

Міністерство освіти і науки України
Мукачівський державний університет
Кафедра географії та суспільних дисциплін



Хімія з основами геохімії

Методичні рекомендації до організації самостійної роботи
для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти
Спеціальність 106 Географія

Факультет економіки, управління та інженерії

Мукачево
МДУ 2024

УДК 54:550.4(072)(075.8)

*Розглянуто та рекомендовано до друку науково-методичною
радою*

Мукачівського державного університету

протокол № __ від __.02.2024 р.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри інженерії,

технологій та професійної освіти

протокол № 7 від 31 .01. 2024 р.

Укладач

Молнар-Бабіля Д.І. - к.х.н., доцент кафедри готельно-ресторанної справи МДУ

Рецензент

Лужанська Т.Ю. - доцент кафедри туризму та географії Мукачівського державного університету, к. г. н., доцент

М 54

«Хімія з основами геохімії»: Методичні рекомендації до організації самостійної роботи для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Спеціальність 103 Науки про Землю (Географія) / укладач Д.І. Молнар-Бабіля. - Мукачево: МДУ, 2024. - 43 с. (1,3 д.а.)

Навчально-методичне видання покликане допомогти здобувачам освіти оволодіти теоретичними знаннями та практичними навичками з Хімії з основами геохімії. Методичні рекомендації містять вступ, завдання, матеріали для забезпечення і організації самостійної та індивідуальної роботи студентів, рекомендовану літературу. Може стати в нагоді при самостійному вивченні дисципліни. Видання містить перелік тем з дисципліни з питаннями, що підлягають вивченню, завдання, індивідуальні завдання та методичні рекомендації до їх виконання.

© МДУ, 2024

Передмова

Навчально-методичне видання покликане допомогти здобувачам освіти оволодіти теоретичними знаннями та практичними навичками з Хімії з основами геохімії. Методичні рекомендації містять вступ завдання, матеріали для забезпечення і організації самостійної та індивідуальної роботи студентів, рекомендовану літературу. Може стати в нагоді при самостійному вивченні дисципліни. Видання містить перелік тем з дисципліни з питаннями, що підлягають вивченню, завдання, індивідуальні завдання та методичні рекомендації до їх виконання.

Мета вивчення навчальної дисципліни : опанування студентами основ загальної та неорганічної хімії, набуття вмінь використовувати отримані теоретичні знання для осмислення важливих хімічних процесів, що відбуваються в природі. У межах курсу розглядаються найважливіші закони хімії, хімічний зв'язок, основні класи неорганічних сполук, розчини електролітів та неелектролітів, закономірності перебігу хімічних реакцій. Значна частина лекційного матеріалу присвячена хімії елементів та їх сполук.

Об'єкт: вивчення загальних хімічних закономірностей, засад і фундаментальних основ загальної хімії та хімії геосфер в контексті аналізу, моделювання і прогнозування стану різноманітних геосистем.

Зміст дисципліни: основні поняття і закони хімії. Будова атома. Квантові числа. Електронні формули. Порядок заповнення електронами орбіталей у багато електронних атомах (принцип Паулі, правила Хунда, Клечковського). Діалектика періодичного закону. Енергія іонізації. Спорідненість атома до електрона. Електронегативність елементів. Залежність кислотно-лужних та окислювально-відновних властивостей від електронної будови атомів елементів і їх розташування в періодичній системі. Типи хімічних зв'язків. Розчини. Характеристика розчинів. Способи вираження концентрації розчиненої речовини. Властивості розбавлених розчинів неелектролітів. Електролітична дисоціація. Ізотонічний коефіцієнт. Рівновага

в розчинах слабких електролітів. Добуток розчинності. Дисоціація води. Водневий показник (рН). Буферні розчини. Гідроліз солей. Хімія атмосфери. Особливості хімічних процесів у різних шарах атмосфери. Процеси йонізації, дисоціації. Реакції атмосферних йонів (дисоціативна рекомбінація, реакції обміну, перенесення заряду). Процес озонуутворення. Основні хімічні процеси у тропосфері та їхня екологічна роль. Діоксид карбону та клімат. Хімія гідросфери. Хімічний склад гідросфери. Особливості хімічних процесів у морській воді. Карбонатна буферна система та процеси життєдіяльності в океані. Роль гідросфери у функціонуванні глобальних циклів хімічних елементів. Основні біохімічні процеси в гідросфері. Хімія біосфери. Геохімічна діяльність живих організмів. Міграція і концентрація хімічних елементів. Біогеохімічні процеси, цикли і колообіги. Застосування хімічних знань для поліпшення екологічної ситуації навколишнього середовища та проведення екологічного моніторингу

В результаті вивчення даного курсу студент повинен:

- Знання: хімічний світогляд студента-географа; розуміння ролі хімічних процесів у функціонуванні екосистем Землі;
- витоки і сучасні теоретичні передумови хімії;
- досягнення міцного і свідомого засвоєння хімічних понять;
- роботу в лабораторії, освоєння сучасних фізико-хімічних методів аналізу.

Вміння: дослідити властивості основ, кислот, солей та їх одержання;

- дослідити залежність швидкості хімічної реакції від концентрації, температури, середовища, площі поверхні та умови зміщення хімічної рівноваги;
- дослідити загальні властивості розчинів та електролітів;
- провести окисно-відновні реакції і мати уяву про електрохімічні процеси;
- провести досліди з елементами УП і УШ груп.

МОДУЛЬ 1: ОСНОВИ ХІМІЇ ТА ГЕОХІМІЇ

Самостійна робота № 1

Тема: 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.

Завдання для самостійної роботи

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. Фактореквівалентності. 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.

9. Який об'єм за н.у. займає 25 г кисню? Скільки в ньому міститься молекул?

10. Обчислити масову частку кристалізаційної води в кристалогідратах: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

11. Змішали 8 г Mg і 8 г S. Яка маса і якої речовини не прореагувала? Яка маса магній сульфїду утворилась?

12. Знайдіть масову частку Натрію в суміші, яка містить 75 % NaOH і 25 % Na_2CO_3 .

13. Яка маса 3 молекул сульфатної кислоти?

Методичні рекомендації до виконання завдань самостійної роботи

Еквівалент речовини

Еквівалент речовини – це частка від реальної частинки речовини, яка в кислотно-основній реакції віддає чи приєднує 1 протон чи еквівалентну йому іншу частинку. Наприклад, еквівалент H_2SO_4 дорівнює половині молекули H_2SO_4 . ($E(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} \text{H}_2\text{SO}_4$), еквівалент $\text{Al}(\text{OH})_3$ дорівнює $\frac{1}{3} \text{Al}(\text{OH})_3$.

Молярна маса еквівалентів речовини X – це маса одного моль еквівалентів цієї речовини. Одиниця її вимірювання – г/моль -еквівалентів.

$$M_{\text{екв}}(X) = \frac{m}{n_{\text{екв}}(X)}$$

Молярні маси еквівалентів складних речовин знаходяться за формулами:

$$M_{\text{екв}}(\text{оксиду}) = \frac{\text{молярна маса оксиду}}{\text{число атомів елемента} \cdot \text{ступінь окисн. елемента}}$$

$$M_{\text{екв}} (\text{кислоти}) = \frac{\text{молярна маса кислоти}}{\text{основність кислоти}}$$

$$M_{\text{екв}} (\text{основи}) = \frac{\text{молярна маса основи}}{\text{кислотність основи}}$$

$$M_{\text{екв}} (\text{солі}) = \frac{\text{молярна маса солі}}{\text{число атомів металу} \cdot \text{ст. окисн. металу}}$$

Приклад розв'язування задач

Змішали 9 г алюмінію і надлишок сірки. Суміш підігріли. Яка маса алюміній сульфїду утворилася?

Розв'язок

Записуємо рівняння реакції: $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$, з якого випливає, що 2 моль алюмінію реагують з 3 моль сірки за законом сталості складу.

Розраховуємо кількості речовин алюмінію, взятого для реакції:

$$n(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{M(\text{Al})} = \frac{9\text{г}}{27\text{г/моль}} = 0,33\text{моль}.$$

Відповідно до рівняння реакції знаходимо кількість алюміній сульфїду, яка утворилася:

$$\frac{2\text{моль Al}}{1\text{моль Al}_2\text{S}_3} = \frac{0,33\text{моль Al}}{x\text{моль Al}_2\text{S}_3}, \quad X = 0,165\text{ моль}.$$

Алюміній сульфїду утворилося $0,165\text{ моль} \cdot 150\text{ г/моль} = 24,75\text{ г}$.

Приклад розв'язування задач

Знайдіть молекулярну формулу речовини, що містить 93,75% Карбону і 6,25% Гідрогену, якщо густина парів цієї речовини за повітрям дорівнює 4,41.

Розв'язок

Позначимо кількості атомарних Карбону і Гідрогену в моль невідомої речовини через x і y .

Тоді найпростіша формула її матиме вигляд C_xH_y . Нехай маса речовини дорівнює 100 г, в них маса Карбону становитиме 93,75 г, маса Гідрогену – 6,25 г. Кількості атомарних Карбону і Гідрогену дорівнюватимуть:

$$n(\text{C}) = \frac{93,75\text{г}}{12\text{г/моль}} = 7,81\text{моль}; \quad n(\text{H}) = \frac{6,25\text{г}}{1\text{г/моль}} = 6,25\text{моль}$$

Відношення $x : y = n(\text{C}) : n(\text{H}) = 7,81 : 6,25$

Щоб виразити це відношення цілими числами, ділимо обидва його члени на найменше з них, тобто, на 6,25.

$$x : y = \frac{7,81}{6,25} : \frac{6,25}{6,25} = 1,25 : 1$$

а потім множимо обидва члени останнього відношення на 4:

$$x : y = (1,25 \cdot 4) : (1 \cdot 4) = 5 : 4$$

Найпростіша формула вуглеводню – C_5H_4 . Цій формулі відповідає молекулярна маса 64: $M_r(\text{C}_5\text{H}_4) = 12 \cdot 5 + 1 \cdot 4 = 64$ а.о.м.

Відносно молекулярну масу речовини знаходимо, використовуючи густину за повітрям: $M_r = 29 \cdot D_{\text{пов.}} = 29 \cdot 4,41 = 127,9 \approx 128$ а.о.м.

Таким чином, відносна молекулярна маса вдвічі більша розрахованої з найпростішої формули. Отже, молекулярна формула речовини C_{10}H_8 .

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. 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/>

Самостійна робота № 2

Тема: 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

Завдання для самостійної роботи

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.

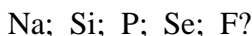
5. Для атомів р-елементів IV-А підгрупи енергетичні стани зовнішніх електронів можна зобразити схемами:



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:

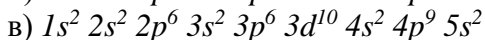
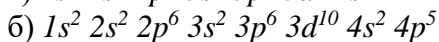
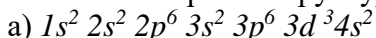


8. Яке сучасне формулювання періодичного закону та як сформулював цей закон Д.І. Менделєєв?

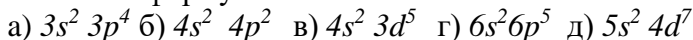
9. Що являє собою періодична система елементів? Структура короткої форми таблиці.

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

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



11. У атомів яких елементів валентні електрони виражаються формулами:



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

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

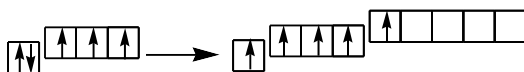
14. Охарактеризуйте властивості елемента і його простих та складних речовин на основі знаходження в періодичній системі, наприклад, Хрому, Сульфуру.

15. Відносна густина деякого газу за повітрям 1,31. Обчисліть масу цього газу об'ємом 156,8 л.
16. Яка маса магній оксиду знадобиться для одержання 14,8 г магній нітрату?
17. У скільки разів більше молекул міститься у 3,4 г амоніаку порівняно з 3,4г сірководню?

**Методичні рекомендації до виконання завдань
самостійної роботи**

**Приклад характеристики елемента головної підгрупи
(№33)**

Цей елемент – Арсен. Він знаходиться в IV-му періоді і V A групі. Атом містить IV енергетичні рівні на яких розташовано 33 електрони (порядковий номер). Заряд ядра відповідає порядку номеру елемента – + 33. Відносна атомна маса дорівнює 75. В ядрі міститься 33 протона і 42 нейтрона (75 – 33) На зовнішньому енергетичному рівні знаходиться 5 електронів, оскільки він знаходиться в V групі головної підгрупи. Належить до неметалічних елементів, р-елемент, конфігурація валентних електронів $4s^2 4p^3$. Ковалентність за рахунок неспарених електронів можлива 3 і 5:



Утворює оксиди As_2O_3 та As_2O_5 та відповідні гідроксиди H_3AsO_3 та H_3AsO_4 , які мають кислотний характер. З Гідрогеном утворює летку сполуку AsH_3 .

**Приклад характеристики елемента побічної підгрупи
(№23)**

Цей елемент – Ванадій. Він знаходиться в IV-му періоді і в V B групі, d-елемент. Порядковий номер 23, що вказує на заряд ядра – +23 та кількість електронів (23), які розташовані на IV енергетичних рівнях (номер періоду). Відносна атомна маса елемента 51, кількість нейтронів – 28 (51 – 23). Його валентні електрони $3d^3 4s^2$. Як і всі елементи

побічних груп, Ванадій належить до металічних елементів. Втрачаючи 2 електрони, він проявляє ступінь окиснення II, утворюючи оксид VO , гідроксид $V(OH)_2$, які виявляють основні властивості. Негативних ступенів окиснення Ванадій не проявляє як і інші d-елементи. Маючи неспарені електрони на d-підрівні, може проявляти ступені окиснення III, IV, V. Максимальний ступінь окиснення відповідає максимально можливій кількості неспарених електронів d підрівні + електрони на s підрівні. Сполука з Оксигеном V_2O_5 утворює кислоти типу HVO_3 чи H_3VO_4 . Сполук з водородом не утворює як і всі d-елементи.

Рекомендована література

Основна:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Иванов. – 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., 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/>

Самостійна робота № 3

Тема: 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.

Завдання для самостійної роботи

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 компоненту 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 ($w = 57\%$) ?

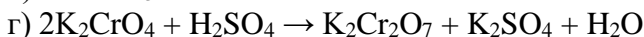
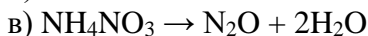
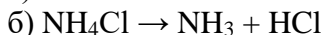
11. Який об'єм 90 % сульфатної кислоти ($\rho = 1,80$ г/мл) і води потрібно взяти для приготування 250 мл 18 % розчину H_2SO_4 ($\rho = 1,11$ г/мл)?

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 .

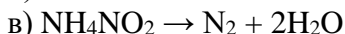
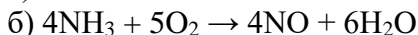
13. Яка маса фосфатної кислоти міститься в 2 л її 0,35 молярного розчину?

14. Визначте ступінь окиснення Хрому та Нітрогену в сполуках: K_2CrO_4 , Cr_2O_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, KNO_2 , HNO_3 , N_2O_4 , NO , N_2O_3 , NH_2OH , NH_4OH .

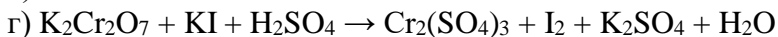
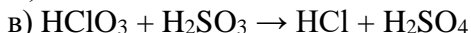
15. Які з реакцій відносяться до окисно-відновних:



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.



Методичні рекомендації до виконання завдань самостійної роботи

Приклад розв'язування задачі

Обчисліть масову частку сульфатної кислоти в 2 н розчині ($\rho = 1,063$ г/мл).

Розв'язок

Щоб знайти масову частку H_2SO_4 в розчині, використовуємо формулу:

$$\omega\% = \frac{m_{\text{кислоти}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$$

Візьмемо 1 л розчину. В ньому міститься 2 моль еквівалентів сульфатної кислоти за умовою задачі.

Молярна маса еквівалентів кислоти $M_{\text{екв}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98/2 = 49$ г/моль-еквівалентів. Отже, маса кислоти в 1 л $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 49 = 98$ г. Маса одного літру розчину дорівнює: $m = V \cdot \rho$, $m = 1000$ мл $\cdot 1,063$ г/мл = 1063 г.

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98}{1063} = 0,092 \text{ або } 9,2\%$$

Приготування розчину певної масової частки (у відсотках) з двох розчинів з відомими масовими частками чи з розчину певної масової частки і води.

Задача 1: з 60% і 20 % розчинів приготувати 30% розчин.

Для виконання завдання користуємося діагональною схемою:

В 1-му стовпчику (зліва) записуємо масові частки вихідних розчинів, в 2-му (посередині) ту, яку потрібно отримати, в 3-му (справа) – різницю між вихідною і заданою (різниця береться по діагоналі) масовими частками:

$$\begin{array}{ccc} 60 & \searrow & 10 & (1) \\ & 30 & \swarrow & \\ 20 & \nearrow & 30 & (3) \end{array}$$

За схемою на масову частину 60% розчину необхідно взяти три масові частини 20%. Якщо розчину потрібно приготувати певну масу, наприклад 250 г, то складаємо співвідношення:

для приготування 4 г 30% розчину потрібно 1 г 60%
 250 г ————— х г.

$$4 : 250 = 1 : x \quad x = 62,5\text{г}$$

Для змішування краще використати об'єми розчинів. Об'єми розраховуємо за масою, користуючись формулою:

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

Розраховані об'єми розчинів вносимо в колбу, закриваємо пробкою і перемішуємо одержаний розчин, нахилиючи горло колби в різні сторони.

Задача 2: Який об'єм 30% розчину хлоридної кислоти ($\rho=1,19$ г/мл) і води потрібно взяти для приготування 250 мл 10% розчину ($\rho=1,05$ г/мл)?

Розв'язок:

Знаходимо масу розчину, який необхідно приготувати ($m = V \cdot \rho$) $m = 250 \times 1,05 = 262,5$ (г) та масу розчиненої речовини:

$$m = \frac{m(\text{розч.}) \cdot \omega}{100\%}; \quad m = 26,25 \text{ г.}$$

Шукаємо масу розчину, який необхідно взяти, щоб він містив таку саму масу розчиненої речовини:

$$m = \frac{m(\text{реч.}) \cdot 100\%}{\omega} \Rightarrow m = 87,5 \text{ г}$$

$$V(30\% \text{HCl}) = \frac{m}{\rho} = \frac{87,5}{1,19} = 73,5 \text{ мл}$$

В циліндр вносимо 73,5 мл 30%-ного розчину хлоридної кислоти і додаємо води до мітки 250. Розчин перемішуємо паличкою.

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/>

Самостійна робота №4

Тема: 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.

Завдання для самостійної роботи

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.

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. II.– 544 с.

Додаткова:

1. Марчук Г.П., Білша Т.А. Геохімія довкілля: [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/>

Самостійна робота № 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.

Завдання для самостійної роботи

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.

Рекомендована література

Основна:

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

Самостійна робота № 6

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

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

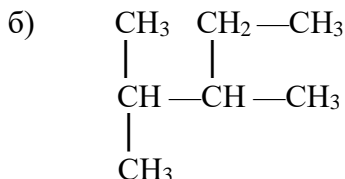
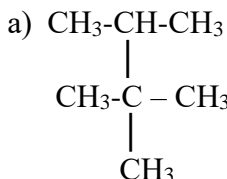
Основні поняття: органічні речовини, гомологічний ряд, алкани, алкени, алкіни: будова, ізомерія, номенклатура; добування, фізичні та хімічні властивості, метан, природний газ, нафта, етилен та ацетилен.

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.

Завдання для самостійної роботи

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 – природний газ та нафта
5. Які з наведених формул зображають 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.

Рекомендована література

Основна:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключєва 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.Ключєва, А.М. Бризицька та ін. –Харків: Основа, 1998. – 119 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

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

Самостійна робота № 7

**Тема: 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.

Завдання для самостійної роботи

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

2. Методи одержання оксигеновмісних органічних сполук.

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

4. Назвіть за номенклатурою ІУРАС 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 м³ 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?

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 довкілля: [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/>

Самостійна робота № 8

Тема: **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.

Завдання для самостійної роботи

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 кислу сіль використали 200 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою луку 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 %?

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

Додаткова:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва 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/>

Самостійна робота № 9

Тема: 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.

Завдання для самостійної роботи

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

Методичні рекомендації до виконання завдань самостійної роботи

Система класифікації мінералів за Даном

1. клас

Самородні елементи: Алмаз. Графіт. Сірка. Золото. Мідь. Платина

2 клас

Сірчисті сполуки (сульфіди): Галеніт (свинцевий блиск). Сфалерит (цинкова обманка). Кіновар. Пірит. Марказит. Халькопірит.

3 клас

Галоїдні сполуки: Кам'яна сіль. Сильвін, Карналіт. Флюорит.

4 клас

Оксиди: Кварц, Халцедон. Опал. Залізний блиск. Червоний залізняк (гематит). Магнітний залізняк (магнетит). Піролюзит. Манганат. Каситерит. Лімоніт.

Діаспор. Гідраргіліт. Псилоделан.

5 клас

Солі кисневих кислот:

1 група. Карбонати: Кальцит. Магnezит. Доломіт, Сидерит. Малахіт. Азурит.

2 група. Силікати:

А. Безводні силікати

✓ *Метасилікати:* Авгіт. Рогова обманка. Берил.

✓ *Ортосилікати:* Нефелін. Гранати. Олівін. Циркон. Топаз. Кіаніт.

✓ *Алюмосилікати:* Ортоклаз. Мікроклін. Альбіт. Анортит. Лабрадор. Лейунит. Турмалін.

Б. Водні силікати

Слюди: Мусковіт. Серицит. Біотит.

Гідрослюди: Глауконіт. Хлорити. Клінохрол.

Змійовики і тальк: Змійовик. Азбест. Тальк.

Каолініти: Каолініт. Монтморилоніти.

3 група. Фосфати: Апатит. Фосфорит.

4 група. Сульфати: Барит. Ангідрит, гіпс. Мірабіліт.

5 група. Нітрати: Калійна селітра (Індійська селітра). Натрієва селітра (Чилійська селітра). Кальцієва селітра (Норвезька селітра).

6 клас

Органічні сполуки: Нафта. Асфальт. Озокерит. Янтар, торф. Кам'яне вугілля.

За питомою вагою всі мінерали можна поділити на такі групи:

✓ **легкі** - питома вага менша від 2,5 (приймають умовно); наприклад, нафта, вода, кам'яне вугілля, сірка, гіпс, кам'яна сіль;

✓ **середньої ваги** - питома вага до 4; наприклад, кварц, польовий шпат, слюда, апатит, алмаз, корунд, сидерит;

✓ **важкі** - питома вага до 10; наприклад, барит, пірит, магнітний залізняк, галеніт, кіновар, мідь.

✓ **дуже важкі** - питома вага більша від 10; наприклад, срібло, свинець, ртуть, золото, платина, іридій, паладій.

Для мінералів характерні такі основні властивості:

- ✓ **клас** – мінерали та тверді речовини, які мають подібний якісний та кількісний склад і структуру (карбонати, сульфати, нітрати тощо);
- ✓ **сингонія** – вид симетрії кристалів;
- ✓ **спайність** – властивість мінералу розколюватися в певних визначених напрямках;
- ✓ **надлом** – форма поверхні, яка утворюється при розколюванні тієї чи іншої твердої речовини;
- ✓ **твердість** – протидія твердої речовини тиску чи дряпанню її поверхні;
- ✓ **блиск** – світлозаломлення речовин завдяки особливостям кристалічної структури решітки та природи самої речовини;
- ✓ **прозорість** – здатність мінералу пропускати світло;
- ✓ **колір риси** – стосується мінералів, - це колір мінералу в порошок або при дряпанні білого матового фарфору.

План опису природного мінералу:

1. Хімічна формула мінералу та його назва.
2. Клас хімічних сполук, до якого мінерал належить, його поширення в природі.
3. Основні фізико – механічні властивості (колір, блиск, твердість, колір риси, надлом тощо).

***Шкала твердості за Моосом
(1811 р. нім .вчений Ф. Моос)***



Назва мінералу	Твердість за Моосом	Характеристика твердості
Тальк	1	Легко дряпається нігтем
Гіпс	2	Дряпається нігтем
Кальцит	3	Легко дряпається ножем
Флюорит	4	Важко дряпається ножем
Апатит	5	Ніж не залишає подряпин
Ортоклаз	6	Залишає подряпину на склі, сталі
Кварц	7	Легко дряпає сталь, скло
Топаз	8	Дряпає скло, гірський криштал
Корунд	9	Легко дряпає всі мінерали, крім алмазу
Алмаз	10	Ріже скло

Відносна (підручна) шкала твердості мінералів

Для визначення твердості мінералів у лабораторних умовах користуються підручними предметами, твердість яких відома:

***М'який олівець - 1,
Ніготь - 2 - 2,5;
Мідна монета - 3 - 4;***

Скло – 5 – 5,5;
Лезо бритви – 5 – 6;
Інструментальна сталь(молоток) ~ 7;
Наждак – 8 – 9.

Скло дряпає всі мінерали з твердістю менше 5, а мінерали з твердістю більше 5 самі дряпають скло. Цими підручними засобами можна визначити твердість більшості мінералів, оскільки мінерали з твердістю більше 6 зустрічаються порівняно рідко.

Коди зовнішніх ознак мінералів

Мінерали за металічним та напівметалічним блиском

Колір (1)	Код
сріблясто-білий	1
олов'яно-білий	2
свинцево-сірий	3
сталевो-сірий	4
латунно-жовтий	5
золотисто-жовтий	6
бронзово-жовтий	7
чорний, залізо-чорний	7
Риска (2)	
сіра, чорна	1
сіра, під час розтирання червоніє	2
сіра, при розтиранні буріє	3
сіра, при розтиранні зеленіє	4
зеленувато-чорна	5
жовто-бура	6
Твердість (3)	
м'який	1
середньої твердості (нігтем не дряпається, скло не дряпає)	2
твердий (скло дряпає)	3
Спайність (4)	

досконала	1
недосконала (відсутня або непомітна)	2
<i>Зовнішній вигляд (5)</i>	
зернисті агрегати або окремі кристали	1
щільні маси	2
листуваті, пластинчасті, лускаті маси	3
волокнисті, голчасті агрегати	4
конкреції, ниркоподібні і натічні маси	5
<i>Інші ознаки (6)</i>	
важкий (відчувається на долоні)	1
магнітний (реагує на стрілку компаса)	2
залишає слід на папері	3
має побіжалість	4
є штриховка на окремих гранях кристалів	5
ковкий (від ножа або цвяха залишається блискучий слід)	6
жирний на дотик	7

Мінерали за металічним та напівметалічним блиском

<i>Блиск (1)</i>	<i>Код</i>
скляний, перламутровий	1
алмазний	2
жирний, восковий	3
матовий (без блиску)	4
<i>Колір (2)</i>	
безбарвний, білий	1
сірий	2
червоний, рожевий	3
жовтий, оранжевий	4
бурий, коричневий	5
синій, блакитний, фіалковий	6
зелений з різними відтінками	7
чорний	8

<i>Риска (3)</i>	
безбарвна, біла	1
червона	2
жовта, оранжева	3
бура, коричнева	4
синя, блакитна	5
зелена	6
чорна, темно-сіра	7
<i>Твердість (4)</i>	
м'який (дряпається нігтем)	1
середньої твердості (нігтем не дряпається, скло не дряпає)	2
твердий (дряпає скло)	3
дуже твердий (дряпає кварц)	4
<i>Спайність (5)</i>	
дуже досконала	1
досконала	2
середня	3
недосконала	
<i>Зовнішній вигляд (6)</i>	
зернисті агрегати або окремі кристали	1
щільні маси	2
листуваті, пластинчасті, лускаті маси	3
волокнисті, голчасті агрегати	4
землисті маси	5
конкреції, ниркоподібні і натічні маси	6
<i>Інші ознаки (7)</i>	
важкий	1
штрихи на окремих гранях кристалів	2
жирний на дотик	3
без підігрівання закипає із соляною кислотою	4
у порошку закипає із соляною кислотою	5
солоний	6
гірко-солоний	7
радіоактивний	8

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/>

Самостійна робота № 10

Тема: 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.

Завдання для самостійної роботи

1. Основні фізико – хімічні властивості мінералів.
2. Якісні реакції на катіони металів.
3. Якісні реакції на аніони.

Методичні рекомендації до виконання завдань самостійної роботи

За літературними даними, густина кварцу становить 2,65 г/см³. 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 вилється при цьому із стакану в кристалізатор, може бути вимірянний за допомогою мірного циліндра, - він і буде об'ємом мінералу (метод Архімеда). Далі визначають густину мінералу за формулою:

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

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/>

Самостійна робота № 11

Тема: ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ІОНІВ МЕТАЛІВ ТА НЕМЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ ТА СТІЧНИХ 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.

Завдання для самостійної роботи

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.

Методичні рекомендації до виконання завдань самостійної роботи

Дані наближеної якісної оцінки вмісту йонів Феруму у воді.

Забарвлення розчину при розгляді збоку	Забарвлення розчину при розгляді знизу	Вміст іонів Феруму, мг/л
Забарвлення немає	Забарвлення немає	менше 0,05
Ледь помітне жовтувато – рожеве	Дуже слабе жовтувато – рожеве	0,1
Дуже слабе жовтувато – рожеве	Слабе жовтувато – рожеве	0,25
Слабе 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

Якісне визначення вмісту Cl^- у воді

Характеристика помутніння розчину	Приблизний вміст іонів Cl^-, г/л
Опалесценція або слабе 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

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/>

Самостійна робота № 12

Тема: 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.

Завдання для самостійної роботи

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.

7. Визначте маси розчинів барій хлориду з масовою часткою 10% та 50%, необхідні для приготування 800 г розчину з масовою часткою 20%.

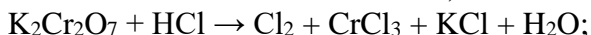
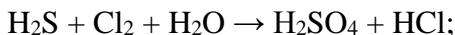
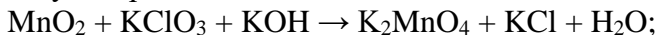
8. Визначте маси розчинів з масовими частками речовини 10% та 30%, необхідні для приготування 300 г розчину цієї речовини з масовою часткою 15%.

9. При взаємодії сульфур діоксиду з натрій гідроксидом утворилась кисла сіль. Яка маса NaOH прореагувала з 7,72 л SO₂?

10. Який об'єм водню (н.у.) виділиться при взаємодії з водою 1 кг літій гідриду?

11. На 18 г технічного алюмінію подіяли надлишком KOH, від чого виділилось 21,4 л газу. (н.у.) Знайти вміст домішок (у %) в технічному алюмінії.

12. Підберіть коефіцієнти методом електронного балансу для реакцій, схеми яких наведені нижче:



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

14. Бак автомобіля заповнений бензином (40 л), що складається з 85% гептанових і 15% октанових ізомерів. Скільки повітря витрачається на спалювання цього бензину (ρ = 0,8 г/см³)?

15. 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 (ρ = 0,8 г/мл).

16. 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.

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. 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., Ключєва 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 І: 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/>

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПРОМІЖНИЙ ТА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

1. Основні поняття хімії.
2. Основні закони хімії (закон збереження маси, закон сталості складу, закон кратних відношень, закон Авогадро, закон еквівалентів).
3. Будова атома. Протони, електрони, нейтрони. Сучасні уявленні про будову ядра атома.
4. Періодичний закон Д.І.Менделєєва. Залежність кислотно-лужних та окислювально-відновних властивостей від розташування атомів в періодичній системі.
5. Умови утворення хімічного зв'язку, його кількісні характеристики. Ковалентний зв'язок. Механізм утворення

- ковалентного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку. Йонний зв'язок. Водневий зв'язок. Металічний зв'язок.
6. Хімічна кінетика, каталіз. Хімічна рівновага.
 7. Розчини. Характеристика розчинів та способи вираження складу.
 8. Розчини електролітів. Електролітична дисоціація. Дисоціація води. Водневий показник (рН). Буферні розчини. Гідроліз солей.
 9. Окисно-відновні реакції. Основні окислювачі та відновники.
 10. Електроодні потенціали, ряд напруг металів. Електроліз, закони електролізу, електроліз в промисловості. Корозія.
 11. Класи неорганічних сполук: прості речовини, бінарні і складні сполуки, взаємозв'язок між найважливішими класами неорганічних речовин - оксидами, основами, кислотами, солями.
 12. Особливості хімічних процесів у різних шарах атмосфери.
 13. Процеси йонізації, дисоціації. Реакції атмосферних йонів (дисоціативна рекомбінація, реакції обміну, перенесення заряду).
 14. Процес озонуутворення. Основні хімічні процеси у тропосфері та їхня екологічна роль. Діоксид карбону та клімат.
 15. Загальна характеристика галогенів: F, Cl, Br, I; водень, астат. Знаходження в природі, фізичні та хімічні властивості, одержання та застосування
 16. гляд властивостей неметалів V і VI груп: положення в періодичній системі, хімічні властивості неметалів та їх сполук, розповсюдження в природі, методи добування найбільш важливих Р-елементів V і VI груп у виробництві.
 17. Хімічний склад гідросфери. Особливості хімічних процесів у морській воді. 18. Карбонатна буферна система та процеси життєдіяльності в океані. Роль гідросфери у функціонуванні глобальних циклів хімічних елементів.
 19. Основні біохімічні процеси в гідросфері.
 20. Загальна характеристика S-елементів I та II груп: Na, K, Rb, Cs, Fr; Be, Mg, Ca, Sr, Ba. Знаходження в природі. Фізичні та хімічні властивості. Одержання та застосування
 21. Геохімічна діяльність живих організмів.
 22. Міграція і концентрація хімічних елементів. Біогеохімічні

процеси, цикли і колообіги.

23. Застосування хімічних знань для поліпшення екологічної ситуації навколишнього середовища та проведення екологічного моніторингу.

24. Положення в періодичній системі, хімічні властивості елементів та їх сполук, розповсюдження в природі.

25. Методи добування найбільш важливих елементів цих підгруп у виробництві

Рекомендована література

Основна

1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Київ, Ірпінь: ВТФ “Перун”, 2020. – 480 с.

2. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. Київ: Либідь, 2001. – 388 с

3. Карнаухов О. І., Мельничук Д. О., Чеботько К. О., Копілевич В. А. Загальна та біонеорганічна хімія. Вінниця: Нова книга, 2003. – 541 с.

Додаткова:

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

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

6. Узлов К.І. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. Частина І: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ. – 2015. – 36 с

Електронні інформаційні ресурси

<https://sites.google.com/view/geochemistryoftheenviro>

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

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

[nment/техносфера/ноосфера](#)

https://studref.com/313580/ekologiya/geohimiya_planety_zemly

Навчально-методичне видання

Хімія з основами геохімії

Методичні рекомендації до організації самостійної роботи
для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

Спеціальність 106 Географія

Укладач Д.І.Молнар-Бабіля

Тираж 10 пр.

Свідоцтво про внесення суб`єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і
розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 6984 від 20.11.2019 р.

Редакційно-видавничий відділі МДУ



МУКАЧІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

89600, м. Мукачево, вул. Ужгородська, 26

тел./факс +380-3131-21109

Веб-сайт університету: www.msu.edu.ua

E-mail: info@msu.edu.ua, pr@mail.msu.edu.ua

Веб-сайт Інституційного репозитарію Наукової бібліотеки МДУ: <http://dspace.msu.edu.ua:8080>

Веб-сайт Наукової бібліотеки МДУ: <http://msu.edu.ua/library/>