



1 ora



Concetti chimici:

- Ossidорiduzioni (o redox)
- Potenziali redox

Materiale occorrente

- Solfato di rame pentaídrato, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- Chiodi di ferro

Richiami teorici

Per poter stimare in maniera quantitativa la forza ossidante e quella riducente delle specie chimiche coinvolte nelle reazioni di ossido-riduzione è stata creata una scala dei potenziali redox standard. Il potenziale standard (ε^0) misura la facilità con cui una specie, a concentrazione 1 M se è in soluzione o alla pressione di 1 atm se è gassosa, si riduce: più ε^0 (misurato in Volt (V)) è positivo più la specie, nelle condizioni standard considerate, tende a ridursi (ed è quindi un ossidante). Se ε^0 è negativo, invece, vuol dire che la sostanza si ossida con più facilità di quanto non si riduca (è un riducente). I potenziali sono stati misurati prendendo come riferimento l' ε^0 dell'idrogeno gassoso (H_2): tale potenziale è per convezione uguale a zero. Quando si hanno 2 sostanze, ciascuna caratterizzata da un certo ε^0 , e si mettono insieme in uno stesso recipiente, si avrà una reazione redox spontanea se la differenza dei potenziali è maggiore di zero ($\Delta\varepsilon^0 > 0$).

L'aspetto più significativo delle reazioni redox è che possono essere condotte con i reagenti separati nello spazio e connessi solo da un conduttore elettrico (solitamente una soluzione di un sale detta ponte salino) provocando così un flusso di elettroni, quindi corrente elettrica. Tale sistema è comunemente noto come **cella galvanica o pila**.

Esecuzione dell'esperienza

In un bicchiere contenente una soluzione acquosa di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (una spatalata in circa 15 ml di acqua), si immergono 2-3 chiodi di ferro. Dopo circa 1 ora si osserva che la soluzione, inizialmente di colore azzurro, è diventata incolore, mentre sui chiodi si è depositato un solido rosso-marrone.

Cosa è accaduto?

Il Cu^{2+} presente in soluzione reagisce con il ferro metallico dei chiodi. Tale reazione di ossido riduzione è infatti spontanea: la differenza dei potenziali standard delle due specie considerate è positiva ($\Delta\epsilon^0 = 0.78 \text{ V}$):



Quindi con il trascorrere del tempo la specie Cu^{2+} , responsabile del colore azzurro della soluzione iniziale, si trasforma nella specie ridotta Cu, un solido rossiccio che si deposita sui chiodi; contemporaneamente, il ferro metallico dei chiodini si ossida a Fe^{2+} , che in soluzione è incolore. Ecco perché dopo alcune ore la soluzione da azzurra diventa incolore e si osserva anche un deposito rosso-marrone sui chiodi.

