

ACIDI E BASI IN CASA

Scheda docente

OBIETTIVI

Per quanto riguarda l'indagine sperimentale, si intendono sviluppare competenze relative a:

- Individuazione ed isolamento di variabili significative
- Formulazione di previsioni e di ipotesi interpretative
- Ricerca di regolarità e invarianze
- Costruzione di relazioni d'ordine
- Interpretazione di risultati sperimentali
- Correlazione tra fenomeni

Per quanto riguarda i contenuti:

- Definizione operativa di acidi e basi
- Reazione di neutralizzazione
- Indicatori e scala di acidità

PREREQUISITI

- Conoscenza di proprietà e terminologia relativa alle soluzioni
- Abilità manuali ed organizzative

I FASE

Tempi indicativi : 3 ore

Gruppo classe:

- Discussione sul termine "acido" con particolare riferimento alle sostanze, presenti in casa, ritenute acide. In genere vengono indicate, da parte dei ragazzi, sostanze di varia natura ritenute pericolose, aggressive. Il termine "acido" viene anche messo in relazione con il sapore pungente, aspro.
- Costruzione di un elenco di sostanze, tipo: *aceto, limone, acido muriatico (cloridrico), candeggina, ammoniaca, idraulico liquido (contenente soda caustica), acetone, ...*

Alunni suddivisi in gruppi

- Attività sperimentale nella quale si verifica la capacità delle sostanze ritenute acide di corrodere e solubilizzare la polvere di marmo (scheda studente n. 1).

Questa prova permette di distinguere i "veri" acidi rispetto alle altre sostanze; risulta inoltre evidente la diversa aggressività dell'acido muriatico rispetto ad aceto e succo di limone.

L'utilizzazione di acido cloridrico, soda caustica ed ammoniaca può risultare pericolosa; va valutato se i ragazzi sono sufficientemente responsabili ed abituati ad esperienze di laboratorio per poter far loro maneggiare queste sostanze.

L'uso dell'acqua viene motivato con la necessità di avere un termine di paragone.

Non è scontato che l'effervescenza venga interpretata come sviluppo di un gas conseguente alla reazione tra acido e marmo; a volte effervescenza ed ebollizione vengono confuse e si interpreta l'effervescenza come sviluppo di vapore acqueo dovuto alla violenza della reazione ed al fatto che la provetta si riscalda.

ACIDI E BASI IN CASA

Gruppo classe:

- Confronto dei risultati e discussione. Formulazione di una prima classificazione e tentativo di stabilire una scala di aggressività sulla base dei comportamenti osservati

Da questa prova non emerge il carattere aggressivo delle basi, che viene indagato in seguito, facendole reagire con alcuni metalli.

II FASE

Tempi indicativi : 5 ore

Alunni suddivisi in gruppi (scheda studente n.2A)

- Per introdurre la classe delle basi si propone di mescolare tra loro due acidi ed un acido con una base. Nel caso del mescolamento di due acidi la miscela ottenuta è ancora aggressiva, mentre nel caso del mescolamento di un acido ed una base l'aggressività della miscela risulta inferiore rispetto a quella dei singoli componenti e può scomparire del tutto.

Gruppo classe:

- Neutralizzazione di acido cloridrico ed idrossido di sodio. Esperienza fatta dall'insegnante (*scheda studente n. 2B*)

Il sale ottenuto è il cloruro di sodio, per la reazione: $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$

Qui si osserva che, anche semplicemente mescolando un acido ed una base, senza aggiunta di altre sostanze (come il marmo o l'alluminio), si forma "qualcos'altro", in particolare una sostanza facilmente riconoscibile come il cloruro di sodio.

- Confronto e riflessioni sui risultati. Il fatto che mescolando due sostanze aggressive, questa caratteristica, anziché rinforzarsi, diminuisce o sparisce, (infatti la soluzione neutra in cui acido e base sono mescolati non ha alcun effetto sui metalli) risulta inaspettato e giustifica la necessità di raggruppare acidi e basi in classi distinte.

Alunni suddivisi in gruppi

- Si indaga il comportamento di acidi e basi con alcuni metalli. Questo per far vedere come anche le basi, in determinate situazioni, risultano sostanze aggressive (anche se in questo caso non si ha a che fare con reazioni acido/base, ma con ossido-riduzioni). A volte le reazioni con i metalli risultano poco evidenti a causa di fenomeni di passivazione.

III FASE

Alunni suddivisi in gruppi

Tempi indicativi : 2 ore

Interessa far vedere l'effetto della concentrazione sul potere corrosivo, aggressivo, di acidi e basi. Non si parla di concentrazioni assolute delle soluzioni (entrando in gioco la normalità il discorso risulterebbe troppo complesso), ma di concentrazioni relative rispetto alla soluzione di partenza.

Gruppo classe:

Confronto e discussione sui dati raccolti

IV FASE

Alunni suddivisi in gruppi

Tempi indicativi : 3 ore

- Preparazione di estratti alcolici di indicatori naturali e osservazione dei cambiamenti di colore in soluzioni di diverso grado di acidità (scheda studente n.3).

Ogni gruppo preparerà un estratto diverso, in modo che siano disponibili più indicatori per le esperienze successive.

- Utilizzo degli estratti come indicatori. Si introduce in questa fase il termine pH, senza però far riferimento alla concentrazione di ioni H^+ .

Gruppo classe:

Confronto e discussione sui risultati.

Dopo aver fatto fare mescolamenti liberi di acidi e basi per verificare il cambiamento di colore dell'indicatore, si può far vedere una titolazione per far osservare il punto di viraggio.

Materiali

Soluzioni di un acido forte (acido muriatico diluito in acqua nel rapporto 1:4) e di una base forte (NaOH 1M, cioè 4 g di NaOH in 100 ml d'acqua), becher (da 100 ml), 2 burette, pipette, cartina al tornasole, un indicatore naturale tra quelli preparati.

Procedimento

- Riempire una buretta (A) con la soluzione basica e l'altra (B) con la soluzione acida
- Versare circa 20 ml di acido nel becher, aggiungervi qualche goccia d'indicatore
- Titolare la soluzione acida contenuta nel becher e far osservare man mano i cambiamenti di colore, prestando particolare attenzione al punto di viraggio
- Aggiungere nuovamente la soluzione acida ed osservare il nuovo viraggio.