

# Criteri per la scelta del solvente

Le sostanze organiche possono essere suddivise in base alla solubilità in acqua e in etere etilico



Composti ionici

Sostanze che possono trasformarsi in ioni tramite una reazione acido-base

Sostanze capaci di contrarre legami H con il solvente  
(-OH, -NH<sub>2</sub> e =NH)



Molecole organiche polari



**Limite di solubilità**

Per molecole a struttura lineare: 4 atomi di C/1 gruppo polare

Per molecole a struttura ramificata: 5 atomi di C/1 gruppo polare

# Etere etilico

Sostanze apolari

Sostanze con carattere polare non troppo  
accentuato

SOLVENTI INERTI

ACQUA  
ETERE ETILICO

SOLVENTI REATTIVI

ACIDI  
BASI

NEI SOLVENTI INERTI LA SOLUBILIZZAZIONE AVVIENE SENZA ALCUNA REAZIONE CHIMICA ED E' DOVUTA ALL'ASSOCIAZIONE TRA MOLECOLE DI SOLVENTE E SOLUTO

NEI SOLVENTI REATTIVI LA SOLUBILIZZAZIONE AVVIENE ATTRAVERSO UNA REAZIONE ACIDO-BASE

ESEMPI DI SOLVENTI REATTIVI SONO:

NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>

HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

# SOLVENTI INERTI

## 1. Solubile in entrambi i solventi

La sostanza **non** ha carattere ionico

Per essere solubile in acqua deve avere **un gruppo polare** ed un rapporto catena apolare/gruppi polari  $< 5:1$

## 2. Solubile in $H_2O$ , insolubile in etere

Si tratta di un **composto ionico** oppure di una sostanza dotata di **più di un gruppo polare** ed in cui il rapporto catena apolare/gruppi polari  $< 5:1$

## 3. Insolubile in entrambi i solventi

Composti con p.f. e PM elevati (es. amido, cellulosa, polimeri)

## 4. Solubile in etere, insolubile in $H_2O$

**Caso più frequente che non fornisce informazioni utili**

# I COMPOSTI **SOLUBILI IN ACQUA** VENGONO SAGGIATI CON LA CARTINA AL TORNASOLE

SOLUZIONE  
ACQUOSA AL  
10% DEL  
COMPOSTO

**REAZIONE ACIDA:**  
CARTINA AL TORNASOLE VIRATA AL ROSSO

- ✓ ACIDI LIBERI
- ✓ SALI ACIDI
- ✓ AMINOACIDI DICARBOSSILICI
- ✓ SOSTANZE CON GRUPPI FUNZIONALI ACIDI

**REAZIONE NEUTRA:**  
CARTINA AL TORNASOLE VIRATA AL VERDE

- ✓ SALI
- ✓ SOSTANZE ORGANICHE SENZA FUNZIONI ACIDE O BASICHE

**REAZIONE BASICA:**  
CARTINA AL TORNASOLE VIRATA AL BLU

- ✓ BASI LIBERE
- ✓ ACIDI DIAMMINOCARBOSSILICI
- ✓ SALI DI ACIDI DEBOLI CON BASI FORTI

Per i composti insolubili in acqua si ricorre a prove di solubilità in soluzioni acquose di  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$  o  $\text{HCl}$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  conc. per stabilire la natura acida o basica della sostanza

COMPOSTO  
SOLUBILE  
IN HCl

NATURA  
BASICA

COMPOSTO  
SOLUBILE  
IN NaOH

NATURA  
ACIDA

NEL CASO IN CUI IL COMPOSTO RISULTASSE DI **NATURA ACIDA** E' NECESSARIO SAGGIARLO CON BASI PIU' DEBOLI ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ) PER DISTINGUERE COMPOSTI DI DIFFERENTE ACIDITA'

# SOSTANZE ANFOTERE

Sostanze che possono manifestare sia un comportamento acido che basico

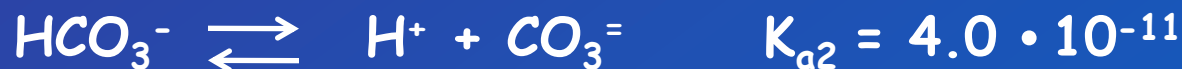
Se un composto risulta solubile in HCl è necessario valutare la sua solubilità anche in NaOH

Allo stesso modo, se risulta solubile in NaOH è necessario valutare la sua solubilità in HCl

# QUALI INFORMAZIONI SI POSSONO OTTENERE CON I SAGGI DI SOLUBILITÀ EFFETTUATI CON SOLVENTI REATTIVI?

## Soluzioni acquose con $\text{NaHCO}_3$

L'acido carbonico è un acido bibasico, i cui equilibri di dissociazione e le rispettive costanti di dissociazione sono:



Quindi, usando  $\text{NaHCO}_3$ , si scioglieranno nella sua soluzione acquosa tutti quei **composti acidi** con costante di dissociazione maggiore di quella dell'  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , cioè **con  $K_a > 4.3 \cdot 10^{-7}$**

Affinché una sostanza acida HX si sciogla in una soluzione satura di bicarbonato, deve avvenire la seguente reazione:



I composti organici solubili in soluzione satura di bicarbonato sono:

- acidi carbossilici alifatici
- acidi carbossilici aromatici
- acidi solfonici

## Soluzioni acquose con $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Gli **acidi più deboli dell' $\text{H}_2\text{CO}_3$**  che hanno una costante di dissociazione compresa **tra  $10^{-7}$  e  $10^{-11}$**  si scioglieranno in  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2N.

Affinché una sostanza acida HX si sciogla in una soluzione di  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  deve avvenire la seguente reazione:



**I composti organici solubili in questa soluzione sono:**

- **acidi carbossilici alifatici deboli**
- **acidi carbossilici aromatici deboli**
- **fenoli forti**

## Soluzioni acquose con NaOH

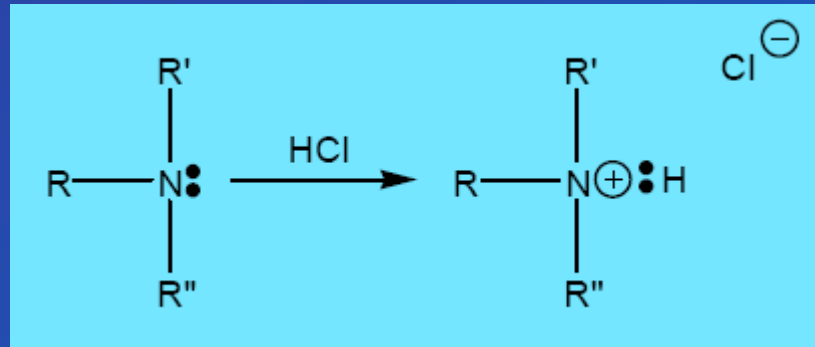
Gli **acidi molto deboli** con una costante di dissociazione  $K_a < 10^{-11}$  si scioglieranno in NaOH 2N.

**I composti organici solubili in soluzione di NaOH sono:**

- **fenoli semplici**
- **tiofenoli**
- **immidi**
- **solfonammidi**
- **acidi idrossammici**
- **nitroderivati primari e secondari**

## Soluzioni acquose con HCl

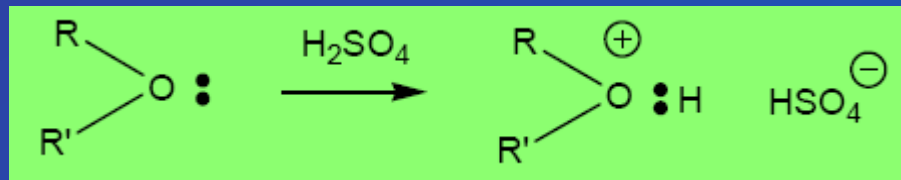
In una soluzione di HCl 2N sono solubili tutte le sostanze che hanno un doppietto elettronico non condiviso:



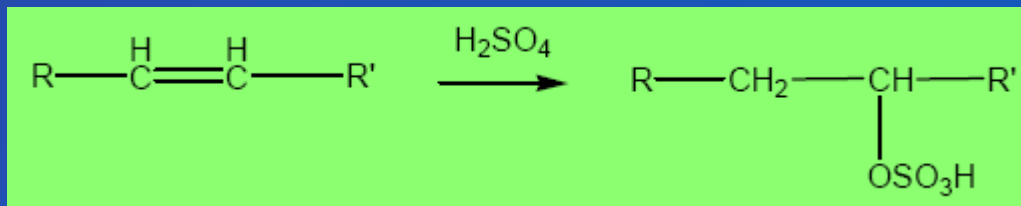
## Soluzioni acquose con $H_2SO_4$ conc.

In acido solforico conc. sono solubili le **sostanze a carattere neutro** in grado di dare sali o di trasformarsi in altre sostanze

Gli **eteri alifatici** per formazione di sali di ossonio

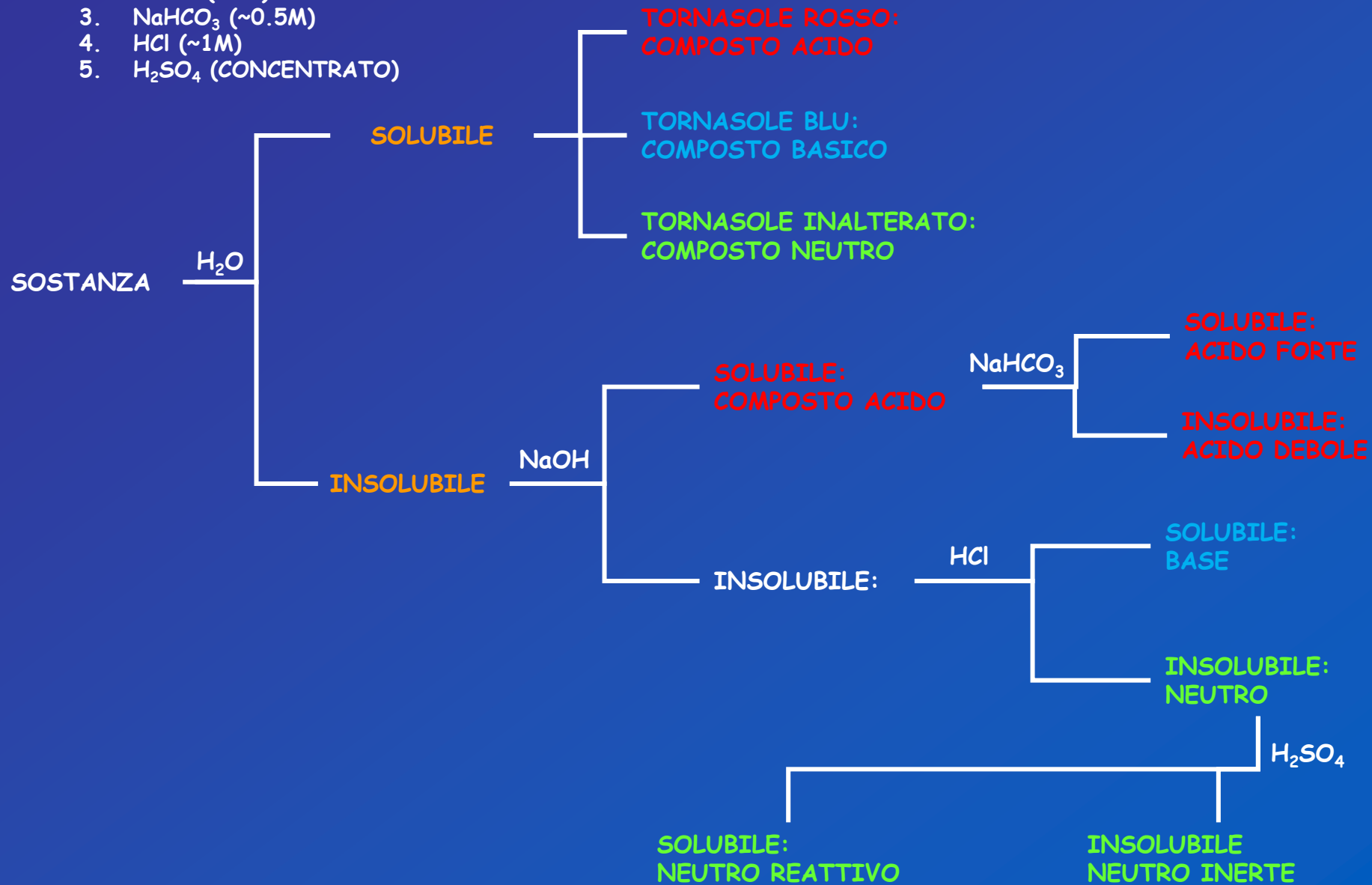


Gli **idrocarburi alifatici insaturi** per formazione di esteri solforici



SOLUBILITA':

1. H<sub>2</sub>O (A FREDDO, A CALDO)
2. NaOH (~1M)
3. NaHCO<sub>3</sub> (~0.5M)
4. HCl (~1M)
5. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (CONCENTRATO)



COMPOSTO ORGANICO CONTENENTE C, H, O, N

TRIETANOLOAMMINA

EFEDRINA

CHININA

PARACETAMOLO

LIQUIDI

TRIETANOLOAMMINA

SOLIDI

EFEDRINA

CHININA

PARACETAMOLO

SOLUBILI IN ACQUA

EFEDRINA

INSOLUBILI IN ACQUA

SOLUBILI IN ETERE

CHININA

INSOLUBILI IN ACQUA

INSOLUBILI IN ETERE

PARACETAMOLO