

Pomiar ciężaru właściwego farby proszkowej

Poniżej opisana procedura pomiarowa może być stosowana w równym stopniu przez dostawców surowców, producentów farb proszkowych i użytkowników farb. Pozwala ona porównać i w sposób wiarygodny znaleźć odpowiedź na pytanie: jaki jest rzeczywisty ciężar konkretnego produktu w jednostce objętości.

Zakres stosowania

Pomiar ciężaru właściwego małych próbek farb proszkowych oraz innych substancji wchodzących w ich skład

Opis metody

Dokładnie zważona próbka (ok. 15 g) badanej substancji zostaje zanurzona w cieczy nie będącej dla niej rozpuszczalnikiem. Ciężar cieczy jak i jej objętość zmienia się po dodaniu proszku pozwalając na dokładne określenie ciężaru właściwego danej substancji.

Oprzyrządowanie

- 1 – waga laboratoryjna o dokładności $\pm 0,01$ g
- 2 – menzurka z podziałką o pojemności 50 cm³

Odczynnik

Heksan lub inna ciecz o niskiej lepkości nie rozpuszczająca i nie spęczniająca badanej substancji.

Procedura

1. Zważ czystą, suchą menzurkę i zapisz otrzymany wynik jako Cm. Potrzebny dla dalszych pomiarów ciężar właściwy używanej do testu cieczy (Cmc) możesz określić przez dodanie do menzurki jej dokładnie odmierzonej ilości 50 cm³ i ponowne zważenie. Otrzymany wynik zapisz jako Cmc.
2. Zważ czystą, suchą menzurkę i zapisz otrzymany wynik jako Cm. Dodaj około 15 gram proszku do czystej, suchej, zważonej menzurki i powtórz ważenie. Zapisz otrzymany wynik jako Cmp. Następnie nalewaj do menzurki ciecz aż wsypany uprzednio proszek zostanie przez nią zalany i mieszaj do czasu gdy będzie on całkowicie zwilżony (znikną pęcherzyki powietrza z powierzchni ziaren proszku). Dodaj cieczy do poziomu 50 cm³ i ponownie zważ. Dodawanie cieczy powinno być wykonane w taki sposób by spłukać pozostałości proszku ze ścianek menzurki. Otrzymany wynik zapisz jako Cmpc.

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas testu na właściwe zwilżenie proszku przez ciecz. Nawet niewielkie błędy mogą w tym przypadku powodować znaczne różnice w otrzymanych wynikach.

Obliczenia

Obliczenie ciężaru właściwego cieczy używanej w teście Cwc zgodnie z procedurą 1 przedstawia się następująco:

$$Cwc = (Cmc - Cm) / 50 \text{ [g/cm}^3\text{]}$$

Obliczenie ciężaru właściwego badanego proszku Cwp zgodnie z procedurą 2 przedstawia się następująco:

$$C_{wp} = \frac{C_{mp} - C_m}{50 - (C_{mpc} - C_{mp}) / C_{wc}} \quad [g/cm^3]$$

Dokładność i precyzja

Nie zostało to potwierdzone statystycznie lecz przeważnie właściwie wykonane dwa testy tego samego proszku różnią się od siebie o mniej niż 0,02 g/cm³.

Wyjaśnienie

Wyjaśnienie sposobu obliczenia ciężaru właściwego cieczy używanej w powyżej procedurze nie jest chyba potrzebne. Można poza tym stosować ciecz o znanych własnościach. Dla przykładu ciężar właściwy heksanu wynosi 0,659 g/cm³.

W drugiej procedurze wykorzystano następującą zależność:

- C_{wp} (ciężar właściwy proszku) to ciężar nasypanego do menzurki proszku podzielony przez jego objętość
- ciężar proszku to licznik formuły, objętość to mianownik
- ciężar proszku w menzurce to ciężar menzurki z proszkiem (C_{mp}) minus ciężar menzurki (C_m)
- całkowita objętość zawartości menzurki to 50 ml (do proszku znajdującego się w menzurce dolewamy cieczy do wymaganej objętości)
- objętość cieczy obliczamy korzystając z tego, że wiemy jaki jest jej ciężar właściwy
- ważąc menzurkę z proszkiem (C_{mp}) i następnie po wleciu cieczy (C_{mpc}) otrzymujemy ciężar cieczy
- po podzieleniu ciężaru cieczy przez jej ciężar właściwy (C_{wc}) otrzymujemy objętość cieczy wlaną do menzurki dla otrzymania 50 ml
- jeśli od 50 ml całej objętości odejmiemy objętość cieczy to otrzymamy objętość nasypanego proszku
- jeśli podzielimy ciężar proszku przez jego objętość to uzyskamy jego ciężar właściwy.

Przykładowe obliczenie

Jako ciecz weźmy heksan o znanym ciężarze właściwym w zaokrągleniu 0,66 g/cm³.

Obliczamy jak następuje:

Zwżyliśmy menzurkę. Wsypaliśmy do menzurki ok. 15 g proszku i po ponownym zważeniu otrzymujemy wynik C_{mp} – C_m równy np. 15 g. Po dolaniu hexanu do całkowitej objętości 50 ml i zważeniu manzurki z całą zawartością otrzymaliśmy wynik C_{mpc} – C_{mp} równy np. 26,4 g. Objętość hexanu w tym przypadku wynosi 40 cm³. Po przeliczeniu zgodnie ze wzorem otrzymujemy ciężar właściwy proszku C_w równy 1,5 g/cm³.