

Decolorazione della fenolftaleina mediante reazione di sviluppo di anidride carbonica

Materiale occorrente:

- un pallone a tre colli;
- raccordi in vetro smerigliato;
- tubi di gomma;
- due bottiglie di lavaggio o bottiglie di Drechsel;
- una pompa ad acqua;
- una spatola a cucchiaino.

Reattivi:

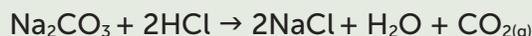
- idrossido di sodio (**NaOH**) solido RPE . Indicazioni di pericolo: H290; H314. Consigli di prudenza di prevenzione: P280; P233. Consigli di prudenza di reazione: P303+P361+P353; P305+P351+P338; P310;
- carbonato di sodio (**Na₂CO₃**) solido RPE . Indicazioni di pericolo: H319. Consigli di prudenza di reazione: P305+P351+P338; P337+P313;
- acido cloridrico (**HCl**) al 37% m/m RPE  . Indicazioni di pericolo: H290; H314; H335. Consigli di prudenza di prevenzione: P280. Consigli di prudenza di reazione: P303+P361+P353; P304+P340; P305+P351+P338; P312;
- idrossido di potassio (**KOH**) solido RPE  . Indicazioni di pericolo: H290; H302, H314. Consigli di prudenza di prevenzione: P280. Consigli di prudenza di reazione: P303+P361+P353; P305+P351+P338; P310;
- fenolftaleina (**C₂₀H₁₄O₄**) solido RPE . Indicazioni di pericolo: H341; H350, H361f. Consigli di prudenza di prevenzione: P202; P280. Consigli di prudenza di reazione: P308+P313;
- acqua distillata.

Potenziati pericoli:

- **vista la pericolosità dei reattivi lavorare sotto cappa, indossando i dispositivi di sicurezza!**

Principio

Il carbonato di sodio (**Na₂CO₃**) quando reagisce con un acido forte, come l'acido cloridrico (**HCl**), si decompone formando anidride carbonica (**CO₂**):



L'anidride carbonica (**CO₂**) è una sostanza gassosa e, se opportunamente intrappolata, fa virare l'indicatore fenolftaleina (**C₂₀H₁₄O₄**) disciolto in una soluzione basica (**pH = 8**). La fenolftaleina (**C₂₀H₁₄O₄**) è un indicatore acido-base che in ambiente alcalino (**pH = 8**) produce una colorazione violetta (**FIGURA 1**). Viceversa ad un pH inferiore a 8 quindi debolmente alcalino, neutro o acido la fenolftaleina (**C₂₀H₁₄O₄**) è incolore. Quindi se facciamo gorgogliare l'anidride carbonica (**CO₂**) in una soluzione alcalina violetta per la presenza della fenolftaleina (**C₂₀H₁₄O₄**) dopo qualche istante essa virerà all'incolore.

Metodica

La prima operazione da eseguire è l'assemblaggio dello strumento che serve ad «intrappolare» l'anidride carbonica CO_2 (FIGURA 1). Si collega la prima bottiglia di Drechsel (di lavaggio), contenente una soluzione alcalina idrossido di sodio (NaOH), all'attacco destro di un pallone a tre colli (FIGURA 1). La funzione della bottiglia di lavaggio è quella di purificare l'aria in ingresso nel pallone dall'anidride carbonica presente nell'aria atmosferica. L'attacco sinistro del pallone a tre colli viene collegato mediante un tubo di gomma a una seconda bottiglia di lavaggio che contiene la soluzione alcalina colorata in violetto dalla fenolftaleina ($\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$). L'uscita della seconda bottiglia di lavaggio viene collegata a una pompa ad acqua.

Una volta assemblato lo strumento si pone all'interno del pallone a tre colli un cucchiaino di carbonato di sodio (Na_2CO_3). Si inserisce nell'attacco centrale del pallone a tre colli un imbuto dosatore (FIGURA 1) contenente la soluzione 2M di acido cloridrico (HCl). 100 ml di soluzione 2M di HCl si preparano versando in un cilindro da 100 ml, contenente 50 ml di acqua distillata, 20 ml di soluzione concentrata al 37% e portando il volume finale a 100 ml con altra acqua distillata. **Attenzione, versare l'acido concentrato in acqua distillata e mai viceversa!** Successivamente si apre la pompa ad acqua che produce un lento passaggio d'aria attraverso la seconda bottiglia di lavaggio. A questo punto si apre il rubinetto dell'imbuto dosatore per far avvenire la reazione di decomposizione del carbonato di sodio (Na_2CO_3). La reazione produce anidride carbonio o biossido di carbonio (CO_2) allo stato gassoso. Il gas viene veicolato dal flusso d'aria nella seconda bottiglia di lavaggio contenente la soluzione violetta. Il passaggio di biossido di carbonio (CO_2) abbassa il pH della soluzione e fa virare l'indicatore dal violetto all'incolore.



FIGURA 1 La strumentazione necessaria per la realizzazione dell'esperimento



FIGURA 2 La strumentazione prima che avvenga la reazione



FIGURA 3 La strumentazione durante la reazione



FIGURA 4 La strumentazione alla fine della reazione

Note

L'esperimento ha lo scopo di dimostrare che è avvenuta una reazione chimica. L'esperimento inizia con la preparazione dello strumento delle soluzioni e dei reattivi. Si può notare come la soluzione contenuta nella seconda bottiglia di Drechsel è violetta. Quando facciamo avvenire la reazione la colorazione violetta diviene incolore. Il cambiamento delle caratteristiche chimico-fisiche della materia è la prova dell'avvenuta reazione.