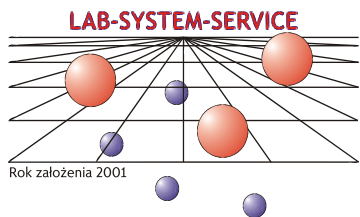


Jak w pełni wykorzystać możliwości filtracji?



Spis treści

Wstęp	3	Składanie	7	Uwagi dotyczące analizy ilościowej	12
Właściwości papieru celulozowego	4	Lejki filtracyjne	10	Osad	15



Giles piastuje stanowisko Senior Global Lead Product Specialist for Lab Filtration i od 30 lat zajmuje się produktami do filtracji i separacji Whatman. Wcześniej pracował w dziale sprzedaży i w dziale naukowym. Giles posiada tytuł licencjata z zakresu biochemii oraz magistra w dziedzinie komunikacji naukowej i współczesnych zagadnień w nauczaniu przedmiotów ścisłych.

Giles Barton

Global Lead Product Specialist, Cytiva

Wstęp

Wybór odpowiedniego papieru filtracyjnego umożliwia zwiększenie wydajności filtracji, ale w jaki sposób organizacja pracy i charakter próbek wpływa na wybór papieru?

Naukowcy od wielu lat stosują bibuły filtracyjne do oddzielania ciał stałych od cieczy. Papiery filtracyjne pozostają skuteczną i często stosowaną techniką, zarówno w przemyśle, jak i w badaniach naukowych.

Na pierwszy rzut oka, filtracja wydaje się być prostą techniką, jednakże istnieje wiele sposobów na prowadzenie procesu filtrowania. Rozumiejąc podstawy, często można zauważyć, że istnieją proste zmiany, które mogą poprawić jakość lub szybkość filtracji.

W niniejszym opracowaniu omówimy uwagi wstępne, właściwości papieru filtracyjnego, obsługę i składanie oraz dobór odpowiedniego papieru dla próbki.

Bibuła filtracyjna: co trzeba rozważyć?

Zrozumienie podstaw filtracji rozpoczyna się od przyjrzenia się swoim próbkom. Jakie właściwości próbek będą miały wpływ na filtrację? Istotne znaczenie ma wiele parametrów - zawartość substancji stałych, metoda wytrącania, temperatura, wielkość cząstek i ich kształt.

Mając to na uwadze, możesz zacząć myśleć o tym, jak poprowadzisz swoją filtrację. Przemysł:

- Czy będę przeprowadzał analizę ilościową?
- Czy muszę oczyścić próbkę lub przeprowadzić inne prace przygotowawcze?
- Czy muszę filtrować próżniowo?
- Czy ciecz wejdzie w reakcję z papierem filtracyjnym lub wpłynie na niego?

W wielu gałęziach przemysłu, metody filtracji są ściśle ustandaryzowane - nie bez powodu. Zgodność jest ważnym aspektem wielu procesów i często korzyści z niej płynące przewyższają korzyści płynące z bardziej wydajnej filtracji. Należy jednak



mieć świadomość, że próbki są różne, zwłaszcza w przypadku materiałów naturalnych, a także, że jedna metoda nie jest idealna dla każdej próbki.

W innych częściach tego opracowania zagłębimy się w różne aspekty filtracji i doboru filtrów. Zapoznaj się z naszym narzędziem do wyboru filtrów Whatman, które ułatwi Ci dobrać odpowiedni filtr do Twojej aplikacji.

Właściwości papieru celulozowego

Dowiedz się, jak różne właściwości mogą wpływać na dobór papieru filtracyjnego dla Twojej aplikacji.

W tej części omówimy kilka właściwości celulozowych bibuł filtracyjnych, które mogą mieć wpływ na skuteczność i wydajność filtracji. Uwzględnienie tych właściwości ułatwi wybór najbardziej odpowiedniego papieru filtracyjnego do danej aplikacji.

Czystość papieru filtracyjnego

Każda bibuła filtracyjna wygląda prawie identycznie. Ale sposób, w jaki oddziałuje z próbką, może być zupełnie inny. W laboratorium nie można sobie pozwolić na użycie bibuły filtracyjnej, która w istotny sposób zanieczyści filtrat lub ma na niego jakikolwiek inne działanie chemiczne lub fizyczne.

Zanieczyszczenia mogą mieć wpływ na czułe techniki analityczne, takie jak fotometria płomieniowa i absorpcja atomowa. Jeśli po przefiltrowaniu używasz takich lub podobnych technik, sensownym jest dobranie i zastosowanie możliwie najczystszej bibuły, tak aby zminimalizować wpływ zanieczyszczeń na wyniki.

Weźmy na przykład bibuły filtracyjne Whatman. Wszystkie te papiery są produkowane z wysokiej jakości lintersów bawełnianych poddawanych obróbce w celu zapewnienia czystości i maksymalizacji zawartości alfa-celulozy. Jednak bez względu na jakość materiału źródłowego, zawsze mogą się w nim znaleźć śladowe zanieczyszczenia. Co zatem możemy z tym zrobić? W większości przypadków, przy znanym i stałym poziomie pierwiastków śladowych, możliwe jest zastosowanie tzw. "ślepej" próby, która wykluczy w ten sposób wpływ zanieczyszczeń.



Czy należy usuwać zanieczyszczenia organiczne?

Większość niewęglowodanowych zanieczyszczeń organicznych pochodzi z wosków bawełnianych obecnych w procesie produkcji. Ponieważ są one nierozpuszczalne w wodzie, usunięcie ich z bibuły filtracyjnej wymaga użycia agresywnych odczynników, co utrudnia nieco cały proces. Nawet wtedy może pozostać ich śladowy poziom.

Te agresywne odczynniki mają tendencję do utleniania, depolimeryzacji i degradacji celulozy. Grupy hydroksylowe, które zazwyczaj pomagają scalać łańcuchy celulozy, utleniają się do aldehydów i grup karboksylowych. Proces ten, oprócz tworzenia rozpuszczalnych węglowodanów, może osłabić bibułę filtracyjną.

Musi więc istnieć naprawdę poważny powód, aby zadać sobie trud usunięcia tych zanieczyszczeń organicznych.

Uwzględnienie zanieczyszczeń nieorganicznych

Papiery filtracyjne mogą, w zależności od surowców i procesów produkcyjnych, zawierać pewne zanieczyszczenia nieorganiczne. Spopielenie bibuły filtracyjnej w temp. 900°C jest użytecznym wskaźnikiem czystości ogólnej. Proces ten spala celulozę i wszelkie substancje lotne, pozostawiając jedynie nieorganiczne, nielotne związki.

Jakościowe bibuły filtracyjne charakteryzują się zawartością popiołu w okolicach 0,06%, co jest wystarczające do filtracji ogólnego zastosowania. W papierach bezpopiołowych, używanych do dokładnych analiz pozostałości, procesy stosowane przez producenta redukują poziom zanieczyszczeń nieorganicznych. Ilościowe bibuły bezpopiołowe zawierają nie więcej niż 0,01% popiołu, a przeważnie mniej.

Zanieczyszczenia, które pozostają w papierze bezpopiołowym zazwyczaj nie reagują z normalnymi odczynnikami i dlatego nie mają wpływu na proces filtracji. Na przykład, mogą to być śladowe ilości kompleksów krzemianowych wbudowanych w strukturę włókien celulozowych lub związanych z niewielką ilością grup karboksylowych.

W celu uzyskania jeszcze wyższej czystości, bibuły filtracyjne rafinowane kwasem, poddane obróbce w celu dalszej redukcji zanieczyszczeń nieorganicznych, mogą zmaksymalizować dokładność analizy pozostałości.

Jeśli twój proces obejmuje pomiar lotnych zanieczyszczeń nieorganicznych, normalny proces spopielenia może spowodować spalanie interesującego związku. Sposób postępowania w takim przypadku wymaga pewnej ostrożności.

Przechowywanie i użytkowanie bibuły filtracyjnych

Podczas przechowywania należy zachować ostrożność, aby zminimalizować możliwość wchłonięcia przez bibuły zanieczyszczeń z otoczenia. Chłonna i hydrofilowa natura celulozy oznacza, że zanieczyszczenia tego typu występują zaskakująco często i mogą wpływać na czułe analizy.

Najczęstsze zanieczyszczenia powstałe w wyniku przechowywania i eksploatacji powodują:

- Chlorki, siarczany, kwasy mineralne i amoniak z lotnych składników atmosfery lub środowiska laboratoryjnego
- Sole sodowe, żelazo oraz tlenki i sole innych metali z pyłu zawieszonego w powietrzu
- Aminokwasy z ludzkiej skóry lub potu

Proste środki ostrożności mogą zminimalizować te zanieczyszczenia. Przechowywanie bibuły filtracyjnych w zamkniętych pojemnikach ograniczy do minimum zanieczyszczenia pochodzące z pyłu w powietrzu oraz z prac wykonywanych w laboratorium. Również używanie penset, szczególnie w przypadku krytycznych analiz śladowych, zminimalizuje ryzyko przeniesienia zanieczyszczeń ze skóry lub rękawic.

Odporność chemiczna papieru celulozowego

Struktura celulozowych bibuły filtracyjnych ulega osłabieniu pod wpływem wilgoci. Pomiar i porównanie odporności chemicznej różnych papierów wymaga określenia ich wytrzymałości na rozciąganie po zwilżeniu odczynnikami o znanej sile działania.

Rozpuszczalniki organiczne zwykle nie powodują takiego pęcznienia włókien celulozowych jak odczynniki wodne, choć zależy to od ich polarności. Jeśli więc używasz rozpuszczalnika organicznego, filtr prawdopodobnie nie zmieni znacząco wytrzymałości i będzie odpowiedni dla większości aplikacji.

Praca z odczynnikami wodnymi może być nieco bardziej skomplikowana. W niektórych aplikacjach wytrzymałość na wilgoć standardowych filtrów celulozowych jest wystarczająca. Jeśli jednak papier filtracyjny musi zachować swoją wytrzymałość, na przykład przy dużej masie zatrzymanego materiału, można wybrać papier filtracyjny o podwyższonej wytrzymałości w stanie zwilżonym.

Jak poprawić wytrzymałość papieru filtracyjnego w stanie zwilżonym?

Oprócz regulacji i kontroli w trakcie procesu produkcji papieru, producenci mogą stosować trzy metody zwiększania wytrzymałości na wilgoć:

- **Zwiększenie grubości papieru:** zwiększa wytrzymałość, ale bardzo gruby papier jest bardzo chłonny i może być trudny do przemycia
- **Rafinowanie kwasem mineralnym:** usuwa metale śladowe (poprawiając czystość), tworząc mocny papier o wzmocnionej powierzchni, taki jak w bibułach Whatman Grade 50 i 540
- **Dodatek stabilizującej żywicy syntetycznej:** jest odpowiedni do zastosowań niekrytycznych, ponieważ żywica może mieć wpływ na analizy krytyczne

Jeśli potrzebujesz mocnej bibuły filtracyjnej, wybór papieru wzmocnionego kwasem lub żywicą prawdopodobnie pozwoli Ci uzyskać odpowiednią wytrzymałość końcową.

Pobierz naszą broszurę na temat papierów filtracyjnych, aby uzyskać więcej informacji na temat dostępnych rodzajów filtrów, skorzystaj z naszego narzędzia do selekcji filtrów Whatman, które pomoże Ci znaleźć najbardziej odpowiednią bibułę dla Twojej aplikacji, albo skontaktuj się z naszymi specjalistami.



Składanie

W tej części opiszemy różne techniki składania papieru filtracyjnego. Dowiedz się jakie są możliwości doszczelniania lejka stożkowego.

Jak złożyć filtr papierowy?

Jak już wcześniej zauważyliśmy, filtracja papierowa wydaje się być prostą techniką. Jednak istnieje tak wiele opcji, a ludzie często używają różnych metod do osiągnięcia tego samego celu. Czy niektóre metody są lepsze od innych, czy też powinieneś po prostu korzystać z metody, którą znasz?

Na pewno znasz już niektóre techniki składania papieru filtracyjnego, ale możesz również poznać nowe, które usprawnią proces Twojej filtracji.

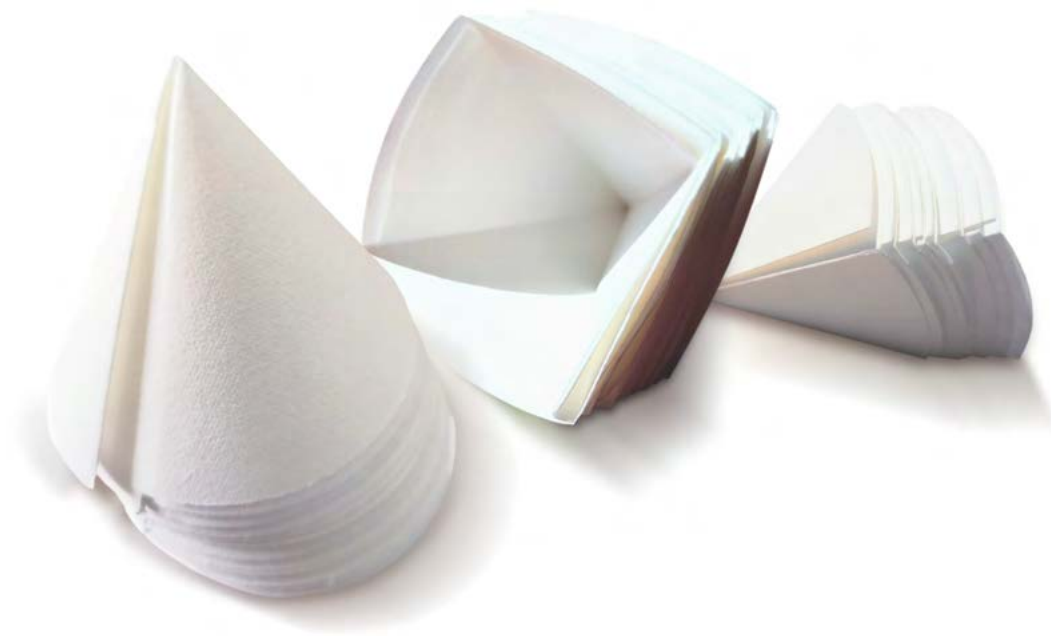
Stożek o kącie 60°

Wiele stożkowych lejków filtracyjnych ma kąt około 60°. Złożenie stożka z papieru filtracyjnego w taki sposób aby dobrze układał się w lejku - dobrze go doszczelniając po zwilżeniu - zapewnia wydajną filtrację. Bardzo często użytkownicy składają papierowy stożek pod tym samym kątem 60°. Można to osiągnąć poprzez złożenie bibuły na cztery, tworząc wierzchołek 60°, gdy papier jest ukształtowany w stożek.

Ale czy najprostsza opcja jest odpowiednia dla każdego użytkownika i sytuacji? Chociaż cel jest stały - dokładne uszczelnienie, gdy papier jest zwilżony - a technika zależy częściowo od osobistych preferencji, może się okazać, że jedna z alternatyw przedstawionych w dalszej części opracowania zapewni lepsze doszczelnienie.

Techniki składania papieru filtracyjnego


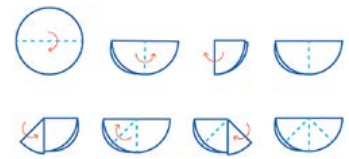
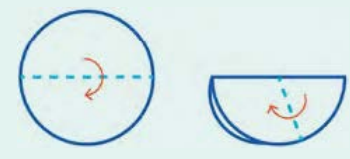

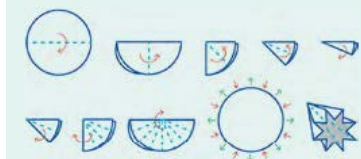
Zastawiliśmy w formie tabeli najczęściej stosowane techniki składania. Wybór może zależeć od Twoich osobistych preferencji, ale mamy nadzieję, że któraś z tych metod pomoże Ci stworzyć stożek filtra papierowego, który będzie skuteczny w filtracji.



Filtry składane Whatman

Bibuły jakościowe i ilościowe Whatman dostępne są w opcji składanej. Papier wstępnie złożony jest oferowany w różnych formatach (stożek, piramida i płaski, złożony na cztery), o różnej średnicy i o różnej gramaturze, w zależności od potrzeb klientów.

Tabela 1. Różne metody składania stożka z bibuły filtracyjnej

	Składane na cztery			Fałdowane	
Metoda składania	<p>Złóż bibułę dokładnie na cztery.</p> 	<p>Złóż bibułę na cztery, a następnie otwórz ją, tak aby utworzyć półokrąg. Następnie wykonaj dwa kolejne zagięcia, w tym samym lub przeciwnym kierunku. Po otwarciu otrzymasz stożek o kącie 60°.</p> 	<p>Złóż bibułę na cztery. Zrób dodatkowe zagięcie pod lekkim kątem od środka. Wynikiem tego jest kąt na wierzchołku stożka nieco większy niż 60°.</p> 	<p>Złóż bibułę na cztery. Oderwij zewnętrzny rożek zakładki.</p> 	<p>Złóż bibułę dokładnie na cztery. Wykonaj kolejne dwa równe zagięcia, składając do siebie krawędzie. Rozłóż krążek i odwróć. Ułóż naprzemienne fałdy do środka sączka.</p> 
Uwagi	<p>Technika standardowa, bardzo popularna.</p>	<p>Pozwala na filtrowanie przez bibułę w sposób bardziej zrównoważony niż technika standardowa. Ma pewne wady, zwłaszcza w przypadkach gdy osad ma tendencje do "pełzania"</p>	<p>Może zapewnić lepsze doszczelnienie w sytuacji gdy jest zwilżony i obciążony osadem.</p>	<p>Umożliwia lepsze przyleganie krawędzi stożka bibuły filtracyjnej do szklanego lejka niż w przypadku techniki standardowej. Rozdarcie rogu jest lepsze niż wycięcie, ponieważ wymusza nakładanie się dwóch warstw papieru.</p>	<p>Fałdowanie papierów filtracyjnych jest bardzo powszechnie stosowaną techniką i zapewnia lepszy przepływ niż w przypadku techniki standardowej.</p>

A teraz przyjrzyjmy się lejkom filtracyjnym

Mamy nadzieję, że gdy będziesz przeprowadzał kolejny proces filtracji, przedstawione techniki składania sączków będą dla Ciebie użyteczną alternatywą.

Wracając do lejków, podobnie jak w przypadku filtrów, istnieje kilka wariantów, które mogą być wykorzystane w konkretnych aplikacjach. Każdy typ lejka będzie pasował do różnych technik w większym lub mniejszym stopniu. Dostępne opcje:

- Lejek z precyzyjnym kątem 60° lub podobny o gładkiej powierzchni przypominającej szklaną, wykonany ze stali nierdzewnej lub polimerów, takich jak polietylen
- Lejki z karbowaną lub rowkowaną powierzchnią
- Lejki z długą lub krótką nóżką o różnej średnicy

W następnej części będziemy kontynuować analizę lejów, zwłaszcza tych przeznaczonych do filtracji próżniowej z wykorzystaniem filtrów płaskich, oraz przedstawimy wskazówki dotyczące wyboru odpowiedniego lejka dla Twojej aplikacji.



Lejki filtracyjne

W tej części omówimy różne typy lejków do filtracji próżniowej - np. lejki Büchnera i Hartleya. Dowiedz się, jak dobrać właściwy lejek i uzyskać idealne doszczelnienie.

Lejki do filtracji próżniowej

Do tej pory przyglądaliśmy się kilku ważnym zagadnieniom związanym z filtracją papierową, właściwościom bibuły filtracyjnych oraz sposobom składania papieru filtracyjnego. Teraz przyjrzymy się innym typom lejków, które mogą być używane z płaskimi krążkami filtracyjnymi w procesie filtracji próżniowej.

Istnieje kilka rodzajów lejków przeznaczonych do filtracji próżniowej. Aby zmaksymalizować wydajność filtracji istotne jest dobranie odpowiedniego typu do danego zadania.

Poniżej przedstawimy różne lejki, jakie są stosowane w filtracji próżniowej, a także szczegółowo omówimy lejki Büchnera i Hartleya oraz zaproponujemy porady dotyczące tygli Goocha. Zamieścimy także kilka wskazówek, które pomogą w sprawnym przeprowadzaniu filtracji próżniowej. Sprawdź, w jaki sposób możesz ułatwić sobie proces filtracji.

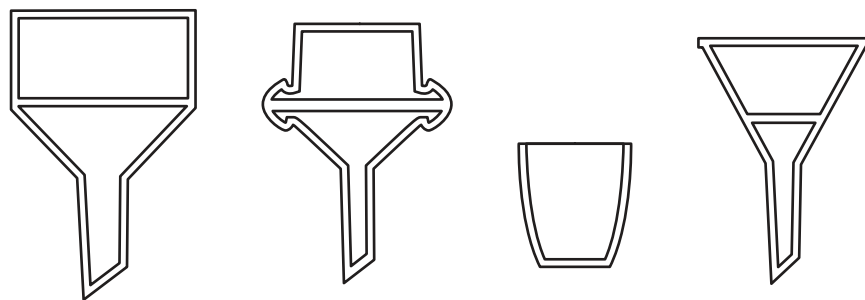
Lejki Büchnera i Hartleya

Na rysunku 1 (strona 11) znajdują się popularne lejki do filtracji próżniowej.

Lejki Büchnera i Hartleya nadają się do większości zastosowań związanych z filtracją próżniową - np. do filtrowania roztworów polimerów, zawiesin, pulpy i oddzielania kryształów. Są to lejki, z których można korzystać zawsze, gdy potrzebna jest szybka filtracja lub konieczne jest sprasowanie filtrowanego materiału.

Główną zaletą tych lejków jest szybkość. Ze względu na ich kształt, przy prawidłowym użytkowaniu, można w pełni wykorzystać powierzchnię bibuły filtracyjnej, co pozwala na szybkie i skuteczne filtrowanie próbek. Filtracja próżniowa dodatkowo przyspiesza przemywanie zatrzymanego na filtrze materiału.





a) Büchner

b) Hartley

c) Gooch

d) Hirsch

Rysunek 1. Różne typy lejków dostępnych na rynku..

Podstawa filtra - sito filtracyjne

Lejki Büchnera i lejki Hartleya zawierają podstawę filtra. Rodzaj podstawy może być różny - od prostych perforowanych sit, do wysoce porowatych sit spiekanych.

Jeśli zamierzasz użyć sita perforowanego, generalnie zalecamy trzymanie się podstawy płaskiej (nie kopułowej) i sprawdzenie, czy sita mają lekko zaokrąglone krawędzie otworów, co zminimalizuje ryzyko uszkodzenia zwilżonego filtra przy wytworzeniu podciśnienia. Ogólnie rzecz biorąc, lejek z dużą liczbą małych otworów jest lepszy niż lejek, który posiada sito z mniejszą liczbą większych otworów.

Podczas montażu zestawu należy również upewnić się, że filtr można umieścić na sicie w taki sposób, aby zewnętrzna część filtra znajdowała się na nieperforowanej powierzchni sita i doszczelniała sito swoją krawędzią.

Tygle Goocha - garść porad

Tygiel Goocha może być wykonany ze szkła spiekane i można go stosować z sączkami z włókna celulozowego lub szklanego. Jednakże, aby przeprowadzić skuteczną filtrację, należy zachować szczególną ostrożność.

Często na tyglu nie ma odpowiedniej ilości powierzchni nieporowatego materiału wokół krawędzi spiekane dysku, co oznacza, że filtr nie jest dokładnie doszczelniony. Może to prowadzić do przecieków lub omijania filtra przez roztwór, dlatego zalecamy dokładne sprawdzenie, czy filtr dobrze uszczelnia układ.

Dlaczego szczelność jest taka ważna (i jak ją osiągnąć)

Najważniejszą kwestią podczas przeprowadzania filtracji próżniowej jest upewnienie się, że pomiędzy papierem filtracyjnym a lejkiem jest pełna szczelność. Zadbanie o ten czynnik może być kluczem do udanej, bezpiecznej i szybkiej filtracji.

Upewnienie się, że bibuła filtracyjna jest doszczelniona wokół krawędzi, zminimalizuje ryzyko "zdmuchnięcia" bibuły przez nagłe wrzenie gorących filtratów, spowodowane zmianą ciśnienia podczas ich przesączania do kolby. Mogłoby to spowodować zanieczyszczenie lub całkowitą utratę próbki.

W przypadku, gdy konieczne jest odzyskanie filtratu, całkowita szczelność zapobiega również cofnięciu rozpuszczalnika po wyłączeniu próżni.

Uzyskanie idealnej szczelności nie jest zbyt trudne:

1. Wytwórz niewielką podciśnienie.
2. Zwilż papier odpowiednim rozpuszczalnikiem i przefiltruj go.

Alternatywnie można użyć lejka Hartleya lub 3-częściowego zestawu filtracyjnego Whatman. Lejki te są łatwe w montażu i czyszczeniu, a dodatkowo zmniejszają ryzyko przeciekania.

Wreszcie, nie zapominaj, że mocne bibuły filtracyjne są niezbędne w filtracji próżniowej, zwłaszcza jeśli pracujesz dalej z filtrowanym osadem.

Aby uzyskać więcej informacji na temat filtracji, lejków, filtrów i materiałów, skontaktuj się z **Naszymi Specjalistami**

Chcesz dowiedzieć się więcej - zajrzyj na naszą stronę:
www.s-und-s.pl

Uwagi dotyczące analizy ilościowej

W tej części omawiamy praktyczne aspekty skutecznej filtracji papierowej, szczególnie analizy ilościowej.

Filtry papierowe: uwagi praktyczne

Jeśli przebrnąłeś przez części od 1 do 4, to masz już świetne wprowadzenie do podstaw filtracji.

W tym miejscu skupimy się na stosowaniu celulozowych bibuł filtracyjnych, z uwzględnieniem praktycznych uwag, które są szczególnie istotne dla tych z Was, którzy stosują analizy ilościowe.

Na co jeszcze powinienem zwrócić uwagę przy analizie ilościowej?

Oprócz skupienia się nad różnymi wariantami bibuł filtracyjnych, ich właściwościami, najlepszą metodą składania filtrów i lejkiem, którego należy użyć, jest kilka ostatnich czynników do rozważenia, w tym:

- Średnica filtrów papierowych
- Zwilżenie wstępne
- Techniki filtracyjne

Każda z tych kwestii może przyczynić się do sukcesu lub porażki przeprowadzanego badania, dlatego odrobina dodatkowej uwagi to dobrze wykorzystany czas.

Średnica filtrów papierowych

Średnica filtra papierowego jest, co nie jest zaskakujące, jednym z pierwszych i najważniejszych czynników branych pod uwagę w procedurach ilościowych. Masa popiołu i objętość osadu to dwa czynniki, które wchodzą tu w grę.



Teoretycznie, w przypadku gdy zawartość popiołu jest istotna - powierzchnia filtracji powinna równoważyć całkowitą masę popiołu sączka. Bibuła filtracyjna nie powinna być zbyt duża, tak aby nie wystawała ponad brzegi lejka, ani też zbyt mała, aby nie została przeciążona osadem.

W analizach ilościowych, które wymagają spopielenia lub dotyczą małych ilości próbek, im mniejszy sączek tym lepiej. Ogólna zasada mówi, że należy używać bibuły filtracyjnej, która jest wystarczająco duża - taka by osad nie zajmował więcej niż połowę objętości stożka (a najlepiej mniej).

Wstępne zwilżenie sączka

Chociaż nie jest to niezbędne, wstępne zwilżenie bibuły filtracyjnej po umieszczeniu jej na lejku jest dobrą praktyką i służy dwóm celom.

Po pierwsze, zwilżenie ułatwia prawidłowe ułożenie w lejku, dzięki dobremu doszczelnieniu układu. Kwestię szczelności omawialiśmy w części 4.

Po drugie, zwilżenie ułatwia pozbyć się śladowych pozostałości nieorganicznych, takich jak chlorki lub sole amonowe, które mogłyby wpłynąć na wynik analizy. Zwilżenie ułatwia również usuwanie luźnych włókien powstałych w wyniku prac z filtrem.

Jeżeli warunki na to pozwalają, korzystniej jest umieścić sączek w lejku z niewielką ilością wody destylowanej. Jeśli natomiast stosowane są rozpuszczalniki organiczne, papier nie jest zwilżany dosłownie, ale nadal "zmoczenie go" jest dobrą praktyką.

Techniki filtracyjne: przemywanie i dekantacja

Wybór techniki filtracji, w szczególności metody transferowania lub zatrzymywania osadu na sączku, zależy od ostatecznego przeznaczenia i sposobu jego wykorzystania.

Celem może być zebranie osadu na papierze w celu późniejszego spopielenia, lub może to być tylko klasyczny rozdział faz: stałej i ciekłej, tak aby jedna lub obie mogły być analizowane w dalszych etapach.

W dostosowaniu techniki filtracyjnej mogą też być pomocne właściwości i charakter samego osadu.

Jeśli osad ma tendencję do przywierania do szklanych ścianek, pomocnym może być szybkie przeniesienie go na bibułę filtracyjną i przemycie in situ. Należy pamiętać, że będzie to prawdopodobnie oznaczało wydłużenie całkowitego czasu filtracji.

Podczas pracy z łatwym do oddzielenia osadem lub oddzielania cieczy od ciał stałych, można skrócić czas filtracji i poprawić skuteczność przemywania poprzez dekantację. Jest to szczególnie przydatne w przypadku osadów gruboziarnistych, krystalicznych lub twarogowatych, które szybko opadają, pozostawiając wyraźną warstwę supernatantu, którą można zdekantować.

Najczęściej, tylko niewielka część osadu trafia na filtr we wczesnym etapie - większość próbki przenoszona jest dopiero po przemyciu.

Techniki filtracyjne: więcej możliwości

Pewne korzyści w technice filtracji wprowadza także filtrowanie na gorąco, o ile oczywiście jest ono możliwe. Ponadto, w laboratoriach mogą znajdować się również przydatne narzędzia, które mogą znacznie usprawnić pracę.

Na przykład szklane pręciki są prostym, ale użytecznym narzędziem do dekantacji. Pomagają one zmniejszyć napięcie powierzchniowe pomiędzy supernatantem a ścianką naczynia szklanego podczas przelewania, zmniejszając ryzyko utraty próbki, a tym samym popełnienia błędu doświadczalnego.

W części 6 omówimy sposoby dostosowania techniki filtrowania. Przyjrzymy się problemowi pełzania osadu (podając wskazówki dotyczące przemywania) oraz temu, jak i kiedy stosować środki wspomagające filtrowanie.

Osad

W tej części przedstawimy kilka wskazówek dotyczących optymalizacji procesu filtracji. Omówimy zjawisko pełzania osadu, podamy wskazówki dotyczące skutecznego płukania oraz tego, kiedy stosować środki wspomagające filtrację.

Poprzednio przyjrzeliśmy się poprawie procesu filtracji za pomocą składania sącza i doboru lejków. Ale istnieją też użyteczne kwestie związane z samym osadem.

W tej części skupimy się na osadzie i krokach jakie można podjąć w celu optymalizacji filtracji. W szczególności, omówimy stosowanie środków wspomagających filtrowanie, zjawisko pełzania osadu - czym jest i co można z tym zrobić - jak również podamy kilka porad dotyczących przemycania.

Postępowanie o trudnymi osadami

Niektóre osady mogą początkowo szybko się przesączać, ale później osadzają się na bibule filtracyjnej w postaci półprzepuszczalnej galarety. Z każdym kolejnym płukaniem coraz trudniej jest przeniknąć przez tę galaretowatą warstwę.

Czasami efekt ten jest spowodowany obecnością hydratów, które są zwieszane w zawieszynie, a następnie tworzą błonę na papierze.

Możliwe jest uniknięcie tego problemu poprzez przemycie przez dekantację, ale niestety często ten typ osadu ma powinowactwo do naczyń szklanych. Dlatego zwykle najłatwiej jest wprowadzić osad na sącze najszybciej, jak to możliwe i przemycie in situ.

Próbki trudne do przefiltrowania mogą znacząco wydłużyć czas filtracji, szczególnie w przypadku gdy jest ich wiele. Warto więc wykorzystać wszystkie możliwe opcje, które pozwolą na zaoszczędzenie czasu.

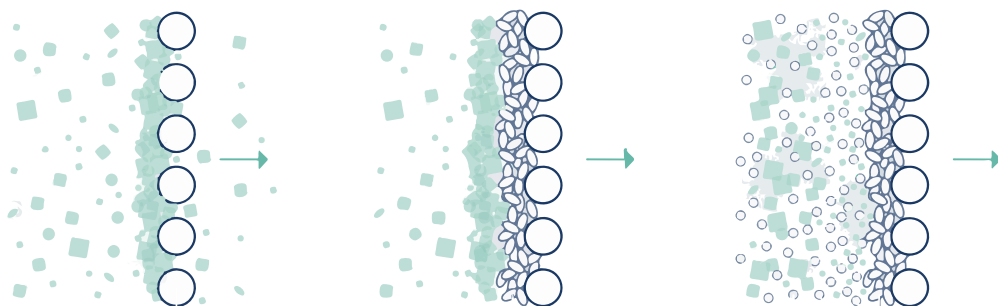


Środki wspomagające proces filtracji

Stosowanie środków wspomagających proces filtracji jest jedną z opcji minimalizowania problemów związanych z przepływem w przypadku trudnych zawiesin, takich jak złożone warstwy galaretowate. Środki te, są materiałami obojętnymi. Typowy przykład to bezpopiołowe ścinki papieru filtracyjnego oraz inne materiały, takie jak ziemia krzemkowa lub perlit.

W przypadku celulozowych środków wspomagających filtrowanie mogą one być dodawane bezpośrednio do filtrowanej zawiesiny, albo też mogą być wykorzystane do wytworzenia grubej, zatrzymującej warstwy prefiltrującej przygotowanej in situ z mechanicznie rozdrobnionych bezpopiołowych ścinków papieru filtracyjnego.

Tego typu wspomaganie jest powszechnie stosowane w celu zwiększenia szybkości filtracji. Taka struktura masy filtracyjnej pozwala także na zaoszczędzenie czasu (rys. 1).



Rysunek 1. Wpływ obecności środka wspomagającego filtrowanie w formie powłoki wstępnej i zawiesiny na łatwość i skuteczność filtracji.

Postępowanie z osadami pełzającymi

W niektórych przypadkach osad może pełznąć po ściankach stożka bibuły filtracyjnej i utknąć. Wykonywane w dalszych etapach analizy ilościowe mogą nie uwzględniać tego zjawiska, co może wpływać na dokładność wyników.

Jeśli osad posiada tendencję do pełzania, niektóre sytuacje mogą ten efekt pogorszyć:

- Jeżeli fałdy bibuły filtracyjnej nie są odpowiednio spłaszczone względem lejka, napięcie powierzchniowe może stymulować pełzanie osadu.
- Podczas transferu osadu na stożek bibuły filtracyjnej lub w kolejnych etapach przemywania, film osadu na powierzchni cieczy może wznieść się za wysoko, ponad poziom cieczy, powodując utratę śladowych ilości osadu.

Upewnienie się, że stożek bibuły płasko przylega do lejka i kontrolowanie poziomu cieczy w lejku to dwa sposoby na zminimalizowanie efektu pełzania osadu.

Dokładne przemywanie

Jest kilka czynników, które wpływają na przemywanie dla każdego etapu filtracji:

- Rozpuszczalność osadu (i/lub jego skłonność do rozkładania się)
- Powierzchnia cząstek osadu i jej własności
- Adsorpcja zanieczyszczeń podczas tworzenia się osadu
- Zmniejszająca się skuteczność każdego kolejnego przemycia
- Temperatura

Powierzchnia osadu może mieć wpływ na szybkość filtracji. Zawiesiny z większą zawartością większych cząstek stałych filtrują wolniej niż te z mniejszymi cząstkami i mają większą skłonność do zapchania bibuły. Czasami zanieczyszczenia mogą zostać zaadsorbowane na powierzchni osadu i słabo się z nim zwiążać, zwiększając tym samym jego powierzchnię i wpływając na szybkość filtracji.

Warto dopasować typ papieru filtracyjnego do próbki osadu i przeprowadzić dodatkowe etapy przemywania, aby zmaksymalizować wydajność filtracji.

Ogólnie rzecz biorąc, najefektywniejszą techniką jest wielokrotne przemywanie osadu niewielką ilością do dokładnego przesączenia medium filtracyjnego w każdym etapie. Chociaż może nastąpić spadek skuteczności przy każdym z nich, warto jednak wykonać przemywanie kilkakrotnie, w celu osiągnięcia pełnego przefiltrowania.

Bibuła filtruje najskuteczniej, gdy jest elastyczna i "zwilżona", dzięki czemu najlepiej dopasuje się do lejka. Użycie papieru o stosunkowo niskiej wytrzymałości w stanie zwilżonym i jego wstępne zwilżenie może pomóc we właściwym dopasowaniu filtra.

Istnieją jednak sytuacje, w których odpowiedniejszym jest papier filtracyjny o większej wytrzymałości. Na przykład, gdy mamy do czynienia z ciężkimi, masywnymi osadami, gdy istnieje potrzeba usunięcia przesączonego osadu przez zeszkobanie lub gdy filtrowane są gorące, żrące zawiesiny.

Należy także zwracać uwagę na strumień wody podczas przemywania. Zbyt wysokie ciśnienie może łatwo uszkodzić papier filtracyjny, spowodować powstanie dziur, które wpłyną na dokładność i wydajność filtracji. Kontrolowanie siły strumienia wody i kierowanie go pod kątem, a nie prostopadle do powierzchni, pozwala na uniknięcie uszkodzenia bibuły filtracyjnej.

Podczas przemywania pomocne może być również płynne poruszanie strumieniem, minimalizujące rozpryskiwanie. Jeśli zachodzi taka potrzeba, możliwe jest także takie manewrowanie strumieniem, aby doprowadzić do ponownego zawieszenia większej części osadu w roztworze. Należy jednak uważać, aby jednocześnie nie przepętnić stożka bibuły!



Podsumowanie

Choć wydaje się że filtracja papierowa jest techniką prostą, należy zauważyć, że istnieją możliwości poprawy wydajności i powtarzalności pracy.

W poprzednich częściach omówiliśmy niektóre z kluczowych kwestii dotyczących wyboru odpowiedniej bibuły filtracyjnej i lejka, a także przeanalizowaliśmy niektóre z opcji składania papieru filtracyjnego oraz podaliśmy praktyczne uwagi dotyczące analiz ilościowych.

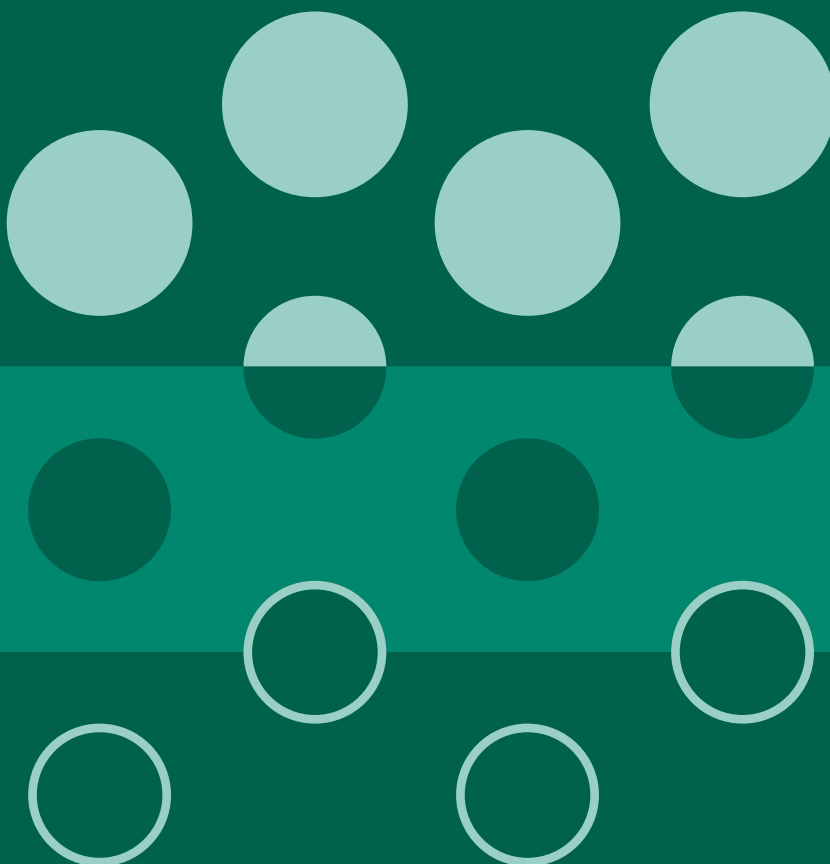
W ostatniej części skoncentrujemy się na papierach poddawanych specjalnej obróbce w celu uzyskania wysokiej wytrzymałości w stanie zwilżonym oraz na korzyściach płynących ze stosowania bibuły złożonych, gotowych do użycia. Podsumujemy także niektóre z kluczowych tematów poruszonych w poprzednich częściach.

Znajdź właściwy filtr Whatman dla swojej aplikacji korzystając z narzędzi na naszej stronie.

Bibuły wzmocnione i bibuły wytrzymałe w stanie zwilżonym

Przed papierem filtracyjnym są niekiedy stawiane wyjątkowo trudne zadania; na przykład, praca w podciśnieniu lub filtracja gorących roztworów. W takich przypadkach istotne znaczenie może mieć zastosowanie bibuły wzmocnionej lub wytrzymałej w stanie zwilżonym. W porównaniu ze zwykłymi papierami filtracyjnymi, papiery wytrzymałe w stanie zwilżonym i bibuły wzmocnione utwardzane zaprojektowano tak, aby wytrzymały dodatkowe obciążenia, bez zastosowania dodatków lub żywic syntetycznych. Mimo że przeznaczone są one głównie do stosowania w próżni, mogą być z powodzeniem używane w zwykłych stożkowych lejkach filtracyjnych. Użycie papieru o wysokiej wytrzymałości w stanie zwilżonym należy rozważyć gdy:

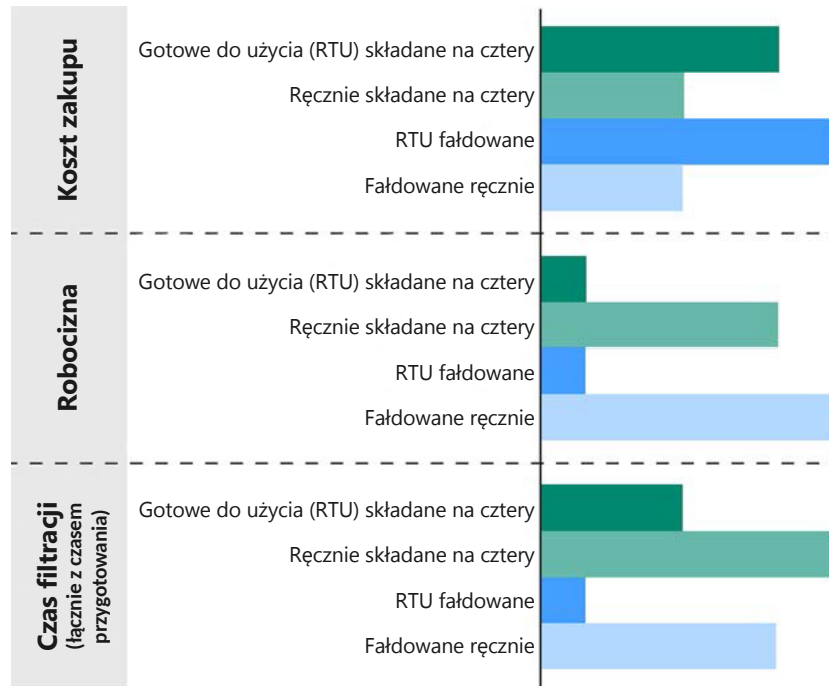
- Używane są odczynniki, które mogą zniszczyć bibułę standardową
- Zachodzi konieczność zeszkobania osadu lub zawiesiny
- Spodziewana jest duża ilość osadu
- Niezbędne jest usunięcie filtra i osadu z lejka w stanie nienaruszonym



Czas zaprzestać składania filtrów papierowych?

Zarówno bibuły wytrzymałe w stanie zwilżonym, jak i standardowe są dostępne w złożonych, gotowych do użycia. Jeden z menedżerów ds. produktów filtracyjnych Cytiva omawia zalety i wady stosowania składanych papierów filtracyjnych na blogu, w którym porównane zostały papiery filtracyjne fałdowane i składane na cztery.

Czasami, w zależności od potrzeb i zastosowań, sensowniejszy jest zakup gotowych do użycia papierów. Papiery te eliminują czas poświęcony na składanie papieru, a tym samym minimalizują całkowity czas filtracji (Rysunek 1).

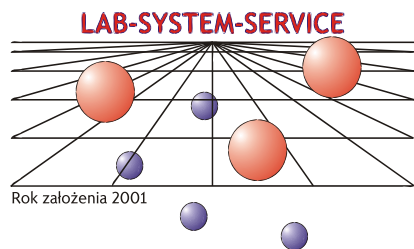


Rysunek 1. Względne porównanie kosztów, robocizny oraz czasu filtracji dla bibuł składanych lub fałdowanych ręcznie i bibuł gotowych do użycia.

"Suche" rozpuszczalniki organiczne zasadniczo nie mają wpływu na wytrzymałość w stanie zwilżonym filtrów z włókien celulozowych, dlatego też można stosować filtry łączące właściwości papieru wzmocnionego oraz gotowego do użycia. Do pracy na dużą skalę używane są standardowe, nie wzmocnione filtry fałdowane. Jeśli jednak roztwór "zmoczy" papier, zaleca się zastosowanie wzmocnionych bibuł fałdowanych.

Odkryj filtry, membrany, jednostki filtracyjne i urządzenia Whatman

Zapoznaj się z ofertą bibuł wzmocnionych RTU



www.s-und-s.pl

Lab-System-Service
ul. Relaksowa 7
70-892 Szczecin
tel. 91 46 223 23, fax 91 46 217 63
e-mail: biuro@s-und-s.pl

Cytiva and the Drop logo are trademarks of Global Life Sciences IP Holdco LLC or an affiliate.
Uniflo and Whatman are trademarks of Global Life Sciences Solutions USA LLC
or an affiliate doing business as Cytiva.

