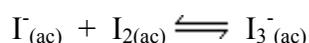


DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO YODO-TRIYODURO

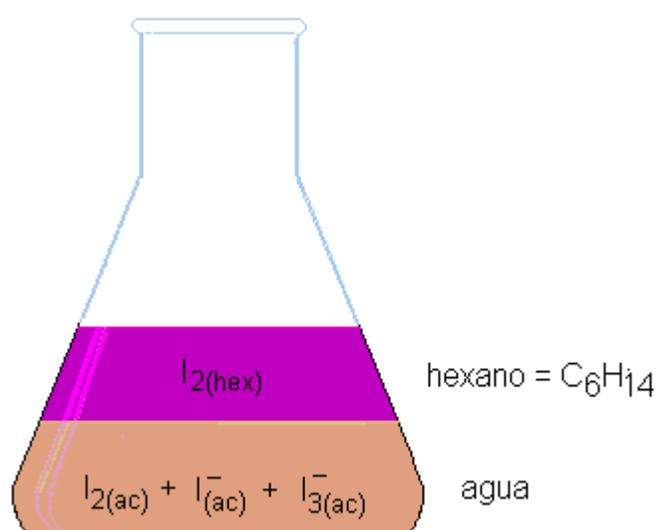
Para la reacción del yodo con ion yoduro en agua:



Ud. determinará la constante de equilibrio, que es:

$$K = \frac{[\text{I}_3^-_{(\text{ac})}]}{[\text{I}_{2(\text{ac})}][\text{I}^-_{(\text{ac})}]}$$

Para calcular K se requiere conocer las concentraciones de todas las especies en el equilibrio, pero no hay un método directo que permita distinguir entre $\text{I}_{2(\text{ac})}$ y $\text{I}_3^-_{(\text{ac})}$ en solución acuosa. La manera de resolver esta situación es realizar una extracción con solvente usando hexano, ya que las especies I^- e I_3^- no se disuelven en hexano, pero el I_2 sí se disuelve.



El yodo se distribuye entre las dos capas de acuerdo a:

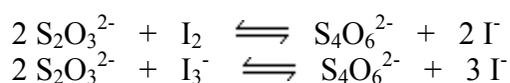


La constante de equilibrio que controla la distribución del yodo entre las dos capas es:

$$K' = \frac{[\text{I}_{2(\text{hex})}]}{[\text{I}_{2(\text{ac})}]} = 150$$

Procedimiento Experimental

1. Disolver alrededor de 0,5 g de I_2 en 100 mL de solución de KI 0,1 M. Agite vigorosamente para disolver completamente el sólido.
2. Ponga la solución en un embudo de decantación y agregue 50 mL de hexano. Agite la mezcla por al menos 15 minutos para asegurar que se establezca el equilibrio entre $\text{I}_{2(\text{ac})}$ y $\text{I}_{2(\text{hex})}$
3. Deje reposar la mezcla unos instantes para permitir la separación de ambas capas. Sepárelas y títule separadamente ambas capas con solución de tiosulfato. Las reacciones son:



QUÍMICA GENERAL II QUÍMICO LABORATORISTA

4. En la titulación, el ion tiosulfato reacciona con el yodo presente, esté como I_2 o como I_3^- . En la capa orgánica (de color violeta) se encuentra el yodo que fue extraído por agitación y en la fase acuosa se encuentra el I_2 que no pudo ser extraído, el ion I_3^- además del ion I^- .
5. Para titular las muestras proceda de la siguiente manera:
 - Llene la bureta con solución 0,100 N de $S_2O_3^{2-}$, teniendo cuidado de lavar y enjuagar muy bien la bureta previamente y luego ambientar correctamente con pequeñas porciones de la solución de tiosulfato de sodio.
 - Tomar una porción alícuota de 30 mL de la capa acuosa y agregar gota a gota la solución titulante. Asegúrese de anotar el V_i de solución en la bureta. El almidón se utiliza para detectar el punto final, ya que forma una coloración azul intenso con el yodo, de modo que la desaparición del color indica que todo el yodo ha reaccionado. La adición de la solución de almidón debe hacerse cuando la solución se ha tornado amarillo muy pálido. Si la adición se hace demasiado temprano, no se distinguirá bien el punto final. Añada solución titulante hasta que desaparezca la coloración azul. Anote el volumen final de solución en la bureta. La diferencia entre los volúmenes final e inicial corresponde al volumen gastado en la titulación. Repita la titulación para una segunda alícuota de 30 mL.
 - Proceda de igual manera a titular 2 porciones de 10 mL de la fase orgánica. En este caso la adición de titulante debe ser lenta y con una agitación vigorosa del matraz erlenmeyer, ya que la reacción ocurre en la fase acuosa, por lo tanto la agitación permite extraer el I_2 de la fase hexano a la fase acuosa.

Cálculos

Utilice los datos de las valoraciones para calcular la constante de equilibrio sabiendo que:

- En la titulación se cumple que $V_{I_2} \times N_{I_2} = V_{S_2O_3^{2-}} \times N_{S_2O_3^{2-}}$
- por lo tanto se si conoce el volumen gastado de tiosulfato y su concentración y el volumen de la solución de yodo, se puede determinar la concentración de I_2
- La titulación de la capa acuosa da $[I_{2(ac)}] + [I_{3^- (ac)}]$
- La titulación de la capa hexano da la $[I_{2(hex)}]$
- Usando el coeficiente de reparto (K') y $[I_{2(hex)}]$ se obtiene $[I_{2(ac)}]$
- Restando ($[I_{2(ac)}] + [I_{3^- (ac)}]$) - $[I_{2(ac)}]$ se obtiene $[I_{3^- (ac)}]$
- Restando $[I_{3^- (ac)}]$ de la concentración inicial de $[I^- (ac)]$, se obtiene la concentración de ion yoduro acuoso en el equilibrio.
- Conocidas las concentraciones de las 3 especies, se reemplazan en la expresión de equilibrio para calcular K .