



ФАКУЛТЕТ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ

УЧЕБНА ПРОГРАМА

за кандидат-студентски изпит (тест) по химия

за магистърски програми по

„Органична химия”, „Екологична химия”, „Медицинска химия”, „Екологични биотехнологии и контрол на храни”

и „Химични аспекти на растителната защита”

редовно и задочно обучение

1. Строеж на атома. Експериментални и теоретични данни за сложността на атома. Експеримент и модел на Ръдърфорд. Емисионен спектър на водородния атом - формула на Балмер. Видове спектри. Теория на Бор. Допълнителни движения на електрона - орбитално, магнитно и спиново квантово число. Корпускулярно-вълнова представа за микрообектите - дуалистична природа. Уравнение на Луи де Бройл. Принцип на неопределеността. Уравнение на Шрьодингер - интерпретация на вълновата функция. Орбитала и електронен облак. Принцип на Паули. Електронна обвивка.

2. Периодичен закон и периодична система на химичните елементи. Закон на Мозли. Строеж на атома и периодичен закон. Структура на периодичната система, форми на представяне, граници. Периодично изменящи се свойства на атомите и елементите по периодичната система - атомен радиус, йонен радиус, йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност, магнитни свойства. Значение на периодичния закон.

3. Йонна връзка. Природа и енергия на йонната връзка, особености. Кулонова стабилизация. Химична връзка в твърдите тела. Кристални вещества. Елементи на зонната теория, полупроводници - видове. Ковалентна връзка. Същност и особености. Теория на валентните връзки. Хибридизация - видове, примери. Метод на молекулните орбитали - ЛКАО. Молекулни орбитали - видове. Молекулни диаграми. Хетероядрени молекули. Междумолекулни взаимодействия. Видове междумолекулни сили. Водородна връзка.

4. Първи принцип на термодинамиката. Приложение на първия принцип на термодинамиката към изотермичен, изохорен, изобарен, адиабатен процеси. Термохимия. Закон на Хес. Зависимост на

топлинния ефект на химичните реакции от температурата (уравнение на Кирхоф). Втори принцип на термодинамиката. Ентропия. Фундаментални уравнения за затворени и отворени системи. Критерии за посоката на процесите. Критерии за равновесие, изразени чрез интензивни величини (налягане, температура, химичен потенциал).

5. Химично равновесие. Закон за действие на масите. Равновесни константи – K_p , K_c , K_x и връзката между тях. Реакционна изохора и изобара. Влияние на налягането върху химичното равновесие (уравнение на Планк). Принцип на Льо Шателие— Браун.

6. Химична кинетика. Скорост на химичните реакции. Правило на Гулдберг и Вааге. Кинетични уравнения. Молекулност и порядък, уравнение за първи и втори порядък. Обратими реакции. Влияние на температурата върху скоростта на химичните реакции. Уравнение на Арениус. Активираща енергия. Брой на активните удари. Теория на преходното състояние. Скорост на хетерогенните реакции.

7. Електролитна дисоциация. Предпоставки. Теория на Дебай и Хюкел за силните електролити -извод. Следствия. Киселинно-основни равновесия. Протолитна теория на Бьорнстед и Лоури.

8. Катализа. Видове. Същност на каталитичното действие. Катализатори, състав. Теория на каталитичното действие.

9. Водород. Разпространение, изотопен състав, получаване, свойства и употреба. Хидриди -видове. Вода - структура на молекулата по ТВВ и ММО. Физични свойства, кристалохидрати и клатрати. Водороден пероксид - получаване, свойства и употреба. Окислителни и редукиционни свойства.

10. Кислород – разпространение, изотопен състав, строеж на молекулата, парамагнитни свойства. Течен кислород. Класификация на оксидите по типа на връзката и техните свойства. Алотропия. Озон, озониди. Състав на атмосферата. Биологично значение на кислорода.

11. Азот. Разпространение и получаване. Водородни съединения. Амоняк - свойства. Кислородни съединения на азота - азотни оксиди. Азотна киселина. Азотни торове. Кръговрат на азота.

12. Въглерод. Полиморфни модификации. Хибридизации на въглеродния атом. Оксиди на въглерода. Въглеродна киселина - карбонати и бикарбонати. Калцинирана сода - получаване, метод на Солвей.

13. Фосфор. Полиморфни форми. Съединения - фосфили, фосфини, фосфорни халогениди. Съединения с кислорода - строеж на молекулите. Фосфорна киселина. Фосфорни торове.

14. Сяра. Полиморфни форми, диаграма на състоянието. Свойства. Сероводород, сулфили, бисулфили и полисулфили. Кислородни съединения на сярата. Киселини.

15. Халогенни елементи. Разпространение, изотопен състав. Получаване. Физични свойства. Химични свойства - съединения с водорода и кислорода. Безкислородни и оксокиселини. Получаване и употреба.

16. Алкални и алкалоземни елементи. Общ преглед на I и II групи. Разпространение и получаване. Физични и химични свойства. Видове кислородни съединения. Приложение и употреба.
17. Синтез на амоняк. Добиване и пречистване на азото-водородната смес. Физикохимични свойства и технологични особености на процесите, протичащи при синтеза на амоняк при средни налягания.
18. Сярна киселина. Суровини и метод за получаване на сярна киселина. Добиване и пречистване на пържилен газ. Теоретични основи на контактния метод за получаване на серен триоксид. Контактни системи. Адсорбция на серния триоксид.
19. Желязо. Разпространение, физични и химични свойства. Желязо-въглеродна диаграма. Закон на фазите. Добиване на чугун. Процеси във високите пещи, зони. Методи за получаване на стомана.
20. Основи на структурната теория. Видове структурна и пространствена изомерия при ациклични, циклични и ароматни съединения. Тавтомерия. Конформация на етана, бутана и циклохексана.
21. Алкани. Номенклатура. Методи за получаване: от алкилхалогениди, от карбонови киселини, от алкохоли, от алдехиди и кетони. Химични свойства на алканите - халогениране, нитриране, сулфониране, окисление, алкилиране, изомеризация и крекиране. Алкени. Номенклатура. Методи за получаване. Химични свойства на алкените - присъединяване на халогени, халогеноводороди, сярна киселина, хипохлориста киселина и вода, редукция и полимеризация. Алкини. Номенклатура. Методи за получаване. Химични свойства на алкините - електрофилно и нуклеофилно присъединяване, заместване.
22. Ароматни въглеводороди. Бензен и хомолозите му. Структура на бензена. Изомерия и номенклатура. Получаване на бензен и хомолозите му. Химични свойства на бензена и хомолозите му - халогениране, нитриране, сулфониране, алкилиране, ацилиране, ориентация на заместителите в бензеновото ядро при електрофилни и нуклеофилни заместителни реакции.
23. Едновалентни алкохоли и феноли. Алкохоли. Номенклатура. Методи за получаване - от алкени, от олефини, от алкилхалогениди, от алдехиди и кетони, от карбоксилни киселини, от естери. Химични свойства на алкохолите - киселинни свойства, взаимодействие с органични и неорганични киселини, образуване на естери и етери, окисление. Феноли - номенклатура. Методи за получаване. Химични свойства на едновалентните феноли - киселинност, халогениране, нитриране, сулфониране, получаване на естери, алкилиране.
24. Алдехиди и кетони. Номенклатура. Методи за получаване на мастни наситени моноалдехиди и монокетони - от въглеводороди, от алкохоли, от алкилхалогениди, от карбоксилни киселини и техните производни. Методи за получаване на моноалдехиди и монокетони. Химични свойства на алдехиди и кетони - природа на карбонилната двойна връзка, взаимодействие с вода и алкохоли, с

циановодород и натриев бисулфит, с амоняк, амини, хидразини, хидроксиламини, семикарбазид, алдолна кондензация, окисление, редукция. Каницарова реакция. Перкинова синтеза (при алдехиди).

25. Монокарбоксилни киселини. Номенклатура. Методи за получаване на мастни наситени монокарбоксилни киселини - от въгледороди, от алкилхалогениди, от алкохоли, от алдехиди и кетони. Методи за получаване на ароматни монокарбоксилни киселини - от алкилбензени, от ароматни халогенопроизводни, от ароматни амини. Метод на Колбе-Шмидт. Монокарбоксилни киселини -химични свойства - киселинност, получаване на функционални производни: естери, хлориди, анхидриди, амиди, нитрили.

26. Въглехидрати. Класификация и номенклатура. Структура на молекулите на монозахаридите глюкоза и фруктоза и методи за доказването и. Най-важни свойства - мутаротация, окисление, редукция, метилиране, ацетилиране, взаимодействие с киселини и основи, отнасяне спрямо фенолхидразин, превръщане на алдози в кетози и обратно. Структура на ди- и полизахариди: малтоза, захароза, нишесте и целулоза. Най-важни свойства - метилиране, ацетилиране, взаимодействие с киселини и основи.

27. Нитропроизводни на въгледородите - класификация, номенклатура, изомерия. Методи за получаване, физични и химични свойства.

28. Амини. Номенклатура. Методи за получаване на мастни наситени моноамини - от алкилхалогениди, от амиди, от естери, от азилхлориди, от нитрили, от оксими. Методи за получаване на ароматни моноамини - от ароматни нитросъединения, от арилхалогениди, от производни на ароматни карбоксилни киселини. Амини, свойства - основност, алкилиране, ацилиране, взаимодействие с алдехиди, с азотиста киселина. Промислено получаване на анилин.

29. Аминокиселини, пептиди и белтъчни вещества. Нуклеозиди, нуклеотиди и нуклеинови киселини. Състав и структура. Метод за синтез на нуклеозиди и нуклеотиди. По-важни свойства. Ролята им за живите организми.

30. Липиди. Класификация. Мазнини, восъци, фосфолипиди и гликолипиди. Състав и структура. По-важни физични и химични свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазаров, Д. Неорганична химия, Унив. Изд. "Св. Климент Охридски", София, 2007.
2. Киркова, Е. Обща химия, Унив. Изд. "Св. Климент Охридски", София, 2006.
3. Дякова, Б. Обща химия, Унив. Изд. "Св. Климент Охридски", София, 2008.
4. Генов, Л. Манева-Петрова, М. Неорганична химия, т. II, Изд. Наука и изкуство, София, 1989.
5. Ахметов, Н. С. Неорганическая химия, Москва (второ издание), 1988.
6. Бончев, П. Р. Увод в аналитичната химия, Изд. "Наука и изкуство", София, 1979.

7. Александров, С. Аналитичната химия, Унив. Изд. "Св. Климент Охридски", София, 1998.
8. Дамянов, Д. Физикохимия, том 1, второ преработено издание, изд. "СУБ - клон Бургас", 1999.
9. Соколова, Е. Химична термодинамика, Унив. Изд. "Св. Климент Охридски", София, 2001.
10. Христов, В. Иванов, И. Основи на органичната химия, Унив. Изд. "Епископ Константин Преславски", Шумен, 2007.
11. Петров, Г. Органична химия, Унив. Изд. "Св. Климент Охридски", София, 1981, 1988, 1996, 2006.
12. Smith, M. B.; March, J. March's Advanced Organic Chemistry Reactions, Mechanisms, and Structure, 6th Edition, Wiley, 2007.
13. Хауптман, З.; Грефе, Ю.; Ремане, Х. Органична химия, Изд. "Наука и изкуство", София, 1985.
14. Марч, Дж. Органическая химия, т. 1 - 4, изд. Мир, 1987.
15. March, J. Advanced Organic Chemistry, Reactions, Mechanisms and Structures, Fourth Edition, Wiley, 1992.
16. Димитров, Р. И. ; Боянов, Б. Неорганична химична технология, Пловдивско университетско издателство, Пловдив, 2001.

Юни, 2018 г.

Ръководител на Катедрата по Органична химия и технология:



(проф. дхн Валерий Христов)