

УДК 544.147(075.8)  
Н577

Рецензенты:

кафедра физики и химии  
Уральского государственного экономического университета  
(заведующий кафедрой  
доктор химических наук, профессор Н. Ю. Стожко);  
Е. П. Собина, кандидат химических наук  
(Уральский научно-исследовательский институт метрологии)

**Неудачина, Л. К.**

Н577 Физико-химические основы применения координационных соединений : [учеб. пособие] / Л. К. Неудачина, Н. В. Лакиза ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 124 с.

ISBN 978-5-7996-1297-9

Учебное пособие посвящено рассмотрению основных современных физико-химических подходов к описанию координационных (комплексных) соединений: химическая связь в комплексных соединениях, термодинамика и кинетика образования комплексных соединений, связь между структурой образующихся соединений и их аналитическими свойствами. Рассмотрены различные аспекты применения комплексных соединений.

Пособие будет полезно при изучении спецкурсов «Координационные соединения: теория и применение», «Органические соединения в анализе объектов окружающей среды», а также при выполнении выпускных работ бакалавров и магистерских диссертаций, связанных с применением координационных соединений.

УДК 544.147(075.8)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	3
<b>Список сокращений и буквенных обозначений</b> .....	5
<b>ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....	6
Комплексные (координационные) соединения .....	6
Координационное число .....	7
Дентатность лиганда .....	8
<b>ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ В КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ</b> .....	10
Электростатические представления о химической связи в комплексных соединениях .....	11
Комплексные соединения с точки зрения теории кристаллического поля ....	14
Октаэдрические комплексы .....	16
Тетраэдрические комплексы .....	18
Квадратные комплексы .....	19
Сила поля лигандов .....	19
Описание комплексных соединений по методу валентных связей .....	23
Комплексные соединения с точки зрения метода молекулярных орбиталей .....	31
<b>ТЕОРИЯ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ ЛЬЮИСА В ТРАКТОВКЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ</b> .....	35
<b>ТИПЫ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ</b> .....	37
Типы донорных атомов в координационных соединениях .....	37
Классификация ионов металлов, участвующих в образовании координационных соединений .....	38
Типичное поведение А-катионов .....	39
Типичное поведение Б-катионов .....	41

Особенности поведения ионов переходных металлов .....	43
Комплексы ионов металлов с монодентатными лигандами .....	45
Комплексы ионов металлов с полидентатными лигандами .....	47
Катионные хелаты .....	48
Анионные хелаты .....	49
Нейтральные хелаты (внутрикомплексные соединения) .....	49
Эфирные хелаты .....	50
<b>ТЕРМОДИНАМИКА ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ .....</b>	<b>52</b>
Константы устойчивости комплексных соединений в растворах .....	53
Типы констант равновесий реакций комплексообразования в растворах .....	57
Хелатный эффект .....	61
Природа хелатного эффекта .....	62
Влияние размера хелатных циклов на величину хелатного эффекта .....	66
Влияние количества образующихся циклов на величину хелатного эффекта .....	68
Влияние заместителей в молекуле реагента на растворимость реагентов и их координационных соединений .....	74
Влияние заместителей в молекуле реагента на устойчивость образующихся комплексов .....	79
Влияние основности донорных атомов на устойчивость образующихся комплексных соединений .....	80
Пространственные затруднения .....	88
<b>КИНЕТИКА ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ .....</b>	<b>91</b>
Комплексообразование как процесс обмена лигандами .....	91
Быстрые реакции инертных комплексных ионов .....	99
Реакции осаждения .....	99
Реакции ассоциации .....	100
Быстрые реакции координированных лигандов .....	100
Окислительно-восстановительные реакции .....	101
<b>ПРИРОДА КАТИОНА И РАЗМЕР ОБРАЗУЕМОГО ХЕЛАТНОГО ЦИКЛА .....</b>	<b>103</b>
Хелаты с четырехчленными циклами .....	103
Хелаты с пятичленными циклами .....	104
Лиганды, содержащие донорные атомы кислорода (О,О-лиганды) .....	104

Лиганды, содержащие донорные атомы кислорода и азота (O,N-лиганды) .....	108
Лиганды, содержащие донорные атомы азота (N,N-лиганды) .....	109
Лиганды, содержащие донорные атомы азота и серы (N,S-лиганды) ..	111
Хелаты с шестичленными циклами .....	113
Лиганды, содержащие донорные атомы кислорода .....	113
Лиганды, содержащие донорные атомы кислорода и азота .....	117
Хелаты с числом атомов в цикле больше шести .....	119
<b>Список рекомендуемой литературы</b> .....	<b>120</b>