



ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ "ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"
ПРОГРАМА ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ
за специалност ХИМИЯ С АНГЛИЙСКИ ЕЗИК за придобиване на
образователно-квалификационна степен Бакалавър

I. Строеж на атома

- Модел на Ръдърфорд-Бор за строежа на атома.
- Квантова теория на Бор. Развитие на теорията на Бор – принос на Зомерфелд.
- Вълнова механика. Принцип на неопределеността на Хайзенберг. Теория на де Бройл.
- Уравнение на Шрьодингер.
- Квантови числа и атомни орбитали.
- Разпределение на електронната плътност. Разпределение на електроните в електронната обвивка на многоелектронните атоми – правила на Хунд и Клечковски. Принцип на Паули.

II. Периодичен закон и периодична система

- Периодичен закон на Менделеев.
- Закон на Мозли.
- Структура на периодичната система. Връзка между мястото на елементите в периодичната система и структурата на електронната им обвивка.
- Периодично променящи се свойства: йонизационна енергия, електронно сродство, атомни и йонни радиуси, електроотрицателност.

III. Природа на химичната връзка

- Характеристики на химичната връзка – енергия, дължина, полярност, валентни ъгли.
- Метод на валентните връзки (МВВ). Хибридизация. Пространствена структура на молекулите – примери. Молекули с кратни връзки. Нелокализирани химични връзки. Донорно-акцепторна връзка.
- Метод на молекулните орбитали (ММО). Порядък на връзката. Молекулни диаграми на хомоядрени и хетероядрени молекули – примери. Магнитни и оптични свойства на молекулите. Сравнителна характеристика на МВВ и ММО.
- Междумолекулни сили на взаимодействие. Водородна връзка.

IV. Разтвори и разтворимост на веществата

- Концентрация на разтворите.
- Класификация на разтворите.
- Смесване и разреждане на разтвори.
- Разтворимост на веществата.

V. Комплексни съединения

- Обща характеристика. Номенклатура. Изомерия.
- Описание на комплексните съединения по метода на валентните връзки (МВВ) и теорията на кристалното поле (ТКП). Спектрохимичен ред. Цвят и магнитни свойства на комплексните съединения.

VI. Теоретични основи и принципи на класическите методи за анализ

- Киселинно-основни равновесия. Протолитна теория. Видове протолитни константи. Сила на протолитите - фактори, от които зависи. Водороден експонент - рН. Буферни разтвори. Количествен анализ - протонометрия. Титрувални криви и индикатори в протонометрията.
- Комплексообразователни равновесия. Комплекси и фактори, от които зависи. Видове стабилитетни константи: степенни и общи; термодинамични и концентрационни. Влияние на страничните реакции върху стабилността на комплексите - α -коэффициенти

и условни стабилитетни константи. Количествен анализ - комплексометрия. Титрувални криви и металохромни индикатори.

- Количествено характеризиране на процеси на утаяване и разтваряне - произведение на разтворимост и разтворимост. Влияние на странични вещества върху разтворимостта на утайките Условно произведение на разтворимост. Количествен анализ: гравиметрия и утаечно титруване.
- Титриметричен (обемен) анализ. Принцип и класификация на методите. Изисквания към химичната реакция. Титранти и титроустановители. Титрувални криви, еквивалентна и крайна точка, индикатори. Влияние на концентрацията и свойствата на анализираното вещество и титранта върху еквивалентната част на титрувалната крива. Потенциометрично и спектрофотометрично титруване

VII. Инструментален анализ

- Атомен спектрален анализ. Електронни преходи в атомите и атомни спектри. Принципи на качествен и количествен анализ при емисионна спектрометрия: пламъкова и ICP; атомно-абсорбционен анализ с пламъков и електротермичен атомизатор. Правила на Уолш, Закон на Буге-Ламберт-Беер за светлинната абсорбция.
- Молекулна спектроскопия. Принципи на инфрачервената и Рамановата спектроскопия. Брой на трептенията, видове, характеристични трептения, фактори влияещи върху тях.
- Електронна абсорбционна спектроскопия. Подборни правила, видове преходи, интензитет на ивиците. Време на живот и дезактивация на електронните възбудени състояния.
- Спектроскопия на ядрения магнитен резонанс (ЯМР). Химично отместване и спин-спиново взаимодействие в ЯМР, правила. Области на приложение на метода.

VIII. Химична термодинамика

- Първи термодинамичен принцип – формулировка, аналитичен израз и приложение към термодинамични процеси с участие на идеален газ (изохорен, изобарен, изотермичен, адиабатен).
- Втори термодинамичен принцип – формулировки. Ентропия. Изменението на ентропията (ΔS) – критерий за посоката на процесите и установяване на термодинамично равновесие в изолирани системи. Изчисляване на изменението на ентропията за различни процеси.
- Термохимия. Топлинни ефекти на химичните реакции, протичащи при $V=\text{const}$ и $P=\text{const}$ и връзката между тях. Закон на Хес и неговото приложение за изчисляване на топлинния ефект на процесите. Температурна зависимост на топлинния ефект на химичните реакции - уравнения на Кирхоф, приложение.
- Изохорно-изотермичен потенциал (енергия на Хелмхолц) и изобарно-изотермичен потенциал (енергия на Гибс). Зависимост на F и G от термодинамичните параметри на системата – налягане, обем и температура. Изменението на термодинамичните потенциали (ΔF и ΔG) като критерий за определяне на посоката на процесите и условията за термодинамично равновесие в неизолирани системи.
- Химично равновесие. Закон за действие на масите. Уравнения на реакционна изотерма, изобара и изохора на Вант-Хоф - приложение. Стандартна енергия на Гибс- методи за изчисляване.

IX. Химична кинетика

- Формална химична кинетика. Основни понятия: скорост на химичната реакция, скоростна константа, молекулност, порядък, кинетично уравнение. Кинетика на прости реакции от нулев, първи и втори порядък.
- Температурна зависимост на скоростта на химичните реакции. Уравнение на Арениус Активираща енергия на химичната реакция - дефиниции и експериментално определяне.
- Катализа. Същност на каталитичното действие и специфични особености на катализата и катализаторите. Активиране на хомогенно и хетерогенно каталитичните реакции.

X. Повърхностни явления.

- Адсорбция върху твърда повърхност. Величини, количествено характеризиращи адсорбцията – дефиниране и изчисляване. Основни адсорбционни зависимости - изотерми, изобари и изостери. Адсорбционни изотерми на Лангмюир и Фройндлих.
- Повърхностно напрежение на индивидуални течности и разтвори – основни зависимости. Повърхностно активни вещества. Уравнение на Шишковски. Адсорбционна изотерма на Гибс.

XI. Електрохимия

- Електропроводимост на разтвори на електролити. Специфична и еквивалентна електропроводимост. Закони на Колрауш.
- Електрохимична термодинамика. Електрохимични елементи - видове. Електродвижещо напрежение (ЕДН) на галваничен елемент. Връзка на ЕДН с други величини.
- Видове потенциали (електроден, дифузионен, контактен) –механизъм на възникване и измерване /изчисляване/. Уравнение на Нернст - приложение. Видове електроди.

XII. Въглеродороди

- Строеж и реактивоспособност на въглеродородите. Структурна и стереоизомерия. Химични свойства: заместителни и присъединителни реакции - механизъм. СН-киселинни свойства при алкини. Окисление на въглеродородите. Методи за получаване на въглеродороди. Полимеризация.
- Ароматни въглеродороди. Структура на бензен. Критерии за ароматност - правило на Хюкел. Механизъм на електрофилни заместителни реакции: халогениране, нитриране, сулфониране. Алкилиране и ацилиране по Фридел-Крафтс. Ориентиращ ефект на заместителите при реакции на електрофилно заместване.

XIII. Хидроксилни производни на въглеродородите

- Структура и сравнителна реактивоспособност на алкохоли, феноли, ди- и триоли. Химични свойства: 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.

XIV. Карбонилни съединения

- Алдехиди и кетони. Структура и реактивоспособност. Реакции на нуклеофилно присъединяване към карбонилна група – механизъм на взаимодействие с вода, амоняк, алкохоли, амини, циановодород, Гринярови реактиви и др. СН-киселинни свойства на алдехиди и кетони – енолизация. Реакции при α -С-атом спрямо карбонилната група – алдолна кондензация, Каницарова реакция и др. Редукция и окисление на карбонилни съединения. Методи за получаване.

XV. Карбоксилни киселини

- Мастни и ароматни карбоксилни киселини. Структура и реактивоспособност. Киселинно-основни свойства. Реактивоспособност на карбоксилната група - механизъм на реакциите на ацилно нуклеофилно заместване за получаване на киселинни халогениди, анхидриди, естери, амиди. Реакции на декарбоксилиране. Реакции във въглеродородната верига. 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. Характерни химични свойства: хидролиза, преестерификация, Клайзенова кондензация, реакция на Кновенагел, реакция на Перкин, Хофманово разпадане. Методи за получаване.

XVI. Органични съединения на азота

- Амини - структура и реактивоспособност. Основност на алифатни и ароматни амини. Реакции на алкилиране и ацилиране. Образуване и химични свойства на diazonиеви соли – реакции на diaзотиране и купелуване (реакция на Зандмайер).

Аминокиселини - структура и свойства. Методи за получаване на амини и аминокиселини.

XVII. Приложна химия – химични производства

- Сяра и сярна киселина. Използване на сярата и сярната киселина. Суровини. Получаване на H_2SO_4 по контактния метод.
- Технология на свързания азот. Суровинни източници и фиксация на атмосферния азот. Производство на амониак.
- Получаване на метали. Производство на цинк по хидрометалургичния метод и на мед по пирометалургичния метод. Методи за пречистване на металите: дестилация и сублимация, електролиза, зонно стапяне, насочена кристализация.
- Нефт. Физични и термохимични методи за преработка. Горива и смазочни масла – изисквания.
- Въглехидрати. Дизахариди - структура и получаване на захароза. Полизахариди – получаване и преработка на целулоза.

XVIII Английски език

Държавният изпит по английски език е практически. Провежда се писмено в рамките на изучения лексико-граматичен материал и изисква активното владение на езикови умения на ниво В2. Състои се от тестова част, превод от английски на български (10-20 реда), съставяне на кратък текст по зададена тема (10-20 реда) и компонент слушане с разбиране.

Студентите ще бъдат оценявани по следните критерии:

- четене и разбиране на текст (художествен текст в проза и специализирана научна литература)
- владение на терминологията от сферата на специализация - химически английски
- съставяне на текст по зададена тема: излагане на гледна точка по актуален въпрос и обясняване на предимствата и недостатъците на различни възможности; предаване на информация или обосноваване на причини “за” или “против” дадено мнение; писане на писма в които се предава личен опит или преживяване; писане на мотивационно писмо
- слушане и разбиране на продължителна реч в общоприетата езикова норма и проследяване на сложни аргументи на сравнително познати теми.
- владение и практическо прилагане на следния граматически материал:
 1. **Съществителни имена:** форми, образуване и употреба.
 2. **Членуване:** Определителен и неопределителен член. Употреба. Членуване при собствени имена, географски названия, абстрактни съществителни.
 3. **Местоимения:** лични, показателни, въпросителни, притежателни, неопределителни, възвратни, относителни.
 4. **Прилагателни имена:** образуване, степенуване и употреба.
 5. **Числителни:** бройни и редни.
 6. **Наречия:** видове наречия. образуване, степенуване и употреба.
 7. **Предлози** и употребата им.
 8. **Глагол, видове глаголи:** правилни и неправилни глаголи, преходни и непреходни, спомагателни глаголи
 9. **Модални глаголи.**
 10. **Нелични глаголни форми** (инфинитив, герундий, причастия).
 11. **Глаголни времена:** прости, продължителни, перфектни форми и употреба.
 12. **Начини за изразяване на бъдещи действия.**
 13. **Начини за изразяване на обичайно действие в миналото.**
 14. **Страдателен залог.**
 15. **Съгласуване на времената. Пряка и непряка реч.**

16. **Словоред и структура на простото изречение.** Мястото на прякото и непрякото допълнение, на обстоятелствените пояснения за начин, място и време.
17. **Словоред и структура на сложното изречение.** Сложни съставни и съчинени изречения. Главни и подчинени изречения. Свързващи и въвеждащи елементи.
18. **Въпросителни изречения.**
19. **Условни изречения.**
20. **Емфатични структури.**

ЛИТЕРАТУРА

1. Димитров А., Неорганична химия I част, изд. ПУ, Пловдив, 1998.
2. Лазаров Д., Неорганична химия”, Университетско издателство «Св. Климент Охридски», София, С. 2006.
3. А. Александров, Обща химия, Пловдивско Университетско издателство, Пловдив, 1997.
4. Бончев П., Увод в аналитичната химия, III изд. Наука и изкуства, София, 1985 г.
5. Борисова Р., Основи на химичния анализ, Водолей 2009
6. Пеков Г., Аналитична химия. Равновесия в разтвор, УИ „Св. Кл. Охридски”, 2008 г.
7. Крисчън Г., О’Рейли Д., Инструментални методи за анализ (превод), изд. СУ, 1998 г.
8. Андреев Г., Молекулна Спектроскопия, изд. ПУ, Пловдив, 2010 г.
9. Соколова Е., Физикохимия I част, Наука и изкуство, София, 1990 г.
10. Райчева С., Физикохимия II част, Наука и изкуство, София, 1990 г.
11. Дамянов Д., Физикохимия I и II част, изд. СУБ Бургас, 1994 г.
12. Моллов Н., Учебник по Органична химия, ПУ, 1993 г., 1996 г.
13. Петров Г., Органична химия, изд. СУ, 1996, 2006 г.
14. Димитров Р., Б. Боянов Неорганична химична технология, изд. ПУ, Пловдив, 2001 г.
15. Иванов Ст., Органична химична технология, Пловдив, изд. ПУ, 1993, 1998 г.
16. К. Коларов, Процеси и апарати в хранително-вкусовата промишленост, „Хр.Г. Данов”, Пловдив, 1984.
17. Б. Боянов, Процеси и апарати в химическата промишленост, Изд. на ПУ „П. Хилендарски”, 1998.
18. Р. С. Соколов, Химическая технология, т. 1 и 2, „Владос”, Москва, 2000.
19. Kay, Sue. Jones Vaughan, New Inside Out Student’s Book (Pre-intermediate – Upper Intermediate), Macmillan
20. Kerr, Philip, New Inside Out Workbook (Pre-intermediate – Upper Intermediate), Macmillan
21. Jones, C., Bastow, T., Jeffries, A., New Inside Out Student’s Book (Advanced), Macmillan
22. Jones, C., New Inside Out Workbook (Advanced), Macmillan
23. Murphy, Raymond, English Grammar in Use Intermediate to Upper-Intermediate. Cambridge University Press, 2003
24. Swan, Michael, Practical English Usage. Oxford University Press, 2005
25. McCarty, Michael. Felicity O’Dell, English Vocabulary in Use (Upper-Intermediate), Cambridge University Press, 2003.
26. McCarty, Michael. Felicity O’Dell, English Vocabulary in Use (Advanced), Cambridge University Press, 2003.
27. Боянова, Снежана. Илиева, Лена, Английска граматика, Gaberoff
28. Препоръчва се четене на оригинална художествена и специализирана английска и американска литература.