

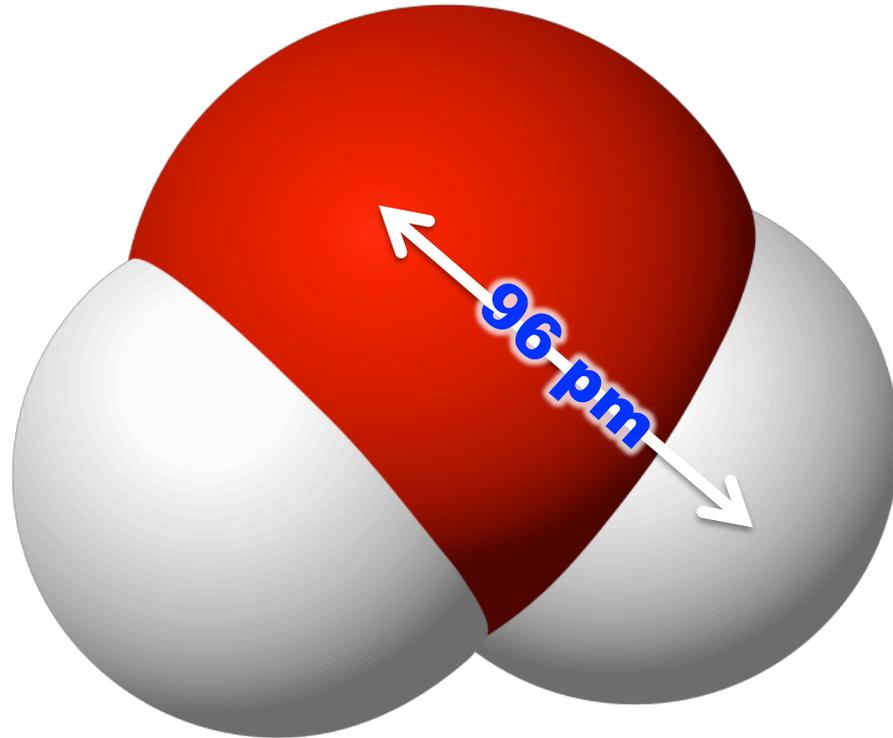
生命分子化学

水と分子集合について

(1)リン脂質は界面活性剤の一種であり、両親媒性物質とも呼ばれる。両親媒性とは、水にも有機溶媒にも溶解(分散)することを示す言葉である。リン脂質を棒状物質としてモデル化し、水にも有機溶媒にも溶解(分散)しうる理由を、模式図を示しながら説明せよ。

(2)脂肪やリン脂質の加水分解によって生成する物質に高級脂肪酸があり、石けんと呼ばれる。この石けんは酸性条件下や硬水(カルシウム分が多く含まれる水)では溶解(分散)しにくい。その理由を、化学構造の視点から類推せよ。

水分子の大きさは？

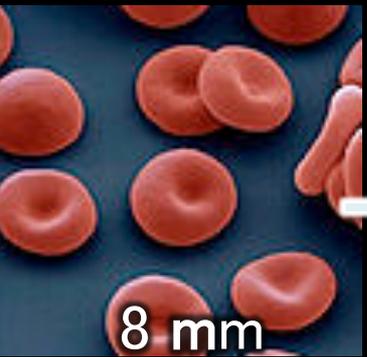




13,000 km



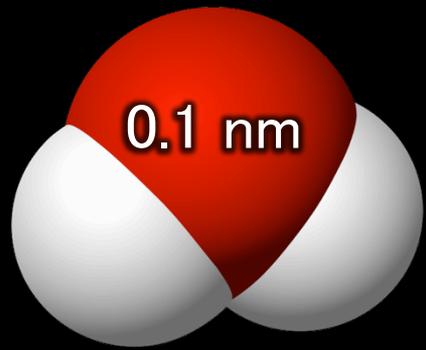
2 m



8 mm



2 mm



0.1 nm

1,000 m

キロメートル (km)

1 m

メートル (m)

$\frac{1}{1,000}$ m

ミリメートル (mm)

$\frac{1}{1,000,000}$ m

マイクロメートル (μ m)

$\frac{1}{1,000,000,000}$ m

ナノメートル (nm)

$\frac{1}{1,000,000,000,000}$ m

ピコメートル (pm)

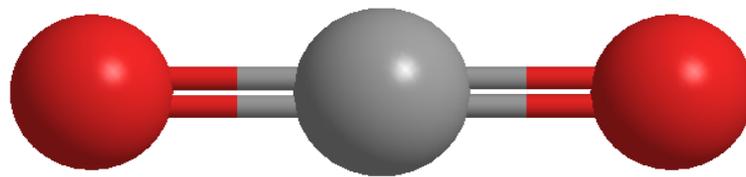
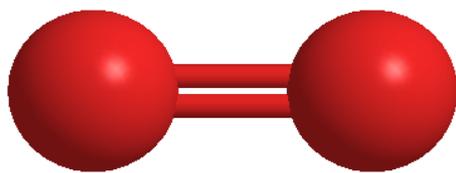
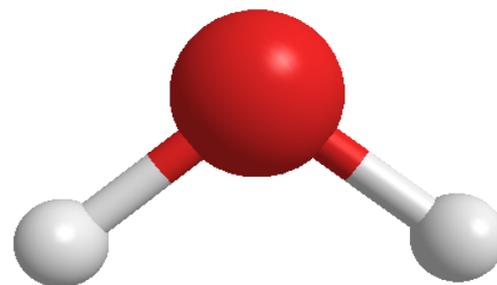
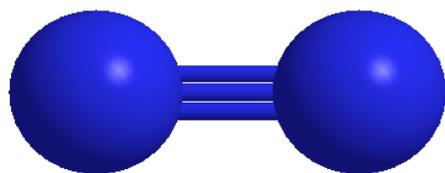
水はスペシャル？

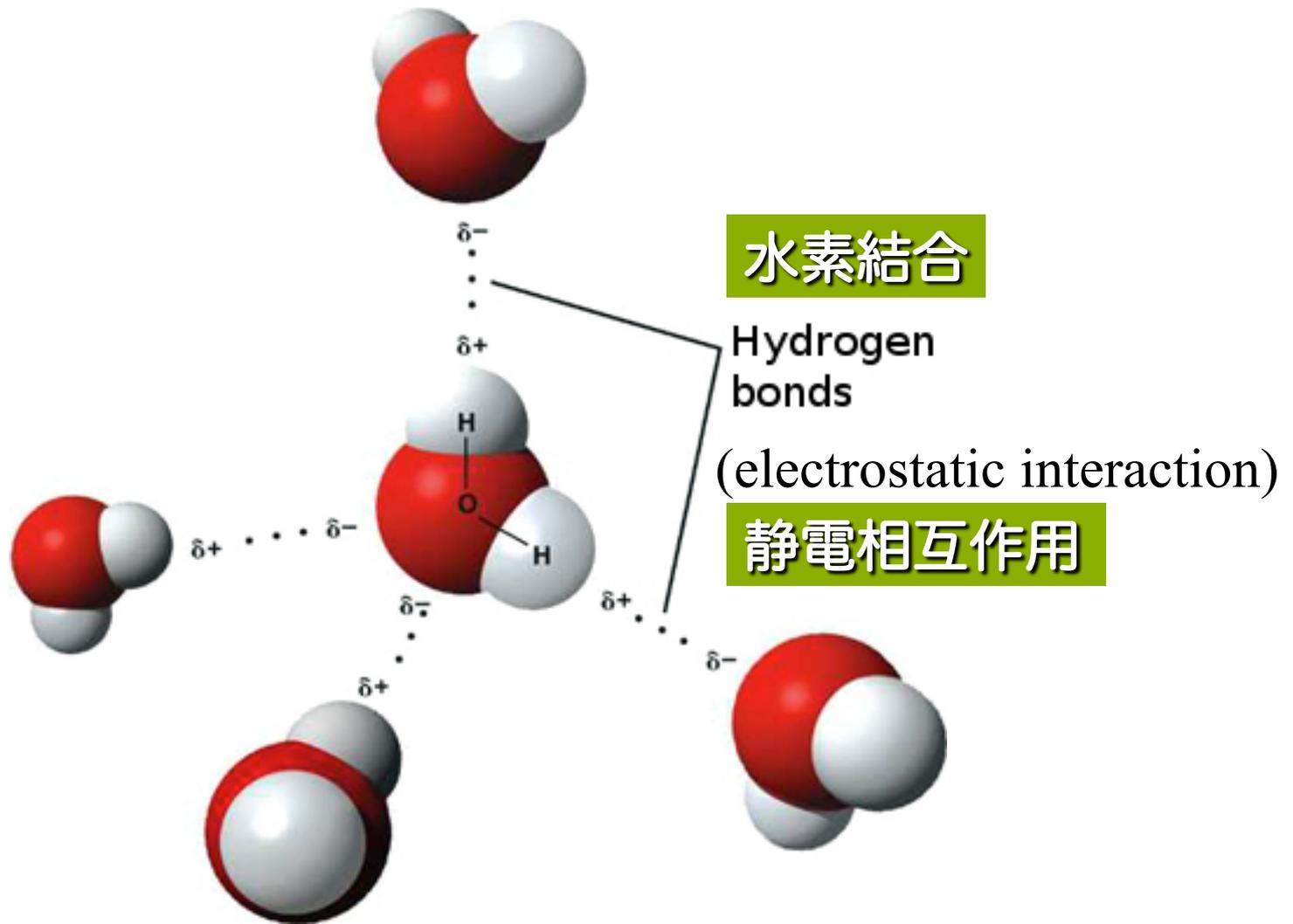
Melting and boiling points of various small molecules

molecules		molar mass (g/mol)	mp (°C)	bp (°C)
CH ₄	methane	16	-183	-162
H ₂ O	water	18	0	100
N ₂	nitrogen	24	-210	-196
O ₂	oxygen	32	-219	-183
O ₃	ozone	48	-197	-112
CO ₂	carbon dioxide	44	-57	-79

mp: melting point at 1 atm (CO₂, 5.2 atm)

bp: boiling point at 1 atm





A strong effective dipole moment of water yields intermolecular hydrogen bonding interaction and thus yields “liquid” at room temperature regardless of the small molecular weight.





Coin

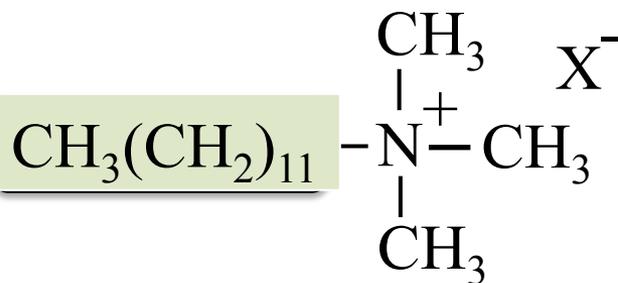


Insect

We can feel the strong hydrogen bond in water through surface tension.

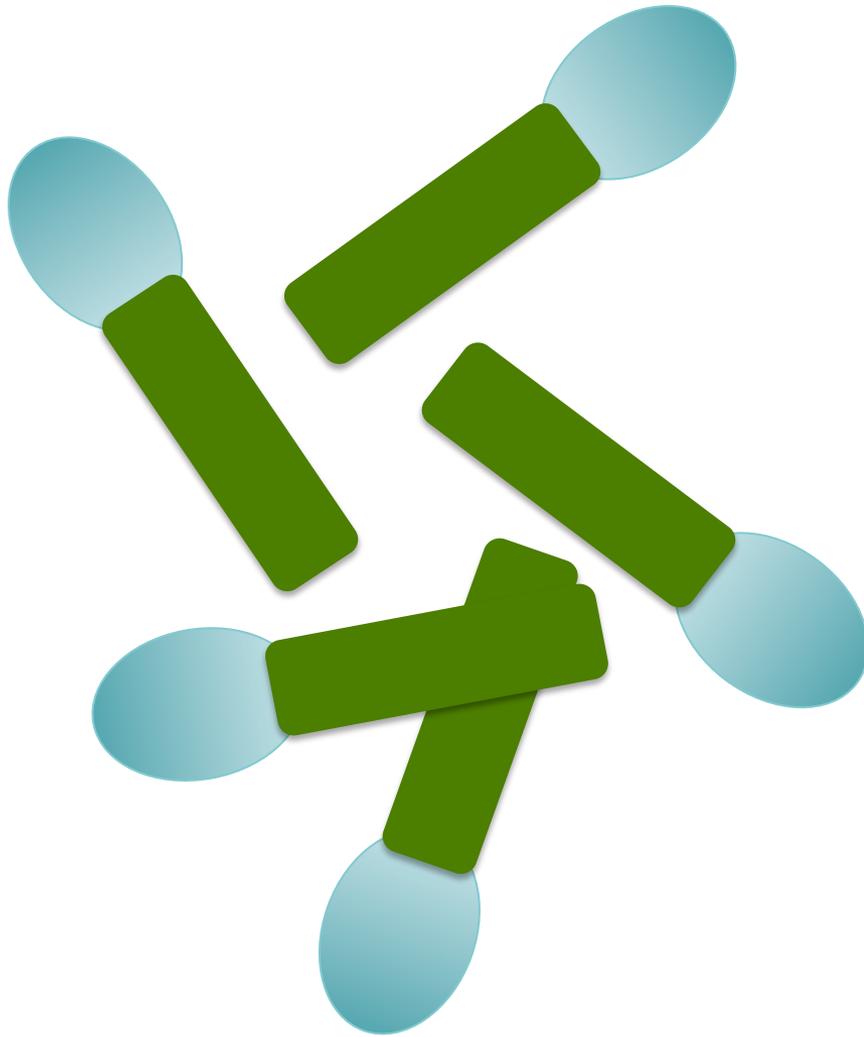
疎水(親油)基
Hydrophobic group

親水基
Hydrophilic group

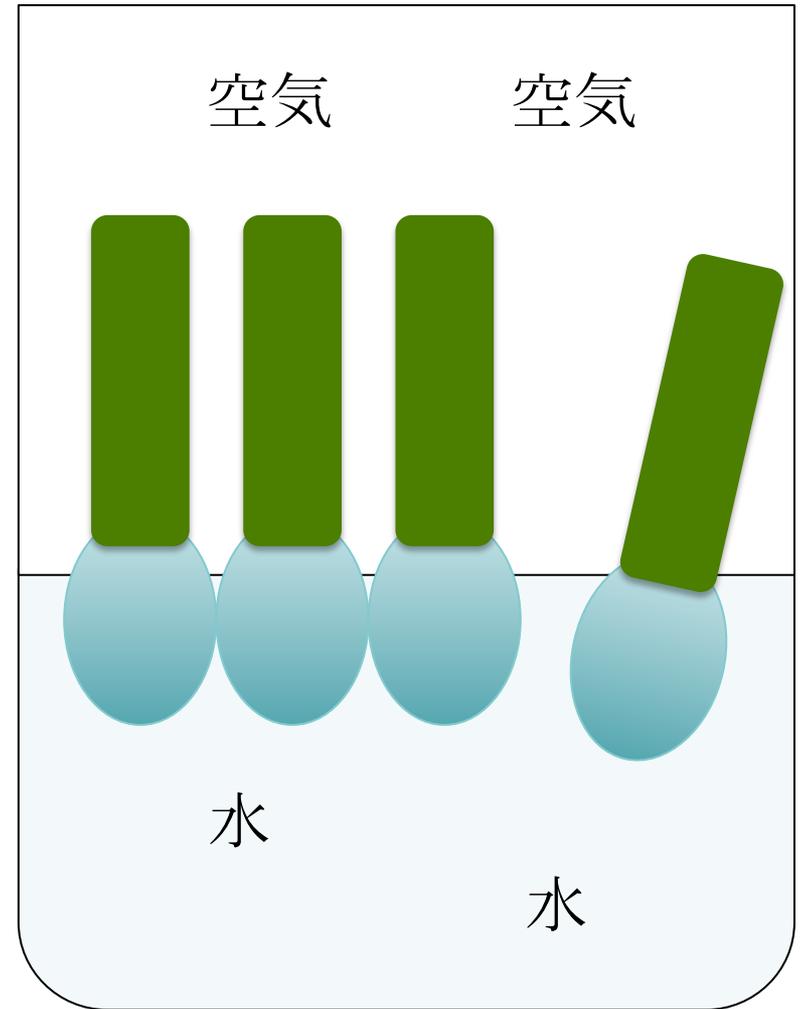


分子を集合させるためのもっとも簡単な仕掛け・・・水を利用する

Self-assembling (自己組織化) の例



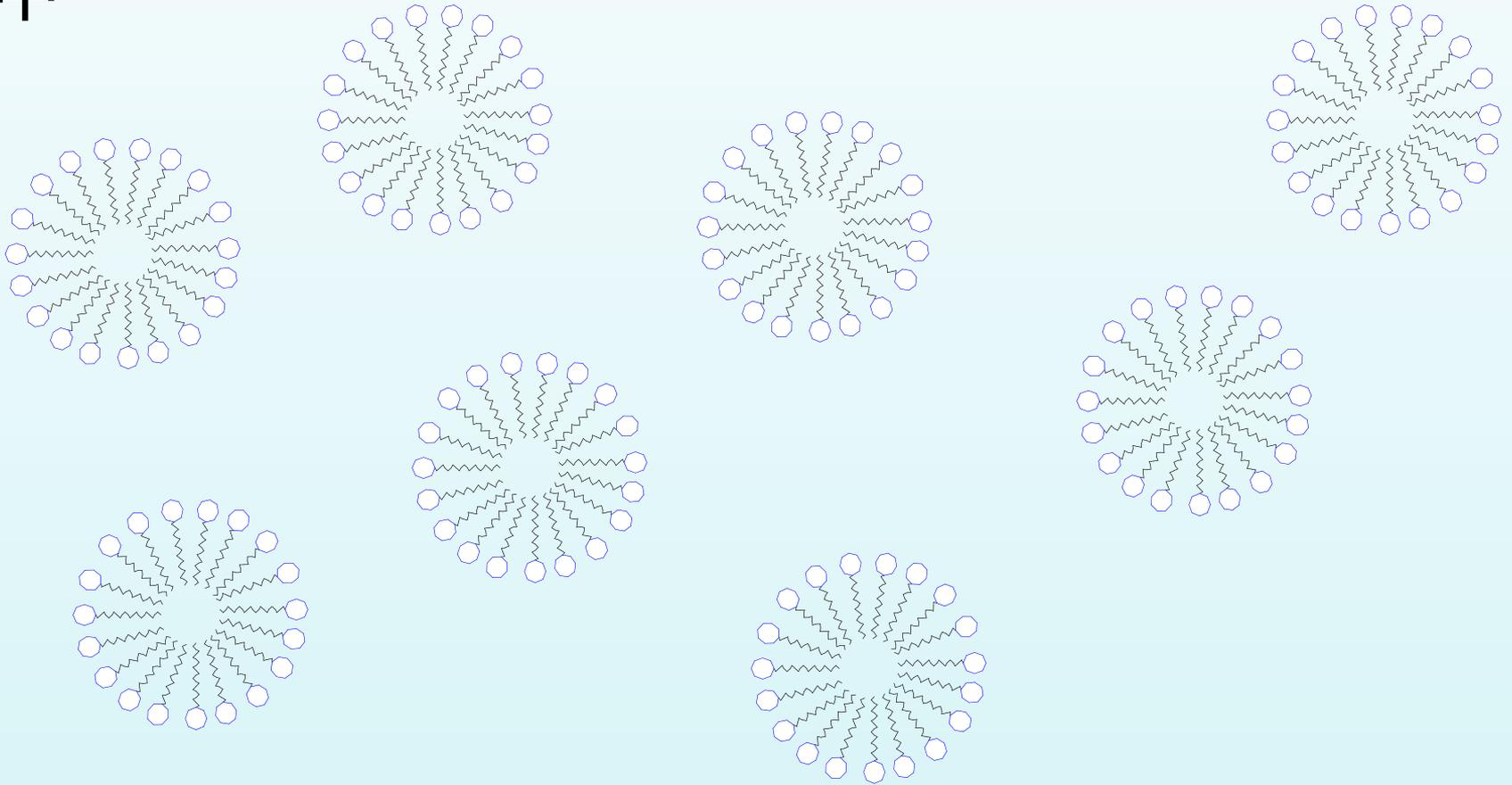
液体(溶液)状態

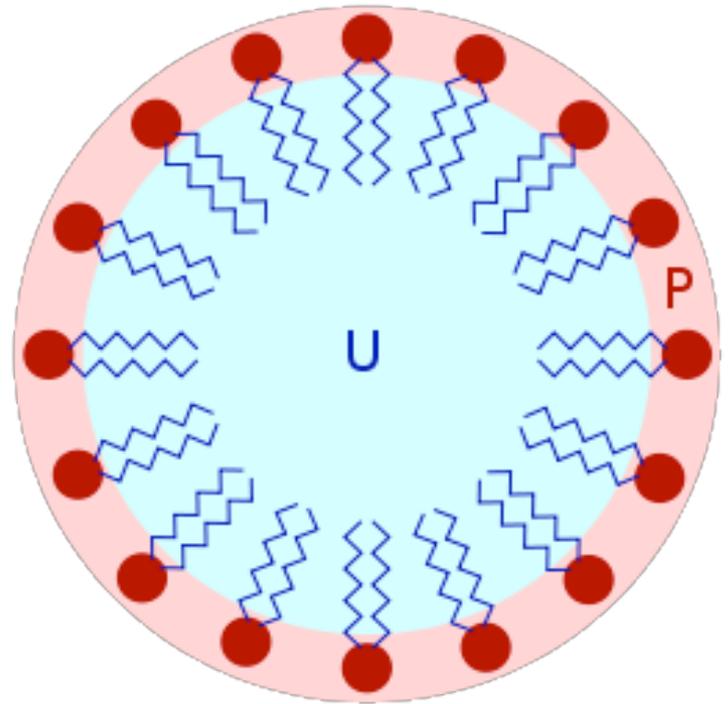
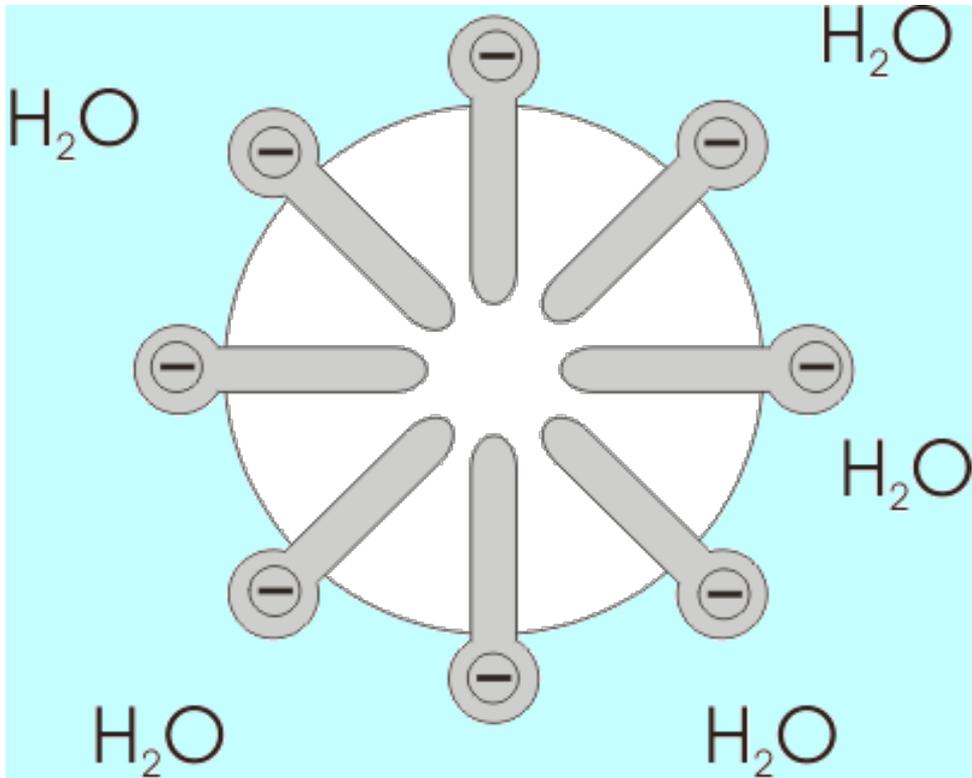


界面配向(疎水性集合)

空気

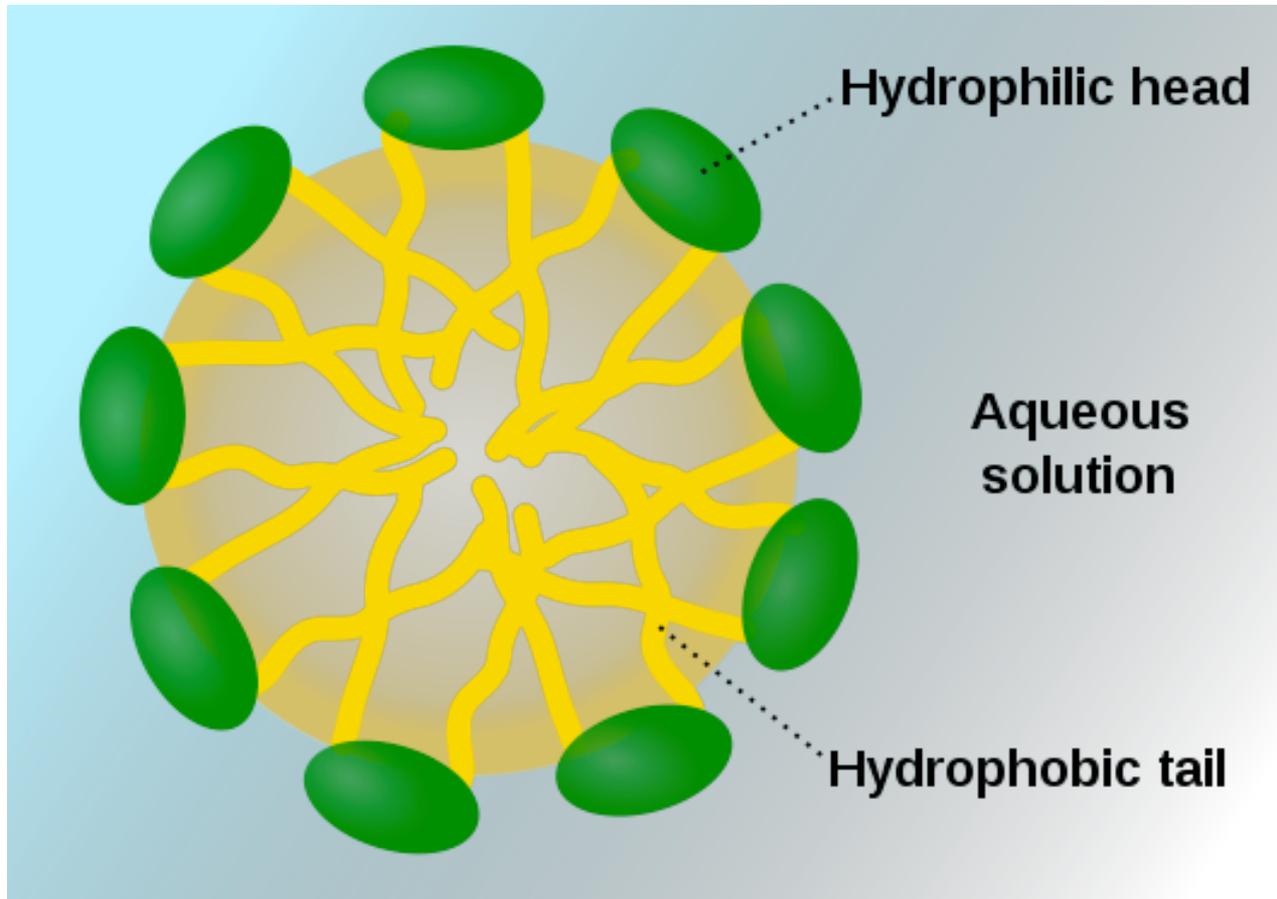
水中





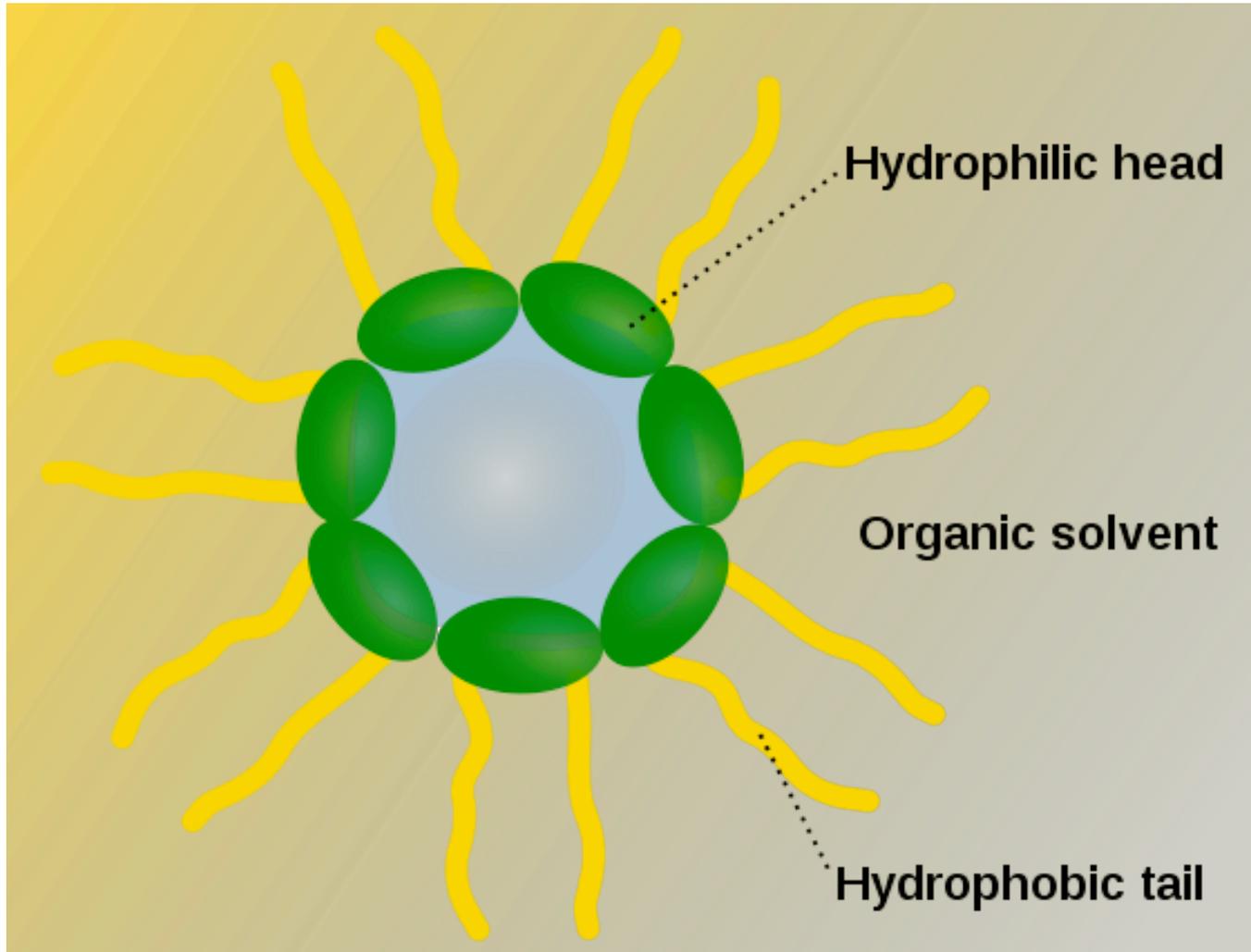
From Wikibooks

ミセルの模式図いろいろ

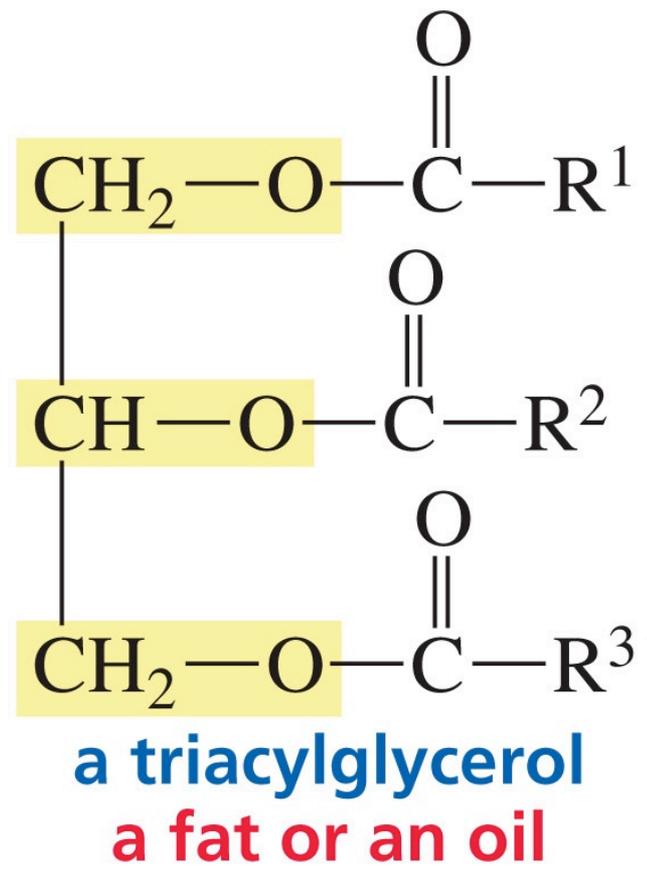
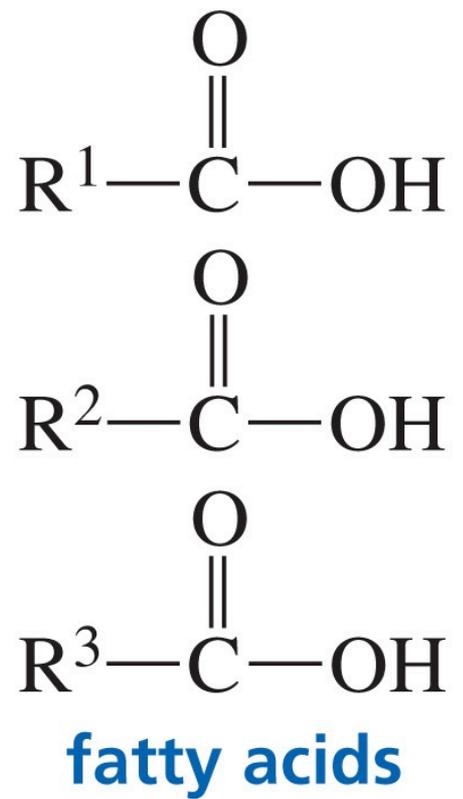
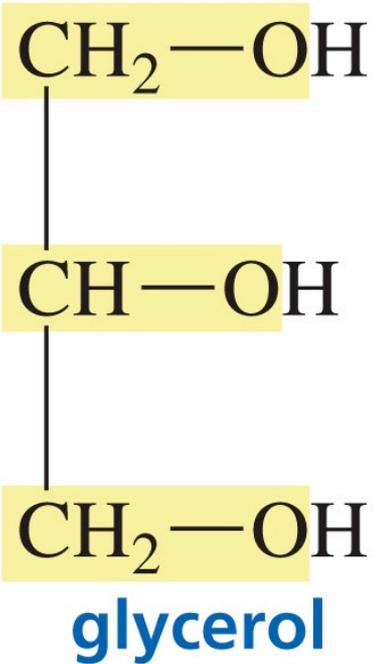


From Wikipedia, the free encyclopedia

逆ミセル

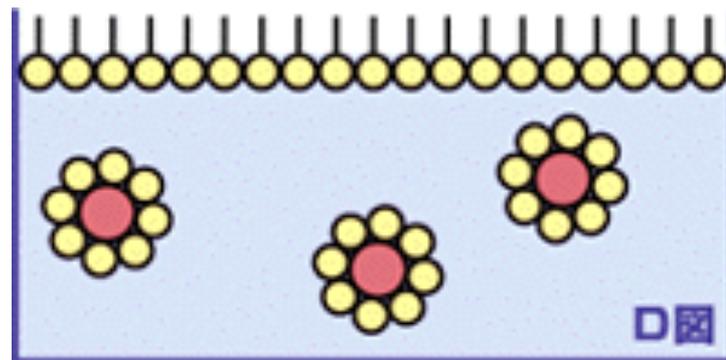
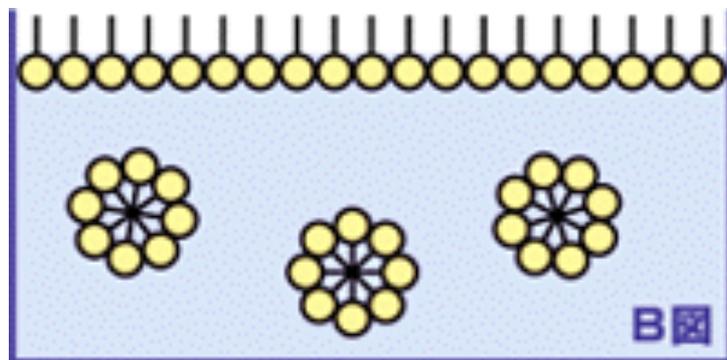
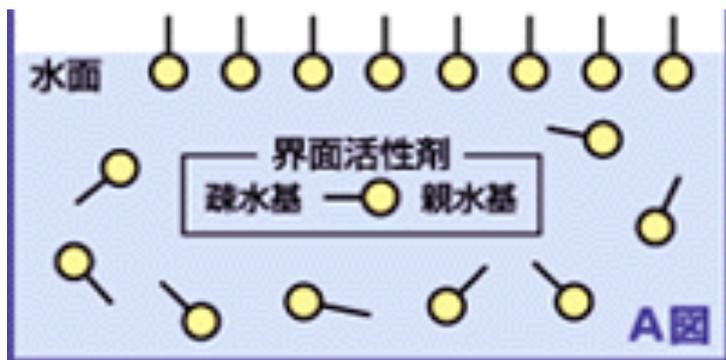


From Wikipedia, the free encyclopedia

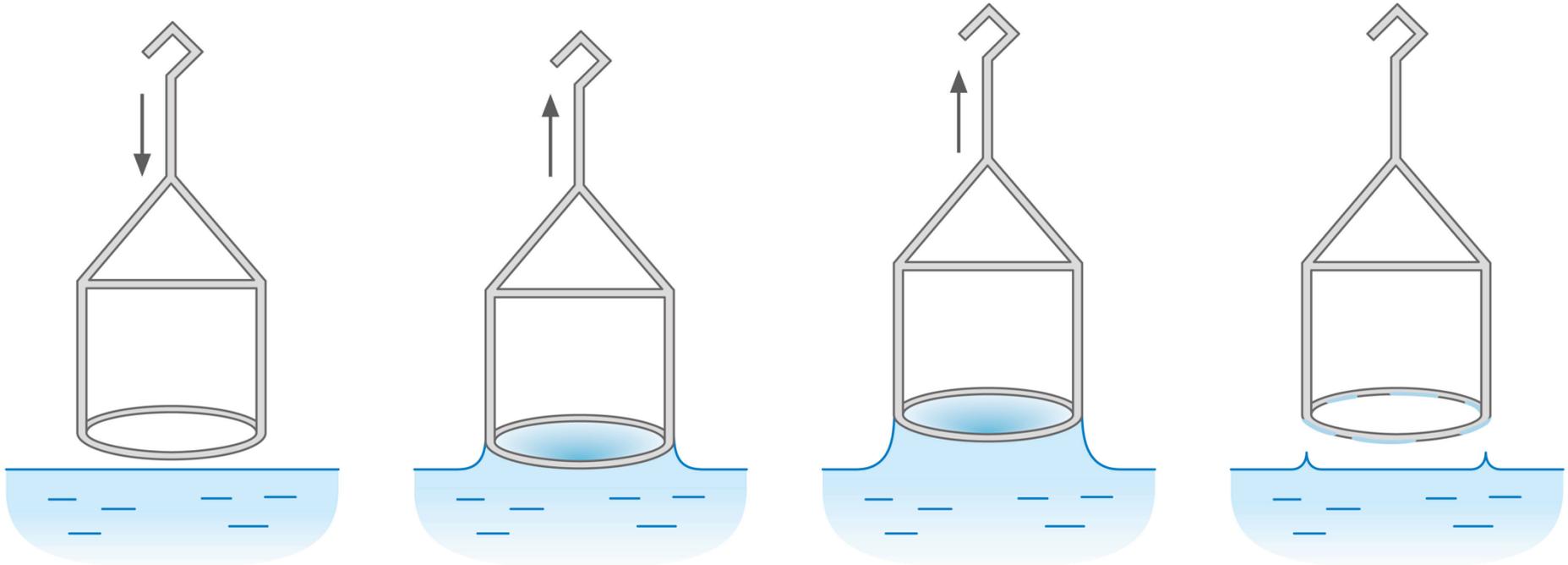


石けんの作り方～油脂(脂肪)を加水分解する

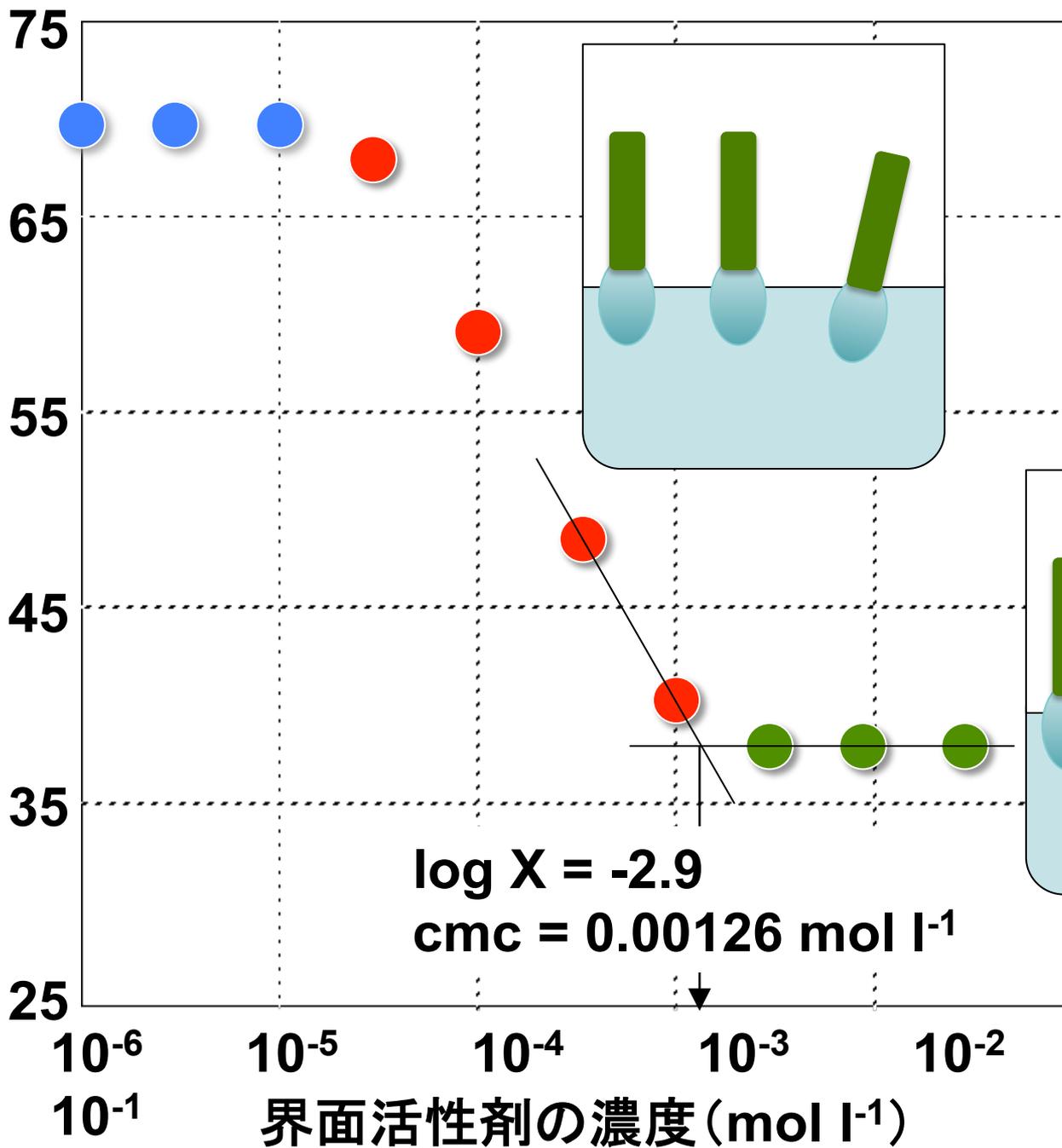
石けん(界面活性剤)が汚れを落とす仕組みと臨界ミセル濃度(cmc)



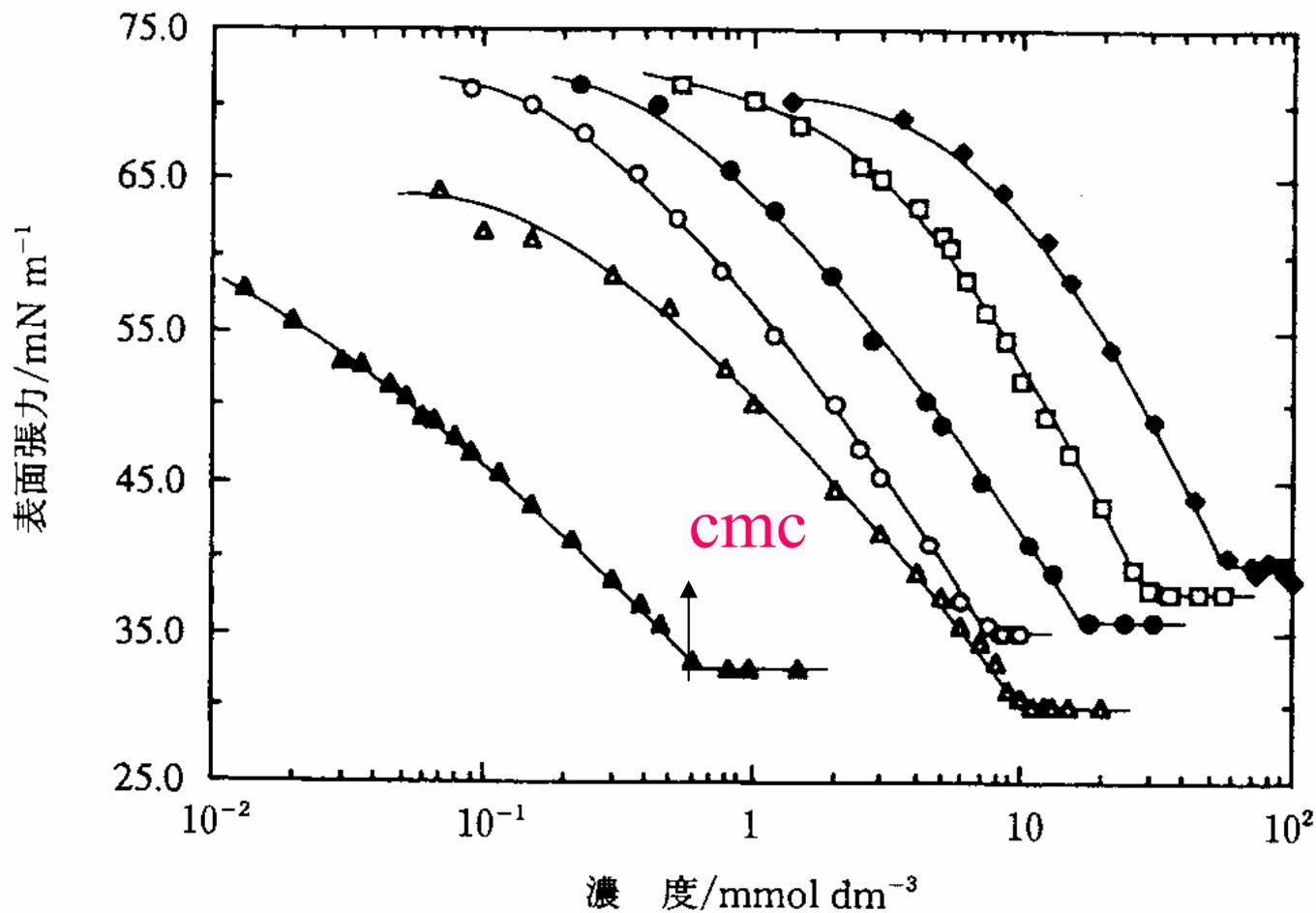
du Noüy method (ring method) for cmc measurement



表面張力 / mN m^{-1}



界面活性剤の濃度 (mol l^{-1})



◆：デシルトリメチルアンモニウムブロミド，□：デシル硫酸ナトリウム，●：*N,N'*-ジメチルデシルフェロセニウムアンモニウムジブロミド，○：*N,N'*-デシルジメチルフェロセニルメチルアンモニウムブロミド，△：*N*-デシル-β-アラニネート，▲：ヘキサエチレングリコールデシルエーテル