

Materiały ogniotrwałe

Metody badań

PN
C-1601

I. Określenie.

Materiałami ogniotrwałymi są te materiały budowlane (naturalne i sztuczne), których ogniotrwałość zwykła, oznaczona według PN/C-1601 nie jest niższa od nr 26 stożka Segera.

Materiały ogniotrwałe bywają:

A) Sztuczne, tj. takie, które wyrabia się przez wypalanie:

1. Wyroby krzemionkowe (dynasowe) wykonane z kwarcytu.
2. Wyroby z glin ogniotrwałych:
 - a) wyroby tylko z gliny ogniotrwałej,
 - b) wyroby szamotowe (głina i szamot),
 - c) wyroby kwarcytowo-szamotowe (jak a, b) z dodatkiem kwarcytu,
 - d) wyroby wykonane z surowców, zawierających wolny tlenek glinu np. boksyt, korund itp.
3. Wyroby magnezytowe.
4. Specjalne wyroby ogniotrwałe, wykonane z innych wyżej nie wymienionych surowców np. dolomitu, grafitu, karborundu, chromitu itp.

B) Naturalne tj. otrzymane za pomocą obróbki mechanicznej (bez wypalania), np. z łupku, piaskowca itp.

C) Zaprawy i masy ogniotrwałe o własnościach wiążących.

II. Pobranie średniej próbki.

Z każdego tysiąca sztuk cegieł lub kształtek o ciężarze sztuki do 10 kg włącznie należy pobrać jedną sztukę. Próbka średnia zawierać powinna co najmniej trzy sztuki.

W wypadkach dostawy kształtek i wyrobów o ciężarze sztuki ponad 10 kg sposób pobrania i wielkość średniej próbki pozostawia się do omówienia stronom.

Przy materiałach mielonych należy pobrać próbkę w ilości 1 kg z każdego 1000 kg, jednakże co najmniej 3 kg z danej dostawy. Jeżeli materiał znajduje się w workach, należy podczas brania średnich próbek uwzględnić co najmniej dziesiątą część worków.

Do wykonania badań wytrzymałości na ściskanie należy w przypadku małych dostaw wziąć dodatkowe cztery cegły.

Z pobranej średniej próbki wybiera się próbkę dla przeprowadzenia badań według zasad ogólnych. Detale pozostawia się stronom do omówienia.

Pobrane do badań próbki dzieli się na trzy części w sposób możliwie nienaruszający ich struktury. Jedną część otrzymuje odbiorca, jedną dostawca i jedną należy przechować dla orzeczeń rozjemczych, w stanie opakowanym i opieczętowanym przez odbiorcę i dostawcę.

Oznaczenia, które należy przeprowadzić dla danej dostawy, podane są w normach jakości.

W wypadkach spornych miarodajnym będzie orzeczenie instytucji, zgodnie przyjęte przez obie strony lub też Ceramicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej, względnie Zakładu Technologii Chemicznej Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej.

III. Oznaczanie ogniotrwałości zwykłej.

1. Określenie.

Ogniotrwałością zwykłą nazywa się temperaturę, w jakiej stożek badanego materiału zgina się, dotykając swym wierzchołkiem podstawki. Temperaturę tę wyraża się w numerach stożków Segera. Do oznaczania ogniotrwałości zwykłej należy użyć małych stożków Segera.

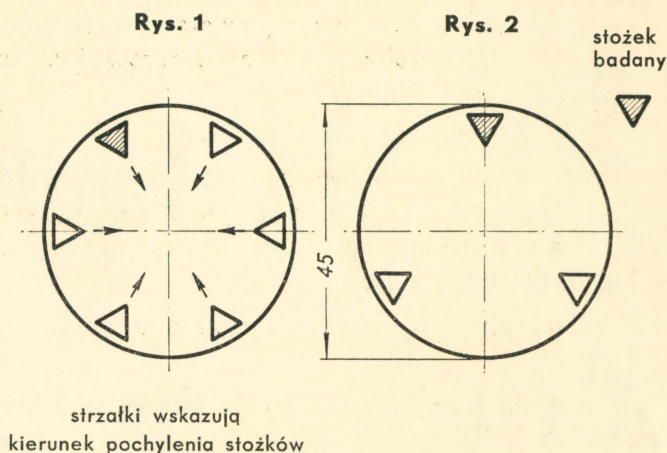
2. Przygotowanie próbki i wykonanie oznaczenia.

Do badań należy użyć materiału, stanowiącego średnią próbkę, wziętą według II. Z badanego materiału odłupać lub wyciąć stożek jak najbardziej zbliżony wymiarami do wymiarów małego stożka Segera. Do nadania próbnemu stożkowi odpowiedniego kształtu można użyć obcęjów, dłuta lub tarczy szlifierskiej. Stożków takich należy przygotować co najmniej pięć.

Badany stożek przylepić za pomocą lepiszcza na ogniotrwałej podstawce, aby krótsza krawędź stożka była prostopadła do podstawki. W ten sam sposób przylepić pięć małych stożków Segera, według wzrastających kolejnych numerów (rys. 1). Krawędź krótsza tych stożków ma być zwrócona w kierunku środka podstawki, a powierzchnia z numerami ku obwodowi podstawki.

Tak przygotowany komplet ogrzewa się w piecu, stopniowo zwiększając temperaturę, aż badany stożek zegnę się. W tym momencie podstawkę ze stożkami wyciąga się z pieca i stwierdza, który ze stożków Segera swym kształtem zbliża się najbardziej do kształtu zgiętego stożka badanego.

Po tym przybliżonym określeniu ogniotrwałości materiału, przylepia się drugi stożek badanego materiału i dwa kolejne stożki Segera w sposób wskazany na rysunku 2. Pierwszy z nich powinien mieć ogniotrwałość niższą, lecz najbardziej zbliżoną do ogniotrwałości badanego materiału, określonej w badaniu wstępnym. Komplet ten ogrzewa się tak długo, aż zegnę się pierwszy stożek Segera, dotykając swym wierzchołkiem podstawki, po czym podstawkę z próbkami wyciąga się z pieca. Gdyby okazało się, że badany stożek nie uległ zgięciu, powtarza się badanie, przylepiając stożki Segera o jeden numer wyższe. Podobnie, gdyby badany stożek był bardziej zniekształcony, niż pierwszy stożek Segera, oznaczenie należy powtórzyć, przylepiając stożki Segera o jeden numer niższe.



Próbki, na których stwierdzono po badaniu nierównomierność ogrzewania, należy odrzucić.

Stożki z gliny lub zaprawy formuje się przez zarobienie z wodą i wysuszenie ich.

Stożki z mączki szamotowej lub zaprawy, nie dającej się formować z wodą, formuje się używając dekstryny. Mączkę szamotową należy zemleć tak, by całkowicie przeszła przez sito nr 500 μ (patrz PN/A-401).

Badania ogniotrwałości zwykłej należy wykonać w pionowym piecu elektrycznym „kryptolowym”. Średnica wewnętrznej rury grzejnej powinna wynosić 60 mm z tolerancją 5%, wysokość rury – co najmniej 500 mm. Piec powinien mieć urządzenie, pozwalające na ustawienie próbki na dowolnej wysokości w rurze grzejnej oraz na łatwe ustawianie i wyjmowanie próbek.

Szybkość ogrzewania powyżej temperatury 1580° (stożek Segera nr 26) powinna być taka, aby kolejne stożki Segera schylały się w odstępach czasu, nie krótszych niż 5 minut i nie dłuższych od 10 minut. W tym celu w obwód elektrycznego pieca powinna być włączona przetwornica z dającym się regulować napięciem lub opornica.

3. Sposób wyrażania wyników.

Ogniotrwałość należy wyrazić numerem odpowiedniego stożka Segera oraz temperaturą np. **sS.32 – 1710°**; jeżeli stożek badany zgina się w temperaturze leżącej pomiędzy temperaturami zgięcia dwóch stożków Segera np. między **sS.32** i **sS.33**, to wynik wyraża się: **ogniotrwałość zwykła sS.32/33 – 1710/1730°**.

Należy również podać opis wyglądu zgiętego stożka badanego: np. stożek zachował ostre krawędzie; stożek wykazał zwiększenie objętości.

IV. Oznaczanie ciężaru właściwego, objętościowego, porowatości.

1. Określenie.

Ciężarem właściwym (d) jest c. wł. stałej substancji materiału ogniotrwałego. Oznaczanie c. wł. wykonywa się za pomocą piknometru wg p. 2. Badany materiał rozciera się przed tym na proszek.

Ciężar objętościowy (d_v) oblicza się wg wzoru:

$$d_v = \frac{m}{v} \dots \dots \dots (1)$$

gdzie m – ciężar próbki.

v – objętość próbki.

Porowatość bezwzględną (P) oblicza się wg wzoru:

$$P = \left(1 - \frac{d_v}{d}\right) \cdot 100 \dots \dots \dots (2)$$

gdzie d – c. wł.; d_v – c. objętościowy.

Porowatość względną (P_v) oblicza się wg wzoru:

$$P_v = \frac{m_n - m}{v} \cdot 100 \dots \dots \dots (3)$$

gdzie m_n – ciężar próbki nasyconej wodą, m – ciężar suchej próbki, v – objętość próbki.

Oznaczenie ciężaru objętościowego i porowatości sprowadza się do oznaczenia ciężaru suchej próbki m wg p.3.a, ciężaru próbki nasyconej wodą m_n wg p.3.b. i objętości wg p.3.c. Wielkości m , m_n i v – podstawia się we wzory (1), (2) i (3).

2. Oznaczanie ciężaru właściwego.

Próbkę do badania należy zmielić, by przechodziła całkowicie przez sito nr 200 μ . (patrz PN/A-401).

Próbkę wysuszoną przez dwie godziny w temperaturze $105 \div 110^\circ$ należy oczyścić od przypadkowych zanieczyszczeń żelazem za pomocą magnesu. Celem usunięcia zawartego w próbce powietrza, $5 \div 10$ g sproszkowanej substancji gotuje się około 15 minut w wodzie destylowanej. Po ostudzeniu spłukuje się osad do piknometru o pojemności 5 cm^3 , doprowadza się do temperatury 20° i zamyka doszlifowaną zatyczką szklaną. Nadmiar wody nad umieszczoną na zatyczce kreską usuwa się za pomocą bibuły. Po osuszeniu piknometru z zewnątrz oznacza się jego ciężar P_1 .

Po zważeniu przelewa się bez strat zawartość piknometru do parownicy platynowej lub niklowej. Odparowuje się wodę i pozostałość suszy się w temperaturze $105 \div 110^\circ$ do stałego ciężaru substancji G . Poza tym określa się ciężar piknometru, napełnionego do kreski wygotowaną wodą destylowaną, doprowadzoną do 20° .

Z otrzymanych rezultatów oblicza się ciężar właściwy wg wzoru:

$$d = \frac{G}{(P_2 + G) - P_1}$$

w którym to wzorze oznaczają:

d – ciężar właściwy,

G – ciężar suchej substancji,

P_1 – ciężar piknometru z wygotowaną próbką,

P_2 – ciężar piknometru z wodą.

Uwaga. Przy oznaczaniu ciężaru właściwego ważenie winno być dokonywane na wadze analitycznej.

3. Oznaczanie ciężaru objętościowego i porowatości.

Do oznaczania bierze się próbki otrzymane przez rozbicie badanego materiału (ze średniej próbki wziętej wg II) na kawałki o ciężarze 70 do 100 g. Z każdej próbki należy przygotować cztery kawałki, przy czym dwa z nich powinny pochodzić z wnętrza cegły. Krawędzie próbek należy wyrównać na tarczy szlifierskiej. Tak przygotowane próbki wysuszyć w suszarce o temperaturze $105 \div 110^\circ$ w ciągu dwóch godzin.

a) Oznaczanie ciężaru suchej próbki – m .

Próbkę zważyć z dokładnością do 0,01 g (wynik: ciężar suchej próbki – m).

b) Oznaczanie ciężaru próbki nasyconej wodą – m_n .

Zważone próbki zanurzyć w świeżo wygotowanej i ostudzonej wodzie destylowanej do $\frac{1}{4}$ ich wysokości, następnie dolewać wody tak, aby pokryć próbki całkowicie wodą. Po upływie dwóch godzin od chwili włożenia próbek do wody ogrzewać naczynie z próbkami przez dwie godziny, utrzymując wodę w stanie stałego wrzenia. Wyparowaną wodę należy stale dopełniać tak, aby próbki były przez cały czas ogrzewania pokryte wodą. Po 12-tu godzinach próbki wyjmować kolejno z wody i po obtarciu wilgotną lnianą ścierką zważyć z dokładnością do 0,01 g (wynik: ciężar próbki nasyconej wodą – m_n).

c) Oznaczanie objętości próbki przez mierzenie objętości wody, wypartej przez próbkę – v .

Do oznaczania objętości próbki używa się następującego urządzenia. Przyrząd (rys. 3) składa się z naczynia przelewowego (p) i biurety (r) na 50 cm³ z podziałką do 0,1 cm³. Przed włożeniem próbki do (p) wypełnić naczynie wodą tak, żeby nadmiar zaczął spływać z naczynia. Za pomocą kranu (S) ustalić poziom wody w biurecie i na dolnej podziałce odczytać poziom – n_1 . Włożyć badaną próbkę do naczynia (p). Woda wypchnięta przez próbkę spłynie do biurety. Gdy poziom wody w biurecie ustali się, odczytać jego wysokość – n_2 . Objętość próbki = $n_1 - n_2$, jeżeli do pomiaru użyto biurety normalnej. Statyw tego przyrządu musi być dostatecznie ciężki, aby nie było wstrząśnień podczas wykonywania doświadczeń.

Uwagi ogólne.

1) Ciężar właściwy i ciężar objętościowy należy podać z dokładnością do dwóch znaków dziesiętnych.

2) Przeciętną wartość porowatości z 4-ch oznaczeń zaokrąglić do liczby całkowitej (ułamek poniżej 0,5 należy odrzucić, a powyżej 0,5 doliczyć do 1).

3) Z danych m i m_n , oznaczonych wg p. 3 można obliczyć nasiąkliwość za pomocą wzoru:

$$N = \frac{m_n - m}{m} \cdot 100\%$$

V. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.

Sposób pobrania próbek określa p. II.

Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie należy wykonać przez zgniecenie w prasie hydraulicznej 4 próbek kształtu walca o wysokości i średnicy = 50 mm, wziętych każda z innej cegły lub kamienia, stanowiących średnią próbkę, w ten sposób, aby jedna z podstaw walca była utworzona z pierwotnej ściany cegły lub kamienia. Próbkę przed zgniataniem należy wysuszyć na powietrzu, aż do ustalenia się ciężaru.

Dla równomiernego rozłożenia ciśnienia próbkę należy ustawić w prasie na krążku azbestowym, przykrywając ją drugim takim samym krążkiem.

Próbki, zawierające dziury oraz rysy, do badania nie powinny być użyte.

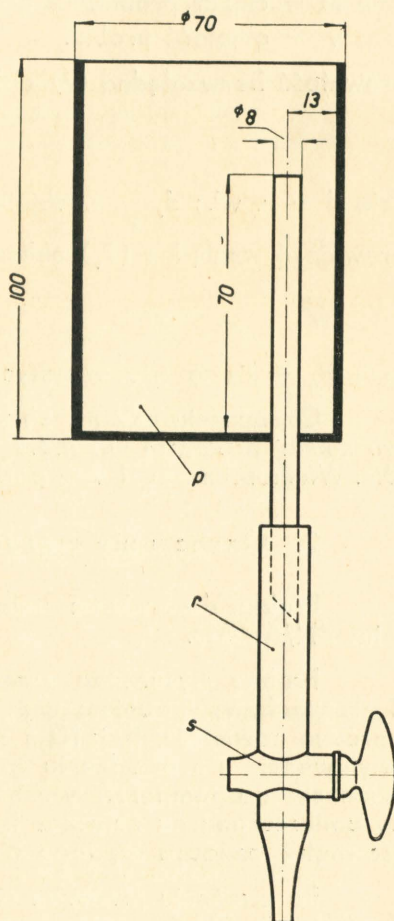
Kierunek ciśnienia winien być ściśle prostopadły do zgniatanej powierzchni. Podstawą walca podczas zgniatania jest bok, utworzony z pierwotnej ściany cegły lub kamienia.

Zwiększanie ciśnienia musi następować równomiernie i wzrost jego nie może przekraczać 20 kg/cm² na sek.

Wynik wyraża się w kg/cm², stosując do obliczenia wzór:

$$\text{Wytrzymałość na ściskanie} = \frac{\text{siła zgniatająca}}{\text{powierzchnia próbki}}$$

Rys. 3.



VI. Analiza chemiczna glin ogniotrwałych, kwarcytów, wyrobów szamotowych i krzemionkowych.

1. Przygotowanie próbki.

Do analizy chemicznej bierze się próbkę uprzednio zmieloną w takim stopniu, aby nie wyczuwało się ziarn przy dotknięciu palcem.

Próbkę do analizy pozostawić na powietrzu w miejscu zabezpieczonym od kurzu w temperaturze pokojowej do osiągnięcia stałego ciężaru.

Następnie oznacza się wilgotność przez wysuszenie $3 \div 5$ g substancji w temperaturze $105 \div 110^\circ$ do stałego ciężaru.

Do wykonania przytoczonych niżej oznaczeń odważa się substancję wysuszoną na powietrzu w temperaturze pokojowej, natomiast wyniki przelicza się na substancję wysuszoną w $105 \div 110^\circ$.

2. Oznaczanie straty wskutek prażenia.

Próbkę w ilości, odpowiadającej jednemu gramowi substancji, wysuszonej w $105 \div 110^\circ$ prażyć nad dmuchawką do stałego ciężaru.

3. Oznaczanie krzemionki.

Odważyć tyle substancji, ile będzie odpowiadało jednemu gramowi substancji, wysuszonej w $105 \div 110^\circ$; wymieszać w tyglu platynowym z $6 \div 8$ -krotną ilością bezwodnej sody i ogrzewać stopniowo coraz silniej nad dobrym palnikiem. Ogrzewać w ciągu $15 \div 20$ min do czasu, aż przestanie wydzielać się CO_2 . Po oziębieniu tygla w wodzie i przeniesieniu zawartości do parownicy porcelanowej rozpuścić stop, przykryty szkiełkiem zegarkowym, w rozcieńczonym kwasie solnym, dodać 1 cm^3 nasyconej wody bromowej lub wody utlenionej i odparować na łaźni wodnej aż do suchości (do zupełnego zaniku zapachu kwasu solnego). Zwilżyć 10 cm^3 kwasu solnego stężonego, dolać około 100 cm^3 gorącej wody, ogrzewać na łaźni wodnej $5 \div 10$ min, przesączyć i przemyć osad gorącą wodą do zlewki aż do zaniku reakcji na Cl' . Przesączyć po pierwszej krzemionce przenieść ze zlewki na parownicę i odparować do sucha (do zupełnego zaniku zapachu kwasu solnego). Zwilżyć ponownie stężonym kwasem solnym (około 10 cm^3), dodać około 100 cm^3 gorącej wody, ogrzewać na łaźni wodnej $5 \div 10$ min i przesączyć przez drugi mały sączek do kolby 500 cm^3 . Osad przemywać gorącą wodą aż do zaniku reakcji na Cl' . Oba sączki z osadami spalić w tyglu platynowym i wyprażyć nad dmuchawką do stałego ciężaru (ciężar A). Wyprażony i zważony osad zwilżyć około 20 kroplami rozcieńczonego kwasu siarkowego (1:10), dodać około 5 cm^3 kwasu fluorowodorowego (40%) i odparować na łaźni piaskowej do sucha.

Tygiel po odparowaniu wyprażyć i zważyć. Otrzymany ciężar odjąć od ciężaru A. Różnica ta odpowiada zawartości krzemionki w jednym gramie substancji.

Należy zbadać kwas fluorowodorowy na nietłną pozostałość i wprowadzić poprawkę. W razie potrzeby pozostałość zachować do oznaczenia TiO_2 .

4. Oznaczanie sumy tlenków glinowego i żelazowego.

Przesączyć w kolbie miarowej dopełnić wodą do 500 cm^3 . Odpipetować 200 cm^3 do oznaczenia tlenków glinu i żelaza do zlewki. Roztwór ten, zadany $1 \div 3$ gramami salmiaku, zagotować do wrzenia i strącić wymienione tlenki małym nadmiarem amoniaku niezawierającego węglanu, przesączyć, przemyć trzykrotnie osad 1%-owym gorącym roztworem azotanu amonowego, zawierającym parę kropeł amoniaku, i tak otrzymany przesączyć „ R_1 ” zachować do oznaczania CaO i MgO . W celu dokładnego odmycia należy osad wodorotlenków rozpuścić w gorącym kwasie solnym (2n), strącić ponownie amoniakiem, osad przesączyć i przemyć do zaniku reakcji na Cl' . Otrzymamy przesączyć „ R_2 ”. Sączek z wilgotnym osadem spala się, praży nad silnym palnikiem do stałego ciężaru i następnie waży.

Otrzymany ciężar pomnożony przez 2,5 plus ciężar zanieczyszczeń, pozostałych po odparowaniu krzemionki, daje zawartość tlenku glinu, tytanu i żelaza w 1 g substancji.

5. Oznaczanie tlenku żelazowego.

Z pozostałych w kolbie 300 cm^3 roztworu odpipetować 100 cm^3 do oznaczenia Fe_2O_3 metodą miareczkową trójsiarkiem tytanu.

6

Do tego niezbędne jest sporządzenie roztworu tróchlorku tytanowego. Bierze się będący w handlu roztwór tróchlorku tytanowego i zadaje się go równą ilością stężonego kwasu solnego, gotuje (by wypędzić możliwe ślady siarkowodoru), a po tym rozcieńcza 10-krotną ilością wygotowanej wody.

Aby roztwór nie zmieniał się, przechowuje się go w atmosferze wodoru lub bezwodnika węglowego: flaszkę z roztworem łączy się z jednej strony z biuretą, a z drugiej strony — zamiast z rurką z wapnem sodowym — łączy się z przyrządem Kippa, dostarczającym wodór lub bezwodnik węglowy.

Nastawianie miana roztworu chłorku tytanowego odbywa się w następujący sposób: do zlewki odmierza się 50 cm³ roztworu chłorku żelazowego o znanej zawartości Fe⁺⁺⁺ i ciągle mieszając dodaje się chłorku tytanowego (równocześnie przepuszczając CO₂); skoro ciecz prawie się odbarwi, dodaje się kroplę rodanu potasowego i miareczkuje się dalej aż zaniknie barwa czerwona.

Oznaczenie żelaza wykonywa się zupełnie tak samo, jak i nastawienie miana.

Przez odjęcie zawartości tlenu żelazowego od sumy tlenków otrzymuje się zawartość $Al_2O_3 + TiO_2$.

6. Oznaczanie tlenu wapniowego.

Przesącz R₁ i R₂ słabo zakwasza się rozcieńczonym kwasem octowym i po ogrzaniu do wrzenia wytrąca się szczawian wapniowy za pomocą wrzącego roztworu szczawianu amonowego. Osad szczawianu wapniowego po upływie czterech godzin przesącza się i przeemywa trzykrotnie gorącą wodą. Tak otrzymany przesącz R₃ zachowuje się do oznaczenia MgO. W dalszym ciągu przeemywa się osad nad inną zlewką i po stwierdzeniu zaniku reakcji na Cl⁻, przesącz ten, jako zbędny, wylewa się. Sączek z osadem spala się i praży nad dmuchawką do stałego ciężaru. Ciężar mnoży się przez 2,5 i otrzymuje się zawartość tlenu wapniowego w 1 g substancji suchej.

7. Oznaczanie tlenu magnezowego.

W przesączu po szczawianie wapniowym R₃, którego objętość nie powinna przekraczać 300 cm³, wytrąca się na zimno fosforan magnezowo-amonowy za pomocą 10 cm³ nasyconego fosforanu amonowego, dodając 30 ÷ 50 cm³ amoniaku o c. wł. 0,91. Po 24 godzinach stania, sączy się osad, przeemywa 2,5%-ym amoniakiem, aż do zaniku reakcji na Cl⁻, po czym spala się bez suszenia, praży się do stałego ciężaru i waży. Ciężar mnoży się przez 2,5 oraz przez mnożnik 0,3621 i daje to zawartość tlenu magnezowego w 1 g substancji.

8. Oznaczanie tlenu tytanowego.

Dokonać oznaczenia w 50 cm³ pozostałego po uprzednich oznaczeniach roztworu. Oznaczenia TiO₂ dokonywa się metodą kolorymetryczną Wellera. Do cylindra Nesslerowskiego wlewa się 50 cm³ cieczy badanej, rozcieńczonej uprzednio w odpowiednim stopniu, a obok stawia się szereg innych cylindrów Nesslerowskich ze znanymi ilościami roztworu wzorcowego, napełnionych aż po kreskę wodą. Każdy z nich zaprawia się 2 cm³ trzyprocentowego roztworu wody utlenionej (przygotowanej na krótko przed użyciem przez rozpuszczenie nadwęglanu potasu lub nadtlenu sodu w rozcieńczonym kwasie siarkowym), wolnej od fluorowodoru i porównywuje się barwę badanego roztworu z barwą roztworów wzorcowych.

Roztwór wzorcowy przyrządza się z czystego słabo wyżarzonego fluorku potasowo-tytanowego (K₂TiF₆). Odważa się 0,601 g soli w tyglu platynowym, zwilża wodą i stężonym kwasem siarkowym, po czym ogrzewa do odpędzenia kwasu, powtarzając czynność tę kilkakrotnie. Pozostałość rozpuszcza się w stężonym kwasie siarkowym i zmywa 5%-ym kwasem siarkowym do kolby miarowej na 100 cm³. Jeden cm³ tego roztworu zawiera 0,002 TiO₂. Ciecze, których zabarwienie porównywuje się, winny zawierać nie mniej jak 5% kwasu siarkowego. Gdyby zaś znaczna zawartość żelaza w próbce badanej powodowała zabarwienie cieczy, należy odbarwić ją za pomocą dodania kwasu fosforowego. Wtedy jednak do roztworów, użytych do porównania kolorymetrycznego, należy również dodać takie same ilości kwasu fosforowego.

U w a g a.

Tytan występuje również w pozostałości po oznaczeniu SiO₂ (3). W celu oznaczenia tej części tytanu pozostały osad stapia się z małą ilością bezwodnej sody, rozpuszcza stop w gorącym rozcieńczonym kwasie solnym i dopełnia wodą w kolbie miarowej na 100 cm³. W części tego roztworu oznacza się TiO₂ metodą kolorymetryczną, jak wyżej, i wyniki dodaje się do uprzednio otrzymanych.

Nv, Jnn. 1504



N2B/N 347

Publikacja ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH w Krakowie



Biblioteka Główna
AGH w Krakowie



Polskie Normy wydane w latach 1924-1945. Digitalizacja i rozpowszechnienie

projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki w ramach
Programu Społeczna Odpowiedzialność Nauki II - moduł: Wsparcie dla bibliotek naukowych

01.12.2024-30.11.2025

BIBL/SP/0002/2024/02



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego