

Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Reacciones redox

Cuestión 4

Julio 2023

Cuestión 4

Teniendo en cuenta los valores de los potenciales estándar de reducción, responda razonadamente si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

- a) Una barra de estaño es estable cuando se introduce en una disolución acuosa de CuSO_4 1 M.
- b) Al sumergir una barra de hierro en una disolución acuosa de CrCl_3 1 M, se recubre con cromo.
- c) El aluminio se disuelve o no en una disolución de HCl 1 M.
- d) Las disoluciones acuosas de SnCl_2 1M, se pueden guardar en recipientes de aluminio.

Datos: E° (V): $[\text{Al}^{3+}(\text{ac})/\text{Al}(\text{s})] = -1,68$; $[\text{Cr}^{3+}(\text{ac})/\text{Cr}(\text{s})] = -0,74$; $[\text{Fe}^{2+}(\text{ac})/\text{Fe}(\text{s})] = -0,44$; $[\text{Sn}^{2+}(\text{ac})/\text{Sn}(\text{s})] = -0,14$; $[\text{H}^+(\text{ac})/\text{H}_2(\text{g})] = 0$; $[\text{Cu}^{2+}(\text{ac})/\text{Cu}(\text{s})] = +0,34$.

Cuestión 4

a) Una barra de estaño es estable cuando se introduce en una disolución acuosa de CuSO_4 1 M.

La barra de estaño será estable si la reacción redox tiene un potencial **inferior a cero**.

Datos: $\text{Cu}^{2+}(\text{ac}) / \text{Cu}(\text{s}): +0,34 \text{ V}$

$\text{Sn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Sn}(\text{s}): -0,14 \text{ V}$

La posible reacción química sería de Sn con el ion Cu^{2+} . Se escriben las semirreacciones.

Oxidación: $\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^-$

Reducción: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

R. Iónica: $\text{Cu}^{2+} + \text{Sn} \rightarrow \text{Cu} + \text{Sn}^{2+}$

Se calcula el potencial de la reacción redox.

$$E^{\circ} = E^{\circ}(\text{Reacción de Reducción}) - E^{\circ}(\text{Reacción de Oxidación})$$

$$E^{\circ} = +0,34 - (-0,14) = +0,48 \text{ V}$$

Como el potencial es mayor que cero, podemos afirmar que **el estaño NO es estable en una disolución acuosa de CuSO_4 1 M.**
La afirmación es FALSA.

Cuestión 4

b) Al sumergir una barra de hierro en una disolución acuosa de CrCl_3 1 M, se recubre con cromo.

La barra de hierro se recubre de cromo si el potencial de la reacción es **superior a cero**.

Datos: $\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) / \text{Cr}(\text{s}): -0,74 \text{ V}$

$\text{Fe}^{2+}(\text{ac}) / \text{Fe}(\text{s}): -0,44 \text{ V}$

La posible reacción química sería de Fe con el ion Cr^{3+} . Se escriben las semirreacciones.

Oxidación: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \longleftarrow \times 3$

Reducción: $\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr} \longleftarrow \times 2$

R. Iónica: $2 \text{Cr}^{3+} + 3 \text{Fe} \rightarrow 2 \text{Cr} + 3 \text{Fe}^{2+}$

Se calcula el potencial de la reacción redox.

$$E^{\circ} = E^{\circ}(\text{Reacción de Reducción}) - E^{\circ}(\text{Reacción de Oxidación})$$

$$E^{\circ} = -0,74 - (-0,44) = -0,30 \text{ V}$$

Como el potencial es negativo, podemos afirmar que **el hierro NO se recubre de cromo en una disolución acuosa de CrCl_3 1 M. La afirmación es FALSA.**

Cuestión 4

c) El aluminio se disuelve o no en una disolución de HCl 1 M.

El aluminio metálico se disolverá en la disolución ácida si el potencial de la reacción es **superior a cero**.

Datos: $\text{Al}^{3+}(\text{ac}) / \text{Al}(\text{s}): -1,68 \text{ V}$

$\text{H}^+(\text{ac}) / \text{H}_2(\text{g}): +0,00 \text{ V}$

La posible reacción química sería de Al con el ion H^+ . Se escriben las semirreacciones.

Oxidación: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \quad \leftarrow \times 2$

Reducción: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 \quad \leftarrow \times 3$

R. Iónica: $2 \text{Al} + 6 \text{H}^+ \rightarrow 3 \text{H}_2 + 2 \text{Al}^{3+}$

Se calcula el potencial de la reacción redox.

$$E^{\circ} = E^{\circ}(\text{Reacción de Reducción}) - E^{\circ}(\text{Reacción de Oxidación})$$

$$E^{\circ} = 0,00 - (-1,68) = 1,68 \text{ V}$$

Como el potencial es mayor que cero, podemos afirmar que **el aluminio SI se disuelve en una disolución de HCl 1 M.**

Cuestión 4

d) Las disoluciones acuosas de SnCl_2 1M, se pueden guardar en recipientes de aluminio.

Las disoluciones acuosas de SnCl_2 1M, se podrían guardar en recipientes de aluminio si el potencial de la reacción fuera inferior a cero.

Datos: $\text{Al}^{3+}(\text{ac}) / \text{Al}(\text{s}): -1,68 \text{ V}$

$\text{Sn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Sn}(\text{s}): -0,14 \text{ V}$

La posible reacción química sería de Al con el ion Sn^{2+} . Se escriben las semirreacciones.

Oxidación: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longleftarrow \times 2$

Reducción: $\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn} \longleftarrow \times 3$

R. Iónica: $2 \text{Al} + 3 \text{Sn}^{2+} \rightarrow 3 \text{Sn} + 2 \text{Al}^{3+}$

Se calcula el potencial de la reacción redox.

$$E^{\circ} = E^{\circ}(\text{Reacción de Reducción}) - E^{\circ}(\text{Reacción de Oxidación})$$

$$E^{\circ} = -0,14 - (-1,68) = 1,54 \text{ V}$$

Como el potencial es mayor que cero, podemos afirmar que **las disoluciones acuosas de SnCl_2 1M, NO se pueden guardar en recipientes de aluminio. La afirmación es FALSA.**