

Laurea Triennale in Geologia

226SM - CHIMICA GENERALE CON
LABORATORIO ED ELEMENTI DI
ORGANICA

**Laurea Triennale in Scienze e
Tecnologie per l'Ambiente e la
Natura**

042SM - CHIMICA GENERALE CON
LABORATORIO

**Esperienza
N° 2**

**Laboratorio di
Chimica
Generale**

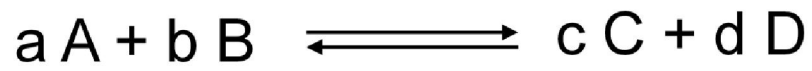
**Equilibri in
soluzione**

EQUILIBRI

- Verificare l'instaurarsi di alcuni equilibri chimici in soluzione
 - Verifica della legge di azione di massa e della legge di partizione
-
- Equilibri chimici dello ione Fe^{3+}
 - Equilibrio acido-base e di partizione del 2,6-dicloroindofenolo

EQUILIBRI

- Equilibrio chimico



Si instaura un equilibrio quando la velocità delle reazioni diretta ed inversa si equivalgono.

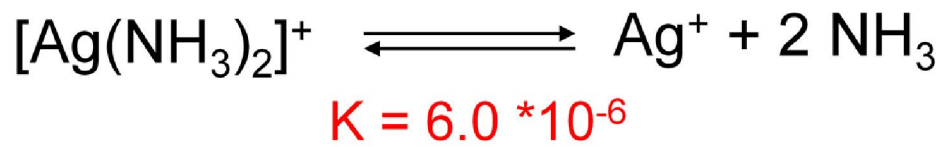
$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Legge di azione di massa

EQUILIBRI

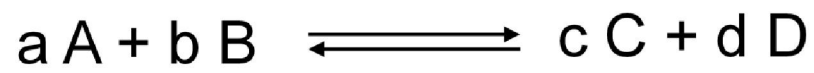
- Esercizio:

Vengono mescolati 250 mL di soluzione di AgNO_3 0.010M con 250 mL di soluzione di NH_3 0.050 M. Calcolare le concentrazioni delle varie specie all'equilibrio considerando la reazione:



EQUILIBRI

- Equilibrio chimico



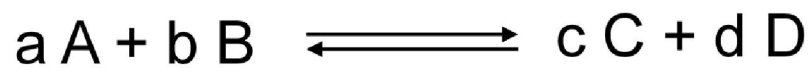
Per ogni singolo istante si può scrivere:

$$Q = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Quoziente di reazione

EQUILIBRI

- Equilibrio chimico



$$Q = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Se $Q < K$

La reazione si sta spostando verso la formazione dei prodotti

Se $Q > K$

La reazione si sta spostando verso la formazione dei reagenti

- Principio di Le Châtelier

Quando un sistema all'equilibrio viene perturbato, il sistema reagisce in maniera tale da minimizzare la perturbazione

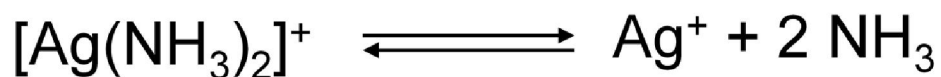
Possibili perturbazioni:

- Aggiunta di reagenti / prodotti
- Consumo di reagenti / prodotti (in un'altra reazione)
- Aumento / diminuzione di temperatura
- Aumento / diminuzione di pressione (se presenti componenti gassosi)

EQUILIBRI

- Esercizio:

Al sistema all'equilibrio precedente:



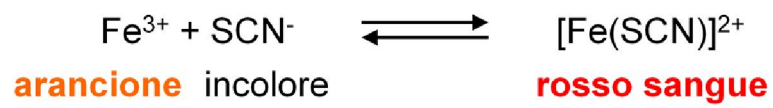
$$K = 6.0 \cdot 10^{-6}$$

Viene aggiunto 1.00 mL di soluzione di AgNO_3 0.100M. Prevedere come si viene perturbato l'equilibrio e calcolare le concentrazioni delle varie specie al raggiungimento delle nuove condizioni di equilibrio.

EQUILIBRI

- *Parte B*

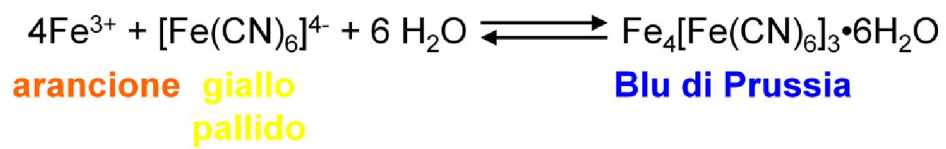
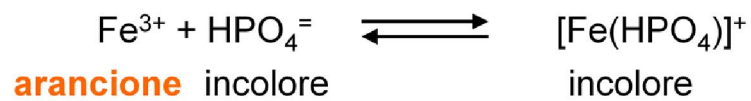
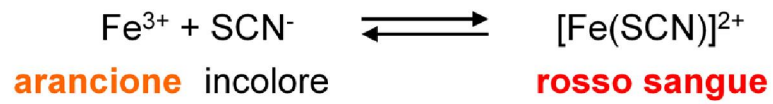
- Preparare 10 mL di soluzione 0.1 M di NH_4SCN .
- In un becker da 100 mL, mescolare 3mL della soluzione di $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ con 3mL della soluzione di NH_4SCN ed aggiungere 60mL di acqua.



- Distribuire aliquote da 4mL in 5 provette.

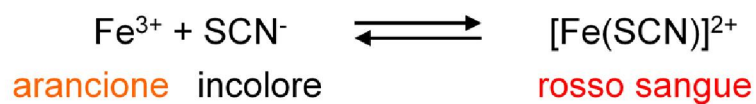
EQUILIBRI

- *Parte B*



EQUILIBRI

- *Parte B*



Valutare l'effetto dell'aggiunta di:

- NH_4SCN solido
- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ in soluzione
- $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ solido
- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ in soluzione

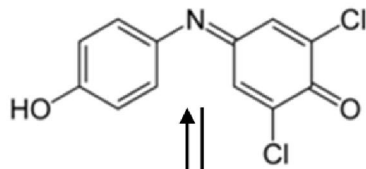
Registrare la variazione di colore dopo l'aggiunta di ogni reagente

Interpretare i fenomeni osservati sulla base degli equilibri riportati.

EQUILIBRI

- *Parte C*

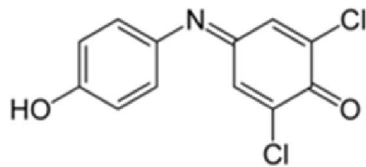
Equilibrio di partizione



Etere etilico:

scioglie composti organici
apolari

$$K = \frac{[2,6\text{-dicloroindofenolo}]_{\text{ET}}}{[2,6\text{-dicloroindofenolo}]_{\text{Acqua}}}$$

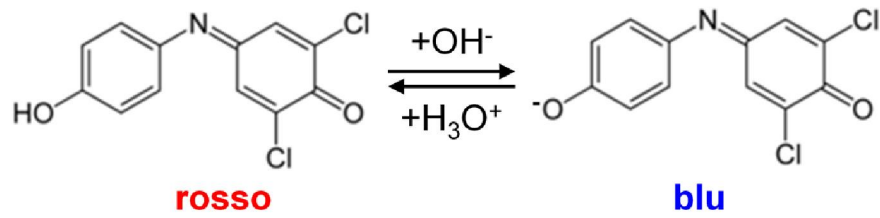


Acqua: composti ionici e molecole
organiche polari

EQUILIBRI

- *Parte C*

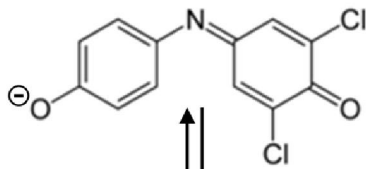
Equilibrio acido – base



EQUILIBRI

- *Parte C*

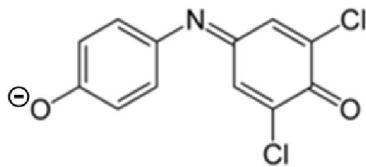
Equilibrio di partizione



Etere etilico:

scioglie composti organici
apolari

$$K = \frac{[2,6\text{-dicloroindofenolo}]_{\text{ET}}}{[2,6\text{-dicloroindofenolo}]_{\text{Acqua}}}$$



Acqua: composti ionici e molecole
organiche polari

EQUILIBRI

- *Parte C*

- In un imbuto separatore, mettere 100mL di acqua e 50 mL di DCM. Agitare per equilibrare la tensione di vapore.



- Aggiungere 20 – 30 gocce di soluzione di 2,6-dicloroindofenolo in NaOH 0.02M.
- Aggiungere HNO₃ 1M o NaOH 1M secondo la procedura riportata nella descrizione dell'esperienza..
- Registrare e giustificare le variazioni osservate dopo ogni step.

Per approfondimenti:
J.Chem.Educ. 70, 1983, 848-849

Smaltimento dei rifiuti

- Parte A: nessun problema di tossicità.
- Parte B: riunire tutte le soluzioni in ambiente basico nella bottiglia dei metalli pesanti.
- Parte C: smaltire tutte le soluzioni ed acetone usato per lavaggio nel recupero dei solventi non clorurati.

Preparare la relazione

*Nome, Cognome, Data
Corso di Laurea*

Titolo Esperienza

Obiettivo dell'esperienza

Principio teorico

Breve riassunto dei principi teorici che si intendono dimostrare nell'esperienza.

Materiale utilizzato

Breve descrizione della procedura

Descrizione riassuntiva della procedura adottata. Deve contenere tutti i dettagli necessari (pesate e prelievi con tutte le cifre significative del caso, ecc.) ma non i dettagli inutili, che tutti dovrebbero conoscere (funzionamento della propipetta, ecc.).

Calcoli

Riportare tutti i calcoli necessari sia a determinare le quantità teoriche dei reagenti da prelevare che gli eventuali calcoli da eseguire per ottenere i risultati finali.

Risposte

Gran parte delle esperienze riportano alcune domande necessarie alla corretta comprensione degli esperimenti. Riportare le risposte in questa sezione.