

PRODUKTY NIEORGANICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-70
	Syntetyczne sorbenty cząsteczkowe	6069-11
		Grupa katalogowa X 95 ¹⁾

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są syntetyczne sorbenty cząsteczkowe typu A i typu 13X, zwane także sitami molekularnymi lub sorbentami kapilarnymi.

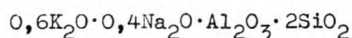
1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Syntetyczne sorbenty cząsteczkowe stosowane są w przemyśle chemicznym, naftowym, petrochemicznym, przy produkcji półprzewodników do głębokiego osuszania gazów i cieczy, oczyszczania gazów i cieczy oraz rozdziału mieszanin gazowych i ciekłych w procesach katalizy²⁾.

1.3. Określenia

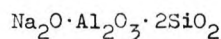
1.3.1. Syntetyczne sorbenty cząsteczkowe typu A - syntetyczne krystaliczne glinokrzemiany w postaci białego krystalicznego proszku, zwanego zeolitem typu A (3A - zeolit potasowo-sodowy, 4A - zeolit sodowy, 5A - zeolit wapniowo-sodowy), zmieszane z nieorganicznym lepiszczem (glinka bentonitowa) nadającym zeolitowi odpowiednią postać i wytrzymałość mechaniczną.

Przybliżone wzory zeolitów typu A (w postaci bezwodnej):

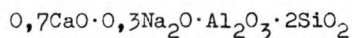
typ 3A



typ 4A



typ 5A

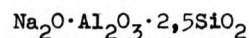


1.3.2. Syntetyczny sorbent cząsteczkowy typu 13X - syntetyczny krystaliczny glinokrzemian sodowy otrzymywany w postaci białego krystalicznego proszku, zwanego zeolitem typu 13X, zmieszany z nieorganicznym lepiszczem (glinka bentonitowa) nadającym zeolitowi odpowiednią postać i wytrzymałość mechaniczną.

¹⁾ Symbol wg SWW: 1331-46.

²⁾ Zastosowanie poszczególnych gatunków syntetycznych sorbentów cząsteczkowych podano w Informacjach dodatkowych.

Przybliżony wzór zeolitu 13X (w postaci bezwodnej):



Syntetyczny sorbent cząsteczkowy typu 13X różni się od zeolitów typu A odmienną budową krystaliczną. Wskutek odmienniej budowy przestrzennej może adsorbować związki o średnicy krytycznej cząsteczek do około 9 Å, tj. związki, które nie wnikaają w pory sit typu A.

1.3.3. Wytrzymałość mechaniczna - odporność syntetycznych sorbentów cząsteczkowych na uderzenia i ścieranie przez kule stalowe w obracającym się bębnie, wyrażona w procentach jako pozostałość sorbentu po odsianiu na określonym sicie.

1.3.4. Aktywność dynamiczna syntetycznego sorbentu cząsteczkowego w stosunku do pary wodnej - zdolność pochłaniania przez sorbent wilgoci przepływającego przez warstwę sorbentu strumienia powietrza o znanej wilgotności, natężeniu przepływu i temperaturze, określona w procentach wagowo.

1.3.5. Sorpcja etanolu z mieszanin ciekłych: etanol-benzen - zdolność pochłaniania przez sorbent etanolu z mieszaniny ciekłej o określonym udziale objętościowym zmieszanych komponentów, w ściśle określonych warunkach temperaturowych i czasowych, określona w gramach zaadsorbowanego etanolu na 1 g syntetycznego sorbentu cząsteczkowego.

1.3.6. Sorpcja n-heptanu z mieszanin ciekłych: n-heptan-benzen - zdolność pochłaniania przez sorbent n-heptanu z mieszaniny ciekłej o określonym udziale objętościowym zmieszanych komponentów, w ściśle określonych warunkach temperaturowych i czasowych, określona w gramach zaadsorbowanego n-heptanu na 1 g syntetycznego sorbentu cząsteczkowego.

1.3.7. Sorpcja benzenu z mieszanin ciekłych: benzen-n-heptan - zdolność pochłaniania przez sorbent benzenu z mieszaniny ciekłej o określonym udziale objętościowym zmieszanych komponentów, w ściśle określonych warunkach temperaturowych i

Inowrocławskie Zakłady Sodowe

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Nieorganicznego dnia 4 kwietnia 1970 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 października 1970 r.

(Mon. Pol. nr 18/1970 poz.143)

czasowych, określona w gramach zaadsorbowanego benzenu na 1 g syntetycznego sorbentu cząsteczkowego.

1.4. Normy związane

PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania i przygotowywania próbek
 PN-58/M-94008 Sita. Wymiary oczek
 BN-69/5046-02 Opakowania transportowe metalowe. Bębny lekkie
 BN-64/6013-01 Żel krzemionkowy granulowany

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Typy. W zależności od budowy przestrzennej krystalicznego zeolitu, użytego do otrzymania syntetycznego sorbentu cząsteczkowego w postaci pałeczek, rozróżnia się dwa typy syntetycznego sorbentu cząsteczkowego:

- typ A,
- typ X.

2.2. Odmiany. W zależności od kationów równoważących ujemny ładunek szkieletu glinokrzemianowego, a w związku z tym zmieniających średnice por, rozróżnia się następujące odmiany syntetycznych sorbentów cząsteczkowych:

- 3A - odmiana potasowo-sodowa,
- 4A - odmiana sodowa,
- 5A - odmiana wapniowo-sodowa,
- 13X - odmiana sodowa.

2.3. Przykład oznaczenia syntetycznego sorbentu cząsteczkowego typ 3A:

SYNTECZNY SORBENT CZĄSTECZKOWY typ 3A
 BN-70/6069-11

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne. Pałeczki o średnicy 3 + 4 mm i długości nie większej niż 10 mm, koloru cielistego do ceglastego, charakteryzujące się własnościami sorpcyjnymi w stosunku do substancji mających wymiar krytyczny cząsteczki:

- mniejszy od około 3,8 Å - dla typu 3A,
- mniejszy od około 4,2 Å - dla typu 4A,
- mniejszy od około 5,0 Å - dla typu 5A,
- mniejszy od około 9 Å - dla typu 13X.

3.2. Wymagania fizyko-chemiczne

3.3. Wytyczne użytkowania. Przed użyciem syntetycznego sorbentu cząsteczkowego zaleca się aktywowanie go w temperaturze 250+400°C co najmniej przez 3 godz, przy lekkim przepływie suchego powietrza lub pod próżnią.

Niedopuszczalne jest przekroczenie temperatury 600°C. W przypadku zanieczyszczenia syntetycznego sorbentu cząsteczkowego substancjami organicznymi nie ulegającymi usunięciu w warunkach aktywacji wymienionych na początku tego rozdziału należy przeprowadzić reaktywację przez wypalenie zanieczyszczeń. Wypalanie należy prowadzić w temperaturze 450 + 550°C przy przedmuchu gazu obojętnego (np. azot) z kontrolowaną zawartością tlenu od 0,5% i przy stopniowym zwiększaniu temperatury tak, aby w złożu nie przekroczyć 600°C.

Przekroczenie tej temperatury może prowadzić do zniszczenia struktury sorbentu.

Dopuszcza się również wypalanie sorbentu powietrzem w piecu muflowym w temperaturze 450 + 500°C w cienkiej warstwie umożliwiającej swobodne odprowadzenie ciepła spalania.

Czas reaktywacji zależny jest od stopnia zanieczyszczenia syntetycznego sorbentu cząsteczkowego i wynosi co najmniej 4 godz.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Syntetyczny sorbent cząsteczkowy powinien być pakowany do szczelnie zamkniętych opakowań. Jako opakowania należy używać bębny metalowe zgodnie z BN-69/5046-02, pojemności 100 + 200 l, ze szczelnym zamknięciem, a dla małych ilości - puszki blaszane w kształcie walca.

Opakowanie przed załadowaniem syntetycznego sorbentu cząsteczkowego należy wewnątrz dokładnie oczyścić i osuszyć.

Naczynie należy wypełnić po brzegi, aby nie dopuścić do ścierania się i rozdrabniania sorbentu w czasie transportu. Po napełnieniu bębna należy go natychmiast zamknąć pokrywą i uszczelnić przez

Lp.	Wymagania	Typ A - odmiana			Typ X odmiana 13X
		3A	4A	5A	
1	Gęstość nasypowa, kg/l	0,65+0,75	0,64+0,72	0,64+0,72	0,50+0,60
2	Wytrzymałość mechaniczna, %, nie mniej niż	90	94	90	90
3	Straty prażenia, %, nie więcej niż	3	3	3	5
4	Aktywność dynamiczna w stosunku do pary wodnej przy wilgotności względnej około 5%, %, nie mniej niż	14	16	15	18
5	Sorpcja etanolu w temperaturze 20°C z mieszanin ciekłych: etanol-benzen, g/g, nie więcej niż	0,020	nie normalizuje się		
6	Sorpcja n-heptanu w temperaturze 100°C z mieszanin ciekłych: n-heptan-benzen, g/g, nie mniej niż	nie normalizuje się		0,100	nie normalizuje się
7	Sorpcja benzenu w temperaturze 20°C z mieszanin ciekłych: benzen- n-heptan, g/g, nie mniej niż	nie normalizuje się			0,140

zalenie na gorąco lepikiem asfaltowym, dla zachowania niezmienności przechowywanego syntetycznego sorbentu cząsteczkowego.

4.2. Znakowanie. Na bocznej ścianie opakowania należy umieścić trwałą farbą: nazwę, typ produktu i znak towarowy producenta. Poza tym do opakowania należy przymocować przywieszkę z napisem zawierającym następujące dane:

- a) nazwę wytwórni,
- b) oznaczenie produktu wg 2.3,
- c) wagę brutto i netto,
- d) numer partii sorbentu,
- e) datę produkcji.

4.3. Przechowywanie. Syntetyczny sorbent cząsteczkowy należy przechowywać w opakowaniu dostawcy, w suchych pomieszczeniach, nie zawierających par substancji kwaśnych lub organicznych, wyposażonych w podłogę drewnianą lub drewniane kratownice.

4.4. Transport. Opakowania z syntetycznym sorbentem cząsteczkowym należy przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z ogólnymi warunkami transportu. Opakowania w środku transportowym należy ustawiać w pozycji pionowej, chroniąc przed uszkodzeniem. Bębny powinny być ustawione w jednej warstwie, ściśle obok siebie, na całej powierzchni środka transportowego, aby ładunek tworzył zwartą całość zabezpieczoną przed przesuwaniami i przemieszczaniem się sztuk w czasie transportu. Wystające wewnątrz środka transportowego części, jak śruby, haki, gwoździe itp., powinny być zabezpieczone lub usunięte, aby nie spowodowały uszkodzenia opakowań.

5. BADANIA

5.1. Program badań. Syntetyczny sorbent cząsteczkowy należy poddać następującym badaniom:

- a) oznaczanie gęstości nasypowej,
- b) oznaczanie wytrzymałości mechanicznej,
- c) oznaczanie strat prażenia,
- d) oznaczanie aktywności dynamicznej w stosunku do pary wodnej,
- e) oznaczanie sorpcji określonych składników z mieszanin ciekłych (etanolu, *n*-heptanu, benzenu).

Badania odnoszą się do sorbentu aktywnego. Sorbent o stratach prażenia większych niż podano w 3.2 w tablicy lp. 3 można poddać badaniom, po uprzedniej aktywacji w temperaturze 360°C przez 3 godz.

5.2. Przygotowanie partii do badań. Partię przeznaczoną do badań należy oddzielić od innych partii i ustawić w taki sposób, aby do każdego opakowania był łatwy dostęp.

5.3. Pobieranie próbek - PN-67/C-04500. U producenta próbki należy pobierać w czasie napełniania bębnow i każdą partię produktu poddawać badaniom oddzielnie.

U odbiorcy próbki należy pobrać zgodnie z PN-67/C-04500 tabl. 2, przyjmując liczbę próbek jednostkowych równą 4. Z każdego wybranego losowo opakowania jednostkowego należy pobrać do słoja 2 próbki pierwotne wielkości około 200 g każda. Próbę pierwotną należy pobrać z opakowania przez przecięcie strumienia przesypywanego syntetycznego sorbentu cząsteczkowego.

Przez umieszczenie w jednym słoju dwóch próbek pierwotnych uformować jedną próbkę jednostkową, której masa powinna wynosić około 0,5 kg. Otrzymane w ten sposób próbki jednostkowe należy poddać badaniom, każdą z osobna, zgodnie z 5.1.

Po pobraniu próbek do badań opakowanie należy natychmiast szczelnie zamknąć (pokrywkę zalać lepikiem asfaltowym) i założyć plombę. Plomba powinna być założona przez pobierającego próbki. Słoje z pobranymi próbkami należy zamknąć korkiem, a przechowywane przez dłuższy okres czasu uszczelnić parafiną.

Na każdym słoju należy umieścić nalepkę z napisem zawierającym następujące dane:

- a) nazwę produktu,
- b) numer partii,
- c) datę pobrania próbek.

Próbki do momentu poddania ich badaniom należy przechowywać w magazynie próbek. Próbkę rozjemczą przechowywać przez 3 miesiące od daty wysyłki sorbentu do odbiorcy.

5.4. Opis badań

5.4.1. Oznaczenie gęstości nasypowej

5.4.1.1. Wykonanie oznaczania. Do suchego zwężonego cylindra pojemności 50 cm³ wsypać porcjami po około 15 cm³ syntetycznego sorbentu cząsteczkowego, wstrząsając każdorazowo zawartość cylindra w ciągu 1/2 min przez postukiwanie krawędziem cylindra pochylonego pod kątem około 80° o stół, przy jednoczesnym obracaniu go wokół osi. Cylinder wypełniony w ten sposób syntetycznym sorbentem cząsteczkowym do podziałki 50 cm³ zważyć z dokładnością do 0,02 g.

5.4.1.2. Obliczanie wyniku. Gęstość nasypową sorbentu (X_1) obliczyć w kilogramach na decymetr sześcienny (kg/dm³) wg wzoru

$$X_1 = \frac{m \cdot 20}{1000}$$

w którym:

m - masa 50 cm³ syntetycznego sorbentu cząsteczkowego, g.

5.4.1.3. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń różniących się między sobą najwyżej o 2% wartości mniejszej.

5.4.2. Oznaczenie wytrzymałości mechanicznej

5.4.2.1. Aparatura i przyrządy

- a) Młynek kulowy wg BN-64/6013-01.
- b) Wstrząsarka laboratoryjna uniwersalna pionowa

wa, typ WSU, o prędkości obrotowej 180+300 obr/min, napięciu 220 V i mocy 150 W.

c) Sito perforowane o średnicy oczek okrągłych 1 mm, wg PN-58/M-94008.

d) Sekundomierz.

5.4.2.2. Wykonanie oznaczenia. Odważyć 50 g syntetycznego sorbentu cząsteczkowego aktywnego (bezwodnego) z dokładnością do 0,01 g i umieścić w bębnie młynka kulowego, do którego uprzednio włożono kulki stalowe. Bęben zamknąć wieczkiem i umieścić na poziomych wałkach przyrządu. Uruchomić młynek na 15 min.

Po zatrzymaniu młynka zawartość przesypać na sito o średnicy oczek okrągłych 1 mm, wybrać kulki i uruchomić przesiewacz na 1 min. Pozostały na sicie sorbent zważyć z dokładnością do 0,01 g.

5.4.2.3. Obliczanie wyniku. Wytrzymałość mechaniczną syntetycznego sorbentu cząsteczkowego (X_2) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_2 = \frac{m_1 \cdot 100}{m}$$

w którym:

m_1 - masa syntetycznego sorbentu cząsteczkowego pozostałego na sicie po odsianiu, g,

m - odważka badanego syntetycznego sorbentu cząsteczkowego, g.

5.4.2.4. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń różniących się między sobą najwyżej o 5% wartości mniejszej.

5.4.3. Oznaczenie strat prażenia

5.4.3.1. Aparatura i przyrządy

a) Piec muflowy z regulacją temperatury do 360 ±20°C.

b) Eksykator z syntetycznym sorbentem cząsteczkowym.

c) Tygiel porcelanowy wysoki z przykrywką.

5.4.3.2. Wykonanie oznaczenia. Odważyć 2 g syntetycznego sorbentu cząsteczkowego w uprzednio wyprażonym i zważonym tyglu porcelanowym z przykrywką z dokładnością do 0,001 g. Otwarty tygiel umieścić w piecu muflowym i prażyć (około 3 godz) w temperaturze 360 ±20°C do stałej masy, wyjąć do eksykatora, zamknąć i po 20 min zważyć z dokładnością do 0,001 g.

5.4.3.3. Obliczanie wyniku. Straty prażenia (X_3) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_3 = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m}$$

w którym:

m - masa syntetycznego sorbentu cząsteczkowego przed prażeniem, g,

m_1 - masa syntetycznego sorbentu cząsteczkowego po prażeniu, g.

5.4.3.4. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń różniących się między sobą najwyżej o 5% wartości mniejszej.

5.4.4. Oznaczenie aktywności dynamicznej w stosunku do pary wodnej

5.4.4.1. Aparatura i przyrządy - zgodnie z BN-64/6013-01 p. 4.2.5.1.

5.4.4.2. Odczynniki. Kwas siarkowy stężony (69% wag) do napełnienia płuczek Köllikera w celu otrzymania 5% wilgotności względnej w przepuszczającym przez płuczkę powietrzu.

5.4.4.3. Wykonanie oznaczenia. Aktywność dynamiczną syntetycznego sorbentu cząsteczkowego należy oznaczać w stosunku do pary wodnej w temperaturze 20°C i wilgotności względnej 5%.

Około 2 g syntetycznego sorbentu cząsteczkowego umieścić w rurce dynamicznej zważonej z dokładnością do 0,01 g. Po zważeniu rurki dynamicznej wraz z badanym sorbentem z dokładnością do 0,01 g zamocować ją w statywie i podłączyć do instalacji zgodnie z BN-64/6013-01 rys. 19.

Następnie doprowadzić powietrze przez urządzenie nawilżające, składające się z szeregowo połączonych płuczek Köllikera-Dwillinga napełnionych do połowy wysokości stężonym kwasem siarkowym.

Natężenie przepływu powietrza powinno wynosić 2,5 dm³/min.

Rurkę ważyć okresowo z dokładnością do 0,01 g. Pierwsze ważenie po 3 godz, a następnie co 2 godz.

W celu sprawdzenia stopnia nasycenia syntetycznego sorbentu cząsteczkowego parą wodną, czyli przyrostu masy rurki dynamicznej, należy wyłączyć ją z obiegu, nie zatrzymując przy tym pozostałej części aparatury.

Oznaczenie prowadzi się do chwili osiągnięcia stałej masy rurki dynamicznej wraz z badanym syntetycznym sorbentem cząsteczkowym, tj. do zakończenia, w danych warunkach temperatury i prężności par, adsorpcji pary wodnej na syntetycznym sorbencie cząsteczkowym.

5.4.4.4. Obliczanie wyniku. Aktywność dynamiczną (X_4), wyrażoną jako procentowy przyrost masy syntetycznego sorbentu cząsteczkowego na skutek zaadsorbowania pary wodnej, obliczyć wg wzoru

$$X_4 = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m_1 - m}$$

w którym:

m_1 - masa rurki dynamicznej z odważką syntetycznego sorbentu cząsteczkowego przed oznaczeniem, g,

m_2 - masa rurki dynamicznej z sorbentem po oznaczeniu, g,

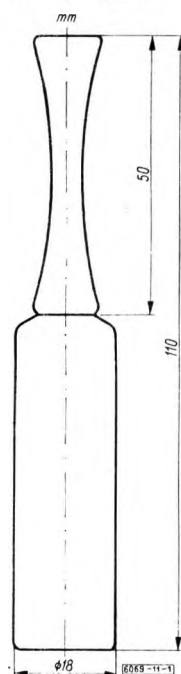
m - masa pustej rurki dynamicznej, g.

5.4.4.5. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch pomiarów różniących się najwyżej o 3% wartości mniejszej.

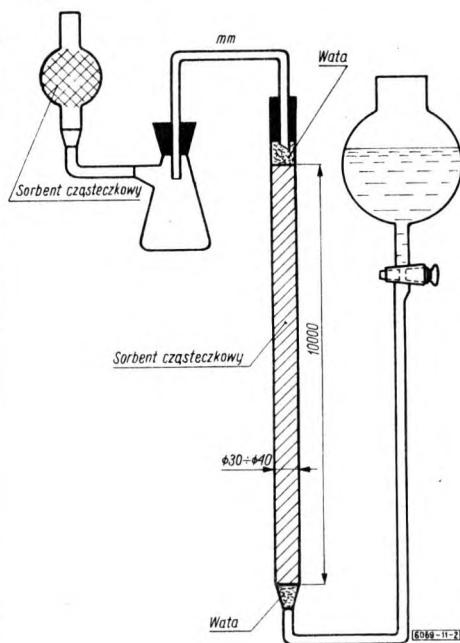
5.4.5. Oznaczanie sorpcji określonych składników z mieszanin ciekłych

5.4.5.1. Aparatura i przyrządy

- Refraktometr.
- Wirówka laboratoryjna.
- Mikrobiureta pojemności 2 cm³, z podziałką z działką elementarną 0,01 cm³.
- Ampułki pojemności 2 cm³, zgodnie z rys. 1.
- Zestaw aparatury do osuszania mieszanin ciekłych, zgodnie z rys. 2.



Rys. 1



Rys. 2

5.4.5.2. Odczynniki

- Etanol cz.d.a.
- n-Heptan cz.
- Benzen cz.d.a.

5.4.5.3. Przygotowanie mieszanin: etanol-benzen.

Należy zmieszać 20% obj. etanolu z 80% obj. benzenu po uprzednim sprawdzeniu czystości składników na podstawie współczynników załamania światła.

Po wymieszaniu składników i osuszeniu mieszaniny zgodnie z 5.4.5.6 oznaczać współczynnik załamania światła mieszaniny (n_D^{20}) i z tabl. Z-1 odczytać skład mieszaniny w procentach wagowo.

5.4.5.4. Przygotowanie mieszaniny: n-heptan-benzen. Należy zmieszać 20% obj. n-heptanu z 80% obj. benzenu, po uprzednim sprawdzeniu czystości składników na podstawie współczynników załamania światła.

Po wymieszaniu składników i osuszeniu mieszaniny zgodnie z 5.4.5.6 oznaczać współczynnik załamania światła mieszaniny (n_D^{20}) i z tabl. Z-2 odczytać skład mieszaniny w procentach wagowo.

5.4.5.5. Przygotowanie mieszaniny: benzen-n-heptan. Należy zmieszać 20% obj. benzenu z 80% obj. n-heptanu, po uprzednim sprawdzeniu czystości składników na podstawie współczynników załamania światła.

Załącznik 1

Informacje dodatkowe

Po wymieszaniu komponentów i osuszeniu mieszaniny zgodnie z 5.4.5.6 oznaczać współczynnik załamania światła mieszaniny (n_D^{20}) i z tabl. Z-3 odczytać skład mieszaniny w procentach wagowo.

5.4.5.6. Osuszanie mieszanin (rys. 2) przeprowadzić na syntetycznym sorbencie cząsteczkowym. Kolumna osuszająca do suszenia mieszaniny etanol-benzen zawiera sorbent typu 3A, a dla mieszaniny n-heptan-benzen - sorbent typu 4A. Szybkość przepływu mieszaniny przez kolumnę - nie większa niż 1 kropla na 1 sek.

5.4.5.7. Przygotowanie ampulek (rys. 1). Do ampulek należy dobrać pasujące korki i ponumerować. Następnie ampulki bez korków wyprażyć w temperaturze $360 \pm 20^\circ\text{C}$ do stałej masy (około 2 godz).

Po wyprażeniu ampulki wystudzić w eksykatorze i zważyć wraz z korkami z dokładnością do 0,0002 g.

5.4.5.8. Wykonanie oznaczenia. Do przygotowanej ampulki zgodnie z 5.4.5.7 wsypać około 0,6 + 0,7 g sproszkowanego syntetycznego sorbentu cząsteczkowego, umieścić w piecu muflowym i aktywować w otwartej ampulce (bez korków) w temperaturze $360 \pm 20^\circ\text{C}$ w ciągu 3 godz.

Po zakończeniu aktywacji ampulkę umieścić w eksykatorze nad syntetycznym sorbentem cząsteczkowym, zamknąć jak najszybciej korkami i zważyć po wystudzeniu z dokładnością do 0,0002 g. Do ampulki zważonej należy wprowadzić taką ilość odpowiedniej mieszaniny, aby stosunek masy nalanej mieszaniny do masy suchego sorbentu wynosił:

- dla sorbentów typu A - 1,6 + 1,7 g/g,
- dla sorbentu typu X - 2,0 + 2,2 g/g.

Ampulki z sorbentem i mieszaniną należy zważyć z dokładnością do 0,0002 g, szybko zatopić, a następnie pozostawić (co pewien czas wstrząsając) na 24 godz, w temperaturze otoczenia 20°C . Po upływie tego czasu ampulki należy odwirować w ciągu 5 min przy prędkości obrotowej około 2500 obr/min.

W klarownej cieczy znad osadu należy oznaczać współczynnik załamania światła.

5.4.5.9. Obliczanie wyniku. Ilość zaadsorbowanego składnika (X_5): etanolu (przy odmianie 3A), n-heptanu (przy odmianie 5A) lub benzenu (przy odmianie 13X) należy obliczyć w gramach na 1 g sorbentu wg wzoru

$$X_5 = \frac{m_1}{m} \cdot \frac{g_0 - g}{100 - g}$$

w którym:

- m_1 - masa mieszaniny ciekłej użytej w sorpcji, g,
- m - masa aktywowanej próbki sorbentu, g,
- g_0 - zawartość adsorbowanego składnika w mieszaninie przed sorpcją, % wag.,
- g - zawartość adsorbowanego składnika w mieszaninie po sorpcji, % wag.

Wartość g_0 i g należy odczytać z tabl. Z-1 + Z-3, na podstawie współczynników załamania światła danej mieszaniny (n_D^{20}).

5.4.5.10. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch pomiarów różniących się najwyżej o 0,010 g/g.

K O N I E C

WSPÓLCZYNNIK ZAŁAMANIA ŚWIATŁA MIESZANIN

Tablica Z-1. Zależność współczynników załamania światła w temperaturze 20°C od procentowej zawartości etanolu w benzynie

Zawartość etanolu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny etanol-benzen n_D^{20}	Zawartość etanolu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny etanol-benzen n_D^{20}	Zawartość etanolu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny etanol-benzen n_D^{20}
0	1,5012	8,5	1,4874	13,418	1,4797
2	1,4979	8,625	1,4872	13,548	1,4795
4	1,4946	8,750	1,4870	13,686	1,4793
4,125	1,4944	8,875	1,4868	13,816	1,4791
4,250	1,4942	9	1,4866	14	1,4788
4,375	1,4940	9,125	1,4864	14,133	1,4786
4,5	1,4938	9,250	1,4862	14,266	1,4784
4,625	1,4936	9,375	1,4860	14,399	1,4782
4,750	1,4934	9,5	1,4858	14,532	1,4780
4,875	1,4932	9,625	1,4856	14,665	1,4778
5	1,4930	9,750	1,4854	14,798	1,4776
5,125	1,4928	9,875	1,4852	14,931	1,4774
5,250	1,4926	10	1,4850	15,064	1,4772
5,375	1,4924	10,128	1,4848	15,197	1,4770
5,5	1,4922	10,258	1,4846	15,330	1,4768
5,625	1,4920	10,386	1,4844	15,463	1,4766
5,750	1,4918	10,516	1,4842	15,596	1,4764
5,875	1,4916	10,644	1,4840	15,729	1,4762
6	1,4914	10,774	1,4838	15,862	1,4760
6,125	1,4912	10,902	1,4836	16	1,4757
6,250	1,4910	11,032	1,4834	16,133	1,4755
6,375	1,4908	11,160	1,4832	16,266	1,4753
6,5	1,4906	11,290	1,4830	16,4	1,4751
6,625	1,4904	11,418	1,4828	16,533	1,4749
6,750	1,4902	11,548	1,4826	16,666	1,4747
6,875	1,4900	11,586	1,4824	16,8	1,4745
7	1,4898	11,816	1,4822	16,933	1,4743
7,125	1,4896	12	1,4819	17,060	1,4741
7,250	1,4894	12,128	1,4817	17,2	1,4739
7,375	1,4892	12,258	1,4815	17,333	1,4737
7,5	1,4890	12,386	1,4813	17,466	1,4735
7,625	1,4888	12,516	1,4811	17,600	1,4733
7,750	1,4886	12,644	1,4809	17,733	1,4731
7,875	1,4884	12,774	1,4807	17,866	1,4729
8	1,4882	12,902	1,4805	18,0	1,4727
8,125	1,4880	13,032	1,4803	20,0	1,4697
8,250	1,4878	13,160	1,4801	22,0	1,4667
8,375	1,4876	13,290	1,4799	100,0	1,3618

Tablica Z-2. Zależność współczynników załamania światła w temperaturze 20°C od procentowej zawartości n-heptanu w benzenie

Zawartość n-heptanu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny n-heptan-benzen n_D^{20}	Zawartość n-heptanu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny n-heptan-benzen n_D^{20}	Zawartość n-heptanu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny n-heptan-benzen n_D^{20}
0	1,5012	8,5	1,4874	13,548	1,4798
2	1,4976	8,625	1,4872	13,686	1,4796
4	1,4944	8,750	1,4870	13,813	1,4794
4,125	1,4942	8,875	1,4868	14	1,4792
4,250	1,4940	9	1,4867	14,133	1,4790
4,375	1,4938	9,125	1,4865	14,266	1,4788
4,5	1,4936	9,250	1,4863	14,399	1,4786
4,625	1,4934	9,375	1,4861	14,532	1,4784
4,750	1,4932	9,5	1,4859	14,665	1,4782
4,875	1,4930	9,625	1,4857	14,798	1,4781
5,0	1,4928	9,750	1,4855	14,931	1,4780
5,125	1,4926	9,875	1,4853	15,064	1,4778
5,250	1,4924	10	1,4852	15,197	1,4776
5,375	1,4922	10,128	1,4850	15,330	1,4774
5,5	1,4920	10,258	1,4848	15,463	1,4772
5,625	1,4918	10,386	1,4846	15,596	1,4770
5,750	1,4916	10,516	1,4844	15,729	1,4768
5,875	1,4914	10,644	1,4842	15,862	1,4766
6	1,4913	10,774	1,4840	16,0	1,4764
6,125	1,4911	10,902	1,4838	16,133	1,4762
6,250	1,4909	11,032	1,4836	16,266	1,4759
6,375	1,4907	11,160	1,4834	16,4	1,4757
6,5	1,4905	11,290	1,4832	16,533	1,4755
6,625	1,4903	11,418	1,4830	16,666	1,4753
6,750	1,4901	11,548	1,4828	16,8	1,4751
6,875	1,4899	11,686	1,4826	16,933	1,4749
7,0	1,4897	11,816	1,4824	17,060	1,4747
7,125	1,4895	12	1,4822	17,2	1,4745
7,250	1,4893	12,128	1,4820	17,333	1,4743
7,375	1,4891	12,258	1,4818	17,466	1,4741
7,5	1,4889	12,386	1,4816	17,600	1,4739
7,625	1,4887	12,516	1,4814	17,733	1,4737
7,750	1,4885	12,644	1,4812	17,866	1,4735
7,875	1,4883	12,774	1,4810	18	1,4733
8	1,4882	12,902	1,4808	20	1,4706
8,125	1,4880	13,032	1,4806	22	1,4679
8,250	1,4878	13,160	1,4804	100	1,3878
8,375	1,4876	13,418	1,4800		
		13,290	1,4802		

Tablica Z-3. Zależność współczynników załamania światła w temperaturze 20°C od procentowej zawartości benzenu

w n-heptanie

Zawartość benzenu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny benzen-n-heptan n_D^{20}	Zawartość benzenu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny benzen-n-heptan n_D^{20}	Zawartość benzenu % wag.	Współczynnik załamania światła mieszaniny benzen-n-heptan n_D^{20}
26,000	1,4096	22,000	1,4060	18,000	1,4024
25,770	1,4094	21,790	1,4058	17,760	1,4022
25,550	1,4092	21,560	1,4056	17,520	1,4020
25,330	1,4090	21,340	1,4054	17,290	1,4018
25,100	1,4088	21,120	1,4052	17,040	1,4016
24,880	1,4086	20,900	1,4050	16,800	1,4014
24,660	1,4084	20,860	1,4048	16,580	1,4012
24,440	1,4082	20,460	1,4046	16,340	1,4010
24,220	1,4080	20,240	1,4044	16,110	1,4008
24,000	1,4078	20,020	1,4042	16,000	1,4007
23,770	1,4076	19,800	1,4040	15,880	1,4006
23,550	1,4074	19,580	1,4038	15,640	1,4004
23,330	1,4072	19,360	1,4036	15,400	1,4002
23,110	1,4070	19,140	1,4034	15,160	1,4000
22,880	1,4068	18,920	1,4032	14,920	1,3998
22,660	1,4066	18,700	1,4030	14,690	1,3996
22,440	1,4064	18,480	1,4028	14,470	1,3994
22,220	1,4062	18,260	1,4026	14,230	1,3992
				14,000	1,3990

INFORMACJE DODATKOWE do BN-70/6069-11

1. Dotychczasowe normy. Niniejsza norma zastępuje ZN-67/MPCh/N-138 i ZN-68/MPCh/N-150.

2. Zastosowanie syntetycznych sorbentów cząsteczkowych

Typ	Średnica adsorbowanych cząsteczek	Adsorbuje	Nie adsorbuje	Zastosowanie
3A	około 3,8 Å	para wodna (H ₂ O) amoniak (NH ₃)	etan i wyższe węglowodory oraz alkohole	a) osuszanie do punktu rosy poniżej 80°C gazów w szczególności olefinowych, które na innych typach sit mogą ulec polimeryzacji b) osuszanie metanolu i etanolu
4A	około 4,2 Å	etanol (C ₂ H ₅ OH) siarkowódz (H ₂ S) tlenek węgla (CO) dwutlenek węgla (CO ₂) dwutlenek siarki (SO ₂) para wodna (H ₂ O) etylen (C ₂ H ₄) etan (C ₂ H ₆) propylen (C ₃ H ₆)	propan i wyższe n-parafiny	a) osuszanie gazów do punktu rosy poniżej temperatury -80°C b) osuszanie cieczy do zawartości 1-3 ppm ¹⁾ wody c) rozdział gazów, np. etanu od etylenu d) usuwanie śladów CO, CO ₂ , i H ₂ O z gazów do syntez chemicznych e) nośnik substancji czynnych, np. etylenu w dojrzewalniach owoców
5A	około 5,0 Å	alkohole i węglowodory prostolącuchowe H ₂ S merkaptany prostolącuchowe	węglowodory rozgałęzione i cykliczne, zawierające więcej niż 4 atomy węgla w pierścieniu	a) oczyszczanie gazów b) rozdział i oczyszczanie gazów, np. usuwanie H ₂ S z gazów do syntezy c) usuwanie H ₂ S i niższych merkaptanów z cieczy d) wydzielanie lub usuwanie związków o budowie normalnej z produktów naftowych e) wypełnianie kolumn chromatograficznych dla analiz gazów f) nośniki dla katalizatorów selektywnych
13X	około 9 Å	związki o średnicy krytycznej poniżej 9 Å, np. dwu-n-pro-pyloamina	związki o średnicy krytycznej większej niż 9 Å	poza adsorpcją związków wymienionych przy typach A znajduje przede wszystkim zastosowanie: a) w procesach katalitycznych b) do syntezy katalizatorów

1) ppm (ang. parts per milion) - chem. części na milion.