

# OBSAH

<b>1. ÚVOD</b>	<b>7</b>
<b>2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TROPOSFÉRY</b>	<b>10</b>
2.1 Úvod	10
2.2 Složení a vertikální členění atmosféry	10
2.3 Sluneční a dlouhovlnné záření	13
2.4 Stabilitní podmínky v atmosféře	14
2.5 Teplotní inverze	15
2.5.1 Radiační inverze	15
2.5.2 Advektivní inverze	16
2.5.3 Frontální inverze	16
2.5.4 Subsidenční inverze	16
2.5.5 Turbuletní inverze	16
2.6 Teorie vzniku srážek	17
2.7 Složení ovzduší	18
2.8 Přírodní zdroje a propady látek v atmosféře	21
2.9 Chemické reakce v troposféře	22
2.10 Základy chemické kinetiky	22
2.11 Fotochemické reakce v atmosféře	25
2.11.1 Základní pojmy a definice	25
2.11.2 Základní fotochemické zákony a pravidla	27
2.11.3 Fotochemické reakce v atmosféře	29
2.12 Proces znečišťování, primární a sekundární polutanty	30
2.13 Literatura	33
<b>3. ZÁKLADNÍ ASPEKTY CHEMIE TROPOSFÉRY</b>	<b>34</b>
3.1 Úvod	34
3.2 Troposféra	34
3.3 Iniclace troposférické oxidace - hydroxylový radikál ( $\bullet\text{OH}$ )	34
3.4 Troposférická oxidace methanu	35
3.5 Vznik ozonu	35
3.6 Oxidace a ozon ve vzdálených a pozad'ových oblastech	36
3.7 Fotochemické znečištění ovzduší; letní smog	36
3.8 Řízení znečištění ovzduší	37
3.9 Kyselé deště; vznik síranů a dusičnanů	37
3.10 Komplexnost troposférické chemie	37
<b>4. CHEMIE NEZNEČIŠTĚNÉ TROPOSFÉRY</b>	<b>38</b>
4.1 Úvod	38
4.2 Stacionární stav koncentrací ozonu	38
4.3 Hydroxylový radikál	39

4.4	Odstraňování NO <sub>x</sub> během dne	39
4.5	Noční chemie dusíku	40
4.6	Oxidy dusíku v troposféře	40
4.7	Tvorba O <sub>3</sub> z CO	41
4.8	Tvorba ozonu z methanu, nemethanických uhlovodíků a aldehydů	42
4.9	Rozklad ozonu na zemském povrchu	46
4.10	Literatura	47
<b>5.</b>	<b>CHEMICKÉ PROCESY VE ZNEČIŠTĚNĚ ATMOSFÉŘE</b>	<b>48</b>
5.1	Úvod	48
5.2	Chemické procesy ve znečištěné atmosféře	48
5.3	Chemie fotochemického smogu	50
5.4	Zobecnění mechanismů tvorby a kumulace ozonu ve znečištěném ovzduší	53
5.5	Vzájemná úloha VOCs a NO <sub>x</sub> při tvorbě ozonu	54
5.6	Fotochemické procesy spojené s tvorbou částic atmosférického aerosolu	56
<b>6.</b>	<b>ORGANICKÉ NITRÁTY A PEROXYACYLNITRÁTY</b>	<b>57</b>
6.1	Vznik organických nitrátů a peroxyhydrátů	57
6.2	Peroxyacynitráty (PANs)	57
6.2.1	Úvod, definice	57
6.2.2	Zdroje PANs a jejich atmosférická chemie	58
6.2.3	Základní chemické a fyzikální vlastnosti a reaktivita PANs	59
6.2.4	Výskyt a reakce v atmosféře, modelování	61
6.3	Literatura	65
<b>7.</b>	<b>TROPOSFÉRIČKÁ CHEMIE SLOUČENIN SÍRY</b>	<b>67</b>
7.1	Redukované sírné sloučeniny (dimethyl sulfid)	67
7.2	Kyselinotvorné složky	69
7.3	Literatura	70
<b>8.</b>	<b>TROPOSFÉRIČKÁ CHEMIE HALOGENOVANÝCH LÁTEK</b>	<b>71</b>
8.1	Úvod	71
8.2	Chemické cykly halogenovaných látek	71
8.3	Troposférická chemie látek nahrazujících freony - hydrofluoruhlovodíky (HFCs) a hydrochlorfluoruhlovodíky (HCFCs)	72
8.4	Literatura	75
<b>9.</b>	<b>ATMOSFÉRIČKÉ AEROSOLY, KOVY</b>	<b>76</b>
9.1	Definice a formy atmosférického aerosolu	76
9.2	Velikost částic aerosolu, ekvivalentní průměr, aerodynamický průměr	76
9.2.1	Úvod	76
9.2.2	Velikostní distribuce částic aerosolů	77
9.3	Zdroje atmosférického aerosolu, interakce částic aerosolu	77
9.4	Chemické složení atmosférického aerosolu	78
9.5	Fotochemické reakce organických látek v ovzduší a tvorba sekundárního aerosolu	79

9.5.1	Úvod	79
9.5.2	Složení organického aerosolu	80
9.5.3	Organický aerosol v ČR	81
9.6	Kovy v troposféře	84
9.7	Literatura	87
<b>10.</b>	<b>ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE A JEJÍ ACIDIFIKACE</b>	<b>88</b>
10.1	Úvod	88
10.2	Složky atmosférické depozice	89
10.2.1	Úvod	89
10.2.2	Mokrý atmosférická depozice	90
10.2.3	Suchá atmosférická depozice	92
10.3	Kyselá atmosférická depozice	93
10.3.1	Úvod	93
10.3.2	Vznik kyselé atmosférické depozice	93
10.3.3	Přírodní a antropogenní zdroje kyselin	95
10.3.4	Účinky kyselých depozice	97
10.4	Literatura	98
<b>11.</b>	<b>OSUD ORGANICKÝCH LÁTEK V TROPOSFÉŘE</b>	<b>99</b>
11.1	Úvod	99
11.2	Transport POPs troposférou	100
11.3	Depozice POPs	102
11.4	Těkavé organické látky v troposféře	103
<b>12.</b>	<b>TĚKAVÉ ORGANICKÉ LÁTKY</b>	<b>105</b>
12.1	Úvod, definice	105
12.2	Zdroje VOCs	106
12.2.1	Biogenní zdroje VOCs	106
12.2.2	Antropogenní zdroje	107
12.3	Základní chemické a fyzikální vlastnosti a reaktivita VOCs	107
12.4	Procesy odbourávání těkavých organických látek v troposféře	111
12.4.1	Úvod	111
12.4.2	Alkany	111
12.4.3	Alkeny	112
12.4.4	Aromáty	113
12.4.5	Alkoholy	114
12.4.6	Karbonylové sloučeniny (aldehydy, ketony)	115
12.4.7	Monokarboxylové kyseliny	117
12.4.8	Halogenované uhlovodíky	117
12.5	Literatura	117
<b>13.</b>	<b>ISOPRENOIDY V TROPOSFÉŘE</b>	<b>118</b>
13.1	Úvod	118
13.2	Klasifikace isoprenoidů a fyzikální vlastnosti	118

13.3	Emise isoprenoidů do atmosféry	119
13.4	Reakce isoprenoidů v troposféře	121
13.5	Vliv fotochemických reakcí na lesní ekosystém	124
13.6	Přispěvek isoprenoidů ke tvorbě atmosférického smogu	125
13.7	Literatura	126
<b>14.</b>	<b>POLYCYKLIČKÉ AROMATICKÉ UHLOVODÍKY (PAHs)</b>	<b>127</b>
14.1	Úvod	127
14.2	PAHs ve volném ovzduší	127
14.3	Atmosférická depozice PAHs	131
14.4	Literatura	134
<b>15.</b>	<b>ORGANOCHLOROVÉ PESTICIDY (OCPs) V TROPOSFÉŘE A PŮDÁCH, TĚKÁNÍ Z PŮD</b>	<b>135</b>
15.1	Úvod	135
15.2	Charakteristika některých významných organochlorových pesticidů	135
15.3	Osud pesticidů v troposféře	139
15.4	Těkání pesticidů a dalších POPs z půd	139
15.5	Měření intenzity těkání SPOPs	147
15.6	Literatura	148
<b>16.</b>	<b>POLYCHLOROVANÉ BIFENYLY (PCBs)</b>	<b>149</b>
16.1	Úvod	149
16.2	Vlastnosti PCBs	149
16.3	Environmentální osud	149
16.4	Literatura	152
<b>17.</b>	<b>POLYCHLOROVANÉ DIBENZO-p-DIOXINY A DIBENZO-FURANY (PCDDs/Fs)</b>	<b>153</b>
17.1	Úvod	153
17.2	Chemická struktura a názvosloví	153
17.3	Fyzikálně-chemické vlastnosti	154
17.4	Transport, transformace a degradace PCDDs/Fs v ovzduší	155
17.4.1	Úvod	155
17.4.2	Těkání, rozdělení mezi plynnou a tuhou fází	155
17.4.3	Suchá a mokrá depozice PCDDs/Fs	156
17.4.4	Chemické reakce	157
17.5	Doba setrvání v atmosféře	158
17.6	Hladiny PCDDs/Fs ve volném ovzduší	159
17.7	Literatura	159