

## Obiettivo

Il candidato realizzi un'esperienza di laboratorio per osservare una **reazione acido-base** utilizzando bicarbonato di sodio e aceto. Descriva il procedimento, analizzi i fenomeni osservati e rediga una relazione dettagliata, tenendo conto delle norme di sicurezza previste dal D.Lgs. 81/08 e degli obiettivi specifici delle Indicazioni Nazionali 2025

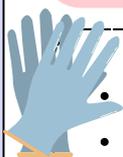
## Materiali e strumenti

- Bicarbonato di sodio ( $\text{NaHCO}_3$ )
- Aceto (soluzione acquosa di acido acetico,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ )
- Becher o bicchiere di vetro
- Cucchiaino o spatola
- Cilindro graduato (per misurare il volume dell'aceto)
- Bilancia (opzionale, per misurare il bicarbonato)
- Guanti e occhiali protettivi



## Normativa di Sicurezza (D.Lgs. 81/08)

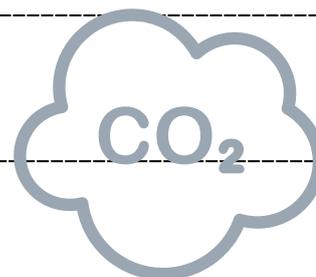
- **Uso dei DPI:** indossare guanti e occhiali di protezione per evitare schizzi.
- **Aree di lavoro:** svolgere l'esperimento su un piano stabile e lontano da apparecchi elettrici.
- **Sostanze chimiche:** conservare e maneggiare correttamente acidi e basi.
- **Gestione dei rifiuti:** eliminare i residui nel lavandino con abbondante acqua per neutralizzarli.

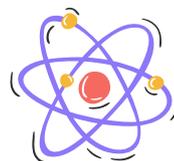


## Obiettivi didattici

L'esperimento ha l'obiettivo di far comprendere agli studenti:

- La natura delle reazioni acido-base e il loro ruolo nei processi chimici quotidiani.
- Il concetto di pH e il comportamento degli acidi e delle basi.
- La produzione di anidride carbonica come risultato della reazione tra un acido e un carbonato.
- L'importanza della sperimentazione in laboratorio per osservare fenomeni chimici reali.
- Le norme di sicurezza da adottare in laboratorio durante esperimenti con reagenti chimici.





## Procedura

### Preparazione

- Indossare guanti e occhiali di protezione.
- Misurare 50 ml di aceto con il cilindro graduato e versarlo nel becher.
- Pesare (se disponibile la bilancia) 5 g di bicarbonato di sodio.

### Reazione

- Aggiungere lentamente il bicarbonato di sodio all'aceto.
- Osservare lo sviluppo di bolle di gas e l'effervescenza.

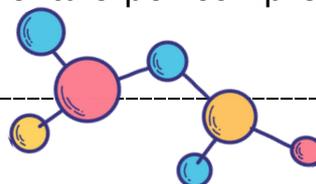
### Osservazioni e Raccolta Dati

- Notare l'effervescenza e la formazione di gas.
- Misurare la variazione di volume del liquido se richiesto.



## Indicazioni Nazionali

L'attività si collega alle **Indicazioni Nazionali 2025** per la scuola secondaria di primo grado, che pongono enfasi sullo sviluppo del pensiero critico attraverso l'osservazione di fenomeni e sull'uso del metodo sperimentale per comprendere le trasformazioni della materia.

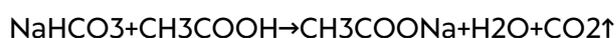


## Osservazioni e Spiegazione Scientifica

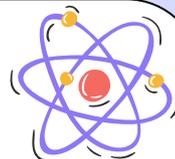
La reazione tra bicarbonato di sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e aceto (soluzione acquosa di acido acetico,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) è un classico esempio di reazione acido-base. La reazione tra bicarbonato di sodio e aceto è un esempio di reazione acido-base. Secondo la definizione di Arrhenius, un acido è una sostanza che rilascia ioni  $\text{H}^+$  in soluzione acquosa, mentre una base è una sostanza che rilascia ioni  $\text{OH}^-$ . Tuttavia, secondo la definizione di Brønsted-Lowry, un acido è una sostanza che dona protoni ( $\text{H}^+$ ) e una base è una sostanza che li accetta. In questo esperimento, l'acido acetico ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) agisce come donatore di protoni, mentre il bicarbonato di sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) si comporta da base, accettando protoni e rilasciando  $\text{CO}_2$  come sottoprodotto."

L'acido acetico, essendo un acido debole, reagisce con il bicarbonato, che è una base, portando alla formazione di acetato di sodio ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ), acqua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) in forma gassosa.

L'equazione chimica bilanciata è:



Il rilascio di  $\text{CO}_2$  sotto forma di bolle gassose è ciò che produce l'effervescenza visibile durante la reazione.



## Procedura discorsiva

Per realizzare l'esperimento, si inizia predisponendo il materiale necessario: un bicchiere di vetro o un cilindro graduato, bicarbonato di sodio in polvere e aceto da cucina. Dopo aver indossato gli occhiali di protezione, si versa una quantità definita di aceto nel bicchiere (circa 100 ml) e si posiziona il recipiente su una superficie stabile.

A questo punto, si aggiunge lentamente un cucchiaino di bicarbonato di sodio. Immediatamente, si può osservare la formazione di bolle di gas che salgono rapidamente in superficie. Questa effervescenza è dovuta al rilascio di anidride carbonica, che, essendo meno densa dell'acqua, si sprigiona nell'aria.

Se si vuole rendere l'esperimento più interattivo e visibile, si può eseguire la reazione all'interno di un palloncino fissato all'imboccatura di una bottiglia. Inserendo il bicarbonato nel palloncino e versando l'aceto nella bottiglia, si può osservare il gonfiarsi del palloncino per effetto della  $\text{CO}_2$  prodotta. Questo permette di visualizzare concretamente il principio della reazione chimica e il concetto di gas che occupa spazio.

Dopo aver osservato il fenomeno, si discute con gli studenti su cosa sia avvenuto a livello microscopico, introducendo il concetto di scambio di ioni e neutralizzazione acido-base. Si può anche approfondire l'uso del bicarbonato di sodio come agente lievitante in cucina e il ruolo della  $\text{CO}_2$  nella fermentazione.

Per concludere, si procede allo smaltimento sicuro della soluzione residua, versandola lentamente nel lavandino con abbondante acqua per evitare reazioni indesiderate. Infine, si pulisce il banco di lavoro e si lavano le mani per garantire la sicurezza in laboratorio.

## Conclusioni

L'esperimento ha permesso di osservare direttamente una reazione chimica di tipo acido-base e di comprendere il legame tra trasformazioni della materia e fenomeni della vita quotidiana. La produzione di anidride carbonica è un chiaro esempio di reazione tra un carbonato e un acido, utile per spiegare processi naturali e industriali.

L'esperienza ha inoltre stimolato la curiosità degli studenti e ha fornito un'opportunità per discutere l'importanza delle norme di sicurezza in laboratorio, aspetti essenziali per un corretto approccio scientifico.