

WYROBY PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO	N O R M A B R A N Ż O W A		BN-90
	Odczynniki Nadmanganian potasowy		6191-89
			Zamiast BN-69/6191-89
			Grupa katalogowa 1051

1. WSTĘP

Przedmiotem normy jest nadmanganian potasowy stosowany jako odczynnik chemiczny. Nadmanganian potasowy ma:

- a) wzór chemiczny KMnO_4 ,
- b) masę molową 158,04 g/mol,
- c) właściwości utleniające.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział. W zależności od zawartości zanieczyszczeń, różni się dwa gatunki nadmanganianu potasowego, oznaczone:

- cz.d.a. — czysty do analizy,
- cz. — czysty.

2.2. Przykład oznaczenia nadmanganianu potasowego czystego do analizy:

NADMANGANIAN POTASOWY cz.d.a.
BN-90/6191-89

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne. Nadmanganian potasowy powinien być substancją stałą, barwy ciemnofioletowej, rozpuszczalną w wodzie, metanolu i acetonie.

3.2. Wymagania szczegółowe — wg tabl. 1.

Tablica 1

Wymagania	Gatunki	
	cz.d.a.	cz.
a) Zawartość nadmanganianu potasowego (KMnO_4), $\%(m/m)$, nie mniej niż	99,5	99,0
b) Substancji nierozpuszczalnych w H_2O , $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,1	1,0
c) Nierozpuszczalnych zanieczyszczeń (bez MnO_2), $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,01	0,03
d) Chlorków (Cl^-), $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,005	0,01
e) Siarczanów (SO_4^{2-}), $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,005	0,04

cd. tabl. 1.

Wymagania	Gatunki	
	cz.d.a.	cz.
f) Azotu ogólnego (N), $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,005	0,01
g) Żelaza (Fe^{3+}), $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,002	nie normalizuje się
h) Miedzi (Cu^{2+}), $\%(m/m)$ nie więcej niż	0,001	nie normalizuje się
i) Ołowiu (Pb^{2+}), $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,002	nie normalizuje się

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Wytyczne ogólne. Nadmanganian potasowy należy pakować, znakować, przechowywać i transportować zgodnie z PN-87/C-80001 oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami w transporcie kolejowym i drogowym¹⁾.

4.2. Pakowanie

4.2.1. Opakowania jednostkowe stanowią słoje ze szkła brunatnego typu POCH wg BN-84/6833-23, zamykane nakrętkami z tworzywa sztucznego, wyłożonymi podkładkami polietylenowymi lub innymi chemicznie odpornymi wg BN-71/6419-03. Nakrętki dodatkowo powinny być zabezpieczone taśmą samoprzylepną wg BN-73/6419-04 lub pierścieniami termokurczliwymi.

Masa netto: 100, 250, 500, 1000 g.

Dopuszcza się inny rodzaj i wielkość opakowania jednostkowego po uprzednim uzgodnieniu z odbiorcą, jeżeli zabezpiecza jakość produktu w sposób nie gorszy od wyżej wymienionych opakowań i ma wymiary zgodne z PN-89/O-79021.

4.2.2. Znakowanie opakowań jednostkowych należy wykonać zgodnie z PN-87/C-80001 p. 2.8.3, umieszczając dodatkowo:

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 3.

Zgłoszona przez Lubelskie Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe „Odczynniki Chemiczne” w Lublinie
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Chemii Przemysłowej dnia 27 kwietnia 1990 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1991 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1990, poz. 21)

a) klasę niebezpieczeństwa 5.1 wg RID/ADR i napis „UTLENIACZ — OXIDIZING AGENT“ na żółtym pasku,

b) znak niebezpieczeństwa dla materiałów zapalnych wg PN-76/O-79251 p. 2.3.7.

4.2.3. Opakowania transportowe

4.2.3.1. Opakowania transportowe dla słoików stanowią skrzynki z tarcicy zamknięte wg BN-63/7161-06. Pojedyncze słoiki należy zabezpieczyć przed rozbiciem materiałem amortyzującym, np. folią pęcherzykową „pneumopak“ lub innym podobnym i ustawiać w skrzynkach w jednej warstwie.

4.2.3.2. Opakowania transportowe kombinowane stanowią worki z folii polietylenowej wg BN-84/6414-06 umieszczone w beczkach drewnianych wg PN-76/O-79351 lub w bębnach zwijanych z tektury wzmocnionych obręczami metalowymi, z dnami i wiekami z tworzywa drzewnego, pojemności 35 i 50 l, wysokości 325 ± 10 mm lub 450 ± 10 mm i średnicy 397 ± 5 mm.

Masa netto: 35 i 50 kg.

Dopuszcza się inny rodzaj i wielkość opakowania transportowego, po uprzednim uzgodnieniu z odbiorcą i przewoźnikiem, jeżeli zabezpiecza jakość produktu w sposób nie gorszy od wyżej wymienionych opakowań, ma wymiary zgodne z PN-89/O-79021 i jest zgodne z obowiązującymi przepisami w zakresie materiałów niebezpiecznych.

4.2.4. Znakowanie opakowań transportowych należy wykonać zgodnie z PN-87/C-80001 p. 2.8.4, umieszczając dodatkowo:

a) znaki manipulacyjne wg PN-85/O-79252 p. 2.4.1, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.10,

b) znak niebezpieczeństwa — nalepka ostrzegawcza — wzór nr 5 wg RID/ADR „materiały działające zapalająco“.

4.2.5. Formowanie jednostek ładunkowych — wg PN-87/C-80001 p. 4.2.1.

4.3. Przechowywanie. Nadmanganian potasowy należy przechowywać w krytych, suchych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach magazynowych (temperatura w granicach $15 \div 30^\circ\text{C}$, wilgotność nie wyższa niż 50%).

Dopuszczalna liczba warstw składowania wynosi: dla skrzynek i beczek drewnianych 4, dla bębnow z tektury 1.

Okres gwarancji wynosi 2 lata, licząc od daty produkcji.

4.4. Transport. Nadmanganian potasu jest materiałem niebezpiecznym: klasa 5.1, liczba marginesowa 501 punkt 9c wg RID i klasa 5.1, liczba marginesowa 2501, punkt 9c wg ADR. Powinien być przewożony zgodnie z odpowiednimi przepisami transportowymi¹⁾.

Opakowany wg 4.2 można przewozić transportem kolejowym lub samochodami.

Dopuszczalna liczba warstw ładowania wynosi: dla skrzynek drewnianych 4, dla beczek drewnianych 3, dla bębnow z tektury 1.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań

a) sprawdzanie wymagań ogólnych (3.1),

b) oznaczanie zawartości nadmanganianu potasowego (3.2a),

c) oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie (3.2b),

d) oznaczanie zawartości nierozpuszczalnych zanieczyszczeń (bez MnO_2) (3.2c),

e) oznaczanie zawartości chlorków (3.2d),

f) oznaczanie zawartości siarczanów (3.2e),

g) oznaczanie zawartości azotu ogólnego (3.2f),

h) oznaczanie zawartości żelaza (3.2g), miedzi (3.2h), ołowiu (3.2i).

5.2. Wielkość partii. Partię produktu opakowanego stanowi najwyżej 500 kg nadmanganianu potasowego.

5.3. Pobieranie próbek. Próbkę odczynnika w gatunku cz.d.a. należy pobierać zgodnie z PN-88/C-80047, natomiast próbki odczynnika w gatunku cz. zgodnie z PN-67/C-04500.

Z przedstawionej do badań partii należy wylosować na ślepo opakowania w liczbie podanej w tabl. 2. Z każdego wylosowanego opakowania należy pobrać co najmniej 2 próbki pierwotne. Najmniejsza wielkość próbki pierwotnej powinna wynosić 100 g, natomiast wielkość średniej próbki laboratoryjnej powinna wynosić 500 g.

Tablica 2

Liczba opakowań jednostkowych w partii sztuk	Liczba próbek jednostkowych sztuk
do 15	5
$16 \div 25$	7
$26 \div 63$	8
$64 \div 160$	9
ponad 160	10

5.4. Opis badań

5.4.1. Wytyczne ogólne. Podczas analizy, jeżeli nie zaznaczono inaczej, należy stosować wyłącznie odczynniki w gatunku cz.d.a. oraz wodę destylowaną lub wodę o równoważnej czystości, a do oznaczeń metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej wodę redestylowaną.

5.4.2. Sprawdzanie wymagań ogólnych. Ocenić wizualnie postać i barwę próbki nadmanganianu potasowego wg PN-81/C-01055 p. 2.1.1 i 2.1.2, rozpuszczalność określić wg PN-81/C-01055 p. 2.2.

5.4.3. Oznaczanie zawartości nadmanganianu potasowego

5.4.3.1. Zasada metody. Zawartość nadmanganianu potasowego oznacza się jodometrycznie za pomocą mianowanego roztworu tiosiarczanu sodowego wobec skrobi jako wskaźnika.

5.4.3.2. Odczynniki i roztwory

a) Jodek potasowy.

b) Kwas siarkowy, roztwór 16%(m/m).

c) Tiosiarczan sodowy, roztwór mianowany o $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,1 \text{ mol/l}$, przygotowany wg PN-81/C-04530/02 p. 2.11.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 3.

d) Skrobia, roztwór 1%(m/m), przygotowany wg PN-81/C-06500 p. 2.2.61.

5.4.3.3. Wykonanie oznaczania. Odważyć około 0,15 g próbki nadmanganianu potasowego z dokładnością do 0,0002 g, przenieść do kolby stożkowej ze szlifem pojemności 200 ml, rozpuścić w 100 ml wody, dodać 2 g jodku potasowego i 20 ml roztworu kwasu siarkowego. Kolbę zamknąć korkiem i odstawić w ciemne miejsce na 5 min. Po upływie tego czasu, miareczkować wydzielony jod roztworem tiosiarczanu sodowego, dodając pod koniec miareczkowania 2 ml roztworu skrobi. Miareczkować do odbarwienia się roztworu.

Równoległe z oznaczaniem należy wykonać ślepą próbę. W tym celu, do kolby stożkowej pojemności 200 ml odmierzyć 100 ml wody, dodać 2 g jodku potasowego i 20 ml roztworu kwasu siarkowego. Miareczkować roztworem tiosiarczanu sodowego w taki sam sposób, jak roztwór próbki nadmanganianu potasowego.

5.4.3.4. Obliczanie wyników oznaczania. Zawartość nadmanganianu potasowego (X_1) obliczyć w %(m/m) wg wzoru

$$X_1 = \frac{(V_2 - V_1) \cdot 0,003161 \cdot 100}{m_1} \quad (1)$$

w którym:

V_2 — objętość tiosiarczanu sodowego o $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,1000 \text{ mol/l}$, zużytego do miareczkowania, ml,

V_1 — objętość roztworu tiosiarczanu sodowego o $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,1000 \text{ mol/l}$, zużytego do miareczkowania ślepej próby, ml,

m_1 — masa odważki próbki nadmanganianu potasowego, g,

0,003161 — ilość nadmanganianu potasowego odpowiadająca 1 ml roztworu tiosiarczanu sodowego o $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,1000 \text{ mol/l}$, g/ml.

5.4.3.5. Wynik końcowy oznaczania. Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch równoległych oznaczeń. Różnica między wynikami nie powinna przekraczać 0,3%.

5.4.4. Oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie. Odważyć 3 g próbki nadmanganianu potasowego z dokładnością do 0,01 g, rozpuścić w 150 ml gorącej wody i wykonać oznaczanie wg PN-54/C-04517. Pozostałość na tyglu przemyć do całkowitego zaniku różowego zabarwienia wody przemywającej.

Próbka nadmanganianu potasowego odpowiada wymaganiom normy, jeżeli masa substancji nierozpuszczalnych w wodzie nie przekracza:

dla odczynnika cz.d.a. — 3 mg,

dla odczynnika cz. — 30 mg.

5.4.5. Oznaczanie zawartości nierozpuszczalnych zanieczyszczeń (bez MnO_2)

5.4.5.1. Odczynniki i roztwory

a) Kwas solny, roztwór 25%(m/m).

b) Nadtlenek wodoru, roztwór 30%(m/m).

5.4.5.2. Wykonanie oznaczania. Odważyć 30 g próbki nadmanganianu potasowego z dokładnością do 0,01 g, dodać ostrożnie 300 ml roztworu kwasu solnego i ogrzewać do ustania burzliwej reakcji. Następnie dodać 20 ml roztworu nadtlenku wodoru.

Pozostały osad przesączyć przez uprzednio wysuszony do stałej masy tygiel do sączenia z wkładką ze szkła spiekanego P-4, przemyć 50 ml wody i wysuszyć w temperaturze 110°C do stałej masy.

Należy wykonać dwa równoległe oznaczania. Próbka nadmanganianu potasowego odpowiada wymaganiom normy, jeżeli masa nierozpuszczalnych zanieczyszczeń nie przekracza:

dla odczynnika cz.d.a. — 3 mg,

dla odczynnika cz. — 9 mg.

5.4.6. Oznaczanie zawartości chlorków

5.4.6.1. Odczynniki i roztwory — wg PN-82/C-04518 p. 2.3.1 oraz nadtlenek wodoru, roztwór 30%(m/m).

5.4.6.2. Wykonanie oznaczania. Odważyć 2 g próbki nadmanganianu potasowego z dokładnością do 0,01 g, rozpuścić w 35 ml wody, dodać 5 ml roztworu kwasu azotowego i kroplami 3 ml roztworu nadtlenku wodoru. Po całkowitym wredukowaniu nadmanganianu potasowego, roztwór rozcieńczyć do objętości 100 ml (roztwór A). Następnie pobrać 25,0 ml roztworu A i wykonać oznaczanie wg PN-82/C-04518 p. 2.3.3.

Należy wykonać dwa równoległe oznaczania. Próbka nadmanganianu potasowego odpowiada wymaganiom normy, jeżeli zmętnienie powstałe po upływie 15 min w roztworze badanym jest mniejsze lub równe zmętnieniu roztworu porównawczego, zawierającego w tej samej objętości te same ilości odczynników oraz:

dla odczynnika cz.d.a. — 0,025 mg Cl^- ,

dla odczynnika cz. — 0,05 mg Cl^- .

5.4.7. Oznaczanie zawartości siarczanów. Odmierzyć 20,0 ml roztworu A wg 5.4.6.2 i wykonać oznaczanie wg PN-82/C-04519 p. 2.5.2.

Należy wykonać dwa równoległe oznaczania. Próbka nadmanganianu potasowego odpowiada wymaganiom normy, jeżeli zmętnienie powstałe w roztworze badanym jest mniejsze lub równe zmętnieniu roztworu porównawczego przygotowanego jednocześnie i zawierającego w tej samej objętości te same ilości odczynników oraz:

dla odczynnika cz.d.a. — 0,02 mg SO_4^{2-} ,

dla odczynnika cz. — 0,16 mg SO_4^{2-} .

5.4.8. Oznaczanie zawartości azotu ogólnego. Odważyć 0,5 g próbki nadmanganianu potasowego z dokładnością do 0,01 g, rozpuścić w 50 ml wody i wykonać oznaczanie wg PN-81/C-04527 p. 2.4.4.

Należy wykonać dwa równoległe oznaczania. Próbka nadmanganianu potasowego odpowiada wymaganiom normy, jeżeli zabarwienie powstałe w badanym roztworze jest mniej intensywne lub równe zabarwieniu roztworu porównawczego zawierającego w tej samej objętości te same ilości odczynników oraz:

dla odczynnika cz.d.a. — 0,025 mg N,

dla odczynnika cz. — 0,05 mg N.

5.4.9. Oznaczanie zawartości żelaza, miedzi i ołowiu

5.4.9.1. Zasada metody. Żelazo, miedź i ołów oznacza się techniką płomieniową absorpcyjnej spektrometrii atomowej, metodą krzywej wzorcowej, po uprzedniej redukcji nadmanganianu potasowego do soli manganowej w środowisku kwasu siarkowego.

5.4.9.2. Odczynniki i roztwory

- a) Kwas szczawiowy ultra cz.
- b) Kwas siarkowy ultra cz., roztwór 16%(m/m).
- c) Roztwór wzorcowy podstawowy miedzi (Cu^{2+}) do absorpcji atomowej¹⁾. 1 ml wzorcowego roztworu podstawowego miedzi zawiera $1 \cdot 10^{-3}$ g jonów Cu^{2+} .
- d) Roztwór wzorcowy podstawowy ołowiu (Pb^{2+}) do absorpcji atomowej¹⁾. 1 ml wzorcowego roztworu podstawowego ołowiu zawiera $1 \cdot 10^{-3}$ g jonów Pb^{2+} .
- e) Roztwór wzorcowy podstawowy żelaza (Fe^{3+}) do absorpcji atomowej. 1 ml wzorcowego roztworu podstawowego żelaza zawiera $1 \cdot 10^{-3}$ g jonów Fe^{3+} .
- f) Roztwór wzorcowy roboczy — mieszanina jonów Cu^{2+} , Pb^{2+} , Fe^{3+} . Do kolby pomiarowej pojemności 100 ml odmierzyć 5,0 ml roztworu wzorcowego (5.4.9.2c) i po 10,0 ml roztworów wzorcowych (5.4.9.2d) i e), dopełnić wodą do kreski i wymieszać. 1 ml wzorcowego roztworu roboczego zawiera $5 \cdot 10^{-5}$ g jonów Cu^{2+} i po $1 \cdot 10^{-4}$ g jonów Pb^{2+} i Fe^{3+} .

Dopuszcza się stosowanie podstawowych roztworów wzorcowych miedzi, ołowiu i żelaza przygotowanych wg PN-81/C-06503 p. 2.2.1.42, p. 2.2.1.46b), p. 2.2.1.75.

5.4.9.3. Aparatura i przyrządy

- a) Spektrometr do absorpcji atomowej z kompletnym wyposażeniem.
- b) Lampy: żelazowa, miedziowa i ołowiowa z katodami wnękowymi.

5.4.9.4. Warunki fotometrowania. Oznaczanie należy wykonać w płomieniu acetylenowo-powietrznym, w optymalnych warunkach ustalonych dla stosowanego aparatu. Absorbancję żelaza należy mierzyć przy długości fali 248,3 nm, miedzi 324,7 nm, ołowiu 217 lub 283,3 nm.

5.4.9.5. Przygotowanie serii wzorców i sporządzanie krzywych wzorcowych. Do pięciu kolb pomiarowych pojemności 100 ml odmierzyć kolejno: 0; 0,5; 1,0; 2,5 i 5,0 ml wzorcowego roztworu roboczego (5.4.9.2f), dopełnić wodą do kreski i wymieszać. W przygotowanej serii wzorców stężenie miedzi wynosi: 0; $1,5 \cdot 10^{-7}$, $5 \cdot 10^{-7}$, $1,25 \cdot 10^{-6}$, $2,5 \cdot 10^{-6}$ g/ml, natomiast ołowiu i żelaza wynosi: 0; $5 \cdot 10^{-7}$, $1 \cdot 10^{-6}$, $2,5 \cdot 10^{-6}$, $5 \cdot 10^{-6}$ g/ml.

Zmierzyć absorbancję miedzi, ołowiu i żelaza w poszczególnych roztworach w warunkach podanych w 5.4.9.4, a z uzyskanych wyników wykreślić krzywe wzorcowe, odkładając na osi odciętych stężenia w g/ml, a na osi rzędnych odpowiadające im wielkości absorbancji.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 5.

5.4.9.6. Wykonanie oznaczania. Odważyć 5 g próbki nadmanganianu potasowego z dokładnością do 0,01 g, zwilżyć wodą, dodać 40 ml roztworu kwasu siarkowego i następnie małymi porcjami 12 g kwasu szczawiowego zwilżonego wodą i w razie konieczności podgrzać do całkowitego przereagowania substancji, po czym roztwór przenieść do kolby pomiarowej pojemności 100 ml, dopełnić wodą do kreski i wymieszać (roztwór A).

Zmierzyć absorbancję ołowiu w roztworze A, natomiast żelaza i miedzi w roztworze otrzymanym przez rozcieńczenie roztworu A w stosunku 2 + 3, w warunkach podanych w 5.4.9.4, a z krzywych wzorcowych odczytać stężenie miedzi, ołowiu i żelaza w roztworze.

5.4.9.7. Obliczanie wyników oznaczania. Zawartość ołowiu (X_4), obliczyć w %(m/m) wg wzoru

$$X_4 = \frac{a_{1,3} \cdot V_3 \cdot 100}{m_2} \quad (2)$$

a zawartość żelaza (X_2) i miedzi (X_3) obliczyć w %(m/m) wg wzoru

$$X_{2,3} = \frac{a_2 \cdot V_3 \cdot 5 \cdot 100}{m_2 \cdot 2} = \frac{250 \cdot a_2 \cdot V_3}{m_2} \quad (3)$$

w których:

- $a_{1,2,3}$ — stężenie odpowiednio żelaza, miedzi i ołowiu odczytane z krzywych wzorcowych, g/ml,
- V_3 — objętość roztworu próbki nadmanganianu potasowego, ml,
- m_2 — masa odważki próbki nadmanganianu potasowego, g.

5.4.9.8. Wynik końcowy oznaczania. Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch równoległych oznaczeń. Różnica między wynikami nie powinna przekraczać 20% wyniku niższego.

5.5. Ocena wyników badań. Partię nadmanganianu potasowego należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wyniki badań próbki nadmanganianu potasowego pobieranej wg 5.3 odpowiadają wymaganiom podanym w rozdz. 3.

5.6. Interpretacja wyników. Przy obliczaniu wyników należy stosować zasady interpretacji wg PN-70/N-02120 p. 2.3.2 (metoda Z).

5.7. Zaświadczenie o wynikach badań. Na życzenie odbiorcy do każdej partii nadmanganianu potasowego producent jest obowiązany wystawić i przesłać odbiorcy zaświadczenie, w którym m.in. należy podać wyniki przeprowadzonych badań.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Lubelskie Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe „Odczynniki Chemiczne”, Lublin.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-69/6191-89

- a) zrezygnowano z gatunku ch.cz.,
- b) zaostorzono poziom wymagań dla siarczanów, substancji nierozpuszczalnych w wodzie,
- c) wprowadzono oznaczanie żelaza, miedzi i ołowiu metodą absorpcji atomowej,
- d) zrezygnowano z oznaczania arsenu,
- e) dostosowano poziom wymagań do poziomu wymagań firm światowych: BDH, Riedel-de Haën, Fluka, Merck.

3. Normy i dokumenty związane

PN-81/C-01055 Analiza chemiczna. Wytyczne wykonywania badań
PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania i przygotowywania próbek

PN-54/C-04517 Chemiczne badania i próby. Oznaczanie substancji nierozpuszczalnych w wodzie w produktach chemicznych

PN-82/C-04518 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości chlorków metodą turbidymetryczną

PN-82/C-04519 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości siarczanów w bezbarwnych roztworach metodą turbidymetryczną

PN-81/C-04527 Analiza chemiczna. Oznaczanie azotu ogólnego metodą destylacyjną

PN-81/C-04530/02 Analiza chemiczna. Przygotowanie titrantów (roztworów mianowanych). Roztwory stosowane w miareczkowaniach utleniająco-redukujących (redoks)

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

PN-87/C-80001 Odczynniki i substancje specjalnie czyste. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-88/C-80047 Odczynniki i substancje specjalnie czyste. Ogólne wytyczne pobierania próbek i przygotowanie średniej próbki laboratoryjnej

PN-70/N-02120 Zasady zaokrąglania i zapisywania liczb

PN-89/O-79021 Opakowania. System wymiarowy

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

PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-76/O-79351 Opakowania transportowe drewniane. Beczki

BN-84/6414-06 Opakowania z tworzyw sztucznych. Worki polietylenowe otwarte płaskie, bez fałd bocznych zgrzewane

BN-71/6419-03 Opakowania z tworzyw sztucznych. Podkładki

BN-73/6419-04 Taśmy samoprzylepne z folii wiskozowej i nieplastifikowanego polichlorku winylu. Szeregi wymiarowe

BN-84/6833-23 Opakowania jednostkowe szklane. Słoje typu POCH do odczynników chemicznych

BN-63/7161-06 Skrzynki i komplety skrzynkowe z tarcicy do odczynników chemicznych

Przepisy transportowe jak przy chlorku miedziowym (z wyjątkiem przepisów dotyczących trucizn i środków szkodliwych)

Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo Przewozowe (Dz. U. nr 53, poz. 272 z 1984 r.)

Specjalne warunki przewozu towarów niebezpiecznych w międzynarodowej Komunikacji Kolejowej. Załącznik nr 4 do umowy o międzynarodowej Kolejowej Komunikacji Towarowej (SMGS) (Dz. TiZK nr 7, poz. 35 z 1966 r.) wraz z późniejszymi zmianami

Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID). Załącznik B do konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIF) (Dz. TiZK nr 7, poz. 44 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami

Regulamin Przedsiębiorstwa PKP o ładowaniu i zabezpieczaniu przesyłek towarowych (Dz. TiZK nr 9, poz. 68 z 1985 r.)

Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. w sprawie ładowania samochodów ciężarowych i przyczep (Mon. Pol. nr 24, poz. 123 z 1963 r. i nr 35, poz. 250 z 1968 r.)

Przepisy o ładowaniu wagonów kolejowych. Załącznik II do umowy o wzajemnym użytkowaniu wagonów towarowych w komunikacji międzynarodowej (RIV) (Dz. TiZK nr 15, poz. 119 z 1981 r.) wraz z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz. U. nr 67, poz. 301 z 1983 r.) wraz z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Komunikacji z dnia 6 października 1987 r. w sprawie wykazu rzeczy niebezpiecznych wyłączonych z przewozu koleją oraz szczególnych warunków przewozu rzeczy niebezpiecznych dopuszczonych do przewozu (Dz. U. nr 32, poz. 169 z 1987 r.)

4. Symbol wg SWW

dla gatunku cz.d.a. — 1331-11,

dla gatunku cz. — 1331-42.

5. Informacje dotycząca legalnych roztworów wzorcowych do absorpcji atomowej. Legalne roztwory wzorcowe do absorpcji atomowej o stężeniach 1 mg Meⁿ⁺/ml są produkowane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Wzorców Materiałów WZORMAT, ul. Elektoralna 2, 00-139 Warszawa.

6. Autor projektu normy — mgr Krystyna Piotrowska-Zub, Lubelskie Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe „Odczynniki Chemiczne”, Lublin.