51 Insolito semaforo

Concetti chimici:

- Reazione di ossidoriduzione
- Indicatori

1 ora

Materiale occorrente

- Idrossido di sodio (NaOH)
- Glucosio
- Indigocarmina
- Acqua

Norme di sicurezza

- Usare guanti ed occhiali di protezione

Richiami teorici

Le reazioni di ossidoriduzione sono reazioni chimiche in cui avviene un trasferimento di elettroni da una specie che si ossida, cedendo elettroni ad un'altra che si riduce, acquistandoli. Tale trasferimento di elettroni può risultare evidente utilizzando gli indicatori, sostanze capaci di cambiare colore (viraggio) con lo stesso meccanismo redox. Gli indicatori vengono accuratamente scelti caso per caso e aggiunti alla soluzione da esaminare.

Esecuzione dell'esperienza

Preparare nell'ordine:

- Soluzione **A**: pesare 3 g di idrossido di sodio e scioglierli in 100 mL di acqua;
- Soluzione **B**: pesare 7 g di glucosio e scioglierli in 350 mL di acqua;
- Pesare 0.02 g di indigocarmina.

La soluzione **B** di glucosio va scaldata a bagnomaria fino a circa 35°C. Dopo aver aggiunto 0.02 g di indigocarmina, la soluzione diventa blu. Mescolare la soluzione **B** alla soluzione **A**: la colorazione diventa verde. Dopo 2-3 minuti il colore vira al viola-rosso-arancione-giallo oro. Versando la soluzione giallo oro da un'altezza di circa 40 cm in un becher da 3 L vuoto si ottiene nuovamente la colorazione verde. Si può ripetere l'esperimento più volte consecutive utilizzando sempre i due becher da 3 L.

Cosa è accaduto?

L'indigocarmina è un colorante che cambia colore sia al variare del pH, cambiando quindi in condizioni acide o basiche, che al variare del suo stato di ossidazione. La forma ossidata e ridotta hanno infatti diverso colore. Quando viene aggiunta al glucosio, l'indigocarmina è nella sua forma ossidata acida (blu); l'aggiunta di NaOH la trasforma nella forma ossidata basica (verde). Il glucosio, che è un riducente, trasforma poi l'indigocarmina nella sua forma ridotta basica (giallo oro). I diversi colori osservati sono dovuti alla formazione di specie diverse in trasformazione l'una nell'altra. Infine, versando dall'alto la miscela di reazione la si mette a contatto con l'ossigeno atmosferico che la ossida, ripristinando la colorazione verde della forma ossidata basica.