

1.	<u>Úprava nerostných surovin</u>	5
1.1.	Úpravárenské operace	5
1.2.	Rozpojování tuhých látek	6
1.2.1.	Princip operace	6
1.2.2.	Stupeň rozpojování	7
1.3.	Hypotézy rozpojování	8
1.4.	Rozpojovací stroje	9
1.4.1.	Drtiče	9
1.4.1.1.	Čelistové drtiče	10
1.4.1.2.	Kuželové drtiče	12
1.4.1.3.	Válcové drtiče	13
1.4.1.4.	Úderové drtiče	13
1.4.2.	Mlýny	14
1.4.2.1.	Kolové mlýny	14
1.4.2.2.	Mlýny s volně loženými mlecími tělesy	15
1.4.2.3.	Tyčové mlýny	18
1.4.2.4.	Jiné typy mlýnů	18
1.4.2.5.	Autogenní mletí	20
1.5.	Třídění	20
1.5.1.	Mechanické třídění	20
1.5.1.1.	Třídíče bez sít	21
1.5.1.2.	Třídíče se sít	22
1.5.2.	Pneumatické a hydraulické třídění	23
1.6.	Rozdružování rud a užitkových nerostů	26
1.6.1.	Gravitační rozdružování	27
1.6.1.1.	Rozdružování na sazečkách	27
1.6.1.2.	Rozdružování na splavech	28
1.6.1.3.	Rozdružování v těžkých kapalinách	29
1.6.2.	Pneumatické rozdružování	31
1.6.3.	Magnetické rozdružování	31
1.6.4.	Flotace	33
1.6.4.1.	Teoretické podklady pěnové flotace	33
1.6.4.2.	Flotační přísady	36
1.6.4.3.	Technologie flotace	39
1.6.4.4.	Flotační zařízení	41
1.7.	Seznam symbolů, použitých v kapitole 1.	43
1.8.	Seznam použité a doporučené literatury (kap. 1)	44
2.	<u>Rozkladné procesy</u>	45
2.1.	Loužení a rozpouštění	45
2.1.1.	Hydratační energie iontů	46
2.1.2.	Termodynamika procesů loužení s chemickou reakcí	46
2.1.3.	Experimentální určení rovnovážné konstanty	47
2.2.1.	Teoretické základy kinetiky loužení	48
2.2.2.	Loužení při účasti plynných látek	52
2.2.3.	Zákonitosti průběhu procesu loužení v kinetické oblasti	55
2.2.4.	Vliv defektů krystalické mřížky na kinetiku reakcí tuhá fáze-kapalina	59

	str.	
2.3.	Bakteriologické loužení	60
2.3.1.	Typy bakterií	61
2.3.2.	Mechanismus působení bakterií při loužení	61
2.4.	Podzemní loužení	62
2.4.1.	Loužení pomocí vrtů	63
2.4.2.	Podzemní loužení spojené s důlní činností	64
2.5.	Loužení oxidů kovů	64
2.5.1.	Loužení uranových rud	64
2.5.2.	Loužení bauxitu	67
2.5.3.	Loužení Cu_2O	68
2.6.	Loužení sulfidů	69
2.7.	Průmyslové postupy a zařízení, používaná k loužení	72
2.8.	Chlorace	78
2.8.1.	Fyzikálně-chemické základy chlorace	78
2.8.2.	Různé chlorační procesy	81
2.8.2.1.	Šachtové elektrické pece	81
2.8.2.2.	Chlorace ve vzhledu	82
2.8.2.3.	Chlorace v tavenině	82
2.8.3.	Selektivní kondenzace a čištění chloridů	83
2.9.	Rozklad rud a rudných koncentrátů sulfatizací	83
3.	<u>Základy extrakčních procesů</u>	85
3.1.	Základní typy extrakčních procesů	87
3.1.1.	Jednoduché fyzikální rozdělení	87
3.1.2.	Extrakce kyselými extrakčními činidly	88
3.1.3.	Extrakce bazickými extrakčními činidly	93
3.1.4.	Extrakce neutrálními extrakčními činidly	94
3.2.	Rovnováhy	96
3.2.1.	Rovnováhy při extrakci kyselými extrakčními činidly	96
3.2.1.1.	Případy, kdy nedochází k polymeraci	96
3.2.1.2.	Případ polymerace sloučenin v organické fázi	98
3.2.2.	Rovnováhy při extrakci bazickými extrakčními činidly	100
3.2.3.	Rovnováhy při extrakci neutrálními extrakčními činidly	102
3.3.	Synergický efekt při použití dvou extrakčních činidel	104
3.4.	Zařízení používaná k extrakci solí kovů organickými roztoky	106
4.	<u>Separace na měničích iontů</u>	109
4.1.	Rozdělení měničů iontů	109
4.2.	Příprava měničů iontů	110
4.3.	Základní charakteristiky měničů iontů	112
4.3.1.	Botnání	112
4.3.2.	Výměnná kapacita	112
4.4.	Rovnováhy iontových výměn	113
4.4.1.	Izotermy iontové výměny	113
4.4.2.	Selektivita iontové výměny	115
4.4.3.	Kinetika iontové výměny	115
4.5.	Vlastnosti měniče iontů v provozu	117
4.6.	Sorpční zařízení	119

	str.
5.	<u>Základní procesy separace kovů a jejich solí z vodných roztoků</u> 123
5.1.	Srážení málo rozpustných sloučenin 123
5.1.1.	Srážení hydroxidů a zásaditých solí 123
5.1.2.	Srážení sulfidů 125
5.1.3.	Srážení oxidů a kovů z vodných roztoků metodou redukce vodíkem 127
5.2.	Krystalizace 131
5.2.1.	Způsoby krystalizace 134
5.2.2.	Typy krystalizátorů 135
5.3.	Cementace 142
5.3.1.	Zákonnosti cementace 143
5.3.2.	Rychlost cementace 144
5.4.	Iontová flotace 146
5.4.1.	Flotace sraženin 148
6.	<u>Seznam symbolů použitých v kapitolách 2 až 5</u> 151
6.1.	Použitá a doporučená literatura v kapitolách 2 až 5 153
7.	<u>Nekonvenční metody úpravy nerostných surovin</u> 154
7.1.	Úvod 154
7.2.	Nekonvenční úpravnické postupy 154
7.2.1.	Obecná charakteristika 154
7.2.2.	Nekonvenční metody úpravy 156
7.2.2.1.	Rozpojování 156
7.2.2.1.1.	Termické metody 156
7.2.2.1.2.	Metody s použitím tlakových změn v okolním médiu 157
7.2.2.1.3.	Metody s použitím ultrazvuku 157
7.2.2.1.4.	Elektrické metody 157
7.2.2.1.5.	Metody s použitím laseru nebo svazku elektronů 159
7.2.2.1.6.	Chemické metody 161
7.2.2.1.7.	Ostatní metody 161
7.2.2.2.	Elektronické metody úpravy 161
7.2.2.3.	Pěnová separace 162
7.2.2.4.	Iontová flotace 162
7.2.2.5.	Ultraflotace 162
7.2.2.6.	Flotoextrakce 163
7.2.2.7.	Elektroflotace 163
7.2.2.8.	Selektivní flokulace 163
7.2.2.9.	Ionizující záření ve flotaci 163
7.2.2.10.	Použití ultrazvuku při flotaci 163
7.2.2.11.	Magnetická voda ve flotaci 164
7.2.2.12.	Magnetická separace s předmagnetizací a vysokogradientní separace 164
7.2.2.13.	Magnetohydrostatická separace 164
7.2.2.14.	Termomagnetická separace 165
7.2.2.15.	Dielektrická separace 165
7.2.2.16.	Trioadhezní (triboelektrická) separace 165
7.2.2.17.	Další nekonvenční metody rozpojování a třídění (rozduřování) 165

		str.
8.	<u>Příloha (zpracování surovin a využití vzácnějších prvků)</u>	168
8.1.	Lithium	169
8.2.	Beryllium	175
8.3.	Galium	180
8.4.	Lanthanidy	183
8.5.	Zirkonium a hafnium	193
8.6.	Vanad	198
8.7.	Tantal a niob	201
8.8.	Wolfram	206