PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT	PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
CONVOCATÒRIA: JULIOL 2014	CONVOCATORIA: JULIO 2014
QUÍMICA	QUÍMICA

BAREMO DEL EXAMEN: El alumno deberá elegir una opción (A o B) y contestar a las 3 cuestiones y los 2 problemas de la opción elegida. En cada cuestión/problema la calificación máxima será de 2 puntos; en cada apartado se indica la calificación máxima que se puede obtener.

OPCION A

CUESTION 1

Considere las especies químicas CO_2, CO_3^{2-}, H_2Se, y responda a las siguientes cuestiones:

a) Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores. **(0,6 puntos)**

b) Explique razonadamente la geometría de cada una de estas especies químicas. **(0,9 puntos)**

c) Explique, justificando la respuesta, si las moléculas CO_2 y H_2Se son polares o apolares. **(0,5 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: H = 1 ; C = 6 ; O = 8 ; Se = 34.

PROBLEMA 2

La obtención de ácido fosfórico puro se realiza mediante un proceso que consta de dos etapas; en la 1ª etapa tiene lugar la combustión del fósforo blanco con el oxígeno del aire, y en la 2ª se hace reaccionar el óxido obtenido con agua. Las correspondientes reacciones ajustadas son:

Etapa 1ª) $P_4\,(s) + 5\,O_2\,(g) \rightarrow P_4O_{10}\,(s)$

Etapa 2ª) $P_4O_{10}\,(s) + 6\,H_2O\,(l) \rightarrow 4\,H_3PO_4\,(l)$

a) Calcule el volumen (en litros) de oxígeno, medido a 25 ºC y 1 atmósfera de presión, que han reaccionado con 2 kg de fósforo blanco (P_4). **(0,8 puntos)**

b) Si se hace reaccionar 1 kg de P_4O_{10} con la cantidad adecuada de agua y el rendimiento de la 2ª etapa es del 80%, **calcule** el volumen (en litros) que se obtendría de una disolución acuosa de ácido fosfórico de densidad 1,34 $g \cdot mL^{-1}$ y riqueza 50% (en peso). **(1,2 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas relativas: H = 1 ; O = 16 ; P = 31 . R = 0,082 $atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

CUESTION 3

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+}. Explique, escribiendo las ecuaciones químicas ajustadas, las reacciones que se producirán al realizar las siguientes adiciones:

a) A cada uno de los tubos que contienen las disoluciones 1), 2) y 3) se les adiciona $Fe^{2+}(ac)$. **(1,5 puntos)**

b) Al tubo nº 4, que contiene $Fe^{3+}(ac)$, se le adiciona $Sn^{2+}(ac)$. **(0,5 puntos)**

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

DATOS.- Potenciales estándar en medio ácido en voltios, Eº(V): $[Fe^{3+}(ac)/Fe^{2+}(ac)] = +0,77$; $[Cu^{2+}(ac)/Cu(s)] = +0,34$; $[Au^{3+}(ac)/Au(s)] = + 1,50$; $[Ag^{+}(ac)/Ag(s)] = + 0,80$; $[Sn^{4+}(ac)/ Sn^{2+}(ac)] = + 0,15$.

PROBLEMA 4

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, calcule: **(1 punto cada apartado)**

a) La constante de acidez del ácido, K_a.

b) Si 20 mL de la disolución anterior se añaden a 80 mL de agua ¿cuál será el pH de la disolución resultante?

DATOS.- Masa molar del ácido ascórbico: 176 $g \cdot mol^{-1}$

CUESTION 5 (*Continúa al dorso*)

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

(0,5 puntos cada apartado)

CUESTION 5 (*continuación*)

a) ¿Cuál es la velocidad de formación de D?
b) ¿Cuál es la velocidad de desaparición de B?
c) Escriba la ecuación de velocidad completa.
d) 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. Responda a las siguientes cuestiones:

a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos. **(0,8 puntos)**

b) Explique cuál o cuáles, de los elementos indicados, son metales. **(0,6 puntos)**

c) Defina *afinidad electrónica* y razone cuál es el elemento, de los indicados, que tiene mayor afinidad electrónica. **(0,6 puntos)**

PROBLEMA 2

La variación de entalpía, en condiciones estándar, para la reacción de combustión de 1 mol de eteno, C_2H_4 (g), es ΔH^o = -1411 kJ, y para la combustión de 1 mol de etanol, C_2H_5OH (l), es ΔH^o = -764 kJ, formándose en ambos casos agua líquida, H_2O (l). **(1 punto cada apartado)**

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

$$C_2H_4\,(g) + H_2O\,(l) \rightarrow C_2H_5OH\,(l)$$

b) Calcule 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.- Masas atómicas relativas: H = 1 ; C = 12 ; O = 16

CUESTION 3

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. Considere el siguiente equilibrio: **(0,5 puntos cada apartado)**

$$CO\,(g) + H_2O\,(g) \rightleftharpoons CO_2\,(g) + H_2\,(g)\ ; \qquad \Delta H = +28\ kJ$$

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

a) Aumentar la temperatura del reactor manteniendo constante la presión.

b) Disminuir el volumen del reactor manteniendo constante la temperatura.

c) Adicionar CO_2 a la mezcla en equilibrio.

d) Añadir a la mezcla en equilibrio un catalizador.

PROBLEMA 4

A 337 ºC 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 habían 0,01 moles de agua. Determine:

a) El número de moles de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a 337 ºC. **(1 punto)**

b) El valor de K_c y el valor de K_p. **(1 punto)**

DATOS.- Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12 ; O = 16 ; S = 32 . R = 0,082 $atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

CUESTION 5

a) Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos. **(1,2 puntos)**

i) dihidrogenofosfato de aluminio ii) cloruro de estaño(IV) iii) propanona

iv) $Cu(BrO_3)_2$ v) SbH_3 vi) CH_3-O-CH_3

b) Nombre los siguientes compuestos e identifique los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos. **(0,8 puntos)**

i) CH_3-COO-CH_2-CH_3 ii) CH_3-NH_2 iii) CH_3-CH_2-CHOH-CH_3 iv) CH_3-CH_2-COOH