

**Concetti chimici:**

- Composizione fiato emesso
- Precipitazione sali



90 min

**Materiale occorrente**

- Idrossido di calcio,  $\text{Ca(OH)}_2$
- Cloruro di calcio,  $\text{CaCl}_2$
- Lievito di birra
- Saccarosio, zucchero comune
- Pompa di bicicletta

**Richiami teorici**

Per vivere è necessario un continuo apporto di energia che consenta lo svolgimento delle migliaia di reazioni che hanno luogo nelle cellule. Tutti gli organismi viventi, sia pluricellulari, come ad esempio gli animali, che unicellulari, come ad esempio i lieviti, ricavano questa energia attraverso l'alimentazione dalla degradazione delle sostanze nutritive; tra i prodotti di scarto di questo processo c'è l'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) che viene allontanata attraverso l'espiazione dagli organismi pluricellulari e per diffusione dagli organismi unicellulari.

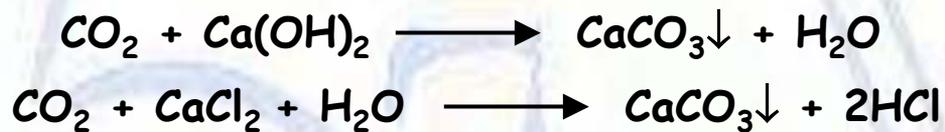
**Esecuzione dell'esperienza**

Si prepara una soluzione satura di  $\text{Ca(OH)}_2$  (acqua di calce), aggiungendo idrossido di calcio all'acqua fino a quando il sale non si scioglie più. Analogamente si prepara una soluzione satura di  $\text{CaCl}_2$ . Si prelevano le soluzioni limpide sovrastanti e si versano in due bicchieri. Immettendo aria nel bicchiere contenente la soluzione di  $\text{Ca(OH)}_2$  mediante una pompa di bicicletta si formano delle bolle, ma la soluzione rimane limpida. Soffiando nello stesso bicchiere mediante una cannuccia, la soluzione si intorbida. Si ripetono le stesse operazioni con la soluzione di  $\text{CaCl}_2$ : di nuovo la soluzione si intorbida solo quando ci si soffia dentro.

Se si prepara una soluzione di acqua e zucchero e vi si aggiunge il lievito di birra, dopo circa un'ora e 30 minuti si nota la formazione di bollicine che, se fatte gorgogliare in una provetta contenente una soluzione satura di  $\text{Ca(OH)}_2$  o di  $\text{CaCl}_2$ , provocano la formazione di un solido bianco sottile.

## Cosa è accaduto?

La soluzione di idrossido di calcio si intorbida quando viene a contatto con l'anidride carbonica e per questo rappresenta un ottimo test per rivelare la presenza di  $CO_2$ . Lo stesso principio vale per la soluzione di  $CaCl_2$ . Le reazioni che avvengono sono le seguenti, dove per reazione della  $CO_2$  con lo ione Calcio ( $Ca^{++}$ ) si forma il carbonato di Calcio ( $CaCO_3$ ). Questo sale, essendo poco solubile in acqua, precipita come polvere bianca.



Poiché quando si soffia con la cannuccia nelle provette si osserva la formazione del precipitato bianco lattiginoso vuol dire che l'anidride carbonica è presente nel fiato emesso, ma non nell'aria che esce dalla pompa. Infatti nel processo di respirazione si inspira aria pura e si espira  $CO_2$ . Inoltre, il fatto che si osserva precipitazione del solido bianco anche quando si fa gorgogliare il gas prodotto dal lievito, dimostra che nel degradare lo zucchero il lievito produce  $CO_2$ . La lievitazione del pane è dovuta proprio al lievito che si nutre dello zucchero contenuto nella farina e produce anidride carbonica che fa gonfiare la pasta. Quando, durante la cottura, l'anidride carbonica si libera nell'aria, lascia nella mollica del pane i caratteristici buchini.

