

PAU Comunidad Valenciana



QUÍMICA
Julio 2024



Cuestión 4

Redox

©Angel Cuesta Arza

Prepárate bien

Recuerda que no basta con hacer un solo ejercicio. Repasa con el material que tengo en mi canal para TI.



Reacciones redox
Los fundamentos



Reacciones redox
Aplicaciones



PAU Comunidad Valenciana
Junio 2024



PAU Comunidad Valenciana
Julio 2023 ©Angel Cuesta Arza

VÍDEOS ÚTILES PARA REPASAR

Te presento más contenido para repasar este tipo de ejercicio

No dejes de revisar mi canal, pues iré añadiendo nuevos.



PAU Junio 2021
Comunidad Valenciana



PAU Septiembre 2020
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2019
Comunidad Valenciana



PAU Junio 2019
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2023
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2021
Comunidad Valenciana



©Angel Cuesta Arza

Cuestión 4

Se dispone en el laboratorio de cuatro disoluciones, todas a concentración 1 M: A: $\text{HCl}(\text{ac})$; B: $\text{AgNO}_3(\text{ac})$; C: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{ac})$; D: $\text{AlCl}_3(\text{ac})$. Además, se dispone de unas láminas de Ag, Fe y Al. A partir de los datos de E° , responda razonadamente:

- a) Es posible obtener aluminio, $\text{Al}(\text{s})$, a partir de la disolución D, ¿haciendo que ésta reaccione con alguno de los tres metales de los que se dispone?
- b) ¿Se producirá alguna reacción al introducir una lámina de plata, $\text{Ag}(\text{s})$, en la disolución A?
- c) Se desea construir la pila galvánica que proporcione el potencial de celda más elevado.
 - c.1) Indique qué disoluciones y qué metales utilizaría para construir dicha pila galvánica.
 - c.2) Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la reacción iónica global ajustada y calcule el potencial de la pila.

Datos: E° (V): $[\text{Al}^{3+}(\text{ac})/\text{Al}(\text{s})] = -1,66$; $[\text{Fe}^{2+}(\text{ac})/\text{Fe}(\text{s})] = -0,44$; $[\text{H}^+(\text{ac})/\text{H}_2(\text{g})] = 0,00$; $[\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})] = +0,80$.

Cuestión 4

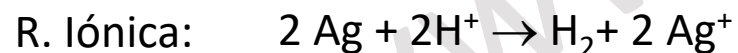
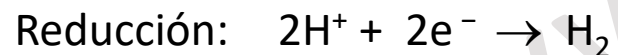
a) Es posible obtener aluminio, Al(s) , a partir de la disolución D, ¿haciendo que ésta reaccione con alguno de los tres metales de los que se dispone?. A: HCl(ac) ; B: $\text{AgNO}_3\text{(ac)}$; C: $\text{Fe(NO}_3)_2\text{(ac)}$; D: $\text{AlCl}_3\text{(ac)}$

Datos: E° (V): $[\text{Al}^{3+}(\text{ac})/\text{Al(s)}] = -1,66$; $[\text{Fe}^{2+}(\text{ac})/\text{Fe(s)}] = -0,44$; $[\text{H}^+(\text{ac})/\text{H}_2(\text{g})] = 0,00$; $[\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag(s)}] = +0,80$.

El Al^{3+} se reducirá, siempre y cuando, se encuentre un metal que sea capaz de reducirlo, lo cual sería posible si el potencial de reducción de dicho metal fuera inferior al del par $\text{Al}^{3+}(\text{ac})/\text{Al(s)}$. En este ejercicio no se dispone de dicho metal, por lo que **NO ES POSIBLE** obtener Al(s) a partir de los metales dados.

b) ¿Se producirá alguna reacción al introducir una lámina de plata, Ag(s) , en la disolución A?

Un metal se disuelve en una disolución de ácido clorhídrico si el potencial de reducción del metal es inferior a cero. En ese caso, el potencial de la reacción será positivo y la reacción se producirá de forma espontánea. Dado que el potencial de reducción de la plata es positivo, **la plata no reacciona en una disolución de HCl**. Se muestra el proceso.



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

$$E^\circ = 0,00 - (+0,80) = -0,80 \text{ V} < 0, \text{ reacción no espontánea}$$

Cuestión 4

c) Se desea construir la pila galvánica que proporcione el potencial de celda más elevado.

A: $\text{HCl}(\text{ac})$; B: $\text{AgNO}_3(\text{ac})$; C: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{ac})$; D: $\text{AlCl}_3(\text{ac})$

Datos: E° (V): $[\text{Al}^{3+}(\text{ac})/\text{Al}(\text{s})] = -1,66$; $[\text{Fe}^{2+}(\text{ac})/\text{Fe}(\text{s})] = -0,44$; $[\text{H}^+(\text{ac})/\text{H}_2(\text{g})] = 0,00$; $[\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})] = +0,80$.

c.1) Indique qué disoluciones y qué metales utilizaría para construir dicha pila galvánica.

c.2) Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la reacción iónica global ajustada y calcule el potencial de la pila.

Para que la pila tenga el potencial de celda más elevado la diferencia entre el potencial del cátodo y del ánodo debe ser lo mayor posible. En el caso que nos ocupa, se debe tomar el metal con menor potencial de reducción (Al), que será el ánodo, y la disolución que tenga el metal con el mayor potencial de reducción (en nuestro caso, la disolución B), que actuará como cátodo. Se escriben las semirreacciones y se hacen los cálculos pedidos.

Ánodo: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$

Cátodo: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad \leftarrow \times 3$

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

Se calcula el potencial de la pila $E^\circ = E^\circ(\text{Cátodo}) - E^\circ(\text{Ánodo}) = 0,80 - (-1,66) = 2,46 \text{ V}$

Se utilizaría la disolución D con Aluminio metálico. **El potencial de la pila será 2,46 V.**
Las reacciones son las que se han mostrado anteriormente.