

15. SMÁČENÍ A ROZESTÍRÁNÍ

01	Youngova rovnice, úhel smáčení	1
02	Kohezní a adhezní práce, úhel smáčení	1
03	Rozestírání kapaliny po povrchu pevné látky	1
04	Rozestírání kapaliny po povrchu jiné kapaliny	1
05	Rozestírání kapaliny po povrchu jiné kapaliny	1

$$\gamma_{sg} = \gamma_{sl} + \gamma_{lg} \cos \theta$$

$$W_k = 2 \gamma_{lg} \qquad W_a = \gamma_{lg} + \gamma_{sg} - \gamma_{ls} = \gamma_{lg} (1 + \cos \theta)$$

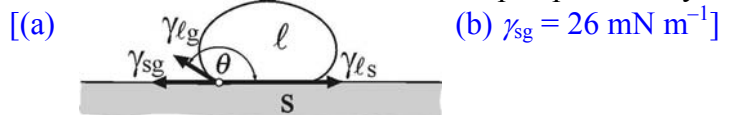
$$S_{l/s} = W_a - W_k = \gamma_{sg} - \gamma_{lg} - \gamma_{ls}$$

01 Youngova rovnice, úhel smáčení

Kapalina o hustotě $0,779 \text{ g cm}^{-3}$, jejíž povrchové napětí má hodnotu $28,4 \text{ mN m}^{-1}$, vytváří na rovné korundové desce kapky, u nichž byl naměřen smáčecí úhel $\theta = 115^\circ$.

(a) Nakreslete tvar kapky a vyznačte na nákresu jednotlivá mezifázová napětí a smáčecí úhel.

(b) Mezifázové napětí kapalina-pevná látka je 38 mN m^{-1} . Vypočítejte povrchové napětí pevné látky.



02 Kohezní a adhezní práce, úhel smáčení

Kapka kapaliny na povrchu parafínu svírá s tuhým povrchem úhel 128° . Povrchové napětí kapaliny má hodnotu $28,5 \text{ mN m}^{-1}$. Vypočítejte rozestírací koeficient kapaliny na parafínu.

$[S_{l/s} = 47,5 \text{ mJ m}^{-2}]$

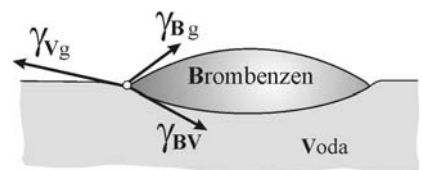
03 Rozestírání kapaliny po povrchu pevné látky

Zjistěte, jak se bude chovat kapka kapaliny, umístěná na povrch pevné látky o povrchové energii $48,5 \text{ mJ m}^{-2}$. Bude se kapalina rozestírat po povrchu tuhé látky? Mezifázové napětí pevná látka-kapalina má hodnotu $18,3 \text{ mN m}^{-1}$, povrchové napětí kapaliny bylo změřeno metodou kapilární elevace: v kapiláře o vnitřním průměru $0,16 \text{ mm}$ byl naměřen vzestup hladiny $5,7 \text{ cm}$. Kapalina má hustotu $0,912 \text{ g cm}^{-3}$ a dokonale smáčí materiál kapiláry.

$[\gamma_{sg} > \gamma_{sl} + \gamma_{lg}; S_{l/s} = 9,8 > 0, \cos \theta > 1 - \text{kapalina se rozestírá} (\gamma_{lg} = 20,4 \text{ mN m}^{-1})]$

04 Rozestírání kapaliny po povrchu jiné kapaliny

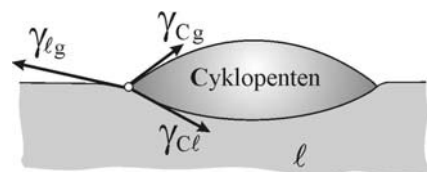
Při teplotě 20°C má povrchové napětí brombenzenu hodnotu 35 mN m^{-1} , jeho hustota je $1,495 \text{ g cm}^{-3}$. Mezifázové napětí voda - brombenzen má hodnotu 39 mN m^{-1} . Povrchové napětí vody je $72,75 \text{ mN m}^{-1}$. Rozestírá se brombenzen po povrchu vody, nebo zůstane ve formě kapky?



$[S_{B/V} = \gamma_{Vg} - \gamma_{Bg} - \gamma_{BV} = -1,25 \text{ mN m}^{-1} < 0 \Rightarrow \text{brombenzen se nerozestírá}]$

05 Rozestírání kapaliny po povrchu jiné kapaliny

Odhadněte, jakou nejnižší hodnotu může mít mezifázové napětí mezi cyklopentem a jistou zkoumanou kapalinou (ℓ), s níž se cyklopenten nemísí, aby došlo k rozestírání cyklopentenu na této kapalině. Její povrchové napětí bylo měřeno kapilární metodou při teplotě 20°C : byla naměřena výška $2,5 \text{ cm}$, do níž vystoupila měřená kapalina v kapiláře o vnitřním průměru $0,8 \text{ mm}$ nad vodorovnou hladinu. Kapalina má při uvažované teplotě hustotu $1,06 \text{ g cm}^{-3}$, úhel smáčení je možno považovat za nulový. Hustota cyklopentenu je $0,762 \text{ g cm}^{-3}$, molární hmotnost 68 g mol^{-1} , jeho povrchové napětí má hodnotu $21,6 \text{ mN m}^{-1}$.



$[\gamma_{\text{Cyklopentan} / \ell} < 30,4 \text{ mN m}^{-1} (\gamma_{lg} = 52 \text{ mN m}^{-1})]$