



Катедра АНАЛИТИЧНА ХИМИЯ И КОМПЮТЪРНА ХИМИЯ

ПРОГРАМА

**ЗА КОНКУРСЕН ИЗПИТ ЗА ПРИЕМ НА ДОКТОРАНТ
ПО ДОКТОРСКА ПРОГРАМА АНАЛИТИЧНА ХИМИЯ**

1. ХИМИЧНО РАВНОВЕСИЕ. Закон за действие на масите. Количествена характеристика на равновесни процеси. Състояние на веществата в разтвори. Активност и йонна сила на разтвора. Фактори, влияещи върху равновесието - термодинамични, концентрационни. Условни равновесни константи.
2. КИСЕЛИННО-ОСНОВНИ РАВНОВЕСИЯ. Класически и съвременни представи за равновесията във водни и не-водни разтвори. Протолитна теория. Протолитни константи. Сила на протолитите и фактори, от които тя зависи. Буферни разтвори.
3. КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛНИ ПРОЦЕСИ. Количествена характеристика на комплексообразователните равновесия. Видове стабилитетни константи, α -коефициенти. Фактори, от които зависи стабилността на комплексите.
4. ПРОЦЕСИ НА УТАЯВАНЕ И РАЗТВАРЯНЕ. Количествено характеризирание на хетерогенни равновесия утайка-разтвор. Връзка между произведение на разтворимост и разтворимост. Фактори, влияещи върху разтворимостта на утайките. Видове произведение на разтворимост.
5. ОКИСЛИТЕЛНО-РЕДУКЦИОННИ ПРОЦЕСИ. Електрод, електроден потенциал, обратими и необратими системи. Стандартни, реални и условни окислително-редукционни потенциали. Уравнение на Нернст. Определяне на посоката на окислително-редукционните процеси.
6. МЕТОДИ ЗА РАЗДЕЛЯНЕ, КОНЦЕНТРИРАНЕ И МАСКИРАНЕ. Принципи, разпределителни равновесия и приложение на дестилация, сътаяване, екстракция, хроматография. Маскиране на пречещи компоненти.
7. ГРАВИМЕТРИЧЕН (ТЕГЛОВЕН) АНАЛИЗ. Утаечна и тегловна форма. Механизъм на утаяване. Причини за замърсяване на утайките: адсорбция, оклюзия, следващо утаяване. Условия за получаване на чисти утайки.
8. ТИТРИМЕТРИЧЕН (ОБЕМЕН) АНАЛИЗ. Изисквания към химичните реакции, подходящи за обемен анализ. Класификация на титриметричните методи. Криви на титруване, еквивалентна и крайна точка, индикатори.
9. КИСЕЛИННО-ОСНОВНО ТИТРУВАНЕ (ПРОТОНОМЕТРИЯ). Титранти и титроустановители. Криви на титруване. Киселинно-основни индикатори – принцип на действие, индикаторен експонент и интервал на превръщане. Избор на индикатор. Предимства и ограничения на метода.
10. УТАЕЧНО ТИТРУВАНЕ. Криви на титруване. Индикатори. Аргентометрия. Халогенометрия. Тиоцианометрия. Предимства и ограничения на метода.
11. КОМПЛЕКСОМЕТРИЧНО ТИТРУВАНЕ. Комплексонометрия - метални комплексонати – състав, структура и стабилност. Криви на титруване. Металохромни индикатори, избор на индикатор. Предимства и ограничения на метода.

12. РЕДОКСИМЕТРИЯ. Титранти и титроустановители. Криви на титруване. Особености на перманганометрия и йодометрия. Предимства и ограничения на метода.
13. ПОТЕНЦИОМЕТРИЯ. Принцип на метода. Индикаторни и сравнителни електроди. Принцип на потенциометрично титруване, предимства и ограничения. Директна потенциометрия: рН-метрия.
14. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНОТО ЛЪЧЕНИЕ С ВЕЩЕСТВАТА. Енергетични преходи в атоми и молекули. Атомни и молекулни спектри. Качествен и количествен аспект на спектралния анализ. Закон на Буге-Ламберт-Беер.
15. АТОМНА СПЕКТРОСКОПИЯ. Атомно абсорбционна спектроскопия: източници за възбуждане - условия на Уолш, атомизатори (пламъков и електротермичен), аналитични характеристики.
16. ПЛАЗМЕНА СПЕКТРОСКОПИЯ - Емисионна спектроскопия: източници за възбуждане, оптични системи (поли- и монохроматори). Оптико-емисионна спектроскопия с индуктивно свързана плазма – ICP-OES: аналитични характеристики. ICP-масспектрометрия: принцип и аналитични характеристики.
17. ИНФРАЧЕРВЕНА СПЕКТРОСКОПИЯ. Трептене на двуатомна молекула. Хармоничен и анхармоничен осцилатор. Трептения на многоатомни молекули - видове, брой.
18. Характеристични трептения в ИНФРАЧЕРВЕНАТА СПЕКТРОСКОПИЯ. Фактори, влияещи върху характеристичните честоти. Изотопен, индукционен и мезомерен ефект.
19. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ. Електронни преходи в молекули. Интензитет на преходите. Видове електронни преходи. Директна спектрофотометрия и спектрофотометрично титруване – принципи и аналитични характеристики.
20. КАЛИБРИРАНЕ В ИНСТРУМЕНТАЛНИЯ АНАЛИЗ. Стандартни разтвори. Метод на калибрационната крива. Метод на стандартната добавка. Метод на вътрешния стандарт. Линеиност и работна област.
21. ПРЕДСТАВЯНЕ НА РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗМЕРВАНЕ. Статистически характеристики – средна стойност, стандартно отклонение, неопределеност. Метрологична проследимост на резултат от изпитване.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. Борисова, Основи на химичния анализ, Водолей, София, 2009
2. П. Бончев, Увод в аналитичната химия, НИ, София, 1979.
3. Н. Еленкова, Аналитична химия с физични методи, Техника, София, 1983.
4. О. Будевски, Основи на аналитичната химия, НИ, София, 1979.
5. С. Александров, Аналитична химия, Изд. СУ, София, 1991.
6. R. Kellner, Analytical Chemistry, Wiley- VCH, 1998.
7. J. Dean, Analytical Chemistry Handbook, 2nd ed., McGraw-Hill, 2004.
8. D. Harvey, Modern Analytical Chemistry, McGraw-Hill, 2000.
9. Б. Карадаков и съавтори, Ръководство за упражнения по аналитична химия и физични методи в аналитичната химия, Изд. Техника, София, 1985.
10. Л. Футеков, П. Пенчев, Теория на експеримента, Изд. ПУ, Пловдив, 1992.
11. Г. Андреев, Молекулна спектроскопия, Изд. ПУ, Пловдив, 2010 (<http://web.uni-plovdiv.bg/andreev/andreev-ms-2010.pdf>).
12. Д. Цалев, И. Хавезов, Атомно абсорбционен анализ, НИ, София, 1980.
13. Г. Крисчън, Дж. О'Рейли, Инструментален анализ, Изд. СУ, София, 1998.
14. J. Robinson, E. Skelly Frame, G. Frame II, Instrumental Analytical Chemistry: An Introduction, CRC Press, 2021.

Изготвил Ръководител Катедра
Аналитична химия и Компютърна химия:

/доц. д-р Кирил Симитчиев/