

## Завдання з хімії з погляду компетентнісного підходу

Титаренко Н.В.

У сучасних умовах рівень навчальних досягнень учнів не визначають обсягом знань та їхньою енциклопедичністю. Компетентнісний підхід передбачає вміння вирішувати задачі, безпосередньо не пов'язані з певними навчальними предметами, тобто задачі, які часто зустрічаються в реальному житті й потребують комплексного застосування набутих у школі знань та вмінь з різних галузей наук. Тобто головним питанням під час визначення стану сформованості компетентності є: «Чи володіє учень необхідними знаннями, вміннями та навичками з певних предметів для повноцінного функціонування в суспільстві?»

Таким чином, компетентнісний підхід визначає відмінність у меті перевірки. Завдання мають перевіряти як учень використовує предметні знання в життєвих ситуаціях або в незвичних умовах, які відрізняються від тих, що пропонувалися на уроках.

Наведемо приклади таких завдань.

Завдання містять текст, в якому описана певна ситуація, наприклад з реального життя, та групу запитань, пов'язаних з цим текстом. Кожне запитання, як правило, перевіряє оволодіння певними знаннями або вміннями. Група запитань перевіряє деяку їх сукупність.

### Завдання для 7 класу

***Прочитайте уривок з книги Лессона І.А. «Сто вопросов и ответов по химии»***

*«Імовірно, найдовший з відомих дослідів – знаменитий дванадцятиденний дослід, який провів А. Лавуаз'є. Він нагрівав ртуть у запаяній реторті, де вона*

*перетворювалася на оксид, сполучаючись із киснем. За допомогою точного зважування А. Лавуаз'є встановив, що маса реторти в результаті досліду не змінилася.»*

**Запитання 1.** *(перевіряє вміння аргументовано доводити свою думку)*

Поясніть, чому, на Вашу думку, А. Лавуаз'є дуже довго проводив дослід.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій пояснюється, що метал малоактивний.

**Запитання 2.** *(перевіряє знання та розуміння законів хімії)*

Назвіть закон, який сформулював після проведення досліду А. Лавуаз'є. Поясніть, як Ви розумієте суть цього закону.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій називається закон збереження маси та пояснюється його суть.

**Запитання 3.** *(перевіряє вміння аргументовано доводити свою думку)*

Представте, що ви готуєте домашнє завдання, в якому вивчаєте цей закон. Рядом сидить Ваш братик чи сестричка і запитує «навіщо цей закон потрібен?» Дайте аргументовану та зрозумілу відповідь на поставлене запитання.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій обґрунтовується значення закону.

**Запитання 4.** *(перевіряє вміння аналізувати певні дії та аргументовано доводити свою думку)*

Поясніть, чому умовою проведення досліду було те, що реторта мала бути обов'язково запаяною. Як і чому зміниться результат досліду в разі відкритої реторти?

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій пояснюється, що в разі відкритої реторти її вага збільшиться, оскільки реакція буде продовжуватися за рахунок кисню, який поступатиме додатково із повітря.

**Запитання 5.** *(перевіряє уміння використовувати знання в незнайомій ситуації)*

Представте, що Ви хімік. Запропонуйте свій дослід, який може підтвердити закон, відкритий А. Лавуаз'є.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій пропонується інший спосіб на підтвердження закону.

**Запитання 6.** *(перевіряє уміння писати рівняння реакцій та пояснювати ознаки цих реакцій)*

Складіть рівняння реакції, яка відбувалася в реторті. Поясніть, які зміни відбулися в колбі після закінчення дослідів.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, у якій записується рівняння реакції  $2Hg + O_2 = 2HgO$  та вказується на перетворення металу на порошок.

**Запитання 7.** *(перевіряє уміння аналізувати хімічні формули, визначати оксиди та складати формули оксидів)*

Назвіть клас сполук, до яких належить продукт реакції, яку провів А. Лавуаз'є. Наведіть формули декількох представників цього класу сполук.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, у якій вказується, що продукт реакції належить до класу оксидів та наводиться декілька формул інших оксидів.

**Запитання 8.** *(перевіряє знання хімічних властивостей кисню)*

Поясніть яку властивість кисню підтверджує реакція, проведена А. Лавуаз'є. Назвіть, яка ще реакція характерна для кисню та поясніть які ознаки відрізняють її від проведеної А. Лавуаз'є реакції.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, у якій указується на те, що кисень вступає в реакції окиснення.

**Запитання 9.** *(перевіряє уміння робити обчислення за хімічними формулами)*

Обчисліть масові частки кожного з елементів у формулі продукту реакції, яку провів А. Лавуаз'є.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, у якій обчислюються масові частки кожного з елементів у формулі  $HgO$ .

$$w(Hg) = \frac{201}{217} \cdot 100\% = 92,6\%$$

$$w(O) = 100\% - 92,6\% = 7,4\%$$

### **Завдання для 8 класу**

**Прочитайте уривок з поеми Гомера «Одіссея», XIX, 386-388, 506-507**

*«...узявши блискучу мідницю,*

*Що умивали в ній ноги, холодної досить вливає*

*В неї води і гарячої ще додає...*

*Ближче тоді до вогню Одиссей підсуває ослін свій,*

*Щоб обігрітись...»*

**Запитання 1.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в побуті).*

У великих містах на побутові потреби людина за добу витрачає близько 100 л води. Загальний же об'єм водовитрачання в Україні з урахуванням промисловості, сільського господарства та втрат досягає 30 км<sup>3</sup> на рік, що становить 60 % всього стоку її річок.

Запропонуйте свій спосіб зменшення добової витрати людиною води в побуті.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій наводиться факт економного використання води.

**Запитання 2.** *(перевіряє вміння демонструвати знання та розуміння ознак хімічних реакцій).*

Укажіть які ознаки реакції горіння використовує Одисей. Які ще ознаки цієї реакції Вам відомі?

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій наводиться факт використання Одисеєм такої ознаки як виділення теплоти. Інші ознаки цієї реакції – виділення світла, виділення газу, зміна кольору речовини.

**Запитання 3.** *(перевіряє вміння демонструвати знання та застосовувати поняття «речовина» й прослідковувати взаємозв'язки між будовою та застосуванням).*

Поясніть з якої речовини зроблена «блискуча мідниця» і які фізичні властивості цієї речовини зумовили її використання Одисеєм у побуті.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій іде мова про те, що речовиною з якої зроблена «блискуча мідниця» є мідь. Фізичні властивості міді, які зумовлюють її використання в побуті це – висока пластичність та теплопровідність.

**Запитання 4.** *(перевіряє вміння робити обчислення за хімічними рівняннями).*

Дрова, які горять у вогні можна прийняти як вуглець. Обчисліть скільки теплоти виділиться, якщо маса дров, які поклали у піч становить 5 кг. За рівнянням реакції горіння виділяється 394 кДж теплоти.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій записують термохімічне рівняння реакції горіння вугілля. За рівнянням складається пропорція й обчислюється кількість теплоти, яка виділиться з дров масою 5 кг.



З 12 г вуглецю виділяється 394 кДж теплоти

А з 5000 г - х

$$x = \frac{5000 \text{ г} \cdot 394 \text{ кДж}}{12 \text{ г}} = 164167 \text{ кДж}$$

**Запитання 5.** (перевіряє вміння аргументовано та чітко пояснювати причини певних дій).

Поясніть чому Одиссей до холодної води додає гарячу.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій іде мова про те, що вода довго вистигає тому, що має фізичну властивість таку як теплоємність.

**Запитання 6.** (перевіряє знання та розуміння певних понять).

Дайте систематичну (наукову) назву речовині, про яку йде мова в уривку та запишіть формулу цієї речовини.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій називається речовина – гідроген оксид та вказується її формула  $H_2O$ .

### Завдання для 9 класу

**Прочитайте уривок з книжки Н. Мезеніна «Занимательно о железе»**

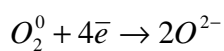
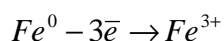
*«Історія зберігає численні приклади використання залізних грошей. Вони були в ужитку у стародавній Спарті. У IX ст. до н. е. спартанський правитель Лікурґ, керуючись ідеологією войовничого екстремізму, вилучив з обігу золото й срібло і ввів гроші із заліза.*

*Монети Лікурга були незручної форми, мали величезну вагу та мізерну вартість і ніде, окрім Спарти, не приймалися як гроші, що не дивно – виготовлялися вони з металу, який був навмисно зіпсований...»*

**Запитання 1.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в побуті).*

Передбачте яким чином могли бути зіпсовані залізні монети. Свою відповідь підтвердьте рівнянням реакції. Складіть електронний баланс записаної реакції та вкажіть який з атомів віддає електрони і скільки.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій наводиться факт іржавіння заліза під дією вологи й кисню повітря. Записане рівняння реакції  $4Fe + 6H_2O + 3O_2 = 4Fe(OH)_3$ . Складений електронний баланс і визначено, що Ферум віддає 3 електрона.



**Запитання 2.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації).*

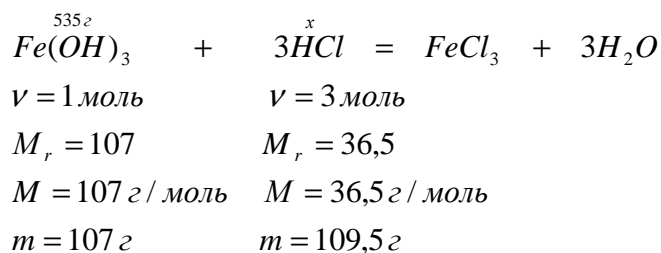
Запропонуйте спосіб очищення залізних грошей. Запишіть необхідне рівняння реакції.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій наводиться факт використання, наприклад, хлоридної кислоти, яка буде розчиняти ферум(III) гідроксид. Записане рівняння реакції  $Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$ .

**Запитання 3.** *(перевіряє вміння робити обчислення за хімічними рівняннями).*

Залізні монети за правителя Лікурга доходили у вазі до 16 кг. Прийміть, що на поверхні монет утворюється наліт масою 535 г. Скористайтесь рівнянням, записаним у попередній відповіді та обчисліть, яку масу (г) запропонованої Вами речовини треба взяти для очищення поверхні монет.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій записують з попередньої відповіді рівняння реакції, за рівнянням складається пропорція й обчислюється маса хлоридної кислоти, яку необхідно взяти.



$$x = \frac{535\text{ г} \cdot 109,5\text{ г}}{107\text{ г}} = 537,5\text{ г}$$

**Запитання 4.** (перевіряє вміння прослідкувати взаємозв'язки між будовою та застосуванням металів й аргументовано доводити свою думку).

Вкажіть який з трьох запропонованих в уривку металів найкраще використати для виготовлення грошей. Аргументуйте свою думку з хімічної та економічної точки зору.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про те, що найкращим металом може бути, наприклад, срібло, оскільки воно як мало активний метал буде стійким до дії зовнішнього середовища. А з економічної точки зору, дешевше, ніж золото.

**Запитання 5.** (перевіряє вміння аргументовано висловлювати думку і застосовувати знання в незнайомій ситуації).

Запропонуйте інший метал або сплав для виготовлення грошей. Аргументуйте свою думку з хімічної та економічної точки зору.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про будь-який сплав, з обґрунтуванням своєї думки.



## Завдання для 10 класу

### *Прочитайте текст*

«Якщо вірити легенді, Чорне море отримало таку назву тому, що опущені в його води срібні предмети чорніли. Дійсно, від глибини в декілька десятків метрів, вода Чорного моря містить гідроген сульфід (сірководень). У цій зоні не можуть жити рослини, риби та морські тварини. Останні десятиліття гідроген сульфідна зона повільно піднімається до поверхні. Якщо цей процес не зупинити, то у Чорному морі загинуть всі живі організми.»

**Запитання 1.** *(перевіряє вміння аргументовано висловлювати свою думку).*

Чи згодні Ви з висновком автора уривка? Поясніть свою думку.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про надзвичайну отруйність гідроген сульфіду.

**Запитання 2.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації).*

Поясніть чому срібні предмети чорніють у воді, яка насичена гідроген сульфідом. Свою відповідь підтвердьте рівнянням реакції.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про те, що йони Аргентуму під час взаємодії з сульфід-іонами утворюють осад аргентум сульфіду чорного кольору. Записане рівняння реакції  $2Ag^+ + H_2S = 2H^+ + Ag_2S \downarrow$

**Запитання 3.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації й аргументовано висловлювати свою думку).*

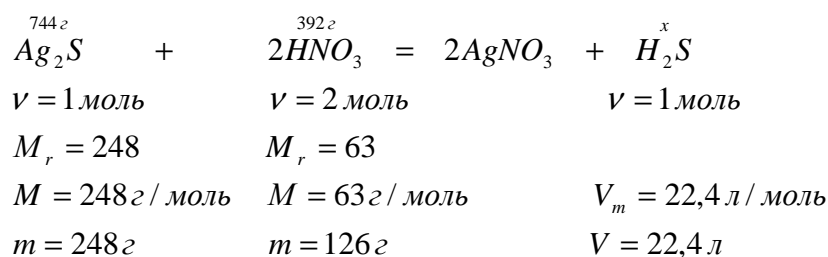
Запропонуйте спосіб очищення чорного нальоту на срібних виробках. Свою відповідь підтвердьте рівнянням реакції.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про те, що розчинити даний осад можна за допомогою кислоти, яка має бути сильнішою, ніж сульфідна кислота. Наприклад, можна скористатися нітратною кислотою, опустивши в неї почорнілу монету й деякий час її там потримати. Записане рівняння реакції  $Ag_2S + 2HNO_3 = 2AgNO_3 + H_2S \uparrow$

**Запитання 4.** (перевіряє вміння робити обчислення за хімічними рівняннями).

Уявіть собі, що море викинуло на берег почорнілу чорну амфору. Припустімо, що чорний нальот, який утворився на поверхні амфори має масу 744 г. Скористайтесь рівнянням, записаним у попередній відповіді та обчисліть, який об'єм (л) газуватої речовини (н. у.) утвориться, якщо маса запропонованої Вами для очищення речовини становить 392 г.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій записують з попередньої відповіді рівняння реакції, за рівнянням складається пропорція й обчислюється об'єм гідроген сульфїду, який утворюється.



$$\frac{\nu(Ag_2S)}{\nu(HNO_3)} = \frac{1}{2}$$

$$\nu(Ag_2S) = \frac{744 \text{ г}}{248 \text{ г / моль}} = 3 \text{ моль} \quad \nu(HNO_3) = \frac{392 \text{ г}}{63 \text{ г / моль}} = 6,2 \text{ моль}$$

$$x = \frac{744 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{248 \text{ г}} = 67,2 \text{ л}$$

**Запитання 5.** (перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації).

Назвіть причини природного утворення гідроген сульфїду в Чорному морі та запропонуйте спосіб зменшення цих утворень.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про розкладання, наприклад, решток померлих риб та тварин моря й можливе додавання певного виду бактерій, які в присутності кисню окиснюють гідроген сульфід.

**Запитання 6.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації).*

Вкажіть як людський фактор впливає на утворення гідроген сульфїду в Чорному морі, та запропонуйте заходи для захисту Чорного моря від забруднення.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про викиди виробництв, наприклад, та про необхідність спорудження очисних споруд або запровадження безвідходних виробництв.

### Завдання для 11 класу

*Прочитайте уривок з трагедії У. Шекспіра «Гамлет, принц Данський.» I, 5*

*«Біжить і збуджується кров від неї,*

*Як від краплини оцту молоко.*

*Загула так раптово кров і в мене.»*

**Запитання 1.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації).*

Поясніть яке явище відбувається з молоком. Що зумовлює зміни в молоці? Свою думку підтвердьте рівнянням реакції.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про хімічне явище скисання молока. Бактерії є збудниками процесу бродіння. Записане рівняння реакції  $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{бактерій}]{\text{Фермент молочнокислих}} 2CH_3 - CH(OH) - COOH$

**Запитання 2.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації).*

Дайте назву утвореній речовині і поясніть як хімічним шляхом можна довести наявність нової речовини.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про застосування індикаторів, наприклад, метилового оранжевого. Цей індикатор в кислоті змінює свій колір на червоний.

**Запитання 3.** *(перевіряє вміння аргументовано висловлювати свою думку).*

Запропонуйте спосіб збереження свіжості молока. Поясніть що буде відбуватися з молоком під час застосування запропонованих Вами способів.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про такі способи, наприклад, як кип'ятіння або пастеризація. Дається пояснення, що при цьому зменшується вміст бактерій.

**Запитання 4.** *(перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації).*

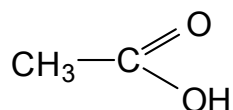
Поясніть причину використання людиною молока як харчового продукту.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій йде мова про харчову та біологічну цінність молока.

**Запитання 5.** *(перевіряє знання та розуміння певних понять).*

Дайте систематичну (наукову) назву оцту та запишіть його структурну формулу.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій вказується наукова назва кислоти – етанова кислота. Наводиться структурна формула кислоти



**Запитання 6.** (перевіряє знання та розуміння певних понять).

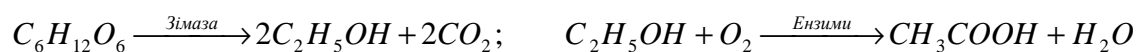
Вкажіть до якого класу сполук належить названа Вами в попередній відповіді речовина та підтвердьте свою відповідь рівнянням реакції.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, в якій вказується, що етанова кислота належить до класу одноосновних карбонових кислот. Записується рівняння реакції, наприклад, з металом  $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$

**Запитання 7.** (перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації та аргументовано висловлювати свою думку).

З давнини речовина, про яку йде мова в двох попередніх запитаннях, відома людям у вигляді винного оцту. Поясніть чому виникла така назва. Свою відповідь підтвердьте рівняннями реакцій.

**Правильна відповідь:** Дається відповідь, у якій вказується на те, що в давні часи люди помітили, що етанова кислота утворювалася при поступовому бродінні вина. Записуються рівняння реакцій спиртового та оцтовокислого бродіння



У тексті сформульована тільки частина запитань, які можна поставити до наведених фрагментів текстів. Таких запитань можна добирати різну кількість та на перевірку різних умінь, залежно від потреби. Ви і самі можете добирати тексти та запитання до них. Зичимо Вам успіху!