



ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ "ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"

ПРОГРАМА ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ХИМИЯ

за специалност ХИМИЯ и АНГЛИЙСКИ ЕЗИК за придобиване на образователно-квалификационна степен Бакалавър и професионална квалификация "Учител по химия" и "Учител по английски език"

I. Строеж на атома

- ◆ Предпоставки за развитието на съвременната теория за строежа на атома.
- ◆ Квантови числа и атомни орбитали. Принципи и правила за изграждане на електронна обвивка на атома. Начини за изразяване на електронната конфигурация на атомите на химичните елементи. Основно и възбудено състояние на атома. Съвременни теории за строежа на атома.
- ◆ Атомно ядро. Строеж на атомното ядро. Химичен елемент, масово число, изотопи, изобари и изотони.

II. Периодична система

- ◆ Периодична система на химичните елементи – структура на периодичната система. Класическа и съвременна формулировка на периодичния закон.
- ◆ Връзка между строежа на електронната обвивка на атомите на химичните елементи и мястото им в периодичната система.
- ◆ Периодичност в изменението на свойствата на атомите на химичните елементи. Изменение на химичния характер на елементите по групи и периоди.

III. Химични реакции

- ◆ Реакции, протичащи без промяна степента на окисление на атомите на химичните елементи (неутрализационни, хидролизни, утаечни и др. реакции).
- ◆ Реакции, протичащи с промяна степента на окисление на атомите на химичните елементи. Степен на окисление, окислител, редутор, окисление и редукция. Видове окислително-редукционни реакции. Ред на относителната активност на металите (РОАМ).

IV. Комплексни съединения

- ◆ Основни характеристики на комплексните съединения – координационно число, вътрешна и външна координационни сфери, централен атом, лиганди, степен на окисление на централен атом в координационна единица, хелатообразуване, дентатност на лиганди.
- ◆ Номенклатура на комплексните съединения. Примери за наименоване на комплексни съединения, съдържащи: един комплексен анион; един комплексен катион; комплексен катион и комплексен анион и на неутрални комплексни съединения. Изомерия при комплексните съединения.

V. Химични свойства на съединенията на s-, p- и d-елементи

- ◆ s-елементи. Обща характеристика, свойства. Изменение на химичния характер на съединенията им. Примери.
- ◆ p-елементи. Обща характеристика, свойства. Изменение на химичния характер на съединенията им. Примери
- ◆ d-елементи. Обща характеристика, свойства. Изменение на химичния характер на съединенията им. Примери.

VI. Теоретични основи и принципи на класическите методи за анализ

- ◆ Киселинно-основни равновесия. Протолитна теория. Видове константи. Сила на протолитите – фактори, от които зависи. Водороден ескпонент - pH. Буферни разтвори и буферни характеристики. Количествен анализ – протонометрия. Обща характеристика. Титрувални криви на силни и слаби киселини и основи. Индикатори. Аналитично приложение.

- ◆ Комплексообразователни равновесия. Стабилност на комплексите и фактори, от които тя зависи. Видове стабилитетни константи. Стабилност на комплексите при реални условия, α - коефициенти и условни константи. Количествен титриметричен анализ – комплексонометрия. Титрувални криви и металохромни индикатори.
- ◆ Окислително-редукционно титруване (Редоксиметрия). Изисквания към реакциите. Влияние на концентрацията и свойствата на анализираното вещество и титранта върху еквивалентната част на титрувалната крива. Принцип на действие на редокс-индикаторите. Перманганометрия и йодометрия - стандартни разтвори, особености и приложение.

VII. Инструментален анализ

- ◆ Атомна спектрометрия. Принципи на атомно-абсорбционни и атомно-емисионни спектрални методи. Аналитични характеристики на методите.
- ◆ Вибрационни спектрални методи. Принципи на инфрачервената и Раман спектроскопия. Характеристични трептения. Приложения.
- ◆ Електронна абсорбционна спектроскопия: принцип на метода, хромофори и ауксохроми. Влияние на спрежението. Области на приложение на метода.
- ◆ Ядрено-магнитен резонанс (ЯМР) - принцип. Химично отместване и спин-спиново взаимодействие в ЯМР.

VIII. Термохимия

- ◆ Първи термодинамичен принцип. Топлина и работа. Топлинни ефекти на физикохимичните процеси, протичащи при $V=\text{const}$ и/или $P=\text{const}$. Закон на Хес - следствия. Изчисляване топлинните ефекти на физикохимичните процеси. Стандартни топлини на образуване и стандартни топлини на изгаряне. Топлини на разтваряне. Закон на Кирхоф.
- ◆ Втори термодинамичен принцип – формулировки, КПД на топлинна машина. Ентропия. Изчисляване на ентропията.

IX. Термодинамични потенциали. Химично равновесие

- ◆ Изохорно-изотермичен потенциал (енергия на Хелмхолц) и изобарно-изотермичен потенциал (енергия на Гибс).
- ◆ Изменение на термодинамичните потенциали (ΔF и ΔG) – критерии за определяне посоката на химичните процеси и условията за установяване на термодинамично равновесие в неизолирани системи.
 - ◆ Химичен потенциал - въвеждане и физичен смисъл. Химичен потенциал на чисто вещество и вещество в смес.
 - ◆ Равновесно състояние. Химична променлива. Характерни особености на химичното равновесие. Закон за действие на масите. Изразяване на равновесната константа. Връзка между K_c , K_p и K_x .
 - ◆ Реакционна изотерма на Вант-Хоф – приложение. Влияние на температурата върху равновесната константа. Уравнение на реакционната изобара (изохора) на Вант Хоф – приложение.
 - ◆ Фазови равновесия. Правило на Гибс за Фазите. Еднокомпонентни системи – фазова диаграма на водата. Уравнение на Клапейрон – Клаузиус – приложение.

X. Разтвори на неелектролити

- ◆ Равновесие течност – пари. Парно налягане.
- ◆ Колигативни свойства на разтворите. Ебулиоскопско и криоскопско определяне на молекулната маса на нелетливо вещество.
- ◆ Равновесие течност – газ. Закон на Хенри.
- ◆ Реални разтвори – положителни и отрицателни отклонения от идеалното състояние.

XI. Химична кинетика

- ◆ Основни кинетични величини: скорост, скоростна константа, молекулност и порядък на химичните реакции. Механизъм на химична реакция. Основни уравнения в теориите на

химичната кинетика – теория на ударите и теория на преходното състояние (активния комплекс).

- ◆ Кинетични уравнения на реакции от първи и втори порядък. Методи за определяне порядъка на химичната реакция.
- ◆ Температурна зависимост на скоростта на химичните реакции. Уравнение на Арениус (извод, тълкуване, приложение). Активираща енергия – дефиниране и опитно определяне.
- ◆ Катализа. Обща характеристика, специфични особености на катализата и катализаторите. Активиране на хомогенно и хетерогенно каталитичните реакции.
- ◆ Ензимна катализа – уравнение на Михаелис – Ментен. Определяне на константите в него.

XII. Електрохимия

- ◆ Електропроводимост на разтвори на електролити - специфична и еквивалентна електропроводимост. Закони на Колрауш. Преносни числа.
- ◆ Електрохимична клетка - галваничен елемент и електролизна клетка. Електрохимични реакции на фазовата граница проводник от първи род – проводник от втори род.
- ◆ Електродвижещо напрежение (ЕДН) на галваничен елемент. Връзка на ЕДН с други величини.
- ◆ Електроден потенциал - равновесен, абсолютен, относителен, стандартен. Уравнение на Нернст. Намиране на Нернстовите потенциали. Определяне посоката на окислително-редукционните процеси.
- ◆ Видове електроди – електроди от I-ви и II-ри род, редокс електроди - приложение.
- ◆ Акумулатори и батерии. Оловен акумулатор.
- ◆ Електролизни процеси. Закони на Фарадей за електролизата.

XIII. Строеж на органичните съединения

- ◆ Структурна теория. Изомерия: конституционна, конфигурационна и конформационна.
- ◆ Стереохимични формули и номенклатури - проекционни формули на Фишер и Нюман; R,S - и D, L – номенклатура.
- ◆ Хиралност и оптична активност. Енантиомерия при съединения с един асиметричен въглероден атом. **σ** - диастереоизомерия при съединения с два асиметрични въглеродни атома. **π** - диастереоизомерия (геометрична изомерия при алкени).

XIV. Въглеводороди

- ◆ Алкани. Структура и изомерия. Химични свойства – реакции на халогениране. Механизъм на радикаловите заместителни реакции. Методи за получаване на алкани.
- ◆ Ненаситени въглеводороди – алкени и алкини. Структура и реактивоспособност. Реакции на електрофилно присъединяване: на халогени, на халогеноводороди, на вода. СH-киселинни свойства на алкините. Окисление на алкени. Методи за получаване на ненаситени въглеводороди.
- ◆ Ароматни въглеводороди. Структура на бензена. Критерии за ароматност – правило на Хюкел. Механизъм на електрофилни заместителни реакции: халогениране, нитриране, сулфониране, алкилиране и ацилиране. Ориентиращ ефект на заместителите при реакциите на електрофилно заместване.

XV. Халогенопроизводни на въглеводородите

- ◆ Класификация, номенклатура и изомерия при халогенопроизводните. Химични свойства: реакции на нуклеофилно заместване и елиминиране. Методи за получаване на халогенопроизводни.

XVI. Хидроксилни производни на въглеводородите

- ◆ Структура и сравнителна реактивоспособност на алкохоли и феноли. Киселинно-основни свойства. Реакции на заместване и елиминиране. Получаване на естери на неорганични и органични киселини. Окисление до карбонилни съединения и карбоксилни киселини. Методи за получаване на хидроксилни производни.

XVII. Карбонилни съединения

- ◆ Алдехиди и кетони. Структура и реактивоспособност. Реакции на нуклеофилно присъединяване към карбонилна група – взаимодействие с вода, амоняк, алкохоли, амини, циановодород и гринярови реактиви.
- ◆ Реакции при α -С-атом спрямо карбонилната група – алдолна кондензация, реакция на Каницаро. Редукция и окисление на карбонилни съединения. Методи за получаване.

XVIII. Карбоксилни киселини

- ◆ Масни и ароматни карбоксилни киселини. Структура и реактивоспособност. Киселинни свойства. Реактивоспособност на карбоксилната група - механизъм на реакциите на ацилно нуклеофилно заместване за получаване на анхидриди, естери и амиди. Реакции на декарбоксилиране. Методи за получаване. Функционални производни на карбоксилните киселини - киселинни халогениди и анхидриди, амиди и естери. Сравнение на реакционната способност на функционалните производни на карбоксилните киселини. Методи за получаване.

XIX. Органични съединения на азота

- ◆ Амини - структура и реактивоспособност. Основност на алифатни и ароматни амини. Реакции на алкилиране и ацилиране. Образуване и химични свойства на диазонијеви соли. Методи за получаване на амини.

XX. Химични технологии

- ◆ Производство на сярна киселина. Суровини. Методи. Физикохимични основи на контактния метод. Двустепенна конверсия. Химична, принципна и технологична схема.
- ◆ Производство на амоняк. Суровини. Физикохимични основи на процесите. Химична, принципна и технологична схема.
- ◆ Получаване на метали. Производство на цинк по хидрометалургичния метод и на мед по пирометалургичния метод. Суровини. Химична, принципна и технологична схема.
- ◆ Производство и преработка на хранителни продукти. Производство на захар – структура, суровини и получаване на захар. Производство на растителни и животински мазнини – чрез пресуване, чрез екстракция, добиване на животински мазнини. Преработка на мазнините – рафинация, производство на хидрогенирани мазнини.
- ◆ Производство и преработка на технически продукти. Производство и преработка на целулоза – структура, суровини и методи за добиване на целулоза от дървесина.
- ◆ Добиване и преработка на горива. Физични методи за преработка на нефт – атмосферно-вакуумна дестилация. Химични методи за преработка на нефта – термичен и каталитичен крекинг. Пречистване (рафинация) на нефтопродуктите.

XXI. Организация и управление на обучението по химия

- ◆ Цели и очаквани резултати от обучението по химия в средното училище
- ◆ Методи на обучението по химия – характеристика и класификация. Критерии за избор на методи на обучението по химия.
- ◆ Учебен химичен експеримент – характеристика и видове. Изисквания към демонстрационния и към лабораторния химичен експеримент.
- ◆ Учебни задачи по химия – класификация, значение и място в обучението по химия

XXII. Проблеми на преподаването в училищния курс по химия

- ◆ Химичен език – същност и значение. Методически проблеми при формиране на умения у учениците за ползване на химичния език.
- ◆ Химични понятия – формиране и развитие на понятията химичен елемент, вещество и химична реакция в курса по Човекът и природата (5.-6. клас) и по Химия и опазване на околната среда (7.-12. клас).
- ◆ Закони и теории в обучението по химия – методически проблеми при изучаването им. Периодичен закон – цели и съдържание на учебния материал. Теория за електролитната

дисоциация – цели и съдържание на учебния материал. Теории за строежа на атома и за химичните връзки – цели и съдържание на учебния материал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Димитров А., Неорганична химия I и II част, изд. ПУ, Пловдив, 1998 г.
2. Лазаров Д., Неорганична химия, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, 2019 г.
3. Киркова Е., Химия на елементите и техните съединения, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, 2007 г.
4. Костова И., Обща и неорганична химия, Софттрейд, София, 2016 г.
5. Лекова В., Гавазов К., Димитров А., Ръководство за решаване на задачи по обща и неорганична химия, изд. ПУ, Пловдив, 2019 г.
6. Номенклатура по неорганична химия, (препоръки на IUPAC от 2005), акад. Издателство „проф. Марин Дринов“, София, 2009 г.
7. Третьяков Ю. Д., Мартыненко Л. И., Григорьев А. Н., Цивадзе А. Ю., Неорганическая химия, Химия элементов, том 1 и том 2, Академкнига, Москва, 2007 г.
8. Князев Д. А., Смарыгин С. Н., Неорганическая химия, учебник для бакалавров, Юрайт, Москва, 2012 г.
9. Борисова Р., Основи на химичния анализ, Водолей, 2009 г.
10. Пеков Г., Аналитична химия. Равновесия в разтвор, УИ „Св. Кл. Охридски“, 2008 г.
11. Андреев Г., Молекулна Спектроскопия, изд. ПУ, Пловдив, 2010 г.
12. Дамянов Д., Физикохимия I и II част, изд. СУБ Бургас, 1994 г.
13. Ангелов Б., Физикохимия I и II част, УХТ, Пловдив, 2006 г.
14. Щерев Г., Физикохимия I и II част, ПУ, Пловдив, 1988 г./1989 г.
15. Моллов Н., Учебник по Органична химия, ПУ, 1993 г., 1996 г.
16. Петров Г., Органична химия, изд. СУ, 1996, 2006 г.
17. Димитров Р., Б. Боянов Неорганична химична технология, изд. ПУ, Пловдив, 2001 г.
18. Димитров Р., Л. Радев, Основи на химичните и металургичните технологии, част 1, София, 2014 г.
19. Иванов Ст., Органична химична технология, Пловдив, изд. ПУ, 1993, 1998 г.
20. Ангелачева, А. Експериментът и наблюдението в обучението по химия. Пловдив, Макрос, 2020 г.
21. Ангелачева, А. Организационни форми на обучението по химия. Пловдив, Макрос, 2020 г.
22. Ангелова, В., Малчева, З., Генкова, Л. Методика на обучението по химия. София, УИ „Св. Кл. Охридски“, 1994 г.
23. Ахромюшкина, М., Валцева, Т. Методика обучения химии. Москва-Берлин, Директ Медиа, 2016 г.
24. Галчева П., Антонова, Л. Състав и структура на учебния химичен език. Шумен: УИ ” Еп. К. Преславски”, Шумен, 2007 г.
25. Матеева, Б. и др. Методическа подготовка по химия. Пловдив, УИ „Паисий Хилендарски“, 1998 г.
26. Пак, М. Теория и методика обучения химии. Санкт-Петербург: Изд. РГПУ им. А. И. Герцена, 2015 г.
27. Наредби на МОН; Учебни програми, учебници и учебни пособия по ХООС за СУ.
28. Лекционни материали по Обща неорганична химия, Аналитична химия, Инструментални методи в химията, Органична химия, Физикохимия, Химични технологии и Методика на обучението по химия.