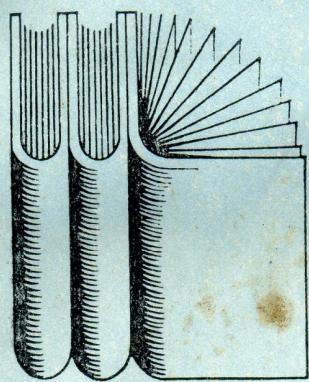


МІНІСТЕРСТВО
ВИЩОЇ
ТА СЕРЕДНЬОЇ
СПЕЦІАЛЬНОЇ
ОСВІТИ УРСР

НАВЧАЛЬНО-
МЕТОДИЧНИЙ
КАБІНЕТ
З ВИЩОЇ
ОСВІТИ

НАВЧАЛЬНИЙ
ПОСІБНИК



**Я. Й. Дутчак,
П. М. Якібчук**

МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА

КИЇВ

1991

УДК 539.1/075.8/

Молекулярная физика: Учеб. пособие /Я.И.Дутчак, П.Н.Якибчук.-
К.: УМК ВО, 1991. - 348 с. - На укр. яз.

У навчальному посібнику розглядаються основи молекулярно-кінетичної теорії та термодинаміки, загальні питання, що стосуються будови та фізичних особливостей рідин і твердих тіл, фазових переходів першого і другого роду. Висвітлюються досягнення сучасної молекулярної фізики і внесок вітчизняних учених у розробку відповідних проблем.

Іл. 226 . Табл. 44 .

В учебном пособии рассматриваются основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики, общие вопросы, касающиеся строения и физических особенностей жидкостей и твердых тел, фазовых переходов первого и второго рода. Освещаются достижения современной молекулярной физики и вклад отечественных ученых в разработку соответствующих проблем.

Іл. 226 . Табл. 44 .

Рецензенти: Й.Д.Набитович,
д-р фіз.-мат.наук, проф.

Д.М.Фрейк,
д-р хім.наук, проф.

ISBN 5-7763-0481-2

(C) Навчально-методичний кабінет
з вищої освіти при Мінвузі
УРСР, 1991.

ЗМІСТ

загальні положення молекулярної фізики	3
I. Предмет молекулярної фізики	3
2. Міжмолекулярні сили	5
3. Агрегатні стани	8
4. Зв'язок властивостей речовини з атомно-молекулярною структурою	10
5. Моделювання в молекулярній фізиці	12
6. Температура	13
7. Молекулярні пучки	15
8. Необхідність статистичного опису системи багатьох частинок	17
ементи статистичної теорії ідеальних газів	20
I. Ідеальний газ як модель найпростішої статистичної системи	20
2. Основне рівняння кінетичної теорії газів	21
3. Закони ідеальних газів	25
4. Абсолютна температура як міра середньої кінетичної енергії	32
5. Макро- і мікростани статистичної системи та співвідношення між ними	33
6. Середні величини. Середні за часом та ансамблем і їх обчислення. Ергодична гіпотеза .	34
7. Рівноважний стан системи	38
8. Флуктуації	39
9. Основні поняття теорії ймовірностей	40
10. Функція розподілу ймовірностей	43
II. Біноміальний закон розподілу /розподіл Бернуллі/.	45
12. Термодинамічна ймовірність	48
13. Флуктуації густини	50
14. Барометрична формула	54
15. Досліди Перрена. Число Авогадро	57
16. Розподіл молекул за швидкостями	59
17. Найбільш імовірна, середня арифметична та середня квадратична фвидкості	70

2.18.	Кількість молекул, енергія яких перевищує задане значення
2.19.	Експериментальна перевірка розподілу Максвелла
2.20.	Розподіл Болыцмана та його зв"язок з розподілом Максвелла
2.21.	Вимірювання тиску
2.22.	Вимірювання температури
2.23.	Вимірювання об"єму
3.	Явища переносу
3.1.	Зіткнення між молекулами
3.2.	Довжина вільного пробігу
3.3.	Поперечний газоқінетичний переріз
3.4.	Експериментальне визначення довжини вільного пробігу
3.5.	Дифузія в газах
3.6.	Взаємна дифузія
3.7.	Нестаціонарна дифузія
3.8.	Закони дифузії
3.9.	Термічна дифузія
3.10.	Кількісний опис броунівського руху
3.11.	Стационарна теплопровідність
3.12.	Нестаціонарна теплопровідність газів
3.13.	Внутрішнє тертя в газах
3.14.	Співвідношення між коефіцієнтами переносу
4.	Гази при малих тисках
4.1.	Вакуум
4.2.	Елементи вакуумної техніки
4.3.	Теплопровідність у газах малої густини
4.4.	Течія газів малої густини
4.5.	Дифузія через пористі речовини
4.6.	Рівновага в газах малої густини
5.	Основи термодинаміки
5.1.	Метод термодинаміки та його зіставлення зі статистичним методом

5.2. Кількість теплоти й зовнішня робота	I31
5.3. Внутрішня енергія	I32
5.4. Перший закон термодинаміки	I34
5.5. Ступені вільності	I37
5.6. Розрахунок середньої кінетичної енергії поступального й обертального руху молекул	I39
5.7. Середня енергія коливального руху	I41
5.8. Теплоємність ідеальних газів	I42
5.9. "Виморожування" ступенів вільності	I45
5.10. Квантова теорія теплоємності газів	I47
5.II. Політропний процес	I50
5.I2. Адіабатний процес	I52
5.I3. Перший закон термодинаміки та ідеальний газ .	I54
5.I4. Робота термодинамічної системи	I55
5.I5. Стисливість газу	I57
5.I6. Другий закон термодинаміки та пов"язані з ним визначення	I59
5.I7. Цикл Карно	I63
5.I8. Ентропія	I65
5.I9. T - S -діаграми	I67
5.20. Ще раз про необоротність	I69
5.21. Теореми Карно	I71
5.22. Нерівність Клаузіуса	I74
5.23. Теорема Нернста	I77
5.24. Ентропія і термодинамічна ймовірність	I80
5.25. Ентропія та інформація	I82
5.26. Межі застосування другого закону термодинаміки	I83
5.27. Термодинамічна шкала	I84
5.28. Термодинамічна тотовність	I85
5.29. Термодинамічні потенціали	I86
5.30. Про можливість перетворення теплоти в роботу .	I92
Ідеальні гази	I93
І.1. Відхилення від ідеальності	I93
І.2. Рівняння стану реального газу	I96
І.3. Критичний стан речовини	202
І.4. Зведене рівняння Ван-дер-Ваальса	206

6.5. Явище Джоуля - Томсона
6.6. Теплоємність реальних газів
6.7. Адіабата реального газу
6.8. Зрідження газів
6.9. Метастабільні стани
6.10. Камера Вільсона
6.II. Бульбашкова камера
 7. Тверді тіла
7.1. Різноманітність твердих тіл
7.2. Близький і дальній порядок
7.3. Геометрія кристалів
7.4. Симетрія кристалів
7.5. Види симетрії та кристалічні системи
7.6. Гротки Браве
7.7. Елементи симетрії нескінчених фігур
7.8. Реальні кристали
7.9. Дефекти в кристалах
7.10. Дислокації
7.II. Зв"язок у кристалах
7.12. Механічні властивості твердих тіл
7.13. Пластичність твердих тіл
7.14. Дифузія в твердих тілах
7.15. Теплоємність твердих тіл
7.16. Теплопровідність твердих тіл
7.17. Теплове розширення твердих тіл
7.18. Аморфні тверді тіла
 8. Елементи фізики рідин
8.1. Загальна характеристика рідкого стану речовини
8.2. Будова рідин
8.3. В"язкість
8.4. Об"ємна в"язкість
8.5. Дифузія в рідинах
8.6. Теплоємність рідин
8.7. Теплопровідність рідин
8.8. Поверхневий натяг

.9. Взаємодія рідини з твердим тілом	293
.10. Умови рівноваги на межі двох рідин	294
.II. Умови рівноваги на межі рідини й твердого тіла	295
.12. Кривизна поверхні і додатковий тиск	297
.13. Капілярність	299
.14. Рідкі кристали	300
фазові переходи	301
I. Типи фазових переходів	301
2. Кількісний опис фазових переходів першого роду	302
3. Поліморфні перетворення ,	305
4. Випаровування	309
5. Парадокс Шіллера - Томсона	313
6. Кипіння рідини	315
7. Плавлення твердих тіл	318
8. Тверднення рідин	320
9. Гомогенна кристалізація	324
10. Гетерогенна кристалізація	328
II. Зростання кристалів	329
12. Вирощування монокристалів	331
13. Надтекучість	334
14. Впорядкування сплавів	338
15. Фазова діаграма	340