



И. В. Войтов  
А. И. Волков  
С. М. Турабджанов

I. V. Voitau  
A. I. Volkov  
S. M. Turabdjanov

# БОЛЬШОЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

В 4-х томах  
Том 3

ЖИДКОЕ и ТВЕРДОЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА  
ЭЛЕКТРОХИМИЯ  
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

КАТТА  
FIZIKAVIY VA KIMYOVIY  
MA'LUMOTNOMA (spravochnik)

4 jildda  
3-jild

MODDANING SUYUQ VA QATTIQ HOLATLARI  
ELEKTROKIMYO  
ANALITIK KIMYO

Минск 2022

## Содержание

Предисловие .....	6
So‘zboshi .....	7
<b>9. Жидкое состояние вещества. ....</b>	<b>8</b>
9.1. Плотность водных растворов при 20 °С .....	9
9.2. Растворимость некоторых газов в воде .....	18
9.3. Растворимость CO <sub>2</sub> в воде .....	21
9.4. Растворимость неорганических и некоторых органических соединений в воде .....	22
9.5. Растворимость солей редкоземельных элементов .....	35
9.6. Молярная растворимость некоторых солей при различной температуре .....	36
9.7. Растворимость гидроксидов РЗЭ .....	37
9.8. Произведение растворимости .....	38
9.9. Химическое равновесие в водных растворах и растворимость .....	42
9.10. Давление насыщенного пара воды от 0 °С до 374 °С .....	47
9.11. Температура кипения воды при различном давлении .....	50
9.12. Свойства воды от 0 °С до 100 °С .....	51
9.13. Физические свойства H <sub>2</sub> O и D <sub>2</sub> O .....	51
9.14. Свойства тяжелой воды и её насыщенного пара .....	52
9.15. Плотность D <sub>2</sub> O при различной температуре .....	52
9.16. Давление пара воды над насыщенными растворами солей .....	53
9.17. Константа ионизации H <sub>2</sub> O и D <sub>2</sub> O .....	54
9.18. Давление насыщенного пара ртути .....	55
9.19. Давление насыщенного пара воды, бензола, ртути при различной температуре .....	56
9.20. Зависимость диэлектрической проницаемости воды от температуры и давления .....	57
9.21. Зависимость плотности ртути от температуры .....	58
9.22. Вязкость некоторых жидкостей при различной температуре .....	60
9.23. Вязкость водных растворов щелочей .....	63
9.24. Вязкость расплавленных металлов .....	64
9.25. Плотность расплава .....	66
9.26. Состав и температура кипения азеотропных растворов .....	69
9.27. Критические параметры .....	87
<b>10. Твердое состояние вещества .....</b>	<b>92</b>
10.1. Физические свойства чистых металлов .....	93
10.2. Зависимость удельного электрического сопротивления ( $\rho_R$ ) чистых металлов от температуры .....	94
10.3. Удельное электрическое сопротивление чистых металлов .....	95
10.4. Теплопроводность металлов.....	96
10.5. Некоторые свойства лантаноидов .....	98
10.6. Физические свойства некоторых актиноидов .....	99

10.7. Физические характеристики карбидов, нитридов, боридов, силицидов, оксидов .....	102
10.8. Характеристика соединений вольфрама .....	132
10.9. Твердые сплавы .....	135
10.10. Состав коррозионноустойчивых сталей и сплавов.....	137
10.11. Зарубежные стали и сплавы .....	143
10.12. Соответствие марок сталей стандарта SAE стандартам других стран-изготовителей .....	148
10.13. Промышленные циркониевые сплавы.....	163
10.14. Низкотемпературные металлы и сплавы.....	164
10.15. Полупроводниковые материалы.....	165
10.16. Состав промышленных оксидных стекол .....	167
10.17. Энергия кристаллических решеток .....	168
10.18. Характеристика материалов для техники CVD.....	180
10.19. Характеристики некоторых твердых энергетических материалов .....	185
10.20. Оптические свойства кристаллов .....	186
<b>11. Электрохимия .....</b>	<b>225</b>
11.1. Стандартные электродные потенциалы в водных растворах (ряд напряжений) .....	226
11.2. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы ( $\varphi^\circ$ ) в водных растворах .....	227
11.3. Стандартные потенциалы окислительно-восстановительных полуреакций, содержащих лантаноиды и актиноиды .....	233
11.3.1. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы Lr, Rf, Db и Sg .....	235
11.3.2. Формальные электродные потенциалы (в В) актиния и актиноидов в водных растворах при $pH = 0$ .....	236
11.4. Окислительно-восстановительные потенциалы.....	237
11.5. Стандартные электродные потенциалы .....	260
11.6. Диаграммы Латимера .....	276
11.7. Удельная электропроводность стандартного раствора KCl.....	295
11.8. Молярная электропроводность растворов галогеноводородных кислот при $25^\circ\text{C}$ .....	296
11.9. Температурная зависимость молярной электропроводности раствора HCl .....	297
11.10. Молярная электропроводность разбавленных растворов электролитов при $25^\circ\text{C}$ .....	298
11.11. Электрическая проводимость ионов и коэффициенты их диффузии .....	300
11.12. Коэффициенты активности электролитов .....	303
11.13. Химические источники тока.....	309
11.14. Характеристики промышленного электросинтеза неорганических веществ .....	317
11.15. Химическое осаждение металлов из водных растворов.....	318
11.15.1. Химическое осаждение серебра, золота, палладия .....	318

11.15.2. Химическое осаждение никеля и кобальта .....	322
11.15.3. Химическое осаждение меди .....	329
11.15.4. Получение сплавов реакцией химического осаждения .....	332
<b>12. Аналитическая химия.....</b>	<b>335</b>
12.1. Исходные вещества. Рабочие титрованные растворы.....	336
12.2. Константы ионизации важнейших кислот и оснований.....	340
12.3. Константы нестойкости комплексных ионов.....	349
12.4. Буферные растворы .....	398
12.4.1. рН образцовых буферных растворов .....	398
12.4.2. Температурная зависимость рН буферных растворов .....	399
12.5. Индикаторы.....	400
12.5.1. Кислотно-основные индикаторы .....	400
12.5.2. Окислительно-восстановительные индикаторы.....	405
12.5.3. Адсорбционные индикаторы .....	406
12.5.4. Люминесцентные индикаторы .....	407
12.5.5. Комплексонометрические индикаторы .....	410
12.6. Методы разделения и концентрирования отдельных элементов .....	412
12.7. Указатель классов органических соединений, определяемых методами прямого титрования .....	476
12.8. Методы определения элементов при помощи оксимов, гидроксамовых кислот и их производных. ....	507
12.9. Показатели химического загрязнения почв .....	537
12.10. Вес важнейших нефтепродуктов (в кг) .....	540
12.11. Хладагенты для низкотемпературных бань .....	541
12.12. Твердость минералов и керамики .....	542
12.13. Предельно допустимые концентрации вредных веществ .....	544
12.14. Классификация химических вредных веществ по степени воздействия на человека. ....	550
<b>Приложение.....</b>	<b>551</b>
Лауреаты Нобелевской премии .....	552