



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Загальна та неорганічна хімія. Частина 2

Шифр та назва спеціальності

161 Хімічні технології та інженерія

Інститут

ННІ Хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Технології органічних речовин, харчових добавок та косметичних засобів

Кафедра

Загальна та неорганічна хімія (192)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Загальна підготовка; обов'язкова

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Волобуєв Максим Миколайович

Maksym.Volobuyev@khti.edu.ua

Кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри загальної та неорганічної хімії

Автор понад 50 наукових і навчально-методичних публікацій, серед яких підручник з грифом МОНУ. Провідний лектор з курсів: «Загальна та неорганічна хімія» та «Хімія» для студентів хімічних та нехімічних спеціальностей.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

«Загальна та неорганічна хімія. Частина 2» є обов'язковим компонентом загальної підготовки у системі вищої хіміко-технологічної освіти, знання якої необхідні для плідної, творчої діяльності фахівців спеціальності «Хімічні технології та інженерія». Розглянуто закономірності змін властивостей s-, p-, d-елементів відповідно до 8 груп періодичної системи Д.І. Менделєєва. Вивчаються форми знаходження елементів у природі, їх способи добування та області застосування.

Мета та цілі дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія. Частина 2» є досягнення студентами системи знань про будову, властивості, добування та застосування неорганічних сполук, здатності до її використання у процесі подальшого вивчення блоку хімічних дисциплін та вирішення практичних завдань.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, розрахункове завдання. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

K03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Результати навчання

PR01. Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

PR02. Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.

PR04. Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 48 год., самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання з наступних дисциплін: "Загальна та неорганічна хімія. Ч.1", "Вища математика. Ч.1", "Фізика. Ч. 1".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Увесь курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

Лекції

Передбачають розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою у логічному зв'язку і об'єднані загальною темою з наголосом на їх важливості і використання у майбутній спеціальності. Супроводжуються використанням мультимедійного обладнання для надання наочності ілюстративним матеріалам, демонстрацією хімічних дослідів з метою формування пізнавальних інтересів студентів, а також активних методів навчання, таких як складання проблемних ситуацій.

Лабораторні роботи

Призначені для організації практичної навчальної роботи за визначеною технологією з використанням лабораторного обладнання та передбачають закріплення теоретичного лекційного матеріалу. Використовують з метою зв'язку теорії з практикою, озброєння студентів лабораторними методами дослідження, формування навичок користування приладами, вміння спостерігати, пояснювати і прогнозувати явища, обробляти результати дослідів і робити висновки.

Самостійна робота з інформацією

Передбачає самостійне вивчення окремих тем курсу з наступним їх аналізом з метою навчання самостійно мислити, практично аналізувати та використовувати опанований матеріал.

Практичні методи навчання спрямовані на досягнення завершального етапу процесу пізнання. Вони сприяють формуванню умінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретного розділу, теми.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. р2-елементи: Карбон та його сполуки.

Карбон. Загальна характеристика. Алотропні модифікації. Будова та властивості графіту, алмазу, карбіну та фулеренів. Активоване вугілля, його адсорбційні властивості. Карбіди металів.

Залежність властивостей карбідів від характеру хімічного зв'язку в них. Застосування карбідів. Сполуки с оксигеном. Оксид карбону (IV), будова молекули, властивості, здобування та застосування CO₂. Карбонатна (IV) кислота та її солі. Оксид карбону (II), карбоніли металів.

Тема 2. р2-елементи: Силіцій, Германій, Станум, Плюмбум та їх сполуки.

Силіцій. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Силікати і алюмосилікати. Кремній як напівпровідник. Силіциди металів, одержання та застосування. Карбід кремнію, його властивості та застосування. Сполуки з водородом, одержання, хімічний зв'язок та властивості. Сполуки з галогенами, гексафторосилікатна кислота. Силікагель. Солі силікатних кислот. Рідке скло та його застосування. Германій, станум, плюмбум. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Оксиди та гідроксиди елементів (II) та (IV), їх одержання та властивості. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Комплексні сполуки. Сульфідні та їх властивості.

Тема 3. р3-елементи: Нітроген та його сполуки.

Нітроген. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Одержання, фізичні та хімічні властивості. Сполуки нітрогену із водородом. Амоніак: фізичні та хімічні властивості. Солі амонію, їх термічна та електролітична дисоціація. Амідні, іміди, нітриди металів, їх властивості. Гідразин та гідроксиламін. Азидна кислота та азиди. Оксиди нітрогену. Нітратна (III) кислота, її окиснювальні та відновні властивості. Нітрати (III), їх одержання та властивості. Нітратна кислота та її здобування. Хімічний зв'язок і будова. Окисні властивості нітратної кислоти. Дія нітратної кислоти на метали та неметали. Царська горілка.

Тема 4. р3-елементи: Фосфор, Арсен, Стибій, Бісмут та їх сполуки.

Фосфор. Загальна характеристика елемента. Алотропні модифікації. Фосфіди металів. Фосфін, його одержання та властивості. Оксиди фосфору (III) та (V), їх одержання, будова та властивості. Кислоти фосфору: будова та властивості. Галогеніди фосфору. Арсен, стибій, бісмут. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі та здобування. Сполуки з водородом. Арсин. Відкриття слідів арсену за методом Марша. Оксиди арсену, стибію та бісмуту та відповідні гідроксиди. Зіставлення їх властивостей з властивостями кислот нітрогену та фосфору. Комплексні сполуки арсену, стибію, бісмуту катіонного та аніонного типу. Токсичність сполук арсену, стибію, бісмуту. Сульфідні елементів (III) та (V), їх одержання та властивості. Тіосоли та їх застосування у неорганічному аналізі. Три- та пентагалогеніди елементів, їх властивості.

Тема 5. р4-елементи: Оксиген, Сульфур та їх сполуки.

Халькогени. Оксиген. Загальна характеристика елемента. Знаходження у природі. Повітря. Здобування кисню та озону, їх властивості та застосування. Оксиди, озоніди, пероксиди та надпероксиди. Пероксид водороду, способи його одержання, будова молекули, кислотно-основні та окисно-відновні властивості та застосування. Сульфур. Загальна характеристика. Знаходження у природі та здобування. Фізичні властивості сульфуру. Алотропія сульфуру. Хімічні властивості сульфуру. Сполуки сульфуру з водородом. H₂S: методи одержання та властивості. Сульфідні. Полісульфідні. Оксид сульфуру (IV). Сульфатна (IV) кислота та її солі (гідросульфати та сульфати (IV)). Кислотні та окисно-відновні властивості сульфатної (IV) кислоти.

Тема 6. р4-елементи: сполуки Сульфуру та їх властивості, Селен, Телур, Полоній і їх сполуки.

Тіосульфатна кислота, її будова, властивості. Тіосульфати. Політіонові кислоти та політіонати. Оксид сульфуру (VI), його одержання та властивості. Сульфатна (VI) кислота: властивості, застосування у промисловості. Солі сульфатної (VI) кислоти. Олеум. Полісульфати (VI). Пероксокислоти сульфуру. Пероксосульфати та їх властивості. Селен, телур, полоній: загальна характеристика. Сполуки селену, телуру і полонію з водородом та їх властивості. Оксиди та гідроксиди селену (IV), телуру (IV) полонію (IV). Селенати (IV) та телурати (IV). Оксиди селену (VI) та телуру (VI). Селенатна (VI) та телуратна (VI) кислоти. Порівняння властивостей цих кислот з сульфатною (VI) кислотою.

Тема 7. р5-елементи та їх сполуки.

Гідроген. Особливе положення водороду у періодичній системі. Знаходження у природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Ізотопи водороду. Відновні властивості водороду. Гідроген під час виділення. Галогени. Загальна характеристика галогенів. Знаходження у природі, способи одержання. Фізичні і хімічні властивості. Зіставлення фізичних властивостей та хімічної активності вільних галогенів. Фторид оксигену. Сполуки галогенів з водородом, їх одержання, застосування. Галогеніди. Оксигенвмісні сполуки галогенів: будова, одержання, властивості. Зіставлення кислотних та окисних властивостей оксигенвмісних кислот та їх солей.

Тема 8. р6-елементи та їх сполуки.

Благородні гази. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Сполуки ксенону із фтором. Реакції диспропорціонування. Гідроліз фторидів ксенону. Оксофториди. Оксигенвмісні сполуки ксенону. Хімічні сполуки інших благородних газів. Застосування сполук благородних газів.

Тема 9. d 4-елементи та їх сполуки.

Елементи підгрупи хрому. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі та одержання. Властивості молібдену, хрому і вольфраму та їхнє застосування. Оксид та гідроксид хрому (II). Солі хрому (II). Оксид та гідроксид хрому (III). Солі хрому (III). Хромати (III), галуни. Оксид хрому (VI). Хроматна (VI) кислота та її солі. Окисні властивості сполук хрому (VI). Пероксид хрому та пероксохромати, їхні властивості. Оксиди та гідроксиди молібдену (VI) і вольфраму (VI). Молібдати та вольфраматні. Вольфраматні бронзи. Найважливіші комплексні сполуки елементів.

Тема 10. d 5-елементи та їх сполуки.

Елементи підгрупи мангану. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання та застосування. Оксид, гідроксид та солі мангану (II). Оксид, гідроксид мангану (IV). Манганати (VI). Манганатна (VII) кислота і манганати (VII). Окисно-відновні реакції у хімії мангану. Вплив середовища на склад продуктів, що утворюються внаслідок реакції. Відмінності у хімії технецію та ренію у порівнянні з хімією мангану. Найважливіші комплексні сполуки елементів.

Тема 11. d 6-8-елементи та їх сполуки.

Ферум, кобальт, нікель. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, здобування металів. Чавун, сталь. Властивості феруму. Оксиди феруму (II) та феруму (III), їхні властивості. Ферати (VI). Властивості кобальту і нікелю. Застосування металів та їх сполук. Комплексні сполуки елементів тріади феруму. Платинові метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження платинових металів у природі. Хімічні властивості платинових металів. Прості та комплексні сполуки. Платинові метали як комплексоутворювачі. Зіставлення властивостей платинових металів зі властивостями елементів родини феруму.

Тема 12. d 9-елементи та їх сполуки.

Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості. Найважливіші сполуки купруму (II) і купруму (I), їх окисно-відновні та кислотно-основні характеристики. Сполуки аргентуму і ауруму: загальна характеристика. Найважливіші комплексні сполуки купруму, аргентуму, ауруму.

Тема 13. d 10-елементи та їх сполуки.

Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості. Оксиди і гідроксиди, одержання та властивості. Комплексні сполуки. Токсичність сполук гідраргіруму, кадмію. Зіставлення властивостей елементів підгрупи цинку зі властивостями берилію, магнію та лужноземельних металів.

Тема 14. d 1-елементи та їх сполуки.

Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Прості сполуки. Комплексні сполуки. Зіставлення властивостей елементів підгрупи скандію та їх сполук зі властивостями елементів підгрупи бору.

Тема 15. d 2-елементи та їх сполуки.

Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Діоксид титану, його одержання та застосування. Властивості сполук титану (III) і (IV). Титанати. Комплексні сполуки елементів підгрупи титану. Особливості хімії цирконію та гафнію.

Тема 16. d 3-елементи та їх сполуки.

Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання та застосування. Сполуки з киснем, їх одержання та властивості. Кисотно-основні властивості оксидів та гідроксидів. Солі. Комплексні сполуки.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Корозія металів та захист від корозії.

Тема 2. s1 елементи та їх сполуки: Li, Na, K, Rb, Cs.

Тема 3. s2 елементи та їх сполуки: Be, Mg, Ca, Sr, Ba.
Тема 4. p1 елементи та їх сполуки: B, Al, Ga, In, Tl.
Тема 5. p2 елементи та їх сполуки: C, Si, Ge, Sn, Pb.
Тема 6. p3 елементи та їх сполуки: N, P, As, Sb, Bi.
Тема 7. p4 елементи та їх сполуки: O, S, Se, Te.
Тема 8. p5 елементи та їх сполуки: F, Cl, Br, I.
Тема 9. d4 елементи та їх сполуки: Cr, Mo, W.
Тема 10. d5 елементи та їх сполуки: Mn, Tc, Re.
Тема 11. d6–8 елементи, елементи тріади феруму та їх сполуки: Fe, Co, Ni.
Тема 12. d6–8 елементи, платиноїди та їх сполуки: Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt.
Тема 13. d9 елементи та їх сполуки: Cu, Ag, Au.
Тема 14. d10 елементи та їх сполуки: Zn, Cd, Hg.
Тема 15. d1–2 елементи та їх сполуки: Sc, Y, La, Ti, Zr, Hf.
Тема 16. d3 елементи та їх сполуки: V, Nb, Ta.

Самостійна робота

Самостійна робота за дисципліною включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, а також виконання індивідуального розрахункового завдання за темою «Загальна характеристика хімічних властивостей найважливіших сполук елементу» згідно з індивідуальним варіантом для кожного студента. Результати розрахунків оформлюються у письмовий звіт.

Література та навчальні матеріали

1. Хімія елементів: авторський лекційний курс [Текст] : навч. посібник / М. М. Волобуєв, М. В. Ведь ; НТУ «ХПІ». - Харків : НТУ «ХПІ», 2019. - 200 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44726/3/Book_2019_Volobuiev_Khimii_elementiv.pdf
2. Практикум з основ загальної хімії для організації лабораторних, семінарських занять і самостійної роботи з дисципліни «Загальна хімія» [Електронний ресурс] / В. І. Булавін [та ін.] ; НТУ «ХПІ». - 3-тє вид., допов. та виправ. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ «ХПІ», 2023. - 150 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44744/3/Book_2017_Bulavin_Praktykum_z_osnov_zahalnoi%20khimii.pdf
3. Загальна хімія [Текст] : навч. посібник / Булавін В. І. [та ін.] ; заг. ред. Булавін В. І. ; НТУ «ХПІ». - Харків : ФОП Бровін О. В., 2019. - 376 с. (7 шт) http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44735/3/Book_2019_Bulavin_Zahalna_khimiiia.pdf
4. Загальна та неорганічна хімія [Текст] : підручник / В. І. Гомонай, С. С. Мільович. - Вінниця : Нова книга, 2016. - 448 с.
5. Окисно-відновні реакції [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / М. М. Волобуєв [та ін.] ; НТУ «ХПІ». - Електрон. текст. дані. - Харків : Панов А. М., 2021. - 70 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/53988/3/Book_2021_Volobuiev_Okysno-vidnovni.pdf

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (14%), поточного оцінювання (66%) та індивідуального завдання (20%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + 3 завдання з розв'язком) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: контрольний захист лабораторних робіт.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено



Завідувач кафедри
Алла КОРОГОДСЬКА

Гарант ОП