

SPIS TREŚCI

Str.

Rozdział I. Zasadnicze wiadomości z zakresu teorii materiałów wybuchowych

1. Zarys historyczny	9
2. Podstawowe określenia	14
3. Charakterystyka własności wybuchowych materiałów wybuchowych	20
a. Egzotermiczność reakcji wybuchowych	20
b. Bilans tlenowy	22
c. Ustalenie wzoru reakcji wybuchowej	23
d. Ciepło reakcji wybuchowej	25
e. Temperatura wybuchu	28
f. Ciśnienie wybuchu	30
g. Wrażliwość materiałów wybuchowych na bodźce	35
4. Detonacja, deflagracja, palenie się	40
a. Wiadomości ogólne	40
b. Badanie szybkości detonacji materiałów wybuchowych	43
5. Klasyfikacja materiałów wybuchowych	45
a. Podział ogólny	45
b. Materiały wybuchowe inicjujące	45
c. Materiały wybuchowe kruszące	46
d. Materiały wybuchowe miotające (prochy)	49
6. Mieszaniny gazowe	52

Rozdział II. Ogólne zasady technologiczne, typowe urządzenia, aparaty i maszyny, stosowane w przemyśle materiałów wybuchowych

1. Fizykochemiczna klasyfikacja materiałów wybuchowych	54
2. Nitrowanie, budowa cząsteczki kwasu azotowego	55
3. Estryfikacja za pomocą kwasu azotowego	60
4. Otrzymywanie kwasu azotowego, siarkowego, oleum i nitrozy	62
5. Gospodarka kwasowa	65
6. Obliczanie i sporządzanie mieszanin nitrujących	69
a. Uwagi ogólne	69
b. Obliczanie kwasu o żądanym stężeniu z kwasów o różnych stężeniach lub z kwasu i wody	70
c. Obliczanie mieszanin nitrujących z czystych kwasów azotowego, siarkowego i ewentualnie oleum	72
d. Obliczanie mieszanin nitrujących z mieszanin kwasowych (kwasów odpadkowych), kwasów azotowego, siarkowego i ewentualnie oleum	74
e. Przyrządzanie mieszanin nitrujących	76

7. Najczęściej stosowane tworzywa do budowy aparatury do produkcji materiałów wybuchowych	78
8. Transport kwasów i innych cieczy	81
9. Budowa nitratorów	82
10. Oczyszczanie surowego produktu, suszenie, tworzenie partii i inne operacje wykończeniowe	86
11. Ogólne zasady technologiczne mające szczególne zastosowanie w przemyśle materiałów wybuchowych	92
a. Zasada bezpieczeństwa i higieny pracy	92
b. Zasada ciągłości pracy	93
c. Zasada przeciwprądu materiałowego	94
d. Zasada regeneracji materiałów	94
e. Zasada maksymalnego rozwinięcia powierzchni	95
f. Zasada indywidualnego regulowania szybkości reakcji głównych i ubocznych	96
g. Zasada umiaru technologicznego	96

Rozdział III. Materiały wybuchowe kruszące

A. Nitrozwiązki	97
1. Charakterystyka chemiczna, fizyczna i wybuchowa nitrozwiązków	97
2. Surowce do produkcji nitrozwiązków	102
3. Podstawy technologiczne procesu nitrowania związków aromatycznych	109
4. Ogólne wiadomości o nitrowych pochodnych benzenu	115
5. Nitrobenzen	115
6. Dwunitrobenzen	117
7. Trójnitrobenzen	120
8. Ogólne wiadomości o nitrowych pochodnych toluenu	121
9. Nitrotoluen	122
10. Dwunitrotoluen	124
11. Trójnitrotoluen	126
a. Własności fizyczne, chemiczne i wybuchowe	126
b. Izomery α -trójnitrotoluen	130
c. Zanieczyszczenia surowego trójnitrotoluen	134
d. Otrzymywanie surowego trotylu	135
e. Oczyszczanie surowego trotylu i operacje wykończeniowe	140
f. Ścieki z produkcji trotylu	148
g. Kontrola analityczna produkcji trotylu	150
h. Normy zużycia surowców	151
12. Ogólne wiadomości o nitrowych pochodnych naftalenu	152
13. Nitro- i dwunitronaftalen	154
14. Ogólne wiadomości o nitrowych pochodnych fenolu	156
15. Nitrofenol	158
16. Dwunitrofenol	159
17. Trójnitrofenol	160
a. Wiadomości ogólne	160
b. Otrzymywanie trójnitrofenolu	161
c. Sole kwasu pikrynowego	164
18. Trójnitrorezorcyna	165
19. Trójnitroanizol	166

B. Nitroaminy	Str. 167
1. Charakterystyka chemiczna, fizyczna i wybuchowa nitroamin	167
2. Tetryl	170
a. Własności fizyczne, chemiczne i wybuchowe	170
b. Toksyczność tetrylu	172
c. Charakterystyka metod otrzymywania tetrylu	172
d. Podstawy teoretyczne procesu otrzymywania tetrylu z dwumetyloaniliny	173
e. Otrzymywanie tetrylu	177
3. Nitroguanidyna	187
a. Własności fizyczne, chemiczne i wybuchowe	187
b. Zastosowanie nitroguanidyny	187
c. Otrzymywanie nitroguanidyny	188
4. Heksogen	189
a. Uwagi ogólne	189
b. Własności fizyczne, chemiczne i wybuchowe	190
c. Zastosowanie heksogenu	192
d. Metody produkcji heksogenu	192
e. Urotropina	196
f. Otrzymywanie heksogenu metodą analogiczną do metody SH (ciągłą)	197
g. Otrzymywanie heksogenu metodą analogiczną do metody KA (ciągłą)	204
C. Estry kwasu azotowego	205
1. Pentryt	205
a. Uwagi ogólne	205
b. Własności fizyczne, chemiczne i wybuchowe	206
c. Surowce do produkcji pentrytu	207
d. Otrzymywanie pentrytu	209
e. Wskazówki bezpieczeństwa	216
D. Mieszaniny wybuchowe (kruszące)	217
1. Wiadomości ogólne	217
2. Surowce nieorganiczne do produkcji mieszanin wybuchowych	219
a. Azotan amonowy	219
b. Chlorany i nadchlorany	220
3. Górnicze materiały wybuchowe	220
a. Technika strzelnicza w górnictwie	220
b. Historia badań nad ustaleniem optymalnych własności górniczych materiałów wybuchowych	221
c. Klasyfikacja górniczych materiałów wybuchowych	226
d. Proch czarny	227
e. Amonowo-saletrzane materiały wybuchowe	227
f. Materiały nitroglicerynowe (dynamity)	231
g. Materiały chloranowe i nadchloranowe	232
h. Ładunki z ciekłym tlenem (oksylikwity)	232
i. Kardoks i inne	233
k. Środki bezpieczeństwa w kopalniach węgla	234
4. Mieszaniny do celów wojskowych	234
a. Mieszaniny z saletrą amonową	234
b. Mieszaniny topliwe	235

Rozdział IV. Materiały wybuchowe miotające

A. Surowce	238
1. Nitroceluloza	238
a. Uwagi ogólne	238
b. Celuloza	238
c. Własności fizyczne, chemiczne i wybuchowe nitrocelulozy	244
d. Podstawy teoretyczne nitrowania celulozy	251
e. Produkcja nitrocelulozy	251
f. Badanie nitrocelulozy	263
g. Wskazówki bezpieczeństwa	272
2. Nitrogliceryna	272
a. Własności fizyczne, chemiczne i wybuchowe	272
b. Surowce do produkcji nitrogliceryny	274
c. Metody produkcji nitrogliceryny	275
d. Badanie nitrogliceryny	287
e. Wskazówki bezpieczeństwa	288
3. Dwunitrodwuglikol	288
B. Prochy bezdymne	290
1. Wiadomości ogólne, charakterystyka i podział prochów	290
2. Prochy nitrocelulozowe	293
a. Uwagi ogólne	293
b. Produkcja prochów działowych	294
c. Produkcja prochów karabinowych	309
d. Produkcja prochów z nitrocelulozy pirokolodionowej	314
e. Badanie prochów nitrocelulozowych	316
f. Wskazówki bezpieczeństwa	318
3. Prochy nitroglicerynowe	319
a. Podział i charakterystyka	319
b. Produkcja prochów nitroglicerynowych z rozpuszczalnikiem	320
c. Produkcja prochów nitroglicerynowych bez rozpuszczalnika lotnego	323
Produkcja balistytu. Produkcja prochów rurkowych. Produkcja kordytu SC. Produkcja prochów nitroglicerynowych z małą zawartością nitrogliceryny	
d. Badanie prochów nitroglicerynowych	337
4. Prochy dwunitrodwuglikolowe	341
5. Prochy bezpłomienne	344
a. Charakterystyka ogólna	344
b. Metoda dodawania soli	347
c. Metoda włączania w skład prochów substancji obojętnych	348
d. Metoda włączania w skład prochów „zimnych materiałów wybuchowych“	350
C. Prochy dymne	351
1. Proch czarny	351
a. Uwagi ogólne	351
b. Własności prochu czarnego	352
c. Surowce	354
d. Produkcja prochu czarnego	356
e. Rodzaje prochu czarnego	366
f. Analiza prochu czarnego	368
2. Mieszaniny podobne do prochu czarnego	369
a. Proch czekoladowy	369

	Str.
b. Proch amonowy	370
c. Proch amidowy	370
d. Saletra wybuchowa	370
3. Wskazówki bezpieczeństwa	371
D. Ładunki prochowe i podsypki	371
1. Charakterystyka i podział ładunków i podsypek	371
a. Uwagi ogólne	371
b. Ładunki bojowe	372
c. Ładunki ćwiczebne, ślepe i specjalne	376
d. Podsypki	377
2. Produkcja ładunków prochowych i podsypek	378
a. Uwagi ogólne	378
b. Produkcja podsypek	379
c. Produkcja ładunków z prochów nitrocelulozowych	381
d. Produkcja ładunków z prochów nitroglicerynowych	383
3. Wskazówki bezpieczeństwa	384
E. Badania balistyczne prochów i ładunków prochowych	384
1. Uwagi ogólne	384
2. Szybkość	386
3. Rozrzut szybkości	392
4. Ciśnienie gazów prochowych	392

Rozdział V. Materiały wybuchowe inicjujące

1. Wiadomości ogólne	395
2. Piorunian rtęci	396
a. Zasada otrzymywania i własności	396
b. Surowce i otrzymywanie piorunianu rtęci	400
c. Przechowywanie i dalszy przerób piorunianu rtęci	403
d. Wykorzystywanie i unieszkodliwianie odpadków	406
e. Badanie własności piorunianu rtęci	406
3. Azydek ołowiu	407
a. Zasada otrzymywania i własności	407
b. Surowce i otrzymywanie azydku ołowiu	410
c. Badanie własności azydku ołowiu	412
4. Trójnitrerezorcynian ołowiu	413
a. Własności trójnitrerezorcynianu ołowiu	413
b. Surowce i otrzymywanie trójnitrerezorcynianu ołowiu	415
c. Zastosowanie trójnitrerezorcynianu ołowiu	417
5. Tetrazen	418
a. Własności tetrazenu	418
b. Otrzymywanie tetrazenu	420
c. Porównanie własności tetrazenu z własnościami innych ma- teriałów wybuchowych	421
6. Acetylenki	422
7. Aparatura do produkcji mas inicjujących	423
8. Wskazówki bezpieczeństwa	427

Rozdział VI. Masy i środki pirotechniczne

1. Ogólne wiadomości o zestawach pirotechnicznych	430
2. Surowce pirotechniczne	431

	Str.
a. Wymagania ogólne	431
b. Substancje palne i utleniacze	431
c. Substancje barwiące płomień i lepiszcza	432
3. Masy pirotechniczne	432
a. Uwagi ogólne	432
b. Masy oświetlające	433
c. Masy sygnalizacyjne	436
d. Masy smugowe	440
e. Dymy zasłonowe	441
f. Masy zapalające	442
g. Masy podpałowe	445
4. Wyroby i środki pirotechniczne	445
a. Podział ogólny	445
b. Artykuły widowiskowe	446
c. Wyroby pirotechniki wojskowej	451
5. Aparatura używana do produkcji mas i środków pirotechnicznych	454

Rozdział VII. Ogólne przepisy pracy i środki bezpieczeństwa w przemyśle materiałów wybuchowych

1. Rodzaje niebezpieczeństw występujących w fabryce materiałów wybuchowych	458
2. Środki bezpieczeństwa technicznego	460
3. Środki przeciwpożarowe	464
4. Środki ochrony osobistej	468
a. Ubranie personelu	468
b. Palarnie papierosów	469
c. Szkolenie personelu	469
Wykaz literatury	471