

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2020

CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2020

Assignatura: QUÍMICA

Asignatura: QUÍMICA

BAREMO DEL EXAMEN: El examen consta de dos bloques: bloque I de cuatro problemas (se deben contestar **únicamente 2**) y bloque II de seis cuestiones (se deben contestar **únicamente 3**). Cada problema o cuestión tiene una puntuación máxima de 2 puntos. Únicamente se corregirán los 2 primeros problemas y las 3 primeras cuestiones respondidos en el examen escrito. Se permite exclusivamente el uso de calculadoras que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

Bloque I: **PROBLEMAS** (*elegir 2*)

Problema 1.- Fórmula empírica/molecular. Cálculos estequiométricos.

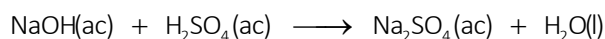
La alicina es un compuesto orgánico que le da olor al ajo. El análisis químico de la alicina mostró la siguiente composición centesimal en masa: 44,4 % de C, 39,5 % de S, 9,86 % de O y 6,21 % de H. Se sabe que su masa molar está entre 160 y 165 g.

- Determine su fórmula empírica y molecular. **(1,2 puntos)**
- Los ajos tienen, aproximadamente, un 0,23 % en masa de alicina. Si un diente de ajo pesa 12 g, ¿cuántos gramos de azufre provienen de la alicina? **(0,8 puntos)**

Datos: Masas atómicas relativas: H (1); C (12); O (16); S (32).

Problema 2.- Ajuste de reacción. Cálculos estequiométricos.

En el laboratorio, se puede obtener sulfato de sodio, Na_2SO_4 , haciendo reaccionar hidróxido de sodio, NaOH, con ácido sulfúrico, H_2SO_4 , de acuerdo con la reacción (**no ajustada**):



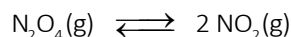
Si se mezcla la disolución A (120 mL conteniendo NaOH en concentración 0,05 M) con la disolución B (50 mL de H_2SO_4 de concentración 0,12 M), calcule:

- El pH de la disolución resultante, una vez se complete la reacción entre NaOH y H_2SO_4 . **(1 punto)**
- La concentración de Na_2SO_4 en la disolución final ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) y la cantidad (en gramos) obtenida de este compuesto como consecuencia de la reacción. **(1 punto)**

Datos: Masas atómicas relativas: H (1); O (16); Na (23); S (32).

Problema 3.- Equilibrio químico.

En un recipiente de 1 L de capacidad, en el que se ha hecho vacío, se introducen 0,92 g de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ y 0,23 g de $\text{NO}_2(\text{g})$. El recipiente se calienta a 100 °C, produciéndose la disociación del N_2O_4 para dar NO_2 de acuerdo al equilibrio siguiente:



Cuando se alcanza el equilibrio a 100 °C, la presión total del sistema es de 0,724 atm.

- Determine el valor de las constantes de equilibrio, K_p y K_c . **(1 punto)**
- Calcule la presión en el recipiente en el equilibrio si inicialmente sólo se hubieran introducido 0,92 g de N_2O_4 . **(1 punto)**

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

Problema 4.- Equilibrio ácido-base.

El ácido fórmico, HCOOH, es un ácido débil cuya constante de disociación ácida vale $1,8\cdot 10^{-4}$. Se dispone en el laboratorio de una disolución acuosa de ácido fórmico de concentración desconocida cuyo pH es 2,51. Calcule:

- La concentración de la disolución de ácido fórmico en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. **(1 punto)**
- Si se toman 10 mL de esta disolución y se añade agua hasta que la disolución resultante tiene un volumen de 100 mL, ¿cuál será el grado de disociación del ácido en la disolución resultante? **(1 punto)**

Cuestión 1.- Estructura atómica. Propiedades periódicas.

Considere los elementos A, B, C y D cuyos números atómicos son 8, 12, 17 y 18, respectivamente. Responda las siguientes cuestiones. **(0,5 puntos cada apartado)**

- Escriba la configuración electrónica de cada elemento en su estado fundamental, así como la del ion más estable que, en su caso, pueden formar.
- Compare el radio de los iones formados por A y B, indicando cuál de los dos es mayor. Justifique la respuesta.
- Aplicando la regla del octeto, deduzca la fórmula molecular del compuesto formado por A y C.
- Proponga un compuesto iónico formado por dos de los elementos propuestos, deduciendo su fórmula molecular.

Cuestión 2.- Estructura molecular.

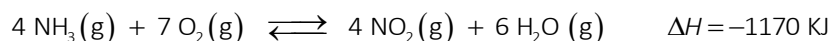
Considere las especies químicas: NCl_3 , NH_4^+ , CS_2 , SCl_2 y responda a las cuestiones siguientes:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas. **(0,8 puntos)**
- Deduzca, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas. **(0,8 puntos)**
- Discuta, justificadamente, la polaridad de las dos moléculas CS_2 y SCl_2 . **(0,4 puntos)**

Datos: Números atómicos: H (1); C (6); N (7); S (16); Cl (17).

Cuestión 3.- Desplazamiento del equilibrio.

El amoníaco gas, $\text{NH}_3(\text{g})$, reacciona con aire para formar dióxido de nitrógeno, NO_2 , a alta temperatura de acuerdo a la reacción:



Discuta razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. **(0,5 puntos cada apartado)**

- Un aumento de la temperatura favorecerá la formación de NO_2 en el equilibrio.
- La disminución del volumen del reactor, manteniendo constante la temperatura, favorecerá que se forme mayor cantidad de productos en el equilibrio.
- La adición de NH_3 , manteniendo constantes el volumen del recipiente y la temperatura, favorecerá que se forme mayor cantidad de NO_2 una vez se alcance el equilibrio.
- El uso de un catalizador hará que se obtenga una mayor cantidad de productos en el equilibrio.

Cuestión 4.- Reacciones redox.

A partir de los datos de potenciales de reducción estándar que se adjuntan, indique razonadamente si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos. **(0,5 puntos cada apartado)**

- Una disolución de HCl 1 M es capaz de disolver una barra de níquel metálico.
- El níquel metálico puede oxidar al estaño metálico.
- Se puede obtener plata metálica sumergiendo un hilo de cobre en una disolución de nitrato de plata 1 M.
- No podemos almacenar una disolución de sulfato de cobre 1 M en un recipiente de estaño metálico.

Datos: Potenciales estándar de reducción, $E^0(\text{V})$: $\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s}) = +0,80$; $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})/\text{Cu}(\text{s}) = +0,34$; $\text{H}^+(\text{ac})/\text{H}_2(\text{g}) = 0$; $\text{Sn}^{2+}(\text{ac})/\text{Sn}(\text{s}) = -0,14$; $\text{Ni}^{2+}(\text{ac})/\text{Ni}(\text{s}) = -0,26$.

Cuestión 5.- Cinética Química. Nomenclatura inorgánica.

a) La descomposición del pentóxido de dinitrógeno, $2 \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow 4 \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ sigue la ecuación de velocidad $v = k \cdot [\text{N}_2\text{O}_5]$. Responda las siguientes cuestiones: **(0,25 puntos cada apartado)**

- Compare la velocidad de aparición de NO_2 con la de aparición de O_2 .
- Indique el orden de reacción total y el orden de reacción respecto del N_2O_5 .
- Indique las unidades de la velocidad de reacción y de la constante de velocidad.
- Discuta si la constante de velocidad depende de la temperatura a la que se lleva a cabo la reacción.

b) Nombre los compuestos siguientes: **(0,2 puntos cada uno)**

- b1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ b2) PCl_3 b3) NaClO_3 b4) $\text{Co}(\text{OH})_2$ b5) FePO_4

Cuestión 6.- Reactividad y nomenclatura orgánica.

Complete las siguientes reacciones y nombre los reactivos y compuestos orgánicos que se obtienen: **(0,5 puntos cada apartado)**

