

Química Junio Reserva, MODELO A
Curso 2013-14 - 2ª semana

Código: 001264

Duración: 1 hora

Este ejercicio corresponde a la Parte II de la asignatura (Temas 7 al 12)

Puntuación: Cuestiones: máximo 1,5 puntos, Problema: máximo 4 puntos.

Material: Se permite utilizar calculadora. No se puede usar la Tabla Periódica de los elementos.
Se deben razonar todas las respuestas y justificar los cálculos realizados.

CUESTIONES

- Determinar el número de oxidación del nitrógeno en el compuesto $N_2H_5^+$.
- Justifique, detalladamente, el carácter básico del amoníaco de acuerdo con la teoría de Brönsted y Lowry.
- Escribir la ecuación de velocidad de las siguientes reacciones: a) $NO_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + O_{2(g)}$, si sabemos que la reacción es de primer orden con respecto a cada reactivo; b) $2 CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 CO_{2(g)}$ si sabemos que es de primer orden con respecto al O_2 y de segundo orden con respecto al CO.
- Una dificultad al preparar halogenuros de alquilo por reacción directa de un halógeno con un hidrocarburo es que se obtienen demasiados productos diferentes. ¿Cuántos isómeros diclorados diferentes podrán obtenerse del propano, C_3H_8 ? ¿Qué tipo de reacción orgánica tiene lugar?

PROBLEMA

- A cierta temperatura se introducen en un recipiente 0,2 mol de H_2 y 0,2 mol I_2 , si la constante de equilibrio de la reacción: $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ a esa temperatura, vale 4. Determinar los mol en el equilibrio de cada especie química

SOLUCIONES

CUESTIONES

- Determinar el número de oxidación del nitrógeno en el compuesto $N_2H_5^+$**

RESOLUCIÓN

Al igual que en todos los compuestos, se hace un balance de cargas, en este caso, dado que el compuesto tiene carga (se trata de un ion), la suma de los números de oxidación de TODOS los átomos que lo componen, ha de ser igual a la carga del conjunto (en este caso 1+).

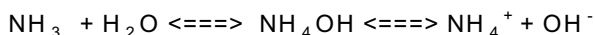
Dado que el número de oxidación del H es 1+, tendremos que: $2 \cdot (N) + 5 \cdot (1+) = 1+ \Rightarrow N = 2-$, que es el número de oxidación del Nitrógeno que se nos pide.

- Justifique, detalladamente, el carácter básico del amoníaco de acuerdo con la teoría de Brönsted y Lowry.**

RESOLUCIÓN:

De acuerdo con la teoría ácido base de Brönsted, un ácido es aquella sustancia capaz de ceder protones al disolvente, mientras que una base es toda sustancia capaz de aceptar protones del disolvente.

En el caso del NH_3 , en Nitrógeno es capaz de formar un enlace covalente coordinado o dativo con el H^+ pues contiene un par de electrones solitarios, lo cual se traduce en la siguiente reacción:



es decir, el NH_3 acepta un protón del agua (es por tanto una base) convirtiéndose en el ion NH_4^+ , que será su ácido conjugado, quedando libre en la disolución el ion hidróxido: OH^- procedente del agua.

- Escribir la ecuación de velocidad de las siguientes reacciones: a) $NO_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + O_{2(g)}$, si sabemos que la reacción es de primer orden con respecto a cada reactivo; b) $2 CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 CO_{2(g)}$ si sabemos que es de primer orden con respecto al O_2 y de segundo orden con respecto al CO.**

RESOLUCIÓN

A) Para la reacción $NO_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + O_{2(g)}$, si es de primer orden para ambos reactivos, su ecuación

de velocidad es: $v = k \cdot [NO] \cdot [O_3]$

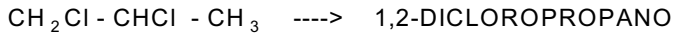
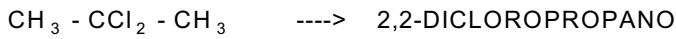
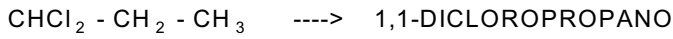
B) Para la reacción $2 CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 CO_{2(g)}$, si es de primer orden con respecto al O_2 y de segundo orden

con respecto al CO, su ecuación de velocidad es: $v = k \cdot [O_2] \cdot [CO]^2$

- Una dificultad al preparar halogenuros de alquilo por reacción directa de un halógeno con un hidrocarburo es que se obtienen demasiados productos diferentes. ¿Cuántos isómeros diclorados diferentes podrán obtenerse del propano, C_3H_8 ? ¿Qué tipo de reacción orgánica tiene lugar?**

RESOLUCIÓN

Se trata de una reacción de sustitución en la cual se sustituyen dos H del propano por dos átomos de Cloro. Los posibles derivados diclorados son los siguientes:



PROBLEMA

1.- A cierta temperatura se introducen en un recipiente 0,2 mol de H_2 y 0,2 mol I_2 , si la constante de equilibrio de la reacción: $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ a esa temperatura, vale 4. Determinar los mol en el equilibrio de cada especie química

RESOLUCIÓN

El equilibrio entre el H_2 y el I_2 para formar HI, es:

	$\text{H}_2 +$	I_2	\rightleftharpoons	2HI	$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}$
Inicial	0,2	0,2		---	
En equil.	$0,2 - X$	$0,2 - X$		$2.X$	

siendo: "X" el nº de moles de H_2 que reaccionan, que es también el nº de moles de I_2 que reaccionan, y de acuerdo con la estequiometría de la reacción, en la que vemos que por cada mol de H_2 que reacciona, se forman 2 moles de HI, si han reaccionado "x", se formarán "2.X"

Al sustituir en la expresión de la constante de equilibrio, nos quedará:

$$4 = \frac{(2x)^2}{(0,2-x) \cdot (0,2-x)} \quad 4 = \frac{(2x)^2}{(0,2-x)^2} \implies 2 = \frac{2x}{0,2-x} \implies 0,4-2x = 2x \quad ; \quad 0,4 = 4x; \quad \mathbf{x = 0,1}$$

Por tanto las concentraciones de todas las especies en el equilibrio serán:

$$\mathbf{[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 0,2 - x = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol/L}}$$

$$\mathbf{[\text{HI}] = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ mol/L}}$$