

Nombre:

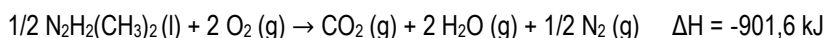
Grupo:

1. El óxido de nitrógeno (II) reacciona con el oxígeno del aire para formar dióxido de nitrógeno. Para comprobar que esta experiencia podía tener lugar, se hizo reaccionar 210 g de óxido de nitrógeno (II) con aire.

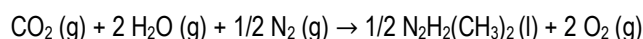
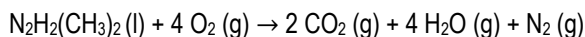
- a) Escriba y ajuste la reacción química. Indique el reactivo limitante de la reacción. **(0.25 p)**
- b) Determine los moles que se han generado de dióxido de nitrógeno. **(0.25 p)**
- c) ¿Cuál sería el volumen de aire a 25 °C y 1 atm de presión requerido para que el óxido de nitrógeno (II) reaccionara por completo? **(0.50 p)**
- d) Determine la presión parcial del dióxido de nitrógeno si se hace reaccionar el aire y el óxido de nitrógeno (II) contenidos en un recipiente cerrado en cantidades estequiométricas. Considere que la reacción ha tenido lugar a 25 °C (temperatura que se mantiene invariable durante todo el experimento), en un recipiente cerrado de 10L. **(0.50 p)**

**Datos: Masas atómicas: N (14 g/mol), O (16 g/mol). R =0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>. Relación N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> en el aire: 79/21**

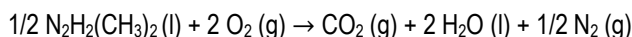
2. La dimetilhidracina, N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, se utiliza como combustible de cohetes. Cuando reacciona con oxígeno la ecuación termoquímica de la reacción es:



- a) Calcula ΔH para las siguientes reacciones: **(0.25 p)**



- b) El calor de vaporización del agua es 44,0 kJ·mol<sup>-1</sup>, calcula ΔH para la reacción: **(0.25 p)**



- c) Calcula ΔH<sub>f</sub> del N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (l) **(0.25 p)**

- d) ¿Cuánto calor se desprende al quemarse en un recipiente abierto 10,0 g de N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (l)? **(0.25 p)**

- e) La temperatura de un calorímetro aumenta 1,78°C cuando se absorben 8,55 kJ. Si se quema dimetilhidracina a 25°C en dicho calorímetro, la temperatura aumenta hasta 29,55°C. ¿Qué masa de dimetilhidracina se ha quemado? **(0.50 p)**

**Datos: Calor formación CO<sub>2</sub>(g) = -393,5 kJ·mol<sup>-1</sup>; Calor formación H<sub>2</sub>O(g) = -241,8 kJ·mol<sup>-1</sup>**

3. Se preparan dos disoluciones acuosas de dos ácidos. Para la primera de ella se emplean 5 g de ácido clorhídrico en 250 mL de agua destilada, mientras que la segunda se emplea diluyendo 10 g de ácido hipocloroso en 250 mL de agua.

- a) Calcule el pH ambas disoluciones. Indique el carácter ácido o básico de la disolución resultante. **(0.50 p)**
- b) Prediga el pH que se obtendría si se añaden 200 mL de una disolución de hidróxido de sodio 2 M **(0.75 p)**

**Datos: Masas atómicas: Cl (35,5 g/mol); H (1 g/mol); O (16 g/mol). Constante de acidez del ácido hipocloroso: 3,47·10<sup>-8</sup>.**

4. Se hace circular una corriente eléctrica de 1.25 A durante 2 h a través de una celda electroquímica que contiene un 750 cm<sup>3</sup> de disolución AgNO<sub>3</sub> de concentración 0,20 M. Se observa que se desprende oxígeno molecular en uno de los electrodos y se deposita plata en el otro.

- a) Indica la especie que se oxida y la que se reduce. Escribe y ajusta las reacciones que se producen y la reacción molecular global. **(0.50 p)**

b) Calcula los moles de plata depositados en esas condiciones y la concentración del ion metálico que queda finalmente en la disolución. **(0.50 p)**

**Datos: Masas atómicas: Ag (107,86 g/mol); N (14 g/mol); O (16 g/mol); H (1g/mol) . F=96485 C/mol**

5. Responda a las siguientes cuestiones.

a) ¿En qué grupo y en qué periodo se encuentra el elemento cuya configuración electrónica termina en  $4f^{14} 5d^5 6s^2$  **(0.25 p)**

b) ¿Es posible el siguiente conjunto de números cuánticos (1, 1, 0,  $\frac{1}{2}$ ) **(0.25 p)**

c) ¿La configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$  pertenece a un átomo en su estado fundamental? **(0.25 p)**

d) Dados dos elementos A y B del 3<sup>er</sup> periodo, con 5 y 7 electrones de valencia respectivamente, indicar cuál tiene mayor energía de ionización y cuál mayor radio atómico. **(0.25 p)**

e) ¿Existirá desplazamiento del par de electrones del enlace A – B hacia alguno de sus átomos? En su caso, hacia cuál de ellos ¿A ó B? **(0.25 p)**

6. Responda a las siguientes cuestiones justificando la respuesta:

a) Dados los siguientes compuestos:  $F_2$ , NaF,  $BF_3$ ,  $H_2S$  y  $NH_3$ , indique razonadamente cuáles tienen enlace covalente puro, enlace predominantemente covalente y enlace iónico. **(0.50 p)**

b) Deduzca la estructura de Lewis de las siguientes especies químicas:  $BF_3$  y  $SF_6$ . **(0.50 p)**

c) Proponga una estructura de Lewis válida e indique la geometría para las siguientes especies según la teoría RPECV (VSPER):  $NH_3$  y  $CO_3^{2-}$  **(0.50 p)**

**Datos: H(Z=1); B(Z=5); C(Z=6); N(Z=7); O(Z=8); F(Z=9); Na(Z=11); S(Z=16);**

7. Formule o nombre correctamente: **(1 p)**

Hidróxido de Magnesio

$KMnO_4$

Amoníaco

$Cu_2S$

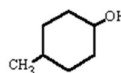
Óxido de fósforo (V)

$Li_2O_2$

Nitrato de calcio

$Na_3PO_4$

3-etil-4-propilhexa-1,3dien-5-ino



8. En la práctica 3 se mostraba la reacción entre el yoduro de potasio y el nitrato de plomo. Escriba y ajuste la reacción que tiene lugar e identifique el sólido obtenido experimentalmente. **(0.50 p)**

En la práctica 4 se estudiaba el funcionamiento de la pila Daniell. ¿Cómo influyen las concentraciones de  $Cu^{2+}$  y  $Zn^{2+}$  en el potencial de la pila Daniell construida? **(0.50 p)**

**Datos:  $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = 0,334V$ ;  $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0,763V$**