

Електронна бібліотека

Курс “Основи хімії”

1. Мета і задачі дисципліни, її місце в навчальному процесі

1.1. Місце дисципліни в навчальному процесі.

Курс “Основи хімії” викладається за структурно-логічною схемою на 1 курсі, розпочинаючи знайомство із концепціями сучасного природознавства.

При вивченні курсу студенти опираються на знання з хімії, одержані на попередньому рівні освіти (школа III ступеня, ВНЗ I-II рівня акредитації) та знання античної філософії.

Історія хімії дає багато можливостей доказу взаємовпливу філософії та науки, готуючи студентів до вивчення філософії Середньовіччя, Відродження, Нового Часу.

Він пов’язан з курсами “Основи біології” та “Соціальна екологія”, “Основи фізики”, “Епістемологія”.

1.2. Мета викладання дисципліни.

Метою курсу “Основи хімії” є ознайомлення студентів із наукою як об’єктом філософського аналізу, закономірностями розвитку наукового знання, соціокультурними орієнтирами науки, історією хімії та її методологічними проблемами.

Хімія є однією з важливіших галузей сучасного природознавства. Історія хімії нерозривно пов’язана з історією людства.

Хімічні знання необхідні кожній освіченій людині тому, що без них неможливо формування наукового світогляду, вони забезпечать раціональну поведінку і елементарну безпеку.

Хімія- наука про речовину, її склад, будову, властивості та процеси утворення нових речовин.

Хімічні явища, або хімічні реакції полягають у перетворенні одних речовин на інші без зміни складу ядер атомів.

Багато хімічних явищ відбувається під впливом фізичних факторів – теплоти, електричного струму, УФ- випромінювання тощо.

Деякі фізичні явища – теплота, що виділяється під час згоряння речовин, електричний струм у гальванічному елементі, є результатом хімічних процесів. Біологічні зміни у живих організмах обумовлені послідовністю хімічних реакцій.

Основою багатьох технологічних процесів у сільському господарстві, енергетиці, будівництві, харчової, медичній, легкій, металургійній промисловості є хімічні реакції.

Хімічна промисловість виробляє мінеральні та органічні добрива, хімічні волокна, пластмаси, синтетичні смоли, лікарські речовини, лаки та фарби, синтетичні миючі засоби, каучук, вибухові речовини, каталізатори.

Найважливішими завданнями хімії є розробка методів одержання речовин з наперед заданими властивостями, створення екологічно безпечних технологій, інтенсифікація промислових виробництв, використання нових джерел енергії, дослідження будови речовин, зв’язків реакційної здатності та властивостей з будовою речовини. Хімія в процесі інтеграції та диференціації наукового знання перетворилася на систему хімічних дисциплін. Зараз відомо близько 10 млн. хімічних сполук, з яких 50 тис. мають промислове та практичне значення, 38 тис. потенційно токсичні, 4 тис. лікарських препаратів, 1,5 тис. пестицидів.

Хімічні знання є основою екологічних знань, необхідних для збереження природного середовища.

Курс сприяє розумінню інтеграції гуманітарного і природничого типу культур та системності сучасного наукового знання.

1.3. Задачі вивчення дисципліни.

Програма курсу передбачає знайомство з основами хімії на рівні концепцій, закономірностями розвитку наукового пізнання, деякими методологічними проблемами хімії і її перспективами. Обзорні лекції допомагають студентам систематизувати знання, оволодіти сучасною науковою картиною світу, орієнтуватися в питаннях, що розглядаються. Студенти мають навчитися характеризувати принципи організації сучасного наукового знання: системність, самоорганізацію, еволюціонізм та історичність.

1.4. Вимоги до знань і вмінь студентів.

Студент повинен знати:

- закономірності та логіку розвитку науки;
- основні етапи розвитку хімії;
- концептуальні системи в хімії (за В.І.Кузнецовим);
- найважливіші властивості традиційних та нових матеріалів;
- етичні норми наукового пізнання.

Студент повинен вміти:

- характеризувати взаємний вплив філософії та науки;
- пояснювати суперечливий характер сучасної хімії;
- аналізувати роль хімії у вирішенні глобальних проблем людства;
- характеризувати перспективні матеріали та технології (біотехнологія, мікротехнологія, нанотехнологія).

2. Зміст дисципліни і структура курсу.

2.1. Програма курсу.

1. Вступ.

Місце хімії в системі наук. Наука, закономірності та логіка її розвитку. Характерні риси науки. Взаємозв'язок філософії та природознавства як одна з найважливіших підстав їх розвитку. Моделі розвитку науки.

Походження хімії та її еволюція. Хімія та цивілізація.

2. Основні етапи розвитку хімії.

Виникнення хімії і періодизація її історії. Натурфілософія проти міфології. Давньогрецький атомізм. Уявлення про елементи в грецькій натурфілософії. Геометричний метод філософії Платона. Уявлення Аристотеля про природу первоматерії і форми "тіл".

Алхімія як феномен середньовічної культури. Основные элементы алхимических теорий. Греко-єгипетська алхімія. Арабська алхімія. (Джабир ібн Хайан, Абу- ар-Рази, Авіценна, Авероєс). Західна алхімія(Альберт Великий, Фома Аквінський, Р. Бэкон, Василий Валентин, Р. Луллий). Основні підсумки західної алхімії.Алхімічна символіка.Ятрохимия.Парацельс. Хімія та медицина. Атомістика епохи Відродження (Никола д' Отрекур, Микола Кузанский, Джордано Бруно).

Р.Бойль.Експериментальна хімія й атомістика 17 століття.

Теорія флогістона – перша хімічна теорія.А .Л.Лавуазьє і «революція в хімії».

Експериментальна хімія 18 століття."Нова система хімічної філософії" Дж. Дальтона. Хімічна атомістика. Атомістика Й.Я. Берцелиуса. Розвиток уявлень про атоми і молекули.Хімія XIX ст.- період кількісних законів. Дослідження закономірностей хімічних процесів. Органічна хімія та хімічні теорії. Синтези органічних речовин (О.М. Бутлеров, Велер, Кольбе, М. Бертло, Шеврель) як протидія віталізму.

Хімічний синтез в XX в. (М.Зінін, А.Нобель, Е. Фішер, У. Карозерс). Розвиток уяв про будову матерії. Квантова хімія. Радіохімія.Хімічна термодинаміка.І.Р. Пригожин та розвиток хімічної термодинаміки. Управління хімічними процесами – одна з важливих проблем сучасної хімії. Фотохімічний синтез, селективний синтез, біосинтез.Каталіз.

3. Етика відповідальності в науці і сучасній хімії.

Роль хімії в рішенні глобальних проблем сучасності (екологічної, енергетичної та ін.) Традиційні і нові матеріали. Хімічні технології й економіка. Нові хімічні елементи і нові процеси. Плазмохімія.

Нанохімія. Проблема хемофобії та радіофобії в сучасному суспільстві. Хімія та екологія.Етика відповідальності в науці і сучасній хімії.

4. Концептуальні системи хімічної науки.

Концептуальні системи хімічної науки (за В.І. Кузнецовим). Сполука, структура та властивості хімічних сполук.

5. Методологія хімії.

Науковий метод і методологія науки. Методологічні проблеми хімії.Дедукція та індукція в науці. Емпіричний та теоретичний рівні наукового знання.

Методи емпіричного дослідження в хімії.Методи теоретичного дослідження і наукові розумові процедури в хімії. Моделювання в хімії.Диференціація й інтеграція наукового знання, як закономірності розвитку хімії. Структура сучасної хімічної науки.

2.2. Структура курсу

№ п/п	Тема лекції	Кількість часів
1.	Вступ. Наука, закономірності та логіка її розвитку.Взаємозв'язок філософії та природознавства як одна з найважливіших підстав їх розвитку. Моделі розвитку науки.	2
2.	Походження хімії та її еволюція. Основні етапи розвитку хімії. Розвиток уяв про будову матерії.	2
3.	Структура сучасної хімії. Хімія в системі наук.Роль хімії у вирішенні глобальних проблем людства. Етика науки.Відповідальність вченого.	2

4.	Концептуальні системи в хімії (за В.І Кузнецовим)	2
5.	Методологічні проблеми хімії. Емпіричний та теоретичний рівні наукового пізнання. Інтеграція та диференціація наукового знання.	2

3. Література.

3.1. Основна.

1. Азимов А. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии. Пер. с англ.-М.: Мир, 1983.-187 с.
2. Волков В.А., Вонский Е.В., Кузнецова Г.И. Выдающиеся химики мира. М.: Высшая школа, 1991. - 656 с.
3. Джуа М. История химии. Пер. с итал.- М.: Мир, 1975.- 477 с.
4. Концепции современного естествознания: Уч. для ВУЗов / Под ред. В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.- 303 с.
5. Пимантел Дж., Кунрод Дж. Возможности химии сегодня и завтра.- М., 1992.
6. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: Уч. для ВУЗов.- М.; ЮНИТИ, 2001.- 287 с.
7. Соловьев Ю.И. История химии (Развитие химии с древнейших времен до конца XIX в.). М.: Просвещение, 1983.
8. Соловьев Ю.И., Трифонов Д.Н., Шамин А.Н. История химии (Развитие основных направлений современной химии). М.: Просвещение, 1984.- 335 с.
9. Фигуровский Н.А. История химии: Учеб. пособие для студентов вузов.- М.: Просвещение, 1979.- 311 с.
10. Шамин А.Н. История биологической химии. Формирование биохимии. М.: Наука, 1983. 262 с
11. Штрубе В. Пути развития химии: в 2-х томах. Т.1. Пер. с нем.- М.: Мир, 1984.- 239 с.

3.2. Додаткова.

1. А.Азимов. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии. Пер. с англ. СПб, Амфора, 2000.- 272 с.
2. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие для ВУЗов.- М.: ВЛАДОС, 2002.- 512 с.
3. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии.-М.: 1986.- 164 с.
4. Интернет: www.chem.msu.ru/zorkii
5. Рабинович В.Л. Алхимия как феномен средневековой культуры. М., 1979.
6. Рабинович В.Л. Образ мира в зеркале алхимии: От стихий и атомов древних до элементов Бойля.- М.: Энергоиздат, 1981.- 152 с.
7. Поллер З. Химия на пути в третье тысячелетие.- М., 1982.
8. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой.- М., 1986.- С. 34-39.
9. Фигуровский Н.А. Очерк общей истории химии. От древнейших времен до начала XIX в. М.: Наука, 1969.- 455 с.
10. Фигуровский Н.А. Очерк общей истории химии. Развитие классической химии в XIX столетии. М.: Наука, 1979. - 477 с.
11. Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. Ч.2.: Пер. с англ.- М.: Мир, 1991.- 622 с.

4. Перелік засобів поточного та підсумкового контролю.

Контроль знань студентів здійснюється шляхом проведення контрольної роботи та заліку з вивчаємої дисципліни.

4.1. Перелік тем контрольних робіт та питань до заліку.

1. Виникнення хімії і періодизація її історії.
2. Натурфілософія проти міфології.

3. Давньогрецький атомізм.
4. Уявлення про елементи в грецькій натурфілософії.
5. Геометричний метод філософії Платона. Уявлення Аристотеля про природу первоматерії і формі "тіл".
6. Алхімія як феномен середньовічної культури. Символізм алхімії.
7. Греко-єгипетська алхімія.
8. Арабська алхімія.
9. Західна алхімія.
10. Ятрохимія. Теофраст Парацельс. Хімія та медицина.
11. Атомістика епохи Відродження (Никола д'Отрекур, Микола Кузанський, Джордано Бруно).
12. Р.Бойль. Експериментальна хімія й атомістика 17 століття.
13. А.Л.Лавуазьє і "революція в хімії".
14. Експериментальний і теоретичний рівні наукового знання. Експериментальна хімія 18 століття.
15. "Нова система хімічної філософії" Дж. Дальтона. Хімічна атомістика.
16. Атомістика Й.Я. Берцелиуса.
17. Диференціація й інтеграція наукового знання, як закономірності розвитку хімії.
18. Науковий метод і методологія науки. Методи емпіричного дослідження в хімії.
19. Методи теоретичного дослідження і наукові розумові процедури в хімії. Моделювання в хімії.
20. Хімія в системі наук. Структура хімічної науки.
21. Розвиток уявлень про атоми і молекули.
22. Хімія і екологія.
23. Етика відповідальності в науці і сучасній хімії.
24. Роль хімії в рішенні глобальних проблем сучасності.
25. Концептуальні системи в хімії.
26. Хімічні технології й економіка.
27. Традиційні і нові матеріали.
28. Нові хімічні елементи і нові процеси. Нанохімія.
29. "О, химия, не дай темнеть свой ореол..." Н.Рыленков. (Проблема хемофобії у сучасному суспільстві).
30. Хімія та цивілізація.

Довідник для студентів.
Основні етапи розвитку хімії.

Історичний період	Період розвитку хімічного знання	Характеристика періоду
Античність (Vст. До н.е .-V ст. н.е.)	Донауковий період	Зародження та розвиток "хімічного містецтва"
Середньовіччя та Відродження (VI- XVII ст.)	Алхімічний період. Ятрохимія	Пошуки "філософського каменя" та "еликсиру життя".
1750-1870 рр.	Становлення класичної хімії	Розробка атомно-молекулярного вчення
1870-1930 рр.	Класична хімія	Атомно-молекулярна теорія
1930-2003 рр.	Некласична хімія	Квантова теорія

Структура сучасної хімії.

Вплив процесів інтеграції та диференціації перетворив хімію на систему наук, які відрізняються предметом дослідження.

Назва галузі	Предмет дослідження
Неорганічна хімія	Хімічні елементи Періодичної системи та їхні сполуки
Органічна хімія	Вуглеводні та їх похідні

Хімія ВМС	Будова, властивості та методи синтезу полімерів
Теоретична (загальна) хімія	Теоретичні уявлення, закони та концепції хімії.
Фізична хімія	Закономірності перебігу хімічних реакцій
Термохімія	Перетворення енергії під час хімічних реакцій
Електрохімія	Зв 'язок між електричними процесами та хімічними реакціями
Фотохімія	Зв 'язок між світловими явищами та хімічними реакціями
Радіохімія	Перетворення радіонуклідів
Аналітична хімія	Методи встановлення якісного та кількісного складу та будови зразків речовини .
Геохімія	Поширеність та кругообіг хімічних елементів у природі та їх роль у геологічних процесах.
Біохімія	Хімічні реакції в живих організмах
Фармацевтична хімія	Методи виробництва лікарських препаратів
Квантова хімія	Будова речовини з точки зору квантової механіки
Хімічна технологія	Методи виробництва хімічних продуктів із сировини та напівфабрикатів