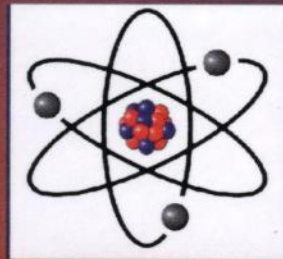
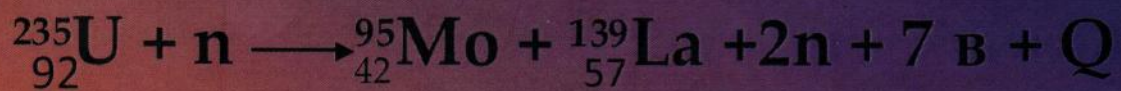


Ш. М. Маммадли

Ядерная химия
и радиационно-
химические процессы



Баку-2018

**Национальная Академия Наук Азербайджана
Институт Радиационных Проблем**

Ш.М.Маммадли

**Ядерная химия и
радиационно-химические процессы**

Баку- 2018

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Radiasiya Problemləri İnstitutu**

Ş.M.Məmmədli

**Nüvə kimyası və
radiasiya-kimyəvi proseslər**

Bakı - 2018

**Печатается по решению
Научного Совета Института
Радиационных Проблем НАН Азербайджана**

Ответственный редактор :**академик Гарибов А.А.**, Председатель
Национального центра ядерных исследований Азербайджана

Рецензенты:

д.х.н., проф., **Гурбанов М.А.** зав. лаборатории радиационная химия
окружающей среды ИРП НАН Азербайджана,

д.х.н., проф. **Агаев Т.Н.** зав. лаборатории радиационная химия гетерогенных
систем ИРП НАН Азербайджана

**Маммадли Ш.М. Ядерная химия и радиационно-химические процессы.
Баку –АГУНП, 2018.**

В книге на современном уровне освещены проблемы ядерной химии. Описаны источники излучения, методы измерения дозы излучения, рассмотрены основные взаимодействия излучения на неорганические органические системы. Пособие может быть использовано для изучения основ ядерной химии. Книга представляет интерес для широкого круга специалистов в области ядерной технологии, ядерной физики, радиохимии, фотохимии, химической кинетики, химия полимеров и радиобиологии. Книга рассчитан на широкий круг специалистов, работающих в областях ядерной химии, энергетики, радиационной техники и химической технологии. Она может быть полезна студентам и докторантом специализирующимся в области ядерной химии.

**Mammadli ShM. Nuclear chemistry and radiation chemical processes. Baku –
ASOIU, 2018.**

The book covers the problems of nuclear chemistry at a modern level. It has been described the sources of radiation, methods for measuring radiation dose and considered the main interactions of radiation with inorganic organic systems. The manual can be used for studying the basics of radiation chemistry. The book is of interest to a wide range of specialists in the field of nuclear technology, nuclear physics, radiochemistry, photochemistry, chemical kinetics, chemistry of polymers and radiobiology. The book is designed for a wide range of specialists working in the fields of nuclear chemistry, power engineering, radiation technology and chemical technology. It can be useful to students and doctoral students specializing in nuclear chemistry.

ISBN 978 9052 440-35-7

Содержание

	стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА	8
ВВЕДЕНИЕ	10
Глава 1. Источники ионизирующих излучения	14
1.1. Естественная радиоактивность.....	14
1.2. Ядерная реакторы.....	16
1.3. Искусственная радиоактивность.....	18
1.3.1. Практическая применение источников на основе Co^{60} и Cs^{137}	21
1.3.2. Гамма установка МРХ – γ – 20.....	22
1.4. Ускорители заряженных частиц.....	28
1.4.1. Циклотрон.....	29
1.4.2. Резонансный трансформатор.....	31
1.4.3. Динамитрон.....	32
1.5. Излучение в космосе.....	33
Глава 2. Поглощение излучения веществом	36
2.1. Рентгеновское и γ - излучение.....	36
2.2. Комптонское рассеяние.....	39
2.3. Образование пар.....	41
2.4. Быстрые электроны.....	42
2.5. Возбуждение и ионизации.....	44
2.6. Другие типы взаимодействия.....	45
2.7. Тяжелые частицы.....	46
2.8. Нейтроны.....	50
2.9. Ядерные превращения.....	52
2.10. Сопоставление эффектов, производимых различными видами излучения.....	54
Глава 3. Доза излучения и ее измерения	56
3.1. Единицы измерения.....	56
3.2. Измерение поглощенной дозы излучения.....	60
3.3. Ионизация газов.....	63
3.4. Химические методы дозиметрии.....	68
3.5. Твердотельные дозиметры.....	72
3.6. Метод измерения заряда.....	73
3.7. Метод счетчиков.....	74
3.8. Измерение флюенса или плотности поток.....	75

3.9. Индивидуальная дозиметрия	77
--------------------------------------	----

Глава 4. Короткоживущие промежуточные частицы.....78

4.1. Образование промежуточных частиц в процессе первичной активации.....	78
4.2. Возбужденные частицы	85
4.3. Бимолекулярные процессы	88
4.4. Ионы	93
4.5. Электроны	99
4.6. Нейтрализация	102
4.7. Свободные радикалы	103
4.8. Прямые методы исследования промежуточных частиц	108
4.9. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР).....	109
4.10. Масс – спектрометрические методы	112
4.11. Импульсный радиолиз	115

Глава 5. Ядерных превращений в твердых неорганических вещества.....121

5.1. Запасенная энергия	123
5.2. Электропроводность.....	125
5.3. Изменения размеров	128
5.4. Процессы в сплавах	131
5.5. Механические свойства.....	132
5.6. Щелочные галоиды	134
5.7. Стекло и кварц	136
5.8. Разложение с образованием химических соединений	139

Глава 6. Радиационные гетерогенные процессы.....140

6.1. Радиационно -стимулирование абсорбция.....	140
6.2. Радиолиз адсорбированных веществ.....	144
6.3. Радиационный гетерогенный катализ.....	146
6.4. Радиационно – электрохимические процессы и радиационная коррозия.....	151
6.5. Радиационная коррозия.....	154
6.6. Радиационно - электрохимические процессы получения водорода.....	157

Глава 7. Радиолиз газообразных систем

7.1. Ионно – молекулярная реакция получения водорода.....	165
7.2. Радиационно – химические процессы в кислороде.....	169

7.3. Радиоллиз пары воды	171
7.4. Ядерная химия соединений азота.....	173
7.5. Радиоллиз оксидов углерода.....	175
7.6. Разложения метана.....	177
7.7. Разложения этилена	182
7.8. Радиоллиз других газов.....	185
Глава 8. Радиоллиз воды и водных растворов.....	186
8.1. Промежуточные продукты при радиоллизе воды	187
8.2. Выходы промежуточных продуктов	194
8.3. Свойства и реакции промежуточных частиц	200
8.4. Объяснение экспериментальных фактов при радиоллизе воды.....	211
8.5. Разбавленные растворы ферросульфата.....	213
8.6. Другие разбавленные растворы	217
8.7. Концентрированные растворы	221
Глава 9. Радиоллиз органических систем.....	223
9.1. Насыщенные углеводороды	223
9.2. Свободные радикалы	230
9.3. Продуктов радиоллиза	232
9.4. Ненасыщенные углеводороды	241
9.5. Ароматические углеводороды.....	246
9.6. Ионы и свободные радикалы.....	253
9.7. Радиоллиз спиртов	257
9.8. Другие органические соединения.....	262
Глава 10. Химия полимерных систем.....	264
10.1. Полимеризация	264
10.2. Кинетика свободна – радикальной полимеризации в жидкости....	267
10.3. Кинетика ионной полимеризации в жидкой фазе.	271
10.4. Полимеризация в твердой фазе	274
10.5. Влияние излучения на полимеры (модификация полимера).....	276
10.6. Механизм изменений происходящих в полимере.....	281
10.7. Физические изменения происходящие в облученных полимерах.....	285
10.8. Привитая сополимеризация	289
10.9. Расчет радиационно–химических выходов процесса полимеризации.....	291

Глава 11. Ядерные процессы в биологических веществ.....	294
11.1. Радиолиз углеводов.....	295
11.2. Аминокислоты и пептиды	298
11.3. Тиолы и дисульфиды	304
11.4. Белки	308
11.5. Системы, переносящие электронов	316
11.6. Нуклеиновые кислоты и их компоненты.....	320

Глава 12. Ядерно химические реакции имеющие промышленное значение.....	325
12.1. Сравнение относительных преимуществ и недостатков радионных и обычных процессов.....	326
12.2. Радиационное производство γ – гексахлорида (γ – изомер гексахлорбензола)	329
12.3. Лабораторные исследование реакции.....	331
12.4. Использование радиации в производстве серной кислоты.....	332
12.5. Современные методы производство.....	334
12.6. Проектирование радиационной установки для производства серной кислоты в водном растворе.....	337
12.7. Применение радиации для получения гидразина из аммиака.....	342
12.8. Проектирование радиационной установки.....	345
12.9. Радиационная полимеризация винилпиролидона.....	349
12.10. Основные особенности радиационной полимеризации винилпиролидона.....	353

Глава 13. Применение радиации в технологии полимеров.....358

13.1. Преимущества и недостатки использования радиации в полимеризационных целях.....	359
13.2. Модификация полимеров	364
13.3. Радиационные установки.....	367
13.4. Радиационная вулканизация	377
13.5. Основы технологии радиационной вулканизации	383