

## Estrazione con solvente

### • Obiettivo:

Estrarre mediante cicloesano lo iodio da una soluzione idroalcolica

### • Prerequisiti:

L'estrazione con solventi si basa sulla diversa affinità che ha un soluto rispetto a due solventi diversi.

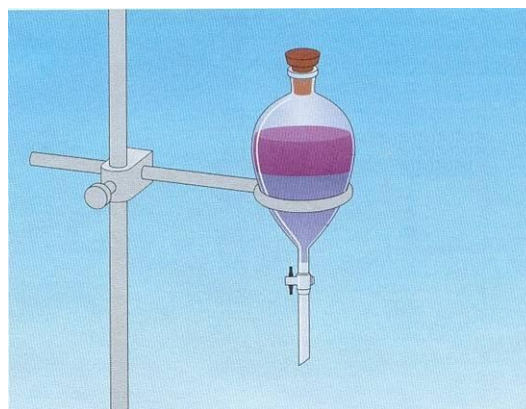
Il solvente estraente deve essere scelto in modo che non sia miscibile né reagisca col primo e che abbia una maggiore affinità verso il soluto rispetto al primo solvente.

### • Materiali e attrezzature:

<u>Strumenti di misura:</u>	■ Cilindro graduato da 50 ml (s = 1ml)
<u>Vetreria:</u>	■ 1 Becker da 100 ml ■ 1 beuta da 100 ml ■ Imbuto separatore
<u>Materiale di consumo:</u>	■ 50 ml Soluzione idroalcolica di iodio ■ 45 ml Cicloesano
<u>Varie:</u>	■ Sostegno con porta-imbuto

### • Procedimento:

1. Si versano 50 ml di soluzione idroalcolica di iodio nell'imbuto separatore. Questa soluzione è di colore giallo bruno.
2. Si aggiungono 15 ml di cicloesano (incolore)
3. Si tappa l'imbuto e lo si agita per permettere l'intimo contatto fra i due solventi
4. Di tanto in tanto si capovolge l'imbuto e si apre il rubinetto per sfiatare (tale operazione è da effettuarsi possibilmente sotto cappa)
5. Si lasciano decantare le soluzioni appoggiando l'imbuto separatore al sostegno: la fase acquosa, essendo di maggiore densità, si trova nella parte bassa del recipiente, mentre quella organica in alto.
6. Dopo aver stappato l'imbuto, agendo sul rubinetto sottostante, si separa la fase acquosa raccogliendola in un beker
7. Si raccoglie la fase organica in una beuta versandola dal collo dell'imbuto separatore.
8. Si versa nuovamente nell'imbuto separatore la fase acquosa.
9. Si ripetono per altre due volte i passaggi da 2 a 8 raccogliendo le porzioni organiche nella medesima beuta.



### • Osservazioni

- La soluzione idroalcolica iniziale si presenta di colore giallo bruno piuttosto carico
- Il cicloesano puro è incolore
- Alla prima estrazione si nota già che la soluzione acquosa risulta molto più chiara, mentre la fase organica assume una colorazione fucsia, indice del passaggio dello iodio in questa fase.

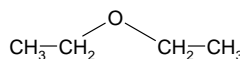
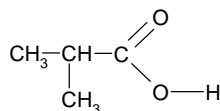
ISII Marconi	Classe 3 <sup>^</sup> chimici ITIS	Esperienze di chimica organica: Estrazione con solvente	29.11.2003
			Pagina 2 di 4

- Le successive estrazioni portano alla completa decolorazione della fase acquosa.

### Elaborazione Dati

Nell'esempio viene presentato un calcolo che non corrisponde a quello dell'esperienza, ma che comunque è utile a capire come si deve lavorare.

Il problema è estrarre 4 g di acido 2-Metilpropanoico da una soluzione acquosa utilizzando 100 ml di etere etilico, sapendo che la costante di ripartizione di tale soluto fra i due solventi è uguale a 3.



1° modo => Una estrazione con 100 ml di solvente ( $[A]$  indica la molarità della soluzione;  $x$  indica i g di soluto;  $MM$  indica la massa molare del soluto)

$$k_r = \frac{[A]_{org}}{[A]_{H_2O}} \quad 3 = \frac{(x / MM) / 100ml}{((4 - x) / MM) / 100ml} \quad 3 = \frac{x}{4 - x} \quad 3(4 - x) = x \quad 12 - 3x = x \quad 12 = 4x \quad x = 3$$

$$\text{Resa}_{\%} = \frac{g_{finali}}{g_{iniziali}} \cdot 100\% = \frac{3g}{4g} \cdot 100\% = 75\%$$

Con una sola estrazione da 100ml siamo riusciti a separare 3g di acido 2-Metilpropanoico avendo una resa del 75%.

2° modo => Due estrazioni successive da 50ml ciascuna

$$k_r = \frac{[A]_{org}}{[A]_{H_2O}} \quad 3 = \frac{(x_1 / MM) / 50ml}{((4 - x_1) / MM) / 100ml} \quad 3 = \frac{x_1}{2 - \frac{x_1}{2}} \quad 3 = \frac{2x_1}{4 - 2x_1} \quad 12 = 3x_1 + 2x_1 \quad x_1 = \frac{12}{5} = 2,4g$$

$$k_r = \frac{[A]_{org}}{[A]_{H_2O}} \quad 3 = \frac{(x_2 / MM) / 50ml}{((4 - 2,4 - x_2) / M) / 100ml} \quad \frac{3 \cdot (1,6 - x_2)}{100ml} = \frac{x_2}{50ml} \quad 4,8 = 5x_2 \quad x_2 = \frac{4,8}{5} = 0,96g$$

$$\text{Resa}_{\%} = \frac{g_{finali}}{g_{iniziali}} \cdot 100\% = \frac{2,4g + 0,96g}{4g} \cdot 100\% = 84\%$$

Con due estrazioni da 50 ml siamo riusciti a separare 3,36 g di acido 2-Metilpropanoico, con una resa globale dell'84%.

### Osservazioni

Con la stessa quantità di solvente, 2 separazioni successive hanno dato una maggiore resa di separazione rispetto ad una sola separazione globale.

### Conclusioni

Per separare un soluto da una soluzione mediante estrazione con solvente, una volta scelto il solvente estraente e la quantità da utilizzare, porta a maggiore rese effettuare più estrazioni con piccole quantità di solvente piuttosto che una sola estrazione con tutto il solvente preventivato.

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Cicloesano**

**Valore di rischio = 15**

**Classificato come Rischio moderato**

Fraasi di rischio: 38 65 67

Indice di pericolosità (P): 3,5

Vie di assorbimento: Inalatoria e cutanea

Si tratta di una Sostanza organica  
allo stato Liquido

con T°ebollizione = 81 °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: Ventilazione generale

Livello di tipologia di controllo: Medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

Intensità esposizione: 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

Esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio= 11

Rischio cute= 11

Rischio cumulativo = 15

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

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

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

Guanti protettivi in gomma.

Occhiali protettivi.

ISII Marconi	Classe 3 <sup>^</sup> chimici ITIS	Esperienze di chimica organica: Estrazione con solvente	29.11.2003
			Pagina 4 di 4

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Iodio**

**Classificazione di pericolosità: Xn Nocivo; N Pericoloso per l'ambiente**

**Valore di rischio = 13**

**Classificato come Rischio moderato**

Frazi di rischio: 20/21

Indice di pericolosità (P): 4,35

Vie di assorbimento: inalatoria

Si tratta di una Sostanza inorganica  
allo stato Solido

con T°ebollizione = 184,35 °C

T°operativa = 20 °C

presenta quindi bassa 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: Ventilazione generale

Livello di tipologia di controllo: Medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

Intensità esposizione: 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

Esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio= 13

Rischio cute= 13

Rischio cumulativo = 18

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

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

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Guanti protettivi monouso in PVC o PE.