

Міністерство освіти і науки України
Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти
у Рівненській області



ТВОРЧА ГРУПА
ВИКЛАДАЧІВ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ

Компетентісно-орієнтовані завдання до уроків природничих дисциплін

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

РІВНЕ 2017

Компетентнісно-орієнтовані завдання до уроків природничих дисциплін:
Збірник матеріалів. – Рівне: НМЦ ПТО, 2017. – 46 с.

Над збірником працювали:

- О.М. Кисіль, викладач біології вищого професійного училища №25 смт Демидівка;
О.В. Мандзюк, викладач біології Радивилівського професійного ліцею;
Т.О. Мовчан, викладач хімії Радивилівського професійного ліцею;
Н.В. Шеменюк, викладач хімії та біології ДНЗ „Здолбунівське вище професійне училище залізничного транспорту”;
А.Я. Шикуча, викладач біології вищого професійного училища №1 м. Рівне.

Укладач:

- Л.М. Мосійчук, методист НМЦ ПТО у Рівненській області.

Збірник укладений за матеріалами роботи творчої групи викладачів хімії, біології та основ екології професійно-технічних навчальних закладів, що працювала над темою „Розробка компетентнісно-орієнтованих завдань до уроків природничих дисциплін”.

Збірник складається з двох частин. У першій частині викладено теоретичний матеріал щодо сутності компетентнісно зорієнтованих завдань, запропоновано їх типологію, алгоритм розробки, наведено приклади проблемних запитань і завдань, компетентнісно зорієнтованих задач.

У другій частині подаються зразки методичних розробок компетентнісно-орієнтованих завдань до уроків природничих дисциплін, підготовлені членами творчої групи.

Розглянуто та схвалено на засіданні навчально-методичної ради НМЦ ПТО (протокол №4 від 21.12.2017), рекомендовано для використання викладачами природничих дисциплін у ПТНЗ області.

ЗМІСТ

ПРО КОМПЕТЕНТНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ.....	4
СПОСОБИ КОНСТРУЮВАННЯ КОМПЕТЕНТНІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ.....	9
ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ З ХІМІЇ.....	12
ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ З БІОЛОГІЇ.....	26
ЗАВДАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ З ХІМІЇ.....	32
БІБЛІОГРАФІЯ.....	46

ПРО КОМПЕТЕНТНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ

Упровадження компетентнісного підходу зумовлює використання завдань, виконуючи які, учні зможуть навчитись застосовувати знання у нетипових ситуаціях, розв'язувати завдання, що пов'язані з власною життєдіяльністю, навчитись формулювати оцінні судження щодо себе як соціальної складової частини живої природи. Пізнавальна самостійність передбачає здатність своїми силами організувати свою пізнавальну діяльність і здійснювати її для вирішення нової пізнавальної проблеми. Отже, йдеться не лише про роботу учня з предметним матеріалом, а й про його уміння самоорганізації. Відтак очевидно є необхідність зміщення акцентів з предметної на надпредметну складову: оволодіння уміннями самостійно керувати своєю діяльністю (визначати мету, планувати, здійснювати її і рефлексувати й оцінювати досягнення/недосягнення мети, визначати причини, вносити необхідні корективи).

Аналіз педагогічної літератури показав, що наразі ведеться активна робота з обґрунтування теоретичних засад та розробки методики застосування завдань компетентнісного спрямування. Найбільш активні розвідки з питань перевірки та оцінювання навчальних досягнень учнів за допомогою компетентнісно-орієнтованих завдань здійснено у царині дидактики математики, інформатики та фізики. До розробки окресленого питання залучалися О. Кривонос, Ю. Лис, Н. Морзе, Л. Павлова, С. Пінженіна, О. Харитонова та інші.

Компетентність – це здатність і готовність діяти. А готовність, як ми знаємо, не можна сформувати не лише без оволодіння усім комплексом організаційно-діяльнісних умінь (ставити цілі, планувати, організовувати, здійснювати, відрефлексовувати й оцінювати власну діяльність, вносити, за потреби, необхідні корективи), а й вироблення позитивної настанови на діяльність, що передбачає розуміння її практичної значущості особисто для себе; передчуття одержання задоволення від дії, що можливе лише за умови переживання успіху.

У визначенні компетентності йдеться про здатність не лише застосовувати засвоєні, а й набувати нові знання і вміння, що передбачає встановлення учнем меж власного знання і незнання, розуміння, де і як потрібно шукати необхідні знання, до кого, за потреби, звернутися, і, головне, бути внутрішньо готовим до цього, не губитися в таких ситуаціях.

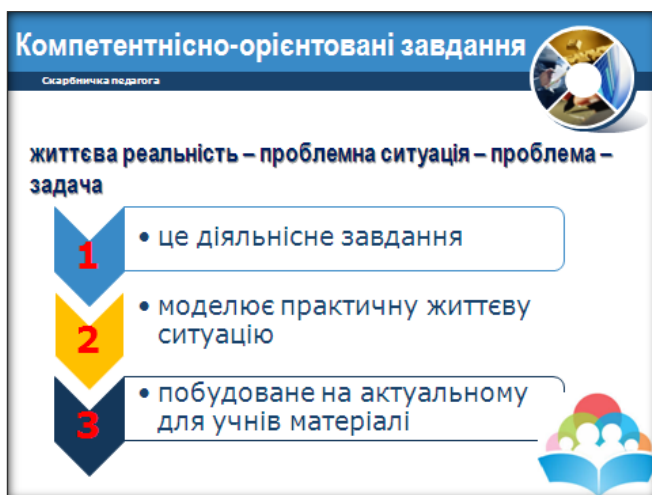
Зрозуміло, що з допомогою лише „традиційних” завдань (попри те, що вони є компетентнісно зорієнтованими, оскільки вимагають задіяння надпредметних умінь, найчастіше когнітивних і комунікативних) проблему

не вирішити. Учень повинен отримувати завдання, яке а) було б прийняте ним, тобто забезпечувало мотивацію; б) сприяло виробленню оргдіяльнісних умінь, зокрема, містило чіткі критерії щодо умов виконання і самооцінки.

Компетентнісно зорієнтовані завдання спонукають до дії, оскільки спрямовані не на відтворення інформації, а на організацію самостійної пошукової і творчої діяльності школярів з метою розв'язання протиріччя між заданим і невідомим. Як правило, такі завдання передбачають вихід за межі предметного матеріалу, мають не лише навчальну, а й життєву цінність, оскільки ґрунтуються на актуальному (цікавому для учня) матеріалі, містять опис певної ситуації, яка пояснює потребу виконання. Саме єдність вказаних ознак дає підстави для виокремлення цього типу завдань як самостійної дидактичної і методичної одиниці.

У процесі навчання компетентнісно зорієнтовані завдання виступають у ролі технологічного інструмента реалізації компетентнісного підходу, забезпечують шляхом створення ситуації успіху і визначення особистісних смислів позитивну настанову на читацьку діяльність.

Виконуючи компетентнісно орієнтовані завдання, учні мають навчитися: знаходити потрібну інформацію; виокремлювати головне з прочитаного або почутого; точно формулювати свої думки; планувати свої дії; обирати спосіб дії в певних ситуаціях; оцінювати отриманий результат і критично ставитися до нього; самоорганізовуватися; застосовувати знання, вміння, навички у ситуаціях, що виникли. Для завдань такого типу характерне діяльнісне спрямування, моделювання життєвої ситуації, актуальність запитань, що розглядаються, і наявність певних складників структури завдання. Такі навчальні завдання, як правило, міжпредметного змісту і пов'язані з життєвими ситуаціям й загальнокультурними цінностями.



Компетентісно орієнтованими, зокрема, є **контекстні задачі** як спосіб усвідомлення цінності знань з предмета, що вивчається, зокрема хімії, біології. Реалізація особистісно розвивального потенціалу таких задач відбувається у разі виходу їхнього змісту за рамки одного предмета і конкретного застосування навчального матеріалу в житті учня й інших сферах його майбутньої діяльності.

Компетентісно орієнтовані завдання можуть бути пов'язані з роботою з документами, збиранням інформації, висунанням гіпотези, відтворенням ситуації, що відповідає реальному життю.

Класифікація компетентісно-орієнтованих завдань за характером:

Ціннісно-орієнтовані завдання

Розглядають проблеми безпеки життєдіяльності і здоров'я людини, екологічного стану довкілля

Приклад:

Лаборант-початківець, готуючи реактиви для проведення досліду, випадково облив руку розчином натрій гідроксиду. Позначте дії, які б ви виконали для допомоги лаборантові.

А промити уражене місце водою й обробити його розчином харчової соди

Б промити уражене місце водою й обробити його оцтом або слабким розчином лимонної кислоти

В обробити вражене місце вапняною водою

Г обробити вражене місце спиртовим розчином йоду

Особистісно-орієнтовані завдання

Спрямовані на перевірку окрім знань і вмінь, особистісного потенціалу учня (усвідомлювати зв'язок хімії з проблемами життя людини, оцінювати й робити висновки щодо ролі діяльності людини в побудові картини світу, обґрунтовувати судження про смисл пізнання людиною природи)

Приклад.

На новорічні свята вирубали ялинки на площі 20 га. Обчисліть об'єм кисню, який могли б виділити ці дерева протягом року, якщо в середньому хвойний ліс площею 1 га протягом доби виділяє 10 кг кисню

Практико-орієнтовані завдання

Спрямовані на найпростіші практичні потреби

Приклад.

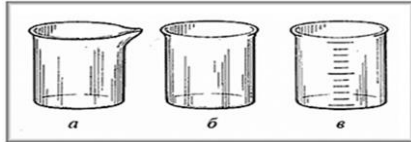
На одну сотку картопляного поля щорічно слід вносити 1,6 кг Калію. Обчисліть масу калійної селітри KNO_3 , яку треба внести на таке поле площею 20 га

Проблемно-пошукові завдання

Виконуються на основі реального або мисленнєвого (уявного) експерименту

Приклад.

Перед вами три хімічні склянки без етикеток, де містяться: кисень, вуглекислий газ, повітря. Доведіть, в якому стаканчику знаходиться кисень. Поясніть свої дії.



Завдання, пов'язані з комунікативними потребами людини

Розглядається природничо-наукова основа зв'язків між людьми ((хімічні сполуки і сплави, що застосовуються в телерадіокомунікації, в мистецтві, спорті тощо)

Приклад.

Прочитайте твір-мініатюру про холодну пору року „Зима”

«На дворі холоднеча. Віє вітер. Мороз-художник зобразив на шибці химерні візерунки. А в хаті тепло. Жарко горять дрова в каміні, поруч гріється кішка. Закипів чайник. Час за стіл. А на столі і квашена капуста, і мариновані огірочки, і мочені яблучка, із вчорашнього молока визрів кисляк.

- Випішіть фізичні і хімічні явища, які згадуються в уривку.

У змісті таких задач розглядається природничо-наукова основа зв'язків між людьми, наприклад хімічні сполуки і сплави, що застосовуються в телерадіокомунікації, діяльності естетичного спрямування та спорту (пояснення феноменів довкілля, використання матеріалів для мистецької діяльності та спортивних досягнень людини на основі природничих наук). Такі завдання особливо важливі для виконання веб-квестів.

Веб-квест в освіті розглядається як цілеспрямований пошук інформації на визначену тему в мережі Інтернет. За Я.С. Биховським, „веб-квест – це сучасна технологія, заснована на проектному методі навчання, що включає пошукову діяльність учнів разом з учителем із застосуванням нових інформаційно-комунікаційних засобів”. У веб-квестах поєднуються елементи дидактичних ігор та методу проектів.

Компетентнісно-орієнтовані завдання (задачі) у своєму змісті містять: **мотивацію (стимул)**, що є введенням у проблему (бажано практико-орієнтовану) і відповідає на запитання „з якою метою треба це робити?”;

формулювання завдання – відповідає на запитання „що саме треба зробити?”. Учень має чітко визначити для себе суть завдання: відповісти на

запитання, систематизувати перелічені речовини (реакції, умови), позначити, прочитати і висловити думку, обчислити, порівняти, оцінити тощо;

інформацію (додаткову), необхідну для розв'язання задачі. Ця частина відповідає на запитання „чому?“.

перевірку (критерії) – результат виконання – відповідає на запитання „що, в якій формі треба зазначити?“.

Особистісне спрямування змісту завдання вимагає наявності в ньому мотиву. Учень має бачити в діяльності особистісний сенс і цінність. Мотиваційними прийомами, що їх можна задіяти при складанні компетентнісно орієнтованих завдань, можуть бути: зацікавлення учня у збагаченні життєвого досвіду; врахування індивідуального стилю мислення; включення до змісту життєвого контексту; надання можливості отримати позитивні емоції у процесі спілкування.

Інша точка зору на компетентнісний завдання сформульована у Л.Павлової у статті про пізнавальні компетентнісні завдання. Вона виділяє такі вимоги:

- 1) можуть мати кілька способів вирішення;
- 2) припускають комплексне використання предметних знань з різних предметів або розділів, а також інших предметних областей;
- 3) підвищений рівень складності;
- 4) умови задач пов'язані з професійною діяльністю, з реальними життєвими ситуаціями або іншими сферами життя (мистецтво, архітектура і т.д.);
- 5) будуються на предметному змісті, розглянутому в шкільному курсі предмета;
- 6) включають такі типи завдань: на обґрунтування можливого застосування предметних знань в конкретній ситуації; на застосування предметних знань у конкретній предметній або непередметній ситуації; на побудову предметних об'єктів і ситуацій; на формулювання властивостей конкретного об'єкта за заданими умовами; на оцінку способу розв'язання (правильно/неправильно, раціонально/нераціонально) та отриманого результату (правдоподібність).

Однак, Павлова, зазначає, що компетентнісні завдання не обов'язково повинні задовольняти всім перерахованим вище вимогам одночасно, достатньо, щоб вони задовольняли хоча б двом з них.

СПОСОБИ КОНСТРУЮВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ

Особистісна орієнтація при створенні компетентісно орієнтованих завдань передбачає поєднання знаннєвого складника (як частини життєвого досвіду) з формуванням світосприйняття і особистісних ціннісних якостей (пізнавальна, етична, екологічна спрямованість тощо). Як результат, учні отримують не лише знання про світ та вміння взаємодіяти з ним, а й навички соціальних відносин. Компетентісне та особистісно орієнтоване навчання гарантує не лише отримання учнем знань, умінь і навичок з природничих дисциплін, а й усвідомлення навіщо вони потрібні і де він їх зможе застосувати в житті.

Під час розроблення компетентісно орієнтованих завдань необхідно врахувати усі складники – знаннєвий, діяльнісний і ціннісний – і передбачити, який досвід отримає учень у результаті їх виконання; підібрати форми завдань, оптимальні для певного уроку; сформулювати зміст завдань, відібрати до нього інформаційний матеріал; співвіднести завдання зі змістом матеріалу, що вивчається. Власне компетентісно орієнтоване завдання, завжди передбачає виявлення всіх трьох складників предметної компетентності.

Постає питання щодо необхідності знати означення термінів, понять, законів, тощо. Згідно концепції компетентісно орієнтованого навчання учень має вміти використовувати набуте за роки навчання у навчальному закладі в подальшій практиці. То чи варто вимагати від учня дослівного знання закону збереження маси речовин, чи краще звернути увагу на формування і розвиток уміння ним користуватися при складанні рівнянь і розв'язанні розрахункових задач? Дуже часто, забувши правила і закони, учень не розуміє їх і не вміє ними скористатися.

Готуючи усне опитування, учитель має визначитися з метою перевірки, а від цього – зі змістом запитань і завдань. Нагадаємо, що запитання поділяються на основні (ті, повну відповідь на які передбачає запитання) і додаткові (у разі неповної відповіді вони будуть складниками основного). Зрозуміло, що запитання, поставлене учням: „Назвіть способи розділення сумішей”, не відповідатиме вимогам компетентісно орієнтованого навчання, а буде результатом відтворення змісту теми „Суміші”. У даному випадку перевірятиметься лише один з трьох складників предметної компетентності — знаннєвий. Перефразуємо запитання: „Наведіть приклади способів розділення сумішей різних типів”. У такому випадку для надання відповіді учень має: 1) пригадати і назвати види сумішей; способи розділення сумішей (знаннєвий

складник); 2) проаналізувати можливість застосування кожного зі способів відповідно до певного типу сумішей (діяльній складник); 3) підібрати, з власного досвіду, досвіду близьких або набутої інформації, приклади розділення сумішей і оцінити можливість їх застосування у кожному окремому випадку (ціннісний складник).

Наведене вище завдання може бути як індивідуальним, так і використано для фронтального опитування. Кожен з учнів може навести свій приклад, доповнити відповідь однокласника. Спірні відповіді створюють проблемну ситуацію, розв'язання якої є найкращим варіантом для знаходження правильної відповіді. Здатність учня розв'язати проблемну задачу (або завдання) дає змогу говорити про сформованість особистості. Саме критичне ставлення до результату розв'язання, усвідомлення відповідальності за нього є тією ціннісною складовою, яка разом зі знаннєвою і діяльнісною дає право вважати такі задачі компетентнісно орієнтованими.

При конструюванні компетентнісно-орієнтованих завдань можливе використання таблиці – „Конструктор завдань”, запропонована Ільюшиним Л.С. Як показує Ільюшин Л., конструювати компетентнісно-орієнтовані завдання можна на підставі таксономії цілей Б. Блума. Блум виділяє шість категорій навчальних цілей: знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка. Кожна категорія розкривається їм через систему дій учня. Так, наприклад, знання передбачає запам'ятовування і відтворення вивченого матеріалу. Мова може йти про різні види змісту - від конкретних фактів до цілісних теорій. Загальна риса цієї категорії - пригадування відповідних відомостей. Дії учня, адекватні даній категорії: знання вживаних термінів, конкретних фактів, методи і процедури, основні правила та принципи та ін.

Опора на цю таксономію дозволяє формулювати компетентнісно-орієнтовані завдання, оскільки вона передбачає результати навчання, адекватні основним ідеям компетентнісного підходу, зокрема в ній проектується (планується) засвоєння учнями таких дій - оцінювання, синтез та ін.

Конструктор задач за рівнями таксономії Блума

Відтворення	Розуміння	Застосування	Аналіз	Синтез	Оцінка
1. Назвіть основні частини...	8. Поясніть причини того, що...	15. Зобразіть інформацію графічно...	22. Розкрийте особливості...	29. Запропонуйте новий (інший) варіант...	36. Впорядкуйте і обґрунтуйте ...
2. Згрупуйте разом усі...	9. Окресліть в загальних рисах кроки, необхідні для того, щоб...	16. Запропонуйте спосіб, що дозволяє...	23. Проаналізуйте структуру... з точки зору...	30. Розробіть план, що дозволяє (перешкоджає)...	37. Визначте, який з розв'язків є оптимальним для...
3. Складіть список понять, що стосуються...	10. Покажіть зв'язки, які, на ваш погляд, існують між...	17. Зробіть ескіз малюнка (схеми), який показує ...	24. Складіть перелік основних властивостей..., що характеризують... з точки зору...	31. Знайдіть незвичний спосіб, що дозволяє...	38. Оцініть значимість... для...
4. Розмістіть у певному порядку...	11. Побудуйте прогноз розвитку...	18. Порівняйте ... і ..., а потім обґрунтуйте ...	25. Побудуйте класифікацію... на основі...	32. Придумайте гру, яка...	39. Визначте можливі критерії оцінки...
5. Подайте у формі тексту...	12. Прокоментуйте положення про те, що...	19. Проведіть (розробіть) експеримент, який підтверджує, що...	26. Знайдіть в тексті (моделі, схемі і т.п.) те, що...	33. Запропонуйте нову (свою) класифікацію ...	40. Висловіть свою думку з приводу...
6. Згадайте і напишіть...	13. Переформулюйте ідею про те, що...	20. Розробіть і проведіть презентацію...	27. Порівняйте точки зору... і ... на...	34. Напишіть можливий (найбільш імовірний) сценарій розвитку...	41. Оцініть можливості... для...
7. Прочитайте самостійно...	14. Наведіть приклад того, що (як, де)...	21. Розрахуйте... на основі даних про...	28. Виявіть принципи, що лежать в основі...	35. Викладіть у формі... свою думку (розуміння)...	42. Проведіть експертизу стану...

У конструкторі, запропонованому Ілюшиним Л.С., дана мета буде досягтися за допомогою певних питань, завдань, вправ, які можуть починатися зі наступних формулювань - назвіть основні частини ... (див. табл. стовпець „Відтворення”). Так само і інші стовпчики в даній таблиці будуть спиратися на таксономію цілей навчання Блума. Таким чином, використовуючи таблицю, ми маємо можливість оперативного конструювання комплексних завдань, використовуючи набір формулювань завдань (у вигляді „незакінчених пропозицій”). Вибираючи по одному завданням з кожного рядка таблиці, розробник завдання забезпечує повноту її дидактичного наповнення.

Зміни в українській системі освіти висувають нові вимоги до рівня професійної кваліфікації та компетентності вчителів.

Сучасний вчитель повинен перенести акцент у процесі навчання з викладання на навчання, організувати саме викладання не як трансляцію інформації, а як активізацію, забезпечення і підтримку процесів осмисленого навчання, яке дозволить учням досягнути очікуваних результатів навчання.

Професіоналізм педагога, його налаштованість на самовдосконалення, самоосвіту, саморозвиток напряму впливає на формування компетентностей та успішності учнів і є вирішальним фактором забезпечення якості освіти.

ПРИКЛАДИ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ З ХІМІЇ

Завдання. 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).

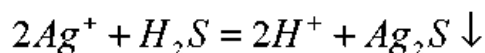
Чи згодні Ви з висновком автора уривка? Поясніть свою думку.

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

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 сульфиду чорного кольору. Записане рівняння реакції



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.

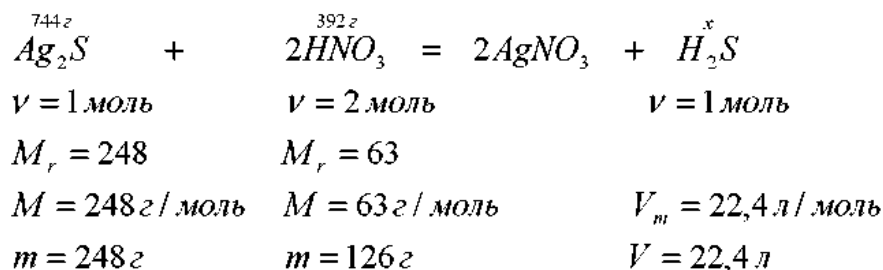
Правильна відповідь: Дається відповідь, в якій йде мова про те, що розчинити даний осад можна за допомогою кислоти, яка має бути сильнішою, ніж сульфідна кислота. Наприклад, можна скористатися нітратною кислотою, опустивши в неї почорнілу монету й деякий час її там потримати. Записане рівняння реакції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

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

Уявіть собі, що море викинуло на берег почорнілу чорну амфору. Припустімо, що чорний наліт, 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.



$$\frac{\nu(\text{Ag}_2\text{S})}{\nu(\text{HNO}_3)} = \frac{1}{2}$$

$$\nu(\text{Ag}_2\text{S}) = \frac{744 \text{ г}}{248 \text{ г/моль}} = 3 \text{ моль} \quad \nu(\text{HNO}_3) = \frac{392 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 6,2 \text{ моль}$$

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

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 окислюють гідроген сульфїд.

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.

Тема: Неметалічні елементи та їхні сполуки.

Задача.

Своє застосування *амоній карбонат* знаходить як добавка, що має номер E503. Замінює собою дріжджі або соду у випічці хліба або виробництві кондитерських виробів. Зазвичай речовину можна зустріти в тортах, печивах, бубликах, хлібобулочних výroбах. Замість дріжджів може навіть використовуватися у виробництві пива.

Завдання 1. *(перевіряє вміння застосовувати знання про хімічні властивості речовин у побуті)*

Як ви думаєте, на основі яких хімічних властивостей амоній карбонат використовують у кондитерській справі?

Відповідь:

Використання амоній карбонату у кондитерській справі ґрунтується на його хімічній властивості розкладатися під дією температури. Гази, що при цьому виділяються, сприяють розрихленню тіста.

Завдання 2. *(перевіряє вміння складати рівняння хімічних реакцій, удосконалює навички виконання експериментальних завдань)*

Складіть рівняння реакції. У шкільній хімічній лабораторії (дотримуючись правил ТБ) проведіть хімічну реакцію. Які речовини утворились?

Відповідь:

Рівняння термічного розкладу амоній карбонату:



Утворились гази: амоніак $\text{NH}_3\uparrow$ (з різким запахом), вуглекислий газ $\text{CO}_2\uparrow$ та водяна пара.

Завдання 3. *(формує вміння користуватися інформаційно-комунікативними технологіями, робити аргументовані висновки).*

Використовуючи додаткові джерела інформації зробіть висновок про вплив даної речовини на організм людини.

Відповідь:

Вплив амоній карбонату на організм людини не є шкідливим. Це пояснюється тим, що вуглекислий газ і аміак під час термічної обробки продуктів випаровуються, тим самим в готовій продукції залишається лише вода.

Задача.

Понад 300 мінералів землі можуть похвалитися присутністю феруму. У давнину, залізо цінувалося більше ніж золото, за 1 фунт заліза давали 10 фунтів золота. У чистому вигляді залізо блискучий, сріблясто-білий пластичний метал. Однак зустріти його в такому вигляді можна досить рідко – всього в декількох місцях на планеті. Гренландія – одне з таких місць. Чисте залізо іноді знаходять в метеоритах. Набагато частіше залізо зустрічається у вигляді хімічних сполук.

Завдання 1. (формує вміння користуватися інформаційно-комунікативними технологіями)

У вигляді яких хімічних сполук зустрічається залізо в Україні? Де зосереджені основні поклади залізних руд у нашій країні?

Відповідь:

Залізні руди – природні мінеральні утворення з вмістом заліза у таких кількостях, при яких його економічно вигідно видобувати.

Головні рудні мінерали залізних руд такі: оксиди заліза – магнетит Fe_3O_4 , гематит Fe_2O_3 ; гідроксиди – гетит FeOOH , лимоніт – бурий залізняк (суміш гідроксидів Fe з SiO_2 та ін. речовинами); карбонати – сидерит FeCO_3 ; силікати – шамозит і тюрингіт.

Основні поклади червоного залізняка (Fe_2O_3) у нашій країні: Криворізький залізорудний басейн, Керченський залізорудний басейн (бурий залізняк), Кременчуцький залізорудний район, Білозерському залізорудному районі Запорізької області.

Завдання 2. (перевіряє вміння робити обчислення за хімічними формулами).

Зразок червоного залізняка масою 40 г містить 28 г Феруму та 12 г Оксигену. Визначте масові частки елементів у сполуці.

Розв'язання:

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{речовини})} \cdot 100 \%$$

$$\omega(\text{Fe}) = 28/40 \cdot 100 \% = 70 \%$$

$$\omega(\text{O}) = 100 - 70 = 30 \%$$

$$\text{Відповідь: } \omega(\text{Fe}) = 70 \%, \omega(\text{O}) = 30 \%$$

Завдання 3. (перевіряє знання та розуміння певних понять).

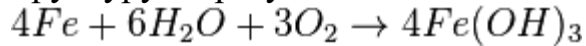
Чому залізо іржавіє?

Відповідь:

Сплави заліза покриваються іржею в результаті хімічної і електрохімічної взаємодії із навколишнім середовищем, зокрема з киснем,

водою і кислотами. Відбувається це внаслідок молекулярної нестійкості заліза до впливу цих самих елементів.

Іржа - є оксидом або гідроксидом заліза. Процес ржавіння починається з перенесення електронів заліза до кисню, наступного окислення, що руйнує його структуру і в результаті до появи оксиду заліза.



За умови наявності води і кисню протягом достатньої кількості часу залізо повністю перетворюється на іржу, іншими словами руйнується до самих атомів.

Задача. *(перевіряє вміння розв'язувати розрахункові задачі, використовувати міжпредметні зв'язки, формує навички здорового способу життя)*

За добу доросла людина повинна споживати з їжею близько 10-20 мг заліза. Однак з цієї кількості в травному тракті всмоктується тільки близько 10%, тобто 1-2 мг, і приблизно стільки ж заліза щоденно виводиться з організму. Визначте скільки потребує заліза організм підлітка масою 50 кг? Скільки заліза виводиться з його організму за місяць. Як можна поповнити організм залізом?

Відповідь:

Якщо за добу доросла людина (середня маса 70 кг) споживає у середньому 15 мг заліза, то підліток:

$$X = 50 \times 15 : 70 \quad X = 10,7 \text{ мг заліза споживає підліток на добу,}$$

за місяць з його організму виводиться заліза:

$$10,7 \times 30 = 321 \text{ мг}$$

Щоб поповнити організм залізом необхідно вживати в їжу червоне м'ясо і печінку, морепродукти, курячі яйця, зелені овочі, петрушку, кріп, шпинат, сухофрукти, горіхи, сочевицю і сою, горох, гречку, вівсянку, настій шипшини, редис, гарбуз, буряк, печену картоплю.

Задача 3. *(формує екологічне мислення, перевіряє вміння аргументовано висловлювати свою думку, робити висновки).*

Письменник і вчений пізньої античності Пліній так висловився про роль заліза: „Рудокопи заліза видобувають для людини найкраще й найзлісніше знаряддя. Цим знаряддям прорізаємо ми землю, висаджуючи кущі, оброблюємо плодоносні сади й, обрізуючи дикі виноградні лози, примушуємо їх щоразу омолоджуватися. Цим знаряддям зводимо ми будівлі, руйнуємо камінь і використовуємо залізо на всі подібні потреби. Але тим же самим залізом вчиняємо війни, битви, грабунки й користуємося як зброєю не тільки обличчям до обличчя з ворогом, але й як летючим снарядом, що я вважаю злочинною підступністю людської винахідливості, бо для того, щоб смерть настигла людину, ми зробили її крилатою й надали залізу крила. Хай вина за це буде приписана людині, а не природі”.

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

Відповідь: Природа дає людині багато можливостей, проте часто людство це використовує для самознищення.

Завдання. (формує вміння логічно мислити, аналізувати, здатність використовувати знання в незнайомій ситуації, математична грамотність)

Під час повернення до Землі через тріщину в корпусі корабля стався витік кисню. Потрібно терміново отримати кисень. Центр керування на Землі пропонує розкласти воду під дією електричного струму. Потрібно обчислити масу води для отримання тисячу літрів кисню (за н. у.)

Завдання. (формує вміння логічно мислити, математична грамотність, уміння використовувати математичні методи для вирішення прикладних задач)

Виведіть формули сполук, які призводять до кислотних дощів, якщо відомо, що масова частка Нітрогену становить 30,43%, масова частка Сульфуру становить 50%. Відомо що це оксиди.

Тема: Металічні елементи та їхні сполуки.

Завдання. (формує вміння логічно мислити, аналізувати, використовувати хімічні знання у побуті, математична грамотність)

Срібний кинджал в хаті полежав – і зовсім розтав. Обчисліть кількість речовини та число молекул, що містяться у воді об'ємом 90 мл.

Завдання. (формує вміння логічно мислити, аналізувати, математична грамотність)

Двоє нерозлучних друзів Літій і Алюміній пізно поверталися додому. Їх зупинив знаменитий грабіжник Фтор, який вимагав від них гаманці з електронами. Як ви гадаєте, який з друзів легше розлучився з своїм гаманцем? Чому? Відповіді ілюструйте рівняннями, розставте коефіцієнти методом електронного балансу. Вкажіть окисник та відновник.

Завдання. (формує вміння логічно мислити, аналізувати, математична грамотність)

Підступний Ашдвао здійснив жорстокий напад на невідомий метал масою 13,7 гр, якому він змушений був віддати два останні електрони. На місці злочину виявлено гідроксид і 2,24 л. газу. Встановіть особу потерпілого.

Завдання. (формує вміння логічно мислити, уміння застосовувати математичні методи для вирішення прикладних завдань)

Прийшов якимось Алюміній на кислотну дискотеку і познайомився він там з чарівною красунею Хлоридною Кислотою. Так він нею захопився, що тільки „пшик” від нього і залишився. Обчисліть об’єм „пшика”, що виділився при взаємодії 5,4 гр. Алюмінію з Хлоридною Кислотою.

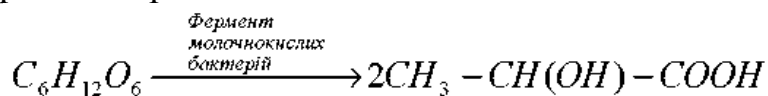
Завдання. Прочитайте уривок з трагедії У. Шекспіра «Гамлет, принц Датський.» I, 5

«Біжить і збуджується кров від неї,
Як від краплини оцту молоко.
Загусла 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



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).

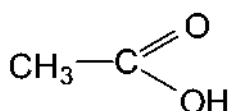
Поясніть причину використання людиною молока як харчового продукту.

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.

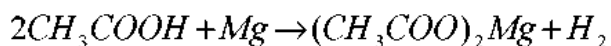
Правильна відповідь: Дається відповідь, в якій вказується наукова назва кислоти – етанова кислота. Наводиться структурна формула кислоти



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.

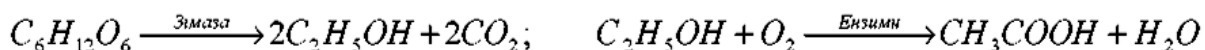
Правильна відповідь: Дається відповідь, в якій вказується, що етанова кислота належить до класу одноосновних карбонових кислот. Записується рівняння реакції, наприклад, з металом



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



Тема: Органічні сполуки.

(Завдання такого типу можна використовувати для групових форм роботи учнів. Активне спілкування та співробітництво при застосуванні групової форми навчання сприяють формуванню інформаційних і комунікативних компетентностей учнів.)

Задача.

Натуральний мед не дарма вважають унікальним продуктом. До його складу входить більше 300 складових. Масова частка глюкози і фруктози складає 80%, води – 18%, мурашиної, лимонної кислот, воску – 2%. Отримання меду натурального супроводжується значними матеріальними затратами. У зв'язку з високими цінами на мед його часто піддають фальсифікації.

Фальсифікований мед часто містить домішки крохмалю, крейди, хлоридів, сульфатів.

Для визначення домішок мед розчиняють у воді, відфільтровують від воску і проводять хімічні реакції.

Завдання 1. (перевіряє вміння використовувати якісні реакції, складати рівняння хімічних реакцій, удосконалює навички виконання експериментальних завдань)

Складіть рівняння відповідних хімічних реакцій. У шкільній хімічній лабораторії (дотримуючись правил ТБ) за допомогою відповідних реактивів проведіть їх.

Відповідь:

Визначення крохмалю: до пробірки із водним розчином меду додати 1-2 краплі розчину йоду. Поява синього забарвлення вказує на наявність крохмалю у речовині. Якісна реакція на крохмаль – взаємодія крохмалю з йодом.

Визначення хлоридів: до пробірки із водним розчином меду додати розчину аргентум нітрату. Поява білого сирнистого осаду вказує на наявність хлоридів у продукті.

Якісна реакція на хлориди:

$2\text{AgNO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}\downarrow$, де AgCl — білий, сироподібний осад.

Визначення карбонатів (крейди): до пробірки із водним розчином меду додати розчину декілька крапель оцтової або хлоридної кислоти. Відбувається скипання часточок продукту, виділяється вуглекислий газ, що свідчить про наявність крейди у продукті.

Якісна реакція на карбонати:

$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$, де $\text{CO}_2\uparrow$ - вуглекислий газ.

Визначення сульфатів: до пробірки із водним розчином меду додати розчину барій хлориду. Поява білого осаду вказує на наявність сульфатів у продукті.

Якісна реакція на сульфати:

$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4\downarrow$, де $\text{BaSO}_4\downarrow$ — білий осад.

Завдання 2. (формує вміння використовувати хімічні знання у побуті для визначення якості продуктів харчування, робити узагальнення, аргументовано висловлювати думку)

Зробіть висновок про склад фальсифікованого меду.

Відповідь:

Отже, за допомогою якісних реакцій ми експериментально довели, що до складу фальсифікованого меду можуть входити такі домішки: крохмалю, крейди, хлоридів, сульфатів.

Задача.

Зі спогадів львів'ян: „У післявоєнний час важко було дістати мило і деякі львів'яни почали варити його вдома. Пам'ятаю якось біля станції Броди у вагонах було чути вигуки. Відчувалось якесь напруження. Я побачив, що по підлозі тече якась рідина. Люди ходили по ній у валянках. Через деякий час в одного чоловіка розвалились валянки, в іншого – бавовняна шинель.

Поруч зі мною сиділа літня жінка і дуже нервувала: з її алюмінієвого бідона витікала рідина. Я запитав, що вона везе. Вона відповіла...»

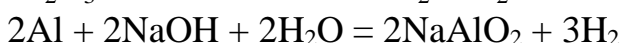
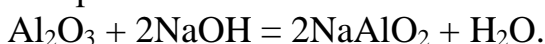
Завдання 1. (формує вміння використовувати хімічні знання у побуті, перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації).

Яку рідину везла жінка для приготування мила в домашніх умовах?

Як її треба було перевозити?

Відповідь:

Жінка перевозила натрій гідроксид (їдкий натр, каустик). На відміну від багатьох металів на алюміній та на оксидну плівку, яка його вкриває дуже сильно діють розчини лугів, тому в алюмінієвому посуді не можна зберігати луги та лужні розчини. У ті часи перевозити каустик доцільніше було б у скляній тарі.



У результаті реакцій утворюються солі метаалюмінати.

Завдання 2. (формує вміння користуватися інформаційно-комунікативними технологіями, перевіряє вміння складати рівняння хімічних реакцій, удосконалює навички виконання експериментальних завдань)

Як виготовляли мило у домашніх умовах? Як виготовляє мило сучасна хімічна промисловість?

Відповідь:

Де і коли з'явилося мистецтво варити мило точно сказати ніхто не може. Найраніший опис миловаріння був виявлений ученими на шумерських табличках, що датуються 2500 роком до н. е. Судячи з цих записів, мило виготовлялося кип'ятінням суміші води й деревної золи (поташу), у яку додавали розтоплений жир. За даними істориків, мило було відомо давнім

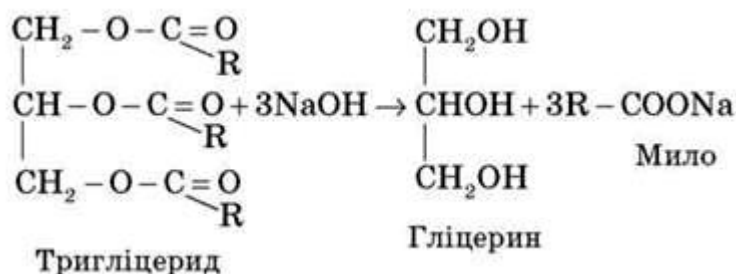
галлам. Але тільки в Давньому Римі миловаріння набуло значного поширення й виділилося в окрему ремісничу галузь. Одна з миловарень того часу була знайдена археологами під час розкопок Помпеї.

До наших часів із XVII ст. зберігся один з перших рецептів приготування мила. В одному Києві на той час чаклували біля своїх казанів три миловари. Ремесло це було не з легких. Свіже яловиче, свиняче або бараняче сало необхідно було подрібнити й варити на слабкому вогні цілих п'ять днів, додаючи сіль і попіл. Після цього масу розкладали на так зване тварило, давали вистигнути, потім різали на шматки. Тоді ж як сировину почали використовувати й коров'яче масло.

Історичні пам'ятки засвідчують, що в 1783-1785 рр. три купецькі миловарні діяли в Чернігівському намісництві, а в кінці століття такі „заводи” були в Полтавській і Таврійських губерніях.

З курсу хімії відомо, що мило є не що інше, як різновид солей вищих жирних кислот. Мило, яке ми використовуємо в побуті, являє собою суміш водорозчинних солей цих кислот з добавками деяких інших речовин, що мають мийну дію. Основою сумішей зазвичай є натрієві (рідше калієві й амонієві) солі насичених і ненасичених жирних кислот з 12-18 атомами Карбону в молекулі (стеаринової, пальмітинової, миристинової, лауринової та олеїнової).

Зазвичай мило одержують лужним гідролізом (омиленням) нейтральних жирів їдкими лугами. Для цієї мети частіше користуються каустичною содою (натрій гідроксидом).



У результаті варіння утворюється мильний клей — однорідна в'язка рідина, що загусає під час охолодження. Обробка мильного клею розчином хлористого натрію (відсолювання) викликає його розшарування. При цьому виникають два шари. Верхній шар — концентрований розчин мила. Нижній шар — підмильний луг; у нього переходить велика частина гліцерину, нерозщеплений жир та інші домішки.

На наступному етапі в мильну масу вводять барвники, антиоксиданти, а в деяких випадках — пахучі, дезінфікуючі, лікувально-профілактичні, піноутворюючі й інші специфічні добавки. У дешеві сорти мила іноді додають мінеральні наповнювачі — бентонові глини, очищений каолін. Далі продукт охолоджують, підсушують, формують, упаковують і продають.

Завдання 3. (перевіряє вміння застосовувати знання в незнайомій ситуації, перевіряє знання та розуміння певних понять).

Що являють собою сучасні синтетичні миючі засоби (СМЗ)? Чим зумовлена мийна дія мила і СМЗ?

Відповідь:

Синтетичні миючі засоби (СМЗ) - це рідкі, пастоподібні і порошкоподібні речовини, які містять поверхнево-активні речовини (ПАР), а також інші органічні і неорганічні речовини, що підвищують ефективність поверхнево-активних речовин.

Основне призначення миючих засобів - видалення забруднень з різних поверхонь. Виробництво СМС засноване на дешевій сировинній базі - продуктах переробки нафти і газу.

Деякі СМЗ містять речовини, що руйнують стійкі забруднення, через які тканина набуває сірого кольору. Відбілювачами служать перборат натрію та гідроген пероксид, який утворюється при гідролізі солі.

Крім зазначених речовин СМЗ можуть містити ще ряд корисних добавок. Так, щоб білизна виглядала білосніжним, а пофарбовані речі - яскравими, до складу миючих засобів вводять оптичні відбілювачі - так звані «білі барвники», що осідають на тканині при пранні, але не руйнують її. Оброблена поверхня відбиває видимого світла більше, ніж поглинає, тканина крім білизни набуває особливу яскравість.

Миюча дія мила - складний фізико-хімічний процес. Мило є посередником між полярними молекулами води і неполярними частинками бруду, нерозчиненого у воді. Умовно склад мила можна позначити формулою $R-COONa$, де R - вуглеводневий радикал, до складу якого можуть входити 12-17 атомів Карбону. За хімічною природою мило - це сіль, йонна сполука. Вона містить полярний залишок - $COO-Na^+$ і неполярний радикал R. Під час миття молекули мила так орієнтуються на забрудненій поверхні, що полярні групи - $COONa$ звернені до полярних молекул води, а неполярні вуглеводневі радикали - до неполярних часток бруду. Таким чином, частинки бруду ніби потрапляють в оточення молекул мила і легко змиваються з поверхні водою. У твердій воді мило втрачає свою мийну дію, тому що утворюються нерозчинні магнієві та кальцієві солі вищих карбонових кислот. У зв'язку з цим широко розвивається виробництво синтетичних мийних засобів. Вони мають добру мийну дію і не втрачають її у твердій воді. До ефективних синтетичних мийних засобів належать алкілсульфати. Це натрієві солі моноестерів сульфатної кислоти з вищими спиртами $RO-SO_2ONa$, де R - насичений вуглеводневий радикал. Молекули цих солей містять 12-14 атомів Карбону і мають дуже добрі мийні властивості. Кальцієві та магнієві солі їх розчинні у воді, а тому такі мийні засоби миють і у твердій воді. Вони входять до складу поширених пральних порошків.

Завдання 4. (формує екологічну грамотність, здоровий спосіб життя, вміння користуватися інформаційно-комунікативними технологіями, робити аргументовані висновки).

Чому мило, що потрапило на слизову оболонку очей, викликає печіння?

Як впливають СМЗ на довкілля та організм людини?

Відповідь:

Милом є натрієві або калієві солі вищих карбонових кислот. Потрапивши на слизову оболонку очей вони „роз’їдають” її, що викликає печіння.

СМЗ, які не розкладаються мікроорганізмами, активно руйнують кисень води, що смертельно впливає на все живе у воді. Вода, яка містить навіть мінімальні дози СМЗ має неприємний смак, погано очищається на очисних спорудах. У такій воді розвиваються лише деякі водорості, вода цвіте, в ній починається гниття, інші шкідливі процеси. СМЗ можуть викликати алергію, подразнення шкіри рук, органів зору і дихання. В такому випадку слід використовувати індивідуальні засоби захисту. Щоб захистити навколишнє середовище від забруднення синтетичними мийними засобами, слід використовувати їх в помірній кількості. Останнім часом заборонено випуск СМЗ, які хімічно чи біологічно не розкладаються.

Завдання 5. (перевіряє знання та розуміння певних понять).

Назвіть солі вищих насичених карбонових кислот, що виявляють мийну дію та напишіть їхні формули.

Відповідь:

Натрій пальмітат $C_{15}H_{31}COONa$, калій пальмітат $C_{15}H_{31}COOK$

Натрій стеарат $C_{17}H_{35}COONa$, калій стеарат $C_{17}H_{35}COOK$.

Завдання 6. (перевіряє вміння робити обчислення за хімічними формулами).

Обчисліть масову частку Карбону у складі калій пальмітату.

Відповідь:

Дано: $C_{15}H_{31}COOK$ Знайти: $W(C)$ -?

Розв'язок:

$Mr(C_{15}H_{31}COOK) = 16 \cdot Ar(C) + 31 \cdot Ar(H) + 2 \cdot Ar(O) + Ar(K) = 16 \cdot 12 + 31 \cdot 1 + 2 \cdot 16 + 39 = 294$

$W(C) = 16 \cdot Ar(C) / Mr(C_{15}H_{31}COOK) = 16 \cdot 12 / 294 = 0,65$

або, помноживши знайдене число на 100%, одержимо 65%

Відповідь: $W(C) = 0,65$ або 65%.

Завдання 7. (перевіряє вміння робити обчислення за хімічними рівняннями).

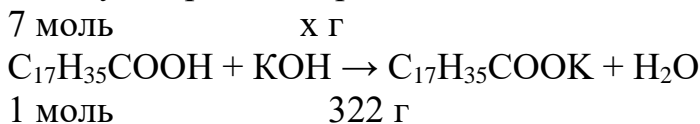
Обчисліть масу мила, що утвориться від взаємодії стеаринової кислоти кількістю речовини 7 моль з надлишком калій гідроксиду.

Відповідь:

Дано: $n(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH})=7$ моль. Знайти $m(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK})$ -?

Розв'язування.

Записуємо рівняння реакції:



Над формулами речовин записуємо дані, що є за умовою задачі.

Мольні співвідношення речовин показують коефіцієнти рівняння. Прореагувало 1 моль стеаринової кислоти $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ з утворенням 1 моль солі калій стеарату $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$.

Обчислюємо молярну масу (M г/моль = M_r) солі й, відповідно, масу 1 моль.

$$M_r(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK})=18 \cdot Ar(\text{C})+35 \cdot Ar(\text{H})+2 \cdot Ar(\text{O})+Ar(\text{K})=18 \cdot 12+35 \cdot 1+2 \cdot 16+39=322$$

$M(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK})=322$ г/моль. Маса 1 моль=322 г.

Записуємо під формулами речовин у рівнянні реакції.

Складаємо пропорцію і розв'язуємо її.

$$7 \text{ моль} / 1 \text{ моль} = x \text{ г} / 322 \text{ г}, \text{ звідси } x = 7 \text{ моль} \cdot 322 \text{ г} / 1 \text{ моль} = \mathbf{2254 \text{ г}}.$$

Відповідь: $m(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK})=2254$ г.

Завдання. (формує вміння логічно мислити, аналізувати, здатність використовувати хімічні знання у незнайомій ситуації, формулювати гіпотези, висловлювати власну думку, предметні компетентності)

Давні мисливці, не знаючи хімії, змащували наконечники стріл білком, щоб паралізувати здобич. На чому ґрунтується така дія білка?

ПРИКЛАДИ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ З БІОЛОГІЇ

Тема. Водне середовище живих організмів.

Завдання. (формує предметні компетентності, математичну грамотність: вміння застосовувати математичні здібності для вирішення прикладних завдань)

Одиниця вимірювання солоності води – проміле(‰).

Відомо, що солоність Чорного моря - 18 ‰, Червоного моря – 40 ‰, Мертвого моря -300 проміле.

1 проміле = 1г солі в 1 л води.

Чайна ложка містить близько 5 г солі. Якщо розчинити 5 г солі в 1л води, то солоність = 5 ‰. Скільки ложок солі потрібно розчинити в 1 літровій банці, щоб отримати солоність Чорного моря, Червоного моря, Мертвого моря?

Обладнання: 1 літрова банка, чайна ложка, кухонна сіль (NaCl)

Тема. Вступ. Система біологічних наук. Взаємозв'язок біології з іншими науками.

Завдання. (формує вміння логічно мислити, аналізувати, використовувати кмітливість.)

Пропонуємо учням подивитися на титульну сторінку підручника. Задаємо запитання – хто є її автором? Найчастіше учні називають прізвища – Балан, Вервес, Поліщук. Відповідь не зовсім повна. Пояснюємо учням, що ці автори - лише упорядники багатьох знань сотень тисяч учених та любителів природи за увесь час існування нашої цивілізації, від первісного ладу і до сьогодення.

Завдання. (формує міжпредметні компетентності - географія, історія, математичну грамотність)

В цій темі ми ознайомилися з різними видатними ученими, що зробили великий вклад у розвиток біології та багатьох інших наук. Усі вони жили у різні часи. Порахуйте скільки років тривало їх життя?

Наприклад.

Теофраст. Грецький вчений, ботанік, географ. (371р. до н.е. - 287 р. до н. е.)

Арістотель. . Грецький вчений. Вивчав біологію, фізику і інші науки. (384 р. до н.е. - 322 р. до н. е.)

Сенека. Грецький філософ. (4 р. до н. е. - 65р. н.е.)

Жан Батіст Ламарк. Французький вчений, ботанік. (1744 р. - 1829 р.)

Володимир Вернадський. Український вчений. (1863 р. - 1945 р.)

Тема. Елементний склад живих організмів.

Завдання. (формує міжпредметні компетентності, вміння логічно мислити, виховує зацікавленість до історико-культурної спадщини через призму дослідника, змушує подивитися на звичні речі новим поглядом, виховує любов до рідного міста)

У нашому місті є багато пам'ятників та скульптур присвячених видатним людям, або подіям. Усі вони створені в різні роки та з різного матеріалу: граніт, базальт, мармур, бронза та інші.

Завдання: дізнатися на яких вулицях знаходяться ці пам'ятники, який елементний склад цих матеріалів з яких вони зроблені, які скульптури швидше піддадуться руйнації вітру, сонця та дощу десь через 100 років.

Наприклад.

Монумент Слави (1985 р.), Обеліск – залізобетон, скульптури – бронза.

Пам'ятник Т.Г.Шевченку (1999 р.) – бронза.

Пам'ятник Першій вчительці (2003 р.) – базальт.

Пам'ятник Уласу Самчуку (2005 р.) – бронза.

Пам'ятник Марії Несвицькій (2006 р.) – білий мармур.

Тема: Хімічний склад і будова клітини.

Завдання 1. Якої речовини найбільше у живих клітинах? Як це можна довести?

Завдання 2. Розрахуйте свою добову потребу у воді (в г), якщо добова потреба в ній дорослої людини становить 40 г на 1 кг маси тіла.

Завдання 3. Як із морської солі в домашніх умовах зробити розчин, для використання у лікувальних цілях? Якщо ми знаємо, що солоність морської води 34-35 проміле.

Завдання 4. У 1858р. видатний німецький учений Р.Вірхов сформулював важливу для розвитку клітинної теорії тезу: "клітина - від клітини". Як ви розумієте це твердження? Чи можуть у наш час утворюватися нові клітини з неклітинного матеріалу?

Завдання 5. Бліда поганка – смертельно небезпечний гриб. Чи матиме отруйний вплив на людину зола цього гриба? А зола тютюну?

Тема: Будова і розмноження вірусів

Завдання 1. Чому людина, яка перехворіла на кір або скарлатину, повторно на них не хворіє, а та, що хворіла на грип, може захворіти знову.

Тема: Шкідливий вплив алкоголю та нікотину на організм людини.

Завдання 1. Летальна (смертельна) доза алкоголю для дитини в розрахунку на 1кг маси тіла принаймні в п'ять разів менша, ніж дорослої

людини. Розрахуйте смертельну дозу горілки для хлопчика масою 25 кг, якщо відомо, що для дорослого масою 64 кг летальна доза становить 1200г.

Завдання 2. За даними товариства лікарів, кожна сигарета коштує курцеві 5-15 хв. життя. Визначте середню тривалість життя людини, яка після 17 років викурювала щодня пачку сигарет (середня тривалість життя чоловіків, які не курять, становить 70 років).

Тема: Надорганізові системи.

Завдання 1. Відоме прислів'я : „Де рідко буває сонце, там часто буває лікар”. На чому воно ґрунтується?

Завдання 2. Кімнатні кактуси цвітуть рідко. Однак на батьківщині цих рослин, у Центральній або Північній Америці, їх рясне цвітіння спостерігають після прохолодної (8-10°C), сухої і сонячної зими, яка триває один - півтора місяці. Як можна викликати цвітіння кактусів у кімнаті? Спробуйте зробити це вдома або у кабінеті біології.

Завдання 3. Личинки колорадського жука для перетворення на лялечку зариваються в ґрунт. У піщаному ґрунті вони зариваються глибше, ніж у глинистому; у занадто сухий або надто вологий ґрунт вони не зариваються і зазвичай гинуть на поверхні. Поясніть наведені факти.

Тема: Спадковість і мінливість.

Завдання 1. Таласемія – спадкове захворювання, пов'язане з розладом синтезу гемоглобіну і порушенням морфології і функціонування еритроцитів. Захворювання успадковується як неповно домінуюча ознака. У гомозигот захворювання закінчується смертю в 90-95% випадків, а у гетерозигот воно перебігає в легкій формі. Визначте ймовірність народження здорових дітей у сім'ї, де обидва батьки страждають на легку форму таласемії.

Завдання 2. Рецесивний ген гемофілії (незсідання крові) міститься в X-хромосомі. Дочка гемофіліка виходить за сина іншого гемофіліка, але наречений і наречена не хворіють на гемофілію. Визначте ймовірність народження від цього шлюбу здорових дітей.

Завдання 3. Чоловік з резус-негативною кров'ю IV групи одружився на жінці з резус-позитивною кров'ю III групи. У батька жінки була резус-негативна кров I групи. В родині є дві дитини: перша - з резус-негативною кров'ю III групи, а друга – з резус-позитивною кров'ю I групи. Судово-медична експертиза встановила, що одна дитина – нешлюбна. По якій ознаці можна виключити батьківство.

Завдання 4. Якщо підгодовувати снігурів конопляним насінням, їхнє пір'я поступово темніє, а іноді стає зовсім чорним. До якої форми мінливості належить ця зміна та як це можна перевірити?

Проблемні та ситуативні завдання практичного спрямування з біології

Тема 1. Неорганічні речовини

1. Як впливає нестача бору в ґрунті на рослини цукрового буряка?
2. Назвіть ознаки азотного голодування.
3. Назвіть, чим необхідно забезпечити рослини, щоб досягнути максимальної продуктивності фотосинтезу. Який зв'язок існує між фотосинтезом і продуктивністю рослин?
4. Від яких факторів залежить формування запасів води в ґрунті?
5. Чому у багатьох тварин надлишок речовин відкладається у вигляді глікогену. А не жирів?
6. Які хімічні елементи поступають у рослини із повітря, води, ґрунту?
7. Скласти план експерименту вирощування високих врожаїв рослин: а) кукурудзи на силос; б) цукрових буряків; в) картоплі.
8. Із курсу біології, вивченого у школі, вам уже відомо не тільки, як побудовані клітини вашого організму, організмів рослин та тварин, але і якими речовинами створені. А яких речовин у клітинах міститься більше всього?
9. Уявіть, що у вашому саду загинула від морозу яблуня, яка завжди добре переносила низькі температури. Що могло призвести до руйнування вашої рослини?
10. Лікар виявив, що причиною слабкості є захворювання анемія. За допомогою якого хімічного елемента можна вилікуватися?
11. Верблюди під час переходу через безводну пустелю можуть обійтись без води понад 10-12 днів. Як на цей час вони забезпечують клітини водою?
12. Яку кислоту містить шлунковий сік тварин, яка її роль?
13. Які організми фіксують газоподібний азот з повітря в ґрунті?
14. Чому після бобових рослин підвищується родючість земельних угідь?
15. Які види моніторингу необхідно провести перед посівом, щоб одержати високий урожай зернових культур?
16. За рахунок чого клітина зберігає свою форму (тургор)?

Тема 2. Органічні речовини.

1. Відомо, що дієтологи радять людям, схильним до повноти, вживати в їжу овочі з мінімальним умістом крохмалю. Чи можливо у домашніх умовах визначити наявність крохмалю в овочах?
2. Як забезпечити „стабільний” вміст глюкози в організмі?
3. Як відбувається перетравлювання у ротовій порожнині картоплі у складі салату, насиченого оцтом?
4. Чим людство розплачується, домагаючись виробництва рафінованого цукру?
5. У 100 мл крові людини цієї речовини міститься 80 – 120 мг. При збільшенні її вмісту до 180 мг порушується вуглеводний обмін. Яка хвороба при цьому розвивається? Поясніть механізм регуляції цієї речовини в крові.
6. Відомо, що дієтологи радять людям, схильним до повноти, вживати в їжу овочі з мінімальним умістом крохмалю. Як ви думаєте, чому?
7. Як ви гадаєте, у чому причина лікувальної дії крохмалю
8. Ви збираєтесь випекти пиріг, який слід посипати цукровою пудрою. Перед вами два поліетиленові пакети. В одному – крохмаль, в іншому - цукрова пудра. Як можна розрізнити ці дві порошкоподібні речовини?
9. Уявіть, що ви допомагали батьку ремонтувати автомобіль та забруднили руки в машинній олії. Чи можна водою вимити цей жир і чому?
10. Жир, який заповнює горб верблюда, є джерелом води. Який процес забезпечує одержання води з жиру? Чому одержання води таким способом ефективніше з жиру ніж з вуглеводу?
11. Чому в силосі вміст амінокислот вищий ніж у зеленій масі?
12. Поясніть твердження „Білки – основа життя”.
13. Курячі яйця — багатий на білки продукт. Усіх яєць отримано: 70 % — від першої курки, 30 % — від другої. Перша з кожної сотні дає 83 яйця вищої категорії, а друга — 63, решта оцінюються першою категорією. Наскільки вірогідно, що яйце, навмання вибране з кошика, в якому їх принесено на базар, виявиться вищої категорії?
14. Гемоглобін крові людини містить 0,34% заліза (Fe). Обчислити мінімальну молекулярну масу гемоглобіну.
15. Уявіть, що селекціонери вивели новий сорт коноплі, який не містить алкалоїдів. Яке значення матиме ця рослина для тварин і людини?
16. Молекулярна маса білка X = 100000. Визначити довжину і молекулярну масу фрагмента молекули відповідного гену.

17. Хімічний аналіз показав, що до складу і-РНК входить 20% аденінових нуклеотидів, 16% урацилових, 30% цитозинових. Визначити співвідношення нуклеотидів у ДНК, з якої була знята інформація на дану РНК,
18. Чи знаєте ви, що у нашому організмі немає такої ділянки, де б не було білків: у крові та м'язах білки складають 1/5 від маси, в мозку – 1/2, навіть в емалі зубів – 1/200. У різних органах білки складають 45
19. 48 % сухої речовини. Як ви думаєте: чи випадково такий великий вміст білків у клітинах організмів? Обґрунтуйте відповідь.
20. Чому для синтезу білків молекула ДНК не може транспортуватися з ядра до цитоплазми, і функцію списування генетичної інформації із ДНК виконує і – РНК?
21. Яка їжа швидше перетравлюється в тваринному каналі людини: рослинного чи тваринного походження? Поясніть чому?
22. Що ж відбувається з білком у вас дома на кухні?
23. Яка різниця в призначенні вуглеводів, жирів і білків як компонентів їжі?
24. Синтез білків в умовах лабораторій і хімічних заводів – завдання дуже складне. В яких напрямках розв'язуються ці проблеми?
25. Вітамін С підвищує імунітет людини. Добова потреба у цьому вітаміні 75-100мг. Скільки лимонів повинна людина з'їсти, якщо середня маса лимону - 100г, а вітаміну С в ньому – 0,5%.
26. Вітамін А (ретинол) покращує стан шкіри, слизової оболонки очей, підвищує імунітет, забезпечує гостроту зору у сутінках. Цей вітамін міститься у молоці, вершковому маслі і т. д. В організмі людини він синтезується в печінці з каротину, джерелом якого в природі є морква, томати і обліпіха. Чи достатньо з'їдати кожен день по 100г моркви (вміст каротину – 0,005%) , якщо добова потреба у вітаміні А – 2мг, а у каротині – 6мг.
27. Вітамін D необхідний організму у період формування і розвитку кісток і зубів. Він міститься в риб'ячому жирі, вершковому маслі, яйцях. Добова потреба у вітаміні – 0,01мг. Визначте, чи достатньо приймати один раз у день 5 капель 0,01% масляного розчину цього вітаміну. Об'єм однієї каплі – 0,04мл, густина розчину – 0,92г/мл.
28. У поживне середовище тваринних клітин внесено розчин тиміну (Т) з радіоактивною міткою. У яких органоїдах клітин буде виявлено мічений тимін під час радіофотографії?
29. Якщо людина поранила палець, то зазвичай рану обробляють гідроген пероксидом. На місці порізу спостерігається бурхлива реакція. Чому?

ЗАВДАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ З ХІМІЇ

Професія „Кухар”, „Кондитер”

Задача. Бісквітні торти, тістечка, ромові баби будуть смачнішими і соковитішими, якщо їх просочувати ароматизованими цукровими сиропами. Для приготування такого сиропу в 200 мл води розчиняють 60 г цукру. При якій температурі буде кипіти цей розчин?

Розв'язування

Під час розв'язування враховуємо, що маса 200 мл води рівна 200 г, ебуліоскопічна стала води – 0,516, а молярна маса цукру $C_{12}H_{22}O_{11}$ складає 342 г/моль.

1) Перераховуємо масу цукру на 1000 г води:

$$m = \frac{60 \cdot 1000}{200} = 300$$

2) Визначаємо молярність розчину:

$$C_m = \frac{300}{342} = 0,877$$

3) Обраховуємо підвищення температури кипіння розчину (згідно другого закону Рауля):

$$\Delta T_{\text{кип}} = 0,516 \cdot 0,877 = 0,45$$

Вода кипить при 100°C ($373,15\text{ K}$), відповідно розчин кипить при $100,45^{\circ}\text{C}$ або $374,83\text{ K}$.

Задача. Для приготування цукрового сиропу в 200 мл води розчинили 50 г цукру. Яка масова частка цукру в отриманому розчині?

Розв'язування:

1) Густина води дорівнює одиниці, тому маса 200 мл води рівна 200г. Обраховуємо масу розчину:

$$m = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{цукру}) = 200 + 50 = 250\text{ г}$$

2) Знаходимо масову частку розчиненої речовини:

$$\omega_{(\text{цукру})} = \frac{50}{250} \cdot 100 = 20\%$$

Відповідь: масова частка цукру в розчині – 20%

Задача. Під час приготування холодцю із однієї літри розчину з масовою часткою NaCl 3,7% і густиною 1,025 випарувалось 200 г води. Чому дорівнює масова доля NaCl в одержаному після випаровування розчині?

Розв'язування:

1) Обраховуємо масу m_1 вихідного розчину:

$$m_1 = V \cdot \rho = 1000 \cdot 1,025 = 1025\text{ г.}$$

2) Знаходимо масу хлориду натрію в вихідному розчині:

$$m(\text{NaCl}) = \frac{m_1 \cdot \omega}{100} = \frac{1025 \cdot 3,7}{100} = 38\text{ г.}$$

3) Обраховуємо масу розчину m_2 після випаровування:

$$m_2 = m_1 - m(\text{H}_2\text{O}) = 1025 - 200 = 825$$

4) Знаходимо масову частку хлориду натрію в отриманому розчині:

$$\omega_2(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m_2} \cdot 100\% = \frac{38}{825} \cdot 100\% = 4,6\%$$

Відповідь: масова частка кухонної солі в розчині – 4,6 %.

Задача. Для соління огірків кухарі використовують 7%-й розчин кухонної солі. Саме такий розчин в достатній мірі пригнічує життєдіяльність хвороботворних бактерій і пліснявих грибів і в той же час не перешкоджає процесам молочнокислого бродіння.

Розрахуйте скільки грамів кухонної солі та води необхідно взяти, щоб приготувати 10 літрів такого розсолу?

Розв'язування:

1) За умовою задачі для того, щоб приготувати 7% -й розчин хлориду натрію необхідно 7г солі (NaCl) розчинити в 100 мл води (H₂O)

Враховуючи, що в 1 л міститься 1000 мл, відповідно, в 10 л міститься 10 000 мл.

Знайдемо скільки г солі міститься в 10 000 мл води.

Складаємо пропорцію:

в 100мл H₂O міститься 7г NaCl

в 10 000 мл H₂O міститься xг NaCl

$$\text{Звідки: } x = \frac{7 \cdot 10\,000}{100} = 700\text{г}$$

2) Вирахуємо масу води, яку необхідно взяти для приготування розчину за формулою:

$$m(\text{розчинника}) = m(\text{розчину}) - m(\text{розчиненої речовини})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 10\,000 - 700 = 930 \text{ (г)}.$$

Відповідь: маса кухонної -700г, а маса води – 930г.

Задача. При сушінні яблука втрачають 84% своєї вологи. Скільки треба взяти свіжих яблук, щоб одержати 12 кг сушених?

Розв'язування:

При сушінні залишається тверда маса:

$$100\% - 84\% = 16\%$$

Складаємо пропорцію:

$$16\% - 12 \text{ кг}$$

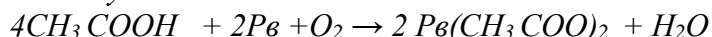
$$100\% - x \text{ кг}$$

$$x = 12 \cdot 100 : 16 = 75 \text{ (кг)}$$

Відповідь: 75 кг свіжих яблук.

Задача. У Стародавньому Римі дію оцтової кислоти на свинець використовували для виготовлення густого солодкого напою „сапу”. Скисло вино наливали у свинцеві горнятка й витримували на повітрі деякий час. Римські аристократи істотно вкорочували собі життя, ласуючи цим трунком. Адже солодкий смак йому надавав, так званий, свинцевий цукор, який ще називають „цукром Сатурна” – отруйний плюмбум (II) ацетат, який утворювався в результаті реакції взаємодії етилового спирту свинцю та кисню.. Запишіть рівняння реакції, за яким проходить цей процес.

Розв'язування:



Задача. За давніми рецептами, перед коптінням окорока, м'ясо занурювали на кілька діб у концентрований розчин кухонної солі. Для цього сіль розчиняли в гарячій воді, а потім цей розчин охолоджували. Так, із 10

кілограмів розчину з масовою часткою натрій хлориду (Na Cl) 20% при охолодженні виділилось 400 грамів солі. Чому дорівнює масова частка натрій хлориду в охолодженому розчині?

Розв'язування:

Вводимо позначення:

ω_1 , ω_2 - масові частки солі (розчиненої речовини) відповідно в 1 розчині, в 2 розчині.

m_1 (речовини), m_2 (речовини) – маси розчинених речовин в відповідних розчинах.

Використовуючи формулу знаходження масової частки речовини (солі) в розчині:

$$\omega_{1(\text{речовини})} = \frac{m_1(\text{речовини})}{m_1(\text{розчину})}$$

визначимо масу першої речовини:

$$m_1(\text{речовини}) = m_1(\text{розчину}) \cdot \omega_{1(\text{речовини})}$$

Одержуємо:

$$m_1(\text{речовини}) = m_1(\text{розчину}) \cdot \omega_{1(\text{речовини})}$$

$$m_1(\text{речовини}) = 10000 \cdot 0,2 = 2000 \text{ (г)}$$

Якщо розчин 20 – процентний, то масова частка солі в ньому 0,2.

За умовою задачі при охолодженні розчину хлориду натрію (Na Cl) виділилось 400г солі. Відповідно маса розчиненої речовини в одержаному розчині дорівнює:

$$m_2(\text{речовини}) = 2000 - 400 = 1600 \text{ (г)}$$

Знаходимо масу 2 розчину:

$$m_2(\text{розчину}) = 10000 - 400 = 9600$$

Запишемо загальну формулу для знаходження масової частки солі в одержаному розчині:

$$\omega_2(\text{речовини}) = \frac{m_2(\text{речовини})}{m_2(\text{розчину})}$$

Масова частка розчиненої речовини в розчині – це відношення маси розчиненої речовини до маси розчину. Виражається в частках одиниці або в %. Слід відмітити, що масова частка розчиненої речовини в розчині, виражена в %, називається процентною концентрацією розчину.

$$\omega_2(\text{речовини}) = 1600:9600 = 0,167 \text{ або } 16,7 \%$$

Відповідь: Масова частка натрій хлориду в охолодженому розчині – 16,7%.

Задача. Зараз важко уявити як можна приготувати безліч страв без такого необхідного мінералу як сіль. Але колись сіль була дорогим товаром. Ломоносов писав, що в той час за чотири невеликих куски солі в Абіссинії можна було купити раба. Сіль подавали на стіл у дорогих сільничках, її берегли, економили. Наявність солі на столі було ознакою добробуту і благополуччя. Сьогодні у продажу є великий вибір солі, але найкориснішою є морська кухонна сіль. Морська вода містить 6% солі. Скільки води потрібно взяти, щоб отримати 42 кг солі?

Розв'язування:

Складаємо пропорцію:

6 кг солі міститься у 100 кг води

42 кг солі міститься у x кг води

$$m_{(H_2O)} - ? \quad \frac{100 \cdot 42}{6} = 700 \text{ кг}$$

Відповідь: 700 кг води.

Задача. Оцтова кислота була єдиною, яку знали стародавні греки. Звідси її назва „оксос” – кисле, кислий смак. Оскільки кислотне середовище пригнічує життєдіяльність мікроорганізмів, оцтову кислоту використовують при консервуванні харчових продуктів, наприклад в складі маринадів.

Аналіз оцтової кислоти показує, що в ній на 2,1 вагові частини вуглецю приходить 0,35 вагової частини водню і 2,8 вагової частини кисню. Густина пари оцтової кислоти за воднем рівна 30, відповідно, її молекулярна вага рівна $30 \times 2 = 60$. Потрібно вивести молекулярну формулу оцтової кислоти.

Розв'язування: Знаходимо спочатку відношення між числом атомів вуглецю (X), водню (Y), і кисню (Z) в молекулі оцтової кислоти ($C_xH_yO_z$):

$$X : Y : Z = \frac{2,1}{12} : \frac{0,35}{1} : \frac{2,8}{16} = 0,175 : 0,35 : 0,175$$

Розділивши всі три члени другої половини рівності на 0,175, одержимо:

$$X : Y : Z = 1 : 2 : 1$$

Найпростіша формула оцтової кислоти: CH_2O .

Обраховуємо тепер, якою б була молекулярна вага оцтової кислоти, якщо б найпростіша формула відповідала дійсному складу її молекули. Одержуємо число 30. Але найдена дослідним шляхом молекулярна вага оцтової кислоти рівна 60, тобто вдвоє більша вирахованої. Звідси робимо висновок, що в молекулі оцтової кислоти вдвічі більше атомів, ніж показує найпростіша формула. Отже, її істинна (молекулярна) формула $C_2H_4O_2$

Відповідь: формула оцтової кислоти $C_2H_4O_2$

Задача. Приготувавши 500г 12% розчину солі для маринаду, виявилось, що він надто солоний. Тому до нього додали 300г води. Визначити, якої концентрації розчин солі утворився.

Розв'язування:

у 100 г розчину міститься 12 г солі;

у 500г ----- 60г солі.

Якщо додати до розчину 300г води. Його маса становитиме

$$500 + 300 = 800(\text{г}).$$

Визначимо концентрацію новоутвореного розчину:

у 800г розчину міститься 60 г солі

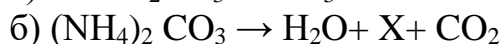
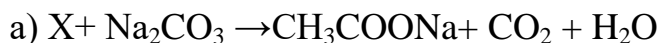
у 100 г ----- х г солі

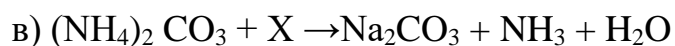
$$x = \frac{100 \cdot 60}{800} = 7,5 \text{ г або } 7,5\%$$

Відповідь: розчин став 7,5 – процентним.

Вправи та запитання:

1. Чому при кип'ятінні води в чайнику утворюється накип, а в каструлі, в якій варимо перші страви – ні?
2. Визначте невідому речовину X у наведеній схемі реакції та вкажіть її практичне застосування в кондитерській справі:





3. Мурашина кислота, що входить до складу кропиви яку використовують для приготування салатів, має властивості карбонових кислот і адельгідів. Підтвердити рівняннями хімічних реакцій.
4. Як довести, що в білому хлібі є крохмаль?
5. Які властивості глюкози використовуються при випічці із дріжджового тіста, щоб воно стало пористим і швидко піднімалось? Відповідь підтвердити рівнянням хімічної реакції.
- 6.
7. Чому при одержанні здобного тіста беруть сметану і додають соду. Відповідь підтвердити рівнянням хімічної реакції.
8. Яку властивість виявляє крохмаль до гарячої води і де її використовують у харчовій промисловості?
9. Визначте невідому речовину X у наведеній схемі реакції та вкажіть її практичне застосування в кондитерській справі:
$$\text{X} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
10. Записати рівняння реакції для оцтової кислоти, яке відображає процес одержання прісного тіста.
11. При приготуванні прісного тіста використовують кефір або сметану. Чому? Записати хімізм цього процесу.
12. Для приготування кисломолочних продуктів піддали молочнокислому бродінню 1т. молока, що містить 60% глюкози. Яка кількість молочної кислоти буде отриманий в результаті реакції?
13. Щоб швидко виростало дріжджове тісто як розпушувач додають у молоко дріжджі. Скласти рівняння реакції, що відбуваються в тісті.
14. Як довести, що в сирій картоплі є крохмаль, а у вареній глюкоза?

Професія „Водій автотранспортних засобів”

Задача. В радіатор автомобіля влили рідину, яка складається із 8 л води і 2 л метанолу ($\rho = 0,8$ г/мл). При якій найбільш низькій температурі можна після цього залишати автомобіль на відкритому повітрі, не боячись, що рідина в радіаторі замерзне?

Розв’язування: Задача зводиться до визначення пониження температури кристалізації розчину по відношенню до води.

1) Знаходимо масу і кількість метанолу СН₃ОН ($M = 32$ г/моль);

$$m = \rho V = 0,8 \cdot 2000 = 1600 \text{ г}; \quad n = \frac{m}{M} = \frac{1600}{32} = 50 \text{ моль.}$$

2) Виходячи з того що маса 8 л води дорівнює 8 кг, обраховуємо полярність розчину:

$$C_m = \frac{50}{8} = 6,25 \text{ моль/кг}$$

3) Знаходимо пониження температури кристалізації:

$$\Delta T_k = K(\text{H}_2\text{O}) \cdot C_m = 1,86 \cdot 6,25 = 11,625^\circ\text{C}$$

Відповідь: найнижча температура, при якій рідина не кристалізується – $11,6^\circ\text{C}$.

Задача. Вода, що заливається в системи охолодження автомобілів, потребує пом’якшення. Рекомендована доза кальцинованої соди – 6 г на 10 л води. Необхідно розрахувати скільки потрібно взяти кристалічної соди, щоб замінити 6 г кальцинованої соди.

Розв’язування:

Кальцинована сода – Na₂CO₃

Кристалічна сода - Na₂CO₃ · 10 H₂O

$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106$ г/моль

$M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) = 286$ г/моль

Потрібно внести 6 г Na₂CO₃

У 286 г – 106 г Na₂CO₃

У x_2 – 6 г

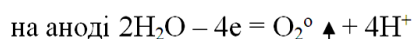
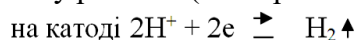
$x = 16,2$ г $m = 16,2$ г .

Відповідь: необхідно внести 16,2 г кристалічної соди

Задача. Одне із основних правил охорони праці для автолюбителів, які звикли самі займатися техобслуговуванням, полягає в наступному: у жодному разі не слід наближати відкрите полум’я або провід, що іскрить, до акумулятора з відкритими пробками, оскільки це може привести до вибуху.

Які вибухонебезпечні речовини можуть утворитися в акумуляторній батареї й за рахунок якого процесу?

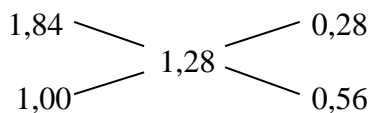
Розв’язування: риходимо до висновку, що цей процес електроліз води, що у кислотному розчині (електроліт-сульфатна кислота) протікає за схемою:



Процес може привести до утворення 2 об’ємів водню та одного об’єму кисню – вибухонебезпечні суміші.

Задача. У якому співвідношенні необхідно змішати концентровану 96%-у сірчану кислоту ($\rho = 1,84$) і воду ($\rho = 1,00$) для одержання акумуляторної кислоти ($\rho = 1,28$)?

Розв'язування: Складаємо діагональну схему де вказуємо густини вихідних і отриманих розчинів:



Із схеми випливає, що дану кислоту і воду необхідно змішати в співвідношенні 0,28 : 0,56 або 1 : 2 по об'єму розчинів.

Задача.

1. У нас виникла підозра, що працівники автозаправки додають у бензин воду. У вас вдома є гашене й негашене вапно. Чи можна за допомогою цих речовин перевірити свої підозри? Чи будуть потрібними для цього ще якісь препарати?

Учень, майбутній водій, замислився. Як хімія зараз допоможе йому? У процесі обговорення з'ясується: негашене вапно з водою утворює кальцій гідроксид, тобто розчин бензину набуває лужної реакції, що можна виявити за допомогою індикатора.

Гашене вапно частково розчиняється у воді, утворюючи лужний розчин. Тому потрібен кислотно-лужний індикатор.

2. При додаванні води до бензину значно погіршуються всі характеристики роботи двигуна. А в морозну погоду таке шахрайство може призвести до тяжких наслідків – двигун не зможе працювати. Що може бути причиною зупинки двигуна в мороз, якщо бензин розведений водою?

Це питання в учнів не викликає труднощів: вода замерзає у бензопроводі та закупорює його. У результаті чого бензин взагалі не надходить до карбюратора.

Задача. Для виготовлення автомобільних покришок використовують гуму. А для виготовлення гуми необхідна сажа, яка являє собою майже чистий вуглець. Яка маса сажі утвориться внаслідок неповного окислення метану кількістю речовини $3,75 \cdot 10^8$ моль?

Розв'язування:

1. Запис рівняння хімічної реакції:



2. Запис формули для розрахунку аси сажі:

$$m(\text{C}) = M \cdot \nu(\text{C})$$

3. Визначення кількості речовини вуглецю:

$$\nu(\text{CH}_4) : \nu(\text{C}) = 1 : 1, \text{ отже } \nu(\text{C}) = \nu(\text{CH}_4) = 3,75 \cdot 10^8 \text{ моль}$$

4. Обчислення маси сажі:

$$m(\text{C}) = 12 \text{ г/моль} \cdot 3,75 \cdot 10^8 \text{ моль} = 45000 \text{ г, або } 45 \text{ кг.}$$

Відповідь: утвориться 45 кг сажі

Задача. Залізо – основний метал з якого виготовлено більшість деталей легкових та вантажних автомобілів. Визначте, яку масу заліза можна добути з оксиду заліза (III), масою 35,42т.

Розв'язування:

I варіант

$$m = M \cdot \nu; \quad m(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}$$

$$\nu = \frac{m}{M}; \quad M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ г/моль}$$

$$\nu(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{3,542 \cdot 10^7 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 221\,375 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{Fe}) = 2 \cdot \nu(\text{Fe}_2\text{O}_3)$$

$$\nu(\text{Fe}) = 2 \cdot 221\,375 \text{ моль} = 442\,750 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль} \cdot 442\,750 \text{ моль} = 24\,794\,000 \text{ г або } 24,794 \text{ т}$$

II варіант

а) Визначення масової частки заліза в оксиді заліза (III):

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{2M_{\text{Fe}}}{M(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{112}{160} = 0,7$$

б) Визначення маси заліза в оксиді масою 35,42 т

$$m(\text{Fe}) = 35,42 \text{ т} \cdot 0,7 = 24,794 \text{ т}$$

III варіант

160 г (Fe_2O_3) містить 112 г Fe

$3,542 \cdot 10^7$ (Fe_2O_3) містить x г Fe

$$\text{Складаємо і розв'язуємо пропорцію: } \frac{160}{3,542 \cdot 10^7} = \frac{112}{x}$$

$$X = \frac{3,542 \cdot 10^7 \cdot 112}{160}; \quad x = 24\,794\,000 \text{ г або } 24,794 \text{ т}$$

Відповідь: можна добути 24,794 т заліза

Задача. Радіаторні та конденсаторні труби автомобіля виготовлені з латуні. Для виготовлення цього сплаву взяли мідь і цинк у відношенні 5:3. Скільки взяли кілограмів міді, якщо її було на 12 кг більше ніж цинку?

Розв'язування:

Сплав містить 5 частин міді і 3 частини цинку. Нехай маса однієї такої частини x кг. Тоді міді взяли $5x$ кг, а цинку – $3x$ кг

$$5x - 3x = 12$$

$$2x = 12$$

$$x = 6 \text{ (кг) містить одна частина}$$

$$5 \cdot 6 = 30 \text{ (кг) – вміст міді.}$$

Відповідь: 30 кг.

Задача. Ви водій автомобіля. Вам доведеться вирішити такі проблеми:

1) до складу рідини для запобігання замерзання води в радіаторі – антифризу – входять багатоатомні спирти, найчастіше – етиленгліколь. Які з рідин, що нерідко є наявними вдома, можна залити в радіатор у безвихідній ситуації?

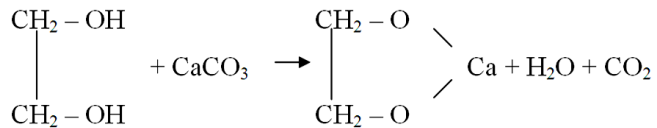
2) тосол – рідину, що замерзає при дуже низьких температурах, виготовлено на основі етиленгліколю. В інструкціях для автомобілістів зазначено, що перед її заливанням систему охолодження потрібно очистити від накипу. Чому?

Розв'язування:

1) У своїй практиці водіям у безвихідній ситуації можна використовувати горілку, етиловий спирт, одеколон чи лосьйон із високим вмістом спирту, гліцерин, розведений водою.

2) У другому питанні водії-практики приходять до висновку:

Багатоатомні спирти мають слабкі кислотні властивості, тому розчиняють накип, що складається переважно з карбонатів кальцію та магнію з утворенням етиленгліколятів



Унаслідок цієї реакції вміст чистого етиленгліколю в розчині знижується й змінюються його характеристики.

Шар накипу на стінках системи охолодження перешкоджає нормальному теплообміну, тобто сповільнює процес охолодження.

Задача. Найбільшим ворогом будь-якого автомобіля є корозія металу.

Поясніть, як впливає на корозію металу його контакт з іншими металами.

Розв'язування:

Корозія металу прискорюється чи уповільнюється при його контакті з іншими металами. При поясненні корозійного процесу необхідно використовувати ряд напруг металів. Чим далі метали знаходяться в цьому ряду один від одного, тим більша електрорушійна сила корозійного гальванічного елемента що виникає між ними, а відповідно, термодинамічна ймовірність процесу корозії збільшується.

Задача. Для підвищення октанового числа в бензин додають тетраетил свинець (IV) $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$. Визначте об'єм повітря, яке буде забруднене на рівні ГДК (гранично допустима концентрація) Pb при русі автомобіля протягом 1 години в міській зоні з середньою швидкістю 60 км/год ГДК (свинцю) $\approx 7 \cdot 10^{-4}$ мг/м³; 1 кг етилоvanого бензину містить свинець масою 1,0 г.

Розв'язання

Автомобіль, рухаючись містом, використовує в середньому 1 л бензину на 10 км або 6 л на 60 км. Оскільки, при згоранні 1 л бензину викидається в навколишнє середовище свинець масою 1 г, то при згоранні 6 л надходить в атмосферу свинець масою 6 г. ГДК (Pb) = $7 \cdot 10^{-4} = 0,84 \cdot 10^{-7} = 8400000 \text{ м}^3$

Задача. Працюючий двигун автомобіля, який стоїть у гаражі об'ємом 40 м³ витрачає за 1 годину 1 кг бензину. У вихлопних газах міститься шкідлива речовина бензпірен $(\text{C}_{20}\text{H}_{12})$ (W=0,001%). ГДК (бензпірену) = 0,1 мг/ м³. У скільки разів буде перевищена ГДК бензпірену, якщо двигун працював 2 години?

Розв'язання

1) Яка $m_{(\text{бензину})}$ використовується за 2 год ?

$$m_{(\text{бензину})} = 2 \text{ кг.}$$

$$m_{(\text{бензпірену})} = 0,00001 \cdot 2000 = 0,02 \text{ (г)} = 20 \text{ мг.}$$

2) Яка концентрація бензпірену в гаражі?

$$m_{(\text{бензпірену})} = 20 \text{ мг} / 40 \text{ м}^3 = 0,5 \text{ мг/м}^3.$$

3) У скільки разів перевищено ГДК_(бензпірену)?

$$\text{ГДК (бензпірену)} = 0,5 \text{ мг/м}^3 * 0,1 \text{ мг/м}^3 = 5 \text{ р.}$$

Відповідь: у 5 раз.

Задача. Для збільшення октанового числа в бензин додають 0,01% (за масою) тетраетил свинцю $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$. Під час згорання бензину масова частка свинцю, яка переходить у газ, становить 90%. Яка маса свинцю виділяється в навколишнє середовище при згоранні бензину масою 100 кг?

Розв'язання:

1) Яка $m((\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb})$?

$$m((\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}) = 0,0001 * 100000 = 10 \text{ (г)}.$$

2) Яка $m(\text{Pb})$?

$\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$	–	Pb
n	1 моль	1 моль
M	323,2 г/моль	207,2 г/моль
m	323,2 г	207,2 г

$$m \quad 10 \text{ г} \quad \quad \quad x \text{ г}$$

$$x = 6,48 \text{ г}$$

3) Яка $m(\text{Pb})$ викидається?

$$m(\text{Pb}) = 0,90 * 6,41 = 5,77 \text{ (г)}.$$

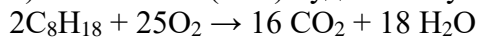
Відповідь: $m(\text{Pb}) = 5,77 \text{ (г)}$.

Задача. Автомобільний двигун, який безперервно працює 1 годину, витрачає бензин масою 4,5 кг певної марки. Який об'єм карбон (IV) оксиду буде викинутий в атмосферу, якщо відомо, що в бензині масова частка ізооктану становить 98%, а об'ємна частка цієї шкідливої речовини дорівнює 0,01% від загального об'єму утворених газів?

Розв'язання:

$$1) m(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 0,98 * 4,5 = 4,41 \text{ (кг)}$$

2) Який об'єм (CO_2) буде викинутий в атмосферу?



n	2 моль	16 моль
M	114 г/моль	22,4 л/моль
m	228 г	358,4 л
m	4410 г	$x \text{ л}$

$$V = (\text{CO}_2) = 6,93 \text{ м}^3$$

Відповідь: $V = (\text{CO}_2) = 6,93 \text{ м}^3$

Задача. Узимку легковий автомобіль на 1км шляху витрачає 87г бензину, а влітку-80г. На скільки грамів бензину менше витрачає автомобіль улітку на 100км шляху?

Розв'язання:

$$1) 87-80=7 \text{ грамів - витрачає бензину менше улітку на 1 км шляху}$$

$$2) 7*100=700 \text{ грам витрачає менше улітку на 100 км шляху}$$

Відповідь: 700 грам

Професія „Муляр”

Задача. Масова частка кисню в глині, яка використовується у виробництві цегли становить 56%. Яку масу глини містить кисень масою 10 г ?

Розв'язання:

1) Яка m (глини) ?

$$W(\%) (O) = \frac{m(O)}{m(\text{глини})} * 100\%$$

$$m(\text{глини}) = \frac{m(O) * 100\%}{W(\%)(O)} = \frac{10 * 100}{56} = 17,86(\text{г})$$

Відповідь: m (глини) = 17,86 г.

Задача. Маса глини, що використовується у виробництві цегли становить 26 г. Яка масова частка кисню в глині, якщо його маса дорівнює 15,6 г.

Розв'язання:

1) Яка масова частка кисню в зразку глини?

$$W(\%) (O) = \frac{m(O)}{m(\text{глини})} * 100\%$$

$$W(\%) (O) = \frac{15,6}{26} * 100\% = 60\%$$

Відповідь: W (O) = 60%.

Задача. У зразку глини масова частка хімічно зв'язаної води складає 14%, а гігроскопічної 20% (останню можна видалити висушуванням).

Яка масова частка хімічно зв'язаної води у висушеному зразку глини?

Розв'язання:

1) Яка m (H_2O) х.з.?

$$m(H_2O) \text{ х.з.} = 0,14 m(\text{гл}) \text{ г}$$

2) Яка m (H_2O) гл?

$$m(H_2O) \text{ гл} = 0,2 m(\text{гл}) \text{ г}$$

3) Яка m (гл) висушеної?

$$m(\text{сухої глини}) = m(\text{гл}) - m(H_2O) \cdot m(\text{сух. глини})$$

$$m(\text{сух. глини}) = 0,8 m(\text{глини}) \text{ г}$$

$$W(\%)(H_2O)_{\text{х.з.}} = \frac{0,14 * m(\text{гл})}{0,8m(\text{гл})} * 100\% = 17,5$$

Відповідь: W ($H_2O_{\text{х.з.}}$) = 17,5%.

Професія „Електромонтажник”

Задача. На установці, що складається із склянки з електродами, джерела струму та електролампочки, вивчається електропровідність нітратної кислоти. Як змінюватиметься світіння електролампочки, якщо спочатку залити у склянку 100% нітратну кислоту, потім поступово, при перемішуванні, добавляти воду до одержання дуже розведеного розчину?

Розв'язання

100% нітратна кислота практично не дисоціює і тому струму не проводить. (лампочка світиться не буде). Якщо починати добавляти воду у кислоту, то навіть невеликі кількості розчинника спричиняють дисоціацію кислоти і лампочка засвітиться. Яскравість світіння скоро стане максимальною (якщо дисоціація кислоти стане повною). Подальше додавання води призведе до зменшення концентрації іонів у розчині, а значить до зниження провідності. Яскравість світіння лампочки почне зменшуватися. При сильному розведенні кислоти лампочка може згаснути.

Задача. Відомо, що тільки одна розбита люмінесцентна лампа забруднює живим сріблом (ртуттю) 500 тис. м³ повітря. Визначте об'єм забрудненого повітря, якщо тільки на великому підприємстві кожен рік викидається на звалище біля 200 тис. таких ламп? Обчисліть масу ртуті, яка накопичується на звалищі, якщо одна лампа містить ртуть масою близько 150 мг?

Розв'язання:

Об'єм забрудненого повітря за рік дорівнює:

$$V (\text{повітря}) = 50 \cdot 10^3 \text{ м}^3 \cdot 2 \cdot 10^5 = 1 \cdot 10^{11} \text{ м}^3$$

Маса живої ртуті становить $m (\text{Hg}) = 0,15 \text{ г} \cdot 2 \cdot 10^5 = 30 \text{ кг}$.

Відповідь: $m (\text{Hg}) = 30 \text{ кг}$.

Професія „Зварник”

Задача 1. Із технічного карбїду кальцію масою 100 кг, добули газ ацетилен, що використовується при газозварюванні. Масова частка домішок у карбїді кальцію – 10 %. Яка маса чистого CaC₂? Який об'єм ацетилену виділився?

Розв'язання:

1) Яка маса домішок у технічному CaC₂?

$$100 \text{ кг} \text{ — } 100\%$$

$$x \text{ г} \text{ — } 10\%$$

$$x \text{ г} = 10 \text{ (кг)}$$

2) Яка маса чистого CaC₂?

$$m \text{ CaC}_2 = 100 - 10 = 90 \text{ (кг)}$$

3) Який об'єм ацетилену?

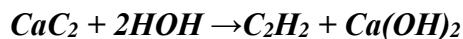
CaC ₂	—————	C ₂ H ₂
n	1 моль	1 моль
M	64 кг/моль	22,4 л/моль
m	64 кг	22,4 л
m	90 кг	x л

$$x = \frac{90 \cdot 22,4}{64} = 31,5(\text{л})$$

Відповідь: $m_{\text{чист}} \text{CaC}_2 = 90$ (кг); $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 31,5$ л.

Задача 2. Яку кількість технічного карбїду кальцію, що містить 80% CaC_2 , необхідно витратити, щоб добути 30 л ацетилену?

Розв'язання:



1) Яка маса карбїду кальцію за реакцією?

$$m(\text{CaC}_2) = M(\text{CaC}_2) \cdot n(\text{CaC}_2)$$

$$m(\text{CaC}_2) = 64 \text{ кг/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 64 \text{ кг.}$$

2) Яка теоретична маса карбїду кальцію?

$$x : 64 = 30 : 22,4$$

$$x = 64 \cdot 30 / 22,4 = 85,7 \text{ (кг)}$$

3) Яка маса 80% карбїду кальцію?

$$85,7 \text{ кг} - 100\%$$

$$x \text{ кг} - 80\%$$

$$x = 85,7 \cdot 80 / 100$$

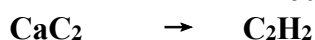
$$x = 68,56 \text{ (кг).}$$

Відповідь: кількість технічного карбїду кальцію складає 68,56 кг.

Задача. Карбїд кальцію, що йде на виробництво технічного ацетилену, має відповідати певним вимогам: у результаті дії води на такий карбїд масою 1 кг має виділитися ацетилен об'ємом близько 260 л. Який вміст CaC_2 (в масових частках) у такому карбїді?

Розв'язання:

$$x \text{ кг} \quad \quad \quad 260 \text{ л}$$



$$M \quad \quad \quad 64$$

$$m \quad V_m \quad \quad 64 \text{ г/моль} \quad \quad 22,4 \text{ л/моль}$$

$$m \quad V \quad \quad 64 \text{ г} \quad \quad 22,4 \text{ л}$$

1) Який практичний об'єм карбїду кальцію ?

$$x : 64 = 260 : 22,4$$

$$x = 742,8 \text{ (г)}$$

2) Яка масова частка карбїду кальцію від теоретично можливого?

$$1000 \text{ г} - 100\%$$

$$742,8 - x \%$$

$$x = 74,3\%$$

Відповідь: вміст $W(\text{CaC}_2) = 74,3 \%$

Задача. Карбїд кальцію надсилають споживачам у барабанах місткістю до 130 кг. Який об'єм ацетилену можна добути з такої кількості 80% карбїду?

Розв'язання:

$$(130 \text{ кг}) \quad 104 \text{ кг} \quad \quad \quad x \text{ л}$$



Mr		64	
M	Vm	64кг/моль	22,4 л/моль
m	V	64 кг	22,4 л

1) Яка маса 80 % карбіду кальцію ?

130 кг – 100%

x кг – 80 %

x = 104 кг

2) Який об'єм ацетилену добули з 80 % карбіду кальцію?

104 : 64 = x : 22,4

x = 36,4 (л)

Відповідь: $V(C_2H_2) = 36,4$ л.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>.
2. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека освітньої політики / під заг. ред. О.В. Овчарук. – К. : «К.І.С.», 2004. – 112 с.
3. Компетентнісний підхід // Шкільні технології № 1, 2005 рік, с.7
4. Курганов, С.Ю. Ключові навчальні ситуації і тестування [Текст] / С.Ю. Курганов // Шкільні технологи № 4, 2006 р., С.97-102.
5. Обговорення Концептуалів національної стратегії розвитку шкільної освіти в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.vsim.org/2011/kontseptualy-natsionalnoji-strategiji/>.
6. Про зміст загальної середньої освіти: Науково-аналітична доповідь / За заг. ред. В.Г. Кременя.– К.: НАПН України, 2015. – 118 с.
7. Савченко О.Я. Виховання розумної особистості, яка вміє самостійно вчитися / О.Я. Савченко //Почат. шк. – 2007. – №8.– С.1-5.
8. Савченко О.Я. Дидактика початкової освіти: підр. / О. Я. Савченко. – К. : Грамота, 2012. – 504 с.
9. Семеріков С. О. До питання про компетентнісні задачі / С. О. Семеріков, К. І. Словак, С. В. Бас // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2015»: матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції (3-4 грудня 2015 р., м. Суми) / Упорядник Чашечникова О. С. – Суми : Мрія, 2015. – С. 108– 110.
- 10.Філософія людиноцентризму в стратегіях освітнього простору / авт. В.Г. Кремень. – К : Педагогічна думка. – 2009. - 520 с.
- 11.Чернецька Т. І. Сучасний урок: теорія і практика моделювання : [навч. посібник] / Т.І.Чернецька. – К. : ТОВ «Праймдрук», 2011. – 352 с.
- 12.Як правильно ставити цілі? Технологія S.M.A.R.T[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://timehack.wordpress.com/>