



Química

Físico-Química II

Fernando Nobre Furtado



Geografia



História



Educação
Física



Química



Ciências
Biológicas



Artes
Plásticas



Computação



Física



Matemática



Pedagogia

Editora Filada à



Presidente da República Jair Messias Bolsonaro	Conselho Editorial
Ministro da Educação Abraão Bragança de Vasconcellos Werneck	Antônio Luciano Pontes
Presidente da CAPES Abílio Costa Neves	Eduardo Dutra de Menezes
Diretor de Educação a Distância da CAPES Carlos César Modesto Lencina	Emanuel Angelo da Rocha Fragoso
Governador do Estado do Ceará Camilo Sales de Santana	Francisco Horácio da Silva Frota
Reitor da Universidade Estadual do Ceará José Jackson Coelho Sampaio	Francisco José de Camelo Parente
Vice-Reitor Hidelbrando dos Santos Soares	Gaspar Nazareno Mota Jucá
Pró-Reitor de Pós-Graduação Jefferson Teixeira de Souza	João Ferreira Nunes
Coordenador da SATE a UABUECE Francisco Fábio Castelo Branco	Lidiane Farias Almeida da Costa
Coordenadora Adjunta UABUECE Eliana Maia Vidal	Lucia Brangiero Cortez
Direção do CEDUECE José Altair Moreira de Sales	Lutz Cruz Lima
Coordenadora de Licenciatura em Química Evanise Batista Frota	Marcelo Ramos
Coordenação de Tutoria e Docência da Licenciatura em Química Solange de Oliveira Pinheiro	Marcelo Gurgel Carlos da Silva
Editor da EDUECE Erasmio Messia Ruiz	Marceney Silva Cunha
Coordenadora Editorial Rocylânia Iraldo de Oliveira	Maria do Socorro Ferreira Osterne
Projeto Gráfico e Capa Roberto Santos	Maria Salete Bessa Jorge
Diagramador Francisco Oliveira	Silvia Maria Nóbrega-Thiemer
	Conselho Consultivo
	Antônio Torres Montenegro (UFPE)
	Eliane P. Zambelli Brito (FGV)
	Homero Santiago (USP)
	Jeda Maria Alves (USP)
	Manoel Domingos Neto (UFF)
	Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)
	Maria Lúcia Celso de Araújo e Mendonça (UNIFOR)
	Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)
	Romeu Gomes (FIOCRUZ)
	Túlio Batista Franco (UFF)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema de Bibliotecas
Biblioteca Central Prof. Antônio Martins Filho
Maurício Santos de Menezes Bastos – CRB-3 / 785
BIBLIOTECÁRIA

F992q Furtado, Fernando Nobre.
Físico-química II / Fernando Nobre Furtado. – 2. ed. –
Fortaleza, CE: EDUECE, 2015.
209 p. : il. 20,0 x 25,5 cm – (Química).
Inclui referências.
ISBN:
1. Físico-química I. Título.

CDD - 541

Editora da Universidade Estadual do Ceará – EDUECE
Av. Dr. Sílvio Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Retiro – Fortaleza – Ceará
CEP 60714-901 – Fone: (85) 3101-9893
Internet: www.uece.br – E-mail: eduece@uece.br
Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais:
Fone: (85) 3101-9962

Sumario

Apresentação	5
Capítulo 1 – Estado líquido	7
Introdução	9
1. Histórico	9
2. Grandezas energéticas	12
3. Estudo do potencial químico como propriedade de estado do sistema	17
4. Cálculo da pressão de vapor no diagrama PT	29
5. Análise da tensão superficial em um líquido em contato com um sólido	33
6. Viscosidade	36
Capítulo 2 – Soluções	49
Introdução	51
1. Definições iniciais	51
2. Conceito de solução ideal	53
3. Estudo das grandezas parciais molares	53
4. Solução ideal com soluto volátil	54
5. Grandezas parciais molares	55
6. Cálculo de parâmetros da solução ideal	56
7. Análise física da solução ideal	58
8. Cálculo da solubilidade ideal	59
9. Propriedades coligativas das soluções ideais	61
10. Cálculo do abaixamento da pressão de vapor do solvente	63
11. Cálculo do abaixamento da temperatura de solidificação do solvente	65
12. Cálculo da elevação da temperatura de ebulição do solvente	68
13. Cálculo da pressão osmótica	69
14. Com pressão constante	78
15. Estudo da solução diluída ideal	78
16. Cálculo do potencial químico de uma solução diluída ideal	81
17. Cálculo do potencial químico usando a fração molar como concentração	82
18. Cálculo do potencial químico de uma solução diluída ideal em termos de molalidade	82
19. Solução diluída ideal com soluto gasoso	84
20. Solução diluída ideal com soluto gasoso e concentração simples	86
21. Soluções não ideais	87
22. Soluto volátil com baixa concentração	92

23. Resumo do estudo de soluções.....	94
24. Soluções iônicas ou eletrolíticas.....	99
25. Atividade dos íons.....	100
26. Definição da força iônica.....	105
Capítulo 3 – Eletroquímica.....	115
Introdução.....	117
1. Eletroquímica e a condutividade em soluções eletrolíticas.....	117
2. Parâmetros da condução.....	121
3. Mobilidade iônica e número de transporte.....	123
4. Medida experimental da diferença de potencial.....	137
5. Convenções para o potencial químico das espécies carregadas.....	142
6. Tipos de eletrodos.....	143
Capítulo 4 – Cinética Química.....	173
Introdução.....	175
1. Classificação inicial das reações para o estudo da cinética.....	176
2. Medida da variação do número de mols.....	177
3. Representação gráfica da reação.....	178
4. Estudo dos fatores que influem na velocidade da reação.....	180
5. Utilização dos fatores na equação da velocidade.....	185
6. Determinação da ordem de cada reagente e a ordem global.....	185
Sobre o autor.....	223