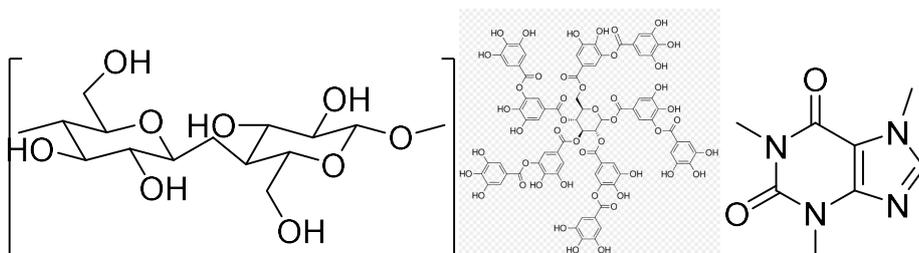


Lezione teorica 3 estrazione caffeina e saponificazione

Estrazione caffeina

Dentro la bustina del tè ci sono varie componenti chimiche:

- Cellulosa (struttura rigida insolubile in acqua)
- Tannini (Polifenoli colorati pka circa 10, in presenza di base si sciolgono in acqua)
- Caffeina che ha proprietà basiche (è una xantina).



Cellulosa

tannini

caffeina

Per ottenere la separazione useremo ciò che abbiamo imparato nelle lezioni seguenti.

In un becker si mettono a bollire 4 bustine di tè in H₂O distillata con Na₂CO₃ e si fa bollire per circa 10 minuti. La cellulosa rimane nella bustina, mentre i tannini e la caffeina passano in soluzione. I tannini in presenza di base reagiscono e si trasformano nei loro sali che sono molto idrofili.

La caffeina che ha caratteristiche basiche rimane invece tale e in acqua. Mediante estrazione con DCM la caffeina (che è apolare) passa nel solvente organico mentre i tannini e il resto rimangono in acqua.

Importante: una volta evaporata la fase organica la purezza della caffeina va verificata con tlc e mp. in seguito, procederemo a cristallizzare la caffeina e a ricontrollare il mp. Durante questo intervallo di tempo andremo anche a misurare i mp per mentolo e acido benzoico e anche in questo caso si andrà a cristallizzare.

La cristallizzazione è una tecnica di purificazione che si basa sulla diversa solubilità delle sostanze e sulla loro tendenza a cristallizzare quando la solubilità diminuisce nel tempo. Il cristallo è un materiale solido in cui atomi e molecole si distribuiscono ordinatamente a differenza di un solido amorfo in cui la disposizione è casuale. Una molecola può avere più tipi di cristalli (ossia avere diversi polimorfi, in cui le molecole assumono arrangiamenti periodici diversi). In chimica organica la cristallizzazione è molto importante poiché permette di determinare in modo univoco la struttura molecolare sfruttando la diffrazione dei raggi x.

Per cristallizzare in genere si procede in 3 modi:

1. Si scioglie la molecola in un solvente pessimo a freddo ma buono a caldo, scaldando la molecola diventa solubile e facendo poi raffreddare lentamente si ha la formazione di cristalli.
2. Si scioglie il solido in un ottimo solvente e si fa diffondere o si aggiunge un pessimo solvente determinando la formazione di cristalli
3. Si sublima il solido (passaggio dallo stato solido a quello gassoso) che brina su una superficie fredda formando cristalli (in genere si fa sotto vuoto).

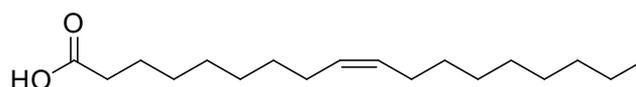
In generale noi andremo a vedere le prime due.

Lezione teorica 4 Saponificazione

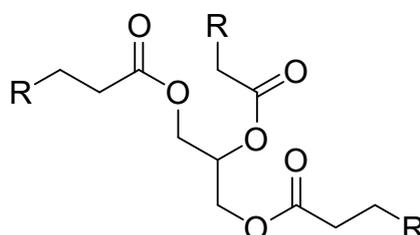
Un sapone è un materiale costituito da Sali di acidi grassi (acidi carbossilici a catena lunga 4-30C) saturi o insaturi.

Storicamente venivano prodotti trattando grassi animali con la liscivia (soluzione acquosa ottenuta facendo bollire cenere molto ricca in idrossido di sodio e potassio).

Al giorno d'oggi si impiega un approccio più chimico usando sostanze pure (NaOH, KOH) e una miriade di sostanze grasse diverse pure o in miscela (olio di cocco, oliva, palma etc...).



Sono molecole acide che possono essere deprotonate, in natura si trovano sotto forma di trigliceridi che sono esteri di acidi grassi con il glicerolo.

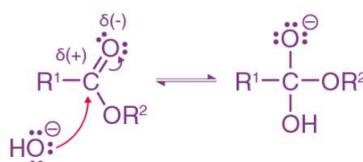


Olio di oliva, burro, lardo sono tutti costituiti da trigliceridi che possono essere solidi o liquidi a seconda del grado di insaturazione delle catene alifatiche. Più un trigliceride è insaturo più il punto di fusione è basso.

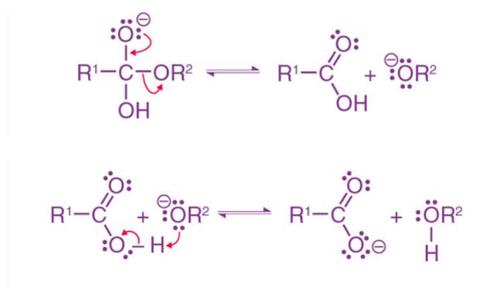
Per ottenere il sapone è necessario operare una idrolisi basica dei trigliceridi andando a trattare gli oli o grassi (che sono miscele di trigliceridi) con basi forti (KOH o NaOH). Una descrizione più dettagliata (in inglese) si può trovare al seguente link: <https://byjus.com/chemistry/saponification/>

Saponification Reaction Mechanism

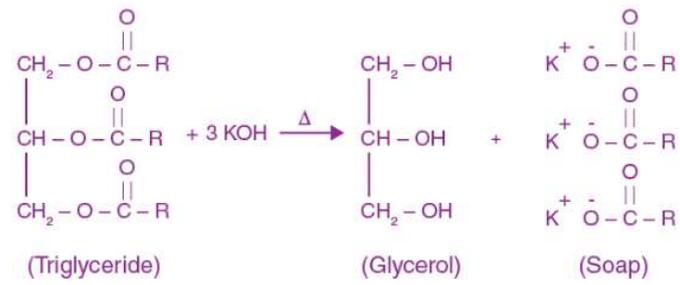
Orthoester formation:



Expulsion of carboxylic acid and alkoxide:



La saponificazione dei trigliceridi presenta il seguente schema generale:



Il sapone è costituito da sali degli acidi grassi che sono molecole anfotere. Hanno una testa idrofila e una coda lipofila. La loro azione pulente si basa proprio su questa caratteristica che li rende in grado di formare micelle in soluzione acquosa. Dal momento che lo sporco è in buona parte lipofilo la parte grassa si scioglie dentro la micella lipofila e perciò può essere disciolta in acqua ottenendo l'effetto pulente.