

O B S A H

12	1. ÚVOD -----	14
32	2. OBECNÝ POSTUP PŘÍPRAVY VZORKŮ K LABORATORNÍMU VÝZKUMU -----	16
82	3. MIKROSTRUKTURNÍ RENTGENOGRAFIE -----	18
82	3.1. Interference rentgenového záření s hmotou ---	18
10	3.2. Rentgenová difrakční analýza -----	19
10	3.2.1. Rentgenové záření -----	19
30	3.2.1.1. Zdroje rentgenového záření -----	23
30	3.2.1.2. Volba anody rentgenové trubice při analýze -----	24
40	3.2.1.3. Monochromatizace rentgenového záření -----	25
40	3.2.1.4. Detektory rentgenového záření -----	28
40	3.3. Metody studia monokrystalů -----	33
40	3.3.1. Plošná detekce difraktovaného záření na stacionární film -----	33
40	3.3.1.1. Laueho metoda -----	33
40	3.3.1.2. Rotační a oscilační metoda -----	34
40	3.3.2. Plošná detekce difraktovaného záření na pohyblivý film -----	34
40	3.4. Metody studia práškových a polykrysta- lických látek -----	35
40	3.4.1. Vzorky pro difraktografické měření ----	36
40	3.4.1.1. Texturně orientované preparáty ----	37
40	3.4.1.2. Texturně neorientované preparáty --	38
40	3.4.2. Experimentální podmínky -----	38
40	3.4.3. Kvalitativní fázová analýza -----	39
40	3.4.3.1. Určení polohy difrakční linie -----	41
40	3.4.3.2. Intenzita difrakčních linií -----	44
40	3.4.4. Kvantitativní rentgenová analýza -----	48
40	3.4.4.1. Metoda vnitřního standardu -----	49

3.4.4.2. Metoda konstantního přídavku -----	51
3.4.4.3. Metoda vnějšího standardu -----	52
3.4.4.4. Praktická aplikace metody vnějšího standardu pro vícesložkové systémy---	53
3.4.5. Příklady aplikací difrakčních metod -----	58
3.4.5.1. Měření velikosti krystalků větších než 1 μm -----	58
3.4.5.2. Rentgenografické stanovení velikos- ti krystalů menších a rovných 20 nm--	61
3.4.5.3. Určení hustoty minerálů z rentgeno- grafických měření -----	62
3.4.5.4. Měření tloušťky povlaků a jiných vrstev na minerálech -----	63
3.4.5.5. Určení molové hmotnosti rentgenogra- fickou metodou -----	64
3.4.5.6. Rentgenová dilatometrie -----	65
3.4.5.7. Stupeň grafitizace organické hmoty -----	66
3.4.5.8. Rentgenografické stanovení trikli- nity draselných živců -----	72
3.4.5.9. Krystalinita kaolinitu -----	76
3.4.5.10. Krystalinita illitu -----	80
3.4.5.11. Kvantitativní stanovení opálu -----	85
3.4.5.12. Rentgenografická identifikace jílových minerálů pomocí jejich komplexů -----	88
3.4.5.13. Kvantitativní stanovení křemene v jílech -----	93
3.4.5.14. Rentgenografické studium textur v horninách -----	94
4. ZKOUMÁNÍ MINERÁLŮ A HORNIN ELEKTRONOVÝM ZÁŘENÍM---	97
4.1. Interakce elektronů s minerály -----	97
4.2. Transmisní elektronová mikroskopie-TEM -----	101
4.2.1. Přístroje a zařízení -----	101

4.2.2. Preparáty pro transmisní elektronovou mikroskopii	103
4.2.3. Podložní fólie	105
4.2.4. Preparáty pro přímé a nepřímé pozorování	106
4.2.5. Stínování	106
4.2.6. Negativní otisky	108
4.2.6.1. Jednostupňové negativní otisky	108
4.2.6.2. Jednostupňové pozitivní otisky	110
4.2.6.3. Dvoustupňové otisky	110
4.2.7. Ultratenké řezy	110
4.3. Skanovací elektronový mikroskop	111
4.3.1. Princip činnosti přístroje	112
4.4. Elektronová difrakce	114
4.5. Lokální elektronová mikroanalýza	117
4.5.1. Energiově disperzní mikroanalýza	118
4.5.2. Vlnově disperzní mikroanalýza	122
4.5.3. Analýza povrchu minerálů	125
4.5.3.1. Spektroskopie Augerových elektronů	125
4.5.3.2. Hmotnostní spektroskopie sekundárních iontů	126
4.5.3.3. Fotoelektronová spektroskopie	126
5. NEUTRONOVÁ AKTIVAČNÍ ANALÝZA	128
5.1. Princip metody	128
5.2. Vzorky pro analýzu	130
5.3. Rozdělení metod NAA	131
5.4. Instrumentální neutronová aktivační analýza	131
5.5. Aktivace epitermálními (rezonančními) neutrony - metoda ENAA	132
5.6. Radichemická aktivační analýza-RNAA	138
5.7. Metoda NAA s předkondenzací	138
5.8. Analýza geologických materiálů	140
5.9. Příklad aplikace NAA	141

6. METODY TERMICKÉ ANALÝZY	142
6.1. Rozdělení a princip metod	142
6.2. Dynamické metody termické analýzy	142
6.3. Diferenční termická analýza-DTA	146
6.4. Termogravimetrie	154
6.5. Termodilatometrická analýza-TD	156
7. INFRAČERVENÁ SPEKTROSKOPIE	162
7.1. Princip metody	162
7.2. Hlavní části infračerveného spektrometru	165
7.3. Kvalitativní spektrální analýza	167
7.3.1. Charakteristické vibrace pro minerály a organické látky	169
7.4. Kvantitativní analýza	174
8. GRANULOMETRICKÁ ANALÝZA	177
8.1. Sítová analýza	177
8.1.1. Provedení sítové analýzy	180
8.1.2. Označování frakcí	181
8.2. Sedimentační analýza, vyplavovací a vzduchové třídění	181
8.2.1. Stokesův zákon	183
8.2.2. Metody frakcionační	189
8.2.2.1. Dekantace	189
8.2.2.2. Elutriace	190
8.2.3. Metody analytické	192
8.2.3.1. Pipetovací metody	192
8.2.4. Sedimentační váhy "Sartorius"	195
8.2.5. Výpočet velikosti částic ze sedimentační křivky	197
8.2.6. Vyhodnocení sedimentační křivky	197
8.3. Impulzní metoda	202
8.4. Měření distribuce velikosti částic sedimen- tační metodou s optickým vyhodnocením	204
8.5. Rozdělení částic podle velikosti a distribuční křivky	209

8.6.	Numerické zpracování dat -----	217
8.7.	Tvary sedimentačních křivek -----	217
9.	MĚRNÝ POVRCH -----	221
9.1.	Metody stanovení měrného povrchu -----	221
9.2.	Stanovení měrného povrchu pomocí sorpce plynů a par -----	221
9.2.1.	Metoda adsorpční izotermy podle Brunauera, Emmetta a Tellera - BET -----	221
9.2.1.1.	Vážkové metody -----	229
9.2.1.2.	Objemové metody -----	231
9.3.	Stanovení měrného povrchu pomocí sorpce z roztoku -----	238
9.3.1.	Stanovení etylenglykolem -----	238
9.3.2.	Stanovení metylenovou modří -----	240
9.3.3.	Stanovení retencí etylenglykol- monoetyleteru -----	243
10.	HUSTOTA -----	244
10.1.	Měření hustoty práškových materiálů pyknometrem -----	244
11.	OBJEMOVÁ HMOTNOST -----	246
11.1.	Metoda obalování vzorku parafínem -----	246
11.2.	Metoda sycení vzorku vodou -----	248
11.3.	Pyknometrické stanovení ve rtuti -----	249
11.4.	Měření objemové hmotnosti na pravidelných vzorcích -----	250
11.5.	Výpočet pórovitosti a hutnosti -----	251
12.	NASÁKAVOST -----	253
13.	PÓROMETRIE -----	253
13.1.	Rtuťová pórometrie -----	253
13.1.1.	Princip metody -----	253

13.1.2. Přístroje -----	258
13.1.3. Výběr vzorků k měření -----	259
13.1.4. Získané veličiny -----	261
13.2. Stanovení objemu pórů a jejich distribuce z adsorpce plynů -----	264
14. INKLUZE V MINERÁLECH -----	270
14.1. Definice inkluze -----	270
14.2. Rozdělení inkluzí -----	271
14.2.1. Plynné uzavřeniny -----	271
14.2.2. Kapalně uzavřeniny -----	272
14.2.3. Uzavřeniny utuhlých tavenin -----	272
14.2.4. Chemické a minerální složení obsahu uzavřenin a jejich identifikace -----	273
14.2.5. Zjištění teploty a tlaku působících při vzniku minerálů -----	275
15. TVRDOST HORNIN A MINERÁLŮ -----	278
15.1. Definice a rozdělení -----	278
15.2. Statické zkoušky tvrdosti -----	278
15.2.1. Zkouška vrypová -----	278
15.2.2. Vnikací zkouška -----	279
15.2.2.1. Zkouška podle Brinella -----	279
15.2.2.2. Zkouška podle Vickerse -----	280
15.2.2.3. Zkouška podle Rockwella -----	282
15.2.2.4. Zkouška podle Knoopu -----	284
15.3. Dynamické zkoušky tvrdosti -----	285
15.3.1. Kladívko Poldi -----	285
15.3.2. Baumannovo kladívko -----	285
15.3.3. Zkouška odrazová -----	285
15.4. Mikrotvrdość -----	286
15.5. Výpočet tvrdosti horniny -----	287

16. BARVICÍ METODY -----	293
16.1. Odlišení křemene, draselných živců a sodných živců -----	293
16.2. Odlišení plagioklasů -----	293
16.3. Identifikace kalcitu, dolomitu, ankeritu a sideritu -----	294
16.4. Odlišení kalcitu a aragonitu od ostatních karbonátů -----	294
16.5. Odlišení kalcitu od dolomitu -----	295
16.6. Odlišení kalcitu od aragonitu -----	295
16.7. Barvení jílových minerálů -----	295
17. CHEMICKÁ SEPARACE MINERÁLŮ -----	297
17.1. Rozpouštění kalcitového tmelu kyselinou octovou -----	297
17.2. Rozpouštění kalcitového tmelu kyselinou monochloroctovou -----	298
17.3. Rozpouštění dolomitového a magnezitového tmelu -----	298
17.4. Rozpouštění kyselinou fluorovodíkovou -----	299
17.5. Rozpouštění hydroxidů železa a manganu -----	299
17.6. Další metody separace -----	300
17.7. Stanovení organických látek v horninách -----	300
17.8. Kvantitativní stanovení amorfni a krystalické fáze oxidhydroxidů železa ----	302
18. ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ -----	303
18.1. Numerické zpracování opakovaných měření -----	303

18.2. Grafické vyrovnání přímé úměrnosti -----	307
18.3. Numerické příklady prokládání některých křivek s lineární regresní rovnicí -----	309
19. LITERATURA -----	316