

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра неорганічної та аналітичної хімії

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ
З НЕОРГАНІЧНОЇ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ**

для студентів-заочників агрономічного факультету

Біла Церква
2003

2/3

УДК 546+543 (07)

Рекомендовано кафедрою
неорганічної та аналітичної хімії
зооінженерного факультету
(Протокол №6 від 5.12.2002 р.)

Укладачі: **І.Г. Миколюк, С.В. Качан,
Л.М. Філіпова**

Методичні вказівки та завдання для контрольних робіт з неорганічної
та аналітичної хімії для студентів-заочників агрономічного факультету /
І.Г. Миколюк, С.В. Качан, Л.М. Філіпова. – Біла Церква, 2003. – 38 с.

Рецензенти: д-р с.-г. наук **М.Ю. Власенко,**
канд. біол. наук **В.С. Бітюцький**

© БДАУ, 2003

Інтенсивний розвиток агропромислового комплексу здійснюється шляхом його хімізації: застосування високоякісних і ефективних хімічних препаратів, які забезпечують інтенсивний ріст і швидке дозрівання рослин (добрива, стимулятори та інгібітори росту), отрухохімікатів (інсектициди, фунгіциди, атрактанти, зооциди); речовин, які забезпечують механізоване збирання і збереження урожаю (дефоліанти, десиканти, консерванти), а також регулювання за допомогою вапнування і гіпсування кислотності ґрунтів і складу ґрунтових колоїдів. Величезні масштаби хімізації аграрного виробництва вимагають глибокого розуміння процесів, які відбуваються в ґрунтах, рослинах і організмах тварин.

Аграрне виробництво пов'язане з одержанням продуктів хімічних і біологічних перетворень, тому знання хімії – науки про речовини та їх перетворення – і зміле використання цих знань дозволить визначати шляхи досягнення максимального економічного ефекту виробництва. Таким чином, знання хімічних дисциплін необхідне для підготовки кваліфікованого спеціаліста сільського господарства.

Завдання курсу неорганічної та аналітичної хімії:

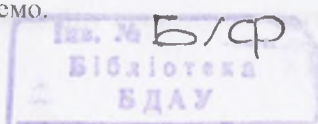
- вивчення основ хімії як загальноосвітньої дисципліни;
- створення у студентів міцних знань з неорганічної хімії, необхідних для успішного засвоєння наступних хімічних, загальнобіологічних і спеціальних дисциплін;
- з'ясування ролі хімії в аграрному виробництві.

Порядок вивчення курсу

Дані методичні вказівки складені у відповідності з програмами “Неорганічна хімія”, “Аналітична хімія”.

Матеріал у відповідності з програмами поділяється на окремі теми, з яких перша частина програми “Неорганічна хімія” – загально-теоретичні теми, а решта тем включають огляд властивостей найважливіших елементів. В них, на основі коротких даних з хімії про окремі елементи, вивчаються необхідні речовини й процеси, важливі для аграрного виробництва, до того ж основна увага приділяється хімізму процесу. Це вимагає твердих знань загальнотеоретичної частини хімії.

При самостійному вивченні курсу необхідно спочатку познайомитись з вимогами програми з неорганічної та аналітичної хімії. Матеріал методичних вказівок, як і в програмах, поділяється на окремі теми, які доцільно вивчати окремо.



При вивченні кожної теми слід:

1. Познайомитись з вимогами програми.
2. В програмі відмітити особливо складний і невідомий матеріал.
3. Вивчити матеріал, який відноситься до даної теми, за одним чи декількома рекомендованими підручниками. В даних вказівках для кожного розділу програми вказуються відповідні розділи літератури.
4. Після обробки матеріалу підручника спробувати відповісти на питання для самоперевірки. Незрозумілі питання відмітити і вивчити на консультації.
5. Розв'язати задачі варіантів контрольної роботи, які відносяться до даної теми. Якщо при розв'язанні виникають труднощі, не відкладаючи, звернутись за консультацією на кафедру (приїхати самому чи відіслати листа).
6. Перевірити засвоєння даного розділу, розв'язавши декілька задач даної теми з інших варіантів. Уміння їх розв'язувати є гарантією засвоєння програмного матеріалу.
7. Звернути особливу увагу на теми другої частини програми, пов'язані з розглядом конкретних властивостей елементів. Цей матеріал призначений для повного самостійного опрацювання в міжсесійний період.

У відповідності з навчальним планом, для виклику на сесію студенти агрономічного факультету повинні виконати дві контрольні роботи з неорганічної та аналітичної хімії.

Методичні вказівки щодо вивчення дисциплін “Неорганічна хімія” та “Аналітична хімія”

У вказівках, крім літератури, наведені питання для самоперевірки з окремих тем. Перед вивченням теми за підручником, зверніться до розгляду питань для самоперевірки, які фактично є планом вивчення даного розділу.

Опрацьовувати дану тему необхідно в тому ж порядку, в якому наведені питання для самоперевірки. В цих завданнях висвітлені важливі питання до даної теми. Їх знання необхідні для підготовки до лабораторно-екзаменаційної сесії, здачі іспиту. Частина цих питань включена в екзаменаційні білети.

Частина I

ОСНОВИ ТЕОРІЇ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ

Література: [1], с. 7 – 21; [2], с.12 – 25.

Задачі №№ 1–20 (із контрольної роботи №1).

Питання для самоперевірки

1. Назвіть відомі вам форми існування матерії.
2. Основи атомно-молекулярного вчення. Атомна і молекулярна маса. Моль. Стала Авогадро.
3. Основні закони хімії. Межі їх застосування.
4. Поняття про еквівалент простих і складних речовин. Закон еквівалентів.
5. Що означає молекулярна формула речовини? Які додаткові дані дає графічна формула?
6. Дайте характеристику основним класам неорганічних сполук: оксидам, основам, кислотам, солям. На які групи поділяються ці речовини? За якими ознаками?
7. Наведіть приклади графічних формул середньої, кислої і основної солі.
8. Номенклатура солей.

БУДОВА АТОМА І ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН Д.І. МЕНДЕЛЄЄВА

Література : [1], с.21 – 62; [2], с.26 – 72.

Задачі №№ 21–40 (із контрольної роботи №1).

Питання для самоперевірки

1. Які ви знаєте елементарні частинки? Вкажіть їх основні характеристики.
2. Що таке радіоактивність? Які види радіоактивних випромінювань вам відомі?
3. Чи відрізняються хімічні властивості радіоактивних ізотопів від властивостей стабільних ізотопів?
4. Який фізичний зміст порядкового номера елемента?
5. Вкажіть середні розміри атома. У скільки разів розміри ядер відрізняються від розмірів атомів?
6. Що ви знаєте про подвійну природу елементарних частинок?

7. Що означає поняття “дискретність властивостей елементарних частинок”?
8. Якою функцією описуються хвильові властивості електрона?
9. Які квантові числа характеризують енергію електрона в атомі при відсутності зовнішніх електричних і магнітних полів?
10. Скільки електронів у відповідності з принципом Паулі може розміщуватись на одній орбіталі, на даному підрівні, рівні?
11. Який порядок заповнення орбіталей? Сформулюйте правило Гунда.
12. Яка форма s- і p-електронних хмар?
13. Як визначити належність елемента до тієї чи іншої електронної родини?
14. Яким правилом визначається число неспарених електронів на електронному підрівні?
15. Чи ідентичні поняття “завершена оболонка” і “стабільна оболонка”?
16. Яке максимальне число електронів може розміщуватись на 1s-, 2s-, 3s- підрівнях? 2p-, 3p-, 4p-підрівнях?
17. Чому дорівнює кут між p-орбітальями в атомі?
18. Дайте сучасне формулювання періодичного закону Д.І. Менделєєва. Як його сформулював сам вчений?
19. Що таке періодичність? В чому полягає причина періодичної зміни властивостей елементів?
20. Які головні властивості елементів змінюються періодично?
21. Яка структура періодичної системи (коротка форма і довгоперіодний варіант)?
22. Який фізичний зміст номера періоду, номера групи?
23. Дайте визначення поняттям “група”, “період”, “родина”.
24. Що таке потенціал іонізації, спорідненість до електрона, електро-негативність?
25. Визначте основні валентні стани елементів, які впливають із положення їх в періодичній системі і пов’язані з будовою їх атомів.
26. Як змінюються розміри атомів в періодах зліва направо, в групах зверху донизу?
27. Які властивості хіміки відносять до “металічних”? Як вони змінюються в періоді, групі?
28. Властивості елементів визначаються, головним чином, зарядом ядра, будовою зовнішньої електронної оболонки і радіусом атома. Які з цих характеристик домінують при аналізі змін властивостей в періоді, в групі А, в групі В?

29. Чим пояснюється приблизна однаковість радіусів атомів у елементів груп V V і VI періодів?
30. Як змінюються властивості оксидів і гідроксидів елемента із зростанням його ступеня окислення, із зростанням радіуса?

ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І БУДОВА МОЛЕКУЛ

Література: [1], с. 62 – 104; [2], с. 73 – 110.

Задачі №№ 41–50 (із контрольної роботи №1).

Питання для самоперевірки

1. Іонний і ковалентний зв'язок. Приклади.
2. Металічний зв'язок. Обґрунтувати спільності фізичних і хімічних властивостей металів.
3. Ковалентний зв'язок за донорно-акцепторним механізмом. Перспективи хімії комплексних сполук.
4. Водневий зв'язок, його природа і особливості, роль в біологічних системах.
5. Способи перекриття атомних орбіталей, які відповідають σ - і π -зв'язкам. Кратність зв'язку.
6. Побудуйте орбітальні моделі молекул H_2S , PCl_3 .
7. Гібридизація атомних орбіталей і геометрія молекул BeF_2 , BH_3 , CH_4 .
8. Валентність і ступінь окислення. Чи завжди вони співпадають за величиною? Приклади.

ОСНОВНІ ЗАКОНИ ХІМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Література: [1], с. 114 – 127; [2], с. 111 – 137.

Задачі №№ 51–60 (із контрольної роботи №1).

Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення поняттю “швидкість хімічної реакції”. В яких одиницях вона вимірюється?
2. Які фактори впливають на швидкість хімічної реакції?
3. Сформулюйте закон діючих мас. Наведіть приклади аналітичних записів закону діючих мас (рівнянням) для реакцій, які відбуваються в гомогенних і гетерогенних системах.
4. Що таке константа швидкості хімічної реакції, від яких факторів вона залежить?
5. Сформулюйте правило Вант-Гоффа. Дайте приклад розрахунку змін швидкості реакції при підвищенні чи зниженні температури з використанням цього правила.

6. Чому частина зіткнень між молекулами не призводить до перебігу реакцій?
7. Як можна пояснити механізм дії каталізаторів при гомогенному каталізі, гетерогенному каталізі?
8. Які концентрації називаються рівноважними?
9. Що таке промотори, інгібітори?
10. Чим характеризується стан хімічної рівноваги? Які величини, що характеризують пряму і зворотню реакції при хімічній рівновазі, дорівнюють одна одній?
11. Наведіть приклади зворотних і незворотних реакцій.
12. Як пов'язана константа рівноваги з константами швидкостей прямого і зворотного процесів?
13. Які фактори впливають на стан рівноваги в гомогенних рідких і газоподібних системах?
14. Сформулюйте принцип Ле-Шательє. Як впливає зміна тиску, температури і концентрації реагуючих речовин на стан рівноваги в системі $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$?
15. В яких одиницях виражають концентрації речовин, що входять у вираз для константи рівноваги?

РОЗЧИНИ

Література: [1], с.158 – 205; [2], с.138 – 192.

Задачі №№ 61–90 (із контрольної роботи №1).

Питання для самоперевірки

1. Які системи називаються розчинами? Що у них спільного із сумішами?
2. Водні розчини та їх значення в житті рослин і тварин.
3. Які причини утворення розчинів? Яка природа взаємодії речовин в розчинах?
4. Що таке електролітична дисоціація? Яка роль розчинника в процесі електролітичної дисоціації?
5. Які речовини називаються електролітами, неелектролітами?
6. Що називається ступенем електролітичної дисоціації?
7. Як залежить ступінь електролітичної дисоціації від концентрації і температури розчину?
8. Що таке константа дисоціації? Від яких факторів вона залежить?
9. Який зв'язок між ступенем дисоціації і константою дисоціації?

10. Що таке активність і коефіцієнт активності іона?
11. Які сполуки називаються кислотами і основами з точки зору теорії електролітичної дисоціації?
12. Чим обумовлена порівняльна сила кислот і основ?
13. Які гідроксиди називаються амфотерними? Напишіть приклади ривнянь їх дисоціації в кислому та лужному середовищах.
14. Що називається іонним добутком води? Чому він дорівнює?
15. Виведіть математичний вираз іонного добутку води.
16. Як впливає температура на іонний добуток води?
17. Що таке рН, рОН? Якими величинами рН характеризується нейтральне, кисле і лужне середовище?
18. Як розрахувати рН розчинів сильних і слабких кислот, основ?

КОМПЛЕКСНІ СПОЛУКИ

Література: [1], с.154 – 158; [2], с.193 – 208.

Питання для самоперевірки

1. В чому суть координаційної теорії Вернера?
2. Що таке внутрішня сфера комплексної сполуки, зовнішня сфера? Які типи хімічних зв'язків можуть зв'язувати зовнішню і внутрішню сфери?
3. Опишіть структуру внутрішньої сфери комплексних сполук.
4. Номенклатура комплексних сполук.
5. Ізомерія комплексних сполук.
6. Дисоціація комплексних сполук.

ОКИСЛЮВАЛЬНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ

Література: [1], с.129 – 140; [2], с.209 – 255.

Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення поняттю “ступінь окислення”. Порівняйте поняття “валентність” і “ступінь окислення”.
2. Правила знаходження стехіометричних коефіцієнтів в окислювально-відновних реакціях на основі методу електронного балансу.
3. Гальванічні елементи як системи, в яких хімічна енергія перетворюється в електричну. Реакції на електродах.
4. Стандартні електродні потенціали, визначення активності металів в розчинах на основі електродних потенціалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич. Загальна хімія. – К.: Вища школа, 1991. – 431с.
2. Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. Неорганическая химия – М.: Вища школа, 1987.– 464с.
3. М. Л. Глінка. Загальна хімія. – К.: Вища школа, 1982.– 698с.
4. И. К. Цитович. Курс аналитической химии. – М.: Вища школа, 1985.– 400с.
5. М. Ю. Корнілов, О. І. Білодід, О. А. Голуб. Термінологічний посібник з хімії. – К.: УЗМН, 1996. – 256с.

ЗМІСТ

Вступ	3
Методичні вказівки щодо вивчення дисциплін “Неорганічна хімія” та “Аналітична хімія”	4
Частина I. Основи теорії. Основні поняття і закони хімії	5
Частина II. Хімія елементів	10
Завдання для контрольних робіт	13
Перелік питань контрольної роботи №1	14
Перелік питань контрольної роботи №2	24
Додаток. Номери запитань контрольних робіт	34
Література	36

**Методичні вказівки та завдання для контрольних робіт
з неорганічної та аналітичної хімії**

Миколок Іван Гаврилович
Качан Світлана Володимирівна
Філіпова Лариса Миколаївна

Редактор О.М. Трегубова
Комп'ютерна верстка: С.І. Сидоренко

Відтиражовано у секторі оперативної поліграфії РВІКВ БДАУ
Зам. 3850. Тираж 50. Ціна 3 грн.