

# Micelização

- Compostos anfifílicos (como os tensoativos) são formados por moléculas que reúnem dois grupos, com características de *polaridade* ou de *solubilidade* opostas. É muito importante o **tamanho** dos dois grupos, e por esta razão é conveniente reconhecer e distinguir a existência de compostos de baixa e de alta massa molar.



# HLB, o balanço hidrofílico-lipofílico

- Depende da estrutura do anfifílico e permite uma rápida avaliação da sua tendência de partição.
- $HLB = 20 - M_{\text{parte apolar}}/M_{\text{polar}}$ . Moléculas com uma parte apolar muito pequena têm  $HLB = 20$ ; quando a parte apolar é grande, HLB tende a zero.
- *Detergentes* (adsorvem bem em superfícies de gordura, solubilidade elevada em água): HLB superior ao HLB de *agentes molhantes* (adsorvem em superfícies hidrofóbicas, não "solubilizam" bem óleos).



# Partição de compostos anfifílicos

- Em qualquer sistema monofásico ou polifásico, os compostos anfifílicos são distribuídos entre as diferentes fases e interfaces.
- Há múltiplas possibilidades de *auto-organização*
  - formas resultantes dependem da temperatura do sistema, concentração do anfifílico, presença de outras substâncias (*sais, substâncias hidrotrópicas, polímeros, óleos*) e o pH.

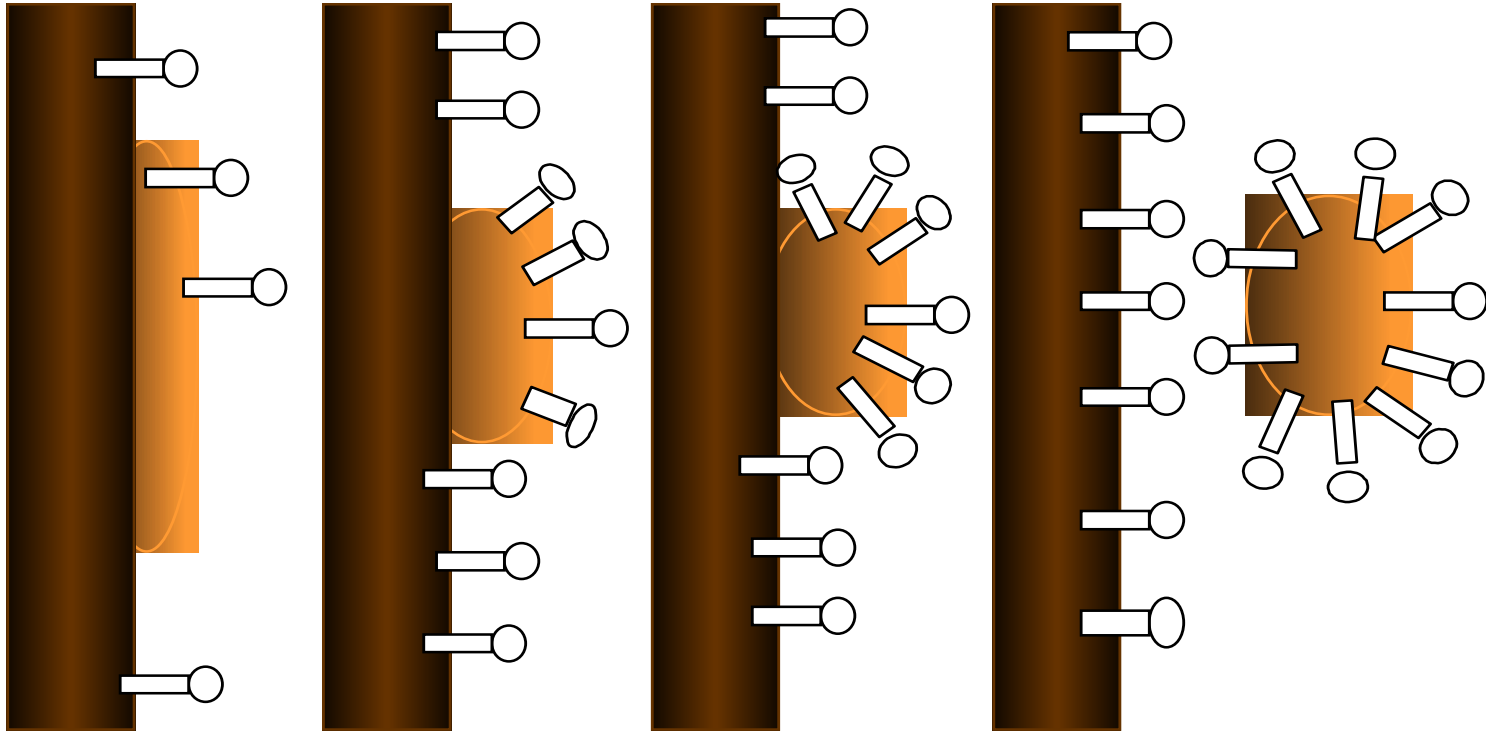


# Estruturas supramoleculares de compostos anfifílicos

- monocamadas em interface água-ar
- emulsões óleo/água, emulsões água/óleo
- microemulsões A/O,O/A
- bicamadas lipídicas: lipossomas simples e múltiplos
- espumas
- micelas esféricas, cilíndricas, lamelares
- micelas invertidas
- monocamadas adsorvidas, hemi-micelas
- bicamadas de tensoativos (filmes) e esferas ocas
- géis e plásticos de tensoativos

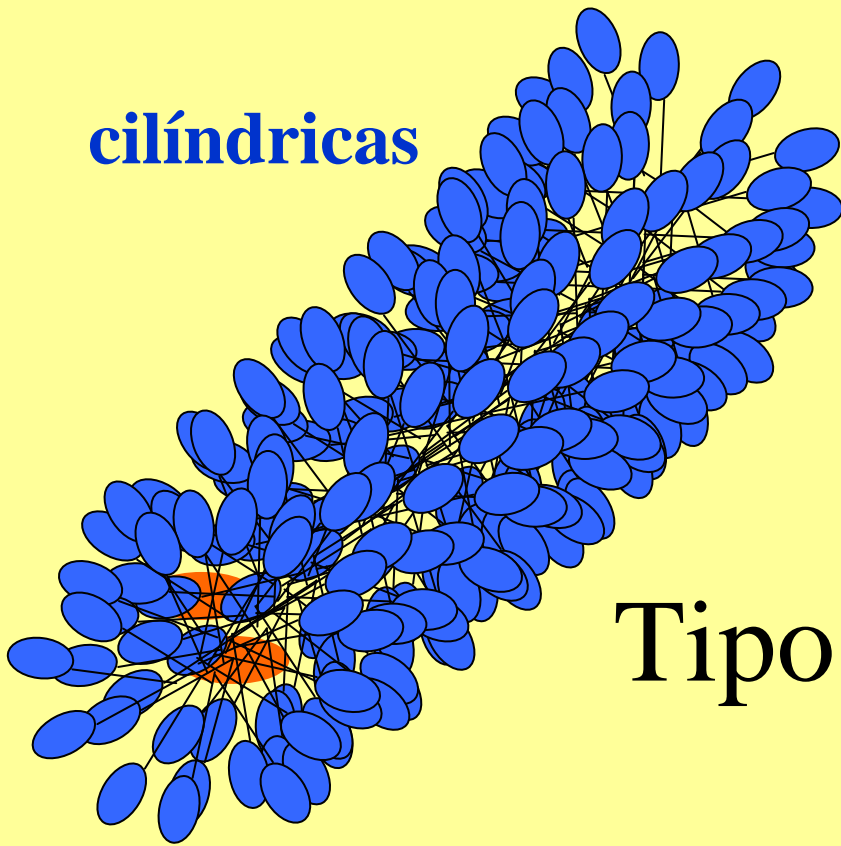


# Detergência: mecanismo de “rolling-up”

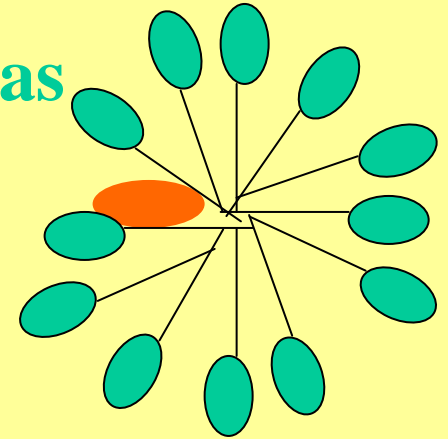




**cilíndricas**

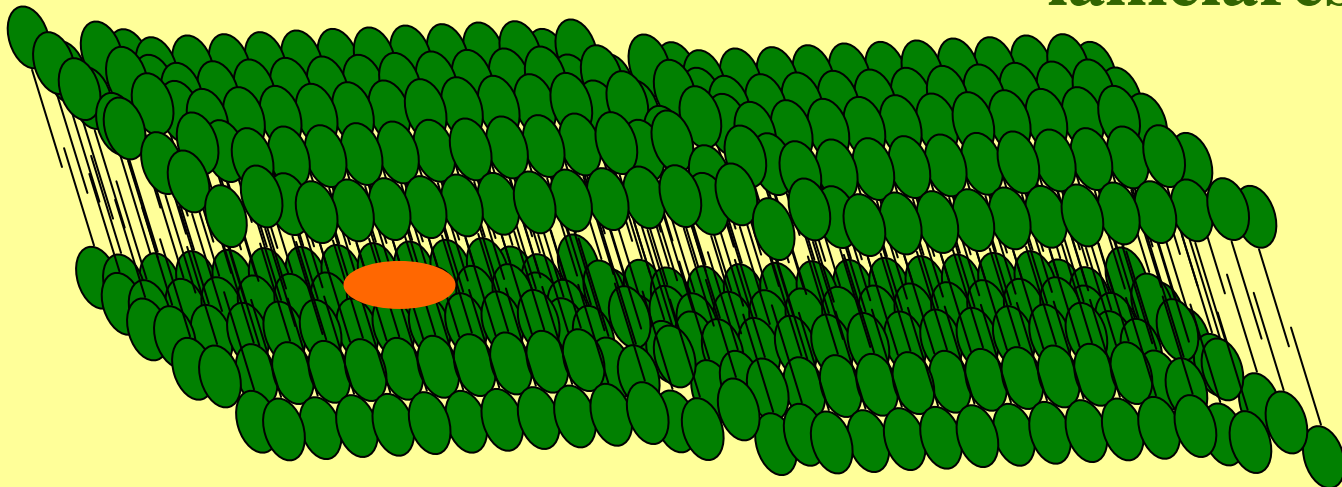


**esféricas**



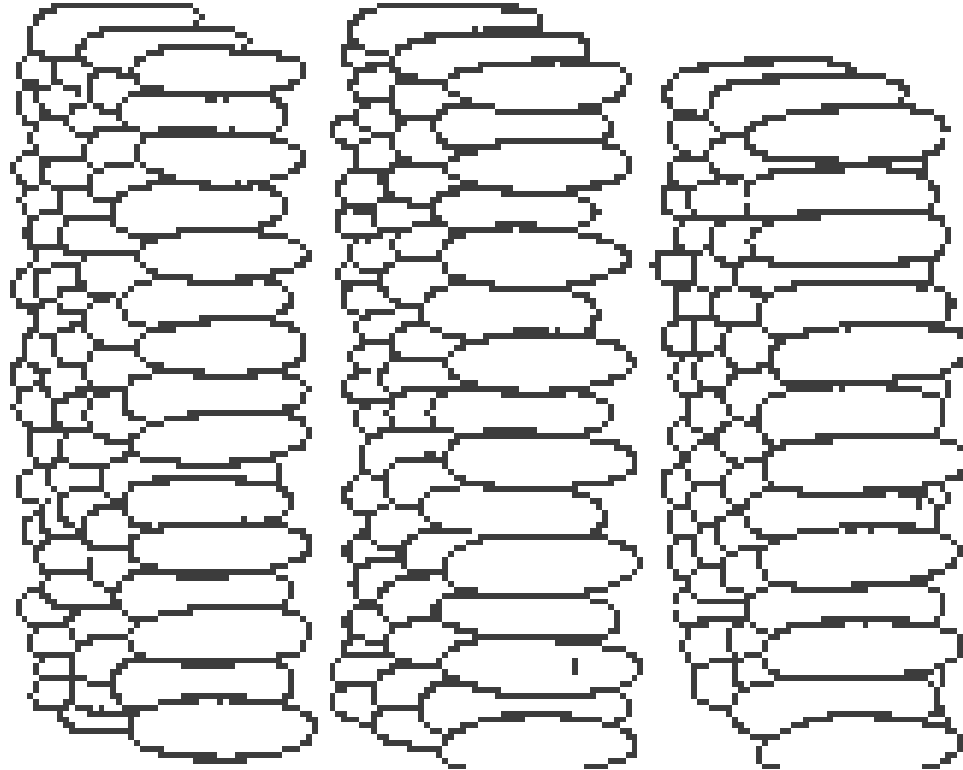
# Tipos de micelas em água

**lamelares**

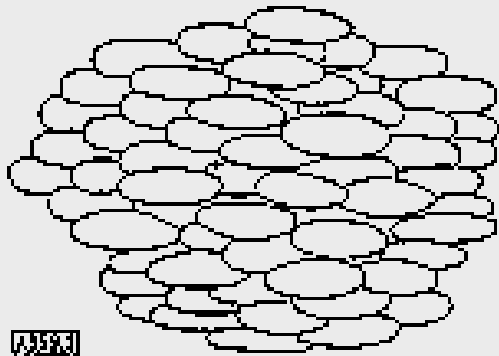




# Modelo da estrutura da fase esmética.

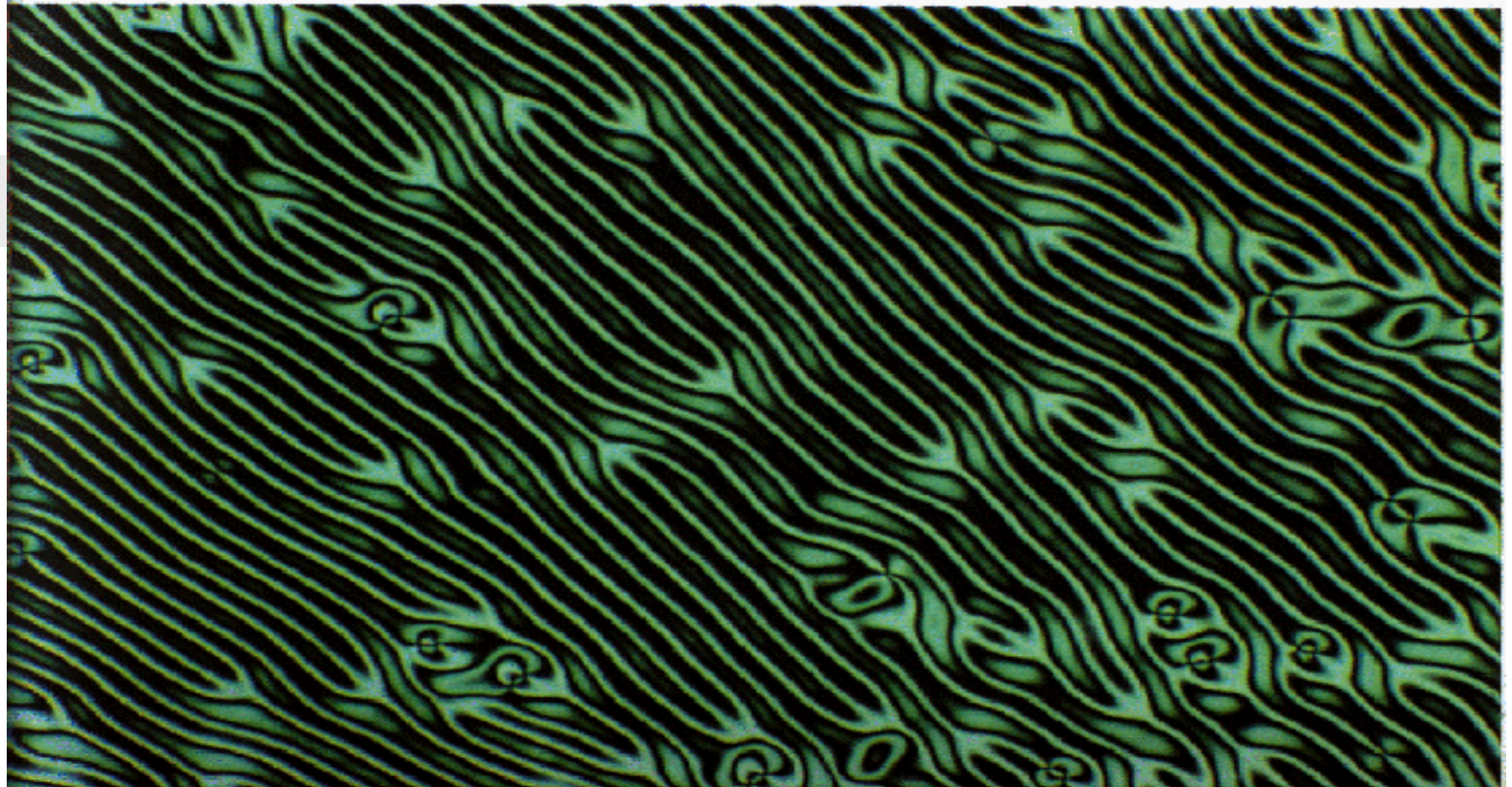






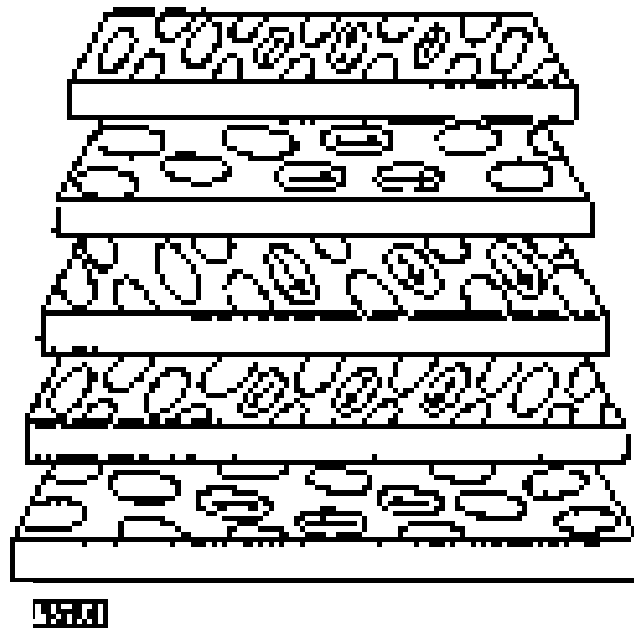
# Fase nemática

Fig. 3. Structural model of a nematic phase.



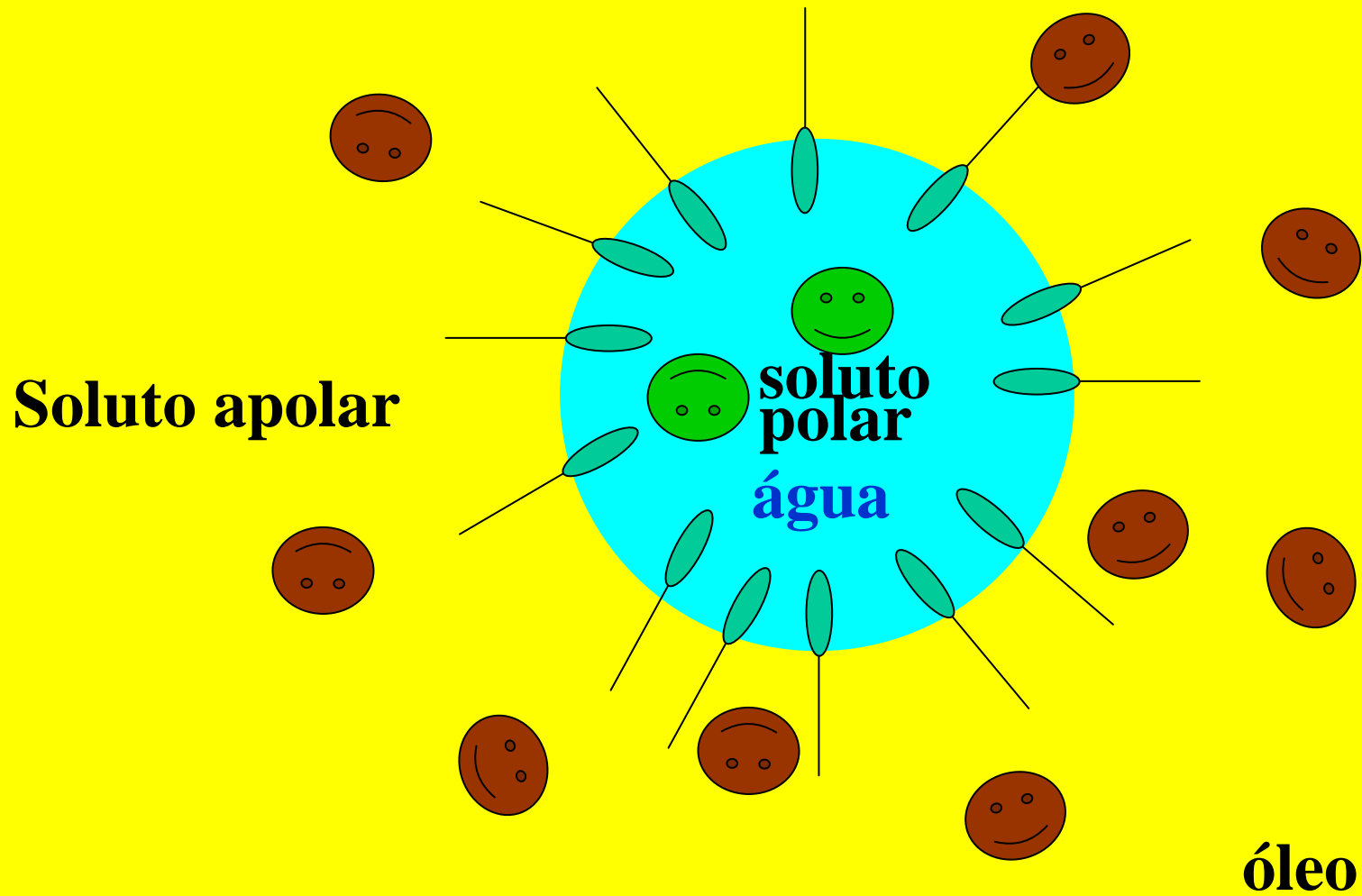


# Fase colestérica





# Micelas invertidas, em óleo





# **Copolímero PPQ-PS**

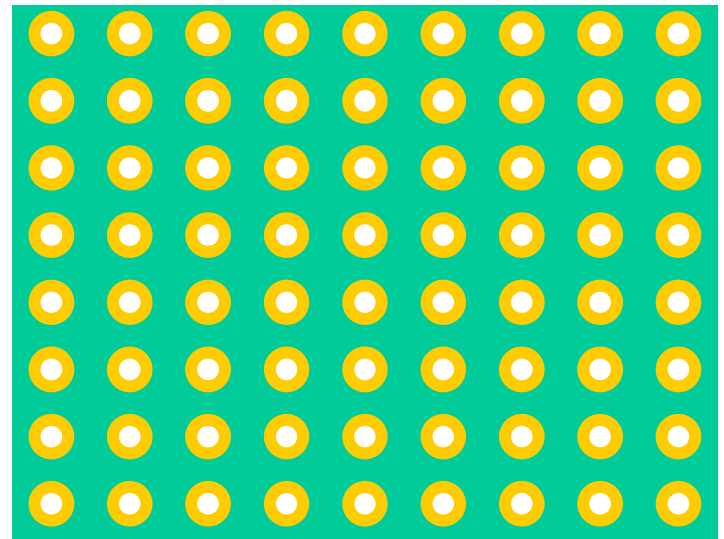
**poli(fenilquinolina)-bloco-poliestireno**

**S.A.Jenekhe e X.L.Chen, Science 283(1999)372:**

**-exemplo de material fabricado por auto-ordenamento**

**-demonstra as anomalias de volume livre, em micelas**

**A secagem de uma solução em sulfeto de carbono produz um filme em que a fase contínua é poliestireno, com furos regulares de 2 microns de diâmetro.**



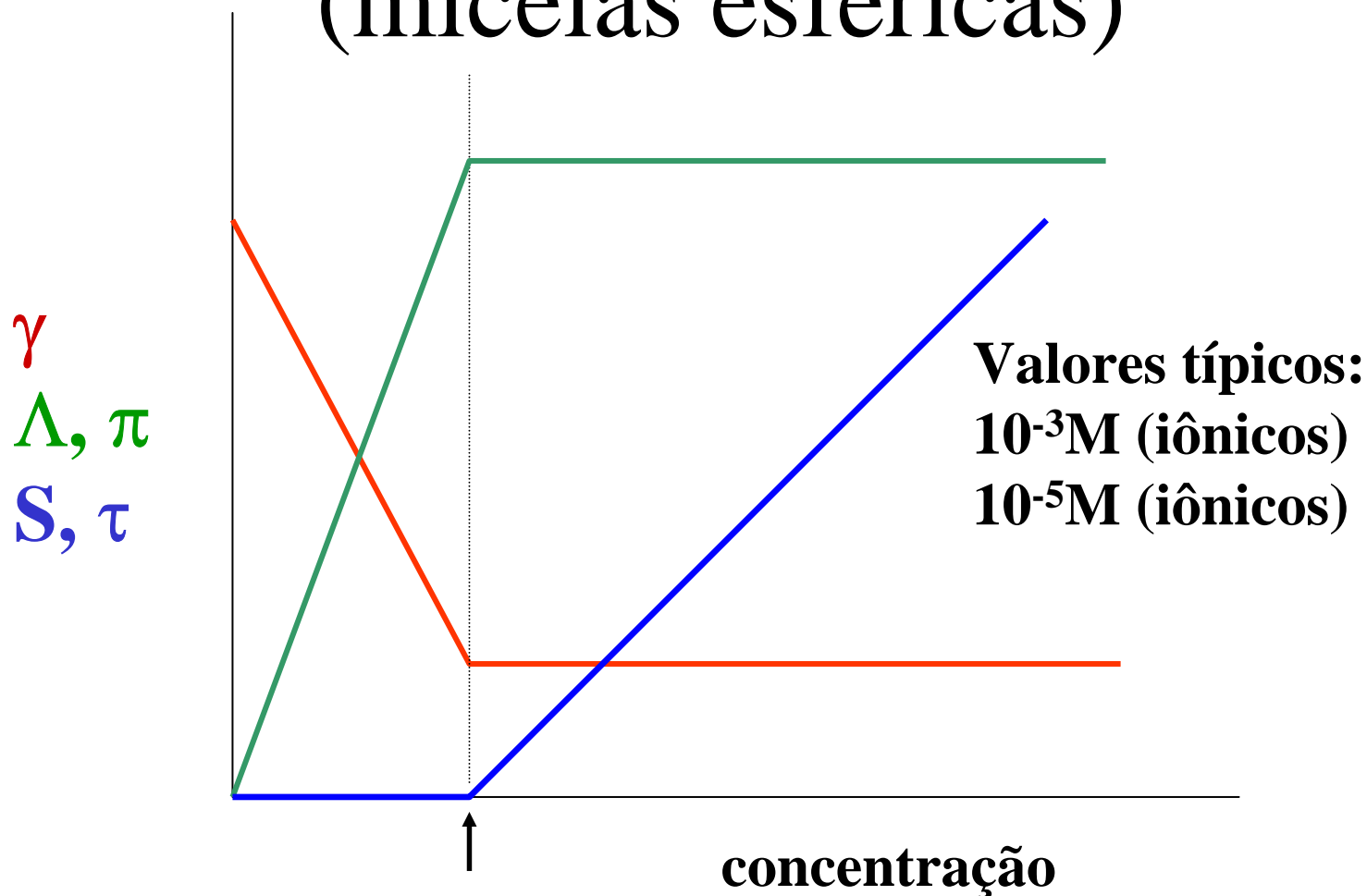


# *Concentração crítica micelar, ou cmc*

- A maior ou menor tendência à formação de micelas é evidenciada pela cmc, ou seja, a concentração acima da qual a presença de micelas é detectável, em um sistema.
- Algumas regras simples permitem prever tendências de variação da cmc, em água:
  - diminui com o aumento da parte apolar da molécula de tensoativo,
  - aumenta com o aumento da parte polar,
  - no caso de tensoativos iônicos, diminui com o aumento da força iônica do meio.



# Métodos de detecção de cmc (micelas esféricas)





# ***Reatividade em sistemas micelares e "catálise micelar"***

- Possibilidades de compartimentalização de solutos, sem paralelo em quaisquer outros sistemas fluidos.
- Regiões com potenciais elétricos bastante positivos ou negativos, além da anisotropia característica das interfaces.
- A simples adição de tensoativos a soluções de espécies reativas pode acelerar intensamente algumas reações químicas.
- Modelos de cinética química em sistemas contendo múltiplos sítios considerando os efeitos dos potenciais elétricos gerados pelas micelas.