

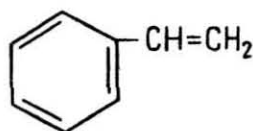
WYROBY PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO	NORMA BRANŻOWA	BN-75
	Odczynniki Styren	6193-69
		Grupa katalogowa X 52

1. WSTĘP

Przedmiotem normy jest styren stabilizowany III-rzędowym *p*-butylokatheolem (TBC), stosowany jako odczynnik chemiczny.

Styren ma:

a) wzór sumaryczny



b) wzór budowy

c) masę cząsteczkową 104,14 (1961 r.)

d) nazwę systematyczną fenyloetan

e) inną nazwę winylobenzen.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Gatunki. W zależności od stopnia czystości rozróżnia się dwa gatunki styrenu, oznaczone:

cz.d.a. - czysty do analizy (pro analisi),

cz. - czysty (purum).

2.2. Przykład oznaczenia styrenu czystego do analizy:

STYREN cz.d.a. BN-75/6193-69

Zgłoszona przez Zjednoczenie Przemysłu Rafineryjnego i Petrochemicznego PETROCHEMIA
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia PETROCHEMIA
dnia 1 sierpnia 1975 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 kwietnia 1976 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 23/1975 poz. 82)

3. WYMAGANIA

Wymagania	Gatunki	
	cz.d.a.	cz.
a) Barwa, stopnie w skali Pt-Co, nie więcej niż	10	10
b) Styrenu, %, nie mniej niż	99,8	99,7
c) Aldehydów w przeliczeniu na aldehyd benzoesowy (C_6H_5CHO), %, nie więcej niż	0,0050	0,0060
d) Nadtlenków w przeliczeniu na H_2O_2 , %, nie więcej niż	0,0010	0,0020
e) Polimerów	nie zawiera	
f) Stabilizatora, %	0,003±0,005	0,003±0,005

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Odczynnik należy dostarczać w butelkach pojemności 500 i 1000 cm^3 wg BN-65/6831-13. Butelki zamykać uczszelkami polietylenowymi i zabezpieczać nakrętkami z tworzywa sztucznego. Zamiast uszczelki polietylenowej dopuszcza się stosowanie korków z drewna korkowego owiniętych tomofanem lub folią polietylenową. Zamknięcia powinny być szczelne.

Dopuszcza się inny rodzaj opakowania i zamknięcia z tym zastrzeżeniem, że powinno ono zabezpieczać produkt w stopniu co najmniej równym jak wyżej wymienione i być zgodne z szeregiem wymiarowym wg PN-64/0-79021.

Opakowania jednostkowe należy znakować wg PN-70/C-80001 p. 4 Na etykietkach należy umieścić czerwony pasek z napisem "Łatwo palny" oraz oznaczenie klasy niebezpieczeństwa "IIIa". Sposób umieszczenia znaków powinien być zgodny z PN-70/C-80001 p.4.2.3.

Butelki napełnione styrenem należy pakować do opakowań transportowych w sposób wg PN-70/C-80001 p.3.3.6. Na opakowaniach transportowych należy umieścić co najmniej następujące oznakowanie:

- a) nazwę zakładu produkującego,
- b) oznaczenie wg 2.2,
- c) znak niebezpieczeństwa dla materiałów łatwo palnych wg PN-67/0-79252 p.2.3.3,
- d) znaki manipulacyjne wg PN-67/0-79252 p.2.4.1 i 2.4.3.

4.2. Przechowywanie. Odczynnik należy przechowywać wg PN-70/C-80001 p.5.

Temperatura przechowywania - poniżej 20°C.

Czas przechowywania - nie dłużej niż 6 miesięcy od daty produkcji.

4.3. Transport. Odczynnik należy przewozić wg PN-70/C-80001 p.6. krytymi środkami transportu kolejowego lub samochodowego zgodnie z obowiązującymi przepisami o przewozie koleją materiałów i przedmiotów niebezpiecznych¹). Nie należy przewozić z produktami spożywczymi.

5. BADANIA

5.1. Pobieranie próbek. Przy pobieraniu próbek dla obydwóch gatunków stosować postanowienia wg PN-70/C-80047.

Średnia próbka laboratoryjna nie powinna być mniejsza niż 2000 cm³. Średnią próbkę laboratoryjną podzielić na dwie części, z których jedną przeznaczyć do badań, a drugą przechowywać do analizy rozjemczej w ciągu 60 dni.

5.2. Opis badań

5.2.1. Oznaczanie barwy wykonać wg BN-71/6020-02.

5.2.2. Oznaczenie zawartości styrenu metodą chromatografii gazowej.

5.2.2.1. Zasada oznaczania. Zawartość styrenu oznacza się przez odjęcie od 100-procentowej zawartości sumy zanieczyszczeń, oznaczonych metodą chromatografii gazowej.

5.2.2.2. Aparatura i przyrządy

- a) Chromatograf gazowy z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym,
- b) Kolumna chromatograficzna o długości 3 m i średnicy wewnętrznej 4 mm, wykonana ze stali nierdzewnej,
- c) Mikrostrzykawka o działce elementarnej 0,0002 cm³ (0,2 mikrolitra).

5.2.2.3. Odczynniki

- a) Chloroform cz.d.a.
- b) Chromosorb o granulacji 0,2 ÷ 0,3 mm (60 ÷ 80 mesh) do chromatografii.
- c) Azot sprężony wg PN-71/C-84912 gat.I.
- d) Glikol polietylenowy 1500 lub 400 (Garbowax 1500 lub 400) do chromatografii.
- e) Powietrze sprężone wg PN-61/C-84913.

¹) Patrz Informacje dodatkowe p.3.

f) Toluen wzorzec do chromatografii. Dopuszcza się stosowanie toluenu cz.d.a.

g) Wodór sprężony gat. I wg PN-61/C-84908.

5.2.2.4. Przygotowanie wypełnienia. Chromosorb W o granulacji $0,2 \div 0,3$ mm wysuszyć w temperaturze 150°C i odważyć 40 g.

10 g glikolu polietylenowego rozpuścić w 40 cm^3 chloroformu i otrzymanym roztworem zalać uprzednio odważony chromosorb W. Chloroform odparować na łaźni wodnej pod wyciągiem ciągle mieszając, a następnie wysuszyć do całkowitego usunięcia rozpuszczalnika.

Tak przygotowanym wypełnieniem napełnić kolumnę chromatograficzną.

W zależności od zastosowanej fazy ciekłej, należy napełnioną kolumnę kondycjonować w termostacie:

dla glikolu polietylenowego 1500 - w temperaturze 140°C ,

dla glikolu polietylenowego 400 - w temperaturze 120°C ,

w ciągu 24 godz, przy niewielkim przepływie gazu nośnego (azotu) przez kolumnę.

5.2.2.5. Warunki oznaczania. Przygotować chromatograf zgodnie z instrukcją obsługi aparatu. Oznaczanie prowadzić w warunkach podanych w tabl. 2.

Tablica 2

Warunki	Glikol polietylenowy	
	1500	400
a) Natężenie przepływu gazów, cm^3/min		
- azotu (gazu nośnego)	50	$35 \div 45$
- wodoru	50	40
- powietrza	500	400
b) Temperatura, $^{\circ}\text{C}$		
- kolumny	120	110
- detektora	140	140
- odparownika	150	160
c) Prędkość przesuwu taśmy rejestratora, mm/h	600	
d) Ilość dozowanej próbki, cm^3	0,001	

5.2.2.6. Niezredukowane względne czasy retencji w stosunku do wzorca - w zależności od zastosowanej fazy ciekłej wynoszą:

dla glikolu polietylenowego 1500		dla glikolu polietylenowego 400	
- nie zidentyfikowany	- 0,80	benzen	- 0,70
- toluen (wzorzec)	- 1,00	toluen (wzorzec)	- 1,00
- etylobenzen	- 1,42	etylobenzen + p-ksylen	- 1,41
- o-, m-, p-ksylen	- 1,44	m-ksylen	- 1,47
- n-propylobenzen	- 1,73	kumen	- 1,69
- nie zidentyfikowany	- 1,79	o-ksylen	- 1,82
- kumen	- 2,03	n-propylobenzen	- 1,96
- nie zidentyfikowany	- 2,38	nie zidentyfikowany	- 2,13
- α - metylostyren	- 3,56	α - metylostyren	- 3,42
- nie zidentyfikowany	- 3,77	nie zidentyfikowany	- 4,01

5.2.2.7. Wykonanie oznaczania. Do kolby z doszlifowanym korkiem pojemności 100 cm³ odważyć 100 g badanego styrenu z dokładnością do 0,0002 g, następnie dodać 0,1 g toluenu (wzorzec wewnętrzny), odważonego z dokładnością do 0,0002 g. Zawartość kolby dokładnie wymieszać. Pobrać mikrostrzykawką 0,001 cm³ (1 mikrolitr) przygotowanego roztworu, wprowadzić do kolumny chromatograficznej i wykonać chromatogram.

Na podstawie otrzymanego chromatogramu obliczyć zawartość styrenu (X_1) w procentach wg wzoru

$$X_1 = 100 - \sum X_2 \quad (1)$$

w którym: $\sum X_2$ - sumaryczna zawartość zanieczyszczeń, %.

Zawartość poszczególnych zanieczyszczeń (X_2) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_2 = \frac{m_w \cdot S \cdot f_x \cdot 100}{m_p \cdot S_w} \quad (2)$$

w którym:

m_w - masa wzorca wewnętrznego, g,

m_p - masa próbki badanego styrenu, g,

S - powierzchnia skorygowana piku zanieczyszczenia, mm²,

S_w - powierzchnia skorygowana piku wzorca wewnętrznego, mm²,

f_x - współczynnik korekcyjny zanieczyszczeń

5.2.2.8. Wyznaczanie współczynników korekcyjnych. Współczynniki korekcyjne należy wyznaczyć eksperymentalnie dla każdego składnika, sporządzając mieszaniny kalibracyjne.

Współczynniki korekcyjne należy obliczyć wg wzoru

$$f_x = \frac{S_w \cdot m_x}{S_x \cdot m_w} \quad (3)$$

w którym:

- S_w - powierzchnia pików wzorca wewnętrznego (toluenu), mm^2 ,
- m_x - masa składnika, g,
- S_x - powierzchnia pików składnika **X**, mm^2 ,
- m_w - masa wzorca, g,

Wartość współczynników korekcyjnych (f_x) dla składników nie zidentyfikowanych należy przyjąć jak dla składników zidentyfikowanych, usytuowanych na chromatogramie w bezpośrednim sąsiedztwie.

Współczynniki korekcyjne należy wyznaczyć przy każdej zmianie detektora lub wypełnienia kolumny.

5.2.2.9. Wynik. Do obliczania zawartości styrenu należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej dwóch wyników oznaczeń sumarycznej zawartości zanieczyszczeń nie różniących się między sobą nie więcej niż o 20% wartości wyniku mniejszego.

5.2.3. Oznaczanie zawartości aldehydów w przeliczeniu na aldehyd benzoowy ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$)

5.2.3.1. Odczynniki i roztwory

- a) Błękit tymolowy, roztwór alkoholowy, wg PN-68/C-06501 p.2.2.5.
- b) Chlorowodorek hydroksyloaminy cz.d.a., roztwór. 20 g chlorowodoru hydroksyloaminy rozpuścić w 1000 cm^3 metanolu i zubożyć 0,05 n wodorotlenkiem sodowym wobec błękitu tymolowego do zmiany barwy na pomarańczową.
- c) Kwas solny cz.d.e., roztwór 0,05 N.
- d) Metanol cz.d.a.
- e) Wodorotlenek sodowy cz.d.a., roztwór 0,05 N.

5.2.3.2. Wykonanie oznaczania. Do kolby stożkowej z dośzlifowanym korkiem pojemności 300 cm^3 odmierzyć pipetą 25 cm^3 metanolu, 25 cm^3 badanego styrenu, 0,2 cm^3 błękitu tymolowego i w razie potrzeby zubożyć roztworem wodorotlenku sodowego lub kwasu solnego do uzyskania pomarańczowego zabarwienia. Następnie dodać 25 cm^3 zubożonego roztworu chlorowodoru hydroksyloaminy i odstawić. Od czasu do czasu wstrząsać kolbą. Po upływie 1 godz miareczkować roztworem wodorotlenku sodowego do uzyskania pomarańczowego zabarwienia. Po upływie następnej godziny ponownie miareczkować. Równolegle należy wykonać kontrolną próbę.

Zawartość aldehydów (X_3) w przeliczeniu na aldehyd benzoesowy obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_3 = \frac{(V - V_1) \cdot 0,0053 \cdot 100}{25 \cdot e_4^{20}} \quad (4)$$

w którym:

- V - objętość ściśle 0,05 N roztworu wodorotlenku sodowego zużytego w obu miareczkowaniach badanej próbki, cm^3 ,
- V_1 - objętość ściśle 0,05 N roztworu wodorotlenku sodowego zużytego do miareczkowania w próbie kontrolnej, cm^3 ,
- 0,0053 - ilość aldehydu benzoesowego odpowiadająca 1 cm^3 ściśle 0,05 N roztworu wodorotlenku sodowego, g,
- e_4^{20} - gęstość styrenu - przyjmuje się 0,906 g/cm^3 .

5.2.3.3. Wynik. Za wynik przyjmując średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń nie różniących się między sobą więcej niż o 10% ich średniej arytmetycznej.

5.2.4. Oznaczanie zawartości nadtlenu w przeliczeniu na H_2O_2

5.2.4.1. Odczynniki i roztwory

- a) Kwas siarkowy cz.d.a (1,84).
- b) Kwas solny cz.d.a (1,18).
- c) Metanol cz.d.a.
- d) Nadmanganian potasowy, roztwór 2 N.
- e) Rodanek amonowy cz.d.a., roztwór 10-procentowy.
- f) Trójchlork tytanu (TiCl_3) cz.d.a., roztwór 0,02 N.
- g) Wzorcowy roztwór żelaza Fe^{3+} . Do kolby pomiarowej pojemności 1000 cm^3 wlać 300 ÷ 400 cm^3 wody destylowanej i rozpuścić 35,11 g krystalicznego siarczanu żelazawo-amonowego $[(\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O})]$ a następnie dodać 25 cm^3 kwasu siarkowego i tyle roztworu nadmanganianu potasowego, aby całkowicie utlenić żelazo dwuwartościowe, co uzewnętrznia się uzyskaniem lekko różowego zabarwienia. Kolbę uzupełnić do kreski wodą destylowaną. 1 cm^3 roztworu zawiera 0,005 g jonu Fe^{3+} .

5.2.4.2. Oznaczanie miana roztworu trójchlorku tytanu. Do kolby stożkowej pojemności 300 cm^3 odmierzyć 50 cm^3 wody destylowanej, 15 cm^3 kwasu solnego, 10 cm^3 roztworu rodanku amonowego i 10 cm^3 wzorcowego roztworu żelaza.

Tak przygotowany roztwór miareczkować trójchlorkiem tytanu w atmosferze gazu obojętnego (biuretę wprowadzić głęboko do kolby) do zaniku różowego zabarwienia.

Miano roztworu trójchlorku tytanu (F) w przeliczeniu na H_2O_2 obliczyć wg wzoru

$$F = \frac{0,05 \cdot 17,008}{V \cdot 55,85} \quad (5)$$

w którym:

0,05 - ilość gramów jonu Fe^{3+} zawarta w podanym wzorcowym roztworze żelaza, g,

V - objętość roztworu trójchlorku tytanu potrzebna do zmiareczkowania 0,05 g jonu żelazowego zawartego w 10 cm^3 wzorcowego roztworu żelaza, cm^3 ,

17,008 - połowa masy cząsteczkowej nadtlenu wodoru,

55,85 - masa atomowa żelaza.

5.2.4.3. Wykonanie oznaczania. Do kolby stożkowej pojemności 300 cm^3 odmierzyć 100 cm^3 metanolu, 5 cm^3 roztworu rodanku amonowego, 2 cm^3 kwasu siarkowego i 10 cm^3 roztworu wzorcowego żelaza Fe^{3+} . Do kolby wrzucić kawałek stałego dwutlenku węgla, wymieszać ruchem okrężnym, przykryć szkiełkiem zegarkowym i odstawić na 15 min. Ostrożnie dodać (wprowadzając biuretę głęboko do kolby) roztworu trójchlorku tytanu do zaniku różowego zabarwienia (dodanej objętości roztworu trójchlorku tytanu nie uwzględnia się w obliczeniach), a następnie odmierzyć 25 cm^3 badanej próbki, wymieszać ruchem okrężnym, przykryć szkiełkiem zegarkowym i odstawić na dwie godziny. Po upływie tego czasu zmiareczkować roztworem trójchlorku tytanu do zaniku różowego zabarwienia. Zmiareczkowanie prowadzić w atmosferze gazu obojętnego.

Zawartość nadtlenu w przeliczeniu na nadtlenek wodoru (H_2O_2) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_1 = \frac{V_1 \cdot N \cdot 100}{25 \cdot \rho_4^{20}} \quad (6)$$

w którym:

V_1 - objętość roztworu trójchlorku tytanu zużytego na zmiareczkowanie żelaza trójwartościowego (jonu żelaza powstającego pod działaniem nadtlenu zawartych w badanym styrenie), cm^3 ,

N - miano roztworu trójchlorku tytanu obliczonego wg 5.2.4.2,

ρ_4^{20} - gęstość styrenu - przyjmuje się $0,906 \text{ g/cm}^3$.

5.2.4.4. Wynik. Za wynik przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń, nie różniących się między sobą więcej niż 20% ich średniej arytmetycznej.

5.2.5. Sprawdzanie nieobecności polimerów. Do próbki z bezbarwnego szkła o średnicy 25 mm i wysokości 100 mm lub cylindra z doszlifowanym korkiem pojemności 25 cm³ odmierzyć pipetą 2 cm³ badanej próbki i 20 cm³ metanolu cz.d.a. bezwodnego. Probówkę lub cylinder zamknąć korkiem pokrytym folią aluminiową lub korkiem doszlifowanym i wytrząsać energicznie przez parę sekund. Po wytrząśnięciu oglądać w świetle rozproszonym na czarnym tle.

Badany styren nie zawiera polimeru, jeżeli nie wystąpi zmętnienie.

5.2.6. Oznaczanie zawartości stabilizatora (III-rzędowego p-butylokatteholu TBC)

5.2.6.1. Aparaty i przyrządy

- a) Fotokolorometr.
- b) Kuweta grubości 10 mm.
- c) Rozdzielacza pojemności 125 cm³.

5.2.6.2. Odczynniki i roztwory

a) Styren cz. - wolny od stabilizatora. Stabilizator usunąć w następujący sposób: około 1500 cm³ styrenu przemyć trzykrotnie roztworem 1n wodorotlenku wodowego, a następnie wodą destylowaną do uzyskania obojętnego odczynu wody z przemycia wobec wskaźnika lakmusowego.

b) Roztwór wzorcowy III-rzędowego p-butylokatteholu, 0,01-procentowy. Do kolby pomiarowej pojemności 1000 cm³ wlać 600÷700 cm³ styrenu wolnego od stabilizatora i rozpuścić 0,0905 g III-rzędowego p-butylokatteholu, kolbę uzupełnić do kreski styrenem wolnym od stabilizatora.

c) Wodorotlenek sodowy cz.d.a., roztwór 1n.

5.2.6.3. Sporządzanie krzywej wzorcowej. Do kolb pomiarowych pojemności 50 cm³ odmierzyć mikrobiuretą 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0 cm³ roztworu wzorcowego przygotowanego wg p.5.2.6.2 b), po czym dopełnić do kreski styrenem wolnym od stabilizatora. Kolby zawierają kolejno: 0,0001; 0,0002; 0,0003; 0,0005; 0,001; 0,0015; 0,002; 0,0025; i 0,003% III-rzędowego p-butylokatteholu.

Zawartość kolb przenieść do rozdzielaczy pojemności 125 cm³. Do każdego rozdzielacza dodać 55 cm³ roztworu wodorotlenku sodowego i wytrząsać przez około 3 min, następnie pozostawić do rozwarstwienia się cieczy, po czym warstwę wodną przesączyć przez bibułę do kuwety

i zmierzyć absorbancję przy długości fali 485 nm, stosując ciemnoniebieski filtr. Pomiar absorbancji należy przeprowadzić dokładnie po 15 min od chwili dodania roztworu wodorotlenku sodowego.

Jako roztworu odniesienia należy użyć roztwór wodorotlenku sodowego. Z otrzymanych wartości sporządzić wykres odkładając na osi rzędnych stężenie *p*-butylokatteholu (TBC) wyrażone w %, a na osi odciętych absorbancję.

5.2.6.4. Wykonanie oznaczania. Do rozdzielacza pojemności 125 cm³ odmierzyć 25 cm³ badanej próbki, dodać 55 cm³ roztworu wodorotlenku sodowego i wytrząsać przez około 3 min, po czym rozdzielacz z zawartością odstawić do rozwarstwienia się cieczy. Następnie wodną warstwę odpuścić, przesączyć przez bibułę do sączenia do kувety i zmierzyć absorbancję przy długości fali 485 nm dokładnie po 15 min od momentu dodania roztworu wodorotlenku wodowego.

Z krzywej wzorcowej odczytać zawartość III-rzędowego *p*-butylokatteholu w procentach i wynik pomnożyć przez 2.

5.2.6.5. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń, nie różniących się między sobą więcej niż 20% ich średniej arytmetycznej.

5.3. Interpretacja wyników. Wartości liczbowe występujące w normie oraz wyniku oznaczeń należy interpretować zgodnie z PN-70/N-02120 (metoda Z).

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Zakłady Chemiczne OŚWIĘCIM w Oświęcimiu.

2. Istotne zmiany w stosunku do ZN-66/MPCh/SCh-296

- a) wprowadzono gatunek cz.d.a.,
- b) wprowadzono oznaczanie barwy wg skali platynowo-kobaltowej,
- c) zaostrożono wymagania dotyczące procentowej zawartości styrenu i zawartości aldehydów,
- d) wprowadzono chromatograficzną metodę oznaczania zawartości styrenu i równocześnie określono oznaczanie gęstości i współczynnika załamania światła,

e) zmieniono stabilizator styrenu wraz z metodą oznaczania.

3. Normy i dokumenty związane

- PN-68/C-06501 Analiza chemiczna. Przygotowanie roztworów, wskaźników i roztworów buforowych
- PN-70/C-80001 Odczynniki. Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-70/C-80047 Odczynniki. Wytyczne pobieranie próbek i przygotowywania średniej próbki laboratoryjnej
- PN-61/C-84908 Wodór techniczny sprężony
- PN-71/C-84912 Azot techniczny sprężony
- PN-61/C-84913 Powietrze sprężone
- PN-70/N-02120 Zasady zaokrąglania i zapisywania liczb
- PN-64/O-79021 System wymiarowy opakowań
- PN-67/O-79252 Produkty w opakowaniach transportowych, Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
- BN-71/6020-02 Oznaczanie barwy produktów organicznych
- BN-65/6831-13 Opakowania szklane artykułów chemicznych. Butelki typu POCH. Przepisy o przewozie kolejną materiałów i przedmiotów niebezpiecznych (PMN) z dnia 15 września 1968 r. (Dz.T. i ZK nr 20, poz.84)
- Specjalne warunki przewozu towarów niebezpiecznych w Międzynarodowej Komunikacji Kolejowej - załącznik 4 (SMGS) Dz.T. i ZK z 1966 r. nr 7, poz.35
- Rozporządzenie Ministra Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 27 listopada 1971 r. w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych (Dz.U. Nr 35/71, poz.310)
- Obwieszczenie Ministra Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 1 września 1972 r. w sprawie zatwierdzenia szczegółowych przepisów bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych (Dz. T. i ZK nr 26 z 1972 r. poz. 115)
- Przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej - Załącznik 10 (do art.27 ust.3 DKP)

4. Gęstość ρ_4^{20} styrenu utrzymuje się w zakresie $0,905 \div 0,907 \text{ g/cm}^3$.