

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования Первый Московский государственный медицинский  
университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения  
Российской Федерации (Сеченовский Университет)



СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**А.В. Бабков, А.А. Матюшин**

# **СПРАВОЧНИК К КУРСУ ХИМИИ ДЛЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ**

**Учебное пособие**

*Под редакцией В.А. Попкова*

*Рекомендовано Координационным советом  
по области образования «Здравоохранение и медицинские науки»  
в качестве учебного пособия для использования  
в образовательных учреждениях, реализующих  
основные профессиональные образовательные программы  
высшего образования по направлениям подготовки специалитета*



Медицинское информационное агентство  
Москва  
2019

УДК 546+547(075.8)  
ББК 24я73  
Б12

*Получена положительная рецензия Экспертной комиссии  
по работе с учебными изданиями ФГАОУ ВО Первый МГМУ  
имени И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет) № 177 ЭКУ от 15 июня 2017 г.*

**Бабков, А.В.**

**Б12**      Справочник к курсу химии для медико-биологических направлений : Учебное пособие / А.В. Бабков, А.А. Матюшин ; под ред. В.А. Попкова. — Москва : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. — 88 с.

ISBN 978-5-9986-0337-2

Предлагаемый справочник содержит таблицы, позволяющие отыскать числовые данные, необходимые студентам как в аудиторной, так и в самостоятельной работе при изучении курса химии. Для справочника отобраны таблицы, характеризующие распространенность химических элементов в живой и неживой природе; свойства атомов; свойства растворов и растворителей; полимеров, применяемых в медицине, и биополимеров. Приведены константы для кислотно-основных и окислительно-восстановительных процессов. В необходимых случаях к таблицам даны пояснения.

Издание соответствует требованиям ФГОС ВО по направлениям подготовки специалитета 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия», 31.05.03 «Стоматология» и требованиям учебной программы по дисциплине «Химия».

Материал справочника ориентирован на медико-биологические специальности.

**УДК 546+547(075.8)  
ББК 24я73**

**ISBN 978-5-9986-0337-2**

- © Бабков А.В., Матюшин А.А., 2019
- © ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 2019
- © Оформление. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
Таблица 1. Фундаментальные физические постоянные .....	7
Таблица 2. Множители и приставки для образования кратных и дольных единиц измерения .....	8
Таблица 3. Массовые доли (кларки) химических элементов в земной коре в граммах на тонну в порядке убывания .....	9
Таблица 4. Элементный состав тела человека .....	12
Таблица 5. Средний состав земной атмосферы без учета непостоянных примесей .....	13
Таблица 6. Основные изотопы химических элементов, имеющих медицинское значение .....	14
Таблица 7. Радиусы атомов и ионов в пм (1000 пм = 1 нм) .....	24
Таблица 8. Энергии ионизации $I$ (эВ) атомов, $A + I = A^+ + e^-$ .....	26
Таблица 9. Энергия сродства к электрону $E$ (эВ) у атомов, $A + e^- = A^- + E$ .....	28
Таблица 10. Относительная электроотрицательность $\chi$ атомов по Полингу .....	29
Таблица 11. Термодинамические свойства неорганических веществ при 25 °С .....	30
Таблица 12. Термодинамические свойства органических веществ при 25 °С (значения $\Delta_f H^\circ$ , $\Delta_f G^\circ$ и $\Delta_f H^\circ$ в кДж·моль <sup>-1</sup> , $S^\circ$ в Дж·моль <sup>-1</sup> ·К <sup>-1</sup> ) .....	36
Таблица 13. Термодинамические свойства ионов и веществ в водном растворе при 25 °С .....	39
Таблица 14. Кажущиеся энергии Гиббса образования биохимических реактантов при трех значениях ионной силы, температуре 25 °С и рН 7,0 .....	42
Таблица 15. Кинетические параметры некоторых реакций органических и неорганических веществ в растворах .....	47

Таблица 16. Криоскопические ( $E_s$ , кг·К·моль <sup>-1</sup> ) и эбуллиоскопические ( $E_k$ , кг·К·моль <sup>-1</sup> ) константы растворителей .....	48
Таблица 17. Коэффициенты активности ионов .....	49
Таблица 18. Растворимость солей и гидроксидов металлов .....	50
Таблица 19. Растворимость в воде солей, применяемых в медицине, при разных температурах, выраженная массовой долей (%) безводной соли в насыщенном растворе .....	52
Таблица 20. Константы растворимости малорастворимых солей и гидроксидов металлов (25 °С) .....	54
Таблица 21. Формулы для перехода между способами выражения состава двухкомпонентных растворов .....	56
Таблица 22. Константы кислотности $K_a$ и силовые показатели $pK_a$ важнейших слабых кислот (25 °С) .....	57
Таблица 23. Кислотно-основные индикаторы .....	61
Таблица 24. Водородный показатель (рН) воды и биологических жидкостей .....	62
Таблица 25. Водородный показатель пищевых продуктов .....	63
Таблица 26. Формулы для расчета $c(H^+)$ , рН и $c(OH^-)$ в водных растворах кислот, оснований и в буферных растворах .....	64
Таблица 27. Стандартные редокс-потенциалы в порядке уменьшения силы окислителей и усиления восстановителей (25 °С) .....	65
Таблица 28. Редокс-потенциалы в алфавитном порядке (25 °С) .....	67
Таблица 29. Константы нестойкости $K_n$ комплексных ионов в водных растворах (25 °С) .....	73
Таблица 30. Константы нестойкости комплексных соединений с биолигандами (25 °С) .....	75
Таблица 31. Коэффициенты поверхностного натяжения $\sigma$ жидкостей .....	77
Таблица 32. Свойства воды (H <sub>2</sub> O) и тяжелой воды (D <sub>2</sub> O) .....	78
Таблица 33. Физико-химические свойства воды .....	79
Таблица 34. Свойства и назначение некоторых полимеров .....	80
Таблица 35. Термодинамические константы некоторых полимеров .....	83
Таблица 36. Параметры отдельных коацерватных капель .....	84
Таблица 37. Изозлектрические точки (pI) и молекулярные массы некоторых белков (в порядке возрастания величины pI) .....	85