

El ejercicio del día

Selectividad C. Valenciana

Química

Opción A, Cuestión 3

Julio 2019



ADVERTENCIA



- Toma **LÁPIZ** y **PAPEL** y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno **PASIVO**, como el espectador de una película, sino un alumno **ACTIVO**.



El enunciado

Teniendo en cuenta los potenciales estándar de reducción que se dan como dato al final del enunciado, responda razonadamente si cada uno de los siguientes enunciados es verdadero o falso:

- Una barra de zinc es estable en una disolución acuosa 1 M de Cu^{2+} .
- Al sumergir una barra de hierro en una disolución acuosa 1 M de Cr^{3+} se recubre con cromo metálico.
- El aluminio metálico no reacciona en una disolución acuosa 1 M de HCl.
- Una disolución acuosa 1 M de Cu^{2+} se puede guardar en un recipiente de aluminio.

Datos.- Potenciales estándar de reducción, E° (en V):

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

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

$\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Zn}(\text{s})$: -0,76;

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

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

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

Verdadero/Falso

Datos: $\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Zn}(\text{s}): -0,76 \text{ V}$

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

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

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

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

Para que la barra de Zn sea estable, no debe producirse la reacción química propuesta.

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

Se calcula el potencial de la reacción redox.

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

$$E^{\circ} = 0,34 - (-0,76) = 1,10 \text{ V}$$

Como el potencial es mayor que cero, la reacción química se produce y el Zn se oxida, por lo que la afirmación es **FALSA**.

a) Una barra de zinc es estable en una disolución acuosa 1 M de Cu^{2+} .

Verdadero/Falso

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

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

Para que la barra de Fe se recubra de Cr, debe producirse la reacción química propuesta.

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

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 menor que cero, la reacción química no se produce y el Cr **NO** se reduce y se deposita sobre el Fe, por lo que la afirmación es **FALSA**.

b) Al sumergir una barra de hierro en una disolución acuosa 1 M de Cr^{3+} se recubre con cromo metálico.

Verdadero/Falso

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

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

Para que el Al no reaccione con el HCl, no debe producirse la reacción química propuesta.

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, la reacción química se produce y el Al es oxidado por el HCl, por lo que la afirmación es **FALSA**.

c) El aluminio metálico no reacciona en una disolución acuosa 1 M de HCl.

Verdadero/Falso

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

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

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

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

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

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

Se podrá guardar la disolución si el Al no reacciona con el Cu^{2+} , no debe producirse la reacción química propuesta.

Se calcula el potencial de la reacción redox.

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

$$E^{\circ} = 0'34 - (-1'68) = 2'02 \text{ V}$$

Como el potencial es mayor que cero, la reacción química se produce y el Al es oxidado por el Cu^{2+} , por lo que la afirmación es **FALSA**.

d) Una disolución acuosa 1 M de Cu^{2+} se puede guardar en un recipiente de aluminio.