



PROCEDIMIENTOS SELECTIVOS PARA EL ACCESO E INGRESO EN EL CUERPO DE  
PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA. AÑO 2004

EJERCICIO PRÁCTICO CORRESPONDIENTE A LA PRIMERA PRUEBA:

...

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Cada apartado del problema debidamente justificado y razonado con la solución correcta se calificará con los puntos indicados a continuación:

...

Problema 4.- a) 1                                  b) 0,75                                  c) 0,75

...

Cada problema se entregará en folio independiente

4.- a) Determina el % de pirolusita (dióxido de manganeso) contenido en una muestra si al tratar 0,400 g de la misma con 0,428 g de ácido oxálico en medio ácido y después de reducción completa el exceso de ácido oxálico consume 26,26 ml de una disolución de permanganato de potasio 0,1 N.

b) Si se hubiera empleado óxido de arsénico (III) puro en lugar de ácido oxálico ¿Cuántos gramos de óxido se necesitarían manteniendo el resto de componentes?

c) Ajusta las reacciones iónicas que tienen lugar por el método del ión-electrón.

Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1; Mn = 55; As = 75.

a) El ácido oxálico es COOH-COOH, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, nombre sistemático ácido etanodioico

Se trata de una valoración redox:

-El Mn se reduce y pasa de Mn<sup>4+</sup> a Mn<sup>2+</sup>, es oxidante. Capta 2 electrones

-El Mn de KMnO<sub>4</sub> se reduce, es oxidante.

-El ácido oxálico se oxida, pasa a CO<sub>2</sub> donde C tiene número de oxidación +4, partiendo de estado de oxidación +3, es el reductor. Cede 1 electrón.

Al ser una valoración ácido base planteamos (en los equivalentes “valencia” indica número de electrones intercambiados en el proceso redox)

El número de electrones intercambiados, realizando el ajuste y multiplicando cada semirreacción por el número adecuado, acaba siendo 2 (ver apartado c)

Nº equivalentes reductor = Nº equivalentes oxidante

equivalentes C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub> = equivalentes MnO<sub>2</sub> + equivalentes KMnO<sub>4</sub>

$$\frac{m(C_2H_2O_4)}{M(C_2H_2O_4)} \cdot (n^\circ e^- \text{ red } C_2H_2O_4) = \frac{m(MnO_2)}{M(MnO_2)} \cdot (n^\circ e^- \text{ oxi } MnO_2) + V(KMnO_4) \cdot N(KMnO_4)$$

$$\frac{0,428}{12 \cdot 2 + 16 \cdot 4 + 2} \cdot 2 = \frac{m}{55 + 16 \cdot 2} \cdot 2 + 0,02626 \cdot 0,1 \Rightarrow m \approx 0,300 \text{ g } MnO_2$$

$$\frac{0,300 \text{ g } MnO_2}{0,400 \text{ g muestra}} = 0,75 = 75 \%$$

b) Si se utiliza As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> como reductor, el As se oxida y pasa de tener número de oxidación +3 a tener número de oxidación +5, si planteamos que se obtiene ácido arsénico H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>. Cede 2 electrones cada átomo de As, pero hay dos, por lo que se ceden 4 (ver apartado c)

Nº equivalentes reductor = Nº equivalentes oxidante

equivalentes As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = equivalentes MnO<sub>2</sub> + equivalentes KMnO<sub>4</sub>

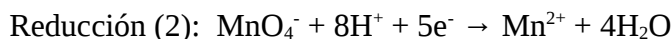
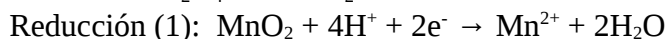
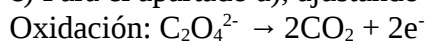
$$\frac{m(As_2O_3)}{M(As_2O_3)} \cdot (n^\circ e^- \text{ red } As_2O_3) = \frac{m(MnO_2)}{M(MnO_2)} \cdot (n^\circ e^- \text{ oxi } MnO_2) + V(KMnO_4) \cdot N(KMnO_4)$$

Usando la masa de MnO<sub>2</sub> de apartado a



$$\frac{m}{75 \cdot 2 + 16 \cdot 3} \cdot 4 = \frac{0,300}{55 + 16 \cdot 2} \cdot 2 + 0,02626 \cdot 0,1 \Rightarrow m \approx 0,471 \text{ g As}_2\text{O}_3$$

c) Para el apartado a), ajustando en medio ácido

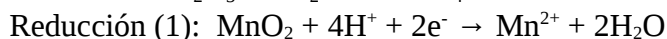
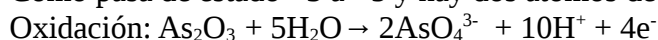


Tras multiplicar la reacción de oxidación por 5 y la de reducción por 2 y sumar

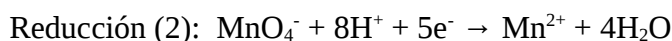
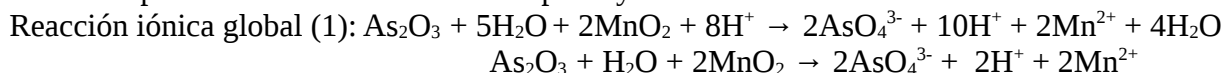


Para el apartado b), ajustando en medio ácido, planteamos que se obtiene ácido arsénico  $\text{H}_3\text{AsO}_4$

Como pasa de estado +3 a +5 y hay dos átomos de As, gana 4 electrones.



Tras multiplicar la reacción de reducción por 2 y sumar



Tras multiplicar la reacción de oxidación por 5 y la de reducción por 4 y sumar

Reacción iónica global (2):

