



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
Институт по обща и неорганична химия

Утвърждавам:

проф. д-р Радостина Стоянова
Директор на ИОНХ-БАН.

ПРОГРАМА

за провеждане на конкурсен изпит
по докторска програма „**НЕОРГАНИЧНА ХИМИЯ**”
по професионално направление 4.2. Химически науки
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика

1. Периодичен закон и периодична система на елементите. Структура на периодичната система във връзка с електронната структура на атомите (периоди и групи). *s*-, *p*-, *d*- и *f*-елементи. Монотонно и периодично променящи се свойства на химичните елементи. Атомни и йонни радиуси. Йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност и изменението им по периоди и групи.
2. Химична връзка, същност и основни характеристики (енергия, дължина, полярност). Видове химични връзки: метална, ковалентна и йонна. Междумолекулни взаимодействия, водородна връзка.
3. Първи принцип на термодинамиката. Термодинамични процеси, квазистатични процеси. Работа, топлина, вътрешна енергия, енталпия, топлинни капацитети.
4. Втори принцип на термодинамиката. Цикъл на Карно, посока на спонтанните процеси, ентропия (зависимост от температурата и изменение при химичните процеси). Енергии на Хелмхолц и Гибс. Химичен потенциал на чисто вещество и на вещество в смес.
5. Химично равновесие. Особености на равновесното състояние, равновесна константа, реакционна изобара и изохора, афинитет. Влияние на концентрацията на реагиращите вещества, външното налягане и температурата върху равновесието. Принцип на Льо Шателие – Браун. Равновесна константа на хетерогенните реакции. Стационарно състояние.

6. Фазови равновесия. Фази, компоненти, степени на свобода. Закон за фазите на Гибс. Фазови диаграми и характерни точки в тях. Фазови диаграми на еднокомпонентни системи. Криви на охлаждане и построяване на диаграмите на състояние.
7. Истински разтвори. Същност на процеса на разтваряне, солватация, топлинен ефект на разтварянето. Разтварянето като равновесен процес - ненаситен, наситен и преситен разтвор. Разтворимост и нейната температурна зависимост. Изразяване концентрацията на разтворите.
8. Теория на киселините и основите. Недостатъци на теорията на Арениус. Протолитна теория, същност, спрегнати двойки от киселина и основа, йони като киселини и основи, приложимост към неводни разтвори. Солватна теория, теория на Люис. Автопротолиза на протонни разтворители, дисоциация на водата, йонно произведение на водата, водороден експонент.
9. Йонни реакции. Обща характеристика. Хидролиза на соли, същност, механизъм (поляризиращо действие на йоните на солта върху водните молекули), хидролиза по катион, анион и по катион и анион. Степен на хидролизата и фактори, които я определят. Хидролизата като равновесен процес, хидролизна константа, влияние на разреждането, внасянето на киселини и основи и на температурата.
10. Твърдо състояние на веществата, обща характеристика. Структура и дефекти в твърди тела. Основни структурни типове. Точкови дефекти на Шотки, на Френкел и на внедряване (нестехиометрични съединения), линейни дефекти. Твърди разтвори.
11. Физични методи за анализ. Рентгенофазов и рентгеноструктурен анализ, инфрачервена спектроскопия и термичен анализ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. Соколова, С. Райчева, Физикохимия, *Наука и изкуство*, София, 1990 г.
2. Д. Дамянов, „Физикохимия”, том I-ви, СУБ, Бургас, 1999.
3. Д. Дамянов, „Физикохимия”, том II-ри, СУБ, Бургас, 2007.
4. Д. Лазаров, Неорганична химия, *Университетско издателство “Св. Климент Охридски*, София, 2019 г.
5. Е. Киркова, Обща химия, *Университетско издателство “Св. Климент Охридски”*, София, 2013 г.
6. И. Дуков, Обща и неорганична химия, *Абагар*, Велико Търново, 2004 г.
7. F. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo, M. Bochmann, *Advanced Inorganic Chemistry*, J. Wiley, New York, 1999
(Ф. Котън и Дж. Уилкинсън, Съвременна неорганична химия, I и II част, *Наука и изкуство*, София, 1979 г.)

8. В. Димитров, Я. Димитриев, Структурен анализ: Спектрални методи, София, Химикотехнологичен и металургичен университет, 2009 г.
9. Ръководство по физични методи за анализ и изследване на неорганични обекти, Университетско издателство "Св. Климент Охридски", София, 2004 г.
10. Сборник „Експериментални методи в изследванията на материали с приложение за опазване на околната среда”, Институт по обща и неорганична химия, БАН, София, 2015.

Приета на Научен съвет
с Протокол №.....5..... от 25.03.2026 г.