

WYROBY PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-84
	Odczynniki Kwas siarkowy	6191-105
		Zamiast BN-72/6191-105
		Grupa katalogowa 1051

BN-84/6191-105 (eqv RWPG CT 3856-82)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest kwas siarkowy stosowany jako odczynnik chemiczny.

Kwas siarkowy ma:

- a) wzór chemiczny H_2SO_4 ,
- b) masę molową 98,08 g/mol.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować w zakresie produkcji i obrotu.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Gatunki. W zależności od zawartości zanieczyszczeń, ustala się trzy gatunki kwasu siarkowego oznaczane:

ch.cz. — chemicznie czysty,
cz.d.a. — czysty do analizy,
cz. — czysty.

2.2. Przykład oznaczania kwasu siarkowego czystego do analizy:

KWAS SIARKOWY cz.d.a. BN-84/6191-105

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne. Kwas siarkowy powinien być cieczą oleistą bezbarwną i przezroczystą.

3.2. Wymagania fizyczne i chemiczne — wg tablicy.

Wymagania	Gatunki		
	ch.cz.	cz.d.a.	cz.
a) Zawartość kwasu siarkowego (H_2SO_4), % (m/m), nie mniej niż	95	95	95
b) Pozostałości po przenie, % (m/m), nie więcej niż	0,0006	0,001	0,005
c) Chlorków (Cl^-), % (m/m), nie więcej niż	0,00002	0,0001	0,0005
d) Azotanów (NO_3^-), % (m/m), nie więcej niż	0,00005	0,0002	0,0005
e) Metali ciężkich (Pb), % (m/m), nie więcej niż	0,0002	0,0002	0,0005
f) Selenu (Se), % (m/m), nie więcej niż	0,0003	0,0003	0,001
g) Żelaza (Fe^{3+}), % (m/m), nie więcej niż	0,00005	0,0001	0,0005
h) Soli amonowych (NH_4^+), % (m/m), nie więcej niż	0,0001	0,0003	0,001
i) Arsenu (As), % (m/m), nie więcej niż	0,000003	0,000005	0,00001
j) Substancji redukujących $KMnO_4$ jako SO_2 , % (m/m), nie więcej niż	0,0002	0,0003	0,001

Dopuszcza się normalizowanie zawartości procentowej kwasu siarkowego w granicach 93,6% ÷ 95,6% w temperaturze niższej niż $-15^\circ C$.

Zgłoszona przez Polskie Odczynniki Chemiczne
Ustanowiona przez Dyrektora Przedsiębiorstwa Przemysłowo-Handlowego „Polskie Odczynniki Chemiczne”
dnia 21 maja 1984 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1985 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 12/1984 poz. 23)

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

4.1.1. Opakowania jednostkowe stanowią butelki szklane pojemności 0,5 i 1 l, zamykane korkiem ze szlifem oraz zabezpieczone przez naciągnięcie węża termoutwardzanego z folii PCV.

Po uzgodnieniu z odbiorcą dopuszcza się inny rodzaj i wielkość opakowania, jeżeli przeprowadzone próby wykazą, że zabezpiecza ono produkt w sposób nie gorszy niż wyżej wymienione opakowanie i ma wymiary zgodne z zasadami systemu wymiarowego opakowań.

4.1.2. Opakowania transportowe stanowią balony szklane zamykane korkiem szklanym zabezpieczone dodatkowo kapturem z folii wg PN-62/G-79090 umieszczone w koszach wg PN-65/O-79040. Dno i boki balonów powinny być obłożone słomą lub wełną drzewną do opakowań transportowych. Pojemność balonów szklanych — 30 l.

4.1.3. Znakowanie opakowań jednostkowych należy wykonać zgodnie z PN-70/C-80001 p. 4.2.3, umieszczając dodatkowo znak niebezpieczeństwa dla materiałów żrących wg PN-76/O-79251 p. 2.3.10.

4.1.4. Znakowanie opakowań transportowych należy wykonać zgodnie z PN-70/C-80001 p. 4.3 umieszczając dodatkowo:

- a) znak niebezpieczeństwa dla materiałów żrących wg PN-76/O-79252 p. 2.3.10,
- b) znaki manipulacyjne wg PN-76/O-79252 p. 2.4,
- c) klasę niebezpieczeństwa — (8/RID/ADR),
- d) liczbę marginesową 2801 punkt 1a (ADR).

4.2. Formowanie jednostek ładunkowych. W przypadku stosowania paletyzacji, jednostki ładunkowe należy formować na paletach o wymiarach 800 × 1200 mm wg PN-81/M-78216.

Ładunek na palecie powinien być zabezpieczony przed przesuwaniem się i deformacją.

4.3. Przechowywanie. Kwas siarkowy należy przechowywać w magazynach przeznaczonych do przechowywania substancji żrących.

4.4. Transport kwasu siarkowego może odbywać się dowolnym krytym środkiem transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami kolejowymi i samochodowymi.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań

- a) oznaczanie zawartości kwasu siarkowego (3.2a),
- b) oznaczanie pozostałości po prażeniu (3.2b),
- c) oznaczanie zawartości chlorków (3.2c),
- d) oznaczanie zawartości azotanów (3.2d),
- e) oznaczanie zawartości metali ciężkich (3.2e),
- f) oznaczanie zawartości selenu (3.2f),
- g) oznaczanie zawartości żelaza (3.2g),
- h) oznaczanie soli amonowych (3.2h),
- i) oznaczanie zawartości arsenu (3.2i),
- j) oznaczanie zawartości substancji redukujących (3.2j).

5.2. Pobieranie próbek. Przy pobieraniu próbek odczynnika, należy stosować wytyczne wg PN-70/C-80047.

Wielkość średniej próbki — 1,2 kg (66 ml).

5.3. Opis badań

5.3.1. Wytyczne ogólne. Przy przeprowadzaniu badań należy przestrzegać wymagania zgodnie z PN-81/C-01055.

5.3.2. Oznaczanie zawartości kwasu siarkowego

5.3.2.1. Odczynniki i roztwory

a) Wodorotlenek sodowy, roztwór o $c(\text{NaOH}) = 1,0000 \text{ mol/l}$.

b) Wskaźnik mieszany, roztwór czerwieni metylowej i błękitu metylenowego, przygotowany wg PN-81/C-06501 p. 2.4.4.

5.3.2.2. Wykonanie oznaczania $0,8000 \div 1,000 \text{ g}$ badanego kwasu siarkowego odważonego w zatopionej ampułce, umieścić w kolbie stożkowej pojemności 500 ml zawierającej 200 ml wody. Ampułkę rozbić przecięciem szklanym z płaskim końcem i wymieszać zawartość kolby. Roztwór oziębić do temperatury pokojowej. Do roztworu dodać 5 kropli wskaźnika mieszanego i miareczkować roztworem wodorotlenku sodowego do zmiany barwy z fioletowej na zieloną.

Zawartość kwasu siarkowego obliczyć w procentach (X) wg wzoru

$$X = \frac{V \cdot 0,04904 \cdot 100}{m}$$

w którym:

V — objętość roztworu wodorotlenku sodowego o $c(\text{NaOH}) = 1,000 \text{ mol/l}$ zużytego do miareczkowania, ml,

0,04904 — ilość kwasu siarkowego odpowiadająca 1 ml, wodorotlenku sodowego o $c(\text{NaOH}) = 1,000 \text{ mol/l}$, g,

m — masa badanej próbki, g.

5.3.2.3. Inne metody oznaczania zawartości kwasu siarkowego. Oznaczania zawartości kwasu siarkowego można przeprowadzić również wobec oranżu metylowego jako wskaźnika.

Dopuszcza się wykonanie odważki kwasu siarkowego z różnicy. Zgodnie z tą metodą kolbę stożkową zawierającą wodę należy zważyć z dokładnością do 0,0002 g, dodać około 0,5 ml badanego kwasu siarkowego i zważyć kolbę ponownie wraz z zawartością.

5.3.3. Oznaczanie pozostałości po prażeniu. 200,0 g (109 ml) kwasu siarkowego ch.cz., 100,0 g (54,5) ml kwasu siarkowego cz.d.a. i cz. umieścić w tyglu platynowym lub kwarcowym uprzednio wyprażonym do stałej masy.

Zawartość tygla odparować do sucha na łaźni piskowej lub płycie elektrycznej pod wyciągiem.

Dalsze badanie prowadzić wg PN-78/C-04958 p. 2.3.2.

Pozostałość po prażeniu nie powinna przekroczyć: dla odczynnika ch.cz. — 1,2 mg, dla odczynnika cz.d.a. — 1,0 mg, dla odczynnika cz. — 5,0 mg.

5.3.4. Oznaczanie zawartości chlorków (Cl^-)

5.3.4.1. Odczynniki i roztwory

- a) Azotan srebra, roztwór o $c(\text{AgNO}_3) = 0,1 \text{ mol/l}$,
- b) Kwas azotowy cz.d.a., roztwór 25% (v/v).
- c) Roztwór wzorcowy zawierający Cl^- przygotowany wg PN-81/C-06503 p. 2.2.1.17 i rozcieńczony w stosunku 1:99 1 ml rozcieńczonego roztworu wzorcowego powinien zawierać 0,01 mg Cl^- .

5.3.4.2. Wykonanie oznaczania. 25,0 g (13,75 ml) kwasu siarkowego ch.cz., 20,0 g (11 ml) kwasu siarkowego cz.d.a. i cz. umieścić w kolbie stożkowej pojemności 250 ml (z zaznaczeniem 100 ml) zawierającej 50 ml wody.

Otrzymany roztwór ochłodzić zanurzając kolbę do wody z lodem.

Następnie dodać 4 ml roztworu kwasu azotowego i 2 ml roztworu azotanu srebra, wymieszać, uzupełnić wodą do 100 ml i ponownie wymieszać. Całość przechowywać w ciągu 15 min w ciemności. Badany kwas siarkowy odpowiada wymaganiom normy, jeżeli powstała opalescencja badanego roztworu po upływie 15 min nie będzie intensywniejsza od opalescencji roztworu porównawczego przygotowanego jednocześnie i zawierającego w tej samej objętości te same ilości odczynników oraz:

- dla odczynnika ch.cz. — 0,005 mg Cl^-
- dla odczynnika cz.d.a. — 0,020 mg Cl^-
- dla odczynnika cz. — 0,100 mg Cl^-

5.3.5. Oznaczanie zawartości azotanów (NO_3^-)

5.3.5.1. Odczynniki i roztwory

- a) Kwas salicylowy.
- b) Kwas siarkowy nie zawierający azotanów przygotowany w następujący sposób: kwas siarkowy predestylować w aparacie do destylacji ze szkła kwarcowego i zebrać tylko średnią frakcję nie zawierającą żelaza i selenu i dającą ujemną próbę na chlorki i azotany.
- c) Roztwór wzorcowy zawierający NO_3^- , przygotowany wg PN-81/C-06503 p. 2.2.1.5 rozcieńczony w stosunku 10:90.
- d) Wodorotlenek sodowy roztwór 20% (m/m). 1 ml rozcieńczonego roztworu wzorcowego powinien zawierać 0,1 mg NO_3^- .

5.3.5.2. Przygotowanie skali wzorców i krzywej wzorcowej. Do kolb pomiarowych pojemności 100 ml (z uprzednio zaznaczoną kreską na objętości 5,4 ml) umieścić: 0, 0,01, 0,03, 0,05, 0,07, 0,09, 0,11 mg NO_3^- , uzupełnić do objętości 5,4 ml, dodać 0,1 g kwasu salicylowego i 11 ml kwasu siarkowego.

Zawartość w kolbach mieszać w ciągu 10 min.

Po oziębieniu roztworu do temperatury 20°C , objętość roztworu uzupełnić wodą do kreski i wymieszać. Po 25 ml otrzymanych roztworów przenieść pipetą do kolb pomiarowych pojemności 50 ml, dodać 20 ml roztworu wodorotlenku sodowego do reakcji obojętnej, oziębć roztwór, uzupełnić wodą do kreski i wymieszać. Następnie zmierzyć absorbancję roztworów wzorcowych w kuwetach o grubości warstwy 2 cm za pomocą spektrofotometru lub fotokolorymetru przy długości fali 415 nm. Z otrzymanych wyników sporządzić krzy-

wą wzorcową. Jako odnośnik stosować wodę destylowaną.

5.3.5.3. Wykonanie oznaczania. Do kolby pomiarowej pojemności 100 ml zawierającej 5,4 ml wody dodać 0,1 g kwasu salicylowego o 20,0 g (11 ml) badanego kwasu siarkowego. Zawartość kolby mieszać w ciągu 10 min. Po ochłodzeniu do temperatury 20°C , objętość roztworu uzupełnić wodą do kreski i wymieszać. 25 ml otrzymanego roztworu przenieść pipetą do kolby pomiarowej pojemności 50 ml, dodać 20 ml roztworu wodorotlenku sodowego, ochłodzić objętość roztworu, uzupełnić wodą do kreski i wymieszać.

Następnie zmierzyć absorbancję przygotowanego roztworu w odniesieniu do roztworu porównawczego zawierającego kwas siarkowy (bez azotanów) i te same ilości odczynników jak badany preparat, w kuwetach o grubości warstwy 2 cm za pomocą spektrofotometru lub fotokolorymetru przy długości fali 415 nm. Po otrzymaniu odczytać z wykresu zawartość NO_3^- w badanym roztworze.

5.3.5.4. Inne metody oznaczania azotanów (NO_3^-). Dopuszcza się oznaczanie zawartości azotanów za pomocą dwufenyloaminy lub metodą wizualną z zastosowaniem mocznika i salicylanu sodu.

5.3.6. Oznaczanie zawartości metali ciężkich (jako Pb^{2+})

5.3.6.1. Odczynniki i roztwory — wg PN-80/C-04515 p. 2.3.2 oraz

- a) Kwas azotowy.
- b) Roztwór wzorcowy zawierający Pb^{2+} , przygotowany wg PN-81/C-06503 p. 2.2.1.46, rozcieńczony w stosunku 1:99.

1 ml rozcieńczonego roztworu wzorcowego powinien zawierać 0,01 mg Pb^{2+} .

- c) Węglan sodowy bezwodny.

5.3.6.2. Wykonanie oznaczania. 20,0 g (11 ml) badanego kwasu siarkowego odparować z 10 mg węglanu sodowego w parownicy platynowej na łaźni piaskowej lub na płycie elektrycznej do objętości około 2 ml. Po ochłodzeniu dodać ostrożnie 1 ml kwasu azotowego i odparować do sucha. Pozostałość ochłodzić, rozpuścić w 10 ml gorącej wody. Ochłodzić i zobojętnić roztworem amoniaku do słabo alkalicznej reakcji wobec papierka uniwersalnego.

Uzupełnić objętość otrzymanego roztworu wodą do 20 ml i dalsze oznaczanie wykonać wg PN-80/C-04515 p. 2.3.3.

Badany kwas siarkowy odpowiada wymaganiom normy, jeżeli powstałe po 10 min zabarwienie badanego roztworu nie będzie intensywniejsze od zabarwienia roztworu porównawczego, przygotowanego jednocześnie i zawierającego w tej samej objętości te same ilości odczynników oraz

- dla odczynnika ch.cz. — 0,04 mg Pb^{2+} ,
- dla odczynnika cz.d.a. — 0,04 mg Pb^{2+} ,
- dla odczynnika cz. — 0,1 mg Pb^{2+} .

5.3.6.3. Inne metody oznaczania zawartości metali ciężkich (jako Pb^{2+}). Dopuszcza się oznaczanie zawartości metali ciężkich metodą fotokolorymetryczną za

pomocą tioacetamidu wg PN-80/C-04515 p. 2.5, po zobojętnieniu odważki odczynnika amoniakiem.

5.3.7. Oznaczanie zawartości selenu (Se^{4+})

5.3.7.1. Odczynniki i roztwory

a) Kwas solny.

b) Roztwór wzorcowy zawierający Se^{4+} , przygotowany wg PN-81/C-06503 p. 2.2.1.54 i rozcieńczony w stosunku 1:99.

1 ml rozcieńczonego roztworu wzorcowego powinien zawierać 0,01 mg Se^{4+} .

c) Siarczan hydrazyny, roztwór 2% (m/m).

5.3.7.2. Wykonanie oznaczania. Do 10 ml wody dodać ostrożnie ciągle mieszając 5,0 g (2,75 ml) badanego kwasu siarkowego i ochłodzić. Następnie dodać 1 ml kwasu solnego i 5 ml siarczanu hydrazyny. Otrzymany roztwór ogrzać do wrzenia, utrzymując w tej temperaturze przez 10 min.

Badany kwas siarkowy odpowiada wymaganiom normy, jeżeli powstałe po 10 min zabarwienie badanego roztworu będzie intensywniejsze od zabarwienia roztworu porównawczego, przygotowanego jednocześnie i zawierającego w tej samej objętości te same ilości odczynników oraz

dla odczynnika ch.cz. — 0,015 mg Se^{4+} ,

dla odczynnika cz.d.a. — 0,015 mg Se^{4+} ,

dla odczynnika cz. — 0,050 mg Se^{4+} .

5.3.7.3. Inne metody oznaczania zawartości selenu.

Dopuszcza się oznaczanie zawartości selenu za pomocą fosforanu kodeiny.

5.3.8. Oznaczanie zawartości żelaza

5.3.8.1. Aparatura — wg PN-81/C-04521/02 p. 3.

5.3.8.2. Odczynniki i roztwory — wg PN-81/C-04521/02 p. 4.

5.3.8.3. Przygotowanie krzywej wzorcowej — wg PN-81/C-04521/02 p. 6.

5.3.8.4. Wykonanie oznaczania. 10,0 g (5,5 ml) badanego kwasu siarkowego odparować w parownicy platynowej do objętości około 2 ml. Pozostałość tę ochłodzić i przenieść ilościowo do zlewki pojemności 250 ml, zawierający wodę i rozcieńczyć ostrożnie do objętości 20 ml. Po ochłodzeniu roztworu doprowadzić jego pH (roztworem amoniaku) do około 3. Dalsze oznaczanie wykonać wg PN-81/C-04521/02 p. 7.

5.3.8.5. Inne metody oznaczania zawartości żelaza.

Dopuszcza się oznaczanie zawartości żelaza za pomocą kwasu sulfosalicylowego wg PN-81/C-04521/05 lub rodkanu amonowego wg PN-81/C-04521/03.

5.3.9. Oznaczanie zawartości soli amonowych (NH_4^+)

5.3.9.1. Aparatura, przyrządy i materiały — wg PN-81/C-04525 p. 2.3.

5.3.9.2. Odczynniki i roztwory — wg PN-81/C-04525 p. 2.4.

5.3.9.3. Wykonanie oznaczania. 10,0 g (5,4 ml) badanego kwasu siarkowego ch.cz., 5,0 g (2,7 ml) odczynnika cz.d.a. i cz. wymieszać ostrożnie z 10 ml wody w kolbie pojemności 100 ml (z kreską na 50 ml). Po ochłodzeniu zobojętnić roztwór wodorotlenkiem sodowym wobec papierka uniwersalnego. Po ponownym

ochłodzeniu roztworu uzupełnić wodą do objętości 50 ml i wymieszać. Dalsze oznaczanie wykonać wg PN-81/C-04525 p. 2.6. Badany kwas siarkowy odpowiada wymaganiom normy, jeśli zawartość soli amonowych w badanym odczynniku nie będzie większa niż dla odczynnika ch.cz. — 0,010 mg NH_4^+ , dla odczynnika cz.d.a. — 0,015 mg NH_4^+ , dla odczynnika cz. — 0,05 mg NH_4^+ .

5.3.10. Oznaczanie zawartości arsenu (As)

5.3.10.1. Aparatura i przyrządy — wg PN-81/C-04511 p. 2.3.2.

5.3.10.2. Odczynniki i roztwory — wg PN-81/C-04511 p. 2.3.3.

a) Roztwór porównawczy, przygotowany w następujący sposób: w kolbie aparatu do oznaczania arsenu umieścić:

dla odczynnika ch.cz. — 0,0003 mg As,

dla odczynnika cz.d.a. — 0,003 mg As,

dla odczynnika cz. — 0,001 mg As,

uzupełnić wodą do objętości 30 ml dodać 6 ml badanego kwasu siarkowego, wymieszać i ochłodzić. Następnie dodać 0,5 ml roztworu chlorku cynawego, 5 g cynku, szybko zamknąć kolbę aparatu korkiem z nasadką, ostrożnie wymieszać ruchem obrotowym i odczekać 1,5 h.

5.3.10.3. Wykonanie oznaczania. 10,0 g (5,5 ml) badanego kwasu siarkowego rozpuścić w 60 ml wody w kolbie aparatu do oznaczania arsenu, ostrożnie mieszając. Do otrzymanego roztworu dodać jeszcze 6 ml badanego kwasu, wymieszać i ochłodzić.

Dalsze badanie wykonać wg PN-81/C-04511 p. 2.3.7 nie dodawać kwasu siarkowego. Badany kwas siarkowy odpowiada wymaganiom normy, jeżeli zabarwienie papierka bromortęciowego wywołane przez badany kwas siarkowy nie będzie intensywniejsze od zabarwienia wywołanego przez roztwór porównawczy wg 5.3.10.2a.

5.3.10.4. Inne metody oznaczania zawartości arsenu. Oznaczanie zawartości arsenu można przeprowadzić również metodą fotokolorymetryczną za pomocą dwuetylodwutiokarbaminianu srebra wg PN-81/C-04511 p. 2.4.

5.3.11. Oznaczanie zawartości substancji redukujących KMnO_4 (jako SO_2).

5.3.11.1. Odczynniki i roztwory. Nadmanganian potasowy, roztwór świeżo przygotowany o $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,01 \text{ mol (l)}$.

5.3.11.2. Wykonanie oznaczania 20,0 g (10,8 ml) badanego kwasu siarkowego wlać ostrożnie do kolby stożkowej zawierającej 60 ml wody. Po ostudzeniu dodać z mikrobiurety roztwór nadmanganianu potasowego w następujących ilościach:

dla odczynnika ch.cz. — 0,13 ml KMnO_4 ,

dla odczynnika cz.d.a. — 0,20 ml KMnO_4 ,

dla odczynnika cz. — 0,63 ml KMnO_4 .

Badany kwas siarkowy odpowiada wymaganiom normy, jeżeli powstałe różowe zabarwienie nie zniknie całkowicie po upływie 5 min.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe „Polskie Odczynniki Chemiczne”, Gliwice.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-72/6191-105

a) zaostorzono zawartość chlorków i azotanów w gatunku ch.cz., a metali ciężkich w gatunku ch.cz., cz.d.a., cz. zgodnie z wymaganiami normy RWPG,

b) złagodzone zawartość żelaza w gatunku ch.cz., zawartość pozostałości po prażeniu, selenu, arsenu w gatunku cz.d.a. zgodnie z wymaganiami normy RWPG.

3. Normy i dokumenty związane

PN-81/C-01055 Analiza chemiczna. Wytyczne wykonywania badań

PN-81/C-04511 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości arsenu

PN-80/C-04515 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości metali ciężkich

PN-81/C-04521/02 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości żelaza metodą kolorymetryczną z zastosowaniem 2,2'-dwupirydyli

PN-81/C-04521/03 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości żelaza metodą kolorymetryczną z zastosowaniem tiocyjania-
nu (rodanku) amonowego

PN-81/C-04521/05 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości żelaza metodą kolorymetryczną z zastosowaniem kwasu sulfosalicylowego

PN-81/C-04525 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości amonu

PN-78/C-04958 Odczynniki. Oznaczanie pozostałości po prażeniu

PN-81/C-06501 Analiza chemiczna. Przygotowanie roztworów wskaźników

PN-81/C-06503 Analiza chemiczna. Przygotowanie roztworów do kolorymetrii i nefelometrii

PN-70/C-80001 Odczynniki. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-70/C-80047 Odczynniki. Wytyczne pobieranie próbek i przygotowania średniej próbki laboratoryjnej

PN-62/G-79090 Balony szklane. Wymagania i badania techniczne

PN-81/M-78216 Palety ładunkowe płaskie jednopłytowe czterowiejs-
ciowe bez skrzydeł drewniane 800×1200—EUR

PN-65/O-79040 Opakowania transportowe. Kosze do balonów i butli szklanych. Szeregi wymiarowe

PN-76/O-79251 Opakowania jednostkowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

Przepisy o przewozie kolejną materiałów i przedmiotów niebezpiecz-
nych (PMN) obowiązujące od dnia 15 września 1968 r. (Dz. TiZK nr 20, poz. 84 z 1968 r.)

Rozporządzenia Ministra Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 27 listopada 1971 r. w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy prze-
wozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych (Dz. U. nr 35, poz. 310 z dnia 17 grudnia 1971 r.)

Obwieszczenie Ministra Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 1 września 1972 r. w sprawie zatwierdzenia szczególnych prze-
pisów bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebez-
piecznych na drogach publicznych (Dz. TiZK nr 26, poz. 115 z 1972 r.)

Specjalne warunki przewozu towarów niebezpiecznych w między-
narodowej komunikacji kolejowej — załącznik 4 do umowy SMGS (Dz. TiZK nr 7, poz. 35 z 1966 r.)

Regulamin międzynarodowy dla przewozu kolejną towarów niebez-
piecznych (RID)

Załącznik nr 1 do konwencji UM (Dz. U. nr 21, poz. 137 z dnia 29 czerwca 1968 r.)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogo-
wego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. nr 35 poz. 189 z 1975 r.)

Instrukcja o ładowaniu i wyładowywaniu samochodów ciężarowych i przyczep

Załącznik do Zarządzenia Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. (Mon. Pol. nr 24/1963, poz. 123)

4. Normy międzynarodowe

RWPG CT CЭВ 3856-82 Реактивы. Кислота серная

5. Symbole wg SWW

ch.cz. — 1331-62,

cz.d.a. — 1331-11,

cz. — 1331-42.

6. Autor projektu normy — mgr Janina Witczak-Jasik, PPH „Pol-
skie Odczynniki Chemiczne”, Gliwice.