



### ПРОГРАМА ЗА ПРИЕМЕН ИЗПИТ

за образователно-квалификационна степен Магистър,  
след придобита ОКС Бакалавър  
(за кандидатстване за магистърски програми по държавна поръчка)

- I. СТРОЕЖ 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. ПЕРИОДИЧЕН ЗАКОН И 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. 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.
  - 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.
  - Природа на химичната връзка в комплексните съединения. Метод на валентните връзки (МВВ) – същност на метода. Теорията на кристалното поле (ТКП) – основно положение на теорията. Сравнителна характеристика на МВВ и ТКП.
- IV. ХИМИЧНИ СВОЙСТВА НА СЪЕДИНЕНИЯ 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.
- V. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ И ПРИНЦИПИ НА КЛАСИЧЕСКИТЕ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ
  - Киселинно-основни равновесия в аналитичната химия. Протолитна теория. Протолитни константи. Водороден експонент - рН. Сила на протолитите - фактори, от които зависи. Буферни разтвори. Влияние на разтворителя върху киселинно-основните равновесия.
  - Протонометрия. Стандартни разтвори. Титрувални криви при определяне на силни и слаби протолити, влияние на свойствата и концентрацията на анализираното вещество върху профила на титрувалната крива. Киселинно-основни индикатори – принцип на действие и критерии за избор на индикатор.

- Комплексообразователни равновесия. Стабилност на комплексите и фактори, от които тя зависи. Видове стабилитетни константи: степенни и общи; термодинамични и концентрационни. Влияние на странични реакции върху стабилността на комплексите,  $\alpha$  - коефициенти и условни константи. Количествен анализ – комплексометрия. Титрувални криви и металохромни индикатори.
- Окислително-редукционно титруване (Редоксиметрия). Изисквания към реакциите. Влияние на концентрацията и свойствата на анализираният материал и титранта върху еквивалентната част на титрувалната крива. Принцип на действие на редокс-индикаторите. Перманганометрия и йодометрия - стандартни разтвори, особености и приложение.

## VI. ТЕРМОХИМИЯ И ХИМИЧНО РАВНОВЕСИЕ

- Топлинни ефекти на химичните реакции. Закон на Хес и неговите следствия. Температурна зависимост на топлинния ефект на реакцията.
- Закон за действие на масите – равновесна константа  $K_p$ ,  $K_c$  и  $K_x$  при хомогенни и хетерогенни процеси. Влияние на различни фактори (концентрация на реагиращите вещества, външно налягане и температура) върху равновесните системи.
- Реакционна изотерма, уравнения на реакционната изобара и на реакционната изохора. Изобарен потенциал. Афинитет. Посока на химичните процеси.

## VII. ХИМИЧНА КИНЕТИКА И ПОВЪРХНОСТНИ ЯВЛЕНИЯ

- Скорост на химичните реакции. Молекулност и порядък. Кинетика на простите реакции (нулев, първи и втори порядък). Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата. Активираща енергия.
- Катализа: същност на каталитичното действие, хомогенна и хетерогенна катализа. Активиране на хомогенно и хетерогенно каталитични процеси.

## VIII. ПОВЪРХНОСТНИ ЯВЛЕНИЯ

- Адсорбция върху твърда и течна повърхност. Величини, количествено характеризиращи адсорбцията – дефиниране и изчисляване. Адсорбционни изотерми на Лангмюир, Фройндлих и Гибс.

## IX. РАЗТВОРИ

- Идеални разтвори. Колигативни свойства на разтворите. Закон на Раул. Температура на кипене и замръзване на разтвори на нелетливи вещества. Ебулиоскопия и криоскопия. Осмотично налягане.
- Реални разтвори. Положителни и отрицателни отклонения от закона на Раул. Безкрайно разреждени разтвори. Закон на Хенри. Регулярни и атермални разтвори.

## X. ВЪГЛЕВОДОРОДИ

- 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.
- Ароматни въглеродороди - 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.

## XI. КИСЛОРОДСЪДЪРЖАЩИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ

- Структура и сравнителна реактивоспособност на алкохоли, феноли, ди- и триоли. Химични свойства: киселинно-основни свойства, реакции на нуклеофилно заместване и елиминиране. Получаване на естери на неорганични и органични киселини. Окисление до карбонилни съединения и карбоксилни киселини. Методи за получаване на хидроксилни производни.

- 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  $\alpha$ -С-атом спрямо карбонилната група – алдолна кондензация, Каницарова реакция и др. Редукция и окисление на карбонилни съединения. Методи за получаване.
- Масни 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.

## XII. ОРГАНИЧНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА АЗОТА

- Амини - структура и реактивоспособност. Основност на алифатни и ароматни амини. Реакции на алкилиране и ацилиране. Методи за получаване на амини.
- Аминокарбоксилни киселини-структура, изомерия. Химични свойства на аминокиселините. Пептидна връзка. Строеж, свойства и получаване. Строеж и конформация на белтъчната молекула – видове връзки и сили на взаимодействие. Денатурация.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Димитров А., Неорганична химия I част, изд. ПУ, Пловдив, 1998.
2. Лазаров Д., Неорганична химия”, УИ «Св. Климент Охридски», София, 2019 г. и предишни издания.
3. Киркова Е., Химия на елементите и техните съединения, Университетско издателство «Св. Климент Охридски», София, С. 2007
4. Бончев П., Увод в аналитичната химия, III изд. Наука и изкуства, София, 1985 г.
5. Борисова Р., Основи на химичния анализ, Водолей, 2009 г.
6. Дамянов Д., Физикохимия I и II част, изд. СУБ Бургас, 1994 г.
7. Петров Г., Органична химия, УИ «Св. Климент Охридски», София, 2019 г. и предишни издания.
8. Лекционни материали по: Основи на химията, Неорганична химия, Физикохимия, Органична химия, Аналитична химия.