

Laboratorio di Chimica Generale
Laurea Triennale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura

Esperienza n°1
DETERMINAZIONE DELLA STECHIOMETRIA DI UNA
REAZIONE REDOX

In un matraccio da **250 mL**, preparare una soluzione contenente **Na₂S₂O₃ 0.5M** e **NaOH 1.1M**. Per prima cosa, calcolare le quantità necessarie dei due composti.

Pesate separatamente **esattamente circa** le quantità necessarie dei due reagenti e prendete nota del peso di ciascuno. Per Na₂S₂O₃ è opportuno usare una bilancia analitica ed effettuare la pesata nel modo più accurato possibile (cioè vicino al valore teorico) e annotare il valore. Per NaOH, è sufficiente impiegare una bilancia tecnica: fino al 20% di NaOH in eccesso non compromette l'esito dell'esperimento. **Attenzione!!! NaOH e' una base forte, molto corrosiva (soprattutto sciolta in acqua, o comunque se i grani sono un po' bagnati). Indossare guanti, e dopo manipolazione attenzione a non toccarsi gli occhi.**

Introdurre circa 100 mL di acqua distillata nel matraccio e aggiungere poi tutto l'idrossido di sodio, eventualmente aiutandovi con un imbuto e una spruzzetta. Mescolare finché tutto si è sciolto (possono essere necessari diversi minuti). **Fare molta attenzione in quanto la dissoluzione di NaOH è una reazione fortemente esotermica!!!**

Trasferire quindi il tiosolfato di sodio in modo quantitativo (cioè tutto) nel matraccio, eventualmente aiutandovi con un imbuto e una spruzzetta, e mescolare fino a completa dissoluzione.

Aspettare che la soluzione sia a temperatura ambiente, poi portare a volume con acqua distillata (usando una spruzzetta o una pipetta pasteur) fino alla tacca del matraccio.

Prelevate in un becker (o beuta) di volume adatto approssimativamente 200 mL della soluzione già pronta di Ca(ClO)₂ 0.25M. Fate attenzione a manipolare la soluzione, anch'essa basica.

Con cilindri graduati di opportuna portata (max 50 mL) prelevate i volumi delle due soluzioni come nella seguente tabella, in modo tale che il volume totale sia sempre di 50,0 mL. Versate il reagente di volume maggiore nel bicchiere (per bevande calde, quindi un po' isolante), misurate la temperatura, quindi aggiungete rapidamente l'altra soluzione, mescolate e misurate la nuova temperatura.

Vol Ca(ClO) ₂ (mL)	Vol Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	T _i °C	T _f °C	ΔT
5.0	45.0			
15.0	35.0			
20.0	30.0			
25.0	25.0			
30.0	20.0			
35.0	15.0			
45.0	5.0			

Calcolate le differenze di temperatura rilevate durante ogni prova e riportate i valori in grafico in funzione del volume di una delle due soluzioni. Nel grafico usare una **scala lineare** sia per ΔT che per il volume di soluzione. Dal grafico dedurre il volume delle due soluzioni corrispondente alle condizioni stechiometriche. Considerando che [ClO⁻] = [S₂O₃²⁻] = 0.5M, il rapporto di volumi corrispondente al maggior aumento di temperatura sarà anche il rapporto stechiometrico tra i due reagenti coinvolti nella reazione redox.

Considerazioni e domande

1. Perché si misura la temperatura del reagente in volume maggiore? Perché è necessario aggiungere rapidamente il secondo reagente?

2. Dal grafico avete individuato i valori di x e y nella seguente reazione redox in forma ionica:



Sapendo che lo ione ipoclorito viene ridotto a ione cloruro, ora siete in grado di individuare la specie a cui si ossida lo ione tiosolfato e anche il suo coefficiente stechiometrico. Dopo aver bilanciato il numero di elettroni scambiati e le masse degli atomi che partecipano alla reazione redox, bilanciando cariche e masse sarete in grado di determinare anche il coefficiente stechiometrico degli ioni idrossile e dell'acqua.

Smaltimento dei rifiuti

Verificare, sulle schede di sicurezza che trovate su Moodle, la pericolosità dei composti impiegati: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ e NaOH .

Tutte le miscele ottenute dopo reazione e tutte le soluzioni avanzate al termine dell'esperienza vanno raccolte nelle bottiglie per la raccolta di soluzioni contenenti metalli pesanti.

Reattivi

- $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 0.25M preparato a partire $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 72% (grado di purezza: tecnico).
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ anidro (peso formula 158.11 g/mol)
- NaOH (peso formula 40.00 g/mol)

Vetreteria / Strumenti

- Bilance analitica e tecnica
- Spatole
- Bicchieri isolante per bevande calde/fredde
- Becker o beuta di volume adatto
- Cilindri da max 50 mL
- Matraccio da 250 mL
- Imbuti di vetro
- Termometro in vetro