

# OBSAH

---

## I. Úvodní a teoretická část

1. Současný stav a vývoj materiálového inženýrství a zkušebních metod . . . . .	1
2. Kontrolní laboratoře - úkoly a vybavení . . . . .	3
3. Měřicí jednotky, látkové množství - MOL . . . . .	5
3.1. Některé základní pojmy . . . . .	5
3.2. Molární hmotnost . . . . .	7
4. Směsi a jejich složení . . . . .	8
4.1. Roztoky . . . . .	8
4.2. Způsoby vyjadřování složení roztoků a směsí tuhého skupenství . . . . .	8
5. Chemická reakce, chemická rovnováha . . . . .	12
5.1. Koncentrace a aktivita . . . . .	13
5.2. Protolytické (acidobazické, neutralizační) reakce . . . . .	13
5.3. Disociace vody, pH . . . . .	14
5.4. Výpočet pH roztoků silných kyselin nebo zásad . . . . .	15
5.5. Výpočet pH roztoků slabých kyselin nebo zásad . . . . .	15
5.6. Neutralizace, Hydrolýza . . . . .	17
5.7. Komplexotvorné reakce . . . . .	18
5.8. Komplexy s organickými činidly . . . . .	20
5.9. Redukčně oxidační reakce . . . . .	21
5.10. Redukčně oxidační (redox) potenciály . . . . .	22
5.11. Srážecí reakce . . . . .	26
5.12. Iontovýmienné rovnováhy . . . . .	28
5.13. Adsorpce . . . . .	29
5.14. Hydratace . . . . .	30

## II. Analytické a zkušební metody

6. Úkoly a metody kvantitativní analýzy . . . . .	31
6.1. Odběr a úprava vzorků k analýze . . . . .	32
6.2. Váhy a vážení . . . . .	32
6.3. Odměřování roztoků . . . . .	33
6.4. Srážení, filtrace a promývání sedimentů . . . . .	33
6.5. Sušení a žihání sraženin . . . . .	34
6.6. Rozpouštění a rozklad vzorku . . . . .	35
6.7. Pracovní záznamy a protokoly . . . . .	36
7. Vážková analýza (gravimetrie) . . . . .	37
7.1. Principy vážkových rozborů . . . . .	37
7.2. Vlastnosti sraženin . . . . .	38

7.3. Vážkové stanovení některých hlavních složek silikátů . . . . .	39
7.3.1. Stanovení SiO <sub>2</sub> . . . . .	40
7.3.2. Stanovení oxidů a amoniakální skupiny . . . . .	41
7.3.3. Stanovení oxidu vápenatého . . . . .	42
7.3.4. Stanovení oxidu hořečnatého . . . . .	43
7.3.5. Stanovení oxidu fosforečného . . . . .	43
7.3.6. Stanovení oxidu sírového (síranů) . . . . .	44
7.3.7. Stanovení oxidu uhličitého . . . . .	44
8. Odměrná analýza (volumetrie) . . . . .	46
8.1. Princip a rozdělení odměrných metod . . . . .	46
8.2. Příprava roztoků v odměrné analýze; základní látky . . . . .	46
8.3. Základní látky . . . . .	46
8.4. Způsoby indikace ekvivalence reakcí v odměrné analýze . . . . .	48
8.5. Neutralizační analýza . . . . .	49
8.5.1. Průběh neutralizačních titrací, titrační křivky . . . . .	49
8.5.2. Indikátory neutralizační analýzy . . . . .	53
8.5.3. Příprava odměrných roztoků NaOH a HCl . . . . .	54
8.5.4. Stanovení titru roztoku HCl na Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	55
8.5.5. Stanovení titru roztoku NaOH na odměrný roztok kyseliny chlorovodíkové přesně známé koncentrace . . . . .	56
8.5.6. Alkalimetrická stanovení . . . . .	56
8.5.7. Acidimetrická stanovení . . . . .	58
8.6. Oxidimetrie . . . . .	60
8.6.1. Princip a rozdělení oxidimetrických metod . . . . .	60
8.6.2. Permanganátometrie . . . . .	60
8.6.3. Bichromátometrie . . . . .	63
8.6.4. Jodometrie . . . . .	63
8.7. Reduktometrie . . . . .	65
8.8. Argentometrie . . . . .	66
8.9. Metody založené na vzniku nedisociovaných a komplexních sloučenin . . . . .	66
8.9.1. Merkurimetrie . . . . .	66
8.9.2. Chelátometrie (komplexometrie) . . . . .	67
9. Fyzikální a fyzikálně chemické analytické metody . . . . .	74
9.1. Optické (spektrální) metody . . . . .	74
9.1.1. Kolorimetrie a spektrofotometrie . . . . .	74
9.1.2. Infračervená spektrometrie . . . . .	79
9.1.3. Atomová absorpční spektrofotometrie (AAS) . . . . .	81
9.1.4. Spektrální analýza emisní (spektrografie) . . . . .	81
9.1.5. Plamenová fotometrie . . . . .	82
9.2. Elektroanalytické metody . . . . .	83
9.2.1. Potenciometrie . . . . .	83
9.2.2. Elektrogravimetrie . . . . .	88
9.2.3. Polarografie . . . . .	88
9.2.4. Konduktometrie . . . . .	90
9.3. Kalorimetrie a termochemická analýza . . . . .	91
9.3.1. Některé základní pojmy . . . . .	92
9.3.2. Konstrukce kalorimetrů . . . . .	93
9.3.3. Měření reakčního tepla v roztocích (roztoková termochemická analýza, entalpiometrie) . . . . .	98

9.4. Rentgenometrie . . . . .	101
9.4.1. Rentgenová difrakční analýza . . . . .	101
9.4.2. Rentgenová fluorescenční analýza . . . . .	104
9.5. Elektronová mikroskopie . . . . .	105
9.5.1. Transmisní elektronová mikroskopie . . . . .	105
9.5.2. Rastrovací elektronová mikroskopie . . . . .	108
9.5.3. Elektronová mikroanalýza . . . . .	111
9.6. Termická diferenční a gravimetrická analýza . . . . .	112
9.6.1. Diferenční termická analýza (DTA) . . . . .	112
9.6.2. Gravimetrická termická analýza (termogravimetrie - TG) . . . . .	116
9.7. Určování velikosti částic . . . . .	117
9.8. Určování měrných povrchů práškových látek a pórovitosti . . . . .	120
9.9. Radiometrické metody . . . . .	123
10. Některé praktické návody chemických rozborů ve stavebnictví . . . . .	124
10.1. Stanovení obsahu vody . . . . .	124
10.2. Rozbor vody ve stavebnictví . . . . .	125
10.3. Rozbor betonářské vody . . . . .	126
10.4. Rozbor náporové vody . . . . .	128
10.5. Rozbor křemičitanů . . . . .	131
10.6. Rozbor cementů . . . . .	135
10.7. Rozbor vápenců a dolomitů . . . . .	136
10.8. Rozbor magnezitů . . . . .	137
10.9. Rozbor vápna a vápenného hydrátu . . . . .	137
10.10. Rozbor popílku pro stavební účely . . . . .	140
10.11. Rozbory písku, kameniva a kamene . . . . .	141
10.12. Rozbor vysokopeční strusky . . . . .	142
10.13. Rozbory pucolánu a trasu . . . . .	143
10.14. Rozbory skel . . . . .	144
10.15. Rozbor škváry . . . . .	144
10.16. Rozbor surové křemeliny a křemičitých úletů . . . . .	145
10.17. Rozbory žáruvzdorných materiálů . . . . .	145
10.18. Rozbor sádry a sádrovce . . . . .	146
10.19. Rozbory živců a živcových surovin . . . . .	146
10.20. Rozbory výkvětů . . . . .	147
10.21. Rozbory půd . . . . .	147
10.22. Zkoušky litiny a ocelí . . . . .	148
10.23. Fázová analýza . . . . .	148
LITERATURA . . . . .	150