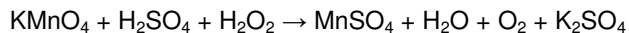


Examen 31-07-13	LICENCIATURA	NOMBRE	C.I.
QUÍMICA			

1) a) (0.5 puntos) Para la siguiente reacción de óxido-reducción



indique, con una cruz, la opción correcta para las semireacciones de oxidación y reducción:

	Opción correcta
Oxidación: $2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$ Reducción: $5\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 8\text{OH}^-$	
Oxidación: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ Reducción: $5\text{e}^- + 8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	✓
Oxidación: $8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^-$ Reducción: $2\text{e}^- + 2\text{O}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}$	
Oxidación: $5\text{e}^- + 8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ Reducción: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	

b) (0.5 puntos) Indique, con una cruz, cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a dicha reacción:

	Opción correcta
Por cada un (1) mol de KMnO_4 se necesita un (1) mol de H_2O_2 para reaccionar	
Por cada dos (2) moles de KMnO_4 se necesitan seis (6) moles de H_2O_2 para reaccionar	
Por cada dos (2) moles de KMnO_4 se necesitan tres (3) moles de H_2SO_4 para reaccionar	✓

2) (1 punto) Se quiere determinar el ΔH_f° del $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$ con la siguiente información:

- calor de combustión de $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$ (reacción de un mol de $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$ con la cantidad necesaria de $\text{O}_2(g)$ para dar la cantidad adecuada de $\text{CO}_2(g)$ y $\text{H}_2\text{O}(l)$) = - 2879.0 kJ, a 25 °C y 1 atm,
- el $\Delta H_f^\circ \text{CO}_2(g)$ = - 393.5 kJ/mol
- el $\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}(l)$ = - 285.8 kJ/mol

Indique, con una cruz, el valor de ΔH_f° del $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$

	Opción correcta
- 124.00 kJ/mol	✓
2199.7 kJ/mol	
3558.3 kJ/mol	
- 5882.0 kJ/mol	

3) (1.5 puntos) Se parte de $\text{HCl}(ac)$ de pH = 2, se toma 1.0 mL y se lo diluye hasta un volumen desconocido X L. Luego de la dilución la $[\text{H}^+]$ es 10^{-4} M. Indique, con una cruz, la opción correcta que completa cada uno de los siguientes enunciados:

Opción correcta

a) La $[\text{H}^+]$ inicial es	10^{-7} M	
	10^{-4} M	
	10^{-2} M	✓
b) El volumen final X es	0.005 L	
	0.010 L	
	0.100 L	✓
c) El pH de la disolución final es	2	
	4	✓
	7	

4) (0.5 puntos) ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas, marque con una cruz, podría corresponder a los átomos de Br y I en su estado fundamental?

	Br	I
[gas noble] $ns^2 (n-1)d^{10} np^5$	✓	✓
[gas noble] $ns^2 (n-2)f^1 (n-1)d^{10} np^4$		
[gas noble] $ns^2 (n-2)f^0 (n-1)d^{10} np^5$		
[gas noble] $ns^2 (n-2)f^0 (n-1)d^{10} np^6$		

5) (0.5 puntos) El ^{40}K puede decaer por CE (captura electrónica) y emisión β^- , ¿cuáles son los isótopos hijos producto de ambos decaimientos? Indique, con una cruz, la opción correcta.

	Opción correcta
Si ^{40}K decae por CE se produce ^{40}Ar y cuando decae por β^- se produce ^{40}Ar	
Si ^{40}K decae por CE se produce ^{40}Ca y cuando decae por β^- se produce ^{40}Ca	
Si ^{40}K decae por β^- se produce ^{40}Ar y cuando decae por CE se produce ^{40}Ca	
Si ^{40}K decae por CE se produce ^{40}Ar y cuando decae por β^- se produce ^{40}Ca	✓

6) (0.5 puntos) Una disolución de iones plata se mezcla con una disolución que contiene iones cúprico e iones cuproso. Se evalúan electroquímicamente usando una varilla de cobre puro metálico. Indicar, con una cruz, cuál de las siguientes reacciones será la espontánea con mayor probabilidad. Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}) = 0.34$ V; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.80$ V; $E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}^+) = 0.17$ V.

	Opción correcta
$\text{Ag}^+(ac) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}(s)$ $\text{Cu}(s) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(ac) + 2\text{e}^-$ $2\text{Ag}^+(ac) + \text{Cu}(s) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(s) + \text{Cu}^{2+}(ac)$	✓
$\text{Cu}^{2+}(ac) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+(ac)$ $\text{Cu}(s) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(ac) + 2\text{e}^-$ $\text{Cu}^{2+}(ac) + \text{Cu}(s) \rightleftharpoons 2\text{Cu}^+(ac)$	
$\text{Cu}^+(ac) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(ac) + \text{e}^-$ $\text{Cu}^{2+}(ac) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(s)$ $2\text{Cu}^+(ac) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(ac) + \text{Cu}(s)$	

PREGUNTAS A DESARROLLO

7) (3 puntos) Dada la molécula hipotética H_2SO , dihidrógenosulfóxido, donde el azufre actúa como átomo central:

a) Represente las estructuras de Lewis e indique la más contribuyente. Justifique.

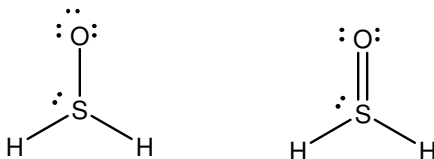
b) Indique:

b.1) La geometría de pares de electrones.

b.2) La geometría molecular.

c) ¿La molécula tiene momento dipolar molecular distinto de cero? Justifique claramente su respuesta.

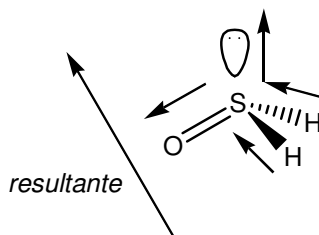
a) La más contribuyente es la segunda porque en la primera el oxígeno y azufre adoptan cargas formales, S +1 y O -1



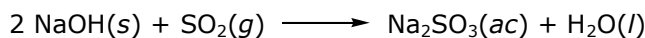
b.1) La geometría de pares de electrones según la TPECV es, AX_3E , tetraédrica

b.2) La geometría molecular es pirámide trigonal.

c) Si. Ya que según la geometría de pares de electrones la molécula será tetraédrica y todos sus momentos dipolares de enlace se suman:



8) (3.5 puntos) Se realiza la siguiente reacción utilizando 4.0 g de $\text{NaOH}(s)$ y 0.1 mol de $\text{SO}_2(g)$:

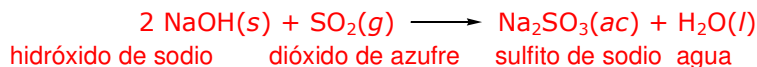


a) Indique el nombre de los cuatro compuestos que participan en la reacción.

b) Indique, para esas condiciones de trabajo, el reactivo limitante de la reacción.

c) ¿Cuál es el rendimiento de la reacción si, en esas condiciones, se obtuvieron 4.0 g de $\text{Na}_2\text{SO}_3(ac)$? Nota: Considere que la pureza de los reactivos es del 100 %.

a)



b) Para calcular el limitante se deben determinar los moles de $\text{NaOH}(s)$, así que $\text{moles}_{\text{NaOH}} = 4.0 / (23 + 16 + 1) = 0.1$

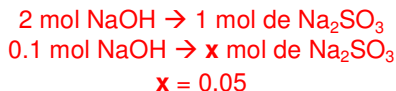
según el enunciado se ponen a reaccionar 0.1 mol de $\text{SO}_2(g)$ y según la estequiometría por cada mol de SO_2 se usan dos moles de NaOH , así que

El NaOH es el reactivo limitante

c) Por la estequiometría se sabe que:



como el limitante es el NaOH y se ponen 0.1 mol, se esperaría que se obtuviese x moles de Na_2SO_3 , según



Con ese número de moles se calcula los gramos esperados de Na_2SO_3 si fuese un 100 % el rendimiento

$$g_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = \text{moles} \times \text{PM} = 0.05 \times ((23 \times 2) + 32 + (16 \times 3)) = 6.3 \text{ g}$$

pero como se obtuvieron 4.0 g el rendimiento será y

