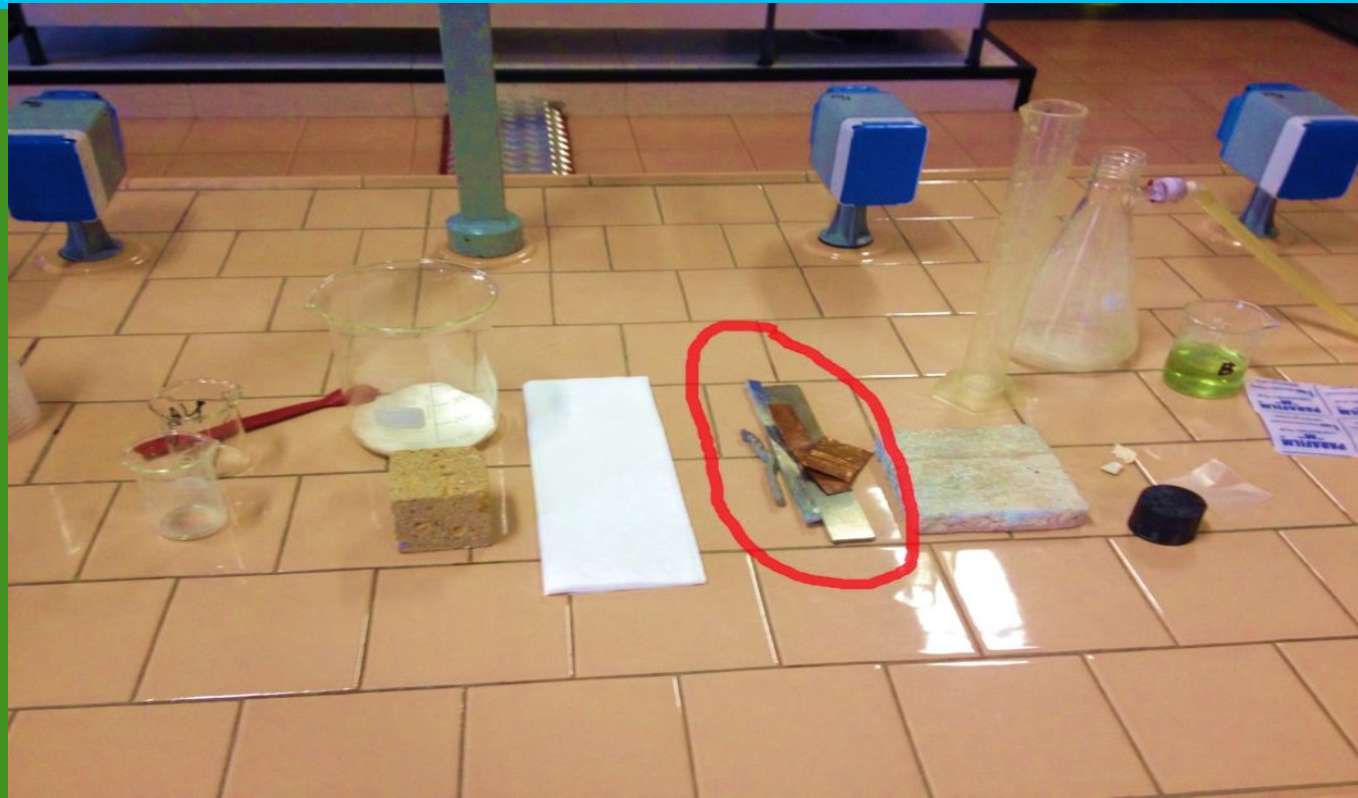




Progetto «Puliamo Garibaldi»
Geanina Mihai | VD | Liceo classico Giulio Cesare

Qual è il rame e qual è lo stagno?



E' iniziato così questo progetto. Si tratta di «pulire Garibaldi» ,quindi di pulire una statua.La statua di Garibaldi,situata al Gianicolo, è di bronzo (costituito dal 96 % di rame) quindi il bronzo è una lega di rame e stagno ed ha lo stesso colore del rame .

Abbiamo visto come prima cosa che il rame è un metallo dal colore rossastro. Allora la statua di Garibaldi è marrone rossastra ...o no ?



La statua oggi è verde. Perché?

La principale causa è *la pioggia acida*, che attacca la nostra statua formando dei composti del rame (verdi). La pioggia è acida perché inquinata dai gas che l'uomo stesso produce.

Il basamento della statua, come vedremo in uno degli esperimenti seguenti, è in travertino (= CaCO_3 , carbonato di calcio) ed è macchiato perché assorbe l'acqua. Il travertino è una roccia sedimentaria calcarea di tipo chimico, molto utilizzata in edilizia. Ha spesso un aspetto fibroso o concentrico ed esiste in bianco, marrone, color crema, e anche varietà color ruggine.



Il travertino

• Il travertino è una roccia sedimentaria che costituisce il basamento della statua di bronzo . Il basamento è macchiato Perché? Essendo una roccia può assorbire l'acqua ? Ci siamo aiutati con un esperimento per rispondere a questa domanda.

Prima di tutto abbiamo preso il nostro cubo di travertino e lo abbiamo pesato.

• Il nostro pesava **177,5 g** . Dopo lo abbiamo preso , messo in un becher ricoperto sulla base con dei fogli imbevuti d'acqua e abbiamo ricoperto il becher con della pellicola speciale molto elastica che ha tenuto ben sigillato il nostro becher.

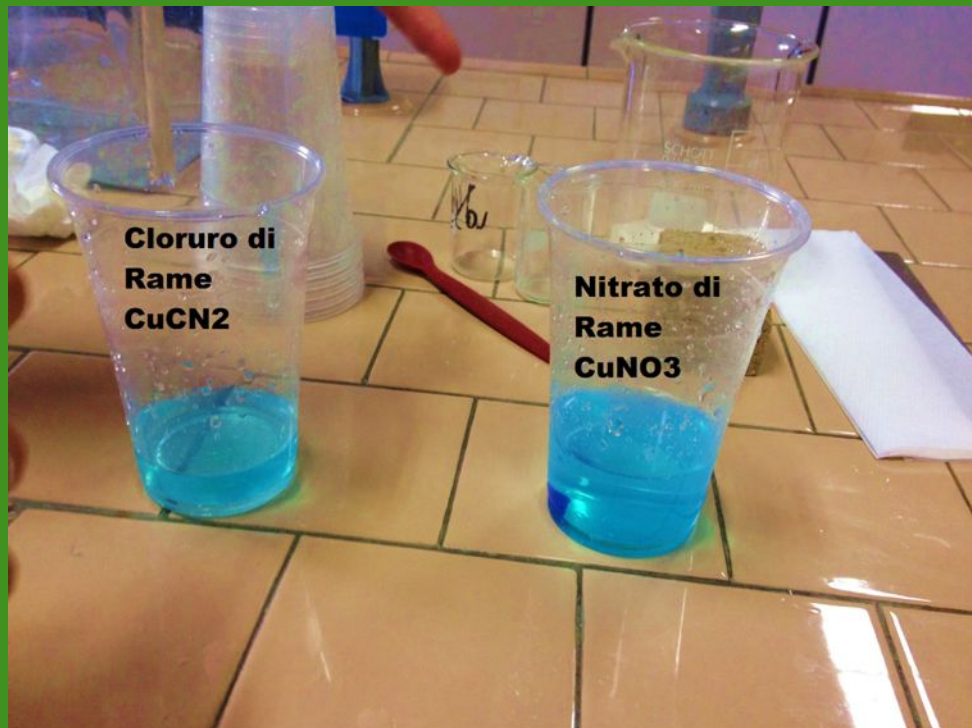
• Dopo 3 minuti abbiamo «aperto» il nostro becher ,preso il pezzo di travertino e ripeso dalla parte pulita .Questa volta il cubo di travertino pesava **181,8 g** . Ha assorbito ben 4,3 g d'acqua in soli 3 minuti .

• A questo punto abbiamo rimesso il nostro cubo nel becher e aspettato altri 3 minuti .Dopo 3 minuti abbiamo ripeso il nostro cubo, sempre dalla parte pulita ,come le altre volte, per avere un esperimento valido, e questa volta il nostro cubo pesava **182,8 g** .

• Quindi il nostro cubo di travertino ha assorbito ben **5,3 g** d'acqua in soli 9 minuti e a questo punto abbiamo anche dimostrato il motivo per il quale i basamenti delle statue sono macchiati.

Ma perché se la causa è «l'acqua», le macchie sulla statua di bronzo non si tolgono con una seconda pioggia meno acida ?

• Abbiamo fatto un esperimento. Abbiamo provato a mettere un pezzo di rame nell'acqua . Cosa è successo? Niente ! Abbiamo proceduto così con un secondo esperimento ,il quale ci ha fatto trovare la risposta a questa domanda.



Abbiamo aggiunto acqua a questi due composti ,che si sono sciolti . Quindi sono composti di Rame solubili.

Quindi abbiamo ... composti di rame solubili insolubili

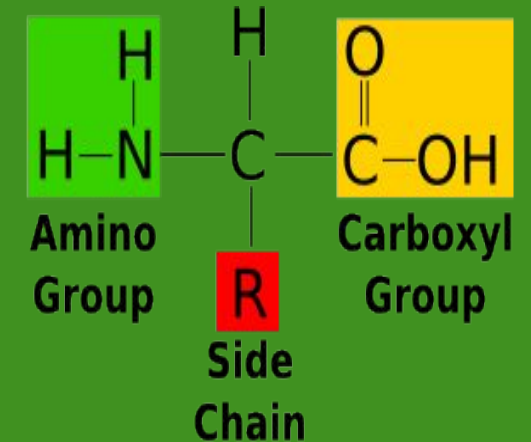
- Questo esperimento sui composti di rame ci ha fatto capire che sulle nostre statue abbiamo *composti di rame insolubili*, quindi non si sciolgono con l'acqua ed ecco perché non basta una seconda pioggia per levare le macchie dalla statua e quindi pulirla .
- A noi serve quindi un prodotto che riesca a pulire le macchie provocate dai composti del rame, ma che non abbia alcun interesse per il calcio , altrimenti basterebbe un qualsiasi acido che tolga le macchie di rame ma allo stesso tempo « toglierebbe» la statua ,perché verrebbe distrutta .
- I composti di rame insolubili si possono togliere solo con delle sostanze particolari chiamate *Complessanti che hanno una struttura particolare chiamata complesso.*

Ma cosa fanno i complessanti?

- *Si attaccano al rame in tutte e quattro le direzioni . Il rame non è più libero di muoversi ma deve andare dove il complessante «gli dice» di andare . Quindi ciò che prima era insolubile diventa , grazie ad un complesso, solubile (con l'acqua lo togliamo).*
- *Una di queste sostanze è l'ammoniaca (gassosa NH₃) . Ma le statue sono grandi e quindi dovremmo usare una quantità elevata di ammoniaca . L'unico problema è che l'ammoniaca è un composto tossico ed ha parecchi effetti negativi sulla persona.*
- *Quindi come puliamo le statue senza però farci del male?*

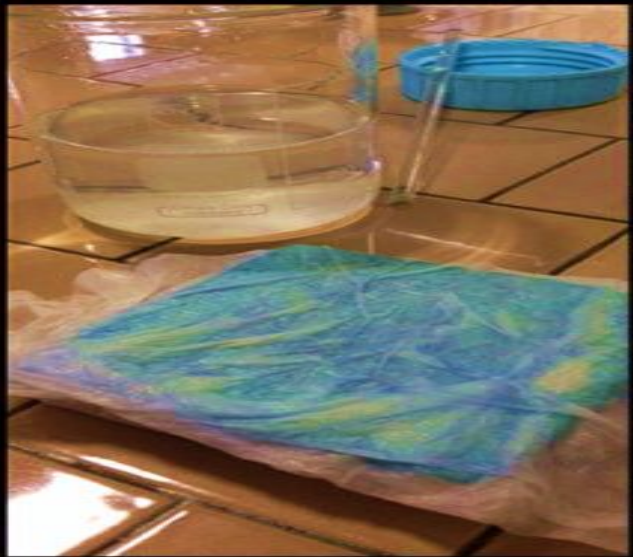
Con gli AMMINOACIDI...

- Gli amminoacidi sono i mattoni della vita ,non fanno male ed essendo costituiti da una parte uguale a quella dell'ammoniaca possono prendere il suo posto .
- Gli amminoacidi sono tenuti insieme mediante un legame peptidico: esso si forma tra il gruppo carbossilico di un amminoacido ed il gruppo amminico dell'amminoacido successivo accompagnato dalla perdita di una molecola di acqua (H_2O).
- Aminoacidi essenziali:
leucina, isoleucina, lisina, metionina ,
fenilalanina , treonina, triptofano, valina.
- Aminoacidi non essenziali:
alanina, acido aspartico, cistina, acido glutammico,
glicina, prolina, serina, tiroxina, cisteina, arginina, istidina.



COME ABBIAMO PULITO IL NOSTRO PEZZO DI TRAVERTINO?

- CON UNO DEGLI AMMINOACIDI ,L'ALANINA CHE REAGISCE CON IL RAME E PIANO PIANO LO PORTA IN SOLUZIONE .
- UNA VOLTA CHE TUTTO IL RAME HA REAGITO E' BASTATO RISCIAQUARE E IL PEZZO DI TRAVERTINO E' TORNATO PULITO



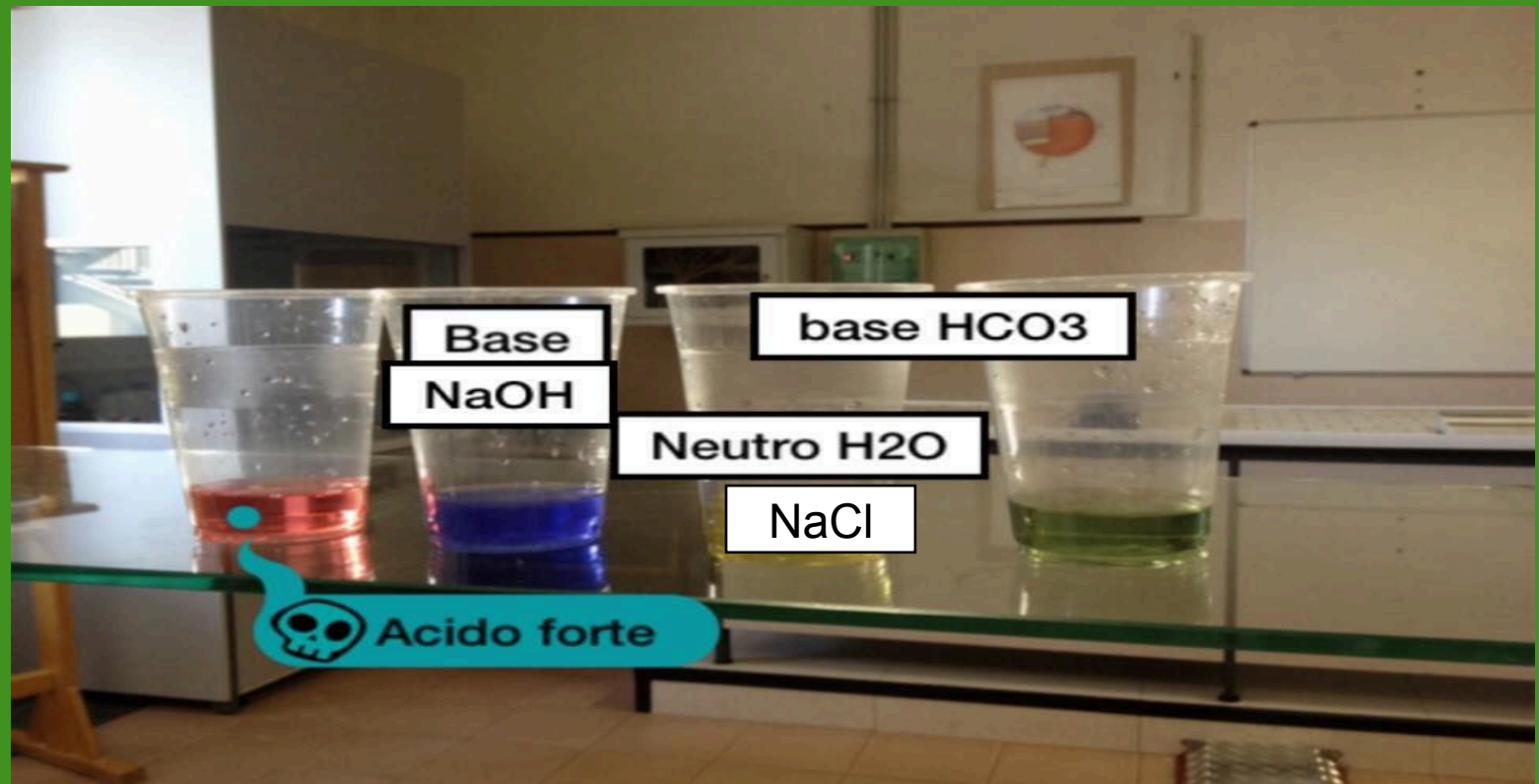
INDICATORI
DI pH:
ACIDO O
BASE ?



Il pH ha una scala che va da 1 a 14

- Se una sostanza ha il pH minore di 7 possiamo affermare che si tratta di una sostanza *ACIDA*.
- Se una sostanza ha il pH 7 è *NEUTRA* .
- Se una sostanza ha il pH maggiore di 7 è *BASICA* .
- Naturalmente va detto che per esempio negli acidi mano a mano che il valore cresce la sostanza è meno acida,quindi una sostanza con il pH 1 è molto più acida di una sostanza con il pH 6 .
- Quello che noi abbiamo fatto è stato di mettere un indicatore di Ph in 4 bicchieri di plastica.

- Nel primo bicchiere abbiamo aggiunto un ACIDO forte . L'indicatore di pH è diventato **Rosa**.
- Nel secondo bicchiere abbiamo aggiunto la SODA CAUSTICA ,una BASE .L'indicatore è diventato **BLU**.
- Nel terzo abbiamo aggiunto CLORURO DI SODIO(il normale sale da cucina) ,NEUTRO. L'indicato del **pH non ha cambiato colore**.
- Nell'ultimo bicchiere abbiamo aggiunto BICARBIONATO DI SODIO (NaHCO_3) BASE .L'indicatore del pH è diventato **verde**.
- Da questo esperimento abbiamo capito come con il variare del pH di una sostanza anche il colore Varia.



REAZIONI ACIDO – BASE

- BASE libera OH^-
accetta H^+
- ACIDO libera H^+

in H_2O ($\text{H}^+ + \text{OH}^-$)

AMMONIACA IN
SOLUZIONE



REAZIONE ACIDO – BASE

- Quindi , anche l'ammoniaca, aggiunta all'acqua cattura uno ione H^+ e si comporta da base, determinando contemporaneamente l'aumento della concentrazione di ioni OH^- , per la reazione seguente:



- In questa reazione l'acqua cede uno ione H^+ (un protone) comportandosi, stavolta, come un acido.

INFINE...

- ABBIAMO PROVATO POI A MISCHIARE LA BASE (BICCHIERE BLU) CON L'ACIDO (BICCHIERE ROSA) .
- LA SOLUZIONE E' DIVENTATA GIALLA,QUINDI NEUTRA .
- AGGIUNGENDO PERO' MAGGIORI QUANTITA' DI BASE , LA SOLUZIONE VIRAVA VERSO IL BLU .

OPINIONI..

Per me è stato un progetto interessantissimo . Ho imparato nuove cose e mi sono incuriosita su moltissime altre . Mi sono appassionata alla chimica dal primo momento e sentire parlare di reazioni , acidi e basi è una delle cose più belle per me. Penso che questo progetto sia un'iniziativa stupenda ,soprattutto per i licei classici Siamo abituati a studiare la storia, i personaggi più importanti ,le opere ,le statue ,ma viviamo in una città piena di storia e secondo me imparare come si fa a mantenere negli anni tutte queste opere è molto bello ma soprattutto utile .

Mi dispiace solo di non essere riuscita a fotografare e a riprendere tutti i bellissimi esperimenti che abbiamo fatto ma ovviamente per mancanza di tempo bisognava andare veloci e ho preferito capire a fondo le cose principali .

Mi sono divertita tantissimo e mi piacerebbe partecipare ad altri progetti simili .

