

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | | | |
|----------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| CONVOCATÒRIA: | JUNY 2015 | CONVOCATORIA: | JUNIO 2015 |
| 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. La calificación máxima de cada cuestión/problema será de 2 puntos y la de cada subapartado se indica en el enunciado. *Según Acuerdo de la Comisión Gestora de los Procesos de Acceso y Preinscripción, únicamente se permite el uso de calculadoras que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.*

OPCION A

CUESTION 1

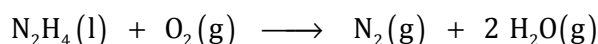
Considere las moléculas: BBr_3 , H_2S , HCN y CBr_4 , y responda a las siguientes cuestiones:

- Represente la estructura electrónica de Lewis de cada molécula. **(0,8 puntos)**
- Indique, razonadamente, la geometría de cada una de las especies. **(0,8 puntos)**
- Explique, en cada caso, si la molécula tendrá momento dipolar o no. **(0,4 puntos)**

Datos.- Número atómico, Z: H (1); B (5); C (6); N (7); S (16); Br (35).

PROBLEMA 2

En enero de 2015 se produjo un grave accidente al estrellarse un caza F-16 contra otras aeronaves. Estos aviones de combate utilizan hidrazina, N_2H_4 , como combustible para una turbina auxiliar de emergencia que reacciona con dióxígeno según la reacción:



- Calcule el volumen total de los gases producidos, medido a $650\text{ }^\circ\text{C}$ y 700 mmHg , cuando se queman completamente 640 g de hidracina. **(1 punto)**
- Calcule la energía liberada en el proceso de combustión de los 640 g de hidracina. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); N (14); O (16). $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. $1\text{ atm} = 760\text{ mm Hg}$.

Entalpias de formación estándar, ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$: $-241,8$; $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$: $95,4$.

CUESTION 3

Responda, justificando brevemente la respuesta, a las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Para una reacción espontánea con ΔS positivo, el valor de ΔH ¿será necesariamente negativo?
- ¿Qué debe cumplirse para que una reacción endotérmica sea espontánea?
- ¿Qué efecto tiene sobre ΔH de una reacción la adición de un catalizador?
- ¿Qué efecto tiene sobre la espontaneidad de una reacción química con valores de $\Delta H > 0$ y $\Delta S > 0$ un aumento de la temperatura?

PROBLEMA 4

El ácido fórmico, HCOOH , es un ácido monoprótico débil, HA.

- Teniendo en cuenta que cuando se prepara una disolución acuosa de HCOOH de concentración inicial $0,01\text{ M}$ el ácido se disocia en un $12,5\%$, calcule la constante de disociación ácida, K_a , del ácido fórmico. **(1 punto)**
- Calcule el pH de una disolución acuosa de concentración $0,025\text{ M}$ de este ácido. **(1 punto)**

CUESTION 5

i) Formule los siguientes compuestos químicos **(0,2 puntos cada subapartado):**

- a) sulfato de plata b) nitrato de calcio c) óxido de plomo (IV) d) etil metil éter e) tripropilamina

ii) Nombre los siguientes compuestos químicos **(0,2 puntos cada subapartado):**

- a) HClO_4 b) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ c) K_2O d) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}=\text{CHCl}$ e) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

OPCION B

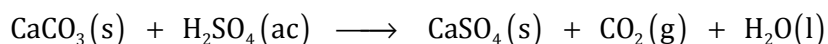
CUESTION 1

Considere los elementos con número atómico $A = 9$, $B = 10$, $C = 20$ y $D = 35$. Responda razonadamente las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Justifique si los elementos A, B y C forman algún ión estable e indique la carga de dichos iones.
- Ordene por orden creciente de su primera energía de ionización los elementos A, B y D.
- Identifique el elemento cuyos átomos tienen mayor radio atómico.
- Proponga un compuesto iónico formado por la combinación de dos de los elementos mencionados.

PROBLEMA 2

Una muestra de 15 g de calcita (mineral de CaCO_3), que contiene un 98 % en peso de carbonato de calcio puro (CaCO_3), se hace reaccionar con ácido sulfúrico (H_2SO_4) del 96 % en peso y densidad $1,84 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, formándose sulfato de calcio (CaSO_4) y desprendiéndose dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O):



Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- ¿Qué volumen de ácido sulfúrico será necesario para que reaccione totalmente la muestra de calcita?
- ¿Cuántos gramos de sulfato de calcio se obtendrán en esta reacción?

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); C (12); O (16); S (32); Ca (40). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

CUESTION 3

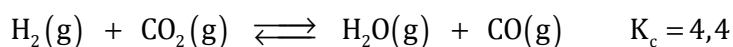
Se dispone en el laboratorio de cinco disoluciones acuosas de idéntica concentración, conteniendo cada una HCl, NaOH, NaCl, CH_3COOH y NH_3 . Justifique si el pH resultante de cada una de las siguientes mezclas será ácido, básico o neutro:

- 100 mL de la disolución de HCl y 100 mL de la disolución de NaOH. **(0,5 puntos)**
- 100 mL de la disolución de CH_3COOH y 100 mL de la disolución de NaOH. **(0,5 puntos)**
- 100 mL de la disolución de NaCl y 100 mL de la disolución de NaOH. **(0,5 puntos)**
- 100 mL de la disolución de HCl y 100 mL de la disolución de NH_3 . **(0,5 puntos)**

Datos.- $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8\cdot 10^{-5}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8\cdot 10^{-5}$.

PROBLEMA 4

En un recipiente de 1 L, mantenido a la temperatura de 2000 K, se introducen 0,012 moles de CO_2 y una cierta cantidad de H_2 , estableciéndose el equilibrio:



Si, tras alcanzarse el equilibrio en estas condiciones, la presión total dentro del recipiente es de 4,25 atm, calcule:

- El número de moles de H_2 inicialmente presentes en el recipiente. **(1 punto)**
- El número de moles de cada una de especies químicas que contiene el recipiente en el equilibrio. **(1 punto)**

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

CUESTION 5

Indique, justificando brevemente la respuesta, si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

- Para la reacción $A + 2B \rightarrow C$, todos los reactivos desaparecen a la misma velocidad. **(0,5 puntos)**
- Unas posibles unidades de la velocidad de reacción son $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. **(0,5 puntos)**
- El orden de reacción respecto de cada reactivo coincide con su coeficiente estequiométrico. **(0,5 puntos)**
- Al dividir por dos las concentraciones de reactivos, se divide por dos el valor de la constante de velocidad. **(0,5 puntos)**