

# Fizikalna farmacija -navodila za vaje 2009 1. del

Odon Planinšek

# UVOD



**Laboratorij za fizikalno farmacijo  
Prizidek, prvo nadstropje, soba 101**



# UVOD

Asistenta:

-Odon Planinšek

-?

Turnusi-vsak teden sedem skupin-21 skupin v treh tednih, da se zvrstijo vsi študentje (20 skupin po 8 študentov (včasih 9))

V indeksu 15 ur vaj iz fizikalne farmacije. Pomeni ena vaja traja 15/4 ur, ker pridete štirikrat na vaje



# UVOD

NASLOVI VAJ:

1. **VAJA** -DOLOČANJE GOSTOTE TEKOČIN IN TRDNIH SNOVI
2. **VAJA** -POVRŠINSKO AKTIVNE SNOVI IN KRITIČNA MICELSKA KONCENTRACIJA
3. **VAJA** -MOČENJE, MEDFAZNA NAPETOST, PROSTA POVRŠINSKA ENERGIJA IN KOEFICIENT RAZPROSTIRANJA
4. **VAJA** -DOLOČANJE VISKOZNOSTI NEWTONSKIH (IDEALNIH) IN NENEWTONSKIH (NEIDEALNIH) REOLOŠKIH SISTEMOV



# UVOD

## **PRAVILA:**

- Skripta
- naslov
  - teorija
  - naloge
  - poročanje na vaji
  - pisno poročilo
  - ocenjevanje (poročila, delo na vajah, kolokvij)



## **PRAVILA:**

Študent se pred prihodom pripravi na vajo. Vsak študent v skupini ima na posamezni vaji določeno vlogo:

**Vodja** skrbi za delovno vzdušje v skupini, usmerja diskusijo, povezuje različne predloge, povzema, je pozoren na manj sodelovalne člane in jih vključuje

**Zapisnikar** zapisuje odgovore skupine (rezultate), trudi se pisati čitljivo in razumljivo, zapisuje le tiste predloge, ki nastanejo na podlagi soglasja vseh članov skupine.

**Poročevalec** poroča o delu svoje skupine ostalim skupinam, trudi se poročati le bistvene izsledke skupine, pri poročanju je jasen, glasen in razumljiv.

**Merilec časa** (spodbujevalec) skrbi za to, da se v predvidenem času izvedejo vsi deli naloge, pomaga vodji pri vključevanju vseh članov v delo skupine.

Naloge, ki jih je potrebno izvesti na posamezni vaji si lahko člani skupine porazdelijo. Ko opravijo te naloge si izmenjajo rezultate in o njih razpravljajo. **Eden izmed članov, ki ni poročevalec vaje preštudira izbrani raziskovalni članek iz znanstvene revije in ugotovi povezavo vsebine z na vaji pridobljenim znanjem.** Vsak član skupine ima na posamezni vaji drugačno vlogo v skupini. Na koncu poročevalec pred tablo predstavi rezultate tudi članom druge skupine.

Vaja je priznana potem, ko asistent pregleda in potrdi oddano poročilo. Poročilo za posamezno vajo oddate na označen pult v laboratoriju za fizikalno farmacijo v roku dveh tednov po preteku vaje.



## Poučevanje bo potekalo predvsem z uporabo dveh stilov:

**Spodbujevalni**-Za takšen način je pomemben odnos s študenti. Učitelj vodi študente s postavljanjem vprašanj, z vpogledom v različne vidike problema in s ponujanjem različnih alternativ. Študente spodbuja k postavljanju kriterijev za odločitve. Cilj takšnega učenja je razvijati osebno odgovornost za učenje pri študentih. Učitelj se odloča za samostojne in skupinske oblike dela, študentom svetuje, jih spodbuja in podpira (Puklek-Levpušček, Marentic-Požarnik, 2005).

**Mentorski**-Cilj poučevanja je razvijati študentovo samostojno učenje in mišljenje. Pogosta učna oblika, ki jo organizira učitelj je samostojno, projektno delo in skupinsko delo, kjer študentje delajo povsem neodvisno. Učitelj je vedno na voljo, kadar študentje potrebujejo nasvete in pomoč.



## Iskanje literature

**CTK**

**Sicris**

**Web of science**

**Free patents online**

**Slovar**

**Sci finder**





## ANKETA IN REZULTATI

- Kakšno je vaše mnenje o skripti? 4,2+-0,7
- Kakšno je vaše mnenje o vsebini vaj? 4,1+-0,5
- Kaj bi spremenili?

Manjši razmik med vajami!  
Bolj natančen opis vaj!

- Kakšna se vam zdi zahtevnost vaj?
- Kakšna se vam zdi uporabnost vsebine?
- Kaj menite o branju znanstvenega članka na vajah?
- Ali so razlage s strani asistenta dovolj jasne?

Kakšna dodatna razlaga ne bi škodila. Včasih sprašujemo kolege kako so kaj naredili!

- Kaj menite o poročanju na koncu vaje

Poročati bi morol kdo drug, ne tisti, ki bere članek!



## PROJEKTNO DELO

Pretežni del ocene iz vaj lahko pri študentih, ki to želijo predstavljati ocena projektne delo. Študentje izdelajo raziskovalno nalogo in jo predstavijo celemu letniku. Zaradi velikega števila študentov, je takšno delo omogočeno do deset študentom. V tem primeru gre za problemsko učenje. Čeprav se z njim neposredno sreča le del študentov, je s predstavitvijo poteka raziskave in rezultatov pred celim letnikom omogočen vpogled v te vrste dela tudi ostalim. Za takšno vrsto dela se morajo študenti odločiti do konca februarja! Končanje naloge do konca aprila!

### TEME:

- Vpliv mletja na lastnosti učinkovine
- Pomen določanja raztapljanja v farmaciji
- Termične lastnosti različnih kristalnih oblik
- Osnove kristalizacije
- Merjenje medfazne napetosti



# 1.VAJA: DOLOČANJE GOSTOTE TEKOČIN IN PRAŠKASTIH TRDNIH SNOVI

## NALOGE

### **1. Določite navidezno gostoto tablet z naslednjimi meritvami:**

- a) Z Mohr-Westphalovo tehtnico določite gostoto tekočega parafina (Ph Eur), ki ga boste nato uporabljali za določitev gostote tablet. Z uporabo tarirne mizice in sitaste skodelice v parafinu določite gostoto tablet z Mohr-Westphalovo tehtnico.
- b) Z modificirano Mohr-Westphalovo tehtnico določite gostoto 20g uteži v prečiščeni vodi. Rezultat shranite v spomin tehtnice. S pomočjo tega rezultata nato določite gostoto parafina, katerega gostoto prav tako shranite v spomin tehtnice in ga nato uporabite za določitev gostote tablet v tekočem parafinu.

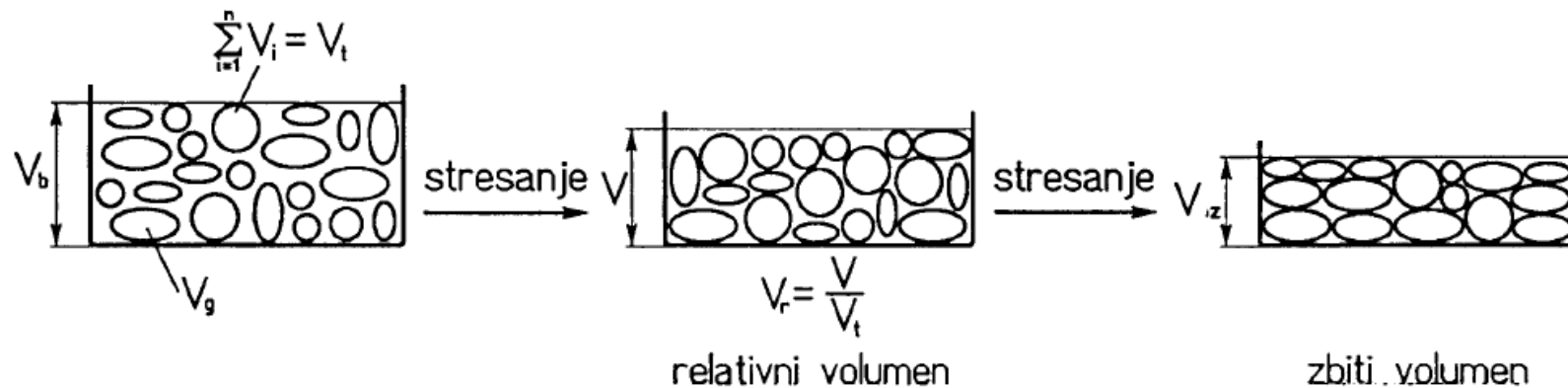
**2. S Hubardovim piknometrom določite navidezno gostoto tablet z uporabo tekočega parafina. Tehtajte na 0,1mg natančno**

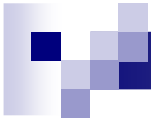
**3. S helijevim piknometrom določite pravo gostoto tablet.**

**4. Z rezultati vseh treh določitev navidezne gostote tablet, izračunajte povprečno poroznost tablet in komentirajte rezultate, ki odstopajo od povprečja.**

## Vrste volumnov in gostot

- pravi (resnični) volumen,  $V_t$  (true volume) -Prava gostota
- granularni volumen (volumen delca),  $V_g$  -Granularna gostota
- nasipni volumen (bulk volume),  $V_b$  - Nasipna gostota
- zbiti volumen (tapped volume),  $V_z$  -Zbita gostota

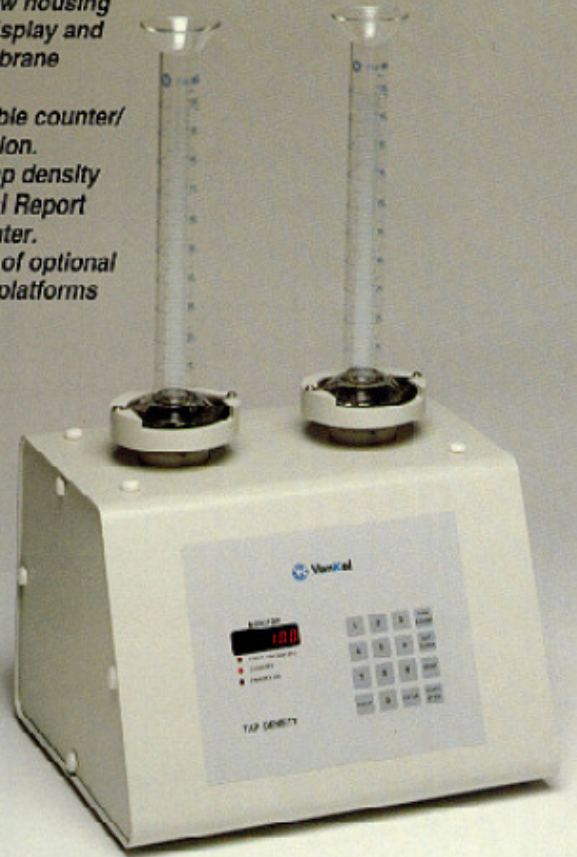




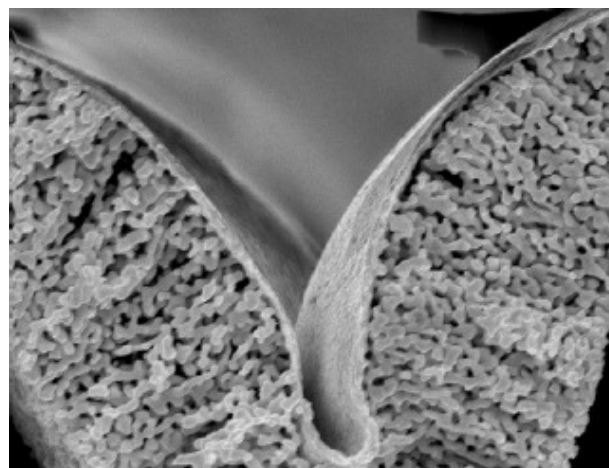
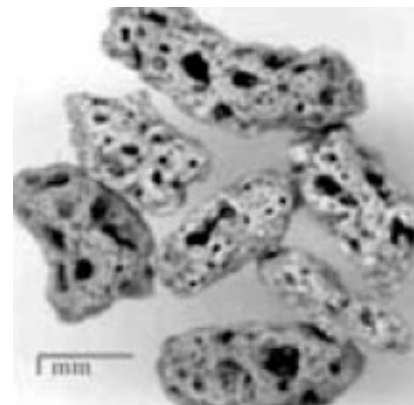
## Nasipna in zbita gostota

### ***VanKel's Tap Density Tester Offers Reproducible Results***

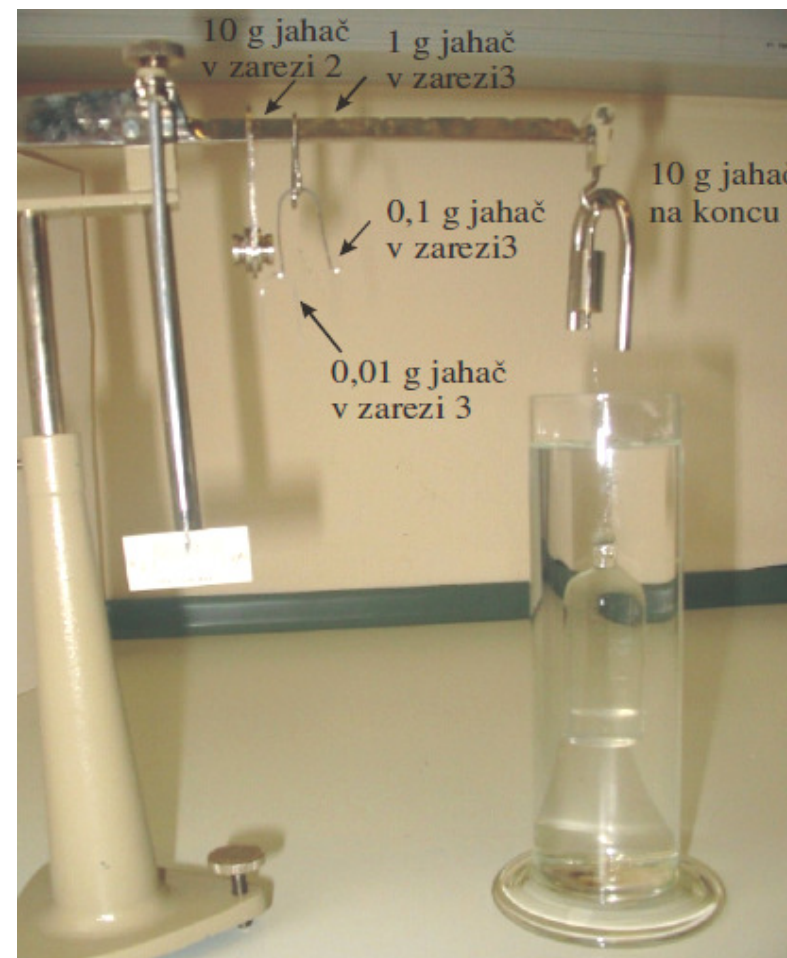
- *Attractive new housing with large display and sealed membrane keypad.*
- *User selectable counter/timer operation.*
- *Calculates tap density with optional Report Center™ printer.*
- *Wide variety of optional cylinders & platforms available.*



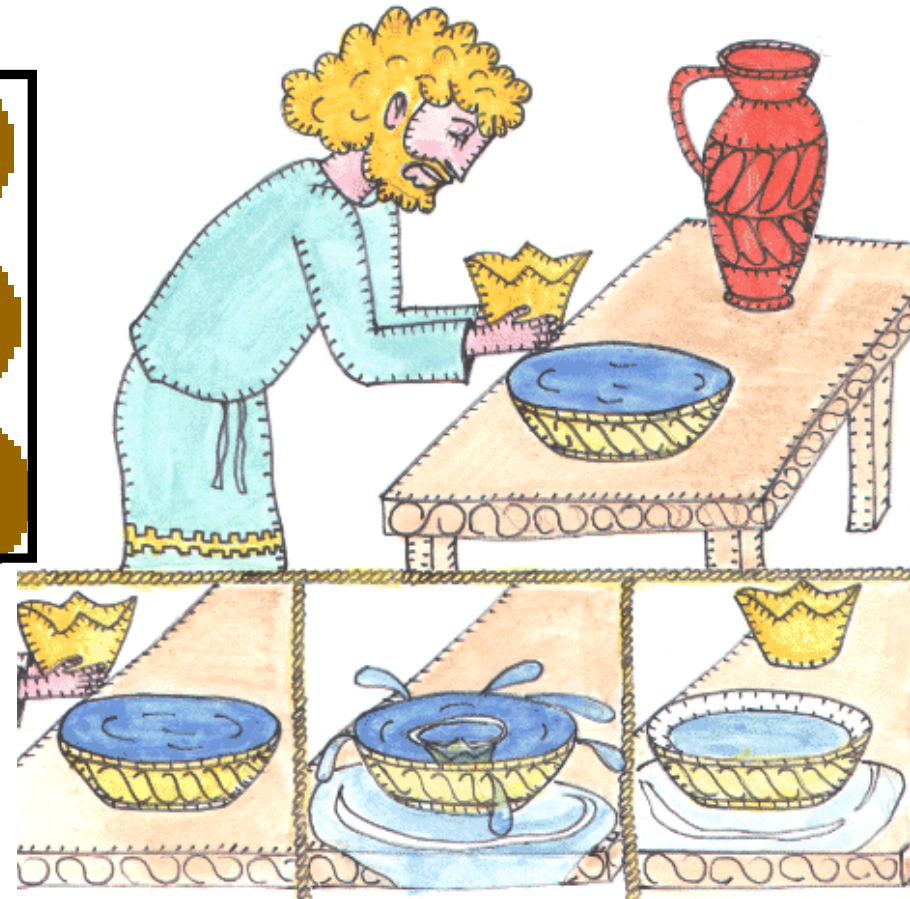
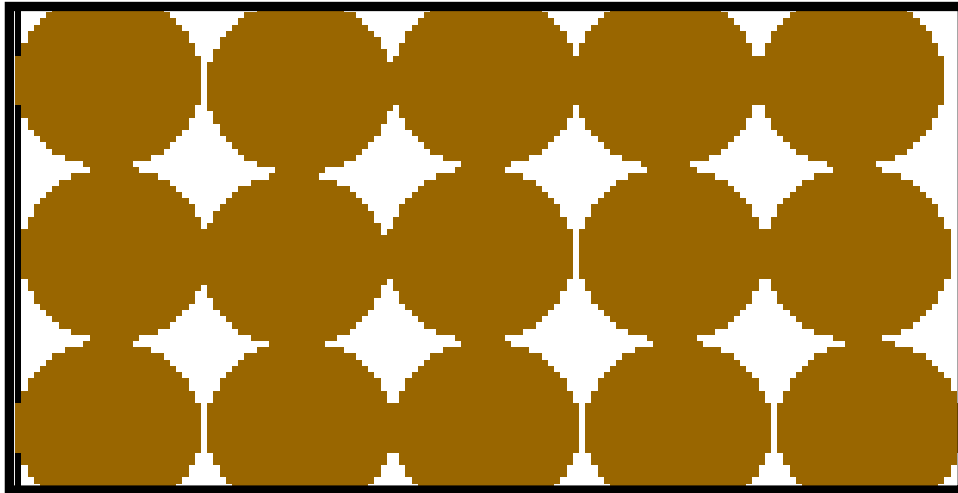
## Vrste prostorov v in med delci



## Določanje **gostote tekočine** (parafina) z Mohr-Westphalovo tehtnico

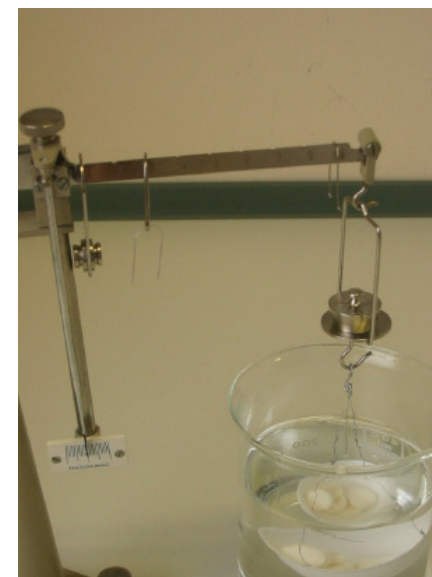
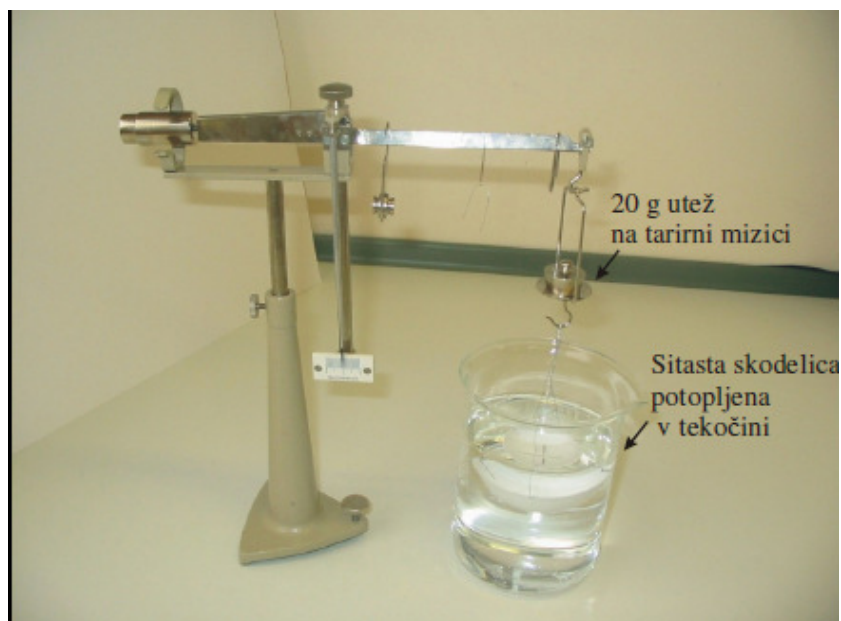


Določanje **navidezne gostote** tablet v parafinu  
Namesto merjenja zunanjih dimenzij

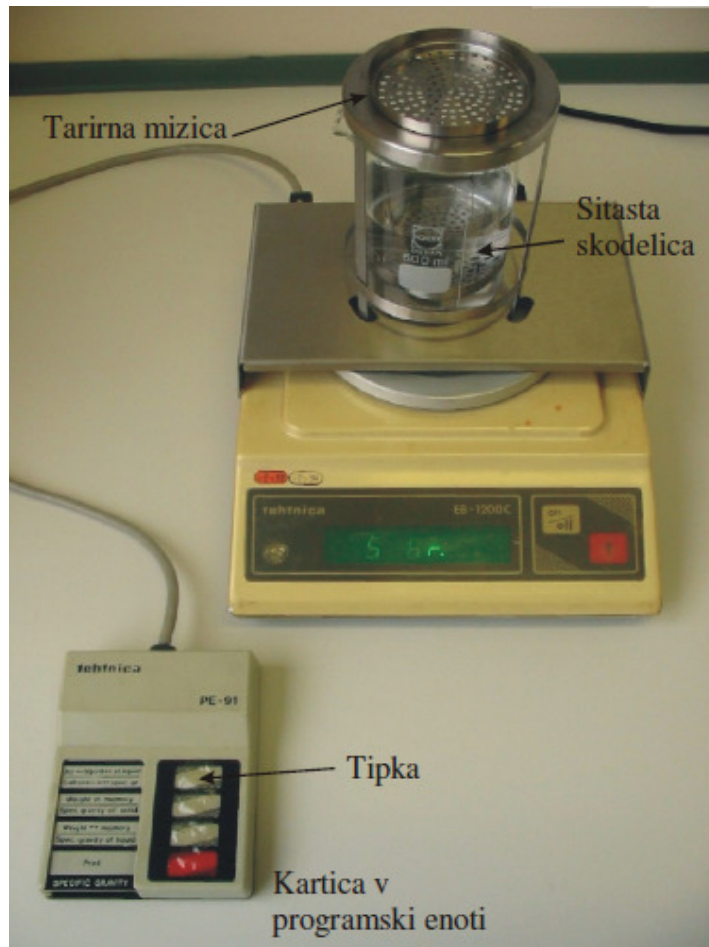




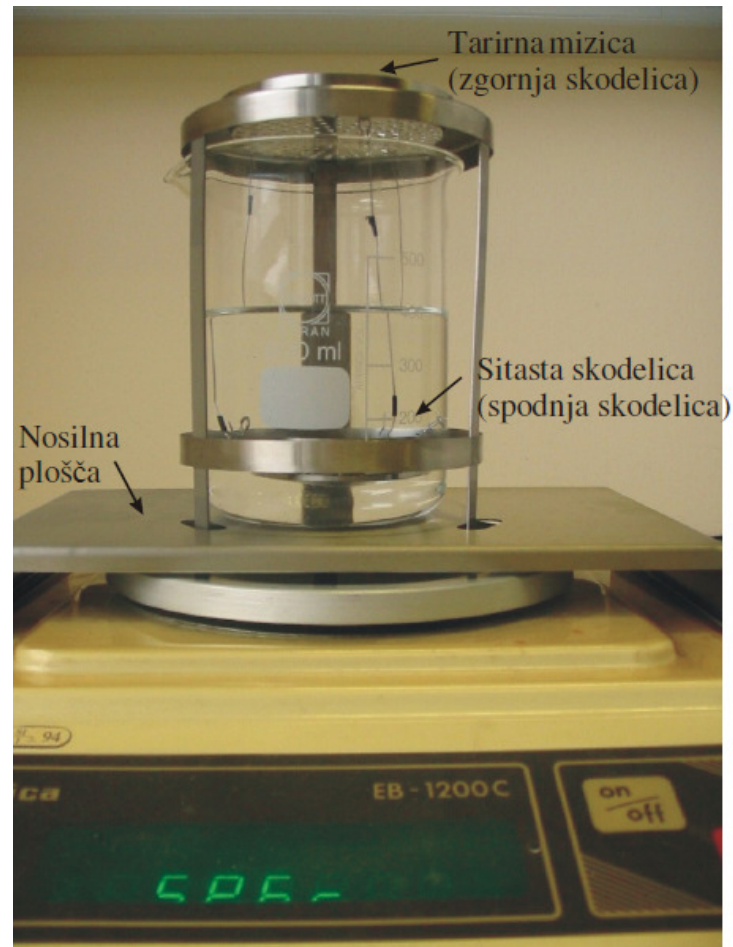
## Določanje **navidezne gostote** tablet v parafinu z Mohr-Westphalovo tehtnico



## Določanje navidezne gostote tablet (v parafinu) z modificirano Mohr-Westphalovo tehtnico

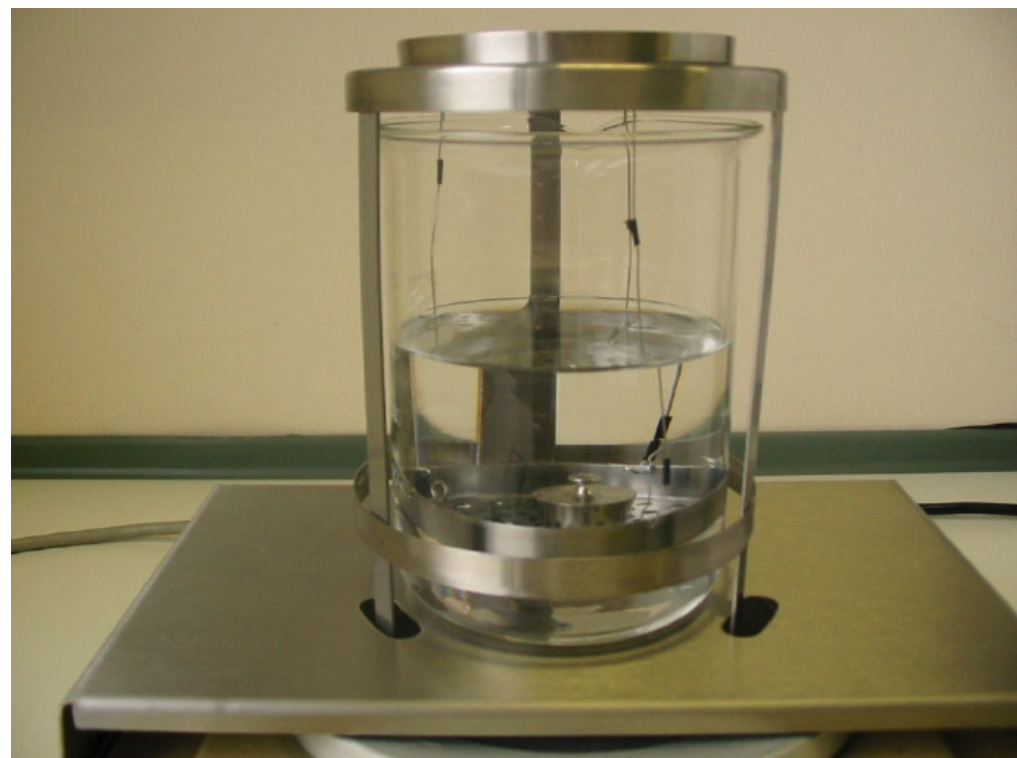
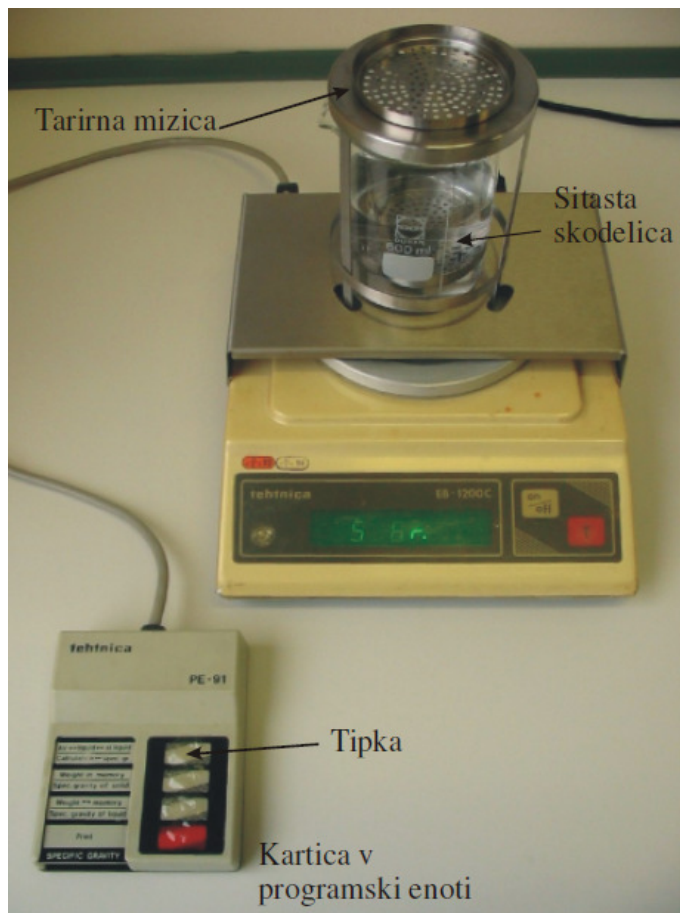


Mohr Westphalova tehtnica

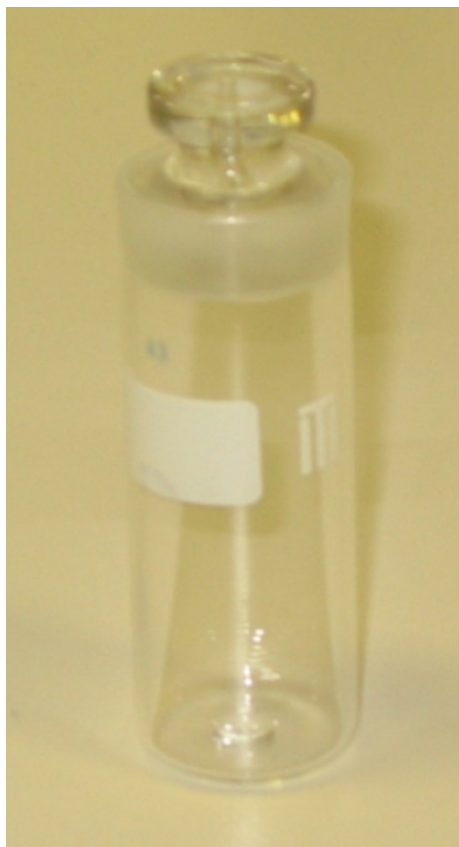


postavitev tehtnice (nosilna plošča se ne dotika tehtnice).

Določanje **navidezne gostote tablet** (v parafinu) z modificirano Mohr-Westphalovo tehtnico



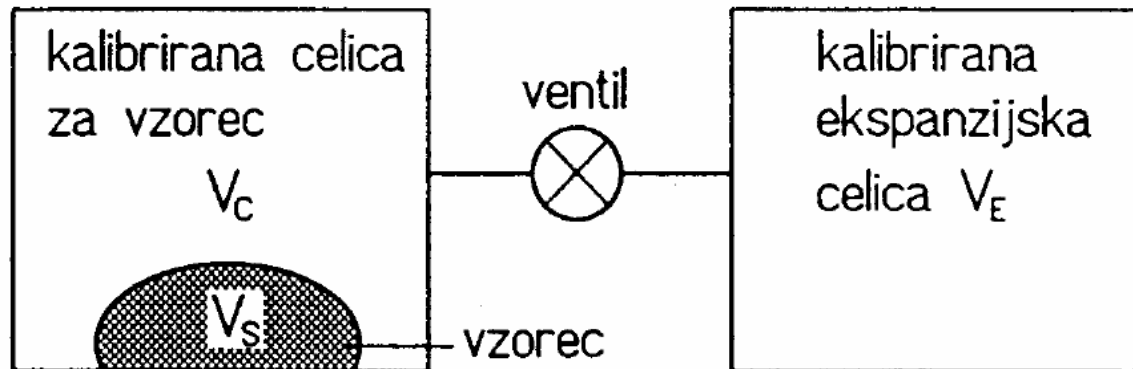
Določanje **navidezne gostote tablet** (v parafinu) s  
Hubardovim piknometrom



## Določanje "prave gostote" tablet s helijevim piknometrom



Določanje "prave gostote" tablet s helijevim piknometrom



**Prikaz obeh celic helijevega piknometra: celice za vzorec C in ekspanzijske celice E**

$$P_1(V_c - V_s) = n_c RT$$

$$P_a V_e = n_e RT$$

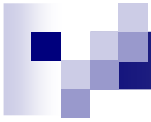
$$P_2(V_c - V_s + V_e) = n_c RT + n_e RT$$



## Poroznost

$$\frac{V_{zr}}{V_b} = \varepsilon$$

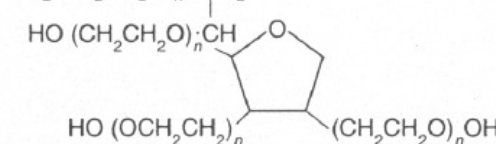
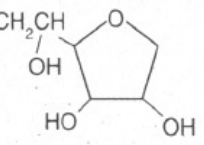
$$V_{zr} = V_b - V_t$$



## 2 Vaja:POVRŠINSKO AKTIVNE SNOVI IN KRITIČNA MICELSKA KONCENTRACIJA



# POVRŠINSKO AKTIVNE SNOVI

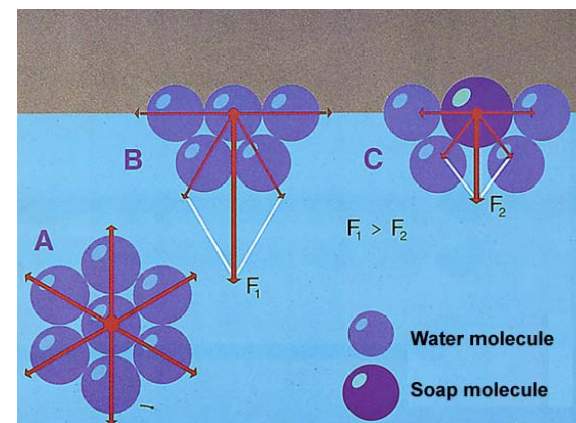
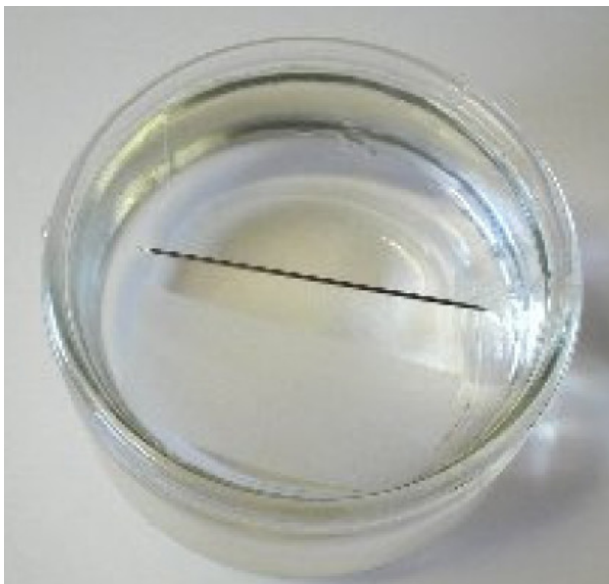
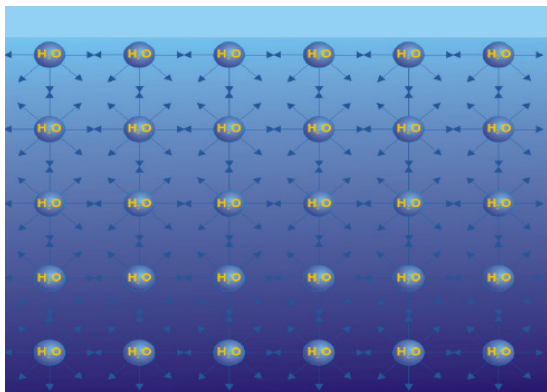
Površinsko aktivna snov	hidrofobni del	hidrofilni del molekule
<b>Anionska</b>		
Natrijev dodekanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}$	$\text{---COO}^-\text{Na}^+$
Natrijev dodecil (lavril) sulfat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}$	$\text{---OSO}_3^-\text{Na}^+$
Natrijev sulfosukcinat	dioktil $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7$	$\text{---OOC.CHSO}_3^-\text{Na}^+$ $\text{---OOC.CH}_2$
<b>Kationska</b>		
Heksadecil amonijev bromid	trimetil $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}$	$\text{---N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Br}^-$
<b>Neionska</b>		
Polioksietilen monoheksadecil monooleat (polisorbat 80)	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}$	$\text{---COOCH}_2 \cdot \text{CH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{OCH}_2$ 
sorbitan monooleat	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}$	$\text{---COOCH}_2\text{CH}$ 
<b>Amfilina</b>		
N-dodecil alanin	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}$	$\text{---NH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COO}^-$
Lecitin	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}$ $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$	$\text{---COO.CH}_2$ $\text{---COO.CH}$ $\text{---CH}_2\text{---O---P(=O)(O}^-\text{)---O(CH}_2\text{)}_2\text{N(CH}_3\text{)}_3^+$



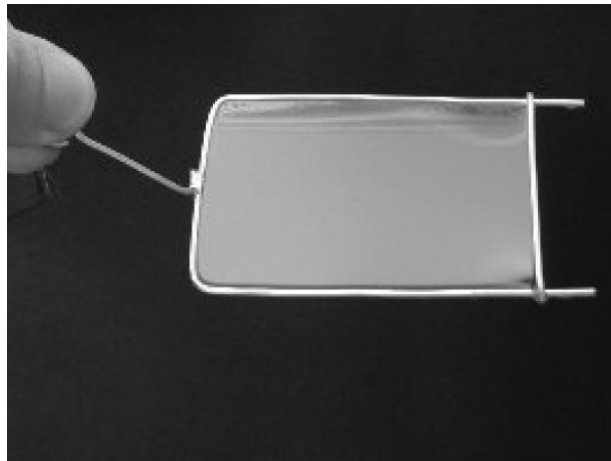
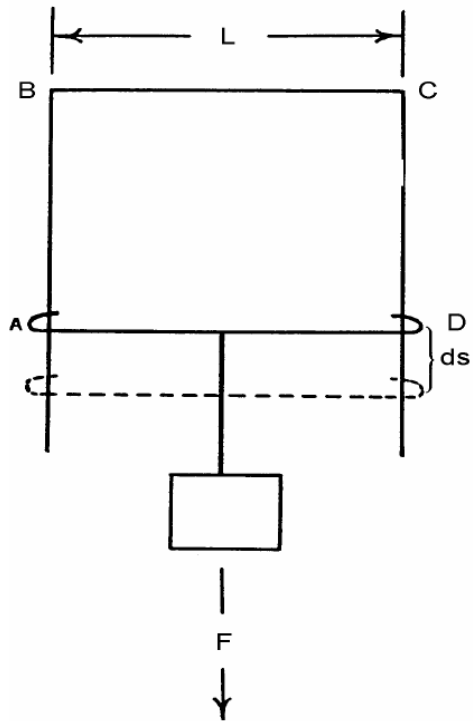
## NALOGE

1. a. Pripravi okrog deset raztopin izbrane površinsko aktivne snovi različnih koncentracij (0,00001 M, 0,00005M, 0,0001M, 0,0005M, 0,001M, 0,02M, 0,005M, 0,008M, 0,01Mm 0,02M).
- b. Z metodo Wilhelmijeve ploščice izmeri površinsko napetost raztopin.
- c. Nariši diagram odvisnosti površinske napetosti od koncentracije.
- c. Doloci kritično micelsko koncentracijo izbrane površinsko aktivne snovi.

# POVRŠINSKA NAPETOST TEKOČIN



# POVRŠINSKA NAPETOST



$$\gamma = \frac{\Delta W}{\Delta S}$$

$$\gamma = \frac{F_b}{2L}$$

## POVRŠINSKA NAPETOST-merjenje z zanko

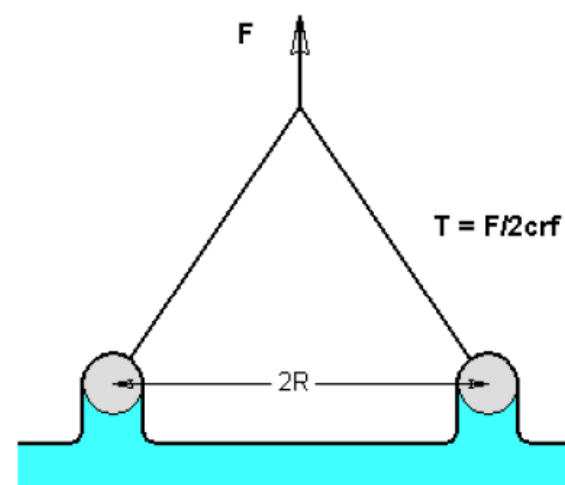
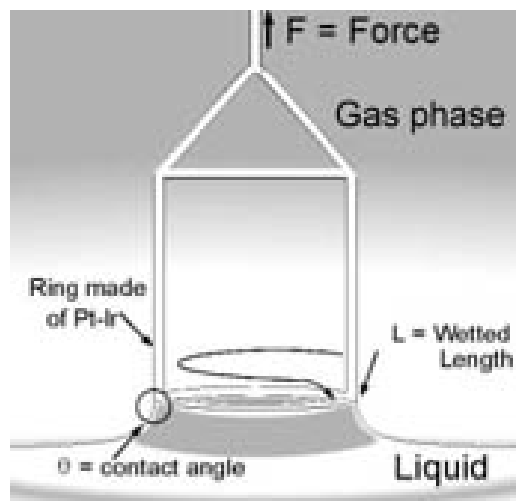
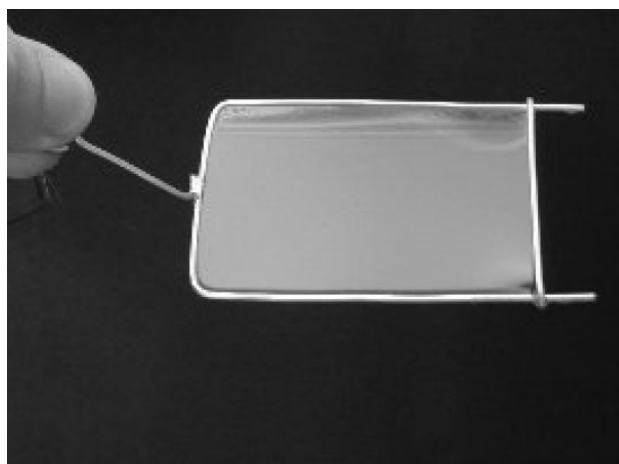
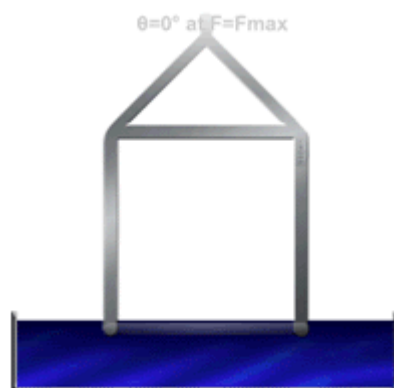
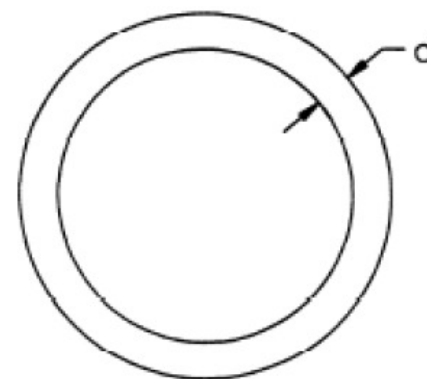
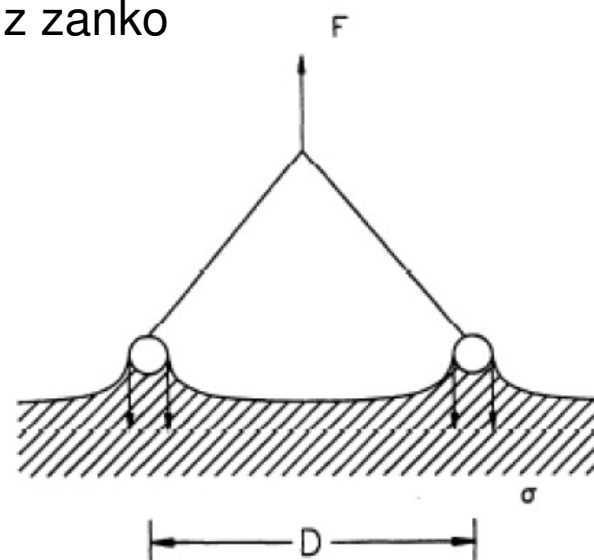
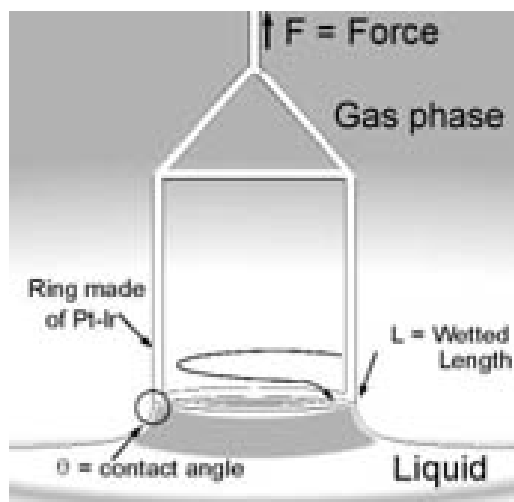


Figure 8 - Scheme of the distribution of the liquid before of the detachment of the ring.

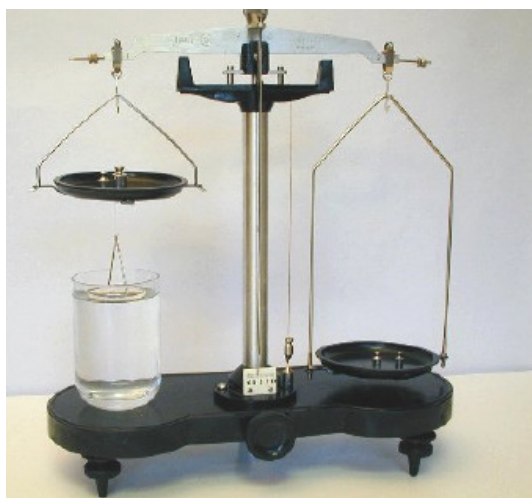


$$F_v = 0.725 + \sqrt{\frac{1.452 * R_{aw} * ST}{(2\pi R)^2 * (P - \rho)} + 0.04534} - \frac{1.679}{(R/r)}$$

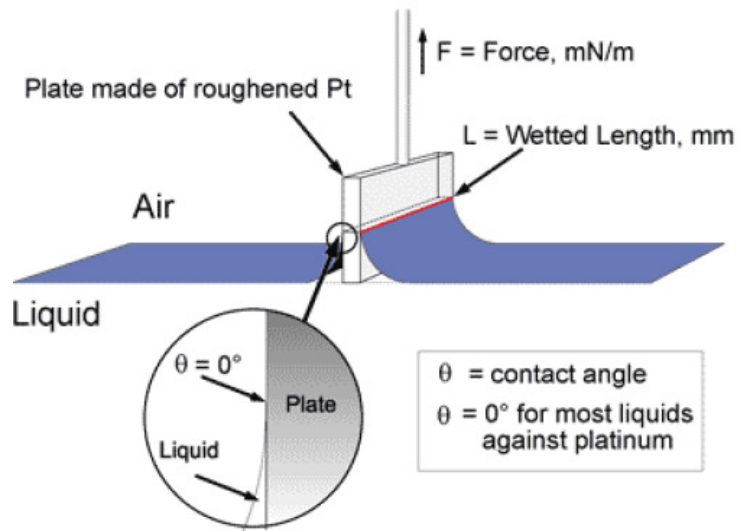
# POVRŠINSKA NAPETOST-merjenje z zanko



$$d \ll D$$



## POVRŠINSKA NAPETOST-merjenje z Wilhelmijevo ploščico



$$F = p\gamma_{LV} \cos \theta$$

## POVRŠINSKA IN MEDFAZNA NAPETOST

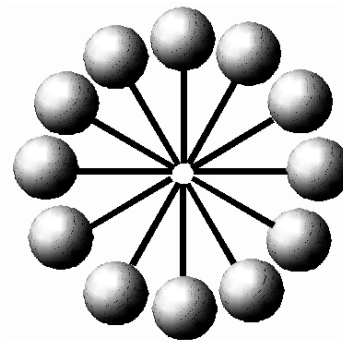
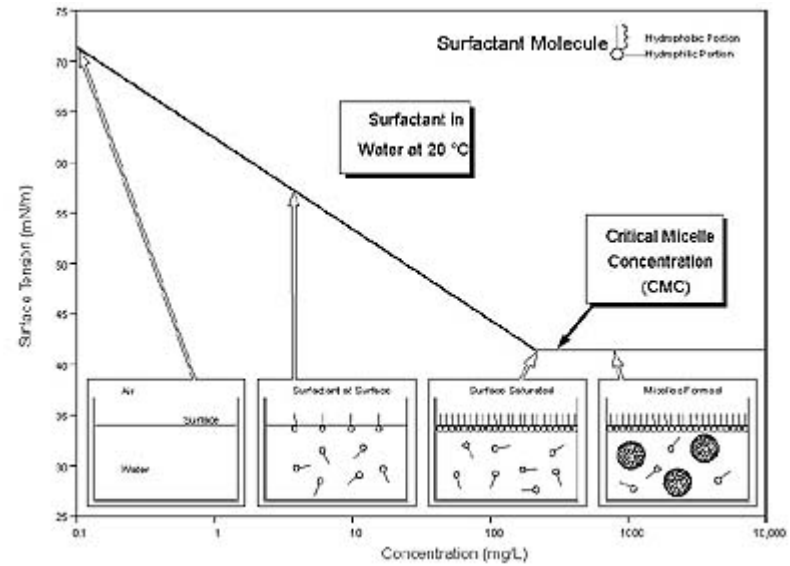


**Površinske napetosti kapljev in medfazne napetosti kapljev, ki se ne mešajo z vodo.**

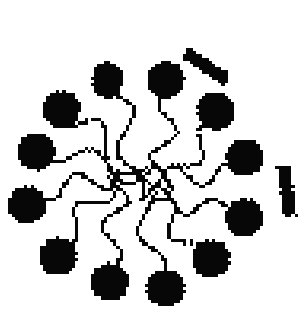
kapljevina	pov. napetost $\gamma$ [mN/m]	kapljevina	medfazna napetost kapljev z vodo $\gamma$ [mN/m]
voda	72,8	tekoči parafin	45,0
glicerol	63,4	benzol	35,0
benzen	28,9	kloroform	32,8
kloroform	27,1	olje	15,6
tetraklogljik	26,7	oktanol	8,5
ricinusovo olje	39,0		



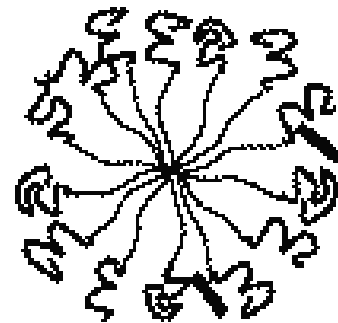
# DOLOČITEV KRITIČNE MICELSKJE KONCENTRACIJE



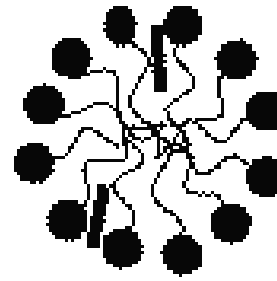
## SOLUBILIZACIJA



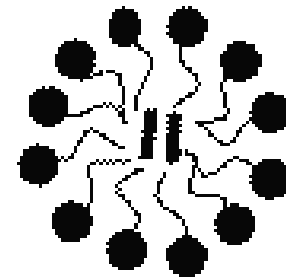
1



2



3



4

