

Seri Buku
Kimia Fisika

GAS & TERMODINAMIKA



PROF. DR. MUKHAMAD NURHADI, M.Si



**SERI BUKU
KIMIA FISIKA**

GAS dan TERMODINAMIKA

Oleh:

PROF. DR. MUKHAMAD NURHADI, M.Si



DAFTAR ISI

Pengantar	iii
Daftar Isi	v
BAB I GAS	1
1.1. Keadaan Gas	1
1.1.1. Tekanan (P)	1
1.1.2. Temperatur (T)	2
1.1.3. Jumlah Gas (n)	3
1.1.4. Volume (V)	4
1.2. Hukum-Hukum Gas (Ideal)	4
1.2.1. Hukum Boyle	5
1.2.2. Hukum Charles	5
1.2.3. Hukum Gay-Lussac	6
1.2.4. Gabungan Hukum Gas	7
1.2.5. Hukum Avogadro	8
1.2.6. Hukum Dalton	10
1.2.7. Hukum Graham	13
1.3. Gas Nyata	14
1.3.1. Pengembunan	15
1.3.2. Persamaan Van der Waals	15
1.3.3. Volume kritis (V_c), Tekanan kritis (P_c) dan Temperatur kritis (T_c)	16
1.4. Asas Keadaan Yang Bersesuaian	22
Pustaka	25
Soal-soal	25
BAB II TERMODINAMIKA	27
2.1. Sistem dan Lingkungan	27
2.2. Energi, Kalor dan Kerja	27
2.3. Hukum Pertama Termodinamika	29
2.4. Kerja Mekanis	30
2.5. Kerja Pemampatan dan Pemuaian Gas	31

2.6. Kerja Pemuaian Gas Sempurna pada Suhu Tetap (<i>Isothermal</i>)	32
2.7. Kalor dan Entalpi	34
2.8. Kapasitas Panas	35
2.9. Percobaan Joule - Thomson	37
2.10. Jenis-jenis Perubahan Entalpi Standar	40
2.11. Pengukuran perubahan entalpi	45
2.11.1. Penentuan Perubahan Entalpi dari Reaksi yang Tidak Melibatkan Gas	45
2.11.2. Penentuan Perubahan Entalpi Reaksi yang Melibatkan Zat-zat Berfase Gas	46
2.11.3. Penentuan Kalor Reaksi Secara Eksperimen (Kalorimetri)	47
2.11.4. Penentuan Perubahan Entalpi dengan Menggunakan Hukum Hess	48
2.11.5. Penentuan Perubahan Entalpi Reaksi Menggunakan Data Entalpi Pembentukan Standar	50
2.11.6. Penentuan Perubahan Entalpi Reaksi Menggunakan Data Energi Ikatan	51
2.12. Kerja Adiabatis Gas Sempurna	53
2.13. Hubungan Antara Temperatur dan Energi Reaksi	56
2.14. Ketergantungan Perubahan Entalpi Suatu Reaksi Kimia	57
2.15. Entropi	60
2.15.1. Entropi Sistem	61
2.15.2. Entropi Lingkungan	61
2.15.3. Perubahan Entropi Untuk Sistem Terisolasi, pada Suhu Tetap (<i>isothermal</i>) dan Dapat Balik (<i>reversible</i>)	62
2.15.4. Perubahan Entropi untuk Sistem Terisolasi, pada Proses Suhu Tetap (<i>isothermal</i>) dan Tidak Dapat Balik (<i>irreversible</i>)	64
2.16. Hukum Kedua Termodinamika	65
2.17. Perubahan Entropi untuk Gas Sempurna	66
2.18. Perhitungan Perubahan Entropi	69

32	2.18.1. Proses yang Tidak Disertai Pengubahan Fasa ..	69
34	2.18.2. Proses Dapat Balik (<i>reversible</i>) yang Disertai	
35	Perubahan Fasa	69
37	2.18.3. Proses Tidak Dapat Balik (<i>irreversible</i>) yang	
40 41	Disertai Perubahan Fasa	70
45	2.18.4. Perubahan Entropi pada Reaksi Kimia	71
45	2.19.Kebergantungan Entropi pada Temperatur	72
46	2.20.Hubungan Perubahan Entropi Dengan Temperatur	
47	pada Tekanan tetap	74
48	2.21.Entropi Absolut	76
50	2.22.Hubungan Perubahan Entropi dengan Temperatur	
51	pada Volume Tetap	78
53	2.23.Entropi Campuran Gas Sempurna	79
56	2.24.Perubahan Entropi Sebagai Indikator Kespontanan	
57	Reaksi	81
60	2.25.Perubahan Entropi sebagai Indikator Kesetimbangan	
61	Reaksi	82
61	2.26.Hukum Ketiga Termodinamika	83
62	2.27.Fungsi Energi Bebas	83
64	2.27.1. Energi Bebas Helmholtz	83
65	2.27.2. Energi Bebas Gibbs	85
66	2.27.2.1. Hubungan Energi Bebas Gibbs dan	
69	Tekanan	86
	2.27.2.2. Kebergantungan fungsi Gibbs pada	
	Temperatur	88
	2.27.2.3. Kebergantungan Fungsi Gibbs pada	
	Entalpi	90
	2.27.2.4. Perubahan Energi Bebas Gibbs	
	Berdasarkan Energi Bebas Pembentukan	
	Standar	91
	2.28.Ringkasan Persamaan Termodinamika	92
	2.29.Hubungan Maxwell	93
	2.30.Aturan Siklis	94
	Pustaka	97
	Soal-soal	97

GAS & TERMODINAMIKA

Tentang Penulis

Prof. Dr. Mukhamad Nurhadi, M.Si adalah penulis yang lahir di Pulokulon, Grobogan, Jawa Tengah 15 April 1969. Penulis adalah staf dosen di Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Mulawarman. Penulis mengampu matakuliah Kimia Fisika 1 dan 2, Kimia Zat Padat, Kimia Katalis, Kimia Kuantum dan Kimia Dasar. Penulis menyelesaikan program Sarjana di Jurusan Pendidikan Kimia IKIP Semarang pada tahun 1992, menyelesaikan program Master Kimia di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2000 dan menyelesaikan program Doktor Kimia di Universiti Teknologi Malaysia pada tahun 2015. Sejak tahun 2015 sampai saat ini telah menghasilkan 18 artikel yang terindeks Scopus di jurnal internasional. Beberapa artikel lain juga telah berhasil ditulis dan dipublikasikan di jurnal nasional. Setelah menyelesaikan program Doktor, penulis terus aktif melakukan penelitian dibidang katalis heterogen, adsorpsi dan penelitian dalam bidang Pendidikan Kimia. Gelar guru besar dalam bidang kimia fisika diperoleh penulis pada tahun 2019.



Media Nusa Creative
Anggota IKAPI (162/JTI/2015)
Bukit Cemara Tidar H5 No. 34 Malang
Telp : 0812 3334 0088
Email : mncpublishing.layout@gmail.com
Website : www.mncpublishing.com



CONTACT US

ISBN 978-602-462-641-9



9 786024 626419