

# OBSAH

ÚVOD (jz) .....	1
ZÁKLADNÍ LITERATURA (jz) .....	2
TECHNICKÉ POZNÁMKY (jz) .....	3
1. ÚPRAVA VZORKŮ PŮD PRO ANALÝZU (jz) .....	5
1.1. ÚPRAVA PŮDNÍCH VZORKŮ PRO FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ ROZBORY (ČSN ISO 11464) ....	7
1.2. ÚPRAVA ČERSTVÝCH PŮDNÍCH VZORKŮ .....	9
1.3. ÚPRAVA VZORKŮ PRO STANOVENÍ NEL.....	10
1.4. ÚPRAVA VZORKŮ LYOFILIZACÍ.....	11
1.5. ÚPRAVA VZORKŮ PRO STANOVENÍ ORGANICKÝCH KONTAMINANTŮ.....	12
2. STANOVENÍ MIKROELEMENTŮ (jz).....	14
2.1. EXTRAKČNÍ ROZTOK DTPA-TEA (podle Lindsaye a Norvella) .....	16
2.1.1. PŘÍPRAVA PŮDNÍHO EXTRAKTU DTPA-TEA (podle Lindsaye a Norvella).....	17
2.1.2. ANALÝZA PŮDNÍHO EXTRAKTU DTPA-TEA (podle Lindsaye a Norvella) ATOMOVOU ABSORPČNÍ SPEKTROFOTOMETRIÍ.....	19
2.1.3. ANALÝZA PŮDNÍHO EXTRAKTU DTPA-TEA (podle Lindsaye a Norvella) METODOU ICP-OES .....	22
2.2. EXTRAKCE PŮDY VODOU ZA VARU (podle Bergera a Truoga) .....	25
2.2.1. PŘÍPRAVA PŮDNÍHO EXTRAKTU VODOU ZA VARU (podle Bergera a Truoga).....	26
2.2.2. STANOVENÍ BORU SPEKTROFOTOMETRICKY AZOMETHINEM-H.....	28
2.2.3. STANOVENÍ BORU SPEKTROFOTOMETRICKY 1,1' - DIANTHRIMIDEM.....	32
2.2.4. STANOVENÍ BORU METODOU ICP-OES .....	35
2.2.5. STANOVENÍ MOLYBDENU VE VODNÝCH EXTRAKTECH METODOU AAS - ETA .....	38
2.3. EXTRAKČNÍ ROZTOK AO-OA (roztok oxalátu amonného a kyseliny oxalové, modifikovaný Tammův postup) .....	42
2.3.1. PŘÍPRAVA PŮDNÍHO EXTRAKTU AO-OA .....	43
2.3.2. STANOVENÍ MOLYBDENU EXTRAKČNÍ SPEKTROFOTOMETRIÍ .....	44
2.3.3. STANOVENÍ MOLYBDENU V EXTRAKTU AO-OA METODOU AAS - ETA.....	47
2.4. EXTRAKCE ROZTOKEM CHLORIDU VÁPENATÉHO.....	52
2.4.1. PŘÍPRAVA PŮDNÍHO EXTRAKTU ( $\text{CaCl}_2$ 0.01 mol.l <sup>-1</sup> ).....	53
2.4.2. ANALÝZA PŮDNÍHO EXTRAKTU ( $\text{CaCl}_2$ 0.01 mol.l <sup>-1</sup> ) PLAMENOVOU ATOMOVOU ABSORPČNÍ SPEKTROFOTOMETRIÍ.....	55
2.4.3. ANALÝZA PŮDNÍHO EXTRAKTU ( $\text{CaCl}_2$ 0.01 mol.l <sup>-1</sup> ) METODOU ICP-OES .....	57
2.4.4. STANOVENÍ BORU V PŮDNÍM EXTRAKTU ( $\text{CaCl}_2$ 0.01 mol.l <sup>-1</sup> ) METODOU ICP - OES PO ZAKONCENTROVÁNÍ.....	60
2.4.5. STANOVENÍ MĚDI V PŮDNÍM EXTRAKTU ( $\text{CaCl}_2$ 0.01 mol.l <sup>-1</sup> ) METODOU AAS - ETA.....	63
3. STANOVENÍ DALŠÍCH STOPOVÝCH PRVKŮ (jz) .....	66
3.1. ROZKLADY PŮD PRO STANOVENÍ CELKOVÝCH OBSAHŮ PRVKŮ.....	68
3.1.1. ROZKLAD SMĚSÍ HF - HClO <sub>4</sub> (podle ISO 14869-1).....	69
3.1.2. ROZKLAD TAVENÍM S BORITANEM LITNÝM (podle ISO 14869-2).....	72
3.1.3. ROZKLAD PŮD V OTEVŘENÉM SYSTÉMU - HF - H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> - HNO <sub>3</sub> .....	75

# OBSAH

3.1.4. ROZKLAD PŮD V UZAVŘENÉM SYSTÉMU S MIKROVLNNÝM OHŘEVEM HF - HNO <sub>3</sub> (podle EPA 3052).....	77
<b>3.2. EXTRAKCE PŮD PRO STANOVENÍ UZANČNÍCH CELKOVÝCH OBSAHŮ PRVKŮ.....</b>	<b>79</b>
3.2.1. EXTRAKCE PŮD LUČAVKOU KRÁLOVSKOU .....	81
3.2.2. EXTRAKCE PŮD 2 M KYSELINOU DUSIČNOU .....	84
3.2.3. EXTRAKCE PŮD 2 M KYSELINOU DUSIČNOU ZA VARU (podle Anderssona) .....	86
3.2.4. EXTRAKCE PŮD 0.43 M KYSELINOU DUSIČNOU .....	87
3.2.5. EXTRAKCE PŮD SMĚSÍ KYSELINY DUSIČNÉ A PEROXIDU VODÍKU .....	89
<b>3.3. ANALÝZA MINERALIZÁTŮ A EXTRAKTŮ PŮD (celkové a uzanční celkové obsahy) .....</b>	<b>91</b>
3.3.1. STANOVENÍ MĚDI, ZINKU, NIKLU, KOBALTU, OLOVA A KADMIA METODOU FAAS .....	92
3.3.2. STANOVENÍ BERYLIA, CHROMU A HLINÍKU METODOU FAAS .....	95
3.3.3. STANOVENÍ VÁPNIKU A HOŘČÍKU METODOU FAAS .....	99
3.3.4. STANOVENÍ ŽELEZA A MANGANU METODOU FAAS.....	102
3.3.5. STANOVENÍ SODÍKU A DRASLÍKU METODOU AES.....	105
3.3.6. STANOVENÍ ARSENU, ANTIMONU A SELENU METODOU HG-AAS.....	107
3.3.7. STANOVENÍ RTUTI NA PŘÍSTROJI AMA-254 (TMA-254).....	111
3.3.8. STANOVENÍ RTUTI METODOU CV-AAS.....	114
3.3.9. STANOVENÍ THALIA METODOU AAS – ETA.....	116
3.3.10. STANOVENÍ ARSENU, ANTIMONU A SELENU METODOU AAS – ETA.....	119
3.3.11. ANALÝZA MINERALIZÁTŮ METODOU ICP – AES .....	122
<b>3.4. EXTRAKCE PŮD PRO STANOVENÍ MOBILNÍCH OBSAHŮ RIZIKOVÝCH PRVKŮ.....</b>	<b>129</b>
3.4.1. EXTRAKCE PŮD ROZTOKEM DUSIČNANU AMONNÉHO (1 mol.l <sup>-1</sup> ).....	131
3.4.2. EXTRAKCE PŮD ROZTOKEM DUSIČNANU SODNÉHO (0.1 mol.l <sup>-1</sup> ).....	133
<b>3.5. ANALÝZA EXTRAKTŮ PŮD PRO STANOVENÍ MOBILNÍCH OBSAHŮ PRVKŮ.....</b>	<b>135</b>
3.5.1. ANALÝZA PŮDNÍCH EXTRAKTŮ METODOU AAS - ETA.....	136
<b>3.6. STANOVENÍ VYBRANÝCH PRVKŮ A SLOUČENIN.....</b>	<b>141</b>
3.6.1. STANOVENÍ FLUORU .....	141
3.6.2. STANOVENÍ KYANIDŮ.....	144
<b>4. STANOVENÍ ORGANICKÝCH CIZORODÝCH LÁTEK (jz).....</b>	<b>151</b>
<b>4.1. STANOVENÍ ORGANICKY VÁZANÝCH HALOGENŮ (jz).....</b>	<b>152</b>
4.1.1. STANOVENÍ ADSORBOVATELNÝCH A CELKOVÝCH ORGANICKY VÁZANÝCH HALOGENŮ (AOX A TOX) (jz) .....	153
4.1.2. STANOVENÍ EXTRAHOVATELNÝCH ORGANICKY VÁZANÝCH HALOGENŮ (EOX) (eu). 157	
<b>4.2. STANOVENÍ NEPOLÁRNÍCH EXTRAHOVATELNÝCH LÁTEK (NEL) (kf).....</b>	<b>160</b>
4.2.1. STANOVENÍ NEL INFRAČERVENOU SPEKTROMETRIÍ.....	161
4.2.2. STANOVENÍ OBSAHU MINERÁLNÍHO OLEJE (NEL) PLYNOVOU CHROMATOGRAPHIÍ.....	168
<b>4.3. STANOVENÍ PERZISTENTNÍCH ORGANICKÝCH POLUTANTŮ (pt).....</b>	<b>172</b>
4.3.1. STANOVENÍ POLYCHLOROVANÝCH BIFENYLŮ (PCB)-GC/MS METODA .....	174
4.3.2. GC/MS METODA STANOVENÍ ORGANOCHLOROVÝCH PESTICIDŮ (podle ISO 10382) .....	181
4.3.4. STANOVENÍ TOXAPHENU .....	189
4.4. POLYCYKlické AROMATICKÉ UHLOVODÍKY (jz) .....	191
4.4.1. STANOVENÍ POLYCYKlickÝCH AROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ (ÚKZÚZ) (mr).....	192
<b>5. DODATKY (jz).....</b>	<b>196</b>
<b>5.1. POUŽITÉ ZKRATKY.....</b>	<b>196</b>
<b>5.2. ZÁSADY POUŽÍVÁNÍ LABORATORNÍHO SKLA.....</b>	<b>198</b>
<b>5.3. MOŽNÉ ZDROJE KONTAMINACE.....</b>	<b>203</b>

# OBSAH

5.4. PŘÍPRAVA VODY PRO ANALYTICKÉ ÚČELY (ČSN ISO 3696) (rk).....	205
5.5. VÝPOČET OBSAHU STANOVOVANÉ SLOŽKY .....	208
5.6. STANOVENÍ FAKTORU ODMĚRNÉHO ROZTOKU EDTA .....	209
5.7. PŘÍPRAVA ZÁKLADNÍCH STANDARDNÍCH ROZTOKŮ .....	211
5.8. MANIPULACE SE ZVLÁŠTĚ NEBEZPEČNÝMI KYSELINAMI.....	216
5.9. MEZILABORATORNÍ POROVNÁVACÍ ZKOUŠKY ÚKZÚZ (js).....	218
5.10. KRITERIA HODNOCENÍ VYBRANÝCH PARAMETRŮ .....	222

Autorský kolektiv: (jz) Jiří Zbíral, (pt) Pavla Tieffová, (kf) Karel Fritsch,  
(js) Jaroslava Srnková, (eu) Eva Urbánková, (mr) Miloš Rychlý,  
(rk) Radka Keilová