

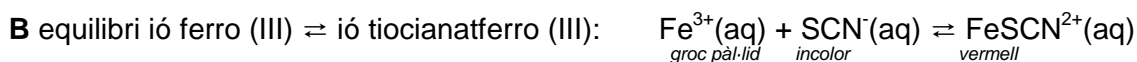
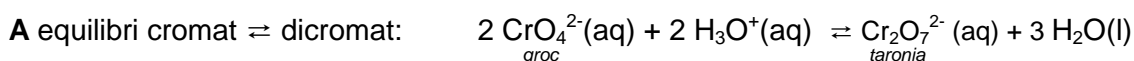
27. Com afecten els canvis de concentració l'equilibri químic?

Objectius






- Observar com evoluciona un equilibri químic en variar la concentració d'un dels components de la mescla.
- Interpretar, amb ajut del principi de Le Chatelier, els canvis observats.

Introducció

El desplaçament dels dos primers equilibris d'aquesta activitat pràctica es poden observar perquè hi intervenen ions acolorits. En el tercer equilibri afegim un indicador àcid-base, la fenolftaleïna, que en medi bàsic és de color rosa i en medi àcid, incolor. Els equilibris que estudiarem són:



Material i Equipament

Equipament	Reactius i altres materials	
<ul style="list-style-type: none"> - Gradeta amb tubs d'assaig - Espàtula - Comptagotes - Taps de goma per els tubs d'assaig 	<ul style="list-style-type: none"> - Dissolució de K_2CrO_4, $0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$ - Dissolució de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$ - Dissolució de HCl, 1 mol.dm^{-3} - Dissolució de NaOH, 1 mol.dm^{-3} - $\text{NaOH}(\text{s})$ - Dissolució de FeCl_3, $0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$ - Dissolució de KSCN, $0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$ - Clorur d'amoni, $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ - Dissolució de NH_3, $0,001 \text{ mol.dm}^{-3}$ - Fluorur de sodi, $\text{NaF}(\text{s})$ - Dissolució de fenolftaleïna 	   
		

Procediment

Muntatge i execució de l'experiència

A equilibri cromat \rightleftharpoons dicromat



Posa't les ulleres de seguretat i els guants.

1. Agafa quatre tubs d'assaig i posa, en dos d'ells, uns 2 cm^3 de dissolució de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ i, als altres dos, uns 2 cm^3 de dissolució de K_2CrO_4 . Guarda com a referència un dels tubs d'assaig de cada espècie.
2. Afegeix unes gotes de dissolució d'HCl en un dels tubs que conté cromat. Anota el canvi observat.
3. Afegeix unes gotes de dissolució de NaOH en un dels tubs que conté dicromat. Anota el canvi observat.
4. Afegeix unes gotes de dissolució d'HCl a la dissolució de dicromat de referència i unes gotes de dissolució de NaOH a la dissolució de cromat de referència. Quins canvis observes?
5. Finalment afegeix, amb ajut de l'espàtula, una llentilla de NaOH al tub d'assaig de l'apartat 2. Anota el canvis.

B equilibri ió ferro (III) \rightleftharpoons ió tiocianatferro (III)



Posa't les ulleres de seguretat i els guants

1. Barreja una gota de dissolució de FeCl_3 amb una gota de dissolució de KSCN en un tub d'assaig i afegeix-hi aigua destil·lada (quasi les $\frac{3}{4}$ parts del tub) fins que el color sigui d'un marró-ataronjat pàl·lid
2. Fes 3 parts iguals d'aquesta dissolució, repartint-la entre dos altres tubs.
3. En un dels tubs, afegeix-hi unes gotes de dissolució de KSCN. Què observes? Compara el color resultant amb el color original.
4. En un altre tub, afegeix-hi unes gotes de dissolució de FeCl_3 . Què observes? Compara el color resultant amb el color original.
5. A cada un dels dos tubs anteriors, afegeix-hi una mica de NaF(s), amb l'espàtula. Tapa els tubs, agita'ls i compara el color amb la dissolució del primer tub.

EXPLICACIÓ: *el NaF, elimina els ions Fe^{3+} de l'equilibri, en formar-se el complex FeF_6^{3-}*

C equilibri amoníac \rightleftharpoons ió amoni**Posa't les ulleres de seguretat.**

1. Posa en dos tubs d'assaig uns 5 cm³ de dissolució de NH₃ i afegeix-hi dues gotes de dissolució de fenoltaleïna a cada tub.
2. Afegeix en un dels tubs, amb ajuda d'una espàtula, una mica de clorur d'amoni. Tapa el tub i agita'l. Compara el color de les dues dissolucions.

Conclusions

Fes servir el principi de Le Chatelier per explicar els canvis observats en cada un dels equilibris químics estudiats:

equilibri cromat \rightleftharpoons dicromat

canvi provocat	observació del color	explicació
augment de la concentració d'ions H ₃ O ⁺		
disminució de la concentració d'ions H ₃ O ⁺ (en afegir ions OH ⁻)		

equilibri ió ferro (III) \rightleftharpoons ió tiocianatferro (III)

canvi provocat	observació del color	explicació
augment de la concentració d'ions Fe ³⁺		
augment de la concentració d'ions SCN ⁻		
disminució de la concentració d'ions Fe ³⁺		

equilibri amoníac \rightleftharpoons ió amoni

canvi provocat	observació del color	explicació
augment de la concentració d'ions NH ₄ ⁺		

Com afecten els canvis de concentració l'equilibri químic? Material per al professorat

Orientacions didàctiques

Temporització

- 1 hora per a l'experimentació i les conclusions

Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Alumnes de batxillerat

Gestió dels residus: es llencen en un recipient adient al qual s'afegeix carbonat de sodi sòlid perquè precipitin els cations dels metalls pesats. En acabar el curs, es filtra o decanta el líquid i el residu sòlid es llença al contenidor de sòlids.

Conclusions

Resultats esperats

equilibri cromat \rightleftharpoons dicromat

canvi provocat	observació del color	explicació
augment de la concentració d'ions H_3O^+	taronja	desplaçament de l'equilibri cap a la formació d'ions dicromat
disminució de la concentració d'ions H_3O^+ (en afegir ions OH^-)	groc	desplaçament de l'equilibri cap a la formació d'ions cromat

equilibri ió ferro (III) \rightleftharpoons ió tiocianatferro (III)

canvi provocat	observació del color	explicació
augment de la concentració d'ions Fe^{3+}	vermell	desplaçament de l'equilibri cap a la formació d'ions FeSCN^{2+}
augment de la concentració d'ions SCN^-	vermell	desplaçament de l'equilibri cap a la formació d'ions FeSCN^{2+}
disminució de la concentració d'ions Fe^{3+}	taronja pàl·lid	desplaçament de l'equilibri cap a la formació d'ions Fe^{3+}

equilibri amoníac \rightleftharpoons ió amoni

canvi provocat	observació del color	explicació
augment de la concentració d'ions NH_4^+	incolor	desplaçament de l'equilibri cap a la formació de NH_3 , i disminució de la basicitat del medi

Criteris d'avaluació

En ser un experiment il·lustratiu, convé guiar-se per la manera com es raona l'aplicació del principi de Le Chatelier.