

СООТВЕТСТВУЕТ ПРОГРАММАМ ВЕДУЩИХ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ



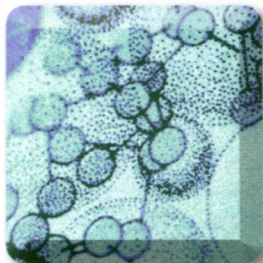
Практикум по общей химии

Н. Л. Глинка

С О В Р Е М Е Н Н Ы Й К У Р С

УМО ВО
рекомендует

**Учебное
пособие**



БАКАЛАВР

ЮРАЙТ
издательство

biblio-online.ru

Н. Л. Глинка

ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА

Под редакцией
В. А. Полкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой

*Допущено Учебно-методическим отделом
высшего образования в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по естественно-научным направлениям
и специальностям*

Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru

Москва ■ Юрайт ■ 2016

УДК 54
ББК 24.1я73
Г54

Авторы:

Глинка Николай Леонидович — профессор, доктор педагогических наук, заслуженный деятель науки РСФСР;

Попков Владимир Андреевич — доктор фармацевтических наук, доктор педагогических наук, заведующий кафедрой общей химии лечебного факультета Первого Московского государственного медицинского университета им. И. М. Сеченова, заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии Президента РФ в области образования, действительный член Российской академии образования;

Бабков Александр Васильевич — доктор химических наук, профессор кафедры общей химии лечебного факультета Первого Московского государственного медицинского университета им. И. М. Сеченова, заслуженный работник высшей школы РФ;

Нестерова Ольга Владимировна — доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая учебной частью кафедры общей химии лечебного факультета Первого Московского государственного медицинского университета им. И. М. Сеченова.

Рецензенты:

Харитонов Ю. Я. — доктор химических наук, профессор Первого Московского государственного медицинского университета им. И. М. Сеченова;

Прокопов А. А. — доктор химических наук, профессор Московского государственного медико-стоматологического университета.

Глинка, Н. Л.

Г54

Практикум по общей химии : учеб. пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 248 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.

ISBN 978-5-9916-3480-9

В практикуме представлены методики выполнения лабораторных работ, а также характеризуются физико-химические принципы проведения экспериментальных исследований и статистической обработки результатов измерений. Изложен теоретический материал, необходимый для самостоятельной подготовки к практическим занятиям, приведены контрольные вопросы к защите лабораторных работ. Практикум снабжен иллюстративным материалом, помогающим освоить указанный курс. В конце книги приводятся необходимые справочные материалы. Практикум вместе с учебником «Общая химия» и пособием «Задачи и упражнения по общей химии» составляют единый учебный комплекс.

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования четвертого поколения.

Для студентов нехимических специальностей в учреждениях высшего профессионального образования и колледжах.

УДК 54
ББК 24.1я73

© Глинка Н. Л., 1957

© Попков В. А., Бабков А. В., Нестерова О. В., 2014

© ООО «Издательство Юрайт», 2016

ISBN 978-5-9916-3480-9

Оглавление

Предисловие	7
Введение	9
Техника безопасности при работе в лаборатории	9
Ведение лабораторного журнала	10
Требования при сдаче зачета по лабораторному практикуму	11
Глава 1. Важнейшие операции при лабораторных работах	13
1.1. Нагревание	13
1.2. Весы и взвешивание	16
1.3. Ошибки измерений	18
1.4. Обработка результатов эксперимента	22
1.5. Теоретические основы очистки вещества	23
Работа 1. Перекристаллизация соли	27
Работа 2. Возгонка	28
Работа 3. Перегонка воды	29
Работа 4. Очистка пентагидрата сульфата меди (медного купороса) кристаллизацией	30
Глава 2. Атомно-молекулярная теория	32
2.1. Установление состава химических соединений	32
Работа 5. Определение содержания оксида меди в основном карбонате меди $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	32
Работа 6. Определение содержания кристаллизационной воды в пентагидрате сульфата меди (медном купоросе)	34
Работа 7. Установление формулы сульфида меди путем синтеза его из элементов	35
2.2. Определение эквивалентов элементов	36
Работа 8. Определение эквивалента металла методом вытеснения водорода (первый способ)	38
Работа 9. Определение эквивалента металла методом вытеснения водорода (второй способ)	40
Работа 10. Определение эквивалента магния из его оксида ...	42
2.3. Определение молекулярных масс газов	43
Работа 11. Определение молекулярной массы углекислого газа	44
Глава 3. Скорость химических реакций и химическое равновесие...	47
Работа 12. Влияние концентраций реагирующих веществ и температуры на скорость реакции между тиосульфатом натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и серной кислотой	49

Работа 13. Смещение химического равновесия вследствие изменения концентраций реагирующих веществ	51
Глава 4. Растворы	53
4.1. Определение теплот растворения	53
Работа 14. Определение теплоты растворения нитрата аммония	54
4.2. Концентрация растворов	55
Работа 15. Определение концентрации раствора хлорида натрия по плотности раствора и весовым методом	56
Работа 16. Приготовление раствора соляной кислоты заданной концентрации	58
4.3. Определение содержания кислот и щелочей в растворах методом титрования	58
Работа 17. Ознакомление с окраской индикаторов: лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина в различных растворах	61
Работа 18. Установление концентрации раствора соляной кислоты	62
4.4. Определение молекулярных масс растворенных веществ криоскопическим методом	63
Работа 19. Определение молекулярной массы глюкозы криоскопическим методом	63
Глава 5. Электролитическая диссоциация	66
5.1. Электропроводность	66
Работа 20. Электропроводность растворов	67
5.2. Степень электролитической диссоциации	68
Работа 21. Определение степени диссоциации хлорида калия криоскопическим методом	70
Работа 22. Сравнение степеней диссоциации кислот по электропроводности их растворов	70
5.3. Реакции между электролитами в растворах. Ионные уравнения... ..	70
Работа 23. Взаимодействие между кислотами, основаниями и солями в водных растворах	74
Работа 24. Смещение ионного равновесия при введении в раствор одноименных ионов и при удалении тех или иных ионов из раствора	75
5.4. Осадки	77
Работа 25. Образование и растворение осадков	78
5.5. Гидролиз солей	80
Работа 26. Наблюдение явлений гидролиза солей	83
Глава 6. Общая характеристика элементов группы VIIA.	
Галогены	85
6.1. Простые вещества	87
6.2. Химические соединения галогенов	92
6.3. Окислительно-восстановительные реакции	97
Работа 27. Получение и свойства галогенов (тяга)	100
Работа 28. Галогеноводороды	102
Работа 29. Кислородные соединения галогенов	103

Глава 7. Сера и ее соединения	106
Работа 30. Окислительные свойства серы (окисление железа серой)	115
Работа 31. Свойства сероводорода и сульфидов (тяга)	116
Работа 32. Свойства сернистой и тиосерной кислот	118
Работа 33. Свойства серной кислоты	120
Работа 34. Катализ	122
Глава 8. Элементы группы VA. Азот	125
Работа 35. Аммиак и соли аммония	126
Работа 36. Получение оксидов азота (тяга)	128
Работа 37. Свойства азотной кислоты и ее солей (тяга)	129
Глава 9. Углерод	132
Работа 38. Явление адсорбции	140
Работа 39. Углекислый газ, угольная кислота и ее соли	141
Работа 40. Жесткость воды	143
Глава 10. Кремний. Коллоиды	145
10.1. Кремний	145
Работа 41. Получение и свойства соединений кремния	150
10.2. Коллоидные растворы	151
Работа 42. Коллоидные растворы	152
Глава 11. Общие свойства металлов	155
11.1. Ионизация	155
Работа 43. Ряд напряжений металлов	156
11.2. Гальванизация	157
Работа 44. Построение гальванического элемента и определение его ЭДС	158
11.3. Коррозия металлов	159
Работа 45. Определение коррозионной стойкости	160
11.4. Получение металлов	162
Работа 46. Получение свинца и меди	162
11.5. Электролиз	163
Работа 47. Электролиз некоторых растворов	166
11.6. Оксиды металлов и их гидроксиды	167
Работа 48. Определение свойств гидроксидов	169
11.7. Хром, марганец и железо	171
Работа 49. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома, марганца и железа	171
Глава 12. Комплексные соединения	175
Работа 50. Образование комплексных солей и реакции их ионов	177
Глава 13. Метод качественного анализа	180
Работа 51. Качественные реакции на катионы калия, кальция, железа, меди и серебра	181
Работа 52. Анализ раствора, содержащего катионы калия, кальция, железа, меди и серебра	183

Глава 14. Дополнительные работы по металлам для студентов химико-технологического факультета	185
14.1. Щелочные металлы	185
Работа 53. Натрий и калий	195
Работа 54. Кальций, барий и их соли	195
14.2. Медь и серебро	196
Работа 55. Медь и ее соединения	197
Работа 56. Серебро	198
14.3. Металлы <i>d</i> -блока	199
Работа 57. Цинк и его соединения	205
Работа 58. Ртуть и ее соединения	206
14.4. Элементы группы IIIA. Алюминий	207
Работа 59. Свойства алюминия и его соединений	207
14.5. Олово и свинец	208
Работа 60. Соединения олова	209
Работа 61. Соединения свинца	210
14.6. Хром	211
Работа 62. Соединения хрома	212
14.7. Марганец	213
Работа 63. Соединения марганца	214
14.8. Железо	216
Работа 64. Получение и свойства гидроксидов железа	217
Работа 65. Комплексные соли железа и реакции ионов двух- и трехвалентного железа	217
Работа 66. Гидролиз трехвалентного железа	219
14.9. Кобальт и никель	219
Работа 67. Соединения кобальта и никеля	219
Приложение	221