

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2014	CONVOCATORIA: JUNIO 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.

OPCIÓN A

CUESTION 1

Considere los elementos Na, P, S, Cl, y explique, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El de mayor radio atómico es el cloro.
- El de mayor electronegatividad es el fósforo.
- El de mayor afinidad electrónica es el sodio.
- El ión Na^+ tiene la misma configuración electrónica que el ión Cl^- .

DATOS.- Números atómicos: Na = 11 ; P = 15 ; S = 16 ; Cl = 17 .

(0,5 puntos cada apartado)

PROBLEMA 2

El *p-cresol* es un compuesto de masa molecular relativa $M_r = 108,1$ que se utiliza como desinfectante y en la fabricación de herbicidas. El *p-cresol* sólo contiene C, H y O, y la combustión de una muestra de 0,3643 g de este compuesto produjo 1,0390 g de CO_2 y 0,2426 g de H_2O .

- Calcule su composición centesimal en masa. (1 punto)
- Determine sus fórmulas empírica y molecular. (1 punto)

DATOS.- Masas atómicas relativas: H = 1 ; C = 12 ; O = 16 .

CUESTION 3

Teniendo en cuenta los potenciales estándar que se dan al final del enunciado, indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones: (0,5 puntos cada apartado)

- El cobre metálico se oxidará al añadirlo a una disolución 1M de $\text{HCl}(\text{ac})$.
- Al añadir cinc metálico, Zn, a una disolución de $\text{Al}^{3+}(\text{ac})$ se produce la oxidación del Zn y la reducción del Al^{3+} .
- En una pila galvánica formada por los electrodos $\text{Pb}^{2+}(\text{ac})/\text{Pb}(\text{s})$ y $\text{Zn}^{2+}(\text{ac})/\text{Zn}(\text{s})$, en condiciones estándar, el electrodo de plomo actúa de ánodo.
- Una disolución 1M de $\text{Al}^{3+}(\text{ac})$ es estable en un recipiente de plomo.

DATOS.- Potenciales estándar en medio ácido en voltios, $E^\circ(\text{V})$: $[\text{H}^+(\text{ac}) / \text{H}_2(\text{g})] = 0,0$; $[\text{Al}^{3+}(\text{ac}) / \text{Al}(\text{s})] = - 1,68$; $[\text{Cu}^{2+}(\text{ac})/\text{Cu}(\text{s})] = + 0,34$; $[\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Zn}(\text{s})] = - 0,76$; $[\text{Pb}^{2+}(\text{ac}) / \text{Pb}(\text{s})] = - 0,12$.

PROBLEMA 4

El ácido hipofosforoso, H_3PO_2 , es un ácido monoprótico del tipo HA. Se preparan 200 mL de una disolución acuosa que contiene 0,66 g de dicho ácido y tiene un pH de 1,46. Calcule:

- La constante de acidez del ácido hipofosforoso. (1,2 puntos)
- El volumen en mililitros de agua destilada que hay que añadir a 50 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,05 M, para que el pH de la disolución resultante sea 1,46. (0,8 puntos)

DATOS.- Masas atómicas relativas: H = 1 ; O = 16 ; P = 31 .

CUESTION 5

a) Formule los siguientes compuestos:

- sulfato de aluminio
- óxido de hierro (III)
- nitrate de bario
- 3-pentanona
- propanoato de etilo

b) Nombre los siguientes compuestos.

- NaHCO_3
- KClO_4
- $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CHO}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$

(0,2 puntos cada compuesto)

OPCIÓN B

CUESTION 1

a) Escriba la estructura de Lewis de cada una de las siguientes moléculas y prediga, justificando la respuesta, su geometría molecular: PCl_3 , OF_2 , H_2CO , CH_3Cl . **(1,2 puntos)**

b) Explique razonadamente si las moléculas PCl_3 , OF_2 , H_2CO , CH_3Cl son polares o apolares. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; O = 8; F = 9; P = 15; Cl = 17.

PROBLEMA 2

El sulfuro de cinc reacciona con el oxígeno según: $2 \text{ZnS} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{ZnO} (\text{s}) + 2 \text{SO}_2 (\text{g})$

a) Calcule la variación de entalpía estándar de la reacción anterior. **(1 punto)**

b) Calcule la cantidad de energía en forma de calor que se absorbe o se libera cuando 17 g de sulfuro de cinc reaccionan con la cantidad adecuada de oxígeno a presión constante de 1 atmósfera. **(1 punto)**

DATOS.- Masas atómicas relativas: O = 16; S = 32; Zn = 65,4.

Entalpías de formación estándar, ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{ZnS} = -184,1$; $\text{ZnO} = -349,3$; $\text{SO}_2 = -70,9$.

CUESTION 3

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones justificando la respuesta: **(0,5 puntos cada apartado)**

a) Para dos disoluciones con igual concentración de ácido, la disolución del ácido más débil tiene menor pH.

b) A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.

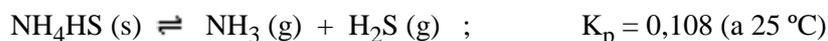
c) El grado de disociación de un ácido débil aumenta al añadir $\text{OH}^-(\text{ac})$ a la disolución.

d) Al mezclar 50 mL de $\text{NH}_3(\text{ac})$ 0,1 M con 50 mL de $\text{HCl}(\text{ac})$ 0,1 M, el pH de la disolución resultante es básico.

DATOS.- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$.

PROBLEMA 4

El hidrogenosulfuro de amonio, $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s})$, utilizado en el revelado de fotografías, es inestable a temperatura ambiente y se descompone parcialmente según el equilibrio siguiente:



a) Se introduce una muestra de $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s})$ en un recipiente cerrado a 25°C , en el que previamente se ha hecho el vacío. ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez alcanzado el equilibrio a 25°C ?

b) En otro recipiente de 2 litros de volumen, pero a la misma temperatura de 25°C , se introducen 0,1 mol de NH_3 y 0,2 moles de H_2S . ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez se alcance el equilibrio a 25°C ?

DATOS.- $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

(1 punto cada apartado)

CUESTION 5

Para la reacción, $\text{NO} (\text{g}) + \text{O}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$, la ley de velocidad es: $v = k \cdot [\text{NO}] [\text{O}_3]$. Cuando las concentraciones iniciales de NO y O_3 son $[\text{NO}]_0 = 1,0 \cdot 10^{-6}$, $[\text{O}_3]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6}$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$), la velocidad inicial de reacción es $6,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

a) Determine las unidades de la constante de velocidad k . **(0,4 puntos)**

b) Calcule el valor de la constante de velocidad, k , de la reacción. **(0,8 puntos)**

c) Calcule la velocidad de la reacción si las concentraciones iniciales son $[\text{NO}]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6}$ y $[\text{O}_3]_0 = 9,0 \cdot 10^{-6}$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$). **(0,8 puntos)**