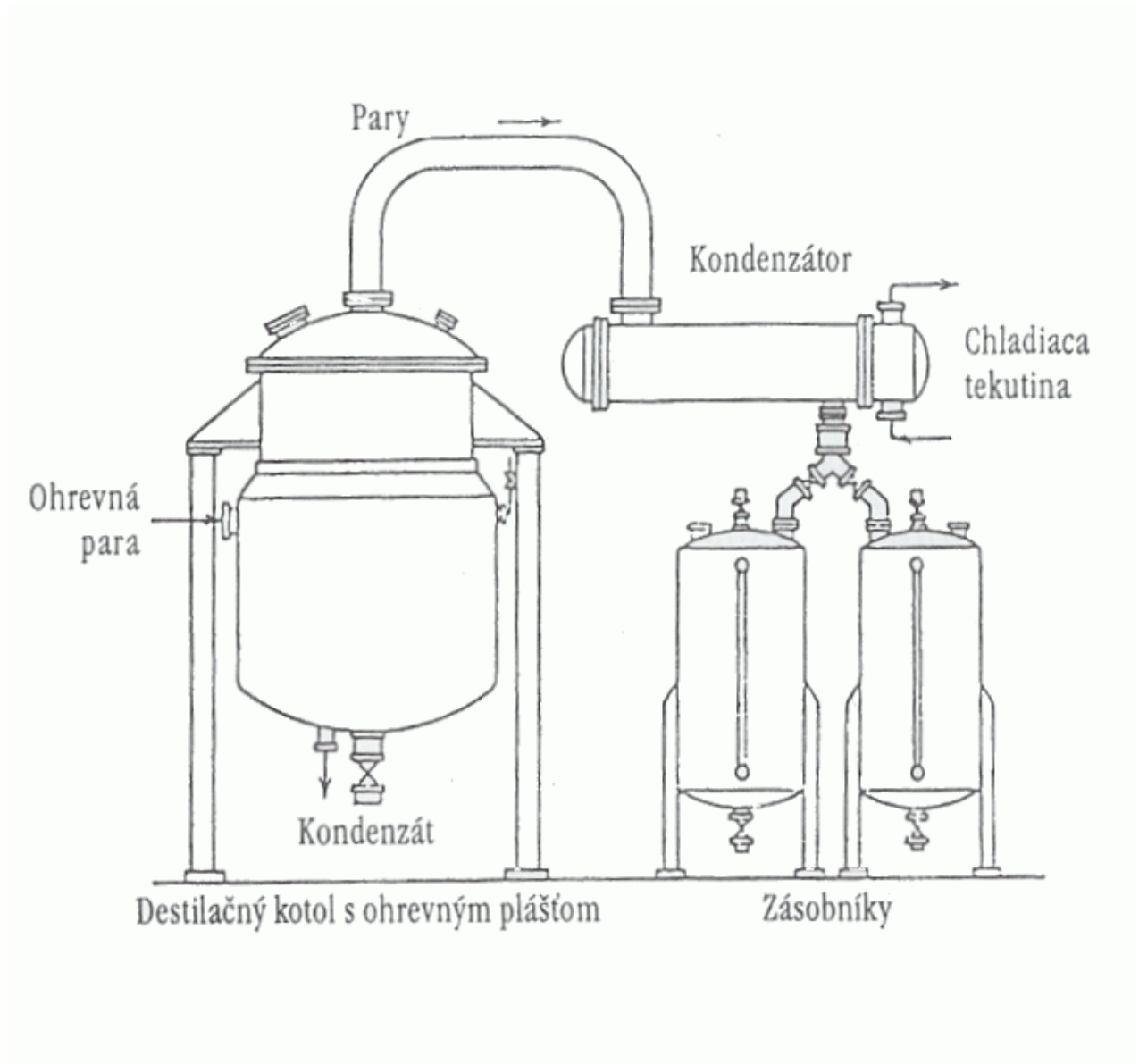


Jednoduchá diferenciálna destilácia

Pre diferenciálnu destiláciu je charakteristické, že v priebehu procesu sa koncentrácia prchavejšej zložky vo vytvorených parách destilátu znižuje, zatiaľ čo vo zvyškovej kvapaline v destilačnom kotli narastá koncentrácia menej prchavej zložky, čo sa prejavuje plynulým zvyšovaním teploty destilácie.



Pri posudzovaní daného procesu často poznáme n_F a x_F ako aj hodnotu x_W , ktorou je vymedzené ukončenie destilácie. Aby sa mohli vypočítať hodnoty zvyšných troch veličín n_W , n_D a x_D , sú potrebné tri nezávislé rovnice a nimi sú:

celková materiálová bilancia

$$n_F = n_D + n_W$$

materiálová bilancia prchavejšej zložky

$$n_F x_F = n_D x_D + n_W x_W$$

Poslednú rovnicu získame na základe vyjadrenia zmeny látkového množstva prchavejšej zložky vo varáku a v odchádzajúcich parách,

vo varáku je táto zmena daná vzťahom

$$dn_A = n dx + x dn$$

a v odchádzajúcich parách nasledovne

$$dn_A = y dn$$

Porovnaním pravých strán a úpravou dostaneme

$$\frac{dn}{dx} = \frac{n}{y-x}$$

kde rovnovážne zloženie pár opisuje rovnica

$$y = \frac{\alpha x}{1 + (\alpha - 1)x}$$

Vysvetlivky:

n- látkové množstvo

x- zloženie zvyšku

y-zloženie rovnovážnych pár opúšťajúcich varák

α - relatívna prchavosť

Indexy:

F-surovina

W-zvyšok

D-destilát

Zadanie:

Diferenciálnou destiláciou sa destiluje 100 kmol ekvimolárnej zmesi hexán-toluén, pričom proces sa preruší, keď množstvo hexánu vo zvyšku dosiahne 0,1 %.

Vypočítajte zloženie destilátu a látkové množstvá destilátu a zvyšku, ak pre daný koncentračný rozsah použijeme strednú hodnotu relatívnej prchavosti $\alpha=3,935$.

Hlavný program:

```
clear all
close all
clc
global alfa

%mnozstvo suroviny na zaciatku procesu [kmol]
nf=100;
%zlozenie suroviny
xf=0.5;
%maximalne pripustne mnozstvo hexanu vo zvyšku
xw=0.1;
%relativna prchavost
alfa=3.935;

%vypocet zmeny latkoveho mnozstva suroviny v zavislosti od zmeny zlozenia
%suroviny vo varaku
[x,n]=ode45('difdestilacia',[xf xw],nf);

%priradenie hodnoty latkoveho mnozstva pre ktoru plati, ze x=xw, hodnote nw
nw=n(end);

%vypocet latkoveho mnozstva destilatu
nd=nf-nw;

%vypocet priemerneho zlozenia destilatu
xd=(nf*xf-nw*xw)/nd;

%zobrazenie a vypisanie vysledkov
figure
plot(x,n)
xlabel('xw')
ylabel('nw [kmol]')

fprintf('\n Latkove mnozstvo destilatu nd je \t %2.2f kmol.\n',nd(end))
fprintf('\n Zlozenie destilatu xd je \t %2.2f.\n',xd(end))
fprintf('\n\n Latkove nozstvo zvyšku nw je \t %2.2f kmol.\n',n(end))
fprintf('\n Zlozenie zvyšku xw je \t %2.2f.\n',xw)

Latkove mnozstvo destilatu nd je 73.72 kmol.

Zlozenie destilatu xd je 0.64.

Latkove mnozstvo zvyšku nw je 26.28 kmol.

Zlozenie zvyšku xw je 0.10.
```



Vedľajší program:

```
function f=difdestilacia(x,n)
global alfa

%rovnovazna zavislost
y=x*alfa/(1-x+x*alfa);

%diferencialna rovnica dn/dx
f=n/(y-x);
```