

# ACIDI, BASI E SALI: un percorso didattico laboratoriale e multimediale

Didattica sperimentale della chimica nelle scuole secondarie di primo grado

Eleonora Aquilini - Divisione Didattica Società Chimica Italiana

Ugo Cosentino - Dip. Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università Milano - Bicocca

- Il percorso didattico su Acidi, Basi e Sali è stato ideato e condiviso nell'ambito del Gruppo di Ricerca e sperimentazione didattica del CIDI di Firenze.
- È stato sperimentato in molte scuole e si inserisce nel curriculum verticale che, nell'ambito chimico, prevede nel primo ciclo:

Passaggi di stato

Soluzioni

Acidi, Basi e Sali

In questi percorsi si vuole costruire una conoscenza di base delle fenomenologie chimiche e contemporaneamente sviluppare abilità osservativo-logico-linguistiche.

A parere di Lavoisier, la **teoria più importante** che era stata ereditata dai chimici delle generazioni precedenti era la *gerarchia compositiva* esistente tra sali, acidi e basi.

SALI  
ACIDI                      BASI

Conseguenza della **scoperta cruciale del 1772**, che Lavoisier fu in grado di confermare negli anni successivi, fu il completamento di questo schema compositiva con l'aggiunta dei non metalli e dei metalli:

SALI  
ACIDI                      BASI  
NON METALLI                      METALLI

## ACIDI, BASI E SALI

L'analisi dei nuclei fondanti della chimica utilizzati nell'insegnamento ha portato all'identificazione dei seguenti punti:

- la natura dei corpi materiali
- le trasformazioni della materia
- massa e trasformazioni della materia
- composizione delle sostanze
- atomi e molecole
- relazione tra proprietà e strutture delle molecole
- energia nelle sostanze e nelle reazioni
- tempo e reazioni

La proposta prevede un'articolazione di questi temi, realizzabile nel passaggio dalla scuola secondaria di primo grado a quella di secondo grado, focalizzata sul tema centrale delle **trasformazioni chimiche**.

La **definizione operativa di acido, base e sale, basata sulla capacità di solubilizzare sostanze altrimenti non solubili in acqua**, costituisca la base per costruire significati sempre più generali di questi concetti come quelli contenuti nelle teorie chimiche più moderne (Lavoisier; Arrhenius; Broensted; Lewis).

# Schema del percorso sulla natura degli acidi e delle basi e collegamenti con i nuclei fondanti



4) In quale modo gli acidi sciolgono? →

Trasformazioni della materia

↓  
Si ha una trasformazione chimica

↓  
Quali sono i segni della trasformazione chimica?

5) Le sostanze basiche

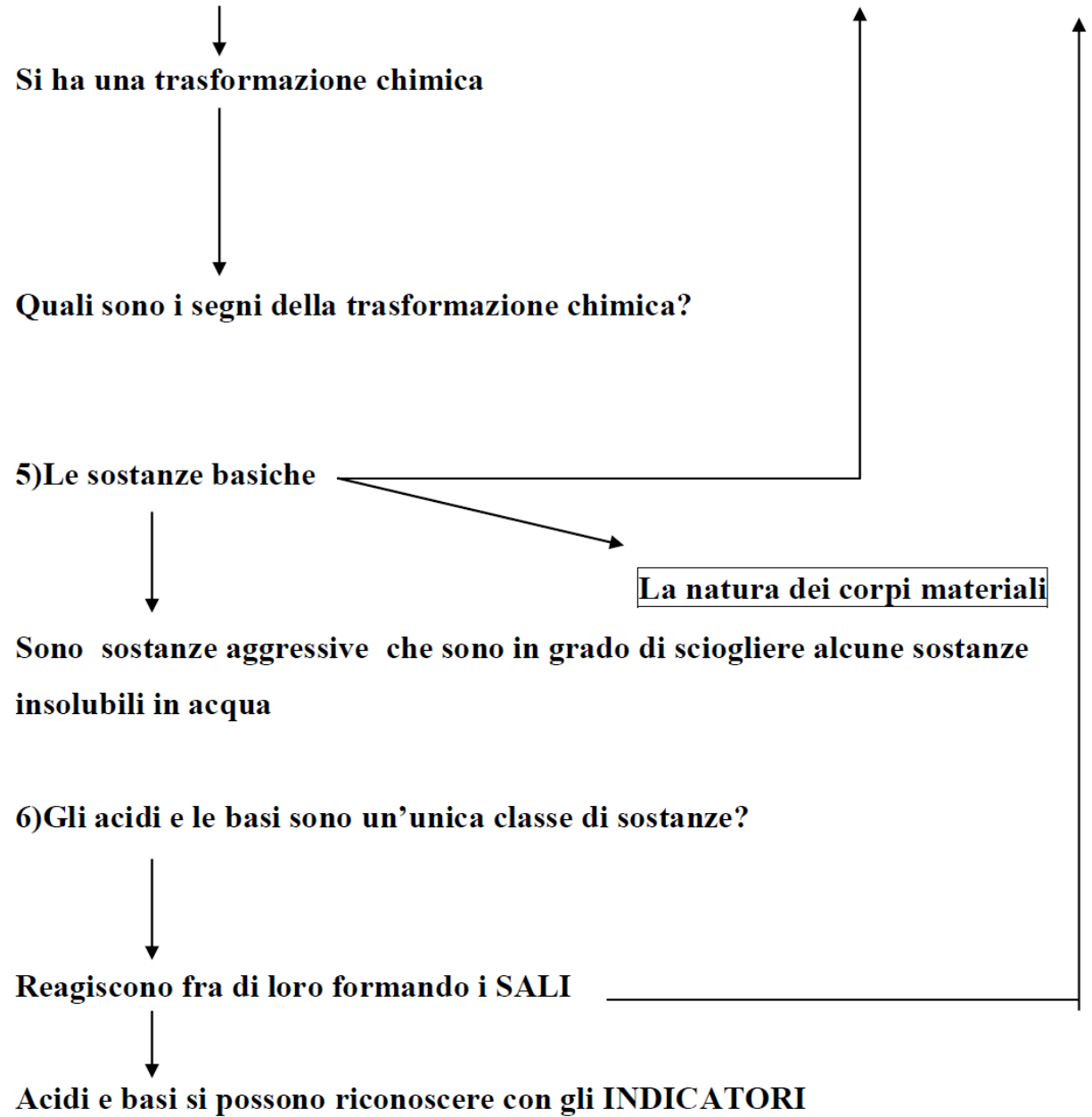
La natura dei corpi materiali

↓  
Sono sostanze aggressive che sono in grado di sciogliere alcune sostanze insolubili in acqua

6) Gli acidi e le basi sono un'unica classe di sostanze?

↓  
Reagiscono fra di loro formando i SALI

↓  
Acidi e basi si possono riconoscere con gli INDICATORI



**PERCORSO DIDATTICO SU TRE CLASSI  
FONDAMENTALI DI SOSTANZE:  
ACIDI, BASI, SALI.**

**Anno scolastico 2015-2016**

**Area disciplinare: Chimica**

**Scuola Secondaria di primo grado, 2° anno**

**Tempi di lavoro**

- i) Fase preliminare: 3 h di programmazione docenti LSS;
- ii) Progettazione: 6 h;
- iii) Sviluppo del percorso: 18 h;
- iv) Documentazione: 10 h

# GLI ACIDI

## **DEFINIZIONE OPERATIVA: capacità di solubilizzare sostanze insolubili in acqua**

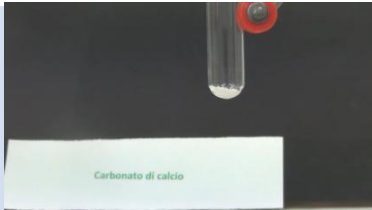

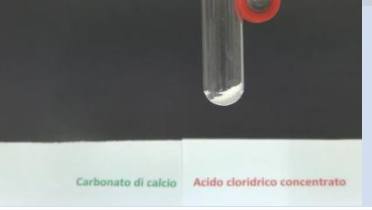
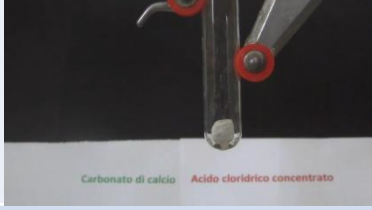

Partire dal concetto spontaneo di acido, associato all'aggressività, legare a questo il concetto di base, e poi capire "come" acidi e basi agiscono quando riescono a solubilizzare molte sostanze solide insolubili in acqua.

**1. Comportamento del marmo in pezzi e in polvere, in acqua e poi con acido cloridrico diluito e concentrato:** quali fattori analizzare? E come? L'effervescenza è legata alla solubilizzazione e la velocità del discioglimento dipende dalla concentrazione, dal tipo di acido, dalla pezzatura del solido. Il modo scientifico di procedere per studiare i fattori che si ritiene influenzino un certo fenomeno è l'"isolamento" di uno di essi, controllando le altre variabili in gioco.


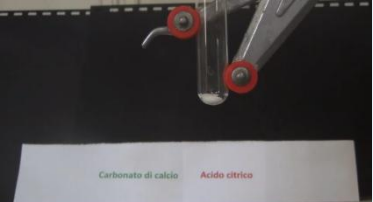

Carbonato di calcio (polvere o pezzi); acqua; acido cloridrico (diluito o «puro») o aceto registrando: effervescenza, solubilizzazione, liquido colorato/incolore, velocità del processo

1. Versate in una provetta una punta di spatola di **carbonato di calcio in polvere** ed alcuni cc di **acqua distillata**. Dopo aver agitato per alcuni secondi, che cosa è possibile osservare?
2. Dopo aver versato in un'altra provetta delle quantità di **carbonato di calcio** e di **acqua distillata** simili all'esperimento precedente, aggiungete alcuni cc di **acido cloridrico**:  
Chiedete agli studenti di descrivere ciò che osservano
3. Ripetete l'esperimento precedente, utilizzando al posto della polvere, del **carbonato di calcio in pezzi** (2-3 piccoli pezzi, o alcuni pezzetti di marmo). Chiedete agli studenti di indicare somiglianze e differenze e chiedete perché il tempo di solubilizzazione è maggiore con il carbonato di calcio in pezzi
4. Effettuate esperimenti simili ai due precedenti, sostituendo l'acido cloridrico con **aceto bianco**
5. C'è una relazione tra la **quantità di acido** e la **quantità di solido**? Chiedete agli studenti di spiegare perché l'effervescenza sia cessata, nonostante sia ancora presente del carbonato di calcio in pezzi. (*per confermare l'ipotesi che l'acido cloridrico si è consumato tutto è sufficiente aggiungere qualche goccia di acido cloridrico per osservare di nuovo l'effervescenza*)

**Tabella 1.1** Carbonato di calcio

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Carbonato di calcio in polvere	acqua			
Carbonato di calcio in polvere	acido cloridrico (dil)			
Carbonato di calcio in polvere	acido cloridrico (conc)			
Carbonato di calcio in pezzi	acido cloridrico (conc)			
Carbonato di calcio in pezzi	acido cloridrico (dil)			

**Tabella 1.2** Carbonato di calcio con acidi diversi

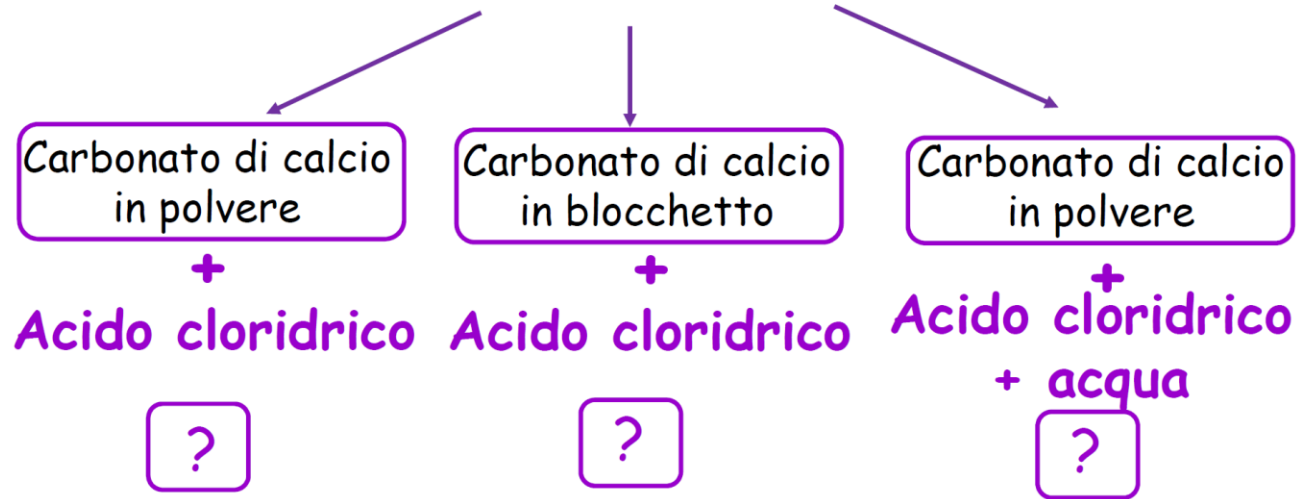
Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Carbonato di calcio in polvere	Acido tartarico			
Carbonato di calcio in polvere	Acido citrico			
Carbonato di calcio in polvere	Aceto			

Discutiamo e concludiamo che.....

Gli acidi solubilizzano  
ciò che la sola acqua  
non è in grado di  
solubilizzare. Durante  
la solubilizzazione si  
osservano bolle!

Gli acidi possono essere  
di due tipi:  
deboli come l'aceto  
forti come l'acido  
cloridrico  
A seconda dell'efficacia  
e rapidità della  
solubilizzazione

## FATTORI CHE INFLUENZANO LA REATTIVITÀ: SUPERFICIE DI CONTATTO, DILUIZIONE



### Riassumiamo le risposte più significative

- Il carbonato di calcio in polvere con acido cloridrico concentrato si solubilizza rapidamente;
- Il carbonato di calcio solido con acido cloridrico concentrato si solubilizza lentamente;
- Il carbonato di calcio in polvere con acido cloridrico e acqua si solubilizza lentamente;
- Con carbonato di calcio solido e acido cloridrico concentrato le bollicine sono sulla superficie del carbonato di calcio;
- Con carbonato di calcio solido le bolle partono dal carbonato di calcio;
- L'acido cloridrico col carbonato bolle e fa schiuma;
- Il carbonato di calcio dà effetti di fermento in tutti e tre i casi.

Discutiamo e concludiamo che.....

Carbonato di calcio  
in polvere

+

Acido cloridrico

Solubilizzazione  
rapida

Carbonato di calcio  
in blocchetto

+

Acido cloridrico

Solubilizzazione lenta,  
parte dalla superficie

Carbonato di  
calcio in polvere

+

Acido cloridrico  
+ acqua

Solubilizzazione lenta

Discutiamo e concludiamo che.....

La rapidità della  
solubilizzazione acida,  
come quella in acqua,  
dipende dalla  
superficie di contatto

Gli acidi forti diluiti si  
comportano come  
acidi deboli. La forza  
dipende dalla  
concentrazione

## 2. comportamento acido cloridrico con altre sostanze insolubili in acqua (Fe, Cu, CuO, Al)

Con il discioglimento dell'ossido di rame e la colorazione verde osservata, si evidenzia il fatto che il cambiamento di colore è un possibile segno della trasformazione chimica, che rischia altrimenti di essere associata solo all'effervescenza

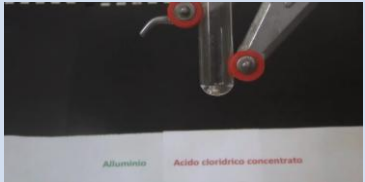
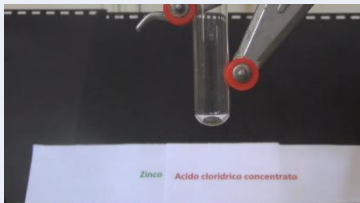
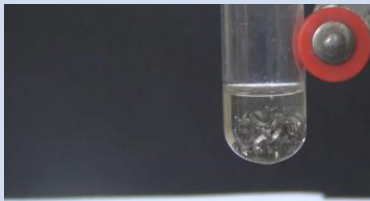
Si comprende il modo diverso rispetto all'acqua con cui gli acidi "sciolgono", o meglio «solubilizzano».

Si dirà che si è avuta una **reazione** quando si comprenderà che **la sostanza che si recupera è diversa da quella di partenza**

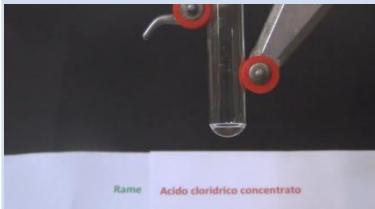


Si dirà che l'acido cloridrico **reagisce** con il carbonato di calcio e che **si forma una sostanza che ha comportamento diverso con l'acqua: è solubile**. Si useranno i termini appropriati quando si saranno costruiti i relativi significati.

**Al momento non c'è nessuna consapevolezza della trasformazione**. Se infatti, si chiede, sempre nel caso dell'acido cloridrico e del carbonato di calcio, "che fine ha fatto il carbonato di calcio ?" gli alunni rispondono con sicurezza che è in soluzione e che si può recuperare facendo evaporare la parte liquida. Solo provando a recuperare il carbonato di calcio nel modo da loro indicato, e facendo la prova della solubilità in acqua, si capisce con stupore che quella sostanza bianca non è carbonato di calcio.


**Tabella 1.3** Metalli e Acido Cloridrico

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Alluminio	Acido cloridrico (concentrato)	 A video frame showing a test tube held by a clamp. The test tube contains a clear liquid and a small piece of aluminum metal. The metal is partially submerged in the liquid. A label below the test tube reads "Alluminio" and "Acido cloridrico concentrato".		reagisce
Zinco	Acido cloridrico (concentrato)	 A video frame showing a test tube held by a clamp. The test tube contains a clear liquid and a small piece of zinc metal. The metal is partially submerged in the liquid. A label below the test tube reads "Zinco" and "Acido cloridrico concentrato".		Reagisce
Ferro	Acido cloridrico (concentrato)	 A video frame showing a test tube held by a clamp. The test tube contains a clear liquid and a small piece of iron metal. The metal is partially submerged in the liquid. A label below the test tube reads "Ferro" and "Acido cloridrico concentrato".		Reagisce
Magnesio	Acido cloridrico (concentrato)	 A video frame showing a test tube held by a clamp. The test tube contains a clear liquid and a small piece of magnesium metal. The metal is partially submerged in the liquid. A label below the test tube reads "Magnesio" and "Acido cloridrico concentrato".		reagisce

**Tabella 1.4** Rame metallico in polvere con Acido Cloridrico e Acido Nitrico

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Rame metallico in polvere	Acido cloridrico (concentrato)			Non reagisce
Rame metallico in polvere	Acido nitrico (concentrato)			reagisce
Ossido di Rame	Acido cloridrico			reagisce

Unendo acido cloridrico e carbonato di calcio, cosa succede? Abbiamo ancora carbonato di calcio?

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Acido cloridrico	Carbonato di Calcio in polvere Allontanamento acqua Verifica prodotto			

Questa esperienza è fondamentale per comprendere che si è avuta una trasformazione chimica.

## DIFFERENZA TRA TRASFORMAZIONI FISICHE E REAZIONI CHIMICHE

La solubilizzazione in acqua e la solubilizzazione acida sono fenomeni dello stesso tipo?

Dopo una solubilizzazione in acqua che ne è del solido che abbiamo dissolto?

**POSSIAMO RECUPERARLO?**

Dopo una solubilizzazione in acido che ne è del solido che abbiamo dissolto?

**POSSIAMO RECUPERARLO?**

Se lasciamo evaporare il liquido otteniamo un solido bianco. Come possiamo verificare se si tratta di carbonato di calcio di partenza?

Tesi1:

Se aggiungiamo acido cloridrico e fa bolle è carbonato di calcio, se non le fa non lo è!

Tesi2:

Se il solido ottenuto è solubile in acqua non è carbonato di calcio!

Verifichiamo

Aggiungiamo acqua al precipitato.....

Il solido si solubilizza:

NON E'  
CARBONATO DI  
CALCIO!

# DIFFERENZA TRA TRASFORMAZIONI FISICHE E REAZIONI CHIMICHE

Cloruro di sodio

+  
Acqua

Le sostanze non sono cambiate!  
E' una TRASFORMAZIONE FISICA!

Carbonato di calcio

+  
Acido cloridrico

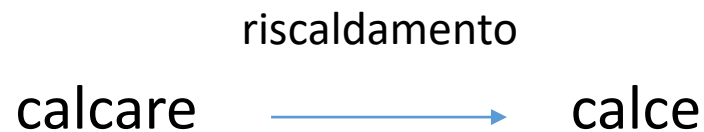
Le sostanze sono cambiate!  
E' una TRASFORMAZIONE CHIMICA!

# Le Basi

- Introduciamo sostanze basiche come l'idrossido di sodio, l'idrossido di potassio, il carbonato di sodio e di potassio osservando il loro comportamento con il carbonato di calcio e con alcuni metalli.

Le sostanze basiche sono state utilizzate dall'uomo da molto tempo.

- **La calce** era già nota nell'antichità e veniva usata come legante. Veniva ricavata per cottura del calcare (carbonato di calcio):



- **La soda (carbonato di sodio)** veniva ricavata da giacimenti naturali, tra i quali i laghi di natron in Egitto. In Egitto il natron era più utilizzato dello stesso sale da cucina per la conservazione degli alimenti; costituiva inoltre la base della mummificazione.

- Nel Medioevo ebbe maggiore importanza **la potassa (carbonato di potassio)** che veniva ricavata dalle ceneri delle piante.
- La soda e la potassa sono sostanze molto simili. La potassa veniva chiamata **alkali** vegetale, mentre la soda alkali minerale. Sono utilizzate fin dall'antichità per la produzione del **sapone**. La soda viene generalmente ricavata con il processo Solvay, tuttavia esiste ancora una produzione di soda naturale, in particolare negli USA.
- Nel Medioevo veniva ricavato il sale ammoniacale (cloruro ammonico) per riscaldamento ad alte temperature dell'urina putrefatta. **L'ammoniaca** veniva poi ricavata da questo sale per riscaldamento con la calce:

sale ammoniacale + calce  $\longrightarrow$  ammoniaca

- La potassa caustica (**idrossido di potassio**) e la soda caustica (**idrossido di sodio**) venivano ricavate da queste per reazione con la calce:

Soluzione di soda + calce  $\longrightarrow$  soda caustica + calcare

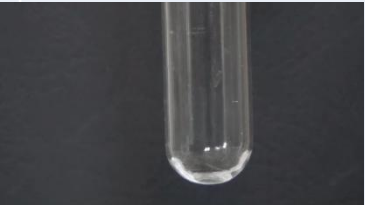
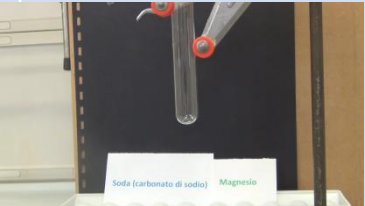
Soluzione di potassa + calce  $\longrightarrow$  potassa caustica + calcare

La soda caustica e la potassa caustica rimangono in soluzione e il calcare precipita


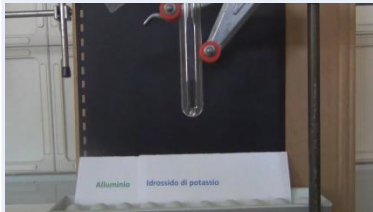
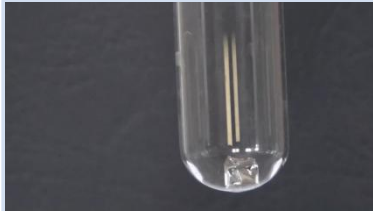
**Tabella 2.1** Carbonato di calcio con basi diverse

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Carbonato di Calcio in polvere	Idrossido di Sodio			
Carbonato di Calcio in polvere	Idrossido di Potassio			
Carbonato di Calcio in polvere	Carbonato di Sodio			


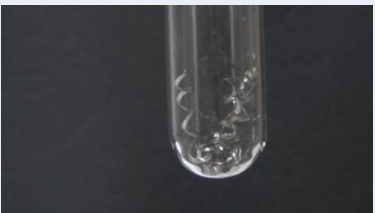
**Tabella 2.2.** Magnesio metallico con basi diverse e Zinco con Carbonato di Sodio

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Magnesio metallico	Idrossido di Sodio			reagisce
Magnesio metallico	Idrossido di Potassio			reagisce
Magnesio metallico	Carbonato di Sodio			reagisce
Zinco metallico	Carbonato di Sodio			Non reagisce

**Tabella 2.3** Alluminio metallico con basi diverse

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Alluminio (pallina)	Idrossido di Sodio			reagisce
Alluminio (pallina)	Idrossido di Potassio			reagisce
Alluminio (pallina)	Carbonato di Sodio			Non reagisce

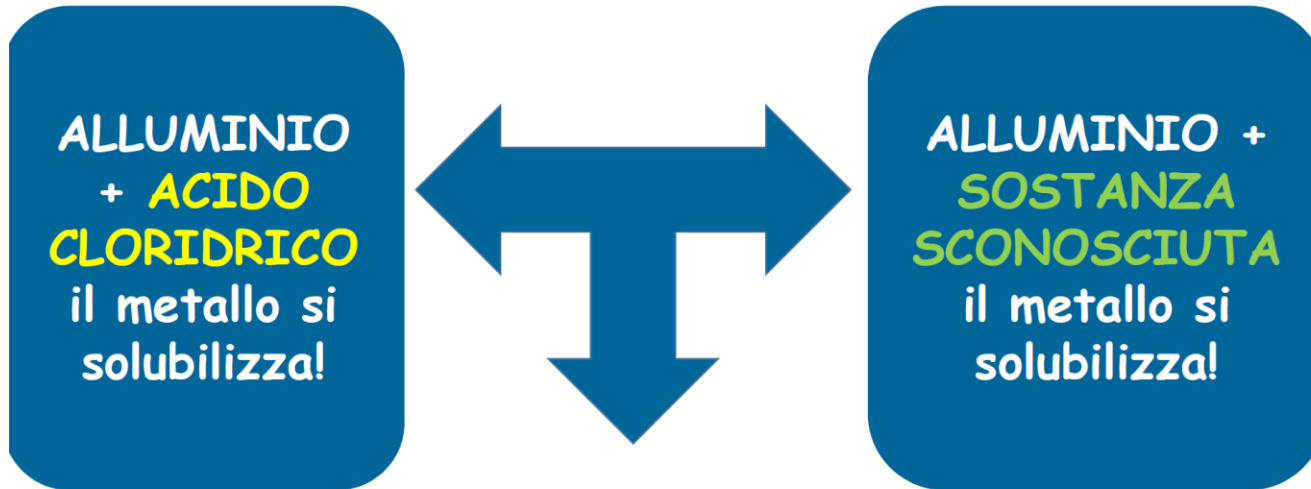
**Tabella 2.4** Ferro metallico con basi diverse

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Ferro in trucioli	Idrossido di Sodio			Non reagisce
Fe in trucioli	Idrossido di Potassio			Non reagisce

ORA FACCIAMO UN GIOCO:  
Alluminio+ soluzione di una sostanza  
sconosciuta.....  
Cosa osservi?

**Il metallo si dissolve facendo bolle e  
colorando la soluzione di grigio!**

L'effetto osservato assomiglia a quale altro?



Che tipo di sostanza pensi che sia la sostanza incognita?

## Riassumiamo le risposte più significative

### Alluminio + Acido Cloridrico

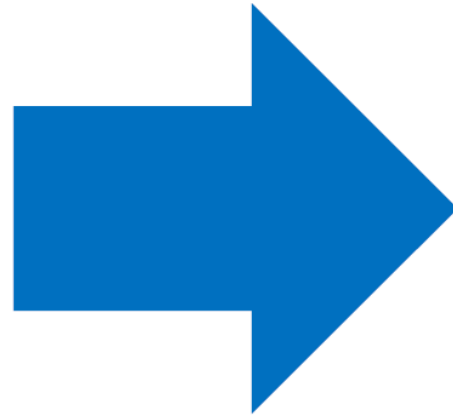
- i) fa bolle, ma l'effetto inizia dopo un po' di tempo;
- ii) non si solubilizza, ma si vedono bolle;
- iii) l'alluminio forma bolle e questo ci fa concludere che l'acido lo sta attaccando;
- iv) non si scioglie, ma in cima alla provetta si formano bolle;
- v) si solubilizza lentamente formando qualche bolla;
- vi) impercettibili bollicine;
- vii) avviene effervescenza.

### Alluminio + Soda Caustica

- i) si solubilizza;
- ii) l'alluminio si è sciolto. Si sono formate bollicine;
- iii) si scioglie e crea un po' di effervescenza temporanea;
- iv) si scioglie creando bolle, è una soluzione;
- v) si solubilizza colorando l'acqua di grigio;
- vi) si solubilizza lentamente formando bolle.

## Discutiamo e concludiamo che.....

- ✓ L'acido cloridrico attacca e solubilizza l'alluminio!
- ✓ La soda caustica attacca e solubilizza l'alluminio!



Acido cloridrico e soda caustica sono la stessa cosa?

SONO  
NECESSARIE  
ALTRE  
VERIFICHE!

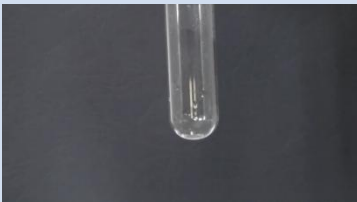
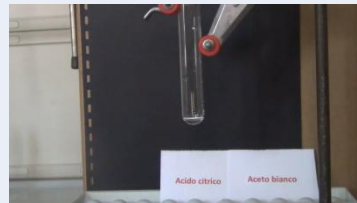
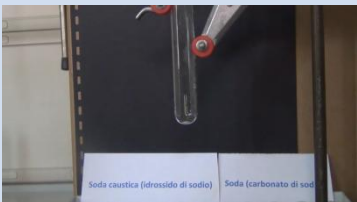
## Proviamo a fare qualche ipotesi!

- Le sostanze basiche sono meno forti di quelle acide, quindi non possono essere definite allo stesso modo;
- Le sostanze basiche attaccano in modo minore i metalli, rispetto agli acidi, si comportano come acidi diluiti;
- Sono sostanze corrosive e sia l'una che l'altra, creano reazioni importanti;
- Le sostanze basiche possono essere definite come le sostanze acide perché sono entrambe corrosive/aggressive;
- Le sostanze basiche non possono essere classificate come le acide perché non hanno sciolto il carbonato di calcio;
- Nel caso di soda caustica + alluminio, l'alluminio si scioglie come se la soda caustica fosse un acido;
- Non si possono definire allo stesso modo perché dagli esperimenti si vede che hanno effetti diversi su certe sostanze;
- Gli acidi sono più potenti.


## Sostanze **acide** e basiche appartengono ad un'unica classe di sostanze?

- Secondo me sì perché entrambe fanno accadere effetti strani;
- No perché a differenza degli acidi le sostanze basiche hanno un effetto di erosione solo in alcuni casi;
- Sì perché hanno le stesse caratteristiche degli acidi;
- No perché non agiscono allo stesso modo;
- No perché non hanno proprietà simili e non hanno la stessa capacità di solubilizzare;
- Sì perché tutte e due sono in grado di attaccare i metalli;
- Sì perché sono acidi entrambi;
- Sì perché sia le sostanze acide che quelle basiche sono corrosive ed in grado di attaccare i metalli;
- Per me non è corretto mettere le sostanze basiche con quelle acide perché quest'ultima è più potente e più aggressiva.

**Tabella 3.1** Miscele di acidi e miscele di basi

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Acido Cloridrico	Acido Tartarico + Carbonato di Calcio			
Acido Citrico	Aceto + Carbonato di Calcio			
<b>Idrossido di Sodio</b>	<b>Carbonato di Sodio + Magnesio metallico</b>			

**Tabella 3.2** Miscele di acidi e basi: acido cloridrico e carbonato di sodio

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Acido cloridrico	Soluzione di Carbonato di Sodio			
Acido cloridrico	Soluzione di Carbonato di Sodio e aggiunta di Carbonato di Calcio in polvere			
Acido cloridrico	Soluzione di Carbonato di sodio e aggiunta di Alluminio			

Discutiamo e concludiamo che.....

✓ Mescoliamo 2 acidi diversi



Il comportamento è quello della specie acida presente in quantità maggiore!

✓ Mescoliamo due sostanze basiche diverse



Il comportamento è quello di una sostanza basica!

Mescoliamo una **sostanza acida** ed una **sostanza basica**



L'aggressività di entrambe le sostanze è diminuita!  
SI ANNULLANO  
RECIPROCAMENTE

Discutiamo e concludiamo che.....

Sostanze acide e sostanze basiche sono:

- I. SOSTANZE AGGRESSIVE CHE SOLUBILIZZANO ALCUNE SOSTANZE CHE L'ACQUA NON E' IN GRADO DI SOLUBILIZZARE!
- II. SONO DUE CLASSI DI SOSTANZE DIVERSE CHE SI ANNULLANO RECIPROCAMENTE!

# I SALI

**Nella combinazione tra acido cloridrico e carbonato di sodio, quali nuove sostanze si sono formate?** Recuperare l'eventuale sostanza sciolta mediante ebollizione. Si ottiene una **sostanza bianca**: non è altro che **sale da cucina**.

**Se al posto della soda e dell'acido cloridrico si utilizzano altre sostanze basiche e altri acidi, si verifica sempre una combinazione. Ciò che cambia sono le sostanze solide prodotte.**

Fu soltanto nel corso del **Seicento** che si scoprì una relazione di «complessità» tra classi di sostanze: si realizzò, infatti, la fondamentale **generalizzazione che la composizione degli acidi e delle basi è più semplice rispetto a quella dei sali**:

**sale**

**acido**

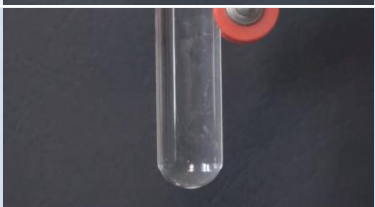
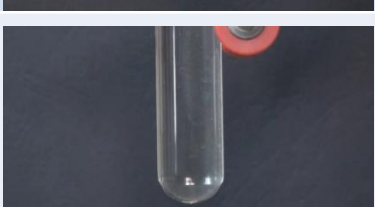

**base**

Lavoisier indicò questa conoscenza come la teoria chimica più importante lasciata in eredità dai chimici che lo avevano preceduto.

# Gli indicatori

- Nel seicento fu scoperto un metodo semplice per riconoscere la natura acida, basica e neutra di una soluzione: l'utilizzo di estratti colorati ricavati da particolari fiori.
- L'estratto che abbiamo realizzato, si ottiene pestando in un mortaio del **cavolo rosso** ridotto in piccoli pezzi e unendo dell'alcool etilico. Dopo aver filtrato si pongono piccole quantità nelle provette in cui metteremo sostanze acide, basiche e neutre.
- Abbiamo utilizzato anche un estratto di malva (le bustine di malva si acquistano) e si trattano con acqua calda, come quando facciamo il tè

**Tabella 4.1** Indicatori con acidi e con basi

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Acido Cloridrico	Estratto Cavolo Rosso			
Idrossido di Sodio	Estratto Cavolo Rosso			
Acido Cloridrico	Estratto Malva			
Idrossido di Sodio	Estratto Malva			
	Confronto scala cromatica estratto cavolo rosso			

**Tabella 4.2** Indicatori e reattività

Sostanza 1	Sostanza 2	Filmato	Esito	Osservazioni
Acido Cloridrico e indicatore	Idrossido di Sodio e verifica solubilizzazione Carbonato di Calcio			
Acido Cloridrico e indicatore	Idrossido di Sodio e verifica solubilizzazione Alluminio metallico			
Acido Cloridrico e indicatore	Carbonato di Sodio			

- È interessante far notare agli studenti che il cambiamento di colore degli indicatori è anch'esso dovuto a una trasformazione chimica.
- Abbiamo identificato nel nostro percorso due «segni» della trasformazione chimica in atto: l'effervescenza e il cambiamento di colore.

Al posto di indicatori rudimentali: **cartina indicatrice universale**

comportamento molto più evidente: **gli acidi fanno diventare la cartina rossa, le sostanze basiche blu e con le sostanze neutre rimane gialla.**

Evidenzia se la soluzione acida (o basica) è poco o molto aggressiva (è in grado di distinguere per esempio una soluzione di acido cloridrico dall'aceto).

Il colore dipende anche dalla **concentrazione della soluzione**

Sulla confezione a ogni colorazione è associato un **numero**; questo numero prende il **nome di pH**.

La neutralità corrisponde al valore 7 del pH

Per valori minori di 7 la soluzione è acida, per valori più grandi di 7 la soluzione è basica.

*Siamo arrivati alla fine!  
Ora sappiamo che:*

- 1) **SOSTANZE ACIDE** e **SOSTANZE BASICHE** sono sostanze aggressive che riescono a solubilizzare alcune sostanze che l'acqua non solubilizza!
- 2) Sostanze acide e basiche sono di **natura diversa**, sono **complementari** e se mescolate **si neutralizzano** formando **SALI**!
- 3) **Gli indicatori** sono sostanze il cui **colore è sensibile all'acidità**!
- 4) L'acidità si **misura** utilizzando una **scala detta pH**

## Riferimenti

C. Fiorentini, E. Aquilini, D.Colombi, A.Testoni, *Leggere il mondo oltre le apparenze*, Roma, Armando, 2007

Per i dettagli del percorso didattico si può consultare:

<https://cidifi.it/ricerche-didattiche/gli-acidi/>

<https://cidifi.it/ricerche-didattiche/le-sostanze-basiche/>

<https://cidifi.it/ricerche-didattiche/i-sali/>