SMÁČENÍ A ROZESTÍRÁNÍ

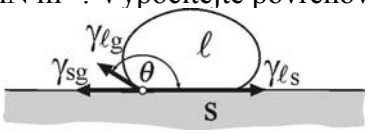
$\gamma_{sg} = \gamma_{s\ell} + \gamma_{\ell g} \cos\theta$

$W_k = 2\,\gamma_{\ell g}$ $\qquad$ $W_a = \gamma_{\ell g} + \gamma_{sg} - \gamma_{\ell s} = \gamma_{\ell g}\,(1+\cos\theta)$

$S_{\ell/s} = W_a - W_k = \gamma_{\ell g} + \gamma_{sg} - \gamma_{\ell s} = \gamma_{\ell g}\,(1+\cos\theta)$

1 Youngova rovnice, úhel smáčení

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

[(a) 

(b) γ_{sg} = 26 mN m^{-1}]

2 Kohezní a adhezní práce

Jaká je minimální hodnota adhezní práce potřebné pro rozestření kapaliny o povrchovém napětí 62 mN m^{-1} a hustotě 0,96 g cm^{-3} po povrchu kapaliny o povrchovém napětí 58,4 mN m^{-1} a hustotě 0,98 g cm^{-3}? Obě kapaliny se navzájem nemísí.

[$W_a > 124$ mJ m^{-2}]

3 Kohezní a adhezní práce, úhel smáčení

Kapka kapaliny na povrchu parafinu svírá s tuhým povrchem úhel 128º. Povrchové napětí kapaliny má hodnotu 21,5 mN m^{-1}. Vypočítejte adhezní a kohezní práci.

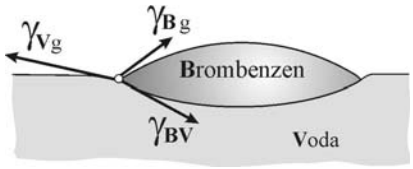
[W_a = 8,263 mJ m^{-2} , W_k = 43 mJ m^{-2}]

4 Rozestírání kapaliny po povrchu pevné látky

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

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

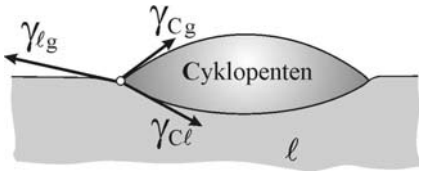
5 Rozestírání kapaliny po povrchu jiné kapaliny



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

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

6 Rozestírání



Odhadněte, jakou nejnižší hodnotu může mít mezifázové napětí mezi cyklopentenem 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 cm, do níž vystoupila měřená kapalina v kapiláře o vnitřním průměru 0,8 mm nad vodorovnou hladinu. Kapalina má při uvažované teplotě hustotu 1,06 g cm^{-3}, úhel smáčení je možno považovat za nulový. Hustota cyklopentenu je 0,762 g cm^{-3}, molární hmotnost 68 g mol^{-1}, jeho povrchové napětí má hodnotu 21,6 mN m^{-1}.

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