

V.6. Distilarea azeotropă

O serie de substanțe formează împreună *amestecuri azeotrope* (vezi **Tabelul 1**). *Amestecul azeotrop* este un amestec de două sau mai multe componente, care, la un anumit raport de combinare între ele, se comportă la distilare ca o substanță pură:

- are punct de fierbere net (temperatură constantă pe parcursul fierberii);
- are aceeași compoziție atât în faza lichidă cât și în faza de vapori ($x_A = y_A$, $x_B = y_B$).

Punctul de fierbere al unui amestec azeotrop poate fi:

- ✓ mai mic decât punctul de fierbere al componentelor amestecului – amestec azeotrop cu punct de fierbere inferior;
- ✓ mai mare decât punctul de fierbere al componentelor amestecului – amestec azeotrop cu punct de fierbere superior;

Deoarece un amestec azeotrop are aceeași compoziție atât în faza lichidă cât și în faza de vapori, el nu poate fi separat prin distilare, deoarece distilatul are aceeași compoziție cu amestecul supus distilării.

Tabelul 1. Amestecuri azeotrope uzuale.

Amestec azeotrop	Temperatura de fierbere a componentelor, °C		Compoziția amestecului azeotrop, %			Temperatura de fierbere a azeotropului, °C	
Apă – etanol	100	78,3	4	96		78,15	
Apă – acetat de etil	100	78	9	91		70	
Apă – acid formic	100	100,7	23	77		107,3	
Apă – dioxan	100	101,3	20	80		87	
Apă – tetraclorură de carbon	100	77	4	96		66	
Apă – benzen	100	80,6	9	91		69,2	
Apă – toluen	100	110,3	20	80		84,1	
Etanol – acetat de etil	78,3	78	30	70		72	
Etanol – benzen	78,3	80,6	32	68		68,2	
Etanol – cloroform	78,3	61,2	7	93		59,4	
Etanol – tetraclorură de carbon	78,3	77	16	84		64,9	
Acetat de etil – tetraclorură de carbon	78	77	43	57		75	
Metanol – tetraclorură de carbon	64,7	77	21	79		55,7	
Metanol – benzen	64,7	80,6	39	61		48,3	
Cloroform – acetona	61,2	56,4	80	20		64,7	
Toluen – acid acetic	110,6	118,5	72	28		105,4	
Etanol – benzen – apă	78,3	80,6	100	19	74	7	64,9

Formarea azeotropilor poate fi utilizată pentru a fi provocată antrenarea unui component dintr-un amestec de multe ori realizarea unei separări eficiente prin distilare este bazată pe adaosul unui nou component la amestecul de distilat, în scopul măririi volatilității relative a componentelor inițiali. Atunci când componentul adăugat (antrenant) formează amestecuri azeotrope cu unul (sau mai mulți) din componentii inițiali, procedeul este cunoscut drept *distilare azeotropă*.

Pentru exemplificare se poate aminti distilarea azeotropă apă – benzen într-o reacție de esterificare acid carboxilic – alcool în cataliză acidă. Benzenul se recirculă în mediul de reacție până când se îndepărtează întreaga cantitate de apă ce rezultă din reacție.

Foarte importantă este uscarea azeotropă, prin care substanței de uscat i se adaugă o altă substanță, care formează amestec azeotrop cu apa și, în plus este insolubil în apă (la rece), de exemplu benzen.

Substanța se încălzește într-un aparat ca cel din **Figura 1**, apă formează azeotrop cu benzenul și se evaporă (p.f. 69°C), iar la răcire se separă în două faze și apa cade în partea de jos a tubului separator.

În acest fel se poate observa ușor terminarea condensării apei și se poate totodată măsura cantitatea de apă. În cadrul unor reacții chimice, în urma cărora se formează apă, se poate monitoriza ușor avansarea reacției, echilibrul fiind deplasat în sensul dorit, prin faptul că se elimină în mod constant apă.

„Antrenatori” buni pentru apă sunt: benzen, toluen, xilen, cloroform, tetraclorură de carbon. În cazul ultimilor doi antrenatori, întrucât sunt mai grei decât apa, separatorul de apă se modifică (**Figura 1b**). Tubul gradat, înaintea încălzirii, se umple prin aspirare cu agentul dorit.

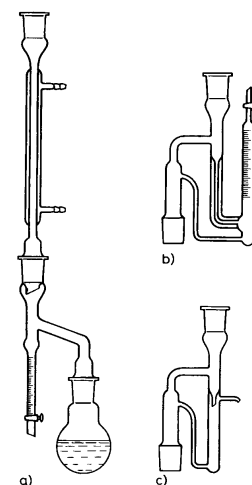


Figura 1. Separatori de apă

Dacă e vorba de separarea unei cantități mari de apă, se recomandă aparatul din **Figura 1c**, care permite scoaterea continuă a apei. Aparatul lucrează mai bine, numai dacă este fixat în poziție perfect verticală și dacă mai întâi se umple cu antrenant pentru a asigura alimentarea continuă a balonului în care are loc uscarea cu antrenant.