

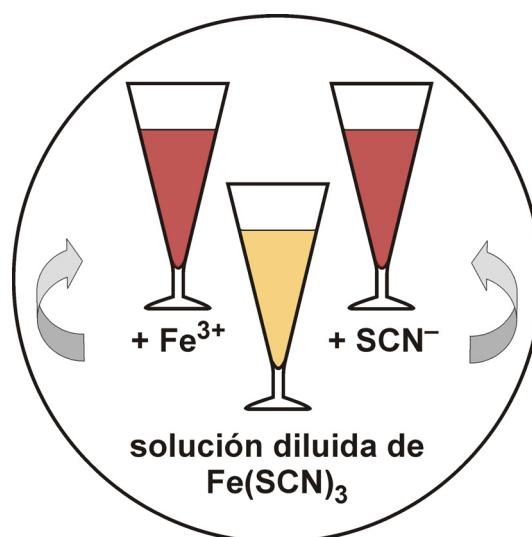
Equilibrio nitrato de hierro III – tiocinato de amonio

Equipamiento:

Copa grande
Tres copas pequeñas
Varilla de vidrio

Productos químicos:

Solución de nitrato de hierro (III) (aprox. 0,1 M)
Solución de tiocianato de amonio (aprox. 0,1 M)
Agua desionizada



Seguridad:

Nitrato de hierro (III) nonahidratado ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$): O, Xi R8-36/38 S26
Tiocianato de amonio (NH_4SCN): Xn R20/21/22-32-52/53 S13-61



O



Xi, Xn

Es necesario usar gafas de seguridad.

Procedimiento:

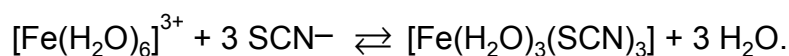
10 mL de solución de nitrato férrico y 10 mL de solución de tiocianato de amonio se colocan en la copa grande. La mezcla de color rojo sangre se diluye con agua hasta que su color cambia a un anaranjado pálido. Posteriormente la solución se divide en tres partes aproximadamente iguales. En la primera copa se adicionan cerca de 20 mL de una solución de nitrato de hierro (III), en la tercera copa se agregan cerca de 20 mL de una solución de tiocianato de amonio.

Observación:

Las dos soluciones se tornan nuevamente de color rojo sangre. La segunda copa actúa como referencia.

Explicación:

Entre los cationes del complejo hexaaquo de hierro y los aniones del tiocianato por un lado y el complejo de tiocianato de hierro rojo sangre del otro lado existe un equilibrio que puede ser descrito por la siguiente ecuación simplificada:



La aplicación de la ley de acción de las masas resulta en

$$K_c = \frac{c([\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{SCN})_3])}{c([\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}) \cdot c(\text{SCN}^-)^3}.$$

El agua como solvente se trata como una sustancia pura, por lo tanto no aparece en la fórmula.

La dilución con agua reduce la concentración del complejo, pero también la concentración de los iones libres; por lo tanto el denominador decrece mucho más rápido que el numerador. Debido a que el cociente es constante, la llamada constante K_c de equilibrio, el numerador tiene que decrecer: El equilibrio se desplaza hacia el lado de los reactantes, por lo cual algún complejo de tiocianato de hierro tiene que descomponerse nuevamente en cationes del complejo hexaaquo de hierro y aniones de tiocianato. El color naranja pálido de la solución resultante se origina en el complejo hexaaquo de hierro.

La nueva adición de iones de hierro (III), resulta sin embargo en un incremento del denominador. Más complejos de tiocianato de hierro tienen que ser formados para usar el reactante extra (junto con el otro tiocianato reactante) y reestablecer el equilibrio. De manera similar, la adición de tiocianato también causa un corrimiento del equilibrio hacia el lado del producto.

Tratamiento de residuos:

Los residuos deben ser conservados en recipientes especiales, para su posterior tratamiento o eliminación por parte de empresas especializadas.