

1. L'ESTRAZIONE CON SOLVENTI

1.1. GENERALITÀ

L'estrazione con solventi è un metodo di separazione che permette di isolare un composto A (o una classe di composti con caratteristiche simili) da una fase iniziale in è contenuto ad una prima fase finale, detta **fase estratta**, mediante l'uso di un solvente detto **solvente estrattore**, lasciando una seconda fase finale, detta **fase esausta**, priva (o comunque impoverita) del composto A.

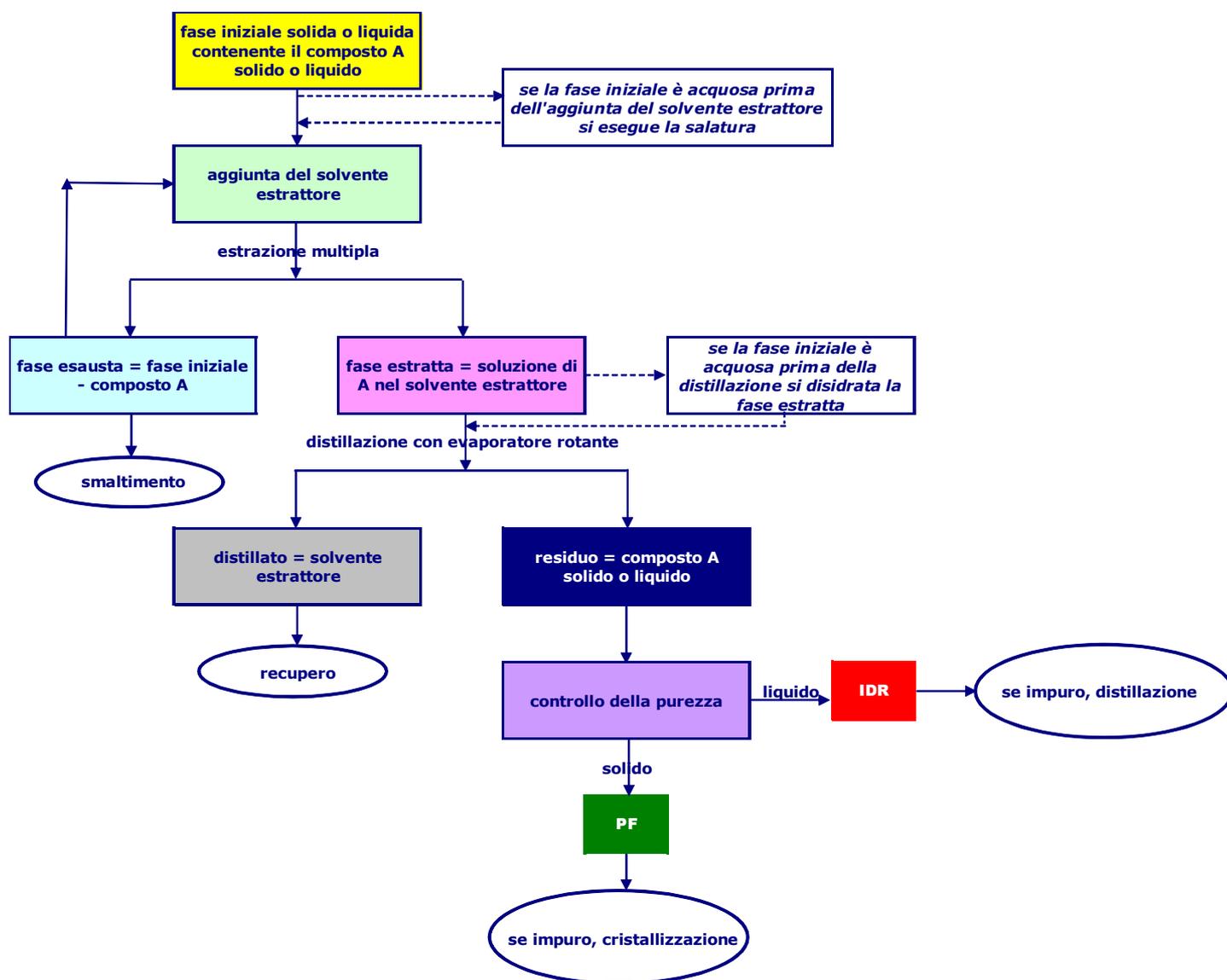
Il composto A può essere solido o liquido.

La fase iniziale può essere sia solida che liquida.

La fase esausta ha lo stesso stato fisico della fase iniziale.

La fase estratta è sempre una soluzione di A sciolto nel solvente estrattore. Per separare A dal solvente estrattore si ricorre ad una distillazione semplice sotto vuoto con un'apparecchiatura chiamata **evaporatore rotante** (vedi dopo). Dalla distillazione si ottiene come distillato il solvente estrattore (che viene recuperato) e come residuo il composto A.

L'estrazione con solvente è una tecnica di separazione in quanto il composto A estratto non è, in genere, il composto presente in maggior quantità nella fase iniziale e, per questo, a volte, è seguita da un metodo di purificazione.



1.2. CLASSIFICAZIONE DEI METODI DI ESTRAZIONE

Esistono diversi modi di classificare i metodi di estrazione:

1. In base alle apparecchiature

- ◆ **Estrazione discontinua:** richiede sempre l'intervento dell'operatore per aggiungere il solvente e per separare la fase estratta da quella esausta. L'apparecchiatura che si utilizza è l'**imbuto separatore**.
- ◆ **Estrazione continua:** una volta montata l'apparecchiatura con la fase iniziale e il solvente estrattore, l'operatore non deve più intervenire, in quanto i cicli di estrazione avvengono in modo automatico e continuo. Una delle tante apparecchiature che si può utilizzare è l'**estrattore Soxhlet**.

2. In base alle caratteristiche della fase iniziale

- ◆ **Estrazione solido-liquido:** quando la fase iniziale è solida e la fase estratta liquida (*lo è sempre*). L'apparecchiatura che si utilizza può essere un semplicissimo becher, o l'imbuto separatore, o l'estrattore Soxhlet.
- ◆ **Estrazione liquido-liquido:** quando la fase iniziale è liquida e la fase estratta liquida (*lo è sempre*). L'apparecchiatura che si utilizza è l'imbuto separatore.

3. In base al numero di estrazioni che si eseguono

- ◆ **Estrazione semplice:** quando il volume v del solvente estrattore viene aggiunto in un'unica porzione separando una sola volta la fase estratta da quella esausta. L'apparecchiatura che si utilizza può essere un semplicissimo becher, o l'imbuto separatore.
- ◆ **Estrazione multipla:** quando il volume v del solvente estrattore viene suddiviso in N porzioni. Con ogni porzione si esegue un'estrazione separando ogni volta la fase estratta da quella esausta; la fase esausta rimasta costituisce la fase iniziale dell'estrazione successiva con una nuova porzione di solvente. L'apparecchiatura che si utilizza può essere l'imbuto separatore, o l'estrattore Soxhlet. Come vedremo in seguito, l'estrazione multipla è sempre più efficace di quella semplice.

4. In base alla reattività del solvente estrattore

- ◆ **Solvente inerte:** quando il solvente è inerte, ovvero non reagisce chimicamente con la sostanza da estrarre, ma interagisce con essa solo a livello chimico-fisico di solubilità.
- ◆ **Solvente chimicamente attivo:** quando il solvente reagisce chimicamente con la sostanza da estrarre trasformandola in un composto più solubile in esso rispetto al solvente presente nella fase iniziale. Questa tecnica si utilizza, ad esempio, quando si vogliono separare selettivamente composti con caratteristiche acido-base diverse contenuti nella stessa fase iniziale. (**Esperienza 11**).

1.3. CARATTERISTICHE DEL SOLVENTE ESTRATTORE

Le caratteristiche del solvente estrattore si differenziano a seconda dello stato fisico della fase iniziale.

Fase iniziale solida

1. Solubilità del composto da estrarre A

Il componente da estrarre A contenuto nella fase iniziale solida che deve essere sottoposta al processo di estrazione deve essere molto solubile sia a freddo che a caldo nel solvente di estrazione.

Se possibile, deve essere il miglior solvente per il composto A

Questo permette di ottenere un'elevata quantità di composto disciolto nella fase estratta, cioè avere un'estrazione efficace.

2. Volatilità del solvente

Il solvente deve essere molto volatile, cioè avere un'elevata tensione di vapore ed una bassa temperatura di ebollizione.

Inoltre deve esistere una grande differenza di volatilità tra il solvente e il composto da estrarre A: l'ideale sarebbe che:

$$\Delta T_{EB} = (T_{EB_A \text{ (meno volatile)}} - T_{EB_{slv} \text{ (più volatile)}}) \geq 100^\circ\text{-}150^\circ\text{C circa}$$

In questo modo, nella fase di evaporazione del solvente con evaporatore rotante, evapora solo il solvente, lasciando il composto A come residuo della distillazione.

Fase iniziale liquida

1. Immiscibilità del solvente

È il requisito fondamentale, se esso non è verificato è impossibile eseguire l'estrazione da una fase liquida iniziale perché non si potrebbe avere la separazione fra la fase esausta liquida e la fase estratta anch'essa liquida.

Immiscibilità significa che, pur agitando fortemente i due solventi, iniziale ed estrattore, all'interno di un imbuto separatore, essi dopo breve tempo di devono separarsi in due fasi liquide distinte formando un sistema liquido eterogeneo. Tale caratteristica dipende unicamente dal tipo di legami intermolecolari esistenti nei due solventi: un solvente fortemente polare non potrà mai mescolarsi con un solvente fortemente apolare; se hanno invece polarità o apolarità simili i due solventi si scioglieranno l'uno nell'altro formando una fase omogenea senza più riuscire a distinguere quale è l'uno e quale è l'altro.

La densità (massa dell'unità di volume) dei due solventi non ha niente a che fare con l'immiscibilità.

L-20. SOLUBILITÀ RECIPROCA DI ALCUNE COPPIE DI SOLVENTI, A TEMPERATURA AMBIENTE

Solventi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 Acetato di etile	—	M	M	M	S	M	M	M	M	M	M	M	M	I	I	M	M	M	M
2 Acetone	M	—	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	I	M	M	M	M	M
3 Acetonitrile	M	M	—	M	M	M	M	M	M	S	M	M	M	I	S	M	M	M	M
4 Acido acetico	M	M	M	—	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	R	M	M	M
5 ACQUA	I	M	M	M	—	S	M	I	I	I	I	I	M	M	M	M	M	I	M
6 Alcool butilico	M	M	M	M	S	—	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7 Alcool etilico, metilico, propilico e isopropilico	M	M	M	M	M	M	—	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
8 Alcool isoamilico	M	M	M	M	I	M	M	—	M	M	M	M	M	I	M	M	M	M	M
9 Benzene	M	M	M	M	I	M	M	M	—	M	M	M	I	I	I	M	M	M	M
10 Benzina, Etere di petrolio	M	M	S	M	I	M	M	M	M	—	M	M	I	I	M	I	M	M	M
11 Cloroformio	M	M	M	M	I	M	M	M	M	M	—	M	M	I	S	M	M	M	M
12 Etere etilico	M	M	M	M	I	M	M	M	M	M	M	—	I	I	I	M	M	M	M
13 Formammide	M	M	M	M	M	M	M	M	I	I	M	I	—	M	M	M	M	I	M
14 Glicerolo	I	I	I	M	M	M	M	I	I	I	I	I	M	—	M	M	M	I	I
15 Glicol etilico	I	M	S	M	M	M	M	M	I	M	S	I	M	M	—	M	M	I	S
16 Metilcellosolve	M	M	M	M	M	M	M	M	M	I	M	M	M	M	M	—	M	S	M
17 Piridina	M	M	M	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	—	M	M	M
18 Tetracloruro di carbonio	M	M	M	M	I	M	M	M	M	M	M	M	I	I	S	M	—	M	M
19 Tetraidrofurano	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	I	S	M	M	M	—

I = praticamente insolubile, M = miscibile, R = reagisce, S = parzialmente solubile.

TABELLA 5-1. Densità dei comuni solventi per estrazione

SOLVENTE	DENSITÀ (g/ml)
Ligroina	0,67-0,69
Etere dietilico	0,713
Benzene*	0,879
Acqua	1,000
NaCl saturo	1,198
Cloruro di metilene	1,335
Cloroformio*	1,498
Acido solforico (conc.)	1,84

Ad esempio la Glicerina (*il fluido di riscaldamento utilizzato nei tubi di Thiele per la determinazione del punto di fusione*) è completamente miscibile in acqua, pur avendo una densità molto maggiore (*densità acqua = 1,000 g/mL; densità glicerina = 1,2613 g/mL*). Stessa cosa vale per l'acido solforico concentrato (*vedi Tabella in alto*).

Quando invece due solventi sono immiscibile tra loro, la densità è utile per conoscere come avviene la stratificazione fra i due (*vedi Tabella in alto*):

- ◆ **sistema acqua – etere etilico:** l'etere etilico costituisce lo stato liquido superiore, mentre l'acqua lo strato liquido inferiore;
- ◆ **sistema acqua – cloruro di metilene (diclorometano):** l'acqua costituisce lo strato liquido superiore, mentre il cloruro di metilene lo stato liquido inferiore.

2. Solubilità del composto da estrarre A

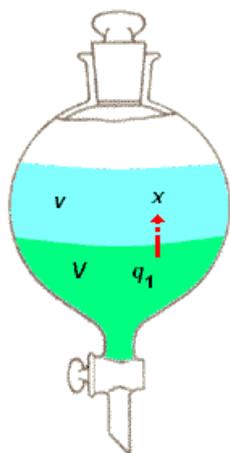
Il componente da estrarre A disciolto nella fase iniziale liquida (abbiamo quindi un miscuglio omogeneo iniziale) oppure emulsionato in essa (abbiamo quindi un miscuglio eterogeneo iniziale) deve essere più solubile nel solvente estrattore rispetto al solvente presente nella fase iniziale.

Questo permette di separare dalla fase iniziale un'elevata quantità di composto A che va a sciogliersi nella fase estratta, dando così luogo ad un'estrazione efficace.

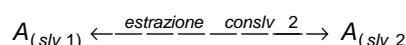
3. Volatilità del solvente

Valgono le stesse considerazioni viste per la fase iniziale solida.

1.4. COEFFICIENTE DI RIPARTIZIONE



Quando una sostanza A è posta a contatto con due solventi non miscibili tra loro, si ripartisce in misura tale che, ad una data temperatura, il rapporto tra le concentrazioni nelle due soluzioni è costante.



Si definisce **coefficiente di ripartizione, K_r o R** , la costante che regola l'equilibrio di estrazione (come tutte le costanti dipende dalla temperatura), ed è data dal rapporto:

$$K_r = \frac{[A]_{slv2}}{[A]_{rimastan\ elslv1}}$$

Nell'esempio in figura abbiamo:

q_1 = quantità di A rimasta nel volume V di solvente iniziale
 x = quantità di A passata nel volume v di solvente estrattore
 perciò l'espressione del coefficiente di ripartizione diventa:

$$K_r = \frac{x}{\frac{q_1}{V}}$$

Se:

- ◆ K_r è maggiore di 1 significa che A è più solubile nel solvente 2 rispetto al solvente 1, quindi l'estrazione è efficace;
- ◆ K_r è minore di 1 significa che A è meno solubile nel solvente 2 rispetto al solvente 1, quindi l'estrazione non è efficace;
- ◆ K_r è circa uguale a 1 significa che A è ugualmente solubile nei due solventi, quindi l'estrazione è inutile.

Esempio

Siano noti i seguenti coefficienti di ripartizione dell'acido salicilico:

- K_{r1} tra acqua (slv 2) ed benzene (slv 1) è 0,4
- K_{r2} tra acqua (slv 2) ed cloroformio (slv 1) è 0,3
- K_{r3} tra acqua (slv 2) ed toluene (slv 1) è 0,5

Avendo a disposizione un sistema di acido salicilico in acqua, qual è il miglior solvente estrattore fra i tre elencati?

Poiché il quesito richiede l'estrazione da un sistema acquoso, occorre innanzitutto calcolare i reciproci dei K_r dati:

- $1/K_{r1} = K'_1$ tra benzene (slv 2) ed acqua (slv 1) è 2,5
- $1/K_{r2} = K'_2$ tra cloroformio (slv 2) ed acqua (slv 1) è 3,3
- $1/K_{r3} = K'_3$ tra toluene (slv 2) ed acqua (slv 1) è 2,0

perciò il miglior solvente estrattore da acqua è il cloroformio.

1.5. ESTRAZIONE SINGOLA ED ESTRAZIONE MULTIPLA

Se introduciamo un volume di liquido, V , contenente una quantità q di sostanza A in un imbuto separatore ed a questo aggiungiamo un volume, v , di liquido immiscibile con il primo, allora (dopo aver agitato vigorosamente per aumentare la superficie di contatto fra i due liquidi) la sostanza A si ripartirà secondo il processo seguente:

- ◆ **dopo la prima estrazione**, nel solvente originale V , contenente la quantità di sostanza q , rimane la quantità $q - x = q_1$, dove x è la quantità passata nel solvente estrattore:

$$R = \frac{\frac{q - q_1}{v}}{\frac{q_1}{V}}$$

al numeratore è presente la quantità di sostanza $x = q - q_1$ passata nel solvente estrattore, v ; al denominatore è presente la sostanza q_1 rimasta nel liquido iniziale, V .

- ◆ **dopo la seconda estrazione**, nel solvente originale V , contenente ora la quantità di sostanza q_1 , rimane la quantità $q_1 - x = q_2$, dove x è la quantità passata nel liquido estrattore:

$$R = \frac{\frac{q_1 - q_2}{v}}{\frac{q_2}{V}}$$

al numeratore è presente la quantità di sostanza $x = q_1 - q_2$ passata nel liquido estrattore, v ; al denominatore è presente la sostanza q_2 rimasta nel liquido iniziale, V .

Con facili passaggi matematici, si ricavano le quantità q_1 e q_2 rimaste nel solvente iniziale dopo la prima e la seconda estrazione:

$$q_1 = q \cdot \left(\frac{V}{V + Rv} \right) \quad q_2 = q_1 \cdot \left(\frac{V}{V + Rv} \right)$$

Combinando le due equazioni, si ottiene la quantità rimasta nel solvente dopo la seconda estrazione:

$$q_2 = q \cdot \left(\frac{V}{V + Rv} \right)^2$$

Con analogo procedimento, si può ricavare la quantità di sostanza q_N rimasta nel liquido iniziale dopo N estrazioni (**legge di Berthelot e Jungfleisch**):

$$q_N = q \cdot \left(\frac{V}{V + K_r \cdot v} \right)^N$$

Matematicamente occorrono infinite estrazioni, nella realtà dopo poche estrazioni si ottengono bassissime quantità residue nel solvente iniziale.

Esempio 1

Il coefficiente di ripartizione di una sostanza tra acqua ed etere etilico è 0,2.

Calcolare la massa sostanza che viene estratta con 50 mL di etere in un'unica estrazione da una soluzione acquosa iniziale che contiene 4,00 g di sostanza/100 mL.

Poiché $R_{\text{acqua/etere}} = 0,2$ mentre il quesito richiede l'estrazione da una soluzione acquosa, occorre considerare che $R_{\text{etere/acqua}} = 1/0,2 = 5$

Ora si imposta l'equazione:

$$K_r = \frac{\frac{x}{V}}{\frac{q-x}{V}} \quad 5 = \frac{\frac{x}{50}}{\frac{4,00-x}{100}}$$

da cui si ricava **$x = \text{massa estratta} = 2,86 \text{ g}$**

Perciò: $q_1 = \text{massa rimasta nella fase iniziale} = (4,00 - 2,86) = 1,14 \text{ g}$

Esempio 2

Con i dati dell'esempio precedente, calcolare la quantità estratta utilizzando 5 frazioni di solvente estrattore ognuna costituita da 10 mL di etere.

Utilizzando la formula per N estrazioni, si ha:

$$q_5 = q \cdot \left(\frac{V}{V + K_r \cdot V} \right)^5 \quad q_5 = 4,00 \cdot \left(\frac{100}{100 + 5 \cdot 10} \right)^5$$

da cui si ricava $q_{10} = \text{massa rimasta nella fase iniziale} = 0,53 \text{ g}$

perciò: **$x = \text{massa estratta} = (4,00 - 0,53) = 3,47 \text{ g}$**

Dai due esempi proposti, risulta quindi che un'estrazione con un volume V frazionato in N parti approssimativamente uguali è più efficace della stessa operazione effettuata con un unico volume di liquido estrattore, in quanto riesce ad estrarre una maggior quantità di sostanza.

Esercizi

L-22. COEFFICIENTI DI RIPARTIZIONE DI ALCUNE SOSTANZE FRA COPPIE DI SOLVENTI

Composto sciolto	SIV 2 estrattore / SIV 1 iniziale	Coefficiente	°C
Acetone	acqua/benzene	1	25
Acetone	acqua/cloroformio	0,3	25
Acetone	acqua/toluene	2	20
Acido acetico	acqua/alcool amilico	1	20
Acido acetico	acqua/etere	2	25
Acido benzoico	acqua/etere	0,1	10
Acido benzoico	acqua/toluene	0,2	25
Acido salicilico	acqua/benzene	0,4	25
Acido salicilico	acqua/cloroformio	0,3	25
Acido salicilico	acqua/toluene	0,5	25
Acqua ossigenata	acqua/alcool amilico	7	25
Ammoniaca	acqua/alcool amilico	7	20
Ammoniaca	acqua/cloroformio	20	18
Bromo	bromoformio/acqua	65	—
Bromo	CS ₂ /acqua	76	—
Etanolo	acqua/benzene	1,2	25
Etanolo	acqua/CCl ₄	40	25
Etanolo	acqua/etere	0,6	25
Fenolo	acqua/benzene	0,4	25
Fenolo	acqua/cloroformio	0,3	25
Fenolo	acqua/toluene	0,1	25
Formaldeide	acqua/alcool amilico	0,5	25
Formaldeide	acqua/etere	9	20
Iodio	alcool amilico/acqua	220	20
Iodio	bromoformio/acqua	460	20
Iodio	cloroformio/acqua	130	20
Iodio	CCl ₄ /acqua	85	20
Iodio	CS ₂ /acqua	600	20
Iodio	etanolo/CS ₂	2,5	—
Iodio	glicerolo/cloroformio	0,4	20
Iodio	glicerolo/etere	0,2	30
Piridina	acqua/benzene	0,4	25
Piridina	acqua/toluene	0,5	20

- Si ha a disposizione una fase iniziale costituita da 100 mL di soluzione acquosa contenenti disciolti 0,15 g di acido benzoico.
 - Calcolare la massa di acido benzoico che viene estratta aggiungendo 20 mL di etere etilico alla fase iniziale.
 - Calcolare la massa di acido benzoico che viene estratta aggiungendo altri 20 mL di etere etilico alla fase esausta rimasta dopo la prima estrazione.
 - Calcolare la massa totale di acido benzoico che viene estratta con le due estrazioni con etere etilico.
 - Calcolare la massa di acido benzoico che viene estratta aggiungendo 40 mL di etere etilico in un'unica porzione alla fase iniziale.
- Per ciascun composto elencato nella prima colonna di sinistra della tabella sopra riportata stabilisci, motivando, quale è il miglior solvente estrattore partendo da una sua soluzione acquosa.
- Avendo a disposizione 50 mL di soluzione con disciolto 1,0 g di iodio in glicerolo calcola quanto iodio si riesce ad estrarre con 20 mL di cloroformio e, in una successiva estrazione con altri 50 mL di fase iniziale, con 20 mL di etere etilico.

1.6. L'IMBUTO SEPARATORE

È un recipiente di vetro munito di tappo e di rubinetto.

Sia il tappo che il rubinetto devono essere a tenuta perfetta.

Viene utilizzato per eseguire le estrazioni discontinue, perciò è necessario imparare ad usarlo in modo corretto.

NORMA DI SICUREZZA

QUANDO SI USA L'IMBUTO SEPARATORE È OBBLIGATORIO INDOSSARE GLI OCCHIALI DI PROTEZIONE

Dopo aver immesso in esso la fase iniziale e il volume prescritto di solvente separatore (*ovviamente con il rubinetto chiuso!!!*) lo si capovolge con il gambo rivolto verso l'alto e, tenendo ben fermo con una mano il tappo, lo si agita, senza eccessi, 2-3 volte.

A questo punto, rivolgendo il gambo in posizione sicura (*non verso il proprio viso e neppure verso a quello dei compagni o degli insegnanti!!!*), si apre lentamente il rubinetto per fare uscire i vapori che si sono formati e che causano perciò una sovrappressione al suo interno.

Questa operazione (*come quella che si esegue con l'essiccatore*) prende il nome di **sfiato**. Essa è necessaria in quanto i vapori del solvente estrattore molto volatile si vanno a sommare all'aria presente nel recipiente chiuso, generando così una sovrappressione maggiore di quella atmosferica che deve perciò essere riequilibrata.

Se lo sfiato non viene eseguito, il rischio è che il tappo, pur premuto con la mano, "salti" via, facendo fuoriuscire il contenuto.

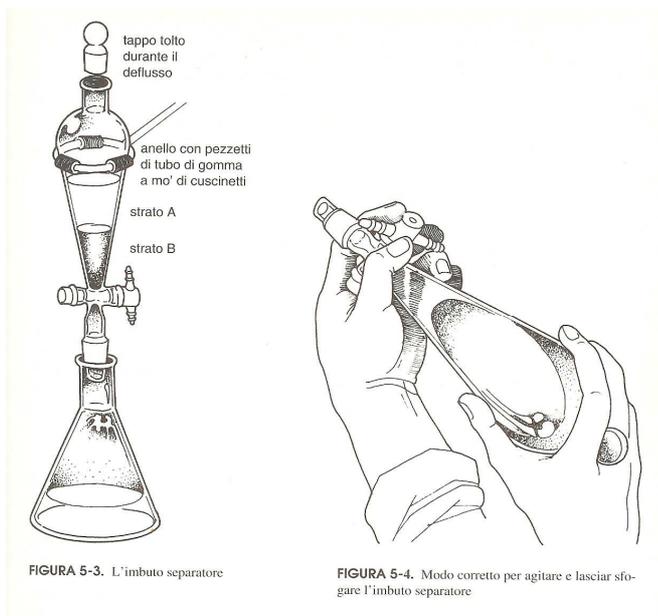
Perciò l'uso corretto dell'imbuto separatore è:

- ◆ agitare nella posizione indicata 2-3 volte,
- ◆ sfiatare
- ◆ agitare di nuovo,
- ◆ sfiatare di nuovo
- ◆ questo fino a quando non si "sentono" più vapori uscire.

A questo punto l'estrazione è avvenuta ed occorre appendere l'imbuto in posizione verticale e lasciarlo così fino a quando non si vede una netta distinzione fra le due fasi liquide immiscibile tra loro.

Ora **si toglie il tappo** e, aprendo il rubinetto, si raccoglie in un recipiente sottostante la fase liquida inferiore. Essa può essere la fase estratta o la fase esausta, perciò occorre fare molta attenzione a come si procede successivamente.

CONSIGLIO: Se si è insicuri di quale possa essere la fase acquosa si aggiunge un po' di acqua distillata e si osserva quale delle due fasi liquide aumenta il suo volume all'interno dell'imbuto separatore.



1.7. ESTRAZIONE DI UN COMPOSTO ORGANICO DA UNA SOLUZIONE INIZIALE ACQUOSA

A cosa serve la SALATURA

L'operazione viene eseguita allo scopo di:

- abbassare ulteriormente la già scarsa solubilità dei composti organici in acqua, favorendo così il successivo trasferimento dei componenti organici dal solvente iniziale acqua al solvente estrattore;
- diminuire la solubilità in acqua del solvente estrattore che verrà utilizzato, favorendo così la sua stratificazione dallo strato acquoso;
- prevenire e/o rompere le emulsioni che molto spesso si formano fra il solvente estrattore organico e il solvente iniziale acqua.

Cosa si usa per eseguire la SALATURA

Si utilizza un composto ionico solido (o una sua soluzione acquosa abbastanza concentrata) avente le seguenti caratteristiche:

- molto solubile in acqua;
- molto poco solubile nei componenti organici;
- chimicamente inerte (cioè non deve reagire) nei confronti dei componenti organici e dell'acqua.

In genere si utilizzano NaCl o KCl solidi.

Come agisce l'AGENTE DI SALATURA

Essendo un composto ionico molto solubile in acqua, aumenta la forza ionica della soluzione acquosa. I composti organici covalenti, già di per sé molto poco solubili in acqua, diventano così ancor più "incompatibili" con la fase acquosa fortemente ionica e si separano meglio da essa.

FASE ESTRATTA

È una soluzione del componente organico disciolto nel solvente estrattore organico, contenente disciolte anche tracce di acqua (solvente iniziale), perciò è una soluzione organica umida.

Se il solvente estrattore ha una densità superiore a quella dell'acqua, la fase estratta costituisce la fase liquida inferiore all'interno dell'imbuto separatore. Viceversa se il solvente estrattore è meno denso dell'acqua.

Dopo ogni estrazione le varie fasi estratte ottenute dopo aver eseguito l'estrazione multipla devono essere riunite nello stesso recipiente secco.

FASE ESAUSTA

È una soluzione acquosa di cloruro di sodio contenente disciolta o emulsionata una quantità del componente organico che via via diminuisce ad ogni estrazione eseguita con una nuova porzione di solvente estrattore.

A cosa serve la DISIDRATAZIONE

Dopo essere rimasto a contatto con acqua, un solvente organico, anche se la sua miscibilità con acqua è bassa, sarà "umido", cioè conterrà acqua disciolta o emulsionata.

L'operazione di disidratazione ha perciò lo scopo di eliminare l'acqua presente nella fase estratta e deve essere obbligatoriamente eseguita prima dell'evaporazione del solvente estrattore.

L'acqua contenuta nella fase estratta può essere:

- disciolta nel solvente organico, se presente in piccolissima quantità; in questo caso non è assolutamente "visibile" e si dice che la soluzione organica è "poco umida";
- emulsionata con il solvente organico, se presente in quantità più elevata; in questo caso la fase estratta si presenta torbida in quanto sono presenti due liquidi dispersi l'uno nell'altro e si dice che la soluzione organica è "abbastanza umida";
- stratificata sopra o sotto al solvente organico, se presente in quantità molto elevata; in questo caso sono nettamente distinguibili due fasi liquide immiscibili fra loro e si dice che la soluzione organica è "molto umida". In questo caso estremo non ci si dovrebbe mai trovare, perché significa che è stato utilizzato l'imbutto separatore in modo non corretto durante la separazione delle due fasi immiscibili.

Cosa si usa per eseguire la DISIDRATAZIONE

Si utilizza un essiccante o disidratante avente le seguenti caratteristiche:

- solido, in modo da poter essere facilmente separato per filtrazione dalla fase estratta;
- chimicamente inerte (cioè non deve reagire) nei confronti dei componenti organici e dell'acqua;
- insolubile nei componenti organici.

In genere si utilizzano sali inorganici anidri come $MgSO_4$ o Na_2SO_4 solidi.

Come agisce il DISIDRATANTE

È in grado di eliminare l'acqua presente nella fase organica estratta adsorbendola su di sé come molecole di acqua di cristallizzazione, perciò la soluzione organica, inizialmente umida, dopo filtrazione diventa anidra.