

1. Quan s'introdueix un capil·lar de 0,8 mm de diàmetre en metanol, aquest puja fins a una alçada de 15 mm. Si l'angle de contacte és zero, calculeu la tensió superficial del metanol (densitat específica 0,79).

Sol.: 0,0232 N/m.

2. Els nutrients de les plantes puguen a través d'uns tubs molt prims anomenats xilemes. Cada tub té un radi de 0,01 mm aproximadament. A quina altura s'eleva l'aigua per aquests tubs degut a l'acció capil·lar, suposant 0 l'angle de contacte? (tensió superficial de l'aigua 0,073 N/m).

Sol.: 1,49 m.

3. Quin radi haurien de tenir els capil·lars del xilema dels arbres si la tensió superficial fos l'únic mecanisme que permet que la saba assoleixi la copa d'una sequoia de 100 m d'alçada. (tensió superficial de la saba 0,073 N/m, i l'angle de contacte és 0).

Sol.: $1,49 \cdot 10^{-7}$ m.

4. (a) Quina és la pressió negativa a la base d'un arbre de 20 m d'alçada? (b) i a la base d'una sequoia de 100 m d'alçada? Supposeu que la densitat de la saba és igual a la de l'aigua.

Sol.: a) -0,935 atm; b) -8,674 atm.

5. (a) ¿Fins quina alçada h pujarà l'etanol en un capil·lar de 0,5 mm de radi si l'angle de contacte és 0? (b) En un experiment fet amb un capil·lar de 0,5 mm de radi d'un cert material s'obté que l'alcohol puja fins una altura de 1,09 cm. Quin és l'angle de contacte entre l'alcohol i el material del capil·lar?. Nota, la tensió superficial de l'etanol és $2,27 \cdot 10^{-2}$ N/m, i la densitat 806 kg/m^3 .

Sol.: a) 1,15 cm; b) $18,5^\circ$.

6. S'introdueix en aigua un pot buit que té un petit orifici en el fons de 0,1 mm de radi. Si la tensió superficial de l'aigua és de 0,073 N/m, a quina fondària l'aigua començarà a introduir-se dins del pot?

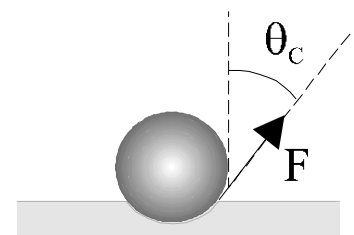
Sol.: 14,9 cm.

7. Una petita esfera reposa sobre la superfície d'un líquid (vegeu figura). (a) Demostreu que l'angle θ_c està relacionat amb el radi de l'esfera r , amb la seva densitat ρ i amb el coeficient de tensió superficial del líquid σ per

$$\cos^2 \theta_c = \frac{2r^2 \rho g}{3\sigma}$$

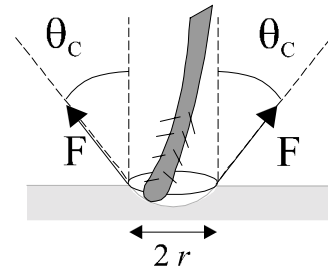
Nota; atès que la part de l'esfera submergida és molt petita, podeu negligir la força d'empenta feta pel fluid.

(b) Calculeu el radi màxim que pot tenir una esfera de coure perquè pugui romandre al damunt de l'aigua sense enfonsar-se. (densitat del coure $8,93 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$).



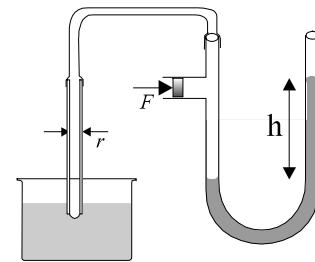
Sol.: b) 1.12 mm

8. (a) La pota d'un insecte aturar sobre l'aigua forma una depressió de radi $r = 2$ mm i angle 40° . Quin pes suporta aquesta depressió? (b) ¿Quina és la massa de l'insecte, suposant que el seu pes es reparteix per igual a les sis potes?



Sol.: a) $7,0 \cdot 10^{-4}$ N; b) 0,43 g.

9. A la figura adjunta s'esquematitza un muntatge que es sol emprar en la determinació de la tensió superficial d'un líquid. Es submergeix en un líquid un capil·lar de radi r i mitjançant l'aplicació d'una força sobre l'èmbol s'augmenta la pressió dins del capil·lar de forma que apareix una bombolla a l'extrem inferior del capil·lar. La pressió màxima dins del capil·lar, p_{max} , s'assoleix just abans de que la bombolla esclati. Quan s'assoleix aquest valor de la pressió, la bombolla és un hemisferi tal i com s'indica a la figura. (a) demostreu que aquesta situació la pressió manomètrica, p_{max} , en el capil·lar és:

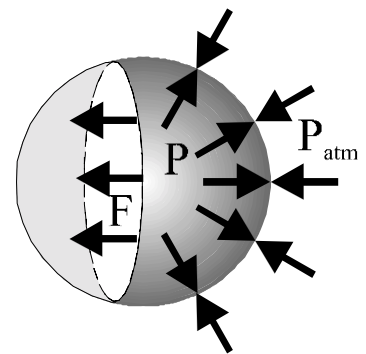


$$p_{max} = \frac{2\sigma}{r}$$

- (b) Es submergeix en tetraclorometà un capil·lar de 0,2 mm de radi i es formen bombolles quan la diferència d'alçades, h , a les dues branques de manòmetre d'aigua és de 2,75 cm. Quina és la tensió superficial del tetraclorometà? (c) Quina és la diferència d'alçades en els dos braços del manòmetre quan el capil·lar forma una bombolla en aigua a 20°C ?

Sol.: b) 0,0270 N/m; c) 7,45 cm.

10. Demostreu que en el cas d'un globus esfèric de radi R amb tensió superficial σ , la pressió en el seu interior s'expressa com: $P = P_{atm} + 2\sigma/R$. Considereu les forces de la part dreta de la figura, traçant una línia al voltant del globus. La força de la dreta es deu a l'excés de pressió contra la superfície semiesfèrica del globus, mentre que la força cap a l'esquerra es deu a la tensió superficial que actua al llarg de la línia.



11. (a) ¿Quina és la pressió manomètrica a l'interior d'una bombolla de sabó de 2 cm de radi formada a partir d'una dissolució de tensió superficial igual a 0,06 N/m? (b) Si la tensió superficial de la dissolució es mesura mitjançant el mètode descrit al problema 9, quina és la pressió màxima en un capil·lar de 0,02 cm de radi? Nota: la bombolla de l'apartat (a) té dues superfícies (interior i exterior) en contacte amb l'aire, mentre que en el apartat (b) només existeix una superfície en contacte amb l'aire.

Sol.: a) 12 Pa; b) 600 Pa.