

54
Mg2

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

Т. П. Мухіна,
І. А. Токарева,
В. М. Гаврилова

ХІМІЯ



Харків
2021



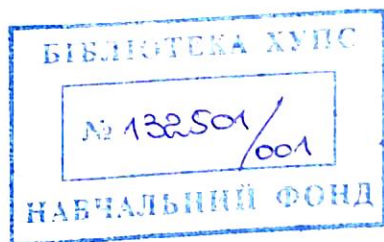
54
192

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

Т. П. Мухіна, І. А. Токарева, В. М. Гаврилова

ХІМІЯ

Навчальний посібник



Харків
2021

УДК 54(075.8)
М92

*Затверджено до видання вченою радою
Харківського національного університету
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
(протокол № 5 від 28.05.2019)*

Рецензенти: В. Б. Кононов, доктор технічних наук, професор (ХНУПС);
В. І. Булавін, кандидат хімічних наук, завідувач кафедри
загальної та неорганічної хімії Національного технічного
університету "Харківський політехнічний інститут"

Мухіна Т. П.

**М92 Хімія : навч. посіб./ Т. П. Мухіна, І. А. Токарева, В. М. Гаврилова. –
Х. : ХНУПС, 2021. – 136 с.**

Навчальний посібник містить основні положення загальної, неорганічної, органічної та фізичної хімії, необхідні для подальшого вивчення військово-професійних та професійно-спеціальних дисциплін; формування практичних навичок виконання розрахунків фізико-хімічних характеристик речовин та матеріалів і виконання їх експериментальних досліджень.

Призначений для курсантів, слухачів і студентів ХНУПС, які навчаються за спеціальністю "Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка".

УДК 54(075.8)

© Мухіна Т. П., Токарева І. А., Гаврилова В. М.,
2021

© Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНА ТЕОРІЯ	6
1.1. Основні хімічні поняття.....	6
1.2. Кількість речовини.....	8
1.3. Газові закони.....	9
1.4. Рівняння хімічних реакцій.....	10
Контрольні питання та завдання	12
2. БУДОВА АТОМА.....	13
2.1. Загальні відомості про атом.....	13
2.2. Квантово-механічна модель атома	17
2.3. Електронні формули атомів.....	20
2.4. Хімічна активність елементів	22
2.5. Періодичний закон та Періодична система хімічних елементів.....	23
Контрольні питання та завдання	25
3. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК	25
3.1. Ковалентний зв'язок.....	29
3.2. Іонний зв'язок.....	30
3.3. Металічний зв'язок.....	31
3.4. Сили міжмолекулярної взаємодії	32
3.5. Кристалічна будова речовини.....	35
Контрольні питання та завдання	36
4. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ	36
4.1. Швидкість реакцій.....	37
4.2. Закон діючих мас.....	40
4.3. Вплив температури на швидкість реакцій	42
4.4. Хімічна рівновага	46
4.5. Енергетичні ефекти реакцій.....	49
Контрольні питання та завдання	52
5. ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ ТА ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА	52
5.1. Класифікація дисперсних систем	54
5.2. Засоби визначення співвідношення компонентів розчинів	55
5.3. Розчини електролітів.....	58
5.4. Електролітична дисоціація води.....	60
5.5. Поверхневі явища.....	63
Контрольні питання та завдання	64
6. ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ	64
6.1. Окиснення та відновлення	67
6.2. Метод електронного балансу.....	71
6.3. Метод іонно-електронного балансу	73
6.4. Метод Гарсія.....	74
Контрольні питання та завдання	

7. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОХІМІЇ	76
7.1. Електродні процеси	76
7.2. Електрохімічна поляризація	79
7.3. Електроліз	80
Контрольні питання та завдання	83
8. ХІМІЧНІ ДЖЕРЕЛА СТРУМУ	84
8.1. Первинні гальванічні елементи	84
8.2. Паливні елементи	86
8.3. Акумулятори	87
Контрольні питання та завдання	91
9. МЕТАЛИ	92
9.1. Загальні відомості про метали, їх фізичні властивості	92
9.2. Хімічні властивості металів	95
9.3. Добування металів	97
9.4. Корозія металів	98
Контрольні питання та завдання	103
10. ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ	105
10.1. Особливості будови органічних речовин	105
10.2. Насичені вуглеводні	108
10.3. Ненасичені вуглеводні	113
10.4. Ароматичні вуглеводні (арени)	117
10.5. Природні джерела вуглеводнів	120
10.6. Спирти	122
10.7. Феноли	125
10.8. Карбонільні сполуки	126
10.9. Карбонові кислоти та їх похідні	128
10.10. Галогенопохідні вуглеводнів	129
10.11. Нітросполуки	130
10.12. Аміни	131
10.13. Амінокислоти	131
Контрольні питання та завдання	132
ПІСЛЯМОВА	134
ЛІТЕРАТУРА	135

ВСТУП

Навчальний посібник містить основні теорії і закони хімії, які забезпечують розуміння теоретичних основ фізичних процесів, що протікають у засобах вимірювальної техніки. Дисципліна "Хімія" вивчається на лекціях, практичних, лабораторних і самостійних заняттях.

На лекціях викладаються теорії, закони, розглядаються особливості будови речовин, що використовуються у техніці, наводяться приклади виконання типових завдань, розв'язування задач, роботи зі специфічними хімічними реакціями. Це безумовно психологічно і фізично складні заняття – необхідно бути дуже працездатною, організованою і наполегливою людиною, щоб ефективно сприймати й нотувати все, що розповідає і пише на дошці викладач протягом 1,5 години. Відомо, що легше сприймається інформація, про яку ви маєте хоч найменше уявлення, тому радимо вам готуватися до лекцій, тобто проглядати матеріал лекції, викладений у підручниках і посібниках (включаючи цей посібник), перед лекцією. Добре було б виробити таку звичку на початку семестру, доки ви не обтяжені різноманітними завданнями і маєте досить часу. Напередодні нової лекції продивіться матеріал попередніх занять, це також допоможе сприймати новий матеріал, бо вивчене раніше часто є основою нового.

Матеріал пропущених лекцій слід вчасно відпрацьовувати самостійно, користуючись підручниками і посібниками.

Практичні заняття присвячені розв'язуванню задач, вивченню будови атомів, властивостей хімічних елементів та речовин, створенню схем утворення хімічних зв'язків, складанню структурних формул речовин та рівнянь хімічних реакцій.

Готуючись до практичних та лабораторних занять, ви повинні вивчити необхідний матеріал за власним конспектом, підручниками та посібниками, відповісти на наведені запитання, виконати завдання, розв'язати задачі – подібні запитання, завдання і задачі ви одержите при письмовому контролі на занятті.

За кожне практичне й лабораторне заняття учень одержує оцінку. Контроль засвоєння навчального матеріалу на лабораторних і практичних заняттях здійснюється у формі усного і письмового опитування. Письмове опитування (коротка, на 12–15 хвилин самостійна робота) проводиться наприкінці кожного практичного і лабораторного заняття. Підсумкова оцінка на практичному занятті враховує роботу з підготовки до заняття (виконання "домашнього" завдання), усні відповіді на занятті і оцінку за письмову самостійну роботу. Оцінка за лабораторне заняття враховує також захист звіту, під час якого викладач перевіряє правильність оформлення звіту, одержані результати, вміння їх пояснити і зробити відповідні висновки. Незадовільні оцінки мають бути "виправлені" на додаткових заняттях. Пропущені лабораторні та практичні заняття слід обов'язково виконувати у спеціально призначений час поза розкладом занять.

ПІСЛЯМОВА

Хімія вивчає величезну кількість різноманітних речовин. Засоби вимірювальної техніки можуть використовувати ті з них, які не розглядалися при вивченні дисципліни і не згадуються у запропонованому навчальному посібнику. У подальшій службовій діяльності потрібну інформацію ви можете знайти в енциклопедіях, спеціальних довідниках, інтернеті. Робити це потрібно грамотно, уважно, базуючись на певних теоретичних знаннях.

Знання з теорії будови атома дозволяють за електронними формулами атомів оцінювати хімічні властивості елементів, визначати ймовірний тип хімічного зв'язку у багатьох речовинах, передбачати їх властивості (хімічну активність, розчинність, електропровідність).

У сучасному інформаційному суспільстві знання та інформація посідають чільне місце. Біда в тому, що знання, на жаль, швидко застарівають через збільшення об'єму інформаційних потоків, підвищення вимог до професійних характеристик особистості, швидкоплинності соціальних змін. Таким чином, освіта втрачає свій базовий одноразовий характер і набуває властивостей послідовного, системного, безперервного процесу. Сучасний ринок праці вимагає від фахівця не лише глибоких теоретичних знань, а й здатності самостійно їх набувати та застосовувати в нестандартних, постійно змінюваних ситуаціях. Перехід від суспільства знань до суспільства життєво компетентних громадян потребує забезпечення безперервності навчання та самоосвіти протягом усього життя.

В контексті тенденцій розвитку вищої освіти в Україні підготовка фахівців технічного профілю, які здатні необмежено вдосконалювати свій професійний рівень, поєднувати дослідницьку, проєктну та підприємницьку діяльність, є головною метою навчання. Підготовка таких професіоналів пов'язана з необхідністю поєднання фундаментальних знань, інженерної справи та активного використання інформаційних технологій.

Період																	VIII A		
	I A																He 2		
1	H 1 Гідроген 1,0079																	Гелій 4,0026	
2	Li 3 Літій 6,941	Be 4 Берилій 9,0122																	
3	Na 11 Натрій 22,990	Mg 12 Магній 24,305	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			I B	II B	III A	IV A	V A	VIA	VII A	Ne 10 Неон 20,180	
4	K 19 Калій 39,098	Ca 20 Кальцій 40,078	Sc 21 Скандій 44,956	Ti 22 Титан 47,867	V 23 Ванадій 50,942	Cr 24 Хром 51,996	Mn 25 Манган 54,938	Fe 26 Ферум 55,845	Co 27 Кобальт 58,933	Ni 28 Нікель 58,693	Cu 29 Купрум 63,546	Zn 30 Цинк 65,39	Ga 31 Галій 69,723	Ge 32 Германій 72,64	As 33 Арсен 74,922	Se 34 Селен 78,96	Br 35 Бром 79,904	Kr 36 Криптон 83,80	
5	Rb 37 Рубідій 85,468	Sr 38 Стронцій 87,62	Y 39 Ітрій 88,906	Zr 40 Цирконій 91,224	Nb 41 Ніобій 92,906	Mo 42 Молібден 95,94	Tc 43 Технецій [98]	Ru 44 Рутеній 101,07	Rh 45 Родій 102,91	Pd 46 Паладій 106,42	Ag 47 Аргентум 107,87	Cd 48 Кадмій 112,41	In 49 Індій 114,82	Sn 50 Станум 118,71	Sb 51 Стибій 121,76	Te 52 Телур 127,60	I 53 Йод 126,90	Xe 54 Ксенон 131,29	
6	Cs 55 Цезій 132,91	Ba 56 Барій 137,33	La 57 Лантан 138,91	Hf 72 Гафній 178,49	Ta 73 Тантал 180,95	W 74 Вольфрам 183,84	Re 75 Реній 186,21	Os 76 Осмій 190,23	Ir 77 Ірідій 192,22	Pt 78 Платина 195,08	Au 79 Аурум 196,97	Hg 80 Ртуть 200,59	Tl 81 Талій 204,38	Pb 82 Свинець 207,2	Bi 83 Бісмут 208,98	Po 84 Полоній [209]	At 85 Астат [210]	Rn 86 Радон [222]	
7	Fr 87 Францій [223]	Ra 88 Радій [226]	Ac 89 Актиній [227]	Rf 104 Резерфордій [261]	Db 105 Дубній [262]	Sg 106 Сіборгій [266]	Bh 107 Борій [264]	Hs 108 Гасій [277]	Mt 109 Майтнерій [268]	Uun 110 Унунілій [281]	Uuu 111 Унуній [272]	Uub 112 Унунбій [285]	Uut 113 Унунтрий [289]	Uuq 114 Унунквадій [289]	Uup 115 Унунпентій [289]	Uuh 116 Унунгексій [289]	Uus 117 Унунсептій [289]	Uuo 118 Унуноктій [289]	

*Лантаноїди	Ce 58 Церій 140,12	Pr 59 Празеодим 140,91	Nd 60 Неодим 144,24	Pm 61 Прометій [145]	Sm 62 Самарій 150,36	Eu 63 Європій 151,96	Gd 64 Гадоліній 157,25	Tb 65 Тербій 158,93	Dy 66 Диспрозій 162,50	Ho 67 Гольмій 164,93	Er 68 Ербій 167,26	Tm 69 Тулій 168,93	Yb 70 Ітербій 173,04	Lu 71 Лютецій 174,97
-------------	--------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------

**Актиніоїди	Th 90 Торій 232,04	Pa 91 Протактиній 231,04	U 92 Уран 238,03	Np 93 Нептуній [237]	Pu 94 Плутоній [244]	Am 95 Америцій [243]	Cm 96 Кюріій [247]	Bk 97 Берклій [247]	Cf 98 Каліфорній [251]	Es 99 Ейнштейній [252]	Fm 100 Фермій [257]	Md 101 Менделевій [258]	No 102 Нобелій [259]	Lr 103 Лоуренсій [262]
--------------	--------------------------	--------------------------------	------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------------------------