	[29, 41] Вкажіть усі можливі способи одержання солей: а) CaCl ₂ ; б) CaSO ₄ ; в) CaCO ₃ ; г) Ca(NO ₃) ₂ .				
6	[29, 134] Як здійснити наступні перетворення речовин: Ca → Ca(OH) ₂ → CaSO ₄ → Ca(NO ₃) ₂ → CaCO ₃ → CaO.				
7	[29, 134] Наявні такі речовини: мідь, кисень, соляна кислота, їдкий натр. Як, використовуючи ці речовини, можна одержати гідрат оксиду купруму? Напишіть рівняння відповідних реакцій.				
8	[29, 134] Як використовуючи залізо, сірку, воду і кисень, можна одержати: а) два оксиди; б) дві кислоти і в) дві солі.				
9	<i>(Вихідна задача для складання серії обернених задач)</i> Н.М.Буринська [32, 36] Маса атома Флуору рівна $3,15481 \cdot 10^{-23}$ г. Визначте відносну атомну масу Флуору, якщо а.о.м. = $1,66057 \cdot 10^{-24}$ г.				
10	<i>(Вихідна задача для складання серії обернених задач)</i> [32, 60] Яке число молекул містить вуглекислий газ CO ₂ кількістю речовини 4 моль?				
11	<i>(Комбіноване завдання)</i> Н.М.Буринська та співавтори [262, 135] Яка закономірність спостерігається у фізичних і хімічних властивостях галогенів із зміною порядкового номера елемента? Чому лакмус у свіжому водному розчині хлору знебарвлюється, а у давньому – червоніє? Якими дослідями можна довести зменшення активності галогенів від хлору до йоду?				
12	В.Н.Верховський [59, 92] Задача. Напишіть реакцію відновлення вуглець-оксидом залізо-оксиду Fe ₂ O ₃ (руда – червоний залізняк).				

№	Завдання
13	[59, 124] Запитання для повторення. Скільки грамів кухонної солі можна добути з 80 г NaOH?
14	В.Н.Верховський [61, 94] Чому виникла проблема зв'язаного азоту і як її розв'язали?
15	[61, 94] У чому полягає різниця між рідким аміаком і нашатирним спиртом?
16	[61, 154] Яку формулу має вищий солетвірний оксид свинцю? Які властивості він повинен мати?
17	В.Н.Верховський, Я.Л.Гольдфарб, Л.М.Сморгонський [62, 40] Які речовини можуть бути вихідними для добування синтетичного каучуку?
18	[62, 40] Чому не можна зберігати бром у склянці, зачиненій пробкою з каучука, чи пропускати пару броду через каучукову трубку?
19	[62, 72] Як із пропілену можна добути двохатомний спирт?
20	[62, 72] За допомогою яких хімічних реакцій можна виділити фенол із суміші його з ароматичними вуглеводнями?
21	[62, 72] Чим відрізняється фенол від спиртів?
22	[62, 124] Чим пояснити амфотерні властивості амінокислот?
23	В.Н.Верховський, Ю.В.Ходаков, С.Г. Шаповаленко [64, 102] Як довести на досліді, що до складу мідного купоросу входить кристалізаційна вода?
24	[64, 105] Печія проходить із-за надлишку соляної кислоти в шлунковому соці. Чому при печії допомагає прийом як внутрішнього оксиду магнію MgO?
25	О.С.Габриелян [72, 24] Користуючись етимологічним словником, поясніть, чому планетарну модель будови атома, запропоновану Резерфордом, називають також нуклеарною? Чому протони і нейтрони разом називають нуклонами?
26	<i>(Складання задач)</i> [72, 103] Складіть умову задачі, при розв'язуванні якої необхідно використати наведене нижче рівняння реакції, і розв'яжіть її: $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ Складіть і розв'яжіть задачу, в умові якої була б відома маса розчину речовини з заданою масовою часткою розчиненої речовини, а необхідно знайти масу однієї з речовин і об'єм іншої. Під час складання задачі використайте наступне рівняння хімічної реакції: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
27	<i>(аналіз умови, критичне мислення)</i> Я.Л.Гольдфарб, Л.М.Сморгонський [87, 5] Учні відповіли, що вода складна речовина і складається з двох простих речовин – водню та кисню. Чи є помилка в цій відповіді?
28	[87, 10] Чому неправильні вислови: 1) «тримучий газ – це суміш атомів водню та кисню»; 2) «вода складається з молекул водню і кисню»?

№	Завдання
29	<p>[87, 17] Розклад бертолетової солі під час нагрівання описується рівнянням реакції:</p> $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ <p>Що означають цифри, які стоять перед формулами, і цифри знизу біля символів. Що означають самі символи? У чому неточність, якщо це рівняння переписати так $\text{KClO}_3 = \text{KCl} + 3\text{O}$ Чому це рівняння не можна записати так: $\text{KClO}_3 = \text{KCl} + \text{O}_3$</p>
30	<p><i>(Аналіз умови, критичне мислення)</i> [87, 45] У 1779 р. вчений Гельс, бажаючи з'ясувати, чи утворюється газ під час реакції між амоній-хлоридом та вапном, нагріває суміш цих речовин у реторті, шийка якої була занурена у воду. Вода втяглась у шийку реторти. Гельс зробив висновок, що газ не утворюється. У чому була помилка Гельса?</p>
31	<p>[87, 69] Кожна сполука має певний склад. Чи правильне зворотне, що певному складові відповідає тільки одна сполука?</p>
32	<p>Я.Л.Гольдфарб, Л.М.Сморгонський [89, 54] Чому не можна скласти хімічне рівняння, яке відображає процес добування кисню з рідкого повітря?</p>
33	<p>[89, 56] Чому не можна способом перегонки або випарюванням розчину сірчаної кислоти добути безводну сірчану кислоту?</p>
34	<p>[89, 128] Чому в отгвовій кислоті можна розчинити вуглекислий кальцій, але не сірчаноокислий? Дайте обгрунтовану відповідь.</p>
35	<p><i>(Аналіз умови, критичне мислення)</i> Я.Л.Гольдфарб, Ю.В.Ходаков, Ю.Б.Додонов [91, 55] Обчисліть відносну густину за воднем газоподібної суміші азоту з етиленом C_2H_4, яка містить 35,4 % азоту за об'ємом. Яке з даних задачі зайве? Чому?</p>
36	<p><i>(Аналіз умови, критичне мислення)</i> [91, 81] Суміш однакових об'ємів хлору та водню вибухнула в закритій посудині. Після реакції посудину охолодили до початкової температури. Лишився тиск газу в посудині таким, яким був до вибуху, чи змінився? Яка умова задачі зайва?</p>
37	<p><i>(Комбіноване завдання)</i> А.В.Домбровський, Н.І.Лукашова, С.М.Лукашов [122, 60] Суміш 195 мл кисню з 20 мл вуглеводню А було підірвано. Після охолодження об'єм її становив 145 мл. Після пропускання крізь розчин гідроксиду калію об'єм кисню, що залишився, становив 45 мл. Знайдіть молекулярну формулу вуглеводню А. Запропонуйте можливу структурну формулу. Порівняйте вуглеводень А з аналогічно побудованим вуглеводнем Б, що містить на два атоми Гідрогену більше, ніж А. Скільки нециклічних ізомерів мають ці вуглеводні? Напишіть рівняння реакції і назвіть продукти, що утворюються при дії на вуглеводень А: а) бромоводню; б) насиченого водного розчину брому. Запропонуйте два методи синтезу вуглеводню А за участю: а) спиртового розчину гідроксиду калію; б) водню.</p>

№	Завдання
38	(Завдання-доведення) [122, 105] Як довести будову молекули етилового спирту?
39	[122, 118] Яким дослідом можна довести, що фенол має слабші кислотні властивості, ніж вугільна кислота?
40	[122, 171] За допомогою яких реакцій можна довести, що амінокислоти мають амфотерні властивості?
41	С.В.Житков, С.Г.Шаповаленко [133, 15] Структурна формула етану: $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} & - & \text{C} & \\ & / & & \diagdown \\ \text{H} & & & & \text{H} \end{array}$ Напишіть структурні формули пропану, бутану і пентану
42	[133, 13-14] Робота з одержання метану містить ряд окремих завдань: – детальна інструкція - завдання на одержання речовини; – завдання-закріплення (тренування) - збирання газу кілька разів; закінчити рівняння реакції $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} = \text{CH}_4 + ?$ – завдання-спостереження, – встановити забарвлення газу, запах, забарвлення полум'я та ін.; – завдання на аналіз результатів спостереження, – чи входять до складу метану Карбон та Гідроген, – запис рівняння реакції згорання метану – завдання-порівняння отриманих та попередньо набутих знань, - згадайте забарвлення полум'я світильного газу в попередній роботі і порівняйте його з забарвленням полум'я метану. Подумайте чи входить метан до складу світильного газу.
43	(Завдання-доведення) Г.П.Зобніна [149, 37] Доведіть експериментально, що оксиди неметалів вступають у реакцію з основами.
44	Д.М.Кірюшкін та П.П.Лебедєв [180, 16-17] Знайдіть найкращий засіб для боротьби з клопами, тараканами, міллю. В банках дослідіть дію на комах наступних реактивів: бензолу, толуолу, ксилолу, нафталіну, скипидару, гасу. В широку банку в сильно укорочену пробірку помістіть указані речовини і в цю ж банку помістіть комахи, щоб дослідити дію на них парів указаних речовин. Результати робіт після обговорення на групі повідомте в шкільну комісію по боротьбі з названими комахами.
45	[180, 83] Звідки у чайнику береться накип?
46	(Складання завдань) А.С.Корощенко та ін. [276, 157] Складіть та розв'яжіть задачу, умова якої записана у такій короткій формі: $\begin{array}{c} \text{x г} & & 16,4 \text{ г} \\ \text{CaO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \end{array}$

№	Завдання							
47	[276, 33] Таблиця для складання і розв'язування задач							
	ХФР	Постійні характеристики речовини, які застосовують для розв'язування задач				Змінні характеристики речовини, які дані в умові задачі		
		A _r /M _r	M, г/моль	m, г	N (стр. од)	v, моль	m, г	N (стр. од)
	Zn	65	65	65	$6 \cdot 10^{23}$?	130	
	I ₂	254	254	254	$6 \cdot 10^{23}$	0.1	?	
	CuO	80	80	80	$6 \cdot 10^{23}$?	?	$3 \cdot 10^{23}$
	H ₂ SO ₄	98	98	98	$6 \cdot 10^{23}$			
	MgO	40	40	40	$6 \cdot 10^{23}$			
H ₂ O	18	18	18	$6 \cdot 10^{23}$				
48	<i>(Пряме та обернене завдання)</i> І.М.Кукулеско [213, 40] Скільки необхідно: грамів водню і кисню, щоб одержати 3,6 г води; грамів водню, щоб перетворити в воду 4,8 г кисню.							
49	<i>(Багатоваріантне завдання)</i> [213, 165] Скільки необхідно кисню, щоб перетворити 10 г металу X у можливі для нього оксиди? X=K, Ca, Mg, Zn, Hg, Ag, Pb, Sn, Al, Cr, Mn, Ni.							
50	П.П.Лебедєв [224, 16] Спалить у склянці з киснем шматок натрію (на залізній ложці). Робота під тягою! Коли припиниться горіння, в банку долийте трохи червоного лакмусового розчину і збовтайте... і т.д.							
51	<i>(Пряме та обернене завдання)</i> [224, 17] Гідрати оксидів одержуються додаванням води до оксиду металу. Знаючи гідрат оксиду, легко написати сам оксид; для цього необхідно відняти від гідрату оксиду воду. Якщо число гідроксидів непарне, потрібно взяти формулу гідрату двічі, наприклад: $2\text{Al}(\text{OH})_3 - 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2\text{O}_3$ Утворіть безводні оксиди з наступних гідратів: NaOH, Ca(OH) ₂ , AgOH, Cu(OH) ₂ , Al(OH) ₃ , Fe(OH) ₃ , Fe(OH) ₂ , Cr(OH) ₃ , Mn(OH) ₄ . Розв'яжіть обернену задачу і за безводним оксидом напишіть повні гідрати оксидів для K ₂ O, ZnO, NiO, Bi ₂ O ₃ , MnO.							
52	[224, 67] Складіть таблицю такого виду (Примітка: на перші два питання відповідайте словами: так, ні)							
	Невідомі гази	Речовини в газі горять	Сам газ горить	Маса 1 л газу	Спосіб впізнання газу			
	Кисень			1,43 г				
	Водень			0,09 г				
	Азот			1,25 г				
	Вуглекислий газ			1,98 г				
Повітря			1,29 г					

№	Завдання		
53	П.П.Лебедев [226, 157] Очистіть мідну монету так, щоб вона блищала; посипте її чистим нашатирем, поставте шматочки олова і нагрівайте, тримаючи в щипцях, у полум'ї пальника так, щоб олово розтопилось. Розітріть олово по монеті ганчіркою.		
54	[226, 228] Який оксид є більш лужним – Li_2O , Na_2O чи Cs_2O ?		
55	П.П.Попель, М.С.Слободяник [316, 10] Наведіть приклади забруднення навколишнього середовища речовинами штучного (промислового) походження.		
56	[316, 16] Чому, на вашу думку, алхімію не можна вважати наукою?		
57	[316, 22] У склянках без етикеток містяться парфуми, олія, кусочки заліза, кусочки мармуру, кухона сіль, кусочки графіту. За якими властивостями, зовнішніми ознаками можна визначити кожну з речовин?		
58	<i>(Завдання–доведення)</i> [316, 22] У склянці міститься чиста вода. Яким чином можна довести, що ця рідина є саме водою, а не, скажімо, кислотою, бензином чи олією?		
59	<i>(Розвиток критичного мислення).</i> [316, 51] Відомий англійський вчений Р.Бойль (1627-1691) визначив елемент як таку речовину, яку не можна розкласти на простіші речовини. Знайдіть помилку у цьому визначенні і внесіть відповідні корективи. Який тип речовини мав на увазі Бойль?		
60	Г.Е.Роско [335, 11] «Про повітря»: Як ви встановите, що в цій кімнаті між мною і вами є щось-небудь? Що заставляє вас сказати, що на дворі знаходиться повітря? Якщо ви станете швидко рухатити рукою сюди-туди, то відчуете між вашими пальцями рух повітря. Ви помічаєте, що на вулиці дує вітер, ви бачите, що він качає дерева, і цей вітер є ніщо інше, як рухливе повітря.		
61	<i>(Дослідницьке завдання)</i> Б.Є.Жадовський, С.О.Барков [132, 135] Проаналізуйте всі пророблені вами досліди, коротко сформулюйте різницю між механічною сумішшю та хімічною сполукою, представте це наочно у формі таблички, у якій визначені вами властивості механічної суміші і хімічної сполуки можна порівняти за окремими ознаками (забарвлення, відношення до магніту, чи змінюється температура при одержанні тієї чи іншої і т.п.).		
62	<i>(Розвиток критичного мислення).</i> Л.О.Слета, Ю.В.Холін [351, 37] Знайдіть дві помилки в наступній таблиці		
	Чисті речовини	Суміші	Розчини
	Золото	Молоко	Морська вода
	Вода	Граніт	Сплави – латунь, бронза
	Сіль	Дим	Столовий оцет
	Мильна піна	Повітря	Пил

Продовження табл.Д.1

№	Завдання
63	[351, 214] Запитання для обговорення. А.Лавуазьє назвав відкритий Д.Прістлі газ O_2 КИСНЕМ, тобто «народжуючим кислоти». Чи дійсно Оксиген є обов'язковим складником усіх кислот? Чи відомі вам «безоксигенові» кислоти?
64	<i>(Завдання опис-пояснення)</i> Ю.В.Ходаков, Д.А.Епштейн, П.О.Глоріозов [453, 18] Що таке атом? Чому не мають змісту вирази: атом води, атом цукру?
65	[453, 38] Опишіть горіння в кисні: а) фосфору; б) вугілля; в) сірки; г) заліза. Які продукти утворюються в кожному випадку? Опишіть їх властивості. До якого типу належать ці реакції? Під час першої світової війни батареї противника обстрілювали снарядами, начиненими фосфором. Для якої мети?
66	<i>(Завдання опис-розмовий експеримент)</i> [453, 72] Як очищають від домішок питну воду?
67	<i>(Завдання опис-експеримент)</i> [453, 108] Опишіть властивості основ. Користуючись виданими вам реактивами, проробіть відповідні досліді.
68	<i>(Завдання на складання моделей)</i> Л.О.Цветков [457, 51] За допомогою моделювання покажіть, чи можлива просторова <i>цис-транс</i> -ізомерія: ізобутилену; 1,2-дихлоретену $CHCl=CHCl$.
69	<i>(Завдання-розмовий експеримент)</i> [457, 156] На підставі яких дослідів можна зробити висновок про будову молекули глюкози? Опишіть їх.
70	<i>(Завдання на розвиток критичного мислення)</i> Н.Н.Чайченко, А.М.Скляр [462, 82] Чи нема суперечності у тому, що бром окиснює йодиди, а броміди окиснюються хлором? Наведіть відповідні рівняння реакцій.
71	[462, 114] Чому залізна пластинка, яка деякий час перебувала у концентрованій азотній кислоті, не витискує Купрум із розчинів її солей?
72	<i>(Завдання на розвиток критичного мислення)</i> Т.А.Чійтам [466, 193] виправте вираз: «Вага фосфору більше після горіння, чим вона була до горіння». Опишіть досліді, на яких базується виправлений вами вираз.
73	<i>(Завдання на порівняння)</i> [466, с.193] Вкажіть подібність та відмінність між вапняком та вапном.
74	О.Г.Ярошенко, В.І.Новицька [495, 27] Напишіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами, електронні формули атомів яких мають таке закінчення: $\dots 3s^2$ і $\dots 4s^2 4p^5$. Вкажіть окисник і відновник.
75	<i>(Завдання на розвиток критичного мислення)</i> [495, 70] Знайдіть і виправте неправильні назви: 2-метилбутан; 1,2-диметилгексан; 2-етилпентан; 3-етилгексан.

Додаток Е

Таблиця Е.1

Основні етапи розв'язування навчальних завдань (задач, проблем)
згідно літературних джерел

Етапи розв'язування навчальних завдань (задач, проблем)	№ етапу/ література
Створення ситуації розриву (неможливості використати старі засоби розв'язування) з метою активізації пізнавальної діяльності учнів	1/[4, 26]
Ознайомлення з умовою задачі, формування загальної стратегії розв'язування	1/[463, 67]
Розгляд задачі	1/[489, 168]
Встановлення відношень між даними об'єктами на підставі вимог задачі. Виникнення загальної гіпотези (вихідної ідеї) розв'язку, що визначає «зону пошуку»	1/[215, 62]
Розуміння постановки задачі	1/[310, 202]
Усвідомлення задачі як проблеми, способи розв'язування якої невідомі	1/[259, 64]
Пошук засобів перетворення умови задачі для досягнення шуканого результату	1/[253, 50]
Виділення пізнавальної задачі (вміння в структурі навчальної ситуації обрати мету, побачити задачу)	1/[304, 115]
Усвідомлення проблеми, виникнення проблемної ситуації: дослідження проблеми; вироблення стратегії розв'язування, розчленування на ряд простіших пізнавальних задач, почергово перетворюючи їх в мислительні	1/[315, 119]
Орієнтування	1/[426, 40]
Аналіз задачі	1/[443, 58], 1/[445, 27]
Створення проблемної ситуації	1/[280, 226]
Одержання вихідних даних та відомостей про задачу під час їх всестороннього осмислення	1/[207, 201]
Запис умови задачі	1/[98]
Схематичний запис умови задачі (дослідження та аналіз задачі)	1/[128, 11]
Вивчення і аналіз умови задачі	1/[181, 97], 1/[471, 5], 2/[98]
Складання рівняння чи рівнянь за умовою задачі	1/[220, 5-6]
Спостереження і дослідження фактів та явищ	1/[118, 170]
Вияснення незрозумілих явищ, які необхідно дослідити (постановка проблеми)	2/[118, 170]
Мобілізація знань, необхідних для їх розв'язання	2/[198, 97]
Розчленування основного запитання задачі на ряд запитань (аналіз умови)	3/[181, 97]

Продовження табл.Е.1

Етапи розв'язування навчальних завдань (задач, проблем)	№ етапу/ література
Схематичний (скорочений) запис задачі	2/[445, 27], 3/[98]
Розв'язування зразків задач нового типу, фіксація суттєвих моментів їх розв'язків	2/[4, 26]
Розчленування задачі на дані і шукані, усвідомлення запитання і даних	2/[259, 62]
Виявлення задачі: доповнення даних чи їх переформулювання, нові запитання тощо	2/[489, 168]
Постановка задачі	3/[489, 168]
Виявлення залежності між даними умови і запитанням; формування гіпотез і часткова їх перевірка	3/[259, 62]
Виникнення проблемної ситуації (зародження гіпотези)	2/[253, 50]
Формування (висування) гіпотез розв'язування (вирішення)	2/[280, 226], 3/[118, 170]
Планування	2/[426, 40]
Побудова плану дослідження	4/[118, 170]
Пошук та складання плану розв'язування задачі	2/[310, 202], 2/[443, 58], 2/[463, 67], 2/[471, 5], 4/[181, 97]
Осмислення логічної послідовності розв'язування задачі	4/[98]
Складання плану і вибір методу розв'язування задачі	2/[128, 11], 5/[98]
Умовно-схематичне розв'язування задачі (прийняття рішення, план, проект дій)	4/[489, 168]
Формування, уточнення та корекція гіпотези для визначення шуканого та щодо конкретного способу розв'язку	2/[215, 62]
Пошук способу розв'язування задачі	3/[445, 27]
Підбір, визначення і застосування адекватних способів дій, які ведуть до вирішення задачі	2/[304, 115]
Розв'язування одержаного рівняння чи рівнянь	2/[220]
Розв'язування задачі (перетворення вихідних даних з метою одержання шуканого результату)	2/[207, 201], 3/[253, 50], 3/[310, 202], 3/[463, 67], 3/[471, 5], 4/[259, 62], 4/[445, 27], 5/[489, 168]

Продовження табл.Е.1

Етапи розв'язування навчальних завдань (задач, проблем)	№ етапу/ література
Вирішення проблеми	2/[315, 119]
Виконання (розв'язування)	3/[128, 11], 3/[426, 40], 5/[181, 97]
Визначення кінцевого результату розв'язку на основі гіпотези; співставлення кінцевого результату розв'язку з вихідними вимогами задачі	3/[215, 62]
Здійснення плану, що полягає у вивченні зв'язків досліджуваного з іншими явищами	5/[118, 170]
Формулювання розв'язку, пояснення	6/[118, 170]
Реалізація знайденого плану розв'язку і доведення, що одержаний результат задовільняє вимогам задачі	3/[443, 58]
Аналіз виконаних раніше розв'язків	3/[4, 26]
Перевірка усвідомлення розв'язку двома способами: через варіювання несуттєвих умов і шляхом пред'явлення подібних (але не даного типу) задач	4/[4, 26]
Перевірка правильності розв'язування задачі, одержання висновків із проведеної роботи, пошуки других розв'язків	4/[463, 67]
Виконання розрахунків і перевірка розв'язку	6/[98]
Перевірка (аналіз, дослідження) правильності розв'язування задачі	4/[128, 11], 4/[253, 50], 4/[310, 202], 5/[445, 27], 5/[259, 62], 6/[198, 97], 7/[118, 170]
Виконання операцій контролю (слідкування) за розв'язуванням поставленої задачі, знайденими і використаними способами	3/[304, 115]
Процес та результат розв'язку як збагачення досвіду людини	3/[207, 201]
Контроль	4/[426, 40]
Перевірка розв'язку з систематизацією одержаної інформації	3/[280, 226]
Перевірка розв'язку (логічним доведенням і засобами практики)	3/[315, 119]
Запис (формулювання) відповіді задачі	7/[98], 7/[445, 27]
Практичні висновки про можливе застосування одержаних знань	8/[118, 170]
Обговорення (аналіз) проведеного розв'язку задачі	4/[443, с.58]
Дослідження задачі	6/[445, 27]
Аналіз розв'язування задачі	8/[445, 27]
Критичний аналіз знайденого розв'язку. Аналіз допущених помилок, недоліків тощо, нові задуми задачі	6/[489, 168]
Складання оберненої задачі учнем	5/[128, 11]

Узагальнені основні етапи розв'язування задач

Етапи та підетапи (* автори описують даний етап чи підетап частково)	[18]	[256]	[333]	[443]	[16]	[37]	[54]	[128]	[153]	[209]	[220]	[307]	[312]	[456]	[471]
I. Усвідомлення змісту задачі та її логічний аналіз:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
– усвідомлення умови задачі та семантичний аналіз тексту (виділення з тексту елементарних умов, окремих об'єктів та їх характеристик)	*	+		+	*	*		*	*		*	*	*	*	*
– усвідомлення вимоги (запитання) задачі	+			+	+	+		+			+	+	+	+	+
– фізичні величини: позначення, одиниці вимірювання, зведення до однієї системи одиниць					+	+		+				+	+		+
– пошук латентної інформації та її аналіз (закони, теорії, поняття, довідкові дані, хімічні формули, рівняння реакцій тощо), включення латентної інформації в опорну	+			+	+	+		+	+		+			+	+
– порівняння відомих та невідомих параметрів	+		+		+			+				+	+		+
– пошук відношень та причинно-наслідкових зв'язків між об'єктами задачі	+	+		+	+				+	+				+	
– схематичний (короткий) запис умови та вимоги задачі (побудова предметної, словесно-символічної, символічної, символічно-графічної моделі задачі)	+	*	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
– переформулювання умови (спрощення, доповнення, видозміна задачі тощо)	+		+	+											

Етапи та підетапи (* автори описують даний етап чи підетап частково)	[18]	[256]	[333]	[443]	[16]	[37]	[54]	[128]	[153]	[209]	[220]	[307]	[312]	[456]	[471]
II. Пошук та реалізація плану розв'язування	+	*	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
– аналіз утвореної проблемної ситуації та пошук шляхів її вирішення (постановка проблем, висування та обґрунтування гіпотез, визначення типу чи виду задачі, аналітико-синтетичний аналіз шляхів її розв'язування, вибір методу та способу розв'язування);	+	*	+	+		+	+				+			+	+
– пошук підзадач, відомих і аналогічних задач до вихідної, пошук алгоритму;	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	+	
– проведення розв'язування (логічного, математичного, експериментального чи змішаного) з постійним аналізом та коригування його окремих дій	+	*	+	+		+		+							
III. Перевірка та навчально-пізнавальний аналіз задачі:	+	*	+	+	+			+	+	+	+			+	+
– перевірка відповіді та критичний аналіз розв'язку задачі згідно поставленого завдання;	+		+	+		+	+	+			+	+	+		
– перевірка відповіді згідно її реальності;	+		+	+											
– перевірка відповіді шляхом розв'язування іншим способом (у т.ч. експериментальним);	+		*	+			*	*	+	+	*			*	
– значення даної задачі як об'єкта пізнання;	+			+											
– складання нових задач шляхом модифікації вихідної задачі (задачне моделювання)	+	*		+		+	*	+	+						

Додаток Ж

Таблиця Ж.1

Вимоги до навчальних завдань згідно літературних джерел

Предмет вимоги до навчальних завдань	Література
Вимоги до змісту завдань	
Відповідність змісту навчального предмета, елементи політехнічних знань	[34, 135], [85, 39], [118, 47-52], [178, 12], [179, 97], [292, 6], [347, 98], [422, 9]
Охоплення основних доступних учням типів проблем даної науки і суміжних з нею	[118, 182], [135, 49], [292, 6], [309, 27], [414, 246]
Відповідність змісту завдання наявних в учнів необхідних знань, умінь та навичок для його виконання. Завдання, що вимагають володіння вміннями та навичками, які в учнів ще не сформовані, повинні містити детально алгоритмізовані інструкції	[45, 27]
Можливий вихід навчальної проблеми за рамки одного предмета, реалізація міжпредметних зв'язків	[125], [184, 22]
Задача не повинна містити лишніх даних, не потрібних для її розв'язку	[460, 8]
Різні варіації умови: а) повна; б) надлишкова; в) неповна; г) подання надлишкової та недостатньої тощо	[207], [248, 12], [465, 8], [488]
Поліпредметність змісту, багатоплановість умови	[118, 8]
Вимоги логіко-психологічні та науково-гносеологічні	
Урахування вікових особливостей учнів	[184, 22]
Мотиваційно-емоційна вимога: відповідність потребам та інтересам даної (конкретної) групи учнів, їх тенденції до творчої самостійності, врахування життєвого досвіду учнів	[184, 22], [301, 55], [349, 13]
Необхідність динамізму емоцій, їх різноманіття, але в рамках оптимальної інтенсивності	[444, 113]
Наявність у змісті завдання нового для школярів, що надає завданню дослідницького спрямування, викликає пізнавальний інтерес і вимагає самостійного розв'язку	[45, 27]
Умова задачі має бути розрахована на досягнутий, а вимога (запитання) на перспективний рівень («зону найближчого розвитку») тих, хто розв'язує. Тільки за цієї умови спрацьовує психологічний механізм перетворення труднощів в пізнавальну потребу, а навчання приносить розвивальний ефект	[140, 144]
Різноманітні розумові операції	[292, 6]
Зв'язок завдань з діяльністю, яку вони створюють: умова задачі як об'єкт діяльності, вимога – як мета діяльності	[412, 139]

Продовження табл. Ж.1

Предмет вимоги до навчальних завдань	Література
Розвиток мислення, творчих сил і здібностей учнів, формування вмінь та навичок	[94, 128], [118, 142], [347, 98]
Варіації розв'язку: різні способи розв'язування чи пошук оптимального, чи внесення змін у запропоновані розв'язки тощо	[175, 157], [184, 22], [292, 6]
Проблемний характер	[280, 365]
Надто легка й надто важка задача для учня втрачає проблемний характер	[350, 43]
Застосування відомих закономірностей у відносно нових умовах	[175, 157]
Перебудова знайомих способів розв'язування, багатоваріантність розв'язку	[112, 8], [175, 157]
Деяка «розмитість» формулювання або нечіткість формулювання завдань як мета для самостійного уточнення учнями	[118, 8], [489, 44]
Багаторівневість розв'язку	[118, 8]
Логічний зв'язок як з раніше засвоєними поняттями і уявленнями, так і з тими, які підлягають засвоєнню; наявність пізнавальної трудності і суперечності; зв'язок пізнавального утруднення з інтересом і емоційністю сприйняття	[254, 49]
Урахування єдності і взаємозв'язку знань і вмінь, теоретичного змісту з практичним	[422, 9]
Різні типи завдань	[178, 12], [301, 55], [357, 122], [358]
Прямі й обернені задачі; принцип мінімального числа вихідних понять	[358]
Розвивальний характер системи завдань, врахування розвитку понять і передбачення ускладнення завдань, розумових і практичних операцій, навчально-пізнавальної діяльності учнів	[349, 13], [422, 9]
Повнота системи завдань – «відношення між сукупністю знань, умінь і навичок, які може сформувати дана система завдань, і спроектованою сукупністю знань, умінь і навичок, які необхідно одержати в результаті навчання»	[433, 25]
Охоплення важливіших характеристик творчої діяльності	[118, 182], [135, 49], [309, 31], [414, 246]
Охоплення (часткове чи повне відтворення) важливих в освітньому відношенні і доступних методів науки	[45, 27], [118, 182], [135, 49], [309, 25], [414, 246]

Предмет вимоги до навчальних завдань	Література
Вимоги до складності завдань	
Охоплення різних рівнів складності задач з урахуванням необхідності розвивати пізнавальну самостійність, оптимальну для середньої загальної освіти і різних груп учнів; урахування дидактичних вимог до структури задач, їх змісту, повторення тощо	[309, 27], [414, 246]
Різні рівні труднощів	[301, 55]
Різні рівні ускладнення окремих завдань та в межах різних класів	[301, 55], [358]
Ускладнення завдань через такі шляхи розв'язування: від усного, письмового до експериментального; від прямих до обернених задач; від простих до складних і комбінованих задач	[154, 112]
Вимоги до форми завдань	
Вимоги до тексту: чітка, прозора і логічна структура; новизна текстових суб'єктів чи суперечність між ними повинна не маскуватись, а чітко виділятися з використанням стилістичних чи логічних прийомів; проблемні ситуації отримують свій розв'язок у даному тексті чи знаходять опору в наявних знаннях	[444, 100]
Чіткість формулювання	[460, 8], [489, 44]
Доступність змісту	[118, 142], [292, 6]
Вимоги до розміщення завдань	
Система завдань, а не випадковий набір	[119, 84], [301, 55]
Варіація завдань не довільна, а в межах формування даної пізнавальної дії і в наступності згідно з теорією поетапного формування розумових дій	[248, 12]
Кожна наступна задача повинна мати певну новизну, бути посилено важкою	[349, 13], [471, 6]
Поступове ускладнення від початкових простих задач, включаючи обчислювальні, до задач раціоналізаторського чи винахідницького типу	[45, 28], [118, 182], [489, 94]
Поступове зростання складності завдань, що входять у дану систему; розміщення завдань усередині системи має бути зорієнтовано на зону ближчого розвитку школярів (за Л.С.Виготським) і не допускати стрибків у більш віддалені області	[433, 26]
Розміщення таким чином, щоб кожна виконана вправа допомагала перейти до виконання наступної	[114, 207]

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	7
1.1. Поняття «завдання» у психолого-педагогічній літературі	7
1.2. Класифікація навчальних завдань з хімії	20
1.3. Навчальні завдання як засіб формування хімічних знань	39
1.4. Виховна й розвивальна функції навчальних завдань з хімії	50
1.4.1. Проблеми розвитку та виховання в пізнавальній діяльності	50
1.4.2. Роль навчальних завдань у мотивації пізнання	55
1.4.3. Роль навчальних завдань у розвитку та формуванні учня як особистості	58
РОЗДІЛ 2. СТАН ПРОБЛЕМИ В ЛІТЕРАТУРІ ТА ПРАКТИЦІ ШКІЛ	64
2.1. Становлення і розвиток методики використання завдань з хімії	64
2.1.1. Становлення та розвиток хімічної освіти в середніх навчальних закладах до початку ХХ ст.	65
2.1.2. Хімічна освіта в середніх навчальних закладах початку ХХ ст. по теперішній час	69
2.2. Переваги й недоліки традиційних методик використання навчальних завдань з хімії в школі.....	80
2.3. Сучасні проблеми використання завдань у навчально-виховному процесі з хімії	101
РОЗДІЛ 3. СИСТЕМНО-СТРУКТУРНА ПОБУДОВА ЗМІСТУ, ПРОЦЕСІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ І СКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ХІМІЇ	117
3.1. Зміст і структура навчальних завдань	118
3.2. Підходи до розв'язування навчальних завдань з хімії	133
3.3. Вимоги до складання навчальних завдань з хімії	160
РОЗДІЛ 4. МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАВДАНЬ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ З ХІМІЇ	183
4.1. Концепція поєднання розв'язування та складання учнями завдань з хімії як єдиний навчально-пізнавальний процес	183
4.2. Дидактична модель застосування завдань з хімії та педагогічна технологія її реалізації	185
4.3. Експериментальне навчання учнів розв'язувати та складати завдання з хімії	207

4.3.1. Застосування навчальних завдань на основі хімічних формул речовин або їх встановлення	207
4.3.2. Застосування навчальних завдань на основі рівняння хімічної реакції	218
4.3.3. Застосування навчальних завдань, пов'язаних з приготуванням розчинів	230
4.4. Завдання з хімії як засіб організації особистісно зорієнтованого навчання	238
4.5. Результати педагогічного експерименту	256
ВИСНОВКИ	266
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	271
ДОДАТКИ	297

Наукове видання

СТАРОСТА Володимир Іванович

**НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ СКЛАДАТИ Й РОЗВ'ЯЗУВАТИ
ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА**

Підписано до друку 18.12.2005. Формат 60x84/16.

Гарнітура Times New Roman Суг. Папір офсетний.

Ум.-друк. арк. Обл.-вид. арк. 19,07. Обл.-вид. арк. 18,84. Друк офсетний.

Наклад 500 прим. Замовлення № 6.

МПП «Гражда»

Свідоцтво про внесення до державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції.

Серія 3т №32 від 1 вересня 2005 р.

88000 м.Ужгород, вул.Капітульна, 18, тел.3-32-48

МПП «Гражда»

СТАРОСТА В.І.

С-77 Навчання школярів складати й розв'язувати завдання з хімії:
теорія і практика: Монографія. – Ужгород: УжНУ-Гражда, 2006. – 327 с.
Бібліогр: с.271-296.
ISBN 966-7400-47-6

У монографії обґрунтовано теоретико-методичні засади навчання учнів складати й розв'язувати завдання з хімії, проаналізовано застосування навчальних завдань з хімії у контексті становлення та розвитку шкільної хімічної освіти, розкрито трактування основних видів навчальних завдань (запитання, вправи, задачі) та їх параметрів, представлено розроблену методику поєднання розв'язування та складання завдань під час вивчення хімії як цілісного процесу пізнання на прикладі різноманітного навчального матеріалу.

Книга концентрує багаторічний практичний досвід автора щодо методики застосування навчальних завдань з хімії та впровадження її в шкільну практику.

Видання адресоване вченим, аспірантам, методистам та учителям хімії, студентам хімічних факультетів вищих навчальних закладів.

ББК 4426.57
УДК 371.3:54(07)