EKSTRAKCJA

Przez ekstrakcję należy rozumieć proces przeprowadzenia substancji z jednej fazy stałej lub ciekłej, w której substancja ta jest zawieszona lub rozpuszczona do innej fazy ciekłej. Z tego względu wyróżniamy ekstrakcję:

a. ciała stałego cieczą,
b. cieczy cieczą.

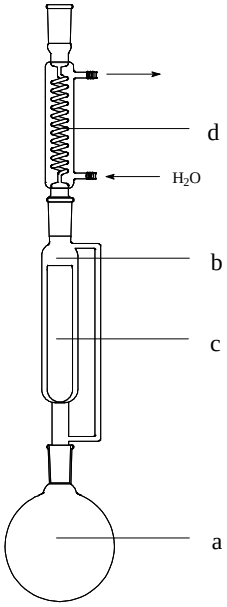
We wszystkich przypadkach wykorzystuje się różnicę rozpuszczalności substancji wydzielanej i zanieczyszczających domieszek.

Ekstrakcja ciała stałego cieczą

W najprostszym przypadku przemywa się mieszaninę substancji stałych małymi porcjami rozpuszczalnika w celu wyodrębnienia łatwo rozpuszczalnego produktu.. Jeżeli produkt jest trudno rozpuszczalny, sposób taki wymagałby zbyt dużych ilości rozpuszczalnika i należy używać specjalnych ekstraktorów.

Najłatwiejszym sposobem jest zmieszanie substancji w kolbie z wybranym rozpuszczalnikiem i ogrzewanie pod chłodnicą zwrotną, a następnie odsączenie roztworu od nierozpuszczalnych domieszek i krystalizacja.

Bardzo wydajne i skuteczne jest stosowanie ekstrakcji ciągłej, którą przeprowadza się w specjalnie do tego celu skonstruowanych ekstraktorach. Najbardziej znany jest aparat Soxhleta (przedstawiony na ryc.2), składający się z kolby, ekstraktora i chłodnicy zwrotnej.



Ryc.2. Aparat Soxhleta:

a. kolba destylacyjna
b. ekstraktor
c. gilza
d. chłodnica zwrotna

Mieszaninę ekstrahowaną umieszcza się w gilzie z bibuły, którą wykonuje się zwijając arkusik bibuły w rurkę i zaginając brzegi do wewnątrz. Na dno gilzy kładzie się trochę waty, wsypuje substancję, przykrywa odrobiną waty i zagina górne brzegi gilzy do wnętrza. Gilzę umieszcza się w ekstraktorze, do kolby wlewa rozpuszczalnik, łączy poszczególne części aparatu i ogrzewa kolbę destylacyjną. Pary wrzącego rozpuszczalnika spływają z chłodnicy do gilzy, w której zachodzi proces ekstrakcji. Po wypełnieniu całej przestrzeni, w której znajduje się gilza, ekstrakt przelewa się samoczynnie przez rurkę syfonową do kolby. Proces ten powtarza się wielokrotnie w sposób ciągły, aż do wyekstrahowania z mieszaniny substancji oczyszczanej; nadmiar rozpuszczalnika należy oddestylować. Pozostałość poddaje się krystalizacji lub ekstrakcji innym rozpuszczalnikiem.

Ekstrakcja roztworów cieczą

Ekstrakcja cieczy cieczą jest możliwa, ponieważ substancja wymywana rozdziela się między obie fazy w określonym stosunku, opisywanym przez prawo Nernsta:

$$C_A/C_B = K = \text{constans}$$

Stosunek stężeń C substancji rozpuszczonej w dwóch nie mieszających się ze sobą i znajdujących się w stanie równowagi ciekłych fazach jest w określonej temperaturze wielkością stałą.

Współczynnik podziału K może być mniejszy lub większy od jedności. W pierwszym przypadku substancja jest gorzej rozpuszczalna w rozpuszczalniku „A” niż w „B”. W drugim przypadku jest odwrotnie. Im mniejszy jest współczynnik podziału K, tym lepsza jest wydajność ekstrakcji w procesie wyodrębniania substancji z roztworu „A” za pomocą rozpuszczalnika „B”. Pamiętać należy o tym, że lepsze rezultaty uzyskuje się przy kilkakrotnej ekstrakcji małymi porcjami niż całą objętością rozpuszczalnika.

Dla właściwego przebiegu i wyniku ekstrakcji ważny jest trafny wybór rozpuszczalnika. W przypadku ekstrakcji roztworu lub zawiesiny wodnej rozpuszczalnik organiczny powinien spełniać następujące warunki:

a. nie może mieszać się z wodą,
b. powinien lepiej rozpuszczać substancję ekstrahowaną niż woda,
c. nie powinien wykazywać tendencji do tworzenia emulsji z roztworem lub zawiesiną wodną.

Do najczęściej stosowanych rozpuszczalników należą eter dietylowy, benzen, chloroform, chlorek metylenu, tetrachlorek węgla, octan etylu.

Technika przeprowadzenia ekstrakcji cieczą z roztworów jest następująca:

1. Wybór i sprawdzenie szczelności rozdzielacza.

Objętość rozdzielacza powinna być dwukrotnie większa od objętości ekstrahowanego roztworu. Należy sprawdzić szczelność wszystkich elementów szlifowych rozdzielacza.

2. Przeniesienie roztworu do rozdzielacza.

Rozdzielacz umieszcza się w łapie lub pierścieniu metalowym, przymocowanym do statywu. Przenosi się roztwór oczyszczanej substancji do rozdzielacza i dodaje odpowiedniego rozpuszczalnika organicznego w ilości około 1/3 objętości cieczy ekstrahowanej. Należy zwrócić baczną uwagę na to, czy kran rozdzielacza znajduje się w pozycji poziomej (zamkniętej).

3. Wytrząsanie mieszaniny ekstrakcyjnej.

Po zamknięciu rozdzielacza korkiem wyjmuje się go z pierścienia. Przytrzymując jedną ręką kran, a drugą korek rozdzielacza w położeniu pionowym wytrząsa się delikatnie przez kilka sekund. Ustawia się rozdzielacz skośnie ku górze (zawsze w kierunku neutralnym) i wyrównuje ciśnienie wewnątrz rozdzielacza poprzez otwarcie kranu. Czynność tę powtarza się kilkakrotnie, dopiero po całkowitym wyrównaniu ciśnienia energicznie wytrząsa się zawartość rozdzielacza w ciągu 1 – 2 minut, po czym ponownie wyrównuje się ciśnienie.

4. Rozdzielanie faz w rozdzielaczu.

Rozdzielacz zawiesza się w pierścieniu metalowym lub łapie, otwiera korek i pozostawia do rozdzielania warstw. Warstwę dolną zlewa się przez nóżkę rozdzielacza poprzez otwarcie kranu, natomiast warstwę górną wylewa się otworem górnym rozdzielacza.

Rozpuszczalność większości substancji organicznych w wodzie znacznie zmniejsza się w obecności soli nieorganicznych. Nasycenie roztworu solą kuchenną lub siarczanem amonu ułatwia ekstrakcję zmniejszając jednocześnie straty rozpuszczalnika organicznego, ponieważ jego rozpuszczalność również się zmniejsza.