

## Estrazione di alcaloidi

### • Obiettivo:

Estrarre teobromina dal cacao, caffeina dal caffè e teofillina dal tè.

### • Prerequisiti:

Estrazione con solventi  
Tecniche di distillazione

### • Materiali e attrezzature:

<u>Strumenti di misura:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bilancia Tecnica (s = 1mg)</li> <li>■ Cilindro graduato da 50 ml (s = 1ml)</li> </ul>
<u>Vetreria:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pallone da 250ml</li> <li>■ Condensatore a riflusso</li> <li>■ Imbuto di Büchner</li> <li>■ Beuta da 100ml</li> <li>■ Imbuto separatore</li> <li>■ Apparato per distillazione semplice</li> <li>■ Imbuto in vetro</li> </ul>
<u>Materiale di consumo:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 20 g di The, caffè o cacao</li> <li>■ 60 ml Cloroformio</li> <li>■ MgSO<sub>4</sub> anidro o Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anidro (disidratante)</li> <li>■ NaCl</li> <li>■ Alcool etilico</li> </ul>
<u>Varie:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pompa da vuoto</li> <li>■ Filtri di carta rapidi</li> <li>■ Mantello riscaldante</li> <li>■ Ebollitori in ceramica</li> <li>■ Sostegni e pinze</li> </ul>

### • Procedimento:

Il procedimento descritto è quello per l'estrazione della teofillina, ma è identico per tutte le sostanze. Per estrarre la teofillina dalle foglie del tè bisogna innanzitutto far bollire per una mezz'ora circa 20,000g di foglie di tè in circa 150ml di acqua distillata (avendo cura di aggiungere qualche ebollitore) in un pallone da 250 ml cui è stato fissato un condensatore a riflusso. Terminata l'operazione si lascia raffreddare e si filtra il contenuto del pallone su Büchner, avendo cura di pulire bene la beuta sottostante il filtro per non avere perdite e non contaminare le sostanze utilizzate. Dopo l'operazione di filtrazione si porta il filtrato in un imbuto separatore e si fanno (sotto cappa!) 3 estrazioni da 20 ml ciascuna con cloroformio; l'effetto è che la teofillina essendo più solubile nel solvente organico, abbandona la fase acquosa e rimane insieme al cloroformio nella parte bassa dell'imbuto. La separazione con solvente deve essere fatta agitando non troppo vigorosamente per cercare di evitare le emulsioni. Se durante le operazioni di estrazione con cloroformio (aggiunta,

ISII Marconi	Classe 3 <sup>^</sup> chimici ITIS	Esperienze di chimica organica: Estrazione di alcaloidi	
			Pagina 2 di 4

mescolamento, sfiatamento, ecc...) si forma una schiuma (emulsione) si può aggiungere un po' di NaCl alla fase acquosa per ridurre l'inconveniente. All'estratto ottenuto per separazione viene aggiunto un cucchiaio colmo di sale disidratante (MgSO<sub>4</sub> o Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) per eliminare l'eventuale acqua presente viene poi filtrato per eliminare il solido assorbente l'acqua in un pallone da distillazione pulito, asciutto e tarato.

Si allontana quindi il solvente tramite distillazione semplice fermando la distillazione quando rimangono soltanto pochi millilitri di liquido.

Si lascia quindi il pallone aperto sotto cappa per eliminare per evaporazione gli ultimi residui di solvente, quindi si pesa e si calcola la resa.

#### • **Elaborazione dati:**

Peso iniziale foglie (3 gruppi di persone) = 48,6995g

Peso finale teofillina = 0,039g

Res<sub>a</sub>% (intesa come percentuale di teofillina nel the) =  $(48,6995\text{g} / 0,039\text{g}) \times 100\% = 0,08\%$

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Cloroformio**

**Classificazione di pericolosità: Xn nocivo**

**Valore di rischio = 22**

**Classificato come Rischio superiore al moderato**

Frazi di rischio: 22 38 40 48/20/22

Indice di pericolosità (P): 7

Vie di assorbimento: Inalatoria e cutanea

Si tratta di una Sostanza organica  
allo stato Liquido

con T°ebollizione = 62 °C

T°operativa = 20 °C

presenta quindi media volatilità

Quantità utilizzata: Meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: Uso controllato

Livello di tipologia d'uso: Basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: Aspirazione localizzata

Livello di tipologia di controllo: Basso poiché C = 1

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

Intensità esposizione: Bassa poiché I = 1

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 1

Tipologia di contatto: Contatto accidentale

Esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio= 7

Rischio cute= 21

Rischio cumulativo = 22

## **Norme generali protettive e di igiene del lavoro**

Lavarsi le mani prima dell'intervallo e a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle.

Utilizzare guanti protettivi.

Occhiali consigliati.

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Alcool etilico 95%**

**Classificazione di pericolosità: F Infiammabile**

**Valore di rischio = 0**

**Classificato come rischio moderato**

Fraasi di rischio: 11

Indice di pericolosità intrinseca (P): 0

Vie di assorbimento:

Si tratta di una sostanza organica  
allo stato liquido

con T°ebollizione = 78 °C

T°operativa = 20 °C

presenta quindi media volatilità

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: ventilazione generale

Il livello di tipologia di controllo è medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

L'intensità esposizione è medio/bassa poiché I = 3

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 3

Tipologia di contatto: contatto accidentale

Indice di esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio = 0

Rischio cute = 0

Rischio cumulativo = 0

## **Norme generali protettive e di igiene del lavoro**

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Tenere al riparo da fonti di calore.