

Obsah

1.	Úvod	3
1.1	Význam pigmentů	3
1.1.1	Přehled a rozdělení anorganických pigmentů	4
1.2	Přehled nejdůležitějších vlastností pigmentů	7
1.2.1	Fyzikálně-optické vlastnosti	7
1.2.1.1	Krycí schopnost	7
1.2.1.2	Barva, barevný odstín	16
1.2.1.2.1	Numerický popis barev	17
1.2.1.2.2	CIE-barevný prostor	20
1.2.1.2.3	Barevné diference	22
1.2.1.2.3.1	Systém CIE Lab	23
1.2.1.2.3.2	Systém CMC (l:c)	25
1.2.2	Chemické vlastnosti pigmentů	26
1.2.3	Vlastnosti pigmentů uplatňující se při technologických aplikacích	28
1.2.3.1	Fyzikálně-chemické vlastnosti	31
1.2.4	Parametry charakterizujících systém pigment-pojivo	39
1.2.4.1	Koncentrace pigmentů v polymerním pojivu	39
1.2.4.2	Formulace systémů obsahujících pigment a pojivo	42
1.2.4.3	Dispergace pigmentů a plniv, aditiv v pojivových systémech	44
1.2.5	Korozně-inhibiční účinnost pigmentů v organických povlácích	47
1.2.6	Hygienické a toxikologické aspekty a zásady bezpečné manipulace s pigmenty	48
1.2.6.1	Vliv na zdraví, toxikologie pigmentů a plniv	48
1.2.6.2	Fyzikální ohrožení	50
1.2.6.3	Informace o ohrožení	51
1.2.6.4	Aspekty průmyslové hygieny a ochrany bezpečnosti práce	52
1.2.4.5	Aspekty životního prostředí	53
1.2.4.6	Nečistoty v pigmentech	54
2.	Antikoroziní pigmenty	57
2.1	Úvod	57
2.1.1	Koroze kovových materiálů	58
2.1.1.1	Elektrochemický mechanismus koroze	58
2.1.2	Druhy koroze pod organickými povlaky	62
2.1.2.1	Tvorba puchýřků	62
2.1.2.2	Blesková koroze	63
2.1.2.3	Nítková koroze	54
2.1.2.4	Anodické podkorodování	64
2.1.2.5	Katodické podkorodování	64
2.1.3	Možnosti protikoroziní ochrany kovů	65
2.1.3.1	Antikoroziní ochrana kovů pomocí organických povlaků	66
2.2	Mechanismus působení antikoroziních pigmentů	68
2.2.1	Pigmenty s fyzikálním ochranným mechanismem	70
2.2.2	Pigmenty s elektrochemickým ochranným mechanismem	71
2.2.2.1	Kovové pigmenty působící elektrochemickým mechanismem	71
2.2.2.2	Ostatní antikoroziní pigmenty působící elektrochemickým mechanismem	73
2.2.3	Pigmenty s chemickým působením	76
2.3	Přehled a typy antikoroziních pigmentů	77
2.3.1	Fosforečnanové pigmenty	78
2.3.1.1	Jednoduché fosforečnany, ortofosforečnany	78
2.3.1.2	Modifikované fosforečnany, polyfosforečnany	82
2.3.1.2.1	Multifázové fosforečnany, fosforečnany s organickým inhibitorem koroze	82
2.3.1.2.2	Modifikované fosforečnany, chemická modifikace	83

2.3.1.2.3	Modifikované fosforečnaný, strukturální modifikace	84
2.3.1.3	Rozbory mechanismu působení a antikoroziční účinnosti fosforečnanových pigmentů	89
2.3.1.3.1	Studium účinnosti antikorozičních pigmentů na bázi průmyslově vyráběných fosforečnanů	89
2.3.1.3.2	Studium účinnosti antikorozičních pigmentů na bázi modifikovaných fosforečnanů	98
2.3.1.3.3	Studium účinnosti antikorozičních pigmentů na bázi modifikovaných polyfosforečnanů	105
2.3.2	Molybdenanové pigmenty	111
2.3.3	Chromanové pigmenty	112
2.3.4	Křemičitanové pigmenty	1154
2.3.4.1	Borokřemičitanové a fosfokřemičitanové pigmenty	115
2.3.4.2	Pigmenty na principu iontoměničů	117
2.3.5	Boritanové antikoroziční pigmenty	118
2.3.6	Pigmenty oxidického typu	119
2.3.6.1	Oxid zinečnatý	119
2.3.6.2	Směsné oxidy kovů, ferity	119
2.3.6.2.1	Studium možností aplikace antikorozičních pigmentů pro tepelně a chemicky odolné nátěrové systémy	121
2.3.7	Pigmenty s obsahem olova	125
2.3.7.1	Porovnání účinnosti toxických antikorozičních pigmentů s netoxickými antikorozičními pigmenty, s inertním a bariérovým pigmentem ve vodouředitelném pojivu nátěrové hmoty	130
2.3.7.2	Studium antikoroziční účinnosti pigmentů ve vodouředitelném pojivu nátěrové hmoty	131
2.3.8	Kovové pigmenty	138
2.3.8.1	Kovové práškové pigmenty	138
2.3.8.2	Studium pigmentace a optimální úrovně objemové koncentrace zinkového prachu v nátěrových hmotách	142
2.3.8.3	Studium vlivu morfologie a velikosti částic zinkového prachu na účinnost nátěrových hmot	146
2.3.9	Pigmenty s obsahem kovových kationtů	153
2.3.9.1	Kyanamidy olova a zinku	153
2.3.9.2	Fosfidy zinku a železa	153
2.3.10	Neizometrické pigmenty	154
2.3.10.1	Minerální pigmenty s lamelárním tvarem částic, skleněné šupinky	154
2.3.10.2	Práškový zinek s lamelárním tvarem částic, vločkovitý hliník a nerezové vločky	154
2.3.10.3	Studium vlastností neizometrických pigmentů v nátěrových hmotách	157
2.4	Faktory ovlivňující rychlost koroze v antikorozičních nátěrových hmotách	161
2.5	Formulace nátěrové hmoty a účinnost antikorozičních pigmentů	163
2.5.1	Studium účinnosti antikorozičních pigmentů v závislosti na OKP	165
2.5.2	Vlastnosti perspektivních antikorozičních pigmentů	170
3.	Železité pigmenty	173
3.1	Druhy pigmentů na bázi oxidů železa	173
3.1.1	Přírodní železité pigmenty	175
3.1.2	Historie výroby železitých pigmentů, vlastnosti a použití	177
3.1.3	Použití syntetických železitých pigmentů	177
3.1.3.1	Aplikace železitých pigmentů ve výrobě nátěrových hmot	179
3.2	Železité červeně	180
3.2.1	Vlastnosti železitých červení	181
3.2.2	Suroviny pro výrobu železitých červení	181
3.2.3	Technologické postupy výroby železitých červení	181

3.2.3.1	Termické metody výroby	182
3.2.3.2	Srážecí metody výroby	184
3.2.3.2.1	Metody přímého srážení	184
3.2.3.2.2	Srážecí postupy spojené s kalcinací	185
3.3.	Železité žlutě	186
3.4.	Železité černě	189
3.5	Železité hnědi	190
4.	Bílé pigmenty	195
4.1	Bílé zinečnaté pigmenty	195
4.1.1	Zinková běloba	195
4.1.2	Postupy výroby zinkové běloby ZnO	195
4.1.2.1	Suché způsoby výroby ZnO	195
4.1.2.2	Mokré způsoby výroby ZnO	197
4.2	Litopon	197
4.2.1	Technologický postup výroby litoponu	198
4.3	Technický oxid zinečnatý	202
4.4	Sulfid zinečnatý	202
4.5	Stálá běloba, bělený baryt	203
4.6	Olovnaté běloby	203
4.6.1	Olovnatá běloba	203
4.6.2	Síranová běloba	205
4.7	Další olovnaté pigmenty	206
4.8	Oxid antimonitý	206
4.9	Oxid zirkoničitý, křemičitan zirkoničitý	207
5	Barevné pigmenty	209
5.1	Úvod	209
5.2	Barevnost anorganických pigmentů	209
5.3	Přehled typů barevných pigmentů	212
5.3.1	Sloučeniny chromu používané jako pigmenty	212
5.3.1.1	Chromanové pigmenty	212
5.3.1.1.1	Chromany olovnaté	212
5.3.1.1.2	Chromany zinečnaté	217
5.3.1.2	Pigmenty na základě oxidu chromitého	217
5.3.1.2.1	Oxid chromitý	217
5.3.1.2.2	Hydratovaný oxid chromitý	219
5.3.2	Kademnaté pigmenty	219
5.3.2.1	Kadmiová žluť	220
5.3.2.2	Kadmiová červen	221
5.3.3	Modré železité pigmenty, železokyanidové modří	223
5.3.4	Ultramarín	225
5.3.5	Pigmenty na bázi vanadičnanu	229
5.4	Keramické pigmenty	230
5.4.1	Obecné principy a technologické podmínky přípravy keramických pigmentů	231
5.4.1.2	Přehled typů vysokoteplotních pigmentů	234
5.4.1.2.1	Spinelové pigmenty	235
	Zirkonové pigmenty	237
5.4.1.2.3	Rutilové pigmenty	238
5.4.1.2.4	Granátové pigmenty	239
5.4.1.2.5	Pigmenty se strukturou kassiteritu a sfěnu	240
5.4.1.2.6	Pigmenty se strukturou anortitu	240
5.4.1.2.7	Pigmenty se strukturou willemitu	240
5.4.1.2.8	Ostatní vysokoteplotní pigmenty netradičního typu	240

6.	Lesklé pigmenty	242
6.1	Lesklé kovové pigmenty, pigmenty s kovovým efektem v nátěrových hmotách	242
6.1.1	Pigmenty s lamelárními částicemi na základě mědi a slitin mědi	242
6.2	Perleťové pigmenty	243
6.2.1	Přírodní perleťová esence	243
6.2.2	Zásaditý uhlíčitán olovnatý	244
6.2.3	Pigmenty na základě chloridu-oxidu bizmutitého	244
6.3	Perleťové - interferenční pigmenty	245
7.	Luminiscenční pigmenty	253
8.	Magnetické pigmenty	257
9.	Titanová běloba	260
9.1	Úvod	260
9.2	Vlastnosti titanové běloby	261
9.2.1	Nejvíce diskutované vlastnosti titanové běloby	261
9.2.2	Fyzikálně-chemické vlastnosti ovlivňující účinnost TiO_2 jako pigmentu	263
9.2.3	Krystalografická soustava oxidu titaničitého TiO_2	265
9.2.4	Fyzikální vlastnosti TiO_2	266
9.2.5	Chemické vlastnosti TiO_2	267
9.2.6	Optické vlastnosti TiO_2	268
9.2.6.1	Krycí schopnost	268
9.2.6.1.1	Stanovení kryvosti nátěrové hmoty	272
9.2.6.2	Barevný odstín	275
9.2.6.2.1	Hodnocení bělosti bílých pigmentů	276
9.2.6.3	Lesk nátěrového filmu	277
9.2.7	Odolnost vlivům povětrnosti	278
9.2.7.1	Křídování titanové běloby	278
9.2.7.2	Úprava titanové běloby pro zvýšení odolnosti vůči křídování	281
9.2.8	Hygienické a toxikologické vlastnosti TiO_2	283
9.3	Technologie výroby titanové běloby	283
9.3.1	Suroviny používané pro výrobu	283
9.3.2	Síranový způsob výroby titanové běloby	289
9.3.2.1	Úprava výchozí suroviny	286
9.3.2.2	Rozklad ilmenitu	286
9.3.2.3	Rozpuštění reakční hmoty a čiření roztoku	287
9.3.2.4	Vylučování zelené skalice a její oddělování	287
9.3.2.5	Hydrolyza matečného roztoku	287
9.3.2.6	Oddělení hydrolyzátu a jeho propírání	288
9.3.2.7	Kalcinace	288
9.3.2.8	Mletí a konečné úpravy pigmentu	289
9.3.2.9	Zpracování vedlejších a odpadních produktů	289
9.3.3	Chloridový způsob výroby titanové běloby	289
9.4	Problematika odpadů při výrobě titanové běloby	291
9.5	Použití titanové běloby	293
9.6	Způsoby povrchové úpravy titanové běloby	294
9.7	Typy vyráběné titanové běloby	296
10.	Plniva	305
10.1	Úvod, definice a význam plniv	305
10.1.2	Hospodářský význam plniv	305
10.2	Aplikační a fyzikálně-chemické vlastnosti plniv	306
10.2.1	Příklady aplikačních možností plniv	308
10.2.1.1	Úprava přírodních surovin	309
10.2.2	Hlavní oblasti použití plniv	310

10.2.2.1	Použití plniv v průmyslu plastů	310
10.2.2.2	Použití plniv v gumárenském průmyslu	311
10.2.2.3	Použití plniv v papírenském průmyslu	311
10.2.2.4	Použití plniv při výrobě nátěrových hmot	311
10.3	Přehled nejdůležitějších přírodních a syntetických anorganických plniv	314
10.3.1	Plniva uhličitánového typu	316
10.3.1.1	Uhličitán vápenatý přírodní	318
10.3.1.1.1	Popis, charakterizace, vlastnosti	318
10.3.1.1.2	Úprava suroviny uhličitánu vápenatého	320
10.3.1.2	Syntetický uhličitán vápenatý	321
10.3.1.2.1	Výroba sráženého uhličitánu vápenatého	322
10.3.1.3	Použití plniv na bázi uhličitánu vápenatého a křídly v nátěrových hmotách	322
10.3.1.3	Dolomit, charakterizace, zdroje a použití	324
10.3.1.4	Uhličitán hořečnatý, oxid hořečnatý, hydroxid hořečnatý	325
10.3.1.5	Syntetický uhličitán hořečnatý	326
10.3.1.6	Uhličitán barnatý	326
10.3.1.7	Neuburská křída	327
10.3.1.8	Lorit	327
10.3.2	Plniva síranového typu	327
10.3.2.1	Síran barnatý	327
10.3.2.1.1	Použití barytu	328
10.3.2.2	Bělený baryt	329
10.3.2.3	Blanc-fix	329
10.3.2.4	Síran vápenatý	331
10.3.2.5	Další synteticky vyráběná síranová plniva	333
10.3.3	Plniva na základě oxidu křemičitého a křemičitanů	336
10.3.3.1	Struktura sloučenin křemíku	336
10.3.3.1.1	Oxid křemičitý a kyseliny křemičité	336
10.3.3.1.2	Silikátové minerály	338
10.3.3.2	Plniva na bázi křemičitanů, silikáty	349
10.3.3.2.1	Azbest	350
10.3.3.2.2	Wollastonit	353
10.3.3.2.3	Živce	356
10.3.3.2.4	Nefelynitický syenit	357
10.3.3.2.5	Mastek a pyroflylit	358
10.3.3.2.6	Bentonity	360
10.3.3.2.7	Kaoliny	363
10.3.3.2.8	Pemza	365
10.3.3.2.9	Zeolity	366
10.3.3.2.10	Slídy	367
10.3.3.2.11	Břidlice	370
10.3.3.2.12	Olivín	370
10.3.3.2.13	Vermikulit	370
10.3.3.2.14	Perlit	370
10.3.3.2.15	Attapulgit	372
10.3.3.2.16	Další plniva méně známá	372
10.3.4	Studium funkčních plniv pro optimalizaci a úpravu antikoročních vlastností nátěrových hmot	372
10.3.5	Plniva na bázi oxidu křemičitého	376
10.3.5.1	Oxid křemičitý, přírodního původu	378
10.3.5.1.1	Tripoli	378
10.3.5.1.2	Křemelina, diatomit	379

10.3.5.1.3	Krystalický SiO ₂ , křemen	381
10.3.5.1.4	Mikrokrystalický SiO ₂	382
10.3.5.2	Synteticky připravené oxidy křemíku a syntetické křemičitany	382
10.3.5.2.1	Kyselina křemičitá SiO ₂ a křemičitany	382
10.3.5.2.1.1	Pyrogenní výroba oxidu křemičitého, pyrogenní SiO ₂	382
10.3.5.2.1.2	Kyselina křemičitá, křemičitany vyrobené mokrou cestou	384
10.3.5.2.3	Aerogely a hydrogely SiO ₂	385
10.3.5.3	Ostatní synteticky připravená plniva	388
10.3.6	Plniva jiného chemického složení	389
10.3.6.1	Grafit	389
10.3.6.2	Hydroxid hlinitý	390
10.3.6.3	Hydroxid hlinitý technický	391
10.3.6.4	Černé uhlíkaté pigmenty	391
10.3.6.4.1	Saze	392
10.3.6.5	Méně používaná plniva	397
10.3.7	Plniva pro speciální účely	397
10.3.8	Studium vlastností plniv v nátěrových hmotách	398
10.3.8.1	Vliv složení a morfologie částic plniv na odolnost nátěrových hmot v korozních testech	398
	Literatura	424