



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 „ХИМИЯ НА ТВЪРДОТО ТЯЛО“

по професионално направление 4.2. Химически науки

в област на висше образование 4. Природни науки, математики 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-, f-елементи.
2. Изменение на свойствата на атомите на химичните елементи по периодичната система. Атомни и йонни радиуси. Йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност и изменението им по периоди и групи.
3. Химична връзка същност и основни характеристики (енергия, дължина, полярност). Видове химични връзки. Метална, ковалентна, йонна. Междумолекулно взаимодействие, водородна връзка.
4. Първи принцип на термодинамиката. Термодинамични процеси, квазистатични процеси. Работа, топлина, вътрешна енергия, енталпия, топлинни капацитети.
5. Термохимия, топлинни ефекти при изохорни и изобарни процеси, термохимични уравнения. Закони на Хелмхолц и Кирхоф и приложението им. Стандартни топлини на образуване и изгаряне на веществата.
6. 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.
7. Химично равновесие. Особенности 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.
8. 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.
9. Скорост на химичните реакции. Зависимост на скоростта от концентрацията на

реагиращите вещества, закон за действие на масите, скоростна константа. Молекулност и порядък на реакциите. Кинетични уравнения от нулев, първи и втори порядък

10. Начини за определяне на порядъка на реакциите. Зависимост на скоростта от температурата, уравнение на Арениус и приложението му за определяне на скоростната константа. Активираща енергия, предекспоненциален множител.
11. 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. Влияние на налягането и температурата върху разтворимостта на газове в течности, закон на Хенри. Изразяване на състава на разтворите.
12. 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.
13. Сорбция. Адсорбция и адсорбционни сили - природа на адсорбционните сили. Физична и химична адсорбция. Критерии за разграничаване на физична и химична адсорбция.
14. Енергийни и структурни характеристики на повърхността на твърдо тяло. Порести и непорести твърди тела.

ЛИТЕРАТУРА

- Д. Лазаров, Неорганична химия, *Университетско издателство "Св. Климент Охридски"*, София, 2019 г.
- Л. Генов и М. Манева-Петрова, Неорганична химия, I част, *Мартилен*, София, 1993 г.
- 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.)
- Е. Киркова, Обща химия, *Университетско издателство "Св. Климент Охридски"*, София, 2013 г.
- Е. Соколова, С. Райчева, Физикохимия, *Наука и изкуство*, София, 1990 г.
- Л. Влаев, Адсорбция и катализа, *Балтика-2002*, Бургас, 2014 г.
- Д. Дамянов, „Физикохимия т. I-ви“, *СУБ кл. Бургас*, 1999.
- Д. Дамянов, „Физикохимия т. II-ри“, *СУБ кл. Бургас*, 2007.
- Е. Вълчева, С. Велева, Е. Лазарова, Ц. Николов, А. Гиргинов, Физикохимия, София, *Мартилен*, 1999.

Приета на Научен съвет
с Протокол № 5/25.03.26