

**Teória:** Absorpcia je difúzny proces, v ktorom sa zo zmesi plynov pohlcuje zvyčajne jedna zložka do kvapaliny. Ide pritom o jednosmerný prestup látky.

Pohlcujúca kvapalina (rozpušťaadlo) sa nazýva absorbent. Absorbent má byť selektívny, má mať minimálnu prchavosť, nízku cenu, nemá byť viskózný, ani toxický.

Rovnováhu pri absorpcii možno vyjadriť viacerými spôsobmi. Zvyčajne sa uvažuje funkčná závislosť:

$$y = f(x) \quad (3.1)$$

kde  $y$  je mólový zlomok zložky v plyne  
 $x$  je mólový zlomok zložky v kvapaline,  
 pričom  $p, T = \text{const}$ .

Rovnovážna krivka má tvar:

$$y_A = Kx_A \quad (3.2)$$

kde  $K$  je distribučný faktor (rovnovážny pomer).

V procese absorpcie sa predpokladá, že absorbent nie je prchavý (neprechádza do plynnej fázy) a rovnako, že v rozpušťaadle ( $L$ ) sa pohlcuje iba želaná zložka, teda nosný plyn je inertný ( $G$ ) k prestupu látky. Proti takýmto predpokladom je výhodné používať relatívne zlomky (mólové, či hmotnostné), ktoré udávajú, koľko mólov (kg) absorbovanej zložky ( $A$ ) pripadá na jeden mól (kg) inertnej zložky v danej fáze. Teda platí:

$$Y_A = \frac{n_A}{n_G} \text{ pre plynnú fázu a}$$

$$X_A = \frac{n_A}{n_L} \text{ pre kvapalnú fázu.}$$

Pretože platí:

$$y_A = \frac{Y_A}{1 + Y_A},$$

možno rovnicu (3.2) prepísať do tvaru:

$$\frac{Y}{1+Y} = K \frac{X}{1+X}$$

a z toho:

$$Y = KX \frac{1}{1+X(1-K)} \quad (3.3)$$

pričom sme vynechali index  $A$  označujúci difundujúcu zložku plynu.

V procese absorpcie ide zvyčajne o nízke hodnoty  $X$  (zriedené roztoky), preto rovnosť (3.3) si prepíšeme do tvaru:

$$Y \doteq KX \quad (3.4)$$

Ak platí Raoultov a Daltonov zákon, potom s uvažovaním (3.2) bude:

$$y_A = \frac{p_A}{p} = \frac{p_A^0 x_A}{p} = Kx_A,$$

z čoho dostaneme vzťah pre distribučný faktor:

$$K = \frac{p_A^0}{p} \quad (3.5)$$

### Látková bilancia absorbéra

Zariadenie, v ktorom prebieha absorpčný proces sa nazýva absorbér (absorpčná kolóna). Je to zvyčajne vysoká nádoba valcovitého tvaru. Absorbér môže pracovať v protiprúdnom a v súprúdnom usporiadaní tokov fáz. Ku kontaktu môže dochádzať prerušovane – na jednotlivých etážach, alebo spojite – kolóna s náplňou.

Etážové kolóny majú rôznu konštrukciu etáží. Etáže môžu byť, podobne ako v rektifikačných kolónach klobúčikové, sitové a ventilové.

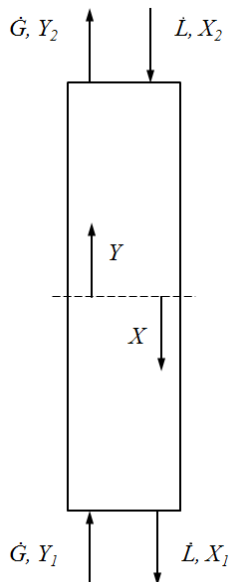
### Protiprúdové usporiadanie

Schéma takejto kolóny s vyznačením látkových tokov je na Obr. 3.1. Jednotlivé symboly znamenajú:

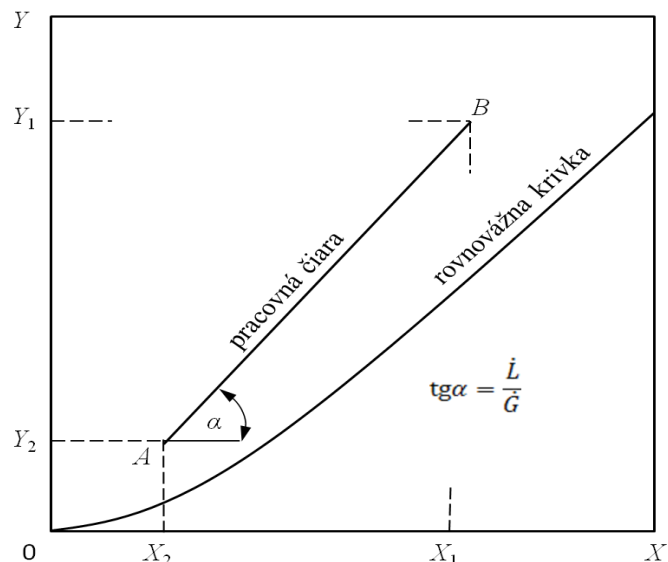
- $\dot{G}$  – prietok inertného plynu [kmol/s]
- $\dot{L}$  – prietok absorbentu [kmol/s]
- $Y$  – relatívny zlomok absorbovanej zložky v plynnej zmesi [kmolA/kmolB],
- $X$  – relatívny zlomok absorbovanej zložky v absorbente [kmolA/kmolB].

Predpokladáme, že do absorbenta prechádza iba pohlcovaná zložka, teda prietok nosného plynu ostáva konštantný. Rovnako predpokladáme, že absorbent neprechádza do nosného plynu, teda aj jeho prietok je konštantný. Celková látková bilancia absorbéra medzi dnom 1 a hlavou kolóny 2 bude:

$$Y_1 - Y_2 = \frac{\dot{L}}{\dot{G}} X_1 \quad (3.6)$$



Obr. 3.1 Schéma protiprúdnej kolóny



Obr. 3.2 Rovnovážna a pracovná čiara protiprúdneho absorbéra

Ak si urobíme látkovú bilanciu medzi dnom kolóny 1 a rezom v strede kolóny, dostaneme pracovnú priamku v tvare:

$$Y_1 - Y = \frac{L}{G} (X_1 - X) \quad (3.7)$$

pričom jej sklon:

$$\frac{L}{G} = \frac{Y_1 - Y_2}{X_1} = \operatorname{tg} \alpha \quad (3.8)$$

je špecifická spotreba rozpúšťadla.

Ak by bod B ležal na rovnovážnej krivke (pri nezmenenej polohe bodu A, potom sa dosiahne minimálna špecifická spotreba rozpúšťadla. Vtedy by vystupujúca kvapalina bola v rovnováhe so vstupujúcim plynom.