

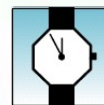
16

Acqua, vino, latte e birra



Concetti chimici:

- Indicatore acido-base
- Precipitazione di un composto poco solubile
- Reazione acido-base



30 min



Materiale occorrente

- Soluzione alcolica di fenolftaleina
- Idrossido di potassio, KOH
- Cloruro di antimonio, $SbCl_3$
- Acido cloridrico al 33%, HCl
- Bicarbonato di sodio, $NaHCO_3$
- Detersivo in polvere



Norme di sicurezza

- Usare guanti ed occhiali di protezione
- Non ingerire le soluzioni ottenute; non sono bevande commestibili

Richiami teorici

In questo esperimento si preparano diverse soluzioni e miscele che somigliano ad alcune bibite di uso comune sfruttando reazioni acido-base, di precipitazione ed il viraggio di un indicatore acido-base (vedi Schede 2, 12, 13, 14 e 15).

Esecuzione dell'esperienza

Si prepara una soluzione acquosa di KOH sciogliendo 1.9 g in 100 mL di acqua e si versa in una beuta. In un secondo becher si versano 10 gocce di una soluzione alcolica di fenolftaleina; in un altro contenitore si prepara una soluzione satura di $SbCl_3$ in HCl al 33% (si aggiunge $SbCl_3$ solido in 2 mL di HCl fino a saturazione) ed infine in un quarto becher si aggiunge 1 cucchiaino di detersivo in polvere ad 1 cucchiaino di $NaHCO_3$. In un becher vuoto si versa la soluzione acquosa di KOH, limpida come l'acqua. Il contenuto di questo becher viene versato in quello contenente la fenolftaleina: immediatamente si osserva il viraggio della soluzione al rosa scuro che simula la trasformazione dell'acqua in vino. Versando poi questa soluzione nel becher contenente la soluzione acida di $SbCl_3$ si osserva una decolorazione della miscela con precipitazione di un solido bianco che simula la conversione del vino in latte. Infine, versando questa miscela nel becher contenente bicarbonato e detersivo si osserva la formazione di una schiuma che trabocca in maniera visibile molto simile alla schiuma della birra.

Cosa è accaduto?

Nel becher 1, la soluzione è incolore perché la soluzione acquosa di KOH è incolore come l'acqua. Poiché la fenolftaleina è incolore in ambiente acido e neutro mentre vira al rosa scuro a $\text{pH} > 9$, quando la soluzione del primo becher viene versata nel secondo che contiene la fenolftaleina, la soluzione si colora di rosa.

Becher 1: $\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ soluzione incolore

Becher 2: Fenolftaleina + KOH \rightarrow soluzione rosa scuro

Quando si versa il contenuto del becher due nel terzo, la soluzione diventa di un bianco lattiginoso a causa della precipitazione del cloruro di antimonile (SbOCl). Infatti l'acido cloridrico neutralizza l'idrossido di potassio facendo virare all'incolore la fenolftaleina, mentre lo ione Sb^{3+} si idrolizza e precipita dando una sospensione bianca di SbOCl che simula il latte.

Becher 3: $\text{Sb}^{3+} + \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{K}^+ + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{SbOCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{K}^+$

Infine, versando la miscela lattiginosa così ottenuta nell'ultimo becher contenente NaHCO_3 e detersivo in polvere, l' HCl in eccesso reagisce con il bicarbonato di sodio sviluppando anidride carbonica che, insieme al detersivo, crea l'effetto schiuma.

Becher 4: $\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

