

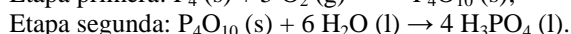
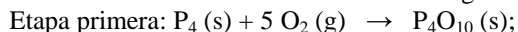
UNIVERSIDADES VALENCIANAS / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2014 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTION 1.- Considera las especies químicas CO_2 , CO_3^{2-} , H_2Se , y responde a las siguientes cuestiones:

- Representa la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores.
- Explica razonadamente la geometría de cada una de estas especies químicas.
- Explica, justificando la respuesta, si las moléculas CO_2 y H_2Se son polares o apolares.

DATOS.- H (Z = 1); C (Z = 6); O (Z = 8); Se (Z = 34).

PROBLEMA 1.- La obtención de ácido fosfórico puro se realiza mediante un proceso que consta de dos etapas; en la primera etapa tiene lugar la combustión del fósforo blanco con el oxígeno del aire, y en la segunda se hace reaccionar el óxido obtenido con agua. Las reacciones ajustadas correspondientes son:



a) Calcula el volumen (L) de oxígeno, medido a 25 °C y 1 atmósfera de presión, que han reaccionado con 2 kg de fósforo blanco (P_4).

b) Si se hace reaccionar 1 kg de P_4O_{10} con la cantidad adecuada de agua y el rendimiento de la segunda etapa es del 80%, calcula el volumen (en L) que se obtendría de una disolución acuosa de ácido fosfórico de densidad $1,34 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y riqueza 50% (en peso).

DATOS.- $A_r (\text{H}) = 1$; $A_r (\text{O}) = 16$; $A_r (\text{P}) = 31 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) 1.970,52 L O_2 ; b) 1,65 L H_3PO_4 .

CUESTION 2.- Se preparan, en sendos tubos de ensayo, disoluciones acuosas acidificadas de sales de los siguientes iones metálicos: 1) Au^{3+} , 2) Ag^+ , 3) Cu^{2+} , 4) Fe^{3+} . Explica, escribiendo las ecuaciones químicas ajustadas, las reacciones que se producirán al realizar las siguientes adiciones:

- A cada uno de los tubos que contienen las disoluciones 1), 2) y 3) se les adiciona $\text{Fe}^{2+} (\text{ac})$.
- Al tubo nº 4, que contiene $\text{Fe}^{3+} (\text{ac})$, se le adiciona $\text{Sn}^{2+} (\text{ac})$.

Nota: todas las disoluciones se han preparado en condiciones estándar.

DATOS.- $E^\circ [\text{Fe}^{3+} (\text{ac})/\text{Fe}^{2+} (\text{ac})] = 0,77 \text{ V}$; $E^\circ [\text{Cu}^{2+} (\text{ac})/\text{Cu} (\text{s})] = 0,34 \text{ V}$;

$E^\circ [\text{Au}^{3+} (\text{ac})/\text{Au} (\text{s})] = 1,50 \text{ V}$; $E^\circ [\text{Ag}^+ (\text{ac})/\text{Ag} (\text{s})] = 0,80 \text{ V}$; $E^\circ [\text{Sn}^{4+} (\text{ac})/\text{Sn}^{2+} (\text{ac})] = 0,15 \text{ V}$.

PROBLEMA 2.- El ácido ascórbico se encuentra en los cítricos y tiene propiedades antioxidantes. En el análisis de 100 mL de una disolución de éste ácido se encontró que contenía 0,212 g, siendo el pH de dicha disolución de 3,05. Considerando al ácido ascórbico como un ácido monoprótico, HA, calcula:

- La constante de acidez del ácido, K_a .
- Si 20 mL de la disolución anterior se añaden a 80 mL de agua ¿cuál será el pH de la disolución resultante?

DATOS.- M (ácido ascórbico) = $176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: a) $K_a = 7,15 \cdot 10^{-5}$; b) pH = 3,39.

CUESTIÓN 3.- La reacción $\text{A} + 2 \text{B} \rightarrow 2 \text{C} + 3 \text{D}$, tiene una velocidad de $1,75 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ en el momento en que $[\text{A}] = 0,258 \text{ M}$. Experimentalmente se ha observado que la reacción es de segundo orden respecto de A y de orden cero respecto de B.

- ¿Cuál es la velocidad de formación de D?
- ¿Cuál es la velocidad de desaparición de B?
- Escriba la ecuación de velocidad completa.
- Calcule la constante de velocidad.

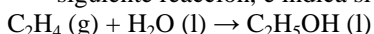
OPCION B

CUESTION 1.- Cuatro elementos A, B, C y D tienen números atómicos 2, 11, 17 y 25 respectivamente. Responde a las siguientes cuestiones:

- Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Explica cuál o cuáles, de los elementos indicados, son metales.
- Define afinidad electrónica y razona cuál es el elemento, de los indicados, que tiene mayor afinidad electrónica.

PROBLEMA 1.- La variación de entalpía, en condiciones estándar, para la reacción de combustión de 1 mol de eteno, $C_2H_4(g)$, es $\Delta H^\circ = -1.411 \text{ kJ}$, y para la combustión de 1 mol de etanol, $C_2H_5OH(l)$, es $\Delta H^\circ = -764 \text{ kJ}$, formándose en ambos casos agua líquida, $H_2O(l)$.

a) Teniendo en cuenta la ley de Hess, calcula la entalpía en condiciones estándar de la siguiente reacción, e indica si la reacción es exotérmica o endotérmica:



b) Calcula la cantidad de energía, en forma de calor, que es absorbida o cedida al sintetizar 75 g de etanol según la reacción anterior, a partir de las cantidades adecuadas de eteno y agua.

DATOS.- $A_r(H) = 1 \text{ u}$; $A_r(C) = 12 \text{ u}$; $A_r(O) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H^\circ = 1.986 \text{ kJ}$, endotérmica; b) 3.238 kJ .

CUESTION 2.- El hidrógeno, $H_2(g)$, se está convirtiendo en una fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles cuya combustión es responsable del efecto invernadero. Considera el siguiente equilibrio: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$; $\Delta H = 28 \text{ kJ}$.

Explica, razonadamente, el efecto que cada uno de los cambios que se indican tendría sobre la mezcla gaseosa en equilibrio:

- Aumentar la temperatura del reactor manteniendo constante la presión.
- Disminuir el volumen del reactor manteniendo constante la temperatura.
- Adicionar CO_2 a la mezcla en equilibrio.
- Añadir a la mezcla en equilibrio un catalizador.

PROBLEMA 2.- A 337°C el CO_2 reacciona con el H_2S , según el siguiente equilibrio:

$CO_2(g) + H_2S(g) \rightleftharpoons COS(g) + H_2O(g)$. En una experiencia se colocaron 4,4 g de CO_2 en un recipiente de 2,5 litros y una cantidad adecuada de H_2S para que una vez alcanzado el equilibrio, a la temperatura citada, la presión total en el interior del recipiente sea de 10 atmósferas. Se determinó que en el estado de equilibrio había 0,01 moles de agua. Determina:

- El número de moles de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a 337°C .
- El valor de K_c y el valor de K_p .

DATOS.- $A_r(H) = 1 \text{ u}$; $A_r(C) = 12 \text{ u}$; $A_r(O) = 16 \text{ u}$; $A_r(S) = 32 \text{ u}$. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) Moles: de CO_2 0,09; de H_2S 0,03; de $COS = H_2O = 0,01$; b) y c) $K_c = K_p = 0,037$.

CUESTION 3.- a) Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos.

1) dihidrogenofosfato de aluminio; 2) cloruro de estaño(IV); 3) propanona; 4) $Cu(BrO_3)_2$; 5) SbH_3 ;
6) $CH_3 - O - CH_3$.

b) Nombra los siguientes compuestos e identifica los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos.

1) $CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$; 2) $CH_3 - NH_2$; 3) $CH_3 - CH_2 - CHO - CH_3$; 4) $CH_3 - CH_2 - COOH$.