

Житомирський державний університет
імені Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра хімії

ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО
ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Обов'язкової освітньої компоненти

«ХІМІЯ З ОСНОВАМИ ГЕОХІМІЇ»

для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Галузь знань	<i>01 Освіта/Педагогіка</i>
Спеціальність	<i>014 Середня освіта</i>
Предметна спеціальність	<i>014.07 Середня освіта (Географія)</i>
Спеціалізація	-
Освітня програма	<i>Середня освіта (Географія)</i>
Факультет / ННІ	<i>природничий</i>

Автори:

к.х.н. Камінський Олександр,

Писаренко Сніжана,

к.х.н. Чайка Микола,

к.х.н., доцент Денисюк Роман

Розглянуто та схвалено

на засіданні кафедри хімії

Протокол від «10» вересня 2021 р. № 2

Завідувач кафедри Олена АНІЧКІНА

Житомир 2021

УДК 54:550.4(07)

I 72

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка
(протокол № 18 від «24» вересня 2021 р.)*

Рецензенти:

Кичкирук Ольга – доцент кафедри хімії, кандидат хімічних наук, доцент «Житомирський державний університет імені Івана Франка».

Заблюцька Ольга – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри «Технології медичної діагностики та лікування. Громадське здоров'я» Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради.

Чигиринець Олена – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної хімії Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Камінський О. М., Писаренко С. В., Чайка М. В., Денисюк Р. О.

Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із обов'язкової освітньої компоненти «Хімія з основами геохімії»: навчально-методичний посібник для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2021. – 52 с.

© Камінський О. М., 2021

© Писаренко С. В., 2021

© Чайка М. В., 2021

© Денисюк Р. О., 2021

© Житомирський державний
університет імені Івана Франка, 2021

ЗМІСТ:

	ВСТУП		5
	КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ		5
1	Лабораторне заняття № 1	Тема: Основні поняття та закони хімії. Визначення відносної молекулярної маси вуглекислого газу	7
2	Лабораторне заняття № 2	Тема: Будова атома. Періодичний закон	11
3	Лабораторне заняття № 3	Тема: Розчини. ОВР	14
4	Лабораторне заняття № 4	Тема: Елементи-неметали періодичної системи. Корисні копалини	18
5	Лабораторне заняття № 5	Тема: Елементи – метали періодичної системи	21
6	Лабораторне заняття № 6	Тема: Природні вуглеводні. Алкани, алкени та алкіни – їх використання та властивості	25
7	Лабораторне заняття № 7	Тема: Оксигеновмісні органічні речовини: спирти, альдегіди та карбонові кислоти	29
8	Лабораторне заняття № 8	Тема: Природне біопаливо, крохмаль та целюлоза	33
9	Лабораторне заняття № 9	Тема: Геохімічні класифікації самородних елементів, мінералів та гірських порід. Вивчення колекцій мінералів та гірських порід. Робота з визначниками	36
10	Лабораторне заняття № 10	Тема: Експериментальне визначення основних хімічних властивостей природних мінералів та гірських порід	39
11	Лабораторне заняття № 11	Тема: Якісне визначення іонів металів та неметалів у ґрунтах та стічних водах	43

12	Лабораторне заняття № 12	Тема: Розв'язування розрахункових задач	47
13	Лабораторне заняття № 13	МКР № 1 «Основи хімії та геохімії»	50

ВСТУП

Освітня компонента “Хімія з основами геохімії” вивчається здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на першому курсі і відповідає освітньо-професійній програмі Середня освіта (Географія)

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою»

https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролем.

Кожен здобувач вищої освіти має виконати обов’язкові завдання, передбачені інструктивно-методичними матеріалами до лабораторних занять, методичними рекомендаціями до організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти, силабусом, навчальною та робочою програмою освітньої компоненти.

Результати учбової діяльності здобувачів вищої освіти оцінюються в балах, відповідно до виду діяльності. Визначений мінімум балів, який необхідно набрати для отримання заліку зазначений в робочій програмі навчальної дисципліни.

Критерії оцінювання

№	Тема	Т	ТО	ЕР	ПЗ	Д
		15	25	50	50	10
1	ОХГ					
2	БАПЗ					
3	РОВР					
4	ЕНПССК					
5	ЕМПС					

6	ПВА					
7	ООР					
8	ПБКЦ					
9	ГКСЕ					
10	ЕВХВПМ					
11	ЯВМН					
12	РРЗ					
13	МКР	100				
Рейтинг		100				

Позначення тем: ОХГ – Основні поняття та закони хімії. Визначення відносної молекулярної маси вуглекислого газу; БАПЗ – Будова атома. Періодичний закон; РОВР – Розчини. ОВР; ЕНПСКК – Елементи-неметали періодичної системи. Корисні копалини; ЕМПС – Елементи – метали періодичної системи; ПВА – Природні вуглеводні. Алкани, алкени та алкіни – їх використання та властивості; ООР – Оксигеновмісні органічні речовини: спирти, альдегіди та карбонові кислоти; ПБКЦ – Природне біопаливо, крохмаль та целюлоза; ГКСЕ – Геохімічні класифікації самородних елементів, мінералів та гірських порід. Вивчення колекцій мінералів та гірських порід. Робота з визначниками; ЕВХВПМ – Експериментальне визначення основних хімічних властивостей природних мінералів та гірських порід; ЯВМН – Якісне визначення іонів металів та неметалів у ґрунтах та стічних водоймах; РРЗ – Розв’язування розрахункових задач; МКР – МКР № 1 «Основи хімії та геохімії».

Види діяльності на занятті: **Т** – тестовий контроль знань; **ТО** – теоретичне опитування; **ЕР** – виконання експериментальної роботи; **ПЗ** – виконання практичних завдань; **Д** – презентація підготовленої доповіді.

МОДУЛЬ 1: ОСНОВИ ХІМІЇ ТА ГЕОХІМІЇ

Лабораторне заняття № 1

Тема заняття: *ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ЗАКОНИ ХІМІЇ. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНОЇ МОЛЕКУЛЯРНОЇ МАСИ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ*

Мета: ознайомитися з основними поняттями та законами хімії; навчитися визначати відносну молекулярну масу вуглекислого газу за відотною густиною.

Основні поняття: атом, молекула, відносна молекулярна маса, моль, кількість речовини, відносна густина, основні закони хімії.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Основні положення атомно – молекулярного вчення. Що таке “атом” та “молекула”?

2. Що є одиницею атомної маси? Дайте визначення поняття “відносна атомна маса” ($A_r(x)$) та “відносна молекулярна маса” ($M_r(x)$).

3. Що таке “кількість речовини”. Моль як міра кількості речовини. Молярна маса, одиниця вимірювання.

4. Закон Авогадро. Молярний об’єм газу. Як можна визначити відносну молекулярну масу газу на основі молярного об’єму газу?

5. Закон еквівалентів. Еквівалент елемента. Фактор еквівалентності. Молярна маса еквівалентів.

6. Взаємозв’язок маси та енергії. Як формулюється закон збереження маси речовин?

7. Що називається відносною густиною газу? Як вона позначається?

8. Як визначають відносну молекулярну масу газу на основі: а) відносної густини газу; б) рівняння Менделєєва-Клапейрона.

3. Виконання експериментальної роботи

Ознайомтеся з інструкцією до виконання дослідів, підготуйтеся до їх проведення в лабораторії.

Рекомендація до виконання дослідів:

Експериментальне визначення відносної молекулярної маси карбон діоксиду.

Карбон діоксид одержують за допомогою приладу, що складається з апарату Кіппа (HCl , CaCO_3).

Суху, чисту, закриту корком колбу місткістю 200-300 мл зважте на технохімічних терезах. Олівцем для напису на склі відмітьте положення нижнього краю корка. Заповніть колбу карбон діоксидом, одержаним з апарату Кіппа і перевірте повноту витіснення повітря за допомогою запаленої скіпки (Що маємо спостерігати?). Закрийте колбу до мітки і повторно зважте.

Визначте об’єм колби, наповнивши її водою до мітки і виливши воду в мірний циліндр, обчисліть масу повітря в колбі, користуючись рівнянням Менделєєва-Клапейрона:

$$m(\text{нов.}) = \frac{MPV_{(\text{нов.})}}{RT}$$

За знайденою масою порожньої колби розрахуйте масу карбон діоксиду в колбі.

Результати вимірювань та обчислення запишіть в таблицю.

Результати зважування і обчислення:	
Величини	Цифрові значення
Маса колби з повітрям m_1 , г	
Маса колби з карбон діоксидом m_2 , г	
Об'єм колби при даних умовах V , л	
Барометричний тиск P , кПа.	
Температура повітря $T(K) = 273 + t^{\circ}C$	
Маса повітря в об'ємі колби, $m_{нов.}$, г	
Маса порожньої колби $m_1 - m_{нов.}$, г	
Маса карбон діоксиду в об'ємі колби: $M(CO_2) = m_2 - (m_1 - m_{нов.}),$ г	
Відносна густина карбон діоксиду за повітрям: $D_{(нов.)} = m(CO_2) : m_{(нов.)}$	
Експериментально визначена відносна молекулярна маса: $Mr(CO_2) = Mr(нов.) \cdot D_{нов.} = 29 \cdot D_{нов.}$	
Відносну молекулярну масу карбон діоксиду за його хімічною формулою: $Mr(CO_2) = Ar(C) + 2Ar(O)$	
Відносна похибка досліду: $\Delta, \% = \frac{M_{r, теор.} - M_{r, практ.}}{M_{r, теор.}} \cdot 100\%$	

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Хімічні речовини навколо нас

Хімічні явища у природі.

Хімічні явища у побуті.

Поліпшення стану повітря у навчальній лабораторії під час занять.

Проблема забруднення ґрунтів та способи її розв'язування

Рекомендована література

Основна:

1. Яцимирський В. К. та ін. Хімія: для ун-тів: повний курс в одному томі: підруч. для вищ. навч. закл. / Яцимирський В. К., Павленко В. О., Савченко І. О., Воловенко Ю. М., Сиром'ятніков В. Г. – К.: Ірпінь: Перун, 2010. – 432 с.

2. Неорганічна хімія. Підручник / Яворський В. Т. — Друге видання, доповнене і доопрацьоване. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 324 с.

Додаткова:

1. Практикум з загальної та неорганічної хімії / Є.Я.Левітін, Р.Г.Клюєва, А.М. Бризицька та ін. –Харків: Основа, 1998. – 119 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 2

Тема заняття: **БУДОВА АТОМА. ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН**

Мета: ознайомитися з основними теоріями будови атома, основами періодичності хімічних елементів, періодичною системою хімічних елементів тощо.

Основні поняття: атом, будова атома, планетарна модель, гранична поверхня, атомна орбіталь, хвильова функція, квантові числа, правила заповнення АО, періодичний закон Д. І. Менделєєва, періодична таблиця хімічних елементів.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання практичних завдань.
5. Презентація підготовлених повідомлень

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Атом як складна макросистема. Планетарна модель атома і її недоліки.

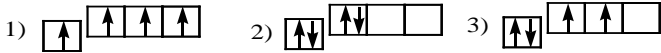
2. Поняття “гранична поверхня”, “атомна орбіталь” (АО). Фізичний зміст квантових чисел, що визначають хвильову функцію: а) головного квантового числа – n , б) орбітального – l , в) магнітного – m_l . Спін електрона і спінове

квантове число m_s . Що означають терміни “спіни електронів паралельні”, “спіни електронів антипаралельні”?

3. Фізична суть порядкового номера елемента в періодичній системі.

4. Сформулюйте три принципи заповнення атомних орбіталей у багатоелектронних атомах.

5. Для атомів р-елементів IV-A підгрупи енергетичні стани зовнішніх електронів можна зобразити схемами:



Який із станів і чому характеризується мінімальною енергією?

6. Що являє собою електронна формула: а) в символічному, б) в графічному зображенні? Запишіть електронну формулу атома Сульфуру в символічному та графічному вигляді.

7. У якого з атомів найбільше число неспарених електронів:

Na; Si; P; Se; F?

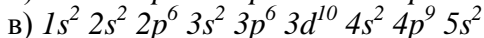
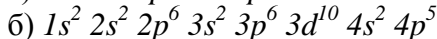
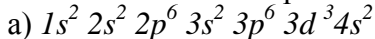
8. Яке сучасне формулювання періодичного закону та як сформулював цей закон Д.І. Менделєєв?

9. Що являє собою періодична система елементів? Структура короткої форми таблиці.

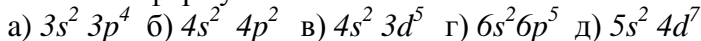
3. Виконання практичних завдань

1. Запишіть електронні структури атомів трьох елементів III-A групи, розкрийте причину періодичності у зміні властивостей елементів.

2. Назвіть елементи періодичної системи, атоми яких мають такі електронні структури:



3. У атомів яких елементів валентні електрони виражаються формулами:



4. За яким принципом ділять елементи на s-, p-, d-, f- родини?

5. Атомний радіус елемента і його зміна у періоді. Як змінюються атомні радіуси в головних підгрупах періодичної системи?

6. Охарактеризуйте властивості елемента і його простих та складних речовин на основі знаходження в періодичній системі, наприклад, Хрому, Сульфуру.

7. Відносна густина деякого газу за повітрям 1,31. Обчисліть масу цього газу об'ємом 156,8 л.

8. Яка маса магній оксиду знадобиться для одержання 14,8 г магній нітрату?

9. У скільки разів більше молекул міститься у 3,4 г амоніаку порівняно з 3,4г сірководню?

4. *Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти*

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Із історії відкриття періодичної системи хімічних елементів.

Форми періодичної системи хімічних елементів.

Цікаві історичні факти з відкриття і походження назв хімічних елементів

Незвичні властивості звичайних елементів

Відкриття нових хімічних елементів.

Чи є межа періодичної системи хімічних елементів?

Залежність властивостей речовин від їх складу, і будови як вияв причинно-наслідкових зв'язків у природі

Рекомендована література

Основна:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.;– Ч. II.– 544 с.

2. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К.:Вища шк., 1991. – 431 с.

Додаткова:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>
<http://chemistry-chemists.com/>
<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 3

Тема заняття: РОЗЧИНИ. ОВР

Мета: ознайомитися з поняттям розчину, розчиненої речовини та розчинника; навчитися виготовляти розчини будь – якої концентрації за правилом діагоналей; ознайомитися з поняттям окисно – відновних реакцій, окисника та відновника, методами урівнювання ОВР тощо.

Основні поняття: розчинена речовина, розчинник, розчин, способи вираження концентрації розчинів: масова частка, концентрація, густина розчину, правило діагоналей, окисник, відновник, окисно – відновні реакції та їх класифікація, правила урівнювання ОВР – рівнянь, метод електронного балансу.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

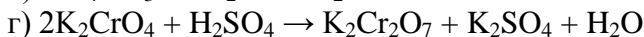
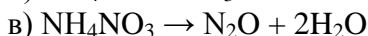
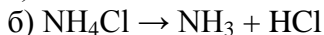
Контрольні запитання/завдання

1. Справжні розчини. Компонент. Розчинник.
2. Механізм процесу розчинення твердих речовин. Сольватація при розчиненні.
3. Які розчини називаються насиченими? Ненасиченими? Пересиченими? Чи збігаються поняття “концентрований” і “насичений”?
4. Способи вираження складу розчину (масова частка, концентрація, густина).
5. Окисники та відновники. Які речовини можуть бути тільки окисниками, а які – лише відновниками.
6. Класифікація ОВР.
7. Сплав містить 210 г заліза, 9 г мангану, 3 г вуглецю і 0,5 г фосфору. Визначте масову частку кожного компонента в долях одиниці і у відсотках.
8. 30 г калій хлориду розчинили в 200 г води. Визначити масову частку калій хлориду в розчині.
9. Обчисліть масову частку купрум сульфату в розчині, одержаному при внесенні 50 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 350 г води.
10. Скільки грамів натрій гідроксиду і води потрібно взяти для приготування 135 г розчину ($w = 57\%$) ?
11. Який об'єм 90 % сульфатної кислоти ($\rho = 1,80$ г/мл) і води потрібно взяти для приготування 250 мл 18 % розчину H_2SO_4 ($\rho = 1,11$ г/мл)?
12. Обчисліть молярні маси еквівалентів таких речовин: Al_2O_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , HNO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2SO_4 , KNO_3 .

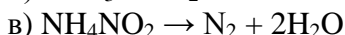
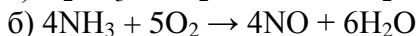
13. Яка маса фосфатної кислоти міститься в 2 л її 0,35 молярного розчину?

14. Визначте ступінь окиснення Хрому та Нітрогену в сполуках: K_2CrO_4 , Cr_2O_3 , $K_2Cr_2O_7$, $Cr_2(SO_4)_3$, KNO_2 , HNO_3 , N_2O_4 , NO , N_2O_3 , NH_2OH , NH_4OH .

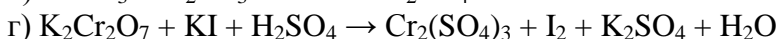
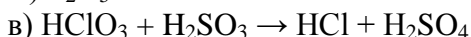
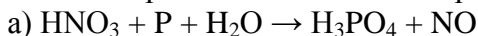
15. Які з реакцій відносяться до окисно-відновних:



16. Які речовини і за рахунок яких елементів відіграють роль окисників та відновників у таких реакціях:



17. Поставте коефіцієнти в таких рівняннях окисно-відновних реакцій методом електронного балансу.



3. *Виконання експериментальної роботи*

Рекомендації до виконання дослідів:

Дослід №1. Зміна кольору при висиханні розчину.

В розчині кобальт (II) хлориду змочити фільтрувальний папірець. Якого він кольору?

Обережно висушити папірець над електроплиткою. Якого кольору папірець тепер?

Змочити водою одержаний сухий хлоркобальтовий папірець. Що відбувається?

Дослід № 2. Одержання нерозчинних основ.

Підберіть з наявних у лабораторії реактивів розчини чотирьох солей; які при взаємодії з лугами утворюють

нерозчинні у воді основи. Одержіть основи, відмітьте їх колір і напишіть рівняння реакції. Дослідіть, які з основ мають амфотерні властивості. Запишіть рівняння реакцій.

Дослід № 3. Взаємодія калій перманганату (KMnO_4) з відновниками в різних середовищах.

В три окремі пробірки з розчином калій перманганату додайте: в першу – розбавлену сульфатну кислоту, в другу – такий самий об'єм води, в третю – концентрований розчин лугу. Потім в кожен з пробірок долийте розчин натрій сульфіту Na_2SO_3 . Що спостерігаєте? Напишіть рівняння реакцій, знаючи, що в кислому середовищі MnO_4^- відновлюється до іонів Mn^{2+} , в нейтральному до MnO_2 , а в лужному – до іонів MnO_4^{2-} .

4. *Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти*

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Виготовлення розчинів для надання домедичної допомоги
Дослідження рН атмосферних опадів та їхнього впливу на різні матеріали в докільлі.

Дослідження природних об'єктів в якості кислотно-основних індикаторів.

Окисно-відновні процеси у живій природі, повсякденному житті, на хімічних виробництвах

Рекомендована література

Основна:

1. Яцимирський В. К. та ін. Хімія: для ун-тів: повний курс в одному томі: підруч. для вищ. навч. закл. / Яцимирський В.

К., Павленко В. О., Савченко І. О., Воловенко Ю. М., Сиром'ятніков В. Г. – К.: Ірпінь: Перун, 2010. – 432 с.

2. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К.:Вища шк., 1991. – 431 с.

Додаткова:

1. Практикум з загальної та неорганічної хімії / Є.Я.Левітін, Р.Г.Клюєва, А.М. Бризицька та ін. –Харків: Основа, 1998. – 119 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 4

**Тема заняття: ЕЛЕМЕНТИ – НЕМЕТАЛИ
ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ. КОРИСНІ КОПАЛИНИ**

Мета: Ознайомити здобувачів з основними хімічними властивостями неметалів, їх способами одержання та поширення в природі.

Основні поняття: періодична система хімічних елементів, прості речовини, елементи – неметали, хлор, кисень, азот, фосфор, сірка, вуглець, корисні копалини.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Загальна характеристика елементів – неметалів періодичної системи.

2. Хлор, сполуки хлору в природі.

3. Кисень та сірка: поширення в природі, основні мінерали сірки, фізичні та хімічні властивості.

4. Вода як природний ресурс. Аномалії води.

5. Азот та фосфор: поширення в природі, основні мінерали фосфору, фізичні та хімічні властивості.

6. Вуглець та силіцій: поширення в природі, основні мінерали Карбону та Силіцію, фізичні та хімічні властивості.

7. Кам'яне вугілля та кварц, їх особливості.

8. При прожарюванні крейди, масова частка кальцій карбонату в якій становить 95%, одержали 28 т паленого вапна. Яку масу крейди використали?

9. При згорянні вугілля масою 2 г одержали газ, який пропустили крізь баритову воду, взяту в надлишку. Утворилось 19,7 г осаду. Визначте масову частку (%) Карбону у вугіллі.

10. Масові частки калій оксиду, кальцій оксиду та силіцій діоксиду у склі становлять відповідно 18,42%, 10,98% та 70,60%. Виразіть склад скла формулою.

3. *Виконання експериментальної роботи*

Рекомендації до виконання дослідів:

Дослід №1. Взаємодія кислотного оксиду з водою.

Налийте в пробірку (1/3) води, додайте розчину лакмусу і пропустіть з апарату Кіппа карбон діоксид (CO_2) протягом 1 хв. Що спостерігаєте? Напишіть рівняння реакції.

Дослід №2. Хімічні властивості кисню.

В залізну ложечку помістіть трохи фосфору, запаліть його в полум'ї пальника і внесіть в колбу з киснем. Що спостерігаєте? Напишіть рівняння реакції.

Дослід №3. Відновні властивості амоніаку.

В дуже розбавлений розчин калій дихромату, підкислений сульфатною кислотою, додати розчин аміаку. Що спостерігаєте? Напишіть рівняння реакції.

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Неорганічні речовини – представники основних класів у будівництві й побуті

Водень як екологічно чисте паливо

Рекомендована література

Основна:

1. Неорганічна хімія. Підручник / Яворський В. Т. — Друге видання, доповнене і доопрацьоване. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 324 с.
2. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.;– Ч.ІІ.– 544 с.

Додаткова:

1. Марчук Г.П., Білша Т.А. Геохімія доквілля: [навч. посібник]. – Херсон : Олді-плюс. – 2013. – 242 с.
- Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 5

**Тема заняття: ЕЛЕМЕНТИ – МЕТАЛИ
ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ**

Мета: ознайомитися з основними фізичними та хімічними властивостями металічних елементів, їх способами одержання та поширення в природі.

Основні поняття: періодична система хімічних елементів, прості речовини, елементи – метали, лужні метали, лужноземельні метали, залізо, цинк, мідь, срібло, корисні копалини.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Загальна характеристика елементів – металів періодичної системи. Особливості металічного стану речовини.

2. Лужні та лужноземельні метали та алюміній, їх властивості та поширення в природі.

3. Олово та свинець, їх використання.

4. Найголовніші метали d – підгруп: залізо, цинк, мідь.

5. Характеристика найпоширеніших мінералів.

6. Суміш магнію та алюмінію масою 20 г помістили в надлишок водного розчину лугу. Виділилось 1,008 л (н. у.) водню. Визначте масову частку алюмінію (%) в суміші

7. Визначте масу алюмінію, яку необхідно використати для заміщення всього Аргентуму в аргентум нітраті, що міститься в розчині масою 212,5 г з масовою часткою солі 20%.

8. Масова частка лужноземельного металу в його броміді становить 46,13%. Визначте формулу броміду.

3. *Виконання експериментальної роботи*
Рекомендації до виконання дослідів:

Дослід № 1. Взаємодія натрію з киснем.

Маленький шматочок натрію помістити у фарфоровий тигель. Нагріти тигель під тягою. Одержану сполуку зберегти. У пробірку з невеликою кількісно води внести трохи одержаної сполуки. Спостерігайте виділення газу. Встановити за допомогою індикатора, яка речовина утворилася в розчині. Написати рівняння реакції.

Дослід № 2. Порівняльна характеристика сульфатів лужноземельних металів.

У три пробірки налити по 1-2 мл розчинів кальцію, стронцію та барію хлоридів. В кожен пробірку додати насиченого розчину кальцій сульфату. Перемішати розчини у пробірках і спостерігати, у якій з пробірок раніше утворяться осад. Зробити висновок. Написати рівняння реакцій.

Дослід № 3. Амфотерність алюміній гідроксиду.

До розчину солі алюмінію краплями додати розчин лугу до утворення осаду. Вміст пробірки розділити на дві частини і дослідити на відношення до дії кислоти та лугу. Написати рівняння реакцій.

Дослід № 4. Якісні реакції на Fe^{2+} та Fe^{3+} .

а) До розчину ферум(II) сульфату долити розчин калій гексаціанідоферату(III) Написати рівняння реакції утворення турнбулевої сині.

б) До розчину ферум (III) хлориду долити розчин калій гексаціанідоферату (II). Спостерігати утворення «берлінської блакиті». Написати рівняння реакції.

в) До розчину ферум (III) хлориду додати розчин калій тіоціанату. Відмітити зміну забарвлення розчину. Написати рівняння реакції.

Дослід № 5. Якісна реакція на іони Cu^{2+} .

До розчину купрум (II) сульфату додати декілька мілілітрів розчину аміаку. Що спостерігається?

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Вплив металічних сполук на довкілля і здоров'я людини
Цікаві факти про металічні елементи

Рекомендована література

Основна:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.;– Ч.ІІ.– 544 с.
2. Неорганічна хімія. Підручник / Яворський В. Т. — Друге видання, доповнене і доопрацьоване. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 324 с.

Додаткова:

1. Марчук Г.П., Білша Т.А. Геохімія доквілля: [навч. посібник]. – Херсон : Олді-плюс. – 2013. – 242 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 6

Тема заняття: ПРИРОДНІ ВУГЛЕВОДНІ. АЛКАНИ, АЛКЕНИ ТА АЛКІНИ – ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ

Мета: вивчити деякі хімічні властивості алканів, алкенів та алкінів, добування та поширення вуглеводнів

Основні поняття: органічні речовини, гомологічний ряд, алкани, алкени, алкіни: будова, ізомерія, номенклатура; добування, фізичні та хімічні властивості, метан, природний газ, нафта, етилен та ацетилен.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.

3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

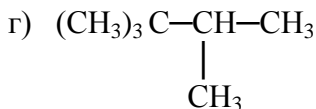
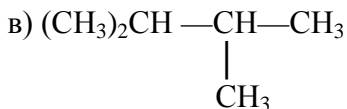
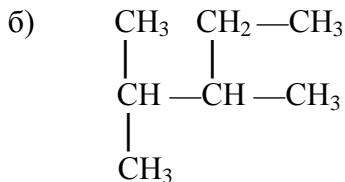
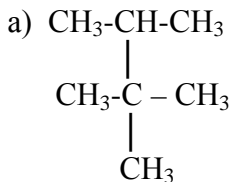
Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Гомологічний ряд, ізомерія і номенклатура алканів, алкенів та алкінів.
2. Методи одержання алканів, алкенів та алкінів.
3. Хімічні властивості алканів, алкенів та алкінів.
4. Природні вуглеводні – природній газ та нафта
5. Які з наведених формул зображують одну і ту ж речовину, відрізняючись лише способом написання:



6. Напишіть структурні формули усіх можливих ізомерних радикалів складу C_3H_7 та C_4H_9 . Назвіть їх.
7. Чи правильно названі за систематичною номенклатурою такі алкени: 1) 4-гексен, 2) 2-етил-2-бутен; 3) 5-метил-3-гексен; 4) 3,4,4-триметил-2-пентен? Неправильні назви виправте.
8. Чи існують *цис-транс*- ізомери таких вуглеводнів: 1) 1-бутен; 2) 2-бутен; 3) 2-метил-1-бутен; 4) 2,4-диметил-3-гексен? Напишіть структурні формули *цис*- і *транс*-ізомерів (у тих випадках, коли вони є).
9. При спалюванні 1.85 г речовини було отримано 4.363 г CO_2 і 2.25 г H_2O . Визначте процентний склад речовини та її молекулярну формулу, якщо її густина за повітрям становить 2,55.

3. Виконання експериментальної роботи

Рекомендації до виконання дослідів:

Дослід № 1 Дослідження властивостей нафтопродуктів на прикладі парафіну.

а) окиснення парафіну за допомогою CuO .

В суху пробірку насипають суміш парафіну та купрум (II) оксиду (1:1) і обережно нагрівають у полум'ї пальника. Через деякий час спостерігають білі клуби диму. Дослід краще виконувати під тягою!!!

б) горіння парафіну на поверхні води.

Дослід виконувати обережно!!! В суху пробірку на 1/3 її об'єму насипають парафінову стружку. Парафін нагрівають до сильного кипіння і швидко виливають його в кристалізатор з водою.

Що спостерігається?

Дослід № 2. Властивості рідких алкенів.

Можна використати будь-який рідкий алкен (наприклад, гептен-1) або ж брати крекінг-бензин, що

містить домішки алкенів і дає характерні якісні реакції на ненасичені вуглеводні.

У дві пробірки беруть по 0,5-1 мл рідкого алкену і додають поступово в одну 1 мл бромної води, а в іншу 1 мл розчину соди (для середовища) і невеликими порціями або краплинами – 1 мл розчину KMnO_4 . *Записати всі спостереження для обох пробірок. Дати пояснення. Написати рівняння реакцій.*

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

І.Я. Горбачевський. Учений і особистість.
Історія перших синтезів органічних речовин
Ізмери у природі
Природні ресурси вуглеводнів: нафта та газ

Рекомендована література

Основна:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.
2. Яцимирський В. К. та ін. Хімія: для ун-тів: повний курс в одному томі: підруч. для вищ. навч. закл. / Яцимирський В. К., Павленко В. О., Савченко І. О., Воловенко Ю. М., Сиромятніков В. Г. – К.: Ірпінь: Перун, 2010. – 432 с.

Додаткова:

1. Практикум з загальної та неорганічної хімії / Є.Я.Левітін, Р.Г.Клюєва, А.М. Бризицька та ін. –Харків: Основа, 1998. – 119 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 7

Тема заняття: ОКСИГЕНОВМІСНІ ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ: СПИРТИ, АЛЬДЕГІДИ ТА КАРБОНОВІ КИСЛОТИ.

Мета: вивчити деякі хімічні властивості спиртів, альдегідів та карбонових кислот, їх одержання та використання.

Основні поняття: органічні речовини, гомологічний ряд, спирти, альдегіди, карбонові кислоти: будова, ізомерія, номенклатура; добування, фізичні та хімічні властивості, похідні спиртів, етиловий спирт, гліцерин, оцтова кислота.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Ізомерія, класифікація і номенклатура спиртів, альдегідів та карбонових кислот.

2. Методи одержання оксигенвмісних органічних сполук.

3. Фізичні і хімічні властивості спиртів, альдегідів та карбонових кислот.

4. Назвіть за номенклатурою IUPAC такі спирти:

1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)\text{OH-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$;

2) $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-C}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{OH-CH}_3$.

5. Яку масу 96%-ного етанолу можна отримати з 400 м^3 етену ?

6. Який об'єм (м^3) ацетилену треба витратити, щоб отримати 45 т 98%-ного ацетальдегіду за реакцією Кучерова ?

7. Складіть схеми взаємодії етанової кислоти з такими сполуками: 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 2) MgCO_3 ; 3) CaO ; 4) NaOH .

8. Яку масу гліцерину може виробити миловарний завод з 10 т технічного жиру, що містить 85,4 % гліцериду стеаринової кислоти?

3. Виконання експериментальної роботи

Рекомендації до виконання дослідів:

Дослід № 1 Якісна реакція на етанол.

У пробірку внести 1 мл води, 0,5 мл етилового спирту, 3 мл розчину йоду в йодиді калію (аптечний йод також підійде), по краплях в отриману суміш додати 10% розчин

NaOH до зникнення бурого кольору. Через якийсь час спостерігати випадання жовтого осаду йодоформу, що має дуже специфічний запах.

Дослід № 2 Якісна реакція на багатоатомні спирти з $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

У пробірку наливають 0,5 мл розчину CuSO_4 і 2 мл 10%-ного NaOH. Отриманий осад купрум гідроксиду збовтують з рідиною і розливають у 2 пробірки. В одну з них доливають декілька краплин гліцерину, в іншу – етиленгліколю і перемішують. *Що відбувається з осадом, як змінюється забарвлення? Напишіть рівняння реакцій.*

Дослід № 3 Реакція альдегідів з $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

У пробірку наливають 1-2 мл розчину альдегіду (наприклад, розведеного формаліну), 2 мл 10%-ного NaOH і краплинами при перемішуванні розведений розчин купрум (II) сульфату до утворення блакитного осаду $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Верхню частину пробірки з сумішшю повільно підігрівають. Забарвлення в пробірці змінюється (як?), з'являється новий осад (якого кольору?)
Напишіть рівняння реакції.

Дослід № 4 Дія етанової кислоти на карбонати.

В одну пробірку беруть 1 мл розчину Na_2CO_3 , в іншу – шматочок крейди. Доливають у кожен по 0,5 мл етанової кислоти. *Що спостерігається?*

Який висновок можна зробити про силу карбонатної та ацетатної кислот?

Напишіть рівняння реакцій.

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Природні оксигенвмісні сполуки, їх класифікація

Спиртове та молочнокисле бродіння

Харчові органічні кислоти

Природні ефіри – фруктові есенції

Природні жири та їх значення

Рекомендована література

Основна:

1. Яцимирський В. К. та ін. Хімія: для ун-тів: повний курс в одному томі: підруч. для вищ. навч. закл. / Яцимирський В. К., Павленко В. О., Савченко І. О., Воловенко Ю. М., Сиром'ятніков В. Г. – К.: Ірпінь: Перун, 2010. – 432 с.
2. Неорганічна хімія. Підручник / Яворський В. Т. — Друге видання, доповнене і доопрацьоване. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 324 с.

Додаткова:

1. Марчук Г.П., Білша Т.А. Геохімія доквілля: [навч. посібник]. – Херсон : Олді-плюс. – 2013. – 242 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 8

Тема заняття: **ПРИРОДНЕ БІОПАЛИВО, КРОХМАЛЬ ТА ЦЕЛЮЛОЗА**

Мета: вивчити деякі хімічні властивості біопалива на прикладі целюлози та крохмалю.

Основні поняття: альтернативні джерела енергії, біопаливо, біомаса, біогаз, вуглеводи: глюкоза, цукор, крохмаль, целюлоза.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Металічний стан речовини.
2. Загальна характеристика елементів I – III A груп.
3. Загальні фізичні та хімічні властивості простих речовин.
4. Властивості гідроксидів лужних та лужноземельних елементів.
5. Чим обумовлена твердість води і як її можна зменшити? Привести відповідні рівняння реакцій.

6. Характеристика d – елементів. Ферум.

7. Фільтрувальний папір, маса якого становила 400 г, піддали гідролізу в присутності концентрованої хлоридної кислоти. При цьому одержали 170 г глюкози. Обчисліть відносний вихід (%) глюкози.

8. Яку масу глюкози використали для реакції спиртового бродіння (вихід кінцевого продукту становить 80%), якщо для переведення одержаного вуглекислого газу в кислоту сіллю використали 200 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 20% ($\rho = 1,007$ г/мл)?

9. В якості біопалива використовують гідролізний етанол ($\rho = 0,72$ г/мл), що містить 20 % негорючих домішок. Який об'єм такого етанолу можна одержати із 5 кг деревини, вміст целюлози в якій становить 65 %?

3. *Виконання експериментальної роботи*

Рекомендації до виконання дослідів:

Дослід №1 Якісна реакція Моліша на вуглеводи.

Щоб провести реакцію Моліша потрібно в суху пробірку налити 2 мл розчину цукру або глюкози, сюди ж додати декілька краплин спиртового розчину α – нафтолу чи тимолу або резорцину (різні речовини дають різні кольори). Потім обережно по стінці влити 2 мл концентрованої H_2SO_4 (влити так, щоб утворилась межа поділу). Що спостерігається через деякий час?

Дослід №2. Термічний розклад деревини.

На фільтрувальному папері зробити напис молоком, розчином лимонної чи сульфатної кислоти. Коли папірець трохи висохне, обережно нагріти його (але так щоб він не спалахнув) над поверхнею електроплитки. Чи проявився напис? Якого він кольору?

Дослід №3. Якісна реакція на крохмаль.

На сухий крохмаль чи розчин крохмалю капнути одну краплину спиртового 5 % розчину йоду (аптечного йоду). Що спостерігається? А тепер капнути сюди ж декілька краплин розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Чи відбуваються якісь зміни в цьому випадку?

Взяти синій розчин крохмалю з йодом та нагріти його до кипіння. Що при цьому відбувається? А тепер охолодити розчин. Чи відбулись зміни? Зробити висновок про оборотність процесу.

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Альтернативні джерела енергії.

Сланцевий газ: за і проти.

Друге життя паперу.

Рекомендована література

Основна:

1. Яцимирський В. К. та ін. Хімія: для ун-тів: повний курс в одному томі: підруч. для вищ. навч. закл. / Яцимирський В. К., Павленко В. О., Савченко І. О., Воловенко Ю. М., Сиромятніков В. Г. – К.: Ірпінь: Перун, 2010. – 432 с.
2. Марчук Г.П., Білша Т.А. Геохімія довкілля: [навч. посібник]. – Херсон : Олді-плюс. – 2013. – 242 с.

Додаткова:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт

<http://www.chemistry.in.ua/>
<http://chemistry-chemists.com/>
<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 9

Тема заняття: ГЕОХІМІЧНІ КЛАСИФІКАЦІЇ САМОРОДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, МІНЕРАЛІВ ТА ГІРСЬКИХ ПОРІД. ВИВЧЕННЯ КОЛЕКЦІЙ МІНЕРАЛІВ ТА ГІРСЬКИХ ПОРІД. РОБОТА З ВИЗНАЧНИКАМИ

Мета: ознайомитись з основами геохімічної класифікації самородних елементів, мінералів та гірських порід; вивчення колекцій мінералів; навчитися працювати з визначниками.

Основні поняття: найважливіші елементи неживої природи, природні мінерали та гірські породи: їх класифікація.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання практичних завдань.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Система класифікації мінералів за Даном
2. Групи мінералів
3. Основні властивості мінералів
4. Шкала твердості за Моосом
5. Відносна шкала твердості мінералів

3. Виконання практичних завдань

1) Використовуючи план опису мінералу, колекцію мінералів та гірських порід описати запропонований викладачем природній мінерал із колекції. Результати внести в таблицю 1.

Таблиця 1. Дослідження мінералів з колекції

Назва класу мінералу	Назва мінералу, хімічна формула	Основні фізико – механічні властивості

2) Використовуючи план опису мінералу та коди зовнішніх ознак мінералів визначити запропонований викладачем природній мінерал. Результати внести в таблицю 2.

Таблиця 2. Ідентифікація мінералів за визначником

Набір ознак за класифікатором визначника	Назва мінералу, хімічна формула	Назва класу мінералу

Ключі для визначення мінералів взяти з посібника (основна література 1)

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Хімічний склад і використання мінералів

Мінерали Житомирщини

Рідкі кристали

Рекомендована література

Основна:

1. Пічугін Б. В., Федченко Ю. І. Шкільний визначник мінералів та гірських порід. – К.: Радянська школа. – 1982. – 136 с.

2. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 132 Матеріалознавство / Л. О. Бірюкович ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2018. – 234 с.

Додаткова:

1. Довідник по геохімії (авт.: Г.В. Войткевич, А.В.Кокін, А.Е. Мірошніков, В.Г. Прохоров). М.:Недра – 1990.- 480 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 10

**Тема заняття: ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ
ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХІМІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛІВ ТА
ГІРСЬКИХ ПОРІД**

Мета: експериментально вивчити основні хімічні властивості мінералів та гірських порід

Основні поняття: найважливіші елементи неживої природи, природні мінерали та гірські породи: їх класифікація та найважливіші властивості, якісні реакції.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Основні фізико – хімічні властивості мінералів.
2. Якісні реакції на іони.
3. Виконання експериментальної роботи

Рекомендації до виконання дослідів:

Дослід №1. Визначення густини мінералу

Визначення густини гірського кришталю, аметисту чи раухтопазу.

За літературними даними, густина кварцу становить $2,65 \text{ г/см}^3$. Для того щоб визначити густину кварцу, його добре відчищають від бруду, миють водою і добре висушують. Потім потрібно даний зразок зважити на технохімічних чи електронних терезах і записати масу. Потім зразок обережно вкидають у стакан із рівними краями, що по вінця наповнений водою і стоїть в широкій посудині типу кристалізатора. Той об'єм води, який виллється при цьому із стакану в кристалізатор, може бути вимірний за допомогою мірного циліндра, - він і буде об'ємом мінералу (метод Архімеда). Далі визначають густину мінералу за формулою:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

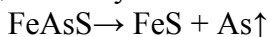
Дослід №2. Хімічні властивості мінералів

1. Взаємодія з водою. Розрізняють водорозчинні та нерозчинні мінерали. Шматочок мінералу помістити в

пробірку, додати 1 – 3 мл води та добре струсити пробірку. Спостерігати за зміною мінералу. Якщо він водорозчинний, то має зменшитись. Можна використати якісні реакції для ідентифікації йонів в розчині.

2. Взаємодія з кислотами. Шматок мінералу розтерти в ступці або за допомогою молотка в порошок, насипати трохи в пробірку та додати розчин HCl. Якщо перед нами кальцит (CaCO_3) чи малахіт ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$) – то реакція з виділенням газу відбудеться відразу, якщо маємо доломіт ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$), магнезит (MgCO_3) чи сидерит (FeCO_3) – то реакція відбивається тільки при нагріванні. В кислотах розчинна велика кількість мінералів, наприклад, класу оксиди (гематит Fe_2O_3 , магнетит Fe_3O_4) чи сульфіди (сфалерит ZnS).

3. Проба на нагрівання. Шматочок мінералу помістити в суху пробірку, закріпити в пробіркотримачі та нагріти в полум'ї пальника. Спостерігати за змінами, що відбуваються. Якщо мінерал містить кристалізаційну воду (гіпс, наприклад, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), то на стінках пробірки з'являться крапельки води, якщо мінерал здатний до термічного розкладу чи сублімації, то в пробірці будуть помітні ознаки відповідних хімічних процесів. Наприклад, при нагріванні арсенопіриту FeAsS з'являється часниковий запах та металічне дзеркало або жовті маслянисті краплі на стінках пробірки від миш'яку:



4. Проба на полум'я. В присутності галогенів багато йонів, що входять до складу мінералу, при внесенні їх у полум'я зафарбовують його в різні кольори. Для цього шматочок мінералу змочують розчином HCl і вносять його

в полум'я пальника – при цьому може з'явитися забарвлення. Йони, що зафарбовують полум'я пальника в:
 Li^+ , Sr^{2+} - карміново – червоний або червоно - рожевий колір;
 Na^+ - жовтий колір;
 Ca^{2+} - жовто – оранжевий колір;
 Ba^{2+} , сполуки Бору – зелений колір;
 Cu^{2+} - зелено – синій або синьо – фіолетовий колір;
 K^+ - фіолетовий колір.

Використовуючи колекцію мінералів та гірських порід та необхідне допоміжне обладнання і реактиви, дослідити запропонований викладачем природній мінерал із колекції. Результати внести в таблицю 3.

Таблиця 3. Дослідження мінералів з колекції

Назва мінералу, хімічна формула	Основні властивості	Якісні хімічні реакції, в які вступає мінерал; рівняння реакцій

4. *Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти*

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Використання кристалів у техніці.
 Кристали: краса і користь

Рекомендована література

Основна:

1. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 132 Матеріалознавство / Л. О. Бірюкович ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2018. – 234 с.

Додаткова:

1. Довідник по геохімії (авт.: Г.В. Войткевич, А.В.Кокін, А.Е. Мірошніков, В.Г. Прохоров). М.:Недра – 1990.- 480 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття № 11

Тема заняття: *ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ІОНІВ МЕТАЛІВ ТА НЕМЕТАЛІВ У ГРУНТАХ ТА СТИЧНИХ ВОДОЙМАХ*

Мета: навчитися визначати вміст йонів Феруму в проточній воді.

Основні поняття: вода, домішки важких металів у воді, методи визначення йонів Феруму, роданідний метод.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.

4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Вода. Аномалії та особливості води.
 2. Способи визначення домішок у воді.
 3. Твердість води та її усунення.
 4. Роданідний метод визначення йонів Феруму у воді.
3. Виконання експериментальної роботи

Рекомендації до виконання дослідів:

Дослід № 1. Визначення загального вмісту йонів у воді кондуктометричним методом.

В хімічний стакан налити 50 мл дистильованої води. Занурити в неї електроди лабораторного кондуктометра (солеміра) і визначити електропровідність дистилляту.

Електропровідність дистилляту _____ Сіменс/м.

Тепер набрати воду з – під крану і повторити процедуру.

Електропровідність води з – під крану становить _____ Сіменс/м.

Чи однакову величину показує прилад? Відповідь поясніть.

Дослід № 2. Роданідний метод якісного визначення вмісту йонів Феруму у воді.

Відміряти мірною пробіркою 10 мл досліджуваної води і налити її в чисту пробірку. Сюди ж додати 2 – 3 краплини концентрованої HCl. Потім додати 3 краплини пергідролю (30 % H₂O₂) з метою переведення всіх форм заліза у розчинну форму Fe(III). Розчин добре перемішати. Додати 0,5 мл 1 М розчину KSCN або NH₄SCN та добре перемішати.

Порівняти інтенсивність забарвлення розчину з даними таблиці 4.

Записати одержані результати в таблицю 5.

Таблиця 4. Дані наближеної якісної оцінки вмісту йонів Феруму у воді.

Забарвлення розчину при розгляді збоку	Забарвлення розчину при розгляді знизу	Вміст йонів Феруму, мг/л
Забарвлення немає	Забарвлення немає	менше 0,05
Ледь помітне жовтувато – рожеве	Дуже слабке жовтувато – рожеве	0,1
Дуже слабке жовтувато – рожеве	Слабке жовтувато – рожеве	0,25
Слабке жовтувато – рожеве	Світло – жовтувато – рожеве	0,5
Світло – жовтувато – рожеве	Жовтувато – рожеве	1,0
Сильне жовтувато – рожеве	Жовтувато – червоне	2,0
Жовтувато – червоне	Яскраво – червоне	більше 2,0

Таблиця 5. Експериментальні дані якісної оцінки вмісту солей Феруму у воді.

№ проби	Забарвлення проби		Вміст солей Феруму, мг/дм³
	Розгляд збоку	Розгляд знизу	

1			
2			
3			

Дослід № 3. Аргентометричний метод якісного визначення іонів Хлору у воді

В пробірку налити 5 мл води і додати 3 краплини 10 % розчину AgNO_3 . Приблизний вміст Cl^- іонів визначити за даними таблиці 6.

Качественное определение содержания Cl^- в воде

Характеристика помутніння розчину	Приблизний вміст іонів Cl^- , г/л
Опалесценція або слабке помутніння	$0,001 \div 0,01$
Сильне помутніння	$0,01 \div 0,05$
Утворюється осад, який не відразу випадає	$0,05 \div 0,1$
Білий об'ємний осад	більше 0,1

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберіть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Дослідження якості води з різних джерел.

Дослідження фізичних і хімічних властивостей води.

Способи очищення води в побуті.

Збереження чистоти водойм

Дослідження рН ґрунтів своєї місцевості.

Дослідження впливу кислотності й лужності ґрунтів на розвиток рослин

Дослідження рН середовища мінеральних вод України

Рекомендована література

Основна:

1. Тверезовська Н.Т., Євпак І.В., Павлюк Г.В. та ін. Геохімія доквілля : [навч. посібник]. – Ніжин ; Боярка : Видавець Лисенко М.М. – 2015. – 403 с.

Додаткова:

1. Гамкало З.Г. Екологічна якість ґрунту. – Львів – 2008. – 410 с.

Інтернет ресурси:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Лабораторне заняття № 12

Тема заняття: ***РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ***

Мета: закріпити вивчений матеріал тем шляхом розв'язування розрахункових задач.

Основні поняття: хімічні формули, хімічні рівняння, розрахункові задачі.

План заняття:

1. Організаційний момент.
1. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
3. Виконання практичних завдань.
4. Презентація підготовлених доповідей здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Основи загальної хімії.
 2. Основи неорганічної хімії.
 3. Основи органічної хімії.
 4. Основи геохімії.
 5. Змішали 10,5 г гідроген хлориду та амоніак. Яка маса амоній хлориду утворюється?
 6. Обчисліть відносну густину суміші газів за азотом, який складається з 25 г кисню, 10 г вуглекислого газу, 15 г азоту.
3. *Виконання практичних завдань:*
1. Визначте маси розчинів барій хлориду з масовою часткою 10% та 50%, необхідні для приготування 800 г розчину з масовою часткою 20%.
 2. Визначте маси розчинів з масовими частками речовини 10% та 30%, необхідні для приготування 300 г розчину цієї речовини з масовою часткою 15%.
 3. При взаємодії сульфур діоксиду з натрій гідроксидом утворилась кисла сіль. Яка маса NaOH прореагувала з 7,72 л SO₂?
 4. Який об'єм водню (н.у.) виділиться при взаємодії з водою 1 кг літій гідриду?
 5. На 18 г технічного алюмінію подіяли надлишком KOH, від чого виділилось 21,4 л газу. (н.у.) Знайти вміст домішок (у %) в технічному алюмінії.
 6. Підберіть коефіцієнти методом електронного балансу для реакцій, схеми яких наведені нижче:
$$\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O};$$
$$\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl};$$
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O};$$
$$\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O};$$

7. При аналізі сполуки складу $C_nH_{2n+1}Br$ з'ясовано, що вміст бром у ній становить 65%. Визначити формулу сполуки.

8. Бак автомобіля заповнений бензином (40 л), що складається з 85% гептанових і 15% октанових ізомерів. Скільки повітря витрачається на спалювання цього бензину ($\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$)?

9. З технічного кальцій карбїду масою 55 г при дії надлишку води можна одержати 16,8 л (н. у.) ацетилену. Визначте масу технічного кальцій карбїду, потрібну для добування абсолютного (безводного) етанолу об'ємом 200 мл ($\rho = 0,8 \text{ г/мл}$).

10. До 100 г розчину оцтової кислоти з масовою часткою речовини 25% добавили 30 г оцтового ангїдриду. Визначте: а) масову частку (%) кислоти в утвореному розчині; б) масу одержаного розчину кислоти, яка витратиться на розчинення кальцій карбонату масою 50 г.

4. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти

За бажанням оберїть запропоновану тему повідомлення з теми, яку вивчаєте. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторїєю.

Теми повідомлень:

Видатні вітчизняні хїміки як учені й особистості

Видатні геохїміки України

Видатні закордонні хїміки як учені й особистості

Рекомендована література

Основна:

1. Яцимирський В. К. та ін. Хїмія: для ун-тів: повний курс в одному томі: підруч. для вищ. навч. закл. / Яцимирський В. К., Павленко В. О., Савченко І. О., Воловенко Ю. М., Сиромятніков В. Г. – К.: Ірпїнь: Перун, 2010. – 432 с.

2. Гупало О. П., Тушницький О. П. Органічна хімія. — К.: Знання, 2010. — 431 с.

3. Назарчук Г. І. Геохімія: навч. Посіб. / Г.І. Назарчук. — Рівне: НУВГП. — 2011. — 156 с.

Додаткова:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. — Вінниця: Нова книга, 2003. — 464 с.

2. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. — Львів: Центр Європи, 2001. — 864 с.

3. Узлов К.І. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. Частина I: Конспект лекцій. — Дніпропетровськ: НМетАУ. — 2015. — 36 с

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://www.chemistry.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.alhimikov.net/>

Лабораторне заняття № 13

Тема заняття: МКР № 1 «ОСНОВИ ХІМІЇ ТА ГЕОХІМІЇ»

Обсяг вимог визначається програмою

Рекомендована література

Основна:

1. Назарчук Г. І. Геохімія: навч. Посіб. / Г.І. Назарчук. — Рівне: НУВГП, 2011. — 156 с.

2. Хімія з основами біогеохімії: навч. посіб. / Войтенко Л. В. — Київ : Наукова столиця, 2019. — 400 с.

3. Хімія з основами біогеохімії: навч. посіб. / Н. П. Щербак : ДонДТУ, 2012. — 125 с.

4. Жак О.В., Каличак Я.М. Загальна хімія. — Львів: Вид. центр ЛНУ, 2010. — 368 с.

5. Хімія з основами біогеохімії : навч. посіб. / Б. М. Федішин, О. С. Заблоцька, В. І. Дорохов [та ін.] ; за ред. Б. М. Федішина. – Житомир : ЖНАЕУ, 2010. – 546 с.

Додаткова:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.

2. Практикум з загальної та неорганічної хімії / Є.Я.Левітін, Р.Г.Ключова, А.М.Бризицька та ін. –Харків: Основа, 1998. – 119 с.

3. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.;– Ч. II.– 544 с.

4. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К.:Вища шк., 1991. – 431 с.

5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая шк., 2001. – 743 с.

6. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

7. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. – К.: Вища школа, 1992. – 503 с.

8. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – 864 с.

Довідково-інформаційні дані:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>

2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

3. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.dnpb.gov.ua.

4. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>

5. Цікаві факти з хімії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://chemteacher.if.ua/index.php/ua/home-ua/15-icetheme/homepage-blog/213-tsikavi-fakty-z-khimii>

6. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25313/3/Biriukovich_K_KM.pdf

7. КРИСТАЛОГРАФІЯ, КРИСТАЛОХІМІЯ ТА МІНЕРАЛОГІЯ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/993/3/Kristal.pdf;jsessionid=81DCBA85DF006A763FDEEDC4646CD563>

8. Цікава мінералогія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://collectedpapers.com.ua/category/interesting_mineralogy