

I. Úvod (Inž. Miroslav Turek)	11
II. Keramické suroviny (Inž. Miroslav Turek)	13
1. Jílové zeminy	14
1.1 Jíly	14
1.2 Jílové minerály	15
1.3 Struktura jílových minerálů	15
a) Skupina kaolinitu	16
b) Skupina montmorillonitu	17
c) Skupina illitu	19
2. Obecné znaky jílových minerálů	20
3. Fyzikální a technologické vlastnosti jílu	21
3.1 Tvárliivost	21
3.2 Sušení a pálení jílu	22
4. Binární soustava $Al_2O_3-SiO_2$	24
5. Živce a další vyvřelé horniny	25
6. Křemen	27
7. Mastkové suroviny	30
7.1 Struktura minerálu talku	30
7.2 Termochemie hydrosilikátů hořečnatých	32
7.3 Termochemie metasilikátů hořečnatých	32
7.4 Binární soustava $MgO-SiO_2$	33
8. Kysličník zirkoničitý	33
9. Kysličník titaničitý	35
10. Uhlíčitany kovů žíravých zemin	37
10.1 Uhlíčitan barnatý	37
10.2 Uhlíčitan vápenatý	37
10.3 Uhlíčitan strontnatý	38
11. Líthné suroviny	39
III. Technologie výroby	40
12. Předběžná úprava a skladování surovin (Inž. Oldřich Balcar)	40
13. Příprava keramických hmot (Inž. Oldřich Balcar)	42
14. Stroje pro úpravu surovin a přípravu hmot (Inž. Oldřich Balcar)	44
15. Příprava lioí březky (Alexander Mangel, prom. chem.)	48
16. Příprava hmot pro suché a vlhké lisování (Alois Kubový, prom. fyz.)	52
17. Příprava hmot pro jiné způsoby tváření (Inž. Oldřich Balcar)	55

18. Tváření	55
19. Postup tváření (Inž. Oldřich Balcar)	56
20. Lítí do sádrových forem (Alezander Mangel, prom. chem.)	59
21. Suché a vlhké lisování (RNDr. Zdeněk Pospíšil, CSc.)	59
21.1 Základní zákonitosti zhutňování keramické hmoty lisováním	60
21.2 Suché lisování	61
a) Formy pro suché lisování	61
b) Lisy pro suché lisování	62
21.3 Vlhké lisování	63
22. Ostatní způsoby tváření (Inž. Oldřich Balcar)	64
a) Hydrostatické lisování	64
b) Lisování do pryžových forem	64
c) Termoplastické tváření	65
d) Lisování v oblasti teploty měknutí keramické hmoty	65
e) Technologie protahování průvlakem	65
23. Tváření tenkých keramických fólií (Inž. Miroslav Turek)	66
24. Úprava výrobků před vypálením (Inž. Oldřich Balcar)	67
25. Sušení (Inž. Karel Maurer, CSc.)	68
25.1 Keramická hmota z hlediska sušení	68
25.2 Fyzikálně chemické pochody při sušení	69
a) Pohyb vlhkosti ve hmotě (vnitřní podmínky sušení)	69
b) Vnější podmínky sušení	70
c) Dynamika pochodu sušení	70
d) Maximální dovolená rychlost sušení	72
25.3 Způsoby sušení	73
a) Sušení konvekční	73
b) Sušení sálavé — sušení infračervenými paprsky	76
c) Sušení indukční	77
25.4 Charakteristické typy sušáren	79
25.5 Měření	82
26. Vypalování	83
26.1 Reakce probíhající při vypalování keramických hmot (RNDr. Zdeněk Pospíšil, CSc.)	83
26.2 Metody studia reakcí probíhajících při pálení	83
26.3 Způsoby vypalování (Inž. Stanislav Bednář)	86
26.4 Vytápění pecí (Inž. Stanislav Bednář)	87
26.5 Způsoby ohřevu (Inž. Stanislav Bednář)	88
26.6 Pece pro vypalování elektrokeramiky (Inž. Stanislav Bednář)	88
a) Pece kulaté	88
b) Pece tunelové	90
26.7 Automatická regulace tunelových pecí (Inž. Stanislav Bednář)	92
26.8 Kontrola vypalování (Inž. Stanislav Bednář)	94
26.9 Měření teploty v pecích (RNDr. Zdeněk Pospíšil, CSc.)	94
27. Glazury (Inž. Anna Mráčeková-Metlická)	99
27.1 Glazury pro elektroporcelán	100
a) Vliv glazury na mechanickou pevnost porcelánu pro vysoké napětí	102
27.2 Polovodivá glazura	105
28. Opracování a konečná úprava vypálených výrobků (Inž. Oldřich Hovorka)	106
28.1 Broušení	106
28.2 Pokovování (Inž. Jaromír Mráček)	110
a) Vypalování nánosů kovových suspenzí nebo kovových sloučenin	110
aa) Pokovování ušlechtilými kovy	111
α) Zásady pro konstrukci spájených průchodek	118

ab) Pokovení neušlechtilými kovy	122
b) Pokovování nastříkovaním roztaveného kovu (šopování)	124
c) Srážení kovových povlaků z roztoků kovových solí	124
d) Vakuové napařování a katodové rozprašování	124
e) Vodivé nátěry	124
29. Spojování keramiky (Inž. Miloslav Mašek)	124
29.1 Mechanické spojování	125
29.2 Lepení a tmelení keramiky	125
a) Obecné pokyny pro konstrukci spoje	126
b) Tmelení čapkových izolátorů cementovým tmelem	127
c) Tmelení armatur na izolátory sirovým tmelem	130
29.3 Pájky pro pájení keramiky (Inž. Vojtěch Heřmanský)	130
a) Měkké pájky pro pájení keramiky	131
aa) Pájecí přípravky pro pájení měkkými pájkami	135
b) Tvrdé pájky pro pájení keramiky	137
29.4 Zátavy keramiky se sklem (Inž. Miloslav Mašek)	140
a) Skleněné pájky	142
30. Zásady konstrukce pro výrobky z elektrotechnické keramiky (Inž. Miroslav Turek)	143
30.1 Konstrukce litých výrobků z keramiky	144
30.2 Konstrukce lisovaných výrobků z keramiky	146
30.3 Konstrukce tažených výrobků z keramiky	150
30.4 Konstrukce točených výrobků z keramiky	151
30.5 Konstrukce se zřetelem na vypalování keramiky	151
30.6 Konstrukce se zřetelem na broušení keramiky	152

IV. Keramické hmoty a jejich vlastnosti

31. Základní elektrofyzikální vlastnosti (Inž. Vlastimil Koukal)	154
31.1 Permitivita	154
31.2 Polarizace a permitivita	155
31.3 Dielektrické ztráty	158
a) Dielektrické ztráty v keramice	161
31.4 Elektrická vodivost dielektrika	162
a) Elektrická vodivost keramických dielektrik	163
31.5 Elektrická pevnost	165
31.6 Modul pružnosti	167
31.7 Průlinčitost (Inž. Dobroslav Černošlávěk)	170
31.8 Nasákavost (Inž. Dobroslav Černošlávěk)	170
31.9 Měrná hmota (Alois Kubový, prom. fyz.)	171
31.10 Objemová hmota (Alois Kubový, prom. fyz.)	172
31.11 Měrné teplo (Alois Kubový, prom. fyz.)	173
31.12 Tepelná a teplotní vodivost (Alois Kubový, prom. fyz.)	173
31.13 Teplotní roztažnost (Inž. Dobroslav Černošlávěk)	174
31.14 Žáruvzdornost (Inž. Dobroslav Černošlávěk)	175
31.15 Odolnost proti náhlým změnám teploty (Inž. dr. Aleš Koller, OSc.)	175
32. Porcelán (Inž. Oldřich Balcar)	176
33. Kamenina (Inž. Oldřich Balcar)	184
34. Steatitová keramika (Inž. Jaroslav Mazanec)	187
34.1 Technologie steatitové hmoty	188
35. Konstrukční keramické materiály v soustavě RO—Al ₂ O ₃ —SiO ₂	193
35.1 Ultraporcelán (Inž. Jan Bradna)	197
a) Přehled technologie	198

	b) Použití ultraporcelánu	198
	35.2 Celsianová keramika	199
36.	Forsteritová keramika	200
	36.1 Forsteritová keramika vyvinutá v ČSSR	201
37.	Konstrukční keramické materiály s krystalickou složkou anorthitu (Inž. dr. Jaroslav Mazanec)	202
38.	Korundová a ostatní kyslíčnicková keramika (Inž. Oldřich Hovorka)	204
	38.1 Slinutý korund	205
	38.2 Korundová keramika	208
	38.3 Slinutý kyslíčnický hořečnatý	209
	38.4 Slinutý spinel	209
	38.5 Slinutý kyslíčnický zirkoničitý	212
39.	Keramika pro kondenzátory (Inž. Jiří Schwarzbach)	212
	39.1 Keramika pro kondenzátory s definovatelným teplotním součinitelem permitivity	214
	a) Rutilová keramika	214
	b) Rutilová směsná dielektrika	216
	c) Titanicitany žíravých zemin, hořčíku a zinku	221
	d) Zirkonicitany a cínicitany	229
	39.2 Československá dielektrika pro keramické kondenzátory	231
40.	Keramická feroelektrika	231
	40.1 Popis feroelektrických jevů a jejich souvislost s krystalovou strukturou	234
	40.2 Antiferoelektrický stav	240
	40.3 Keramická feroelektrika pro kondenzátorovou techniku	241
	40.4 Piezoelektrické keramické materiály (Inž. dr. Aleš Koller, CSc., Inž. Jiří Schwarzbach)	246
41.	Keramické polovodiče (Alois Kubový, prom. fyz.)	248
	41.1 Termistory	252
	41.2 Varistory	254
	41.3 Lineární odpory	254
42.	Ferity (Dr. Arnošt Bergstein, CSc.)	255
43.	Mullitová keramika (Inž. Oldřich Hovorka)	274
44.	Kordieritové hmoty (Inž. dr. Jaroslav Mazanec)	276
45.	Spodumenová a petalitová keramika (Inž. dr. Jaroslav Mazanec a Inž. Mi- roslav Turek)	280
	45.1 Ternární soustava $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$	280
	45.2 Keramické hmoty s obsahem lithia	283

V. Výrobky z elektrokeramiky a jejich vlastnosti

46.	Teoretické základy (Inž. Zbyněk Rádl)	286
	46.1 Mechanické vlastnosti	286
	a) Postup při dimenzování izolátorů	287
	b) Pokusné metody vyšetřování prnutí	288
	46.2 Výboje na výrobcích elektrotechnické keramiky (Inž. Jindřich Rath)	289
47.	Použití keramických výrobků	291
	47.1 Izolátory pro silnoproudou elektrotechniku (Inž. Zbyněk Rádl)	291
	47.2 Izolátory pro elektrická vedení (Inž. Zbyněk Rádl)	293
	a) Podpěrné izolátory pro vedení — roubíkové	294
	b) Závěsné izolátory	296
	ba) Čapkové izolátory	296
	47.3 Izolátory pro prostředí s velkým výskytem nečistot (Inž. Julius Chme- líček, CSc.)	301

47.4	Staniční podpěrky (Inž. Zbyněk Rádl)	303
47.5	Stěnové průchodky	306
47.6	Vstupní průchodky stěnové	308
48.	Použití hmot konstrukční keramiky (Inž. Jan Bradna)	310
49.	Keramické kondenzátory (Inž. Jiří Schwarzbach)	311
49.1	Tvary keramických kondenzátorů	312
49.2	Třídění keramických kondenzátorů podle vlastností	319
49.3	Keramické kondenzátory typu I	319
49.4	Keramické kondenzátory typu II	320
49.5	Nelineární kondenzátory	322
49.6	Keramické kondenzátory s polovodivým dielektrikem	323
50.	Elektrety z keramických dielektrik (Inž. Miroslav Turek a inž. Vlastimil Koukal)	327
51.	Keramické piezoelektrické měniče (Inž. dr. Aleš Koller, CSc.)	331
52.	Feritové součástky (Dr. Arnošt Bergstein, CSc.)	332
53.	Keramika pro vakuovou techniku a keramické elektronky (Inž. Oldřich Hovorka)	333

VI. Zkoušení surovin, hmot a výrobků

54.	Všeobecně (Inž. Miroslav Turek)	340
55.	Chemická analýza (Inž. Ladislav Ploček)	340
56.	Termická analýza (RNDr. Zdeněk Pospíšil, CSc.)	342
57.	Zkoušení jemné struktury rentgenovým zářením (Inž. dr. Aleš Koller, CSc.)	345
58.	Měření rozměrových změn při vypalování (Inž. dr. Aleš Koller, CSc.)	346
59.	Spádová pec (Inž. dr. Aleš Koller, CSc.)	346
60.	Metody měření modulu pružnosti (Inž. Vlastimil Koukal)	346
61.	Měření reologických vlastností hmot (RNDr. Zdeněk Pospíšil, CSc.)	348
62.	Velikost částic (Alexander Mangel, prom. chem.)	351
63.	Měrný povrch (Alexander Mangel, prom. chem.)	353
64.	Měření koncentrace vodíkových iontů p_H (Alexander Mangel, prom. chem.)	354
65.	Měření elektrické vodivosti (Alexander Mangel, prom. chem.)	556
66.	Minerální a strukturální znaky ve hmotách elektrotechnické keramiky (Antonín Grenar, prom. geol.)	356
66.1	Příprava výbrusů a mikroskopických vzorků	357
67.	Zkoušení elektrických a mechanických vlastností keramických hmot (Inž. Julius Chmelíček, CSc.)	363
67.1	Měření elektrických vlastností keramických hmot	363
a)	Elektrická pevnost	364
b)	Permitivita a činitel ztrát	365
c)	Měrný povrchový a vnitřní odpor	367
d)	Teplotní součinitel kapacity α_c	368
e)	Závislost vnitřního odporu na teplotě	369
f)	Vliv vlhkosti na povrchový odpor	369
g)	Ostatní elektrické zkoušky	369
67.2	Zkoušení mechanických vlastností	370
a)	Pevnost v tahu	370
b)	Pevnost v tlaku	371
c)	Pevnost v ohybu	371
d)	Pevnost v ohybu rázem	372
68.	Zkoušky porcelánových izolátorů	372
68.1	Elektrické zkoušky izolátorů	373
a)	Zkušební zařízení pro zkoušky vysokým napětím	373

b)	Měření vysokých napětí	376
c)	Měření přeskokových napětí	380
d)	Střídavé zkoušky izolátorů a zkoušky elektrickým rázem	381
e)	Měření ztrátových úhlů	382
f)	Zjišťování počátku vzniku výbojů a měření rušivosti	382
68.2	Mechanické zkoušky izolátorů	382
a)	Zkoušky v tahu a ohybu	383
b)	Elektromechanické zkoušky	384
c)	Dlouhodobé mechanické zkoušky	385
d)	Ostatní mechanické zkoušky	386
68.3	Ostatní zkoušky izolátorů	387
a)	Zkouška změnami teploty	387
b)	Zkouška slinutostí střepu	387
c)	Zkouška nadzvukem	388
d)	Klimatické zkoušky izolátorů	389
e)	Zkoušky izolátorů pro oblasti s velkým výskytem nečistot	389
68.4	Přejímání izolátorů	390
a)	Kusové zkoušky	390
b)	Výběrové zkoušky	392
69.	Odolnost keramických výrobků v tropech (<i>Inž. Jindřich Rath</i>)	392
69.1	Vlastnosti tropického klimatu	393
69.2	Vlastnosti silnoproudých výrobků v provozu v tropech	395
69.3	Vlastnosti slaboproudých výrobků v provozu v tropech	398
69.4	Zásady pro použití elektrotechnické keramiky v tropech	401
	Literatura	405