

REGIONE
TOSCANA



**Prodotto realizzato con il contributo della Regione Toscana nell'ambito
dell'azione regionale di sistema**

Laboratori del Sapere Scientifico

**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

Collocazione all'interno del Curricolo verticale

Questo percorso di apprendimento si colloca all'interno del modulo relativo allo studio della chimica del mondo che ci circonda che ha come oggetto l'osservazione della materia e delle sue trasformazioni.

Lo studio della Chimica a partire dal concetto di sostanza per arrivare a quello di trasformazione chimica applicato a vari settori, si inserisce nel curriculum di scienze della scuola secondaria di I grado distribuito nei tre anni di studio.

Il percorso relativo all'acquisizione dei concetti di acido, base, sale è stato presentato ad una classe II media previa verifica dell'acquisizione dei concetti di:

- 1) materia e sostanza pura;
- 2) soluzione, solubilità, concentrazione, saturazione.

Obiettivi essenziali di apprendimento

- 🕒 Acquisire il concetto di acidità e di reattività chimica;
- 🕒 Riconoscere la differenza tra acidi forti e deboli;
- 🕒 Comprendere l'importanza di fattori che influenzano l'aspetto cinetico ossia la velocità con cui avviene una reazione chimica;
- 🕒 Acquisire il concetto di sostanza basica differenziandolo da quello di sostanza acida comprendendo la complementarietà delle due classi di sostanze;
- 🕒 Comprendere il valore dei rapporti relativi tra i reagenti in una reazione grazie all'utilizzo di indicatori;
- 🕒 Acquisire il significato corretto della parola sale;
- 🕒 Correlare la chimica al quotidiano comprendendo la natura di tanti fenomeni che osserviamo nel mondo che ci circonda senza capirne il significato reale.

Approccio metodologico

I punti più salienti dell'approccio metodologico utilizzato si rifanno alle linee guida dei percorsi LSS e possono essere così riassunti:

- i) Presentazione di un fenomeno. L'esperienza pratica è sempre svolta dall'insegnante in maniera che l'osservazione da parte dell'alunno sia effettuata dall'esterno senza condizionamenti, né possibilità di influenze reciproche durante lo svolgimento dell'attività;
- ii) Stimolo all'osservazione curiosa del fenomeno proposto;
- iii) Compilazione di una scheda a percorso guidato che permetta all'alunno sia di fissare i concetti osservati che di formulare ipotesi personali e/o trarre conclusioni;
- iv) Compilazione da parte dell'insegnante e consegna agli alunni di una scheda riassuntiva delle risposte fornite;
- v) Discussione in classe per riassumere le ipotesi formulate più significative selezionando poi quelle verosimili e scartando quelle in netto contrasto con la logica comune e/o le esperienze pregresse;
- vi) Formulazione di conclusioni condivise.

Materiali impiegati

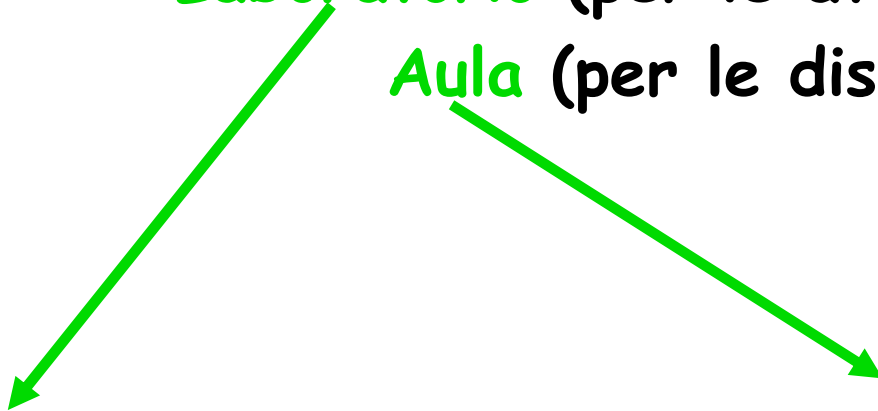
Il percorso è stato svolto per intero nel laboratorio scientifico della Scuola Media G. Pescetti avvalendosi dell'utilizzo di

- 1) Reagenti: carbonato di calcio, soda, aceto, acido cloridrico, acido nitrico, acido solforico, soda caustica, potassa caustica, succo di cavolo rosso, fenolftaleina, alluminio in lamine, rame in fili, stagno in palline, zinco in polvere;
- 2) Piastra scaldante, telecamera con video
- 3) Dispositivi di sicurezza personale (camice, guanti, occhiali) provette in vetro ed in plastica, portaprovette, beute, becker, pipette in plastica, palla di Peleo, cartina al tornasole.

Ambiente di lavoro

Laboratorio (per le attività pratiche)

Aula (per le discussioni)



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

Suddivisione del percorso

Il percorso è stato suddiviso in moduli:

- 1) **CONCETTO DI ACIDO, ACIDO FORTE, ACIDO DEBOLE** (Durata dell'attività : 2 h);
- 2) **FATTORI CHE INFLUENZANO LA REATTIVITÀ: SUPERFICIE DI CONTATTO, DILUIZIONE** (Durata dell'attività : 2 h);
- 3) **GENERALIZZAZIONE DEI CONCETTI ACQUISITI** (Durata dell'attività : 2 h);
- 4) **DIFFERENZA TRA TRASFORMAZIONI FISICHE E REAZIONI CHIMICHE** (Durata dell'attività : 2 h);
- 5) **CONCETTO DI SOSTANZA BASICA** (Durata dell'attività : 6 h);
- 6) **GLI INDICATORI** (Durata dell'attività : 2 h);
- 7) **I SALI** (Durata dell'attività : 3 h)

CONCETTO DI ACIDO

ACIDI FORTI ACIDI DEBOLI

Iniziamo con alcune domande:

□ Cosa si intende con il termine acido?

□ Cos'è una sostanza basica?

□ Cos'è un sale?

- *sale da cucina*
- *sale minerale*
 - *sale per lavastoviglie*

- *sostanza semplice*
- *sostanza di base*

- *aspro*
- *acuto*
- *aceto*
- *succo di limone.*

Procediamo!

Carbonato di calcio

+

Acqua

?

Carbonato di calcio

+

Aceto

?

Carbonato di calcio

+

Acido cloridrico

?

Osserviamo

Riportare le proprie osservazioni
non è giusto o sbagliato
è stimolante, interessante e serve per capire!

Provetta 1 + Provetta 4 Acqua distillata + carbonato di calcio in polvere	X	IL CARBONATO DI CALCIO NON SI È SCIOLTO ED È RIMASTO IN FONDO ALLA PROVETTA
Provetta 2 + Provetta 5 Acido cloridrico + carbonato di calcio in polvere		L'ACIDO CLORIDICO E IL CARBONATO DI CALCIO FORMANO DELLA SCHIUMA E DELLE BOLLE, FACENDO VIBRARE LA SOLUZIONE.
Provetta 3 + Provetta 6 Aceto bianco + carbonato di calcio in polvere		HANNO FORMATO DELLE BOLLE SOLO IN SUPERFICIE

- Sulla base di quello che vedi cosa concludi?

Abbiamo osservato il carbonato di calcio con l'acqua e non si
scioglie. Al contrario la soluzione di acido cloridrico e carbonato
di calcio e l'aceto bianco ed esso si scioglie formando schiuma
e bolle.

Riassumiamo le risposte più significative

Sostanza	Si solubilizza	Non si solubilizza
Carbonato di calcio, + acqua distillata.	1	21
Carbonato di calcio + acido cloridrico.	14	8
Carbonato di calcio + aceto bianco	13	8

Riassumiamo le risposte più significative

- Il carbonato di calcio con acido cloridrico si scioglieva e formava bolle. L'aceto bianco formava bolle solo in superficie;
- Acido cloridrico e carbonato formano schiuma e bolle;
- Sia con acido cloridrico che con aceto bianco, si forma una soluzione;
- Si formano bollicine dal fondo;
- Il carbonato di calcio si scioglie e forma bolle;
- Ci sono sostanze che si sciolgono in acido ed aceto dando effetti diversi;
- Due miscugli su tre si sciolgono con fenomeni particolari;
- Il carbonato dà reazioni diverse con sostanze diverse ma non ce n'è una che lo sciolga;
- L'aceto forma una minore quantità di bolle;
- L'aceto e l'acido cloridrico sciolgono ciò che l'acqua non scioglie;
- Acidi cloridrico + carbonato di calcio ed aceto + carbonato di calcio sono tutte soluzioni;
- Con si formano bolle tipo acqua frizzante. In aceto le bolle sono solo in superficie;
- Con acido cloridrico i liquidi bollono, ma il carbonato di calcio non si scioglie;
- Quando si mescolano delle sostanze si possono avere reazioni chimiche diverse.

Discutiamo e concludiamo che.....

Carbonato di calcio

+
Acqua

Non si solubilizza

Carbonato di calcio

+
Aceto

Si solubilizza
lentamente con bolle
piccole

Carbonato di calcio

+
Acido cloridrico

Si solubilizza
rapidamente con bolle
grandi

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

Carbonato di calcio
in polvere

+

Acido cloridrico

?

Carbonato di calcio
in blocchetto

+

Acido cloridrico

?

Carbonato di calcio
in polvere





+

Acido cloridrico

+ acqua

?

Osserviamo

Provetta 2 + Provetta 3 Acido cloridrico concentrato + carbonato di calcio in polvere		Il Hcl concentrato + $CaCO_3$ in polvere, si scioglie naturalmente, trovandosi delle bolle che sporse per la provetta	SI SCIOLGIE ED HA UNA REAZIONE FERMENTATA ^{MOLTO} ESCE QUASI DALLA PROVETTA	
Provetta 2 + Provetta 4 Acido cloridrico + carbonato di calcio solido		SI SCIOLGIE MA HA UNA REAZIONE PIU' CALMA DELLA PRIMA	si scioglie molto lentamente. Sono il $CaCO_3$ solido nessuno trovandosi delle bolle ne	E LE BOLLE PARTANO DAL CARBONATO DI CALCIO SOLIDO E
Provetta 1+ provetta 2+ Provetta 5 Acqua + acido cloridrico + carbonato di calcio in polvere		SI SCIOLGIE E PRODUCE SCHIUMA MA POCHE BOLLE SUL FONDO	 Si formano delle bolle solo in superficie	

- Sulla base di quello che vedi cosa concludi?

IL $CaCO_3$ HA EFFETTI DI FERMENTO CON TUTTI I
 SOLVENTI CHE ABBIAMO VISTO

CHE IL CARBONATO DI CALCIO IN
 POLVERE SI SOLUBILIZZA VELOCEMENTE
 MENTRE IN FORMA SOLIDA LENTAMENTE

Riassumiamo le risposte più significative

Sostanza	Si scioglie	Non si scioglie
Carbonato di calcio in polvere + acido cloridrico concentrato	16	0
Carbonato di calcio in blocchetto + acido cloridrico concentrato	14	2
Carbonato di calcio + acido cloridrico + acqua	11	5

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

Ora che sappiamo che un acido solubilizza alcune sostanze che l'acqua non solubilizza proviamo con alcuni metalli:

- Alluminio
- Polvere di zinco
- Palline di stagno
- **Filo di rame**

+ ACIDO NITRICO



+ ACIDO CLORIDRICO



Osserviamo le varie combinazioni

Complicato? NO!

E' necessario soltanto:

- Osservare;
- Porsi domande;
- Formulare risposte;
- Verificarle.

CE L'HA INSEGNATO GALILEO!

Osserviamo

Palline di stagno
+ acido nitrico HNO_3

LE PALLINE DI STAGNO SI DEFORMANO.

Ho potuto notare che all'inizio lo stagno è rimasto sul fondo e poi attorno si sono formate delle bolle. Infine l'acqua è diventata di colore giallastro.

Fili di rame
+ acido nitrico HNO_3

L'ACIDO NITRICO DIVENTA DI UN COLORE AZZURRO.

Si forma una soluzione azzurra.

Polvere di zinco
+ acido nitrico HNO_3

SI SCIOLGUE E LA SOLUZIONE SI COLORA DI VERDE.

APPENA LA POLVERE DI ZINCO TOCCA L'ACIDO NITRICO SI FORMA UN GAS GIALLO E TUTTO LO ZINCO SI È SOLUBILIZZATO.

- Sulla base di quello che vedi cosa concludi, come puoi generalizzare il concetto di acido?

Secondo me, un acido può produrre reazioni chimiche molto importanti in alcuni elementi. Vi sono vari tipi di acidi.
 $\text{HCl} - \text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4$

L'ACIDO È UN LIQUIDO CHE FA AVVENIRE FENOMENI STRANI.

Riassumiamo le risposte più significative

- L'acido è un liquido che fa avvenire fenomeni strani;
- L'acido non scioglie un solido immediatamente, ma impiega più tempo;
- L'acido non ha quasi mai un effetto immediato, ma un effetto prolungato sì;
- L'acido è una sostanza irritante, capace di intaccare i metalli;
- Alcuni tipi di acido sono forti da far sciogliere polvere di zinco e palline di stagno;
- L'acido è un liquido che ha effetti abbastanza strani;
- L'acido nitrico è quello che crea effetti maggiori;
- Un acido può produrre reazioni importanti con alcuni elementi;
- Talvolta un acido a contatto con un metallo può produrre gas.

Discutiamo e concludiamo che.....

- ✓ **Acidi forti diversi** hanno **effetti diversi** sullo stesso metallo!
- ✓ **Metalli diversi** risentono in **maniera diversa** della presenza di un acido forte!

MA

TUTTI GLI
ACIDI
condividono la
caratteristica di
essere aggressivi
e
SOLUBILIZZARE
alcune sostanze
che L'ACQUA
NON
SOLUBILIZZA!!!!!!!

Discutiamo e concludiamo che.....

- ✓ **Il carbonato di calcio** si solubilizza immediatamente
- ✓ **Un metallo** è attaccato più lentamente da un acido forte

QUINDI

Abbiamo scoperto
l'EFFETTO
TEMPO!
Ci sono fenomeni
immediati e
fenomeni lenti.

ATTENZIONE!

- ❖ La forza di un acido dipende dalla sua concentrazione!
- ❖ Per sicurezza personale abbiamo usato acidi forti diluiti!

ACIDI MOLTO CONCENTRATI POSSONO AVERE EFFETTI
MAGGIORI E MOLTO PERICOLOSI!

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?

SI!

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!

DIFFERENZA TRA TRASFORMAZIONI FISICHE E REAZIONI CHIMICHE

UNA
TRASFORMAZIONE FISICA E'
UN FENOMENO
NEL QUALE LE
SOSTANZE NON
CAMBIANO

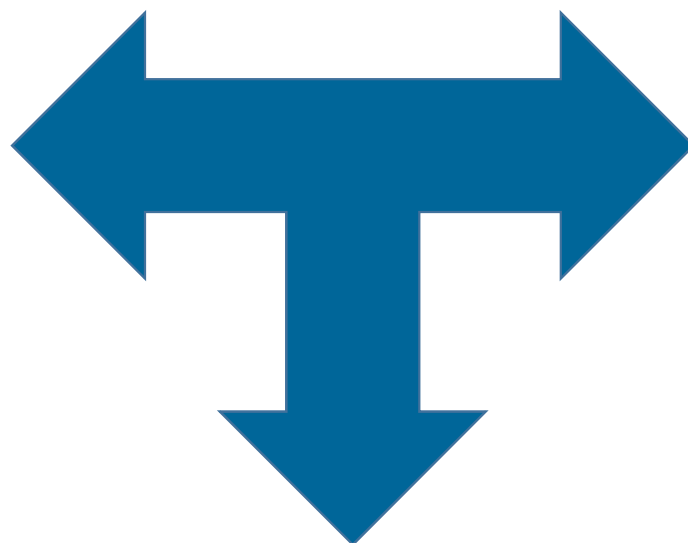
UNA
TRASFORMAZIONE CHIMICA E'
UN FENOMENO
NEL QUALE LE
SOSTANZE
CAMBIANO

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?

ALLUMINIO
+ ACIDO
CLORIDRICO
il metallo si
solubilizza!



ALLUMINIO +
SOSTANZA
SCONOSCIUTA
il metallo si
solubilizza!

Che tipo di sostanza pensi che sia la sostanza incognita?

Ogni ipotesi è buona!!!!

E' UN ACIDO FORTE
come l'ACIDO
CLORIDRICO!

E' ACETONE perché è
un solvente

E' DETERSIVO
perché può
essere
aggressivo

E' una
sostanza
nuova: SODA
CAUSTICA!

Osserviamo

Acido cloridrico, HCl, + Alluminio, Al	<u>Il colore dell' HCl diventa</u> <u>opaco e l'Al galleggia</u>	Idrossido di potassio, KOH, + Alluminio, Al	<u>Si scioglie e crea un po' di effervescenza</u> <u>temporanea.</u>
Acido cloridrico, HCl, + Alluminio, Al	<u>in cima alla provetta si possono</u> <u>osservare delle bollicine.</u>	Idrossido di potassio, KOH, + Alluminio, Al	<u>L' Al si è sciolto, creando</u> <u>quindi una soluzione</u>
Acido cloridrico, HCl, + Alluminio, Al	<u>Non si scioglie, e in cima alla</u> <u>provetta si formano delle</u> <u>bolle.</u>	Idrossido di sodio, NaOH + Alluminio, Al	<u>Il pezzettino di alluminio si</u> <u>è solubilizzato.</u> L'idrossido di so- dio, forma energia, il calore viene dato dalla reazione chimica, E' chimica
		Idrossido di potassio, KOH, + Alluminio, Al	e' alluminio è scomparso e ci sono bolle
		Idrossido di potassio, KOH, + Alluminio, Al	<u>e' alluminio si solubilizza. Si</u> <u>formano delle bolle.</u>

Riassumiamo le risposte più significative

Alluminio + Acido Cloridrico

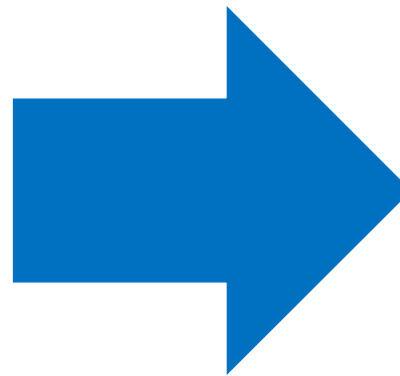
- i) fa bolle, ma l'effetto inizia dopo un po' di tempo;
- ii) non si solubilizza, ma si vedono bolle;
- iii) l'alluminio forma bolle e questo ci fa concludere che l'acido lo sta attaccando;
- iv) non si scioglie, ma in cima alla provetta si formano bolle;
- v) si solubilizza lentamente formando qualche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

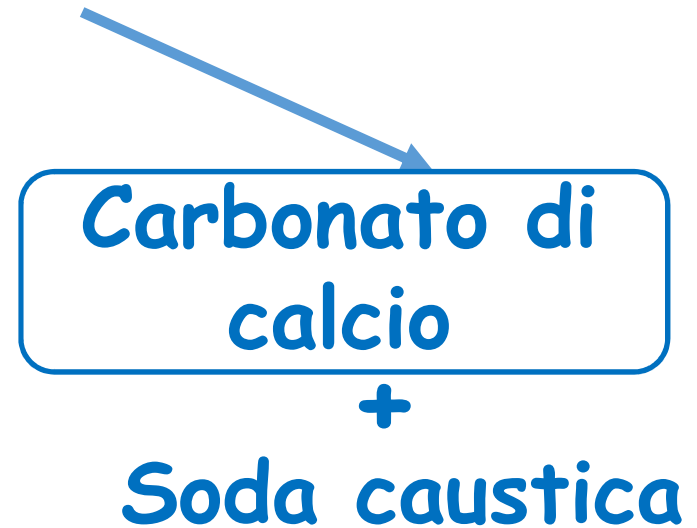
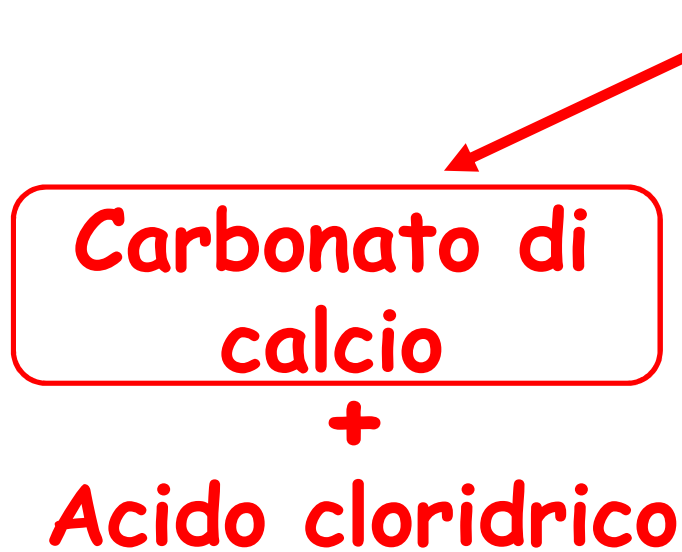


Acido cloridrico e soda caustica sono la stessa cosa?

SONO
NECESSARIE
ALTRE
VERIFICHE!

CONCETTO DI SOSTANZA BASICA

Sperimentiamo!



Osserviamo

Acido cloridrico, HCl, +
Carbonato di calcio,
CaCO₃

Il CaCO₃ in polvere con HCl
concentrato, si solubilizza rapidamente

Idrossido di potassio,
KOH, + Carbonato di
calcio, CaCO₃

il carbonato di calcio non si scioglie.

Acido cloridrico, HCl, +
Carbonato di calcio,
CaCO₃

Si scioglie, e forma delle bolle,
ed ha una solubilizzazione
rapida.

Idrossido di potassio,
KOH, + Carbonato di
calcio, CaCO₃

Il CaCO₃ non si scioglie,
quindi non è una soluzione

Acido cloridrico, HCl, +
Carbonato di calcio,
CaCO₃

il carbonato si scioglie

Idrossido di potassio,
KOH, + Carbonato di
calcio, CaCO₃

Non accade nulla; il
carbonato rimane sul
fondo.

Idrossido di sodio, NaOH +
Carbonato di calcio,
CaCO₃

Il CaCO₃ non si scioglie quindi
non è una soluzione. Il NaOH
compra colore

Riassumiamo le risposte più significative

**Carbonato di calcio +
Acido Cloridrico**

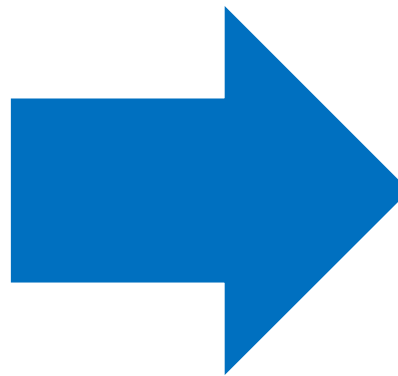
- i) si solubilizza;
- ii) si solubilizza rapidamente;
- iii) forma delle bolle e si scioglie;
- iv) si scioglie ed ha una solubilizzazione rapida;
- v) si solubilizza con effervescenza;
- vi) fa la schiuma e si scioglie lentamente.

**Carbonato di calcio +
Soda Caustica**

- i) non si solubilizza.

Discutiamo e concludiamo che.....

- ✓ L'acido cloridrico solubilizza il carbonato di calcio!
- ✓ La soda caustica non solubilizza il carbonato di calcio!



ALLORA NON
SONO LA
STESSA COSA!!!!!!

Proviamo a fare qualche ipotesi!

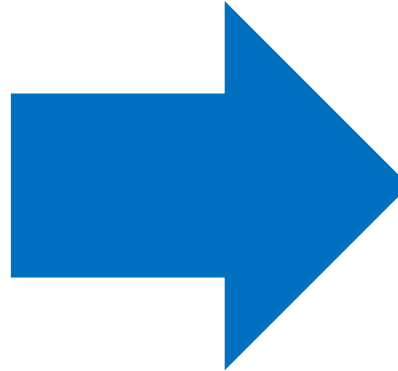
- Le sostanze basiche sono meno forti di quelle acide, quindi non possono essere definite allo stesso modo;
- Le sostanze basiche attaccano in modo minore i metalli, rispetto agli acidi, si comportano come acidi diluiti;
- Sono sostanze corrosive e sia l'una che l'altra, creano reazioni importanti;
- 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.

Discutiamo e concludiamo che.....

Possiamo mettere
sostanze acide e
sostanze basiche in
un'unica classe?



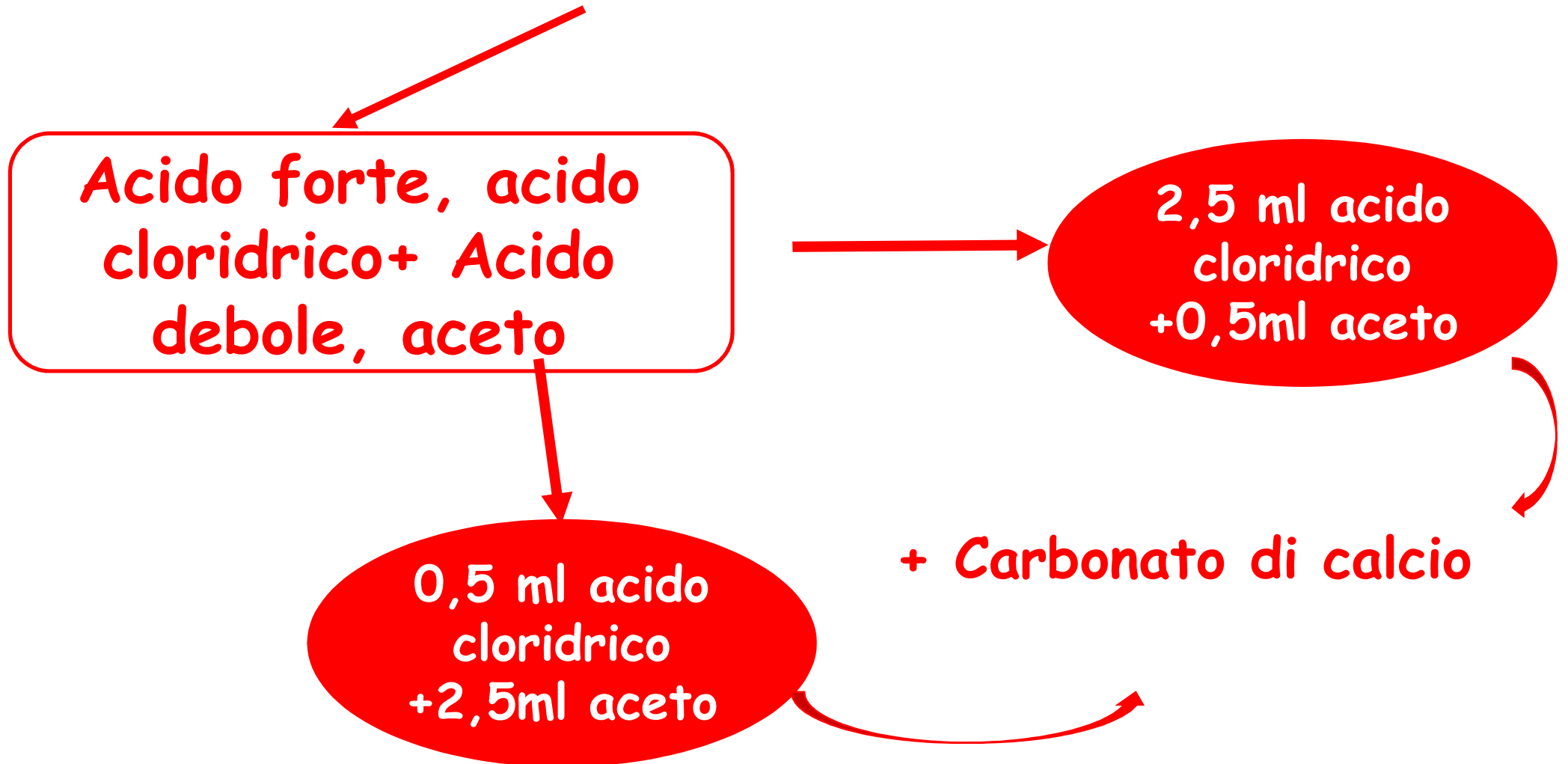
Non troviamo un
accordo!
Ma se provassimo
a mescolarle? Che
può succedere?
PROVIAMO!

Proviamo a fare qualche ipotesi!

- ❖ Permangono come sono, sicuramente non diminuiscono;
- ❖ Si ha effervescenza e sono più aggressive;
- ❖ Le miscele ottenute saranno più aggressive assieme;
- ❖ Saranno più potenti;
- ❖ Penso che corrodano il metallo, saranno più aggressive delle sostanze di partenza;
- ❖ Penso che se mescoliamo una sostanza basica ed una acida potranno avvenire reazioni chimiche;
- ❖ Saranno meno aggressive;
- ❖ Saranno più aggressive.

Comportamento delle miscele

Verifichiamo!



Osserviamo

Miscela: 3, 5 ml di acido forte + 0,5 ml di acido debole	Come si comporta la miscela col carbonato di calcio? <u>FORMA BOLLE E SI SOLUBILIZZA VELOCEMENTE</u>
--	---

Miscela: 0, 5 ml di acido forte + 3,5 ml di acido debole	Come si comporta la miscela col carbonato di calcio? <u>FORMA BOLLE MA LA SUA SOLUBILIZZAZIONE È LENTA.</u>
--	--

Miscela: 3, 5 ml di acido forte + 0,5 ml di acido debole	Come si comporta la miscela col carbonato di calcio? <u>si formano bolle e si solubilizza rapidamente</u>
--	--

Miscela: 0, 5 ml di acido forte + 3,5 ml di acido debole	Come si comporta la miscela col carbonato di calcio? <u>la formazione delle bolle e la solubilizzazione ^{avvengono} più lentamente</u>
--	--

Miscela: 3, 5 ml di acido forte + 0,5 ml di acido debole	Come si comporta la miscela col carbonato di calcio? si formano varie bolle ma si solubilizza più velocemente.
--	---

Miscela: 0, 5 ml di acido forte + 3,5 ml di acido debole	Come si comporta la miscela col carbonato di calcio? si formano varie bolle ma si solubilizza lentamente
--	---

Facciamo ordine!

- Nel caso in cui l'acido cloridrico sia in quantità maggiore si formano bolle e si solubilizza rapidamente; nel caso in cui sia predominante l'aceto si solubilizza lentamente;
- Nel caso in cui sia predominante l'acido cloridrico il carbonato di calcio si scioglie subito e provoca tante bolle, nell'altro caso si scioglie più lentamente;
- Nel caso in cui c'è più acido cloridrico si comporta da acido forte;
- Forma delle bolle in superficie ed ho una rapida solubilizzazione, nel caso in cui l'acido cloridrico sia in maggiore quantità, nell'altro caso si formano bolle e la solubilizzazione è più lenta.

Comportamento delle miscele Verifichiamo!

Soda caustica, 2 ml +
Potassa caustica, 2 ml

Alluminio

Osserviamo

Miscela: soda caustica + potassa caustica	Come si comporta la miscela con l'alluminio? SI SOLUBILIZZA E L'ALLUMINIO RIMANE IN SUPERFICIE	Miscela: soda caustica + potassa caustica	Come si comporta la miscela con l'alluminio? Essa ottiene l'alluminio (Al) e lo solubilizza e crea l'effervescenza. Si nota però un fenomeno particolare: quando le bolle scoppiano, l'Al si muove.
Miscela: soda caustica + potassa caustica	Come si comporta la miscela con l'alluminio? <u>e' alluminio viene attaccato</u> <u>in maniera molto</u> <u>aggressiva</u>		

Facciamo ordine!

- ❑ *L'alluminio sta sulla superficie e sotto si formano bolle;*
- ❑ *L'alluminio si solubilizza e forma bolle;*
- ❑ *Crea poca effervescenza, ma attacca l'alluminio formando una specie di melma;*
- ❑ *Si solubilizza l'alluminio;*
- ❑ *L'alluminio si muove per via della presenza di bolle, penso si stia solubilizzando;*
- ❑ *L'alluminio viene attaccato in maniera molto aggressiva;*
- ❑ *Si formano bolle, l'alluminio viene attaccato molto aggressivamente.*

Comportamento delle miscele Verifichiamo!

Soda caustica, 2ml +
Acido cloridrico, 2ml

Carbonato di
calcio

Osserviamo

Miscela:
Acido forte
+ potassa caustica

Come si comporta la miscela col carbonato di calcio?

non si solubilizza lo ^{miscela} ~~carbonato~~
è gas e non è una soluzione

Come si comporta la miscela col carbonato di calcio?

Nota che c'è una assenza
e me da quello che sembra il
carbonato di calcio non si scioglie

Facciamo ordine!

- ✓ Non si solubilizza il carbonato la sostanza diventa bianca;
- ✓ All'inizio si vedono un po' di bollicine poi diventa bianca;
- ✓ C'è effervescenza, ma il carbonato non si scioglie;
- ✓ Non si solubilizza, la miscela è opaca.

RIASSUMIAMO:

Cosa accade se mescoliamo 2 sostanze acide?
Cosa accade se mescoliamo 2 sostanze basiche?

- Se mescoliamo due sostanze basiche otteniamo un acido forte. Se mescoliamo due sostanze acide otteniamo un risultato più potente;
- In entrambi i casi viene fuori un acido forte;
- Il composto diventa più aggressivo;
- Non varia niente.

RIASSUMIAMO:

Cosa accade se mescoliamo una sostanza acida con una sostanza basica?

- Le sostanze basiche hanno più potenza, quelle acide meno;
- Si crea un miscuglio più aggressivo di quello che si otterrebbe mescolando due sostanze basiche e meno aggressivo di quello che si otterrebbe mescolando due sostanze acide;
- Otterremo una sostanza più forte di una basica, meno forte di una acida;
- La sostanza acida diventa meno forte, la sostanza basica più forte;
- Viene fuori un miscuglio più debole rispetto a quello di due sostanze acide ed a quello di due sostanze basiche;
- La miscela è meno aggressiva delle sostanze singole.

RIASSUMIAMO:

Cosa accade se mescoliamo una sostanza acida con una sostanza basica?

- So che l'acido cloridrico scioglie il carbonato di calcio, posso farmi la domanda del perché in presenza di una sostanza basica non si scioglia. Io credo sia perché se mescoliamo una sostanza acida ed una sostanza basica entrambe si indeboliscono;
- Nella miscela il carbonato non si solubilizza. Concludo che sostanza acida + sostanza basica danno una sostanza meno forte;
- Quando mescoliamo una sostanza acida ed una sostanza basica la miscela ottenuta le indebolisce entrambe, perciò la miscela non avrà né comportamento acido né basico;
- Concludo che se mescoliamo una sostanza basica ed una sostanza acida diventano meno aggressive;
- Posso dire che siccome la miscela non solubilizza il carbonato di calcio le sostanze basiche a contatto con sostanze acide diminuiscono l'aggressività degli acidi;
- Se si mescolano sostanze acide e basiche si ottiene un acido più debole;
- Le due sostanze insieme diventano più deboli.

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!

GLI INDICATORI

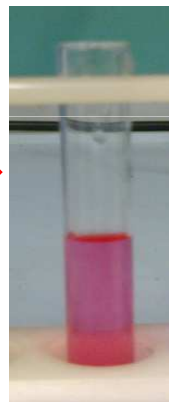
Ora ci divertiamo un po' coi colori!

Ingredienti:

- Una foglia di cavolo rosso,
- acqua calda.....

Aggiungiamo.....

- **ACIDO CLORIDRICO**
- **ACETO**



Aggiungiamo.....

- **CARBONATO DI SODIO**
- **SODA CAUSTICA**



Osserviamo

A cosa pensi sia dovuta la colorazione della soluzione?

LA COLORAZIONE DELLA SOLUZIONE È DOVUTA ALLA FOGLIA DI CAVOLO ROSSO, CHE È STATA SCIOLTA DALL'ACQUA RISCALDATA.

Penso sia dovuta al fatto che il cavolo rosso tinge quando è riscaldato.

Penso che sia dovuta ai pigmenti presenti nel cavolo rosso che l'acqua solubilizza.

Succo di cavolo rosso + acido cloridrico

Miscela colorata, la sostanza ottenuta è di colore rosso sangue.

La miscela ottenuta cambia colore, diventa rosso

Succo di cavolo rosso + aceto bianco

Miscela colorata, la sostanza ottenuta è di colore violaceo

Onore de immediatamente la sostanza diventa rose

Succo di cavolo rosso + soda

Si crea una soluzione verde blu.

diventa verdastro tendente al blu.

Succo di cavolo rosso + soda caustica

diventa verde olio d'oliva; col tempo passa al giallo.

La miscela ottenuta un momento è verde, poi, più poco, diventa giallo

RIASSUMIAMO:

Sostanza	Quali effetti osservi?
Succo di cavolo rosso + aceto bianco	Rosa, Violastro, Fucsia, Rosso scuro
Succo di cavolo rosso + acido cloridrico	Rossa
Succo di cavolo rosso + soda	Verde, Verde/blu, Verde scuro, Blu/azzurro
Succo di cavolo rosso + soda caustica	Verde/giallo, Verde chiaro, Verde salvia, Verde scuro, Verde, Verde olio/giallo

GLI INDICATORI



Il succo di cavolo rosso funziona da indicatore ossia cambia colore a seconda che lo mettiamo in contatto con una sostanza acida o con una sostanza basica

IL pH

La scala di pH è un modo per indicare se una soluzione è acida o basica.

La scala va da 1 a 14:

❖ pH < 7 soluzione ACIDA;

❖ pH = 7 soluzione NEUTRA;

❖ pH > 7 soluzione BASICA.

Esistono cartine dette **CARTINE INDICATORE** che sono imbevute di una sostanza indicatore e cambiano colore se bagnate con soluzioni di acidità o basicità diversa

Ora possiamo concludere che:

- **SOSTANZE ACIDE** E **SOSTANZE BASICHE** SONO SOSTANZE **COMPLEMENTARI** CHE, LADDOVE MESCOLATE, GENERANO UNA **REAZIONE CHIMICA** CHE LE INDEBOLISCE RECIPROCAMENTE.
- LA NATURA ACIDA O BASICA DI UNA SOSTANZA PUO' ESSERE RIVELATA UTILIZZANDO **INDICATORI**, SOSTANZE CHE SI COLORANO IN MANIERA DIVERSA A SECONDA CHE SIANO IN CONTATTO CON SOSTANZE ACIDE O BASICHE.

Manca un ultimo passo:

- sostanze basiche ed acide assieme danno una **REAZIONE CHIMICA** neutralizzandosi reciprocamente!
 - **in una REAZIONE CHIMICA le sostanze cambiano.**
 - quali nuove sostanze si formano in questo caso?

I SALI

Prendiamo una soluzione di SODA, è una sostanza basica!
Aggiungiamo un indicatore: **FENOLFTALEINA**

La **FENOLFTALEINA** ha un colore **fucsia** in presenza di una sostanza **basica**.
Diventa incolore a pH
7

La soluzione è inizialmente fucsia, aggiungiamo acido cloridrico ed osserviamo:

- ✓ **EFFERVESCENZA** che diminuisce progressivamente;
- ✓ **SCOLORARSI** della soluzione.

Osserviamo

ALL'INIZIO LA SOLUZIONE RISULTA FUCCIA,
CONTINUANDO AD AGGIUNGERE L'ACID ESSA
ASSUME PIANO PIANO UN COLORE PIU' CHIARO

Inizialmente la soluzione risulta fucsia, ~~che~~ va
a schiarirsi aggiungendo acido.

Osservo che diventa fucsia e ~~per~~ avviene
un'effervescenza

Diventa tutto fucsia e aggiungendo
altro acido il colore diminuisce
e aggiungendo la quantità giusta diventa
tutto trasparente

Terminata l'effervescenza interrompiamo l'aggiunta di acido. Che valore di pH ottieni? Cosa vuol dire?

SECONDO ME IL PH STA NEL MEZZO TRA 0, E
14 ED E' INDICE IN QUESTO CASO DELLA
NOSTRA SOLUZIONE NEUTRA

Il PH e' circa 7. Infatti la nostra
soluzione diventa neutro perché non
e' ne acido che basico

Atteniamo nel pH un valore minore di 7, quindi la sostanza
e' diventata neutra. E' avvenuta una reazione chimica.

Riassumiamo le osservazioni più significative

- Il miscuglio diventa rosa. Successivamente aggiungiamo l'acido, si formano bolle ed effervescenza;
- Osservo che la fenolftaleina provoca un cambiamento di colore;
- Diventa tutto fucsia. Aggiungendo altro acido il colore diminuisce e aggiungendo la quantità giusta diventa tutto trasparente;
- Forma delle bolle, quindi avviene l'effervescenza. E' diventata fucsia;
- Inizialmente la soluzione risulta fucsia, va a schiarirsi aggiungendo l'acido;
- Diventa scura, ma se aggiungo acido diventa più chiara;
- La soluzione inizialmente è di un colore fucsia, aggiungendo acido diventa di un colore più chiaro.

Impariamo una cosa nuova:
AGGIUNGERE UN ACIDO AD UNA SOSTANZA BASICA FINO A
NEUTRALIZZAZIONE SI DICE:
TITOLAZIONE!

Al termine della titolazione che valore avrà il pH?

- Il pH sta nel mezzo tra 0 e 14 è indice della nostra soluzione neutra;
- Il pH sta intorno a 7 infatti la nostra soluzione è neutra, non è né acida né basica;
- Ottengo quello iniziale perché si sono annullati;
- Il pH è 7, vuol dire che è una soluzione neutra;
- Otteniamo nel pH un valore minore di 7 quindi la sostanza è diventata neutra. E' avvenuta una reazione chimica;
- Le sostanze si sono neutralizzate;
- Il pH è acido perché le sostanze si sono neutralizzate;

COSA OTTERREMO LASCIANDO EVAPORARE IL LIQUIDO?

PROVIAMO!!!!!!!!!!!!!!

Facciamo ipotesi:

- Sono acidi;
- Secondo me sono composti acidi perché avendo aggiunto acido fino a neutralizzare la sostanza basica è rimasto solo l'acido;
- Sono basi;
- Sono Sali ottenuti dagli acidi recuperando il solido.

Otteniamo un
SOLIDO
BIANCO.....
Cos'è?



E' UN SALE!

*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**

Verifiche di apprendimento

- ⌚ L'interattività docente/discente durante l'intero percorso è stato un ottimo mezzo per valutare sia il livello di comprensione che le criticità nel percorso affrontato;
- ⌚ Sono state utilizzate schede che, consegnate agli alunni al termine dell'attività laboratoriale, hanno permesso di mettere punti fermi alle osservazioni fatte attraverso una serie di domande a risposta aperta. Le osservazioni fatte trovano così un ordine logico e stimolano il processo deduttivo che, a partire dall'esperienza, permette di astrarre il concetto mediante formulazione di ipotesi e successiva discussione;
- ⌚ A metà percorso ed al termine dello stesso, i ragazzi hanno anche stilato delle relazioni sull'attività di laboratorio. Le relazioni sono state realizzate a casa, in autonomia da ciascun alunno e sono state poi oggetto di valutazione da parte dell'insegnante. I risultati sono stati decisamente soddisfacenti.

Verifiche di apprendimento

🕒 Infine, partendo dalle relazioni scritte dai ragazzi, ho redatto e consegnato un report dell'intero percorso , in modo che tutti avessero una storia del cammino fatto insieme. Questo report, insieme alle schede e le relazioni di ognuno, ha costituito il materiale sul quale i ragazzi si sono preparati per una verifica scritta di fine percorso. La verifica è composta da domande a risposta aperta, a scelta multipla, riempimenti, vero /falso. Ho preparato anche una versione della verifica per i ragazzi con B.E.S.

Verifica di scienze Classe Data

NomeCognome

1) Dagli esperimenti che abbiamo fatto con il carbonato di calcio , **quali sono le differenze che abbiamo osservato le sostanze acide e l'acqua?**

Completa la risposta mettendo negli spazi una parola scelta tra le seguenti : **farlo , non, omogeneo, soluzione, gas**

L'acquariesce a sciogliere il carbonato di calcio, mentre le sostanze acide riescono a
con produzione di ottenendo così una , cioè un miscuglio
.....

2) Abbiamo visto che gli acidi possono essere **forti** o **deboli**. Scrivi il nome di almeno un acido forte e di un acido de

Acido forte :

Acido debole:

3) **Il carbonato di calcio viene solubilizzato sia da un acido forte che da un acido debole. Quale dei due è più lento nello scioglierlo?**

.....
.....

La produzione delle bollicine di gas durante il processo è **più rapida con l'aceto o con l'acido cloridrico?**

.....
.....

4) Completa:

Se aggiungo acqua a dell'acido, ottengo un acido piùdi quello di partenza

5) prendo un piccolo blocchetto di marmo (carbonato di calcio) e lo sciolgo in acido cloridrico. Poi prendo una quanti simile di carbonato di calcio in polvere e anche lui lo sciolgo in acido cloridrico. In quale delle due forme (blocchetto o pol si scioglie più velocemente il carbonato di calcio ?

Come blocchetto o come polvere?

Prova a dare una spiegazione a queste differenze:

.....
.....

.....
.....

7) Anche riguardo ai metalli gli acidi si comportano in maniera diversa rispetto all'acqua.

Riescono a scioglierli?

.....
.....

Se si, tutti? Cioè tutte le sostanze acide riescono a sciogliere tutti i metalli?

.....
.....

8) **Completa , utilizzando i termini tra parentesi (sostanze – fisica – chimica- chimica –iniziali)**

Gli acidi sciogliono le sostanze in un modo diverso da quello dell'acqua: la **solubilizzazione compiuta dagli acidi** è una trasformazionementre la **solubilizzazione in acqua** è una trasformazione

.....

Una trasformazione , o **reazione chimica**, è un processo nel quale a partire dalle sosta otteniamonuove.

9) **Completa scegliendo tra i termini tra parentesi (sciogliere, H⁺, aggressive, solubili)**

Possiamo concludere che gli acidi sono sostanze più dell'acqua e che riescono a sostanze che non sono in acqua.

Gli acidi sono sostanze che in acqua si dissociano liberando ioni

10) Abbiamo poi preso in considerazione un'altra classe di sostanze: le **basi**.

Scrivi il nome di almeno **una sostanze basica**:

.....

11) Con alcuni esperimenti abbiamo osservato che **anche le basi, come gli acidi, riescono a sciogliere sostanze c non si sciolgono in acqua**. Riconosci se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- La soda caustica (una base) scioglie il carbonato di calcio **VERO** **FALSO**
- La soda caustica riesce a sciogliere l'alluminio **VERO** **FALSO**
- Anche le basi sono sostanze più aggressive dell'acqua **VERO** **FALSO**
- Le basi e gli acidi formano una stessa classe di sostanze **VERO** **FALSO**

12) Cosa succede quando **mescolo una sostanza acida con una sostanza basica?**

Scegli le risposte giuste: sono due. Evidenziale con una x:

- a) Ottengo una soluzione ancora più acida
- b) L'acido e la base si neutralizzano a vicenda.
- c) Ottengo una soluzione ancora più basica
- d) Come prodotti, si formano acqua e sale

12) Gli **indicatori di acidità** sono sostanze che, messe a contatto con una soluzione, ci dicono se questa è **acida, basica o neutra**.

Cosa cambia di un indicatore quando si mette a contatto con sostanze con acidità diverse?

Cambia il sapore ?	SI'	NO
Cambia l'odore ?	SI'	NO
Cambia il colore ?	SI'	NO

Ti ricordi qual è l'indicatore di acidità che abbiamo usato di più in laboratorio? Da quale pianta l'abbiamo ricavato e come?

.....
.....
.....
.....
.....

13) Il **pH di una sostanza** è un numero che ci dà informazioni sulla sua acidità, basicità o neutralità. Accanto ad ogni una delle seguenti sostanze ho scritto il valore del suo pH. Da questo valore **deduci se la sostanza è acida, basica o neutra** e scrivilo nello spazio da riempire.

- Acqua distillata pH = 7 sostanza
- Succo di limone pH = 2,5 sostanza.....
- Candeggina pH = 13 sostanza.....

Risultati ottenuti

Nonostante che questo percorso fosse estremamente articolato e gli obiettivi d'apprendimento molteplici, i risultati ottenuti e verificati mediante le discussioni in classe e le relazioni degli alunni sono stati davvero buoni.

La classe II media alla quale è stato proposto il percorso sull'acidità non aveva seguito alcun percorso LSS, ma l'approccio è stato positivo.

Al termine del percorso i ragazzi hanno raggiunto le conoscenze e le competenze necessarie per confrontarsi con la chimica del quotidiano distinguendo tra trasformazioni fisiche e chimiche e tra sostanze acide e basiche. Sono inoltre in grado di distinguere tra trasformazioni fisiche e trasformazioni chimiche con relativa facilità

Valutazione dell'efficacia del percorso

L'intero percorso ha rappresentato una considerevole mole di lavoro per i ragazzi.

- Alcuni passaggi hanno richiesto una attenzione particolare ed è stato necessario ripeterli perché gli alunni ne comprendessero il significato.
- Gli obiettivi di apprendimento che ci eravamo proposti sono stati ampiamente raggiunti dalla gran parte degli alunni.
- Al termine del percorso è risultata chiara la differenza tra acidi e basi e la loro natura complementare. Anche il concetto di sale è stato acquisito anche se è forse risultato quello meno solidamente supportato dall'evidenza sperimentale.
- La parte del lavoro che ha destato maggiore interesse e partecipazione è stata quella relativa agli indicatori di acidità. Nell'ambito di tale esperienza la docente ha fornito gli alunni del materiale necessario affinché gli stessi potessero ripetere a casa l'esperimento con sostanze di uso quotidiano. Le foto relative alle loro esperienze sono state visionate in classe.

Valutazione dell'efficacia del percorso

Le maggiori criticità sono state invece rappresentate da:

- Il percorso è di per sé un po' lungo ed in alcune sue parti un po' ripetitivo. In particolar modo la parte dedicata all'effetto degli acidi sui metalli è stata un punto di rallentamento dell'intero percorso, anche perché la necessità di utilizzare acidi non troppo concentrati, per motivi di sicurezza, ha reso meno evidenti gli effetti dell'attacco acido e quindi meno incisiva questa fase.
- Una seconda criticità è legata al fatto che, essendo il percorso costituito da stadi consecutivi strettamente interconnessi l'eventualità che un alunno fosse assente ad una delle attività di laboratorio proposte ha determinato qualche difficoltà per lo stesso alunno nel ricollegare due lezioni non consecutive, poiché la discussione effettuata in classe non riesce comunque a colmare la mancanza della fase laboratoriale di osservazione del fenomeno