

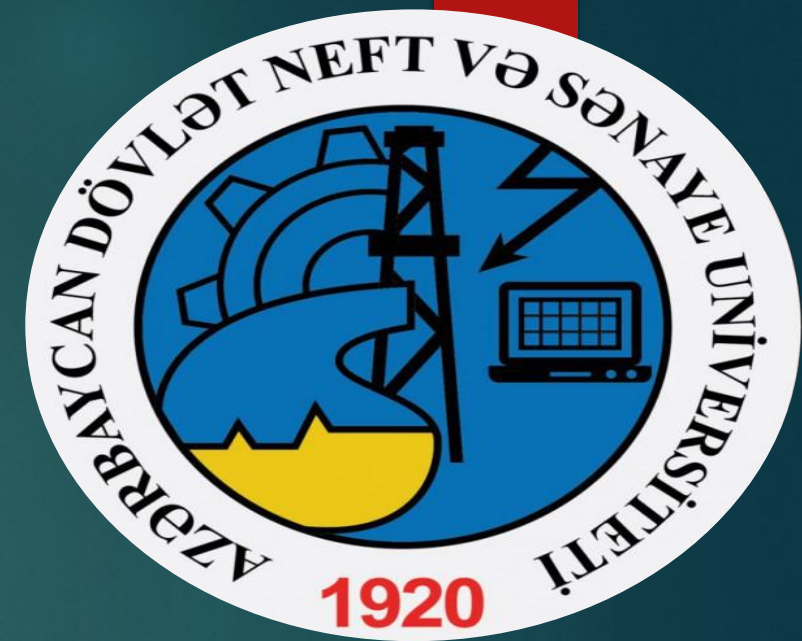
Tələbə - Alxanov Nurlan

Qrup - 327.18

Fənn – Kimya Sənayesinin Proses və Aparatları - 2

Müəllimə - T.E.D professor Həsənov Ələkbər

Fakultə - Kimya Texnologiya





Çoxkomponentli qarışığın birdəfəli qaynama
başlanğıcı temperaturunun tədrici yaxınlaşma
üsulu ilə təyini

Distillə prosesləri və növləri

Məhlulların ayrılmasında istifadə edilən sadə proseslərdən biri distillə prosesidir. Bu proseslərin gedişi ayrılacaq məhlul komponentlərinin uçuculuqlarının müxtəlifliyinə əsaslanır. Distillə zamanı məhlulu qızdırdıqda (və ya buxar qarışığını qismən soyutduqda) onun çox uçucu komponentinin az uçucu komponentindən ayrılması müşahidə edilir ki, buna da distillə prosesi deyilir. Distillə prosesi istilik verməklə aparıldıqda buna qovma və ya distillə, əksinə istilik almaqla aparıldıqda isə buna kondensləşmə deyilir. Distillə prosesi aşağıdakı 3 üsulla aparılır:

- 1) birdəfəli
- 2) çoxdəfəli
- 3) tədrici

Birdəfəli distillə prosesi

Bu proses zamanı fazanın dəyişməsi nəticəsində əmələ gələn yeni faza özündən əvvəlki faza ilə tarazlıq halına çatana qədər sistemdə qalır. Tarazlıq fazaları qaynama nəticəsində alınbsa buna birdəfəli buxarlanma ,əksinə tarazlıq mayeləşmə yolu ilə alınarsa buna birdəfəli kondensləşmə prosesi deyilir. Bu prosesləri araşdırmaq üçün qəbul edək ki, P təzyiqi və t temperaturunda olan sistemin miqdarı L, tərkibi x_{L_i} və tarazlıq əyriləri məlumdur. Maddi balans tənliyinə görə

$$L=D+R \quad 3.1$$

burada L, D və R uyğun olaraq xammalın, distillatın və qalığın miqdarları;

x_{L_i}, y_i və x_i alçaq qaynayan komponentin uyğun olaraq xammalda, distillatda və qalıqlarda konsentrasiyalıdır.

Bu ifadəni alçaq qaynayan komponent(AQK) üçün yazsaq

$$Lx_{L_i} = Dy_i + Rx_i \quad 3.2$$

Yüksək qaynayan kponent (YQK) üçün isə

$$L(1 - x_{L_i}) = D(1 - y_i) + R(1 - x_i) \quad 3.4$$

3.1 və 3.2 tənliklərinin birlikdə həllindən

$$\frac{D}{L} = \frac{x_{L_i} - x_i}{y_i - x_i}, \quad \frac{R}{L} = \frac{y_i - x_{L_i}}{y_i - x_i} \quad 3.5$$

$\frac{D}{L} = e$ və $\frac{R}{L} = r$ uyğun olaraq buxarlanma və kondensləşmə dərəcələri olub xammalın vahid miqdarına düşən distillatı göstərir. Onda

$$e = \frac{x_{L_i} - x_i}{y_i - x_i}, \quad r = \frac{y_i - x_{L_i}}{y_i - x_i} \quad 3.6$$

3.1 ifadəsini L-ə bölsək buxarlanma və kondensləşmə dərəcələri arasında aşağıdakı asılılığı alarıq

$$e+r=1, \quad e=1-r, \quad r=1-e \quad 3.7$$

təkrarından ibarətdir.Çoxdəfəli distillə prosesinin sxemi aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir.

Bu prosesi təhlil etmək üçün tarazlıq diaqramından istifadə edilir.Qəbul edilir ki,prosesin bütün pillələrində təzyiq eynidir.Hər bir pillənin maye (R) və buxar fazalarının (D) miqdarını buxarlanma dərəcəsinin qiymətinə əsasən təyin etmək olar.

I pillə üçün

$$R_1 = (1 - e_1)L$$

$$D_1 = e_1L$$

II pillə üçün

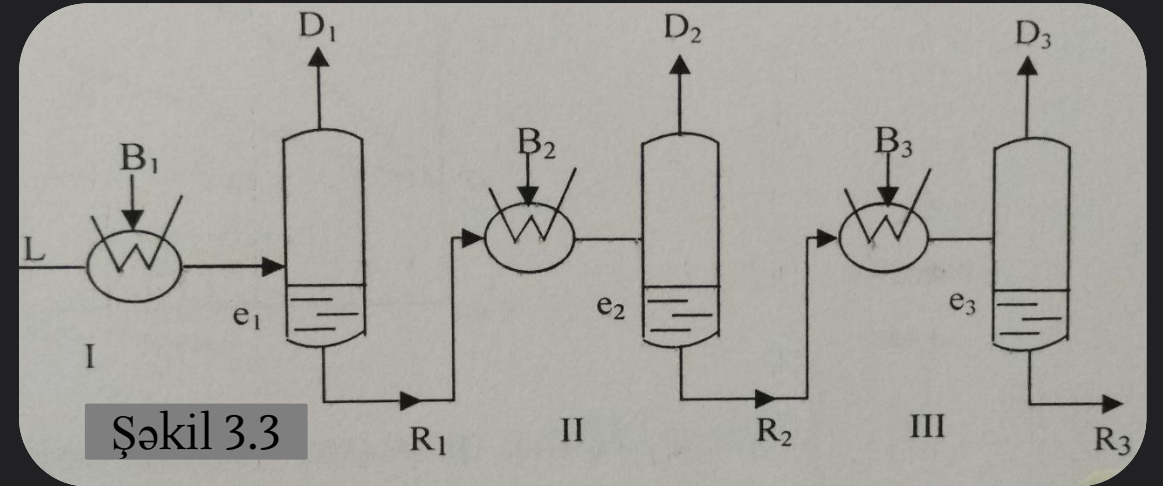
$$R_2 = (1 - e_2)L$$

$$D_2 = e_2L$$

III pillə üçün

$$R_3 = (1 - e_3)L$$

$$D_3 = e_3L$$



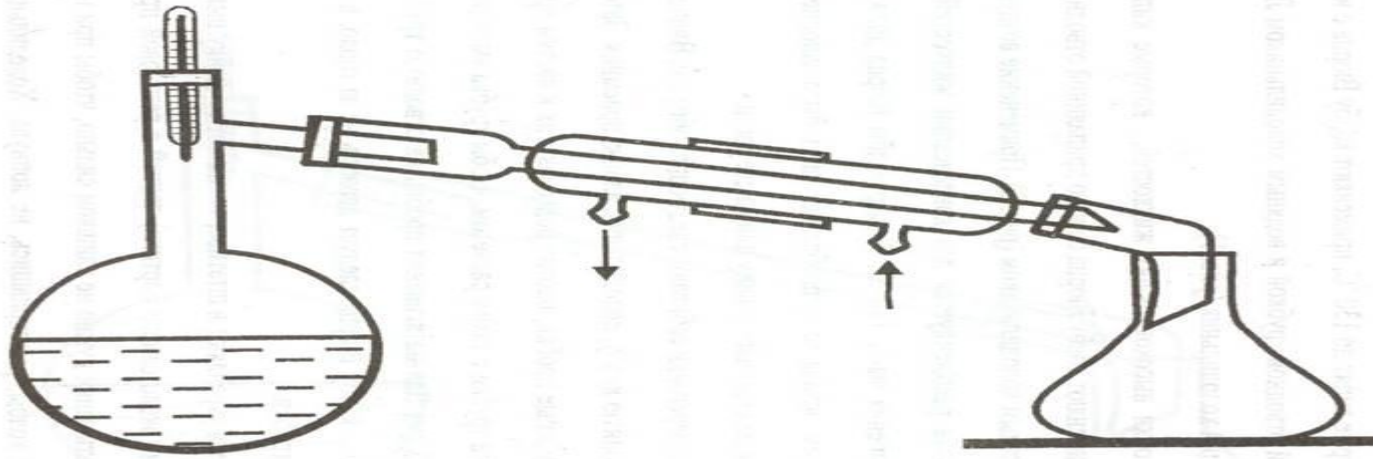
Çoxdəfəli və birdəfəli prosesləri müqayisə etsək aşağıdakı nəticələri alarıq:

- ❖ eyni qızma temperaturunda prosesin birdəfəli yolla aparılması zamanı çoxdəfəliyə nisbətən daha çox buxar faza alınır
- ❖ eyni miqdar buxar faza almaq üçün birdəfəli distilləyə nisbətən çoxdəfəli distillə prosesi daha yüksək temperaturda aparmaq və əlavə enerji sərf etmək tələb olunacaq.Analoji nəticələri kondensləşmə prosesləri üçün də çıxarmaq olar.

Su buxarı vasitəsi ilə distillə

Hər hansı bir səbəbdən təmizləmə metodları (adi distillə, kristallizasiya və ya ekstraksiya) tətbiq edilmədikdə su buxarı ilə distillə prosesindən istifadə edilir. Su buxarı ilə distillə prosesi temperaturu azaltmaq üçün və eləcə də əsasən yüksək qaynayan komponentlərin qarışıqlarını ayırmaq üçün istifadə olunur. Bu, tez-tez prosesi vakkum altında aparmaqdan və ya yüksək qiymət və aşağı istilik ötürmə əmsalı olan yüksək temperaturlu istilik daşıyıcılardan istifadə etməkdən daha sərfəli olur. Sonuncu vəziyyətdə, termal olaraq qeyri-sabit maddələrin parçalanması mümkündür. Su buxarı ilə distillə, ilkin qarışığın tərkib hissələrinin suda həll olmaması halında aparılır ki, bu da distillə məhsullarını ondan ayırmağı asanlaşdırır. Bəzən su buxarı əvəzinə təsirsiz qazlar istifadə olunur: azot, karbon dioksid. Ancaq bu vəziyyətdə onların distillədən ayrılması daha da çətinləşir. Bundan əlavə, təsirsiz qazlar daha çətin əldə olunur tullantı su buxarı isə daima zavodda mövcuddur.

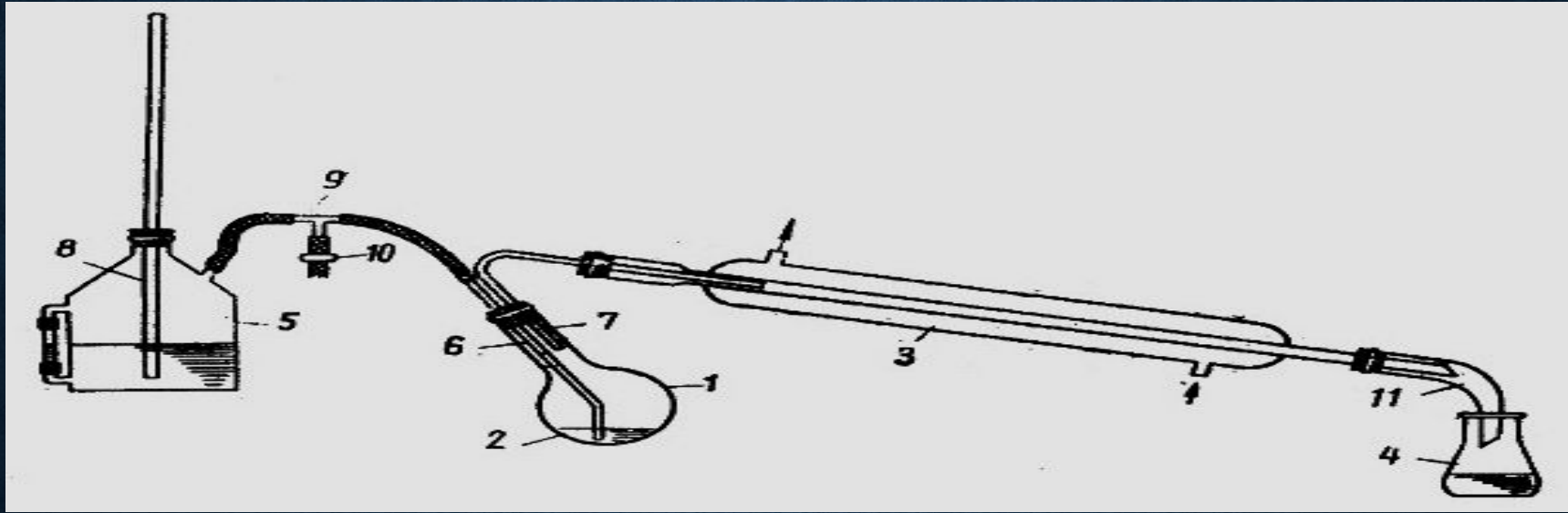
Su buxarı ilə distillədə həm doymuş, həm də çox qızdırılmış su buxarından istifadə edilə bilər. Qızdırılmış su buxarı yalnız prosesin temperaturunu azaltmağa deyil, həm də distillə aparatında olan suyun istiləşməsində və buxarlanmasında aparıcı rol oynayan istilik agenti kimi xidmət edir. Qismən buxarlandırılmış su buxarı əlavə bir maye faza meydana gətirir; bu səbəbdən sistemə buxar daxil edildikdə sistemdəki sərbəstlik dərəcələrinin sayı dəyişmir, çünki komponentlərin sayındakı artım faza sayının artması ilə müşayiət olunur. İki maye faza olduqda, sistemdəki ümumi təzyiq hər birinin təzyiqləri cəmi ilə müəyyən edilir.



Şəkil.1 Aşağı temperaturda qaynayan mayenin distillə aparatı

Su buxarı vasitəsi ilə distillənin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, suda yüksək qaynayan, qarışmayan və ya az qarışan maddələr buxar halına keçdikdə uçar; sonra buxarla birlikdə soyuducuda kondensasiya edirlər və qəbulediciyə daxil olurlar.

Su buxarı vasitəsi ilə distillə həm atmosfer təzyiqində, həm də vakkumda aparıla bilər.



Şəkil 9. Su buxarı vasitəsi ilə distillə üçün aparat:

- 1 - uzun boğaz dairəvi alt kolba ; 2 - distillə edilmiş maddə və su ; 3 – soyuducu ; 4 – qəbuledici ;
5 – buxar generatoru ; 6 – buxar qəbul edilən boru ; 7 –buxar çıxan boru ; 8 - təhlükəsizlik borusu ; 9 - T
şəkili boru ;

İki fazlı distillənin ən vacib praktik hadisəsi su buxarı vasitəsi ilə distillədir. Çox qızdırılan su buxarı kifayət qədər aşağı buxar təzyiqi olan maddələrin xaric edilməsinə imkan verir.

Su buxarı vasitəsi ilə distillədən aşağıdakı hallar üçün istifadə olunur:

- 1) yalnız biri su buxarı ilə uçucu olan maddələrin qarışıqlarının ayrılması üçün;
- 2) maddələrin qətranlı çirklərdən təmizlənməsi üçün;
- 3) əgər onlar uçucu maddələrin tamamilə ayrılmasını aşağı təzyiq altında distillədən təmin edərsə onda bu halda bu metoddan istifadə etmək olar.

Su buxarı ilə distillənin çatışmazlığı

- 1) Böyük istilik israfı
- 2) Tədqiq edilən məhsulların su ilə qarışması
- 3) İlkin qarışıqın bir hissəsinin suda həll olması səbəbindən yaranan itki

4.1 ifadsini maye fazalarda iştirak edən hər iki komponent üçün yazsaq

$$x_1 = \frac{x_{L1}}{1+e(k_1-1)} \quad \text{və} \quad x_2 = \frac{x_{L2}}{1+e(k_2-1)} \quad 4.2 \quad \text{olar.}$$

İfadələri tərəf –tərəfə toplasaq

$$\sum_i^n x_i = \sum_{i=1}^n \frac{x_{Li}}{1+e(k_i-1)} \quad 4.3$$

$$\sum_i^n x_i = 1; \quad \sum_i^n \frac{x_{Li}}{1+e(k_i-1)} = 1 \quad 4.4$$

Bu tənlikdən istifadə etməklə verilmiş temperatur və təzyiqdə ardıcıl yaxınlaşma yolu ilə buxarlanma dərəcəsini və ya əksinə e-yə görə təzyiqin P qiymətində temperatur və fazalarının tərkiblərini hesablamaq mümkündür. Buxarlanma dərəcəsini buxar fazalarının tərkibindən də istifadə etməklə hesablamaq olar.

$$\sum_i^n y_i = \sum_{i=1}^n \frac{k_i x_{Li}}{1+e(k_i-1)} \quad 4.5$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{k_i x_{Li}}{1+e(k_i-1)} = \sum_{i=1}^n \frac{x_{Li}}{\frac{1-e}{k_i} + e} \quad 4.6$$

4.4 və 4.6 ifadələrinin köməyi ilə birdəfəli qaynamanın başlanğıc və son temperaturunu hesablaya bilərik.

Qaynama başlanğıcı şərti $e=0$ $\sum k_i x_{Li} = 1$

Qaynama sonu şərti $e=1$ $\sum \frac{x_{Li}}{k_i} = 1$

Ədəbiyyat

1. Названова Г.Ф. Очистка и идентификация органических соединений. Часть 1. Перегонка. Методические указания. Самара. Изд-во «Универс-групп». 2005. 31 с.
2. Левченков С.И. Перегонка двойных неограниченно смешивающихся жидкостей. Методические указания. Ростов-на-Дону. Изд-во «РГУ». 2004. 18 с.
3. <http://ru.wikipedia.org>
4. Девярых Г.Г., Еллиев Ю.Е. Введение в теорию глубокой очистки веществ. М.: Наука. 1981. 320 с.
5. Эллиот К. Перегонка на практике. Л.: Химико-техническое издательство. 1929. 153 с.
6. Перегонка бинарных смесей: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Физическая химия" для студентов ХТФ, ФТФ, ИЭФ дневной и заочной форм обучения / Томский политехнический университет; сост. Е. Н. Сметанина, Н. П. Пикула. Томск: Изд-во ТПУ. 2006. 20 с

İzlədiyiniz Üçün Təşəkkürlər