

Examen I 13-02-13	LICENCIATURA	NOMBRE	C.I.
QUÍMICA I			

1) (1,5 puntos) a) Nombre los siguientes compuestos.

Cu ₂ O	óxido de cobre(I)
Au ₂ S ₃	sulfuro de oro (III)

2) (1 punto) Se quiere preparar 1 L de Ácido clorhídrico 0.4 M. ¿De cuál(es) de la(s) siguientes disoluciones tomaría 500 mL y la diluiría a 1 L?

Disolución de partida	Respuesta
HCl 0.2 M	
HCl 0.8 M	✓
HCl 4 M	
HCl 0.8 N	✓
HClO ₄ 0.8 M	

3) (2 puntos) Clasifique las siguientes afirmaciones como verdaderas o falsas:

Afirmaciones	Verdadero (V) / Falso (F)
El átomo de azufre de la molécula de SO ₂ posee una hibridación sp^2	V
La molécula de NF ₃ tiene una geometría molecular trigonal	F
La molécula de BeCl ₂ tiene una geometría lineal	V
La molécula de CH ₄ tiene un momento dipolar distinto de cero	F

4) (1 punto) Indique cuál(es) del(de los) siguientes pares de especies son isoelectrónicas:

pares de especies	Respuesta
I ⁻ y Xe	✓
I ⁺ y Xe	
K ⁻ y Cl ⁺	
Br ⁻ e Y ³⁺	✓

5) (3 puntos) En disolución acuosa y medio básico el yoduro de potasio reacciona con clorato de potasio para rendir yodo molecular y cloruro de potasio.

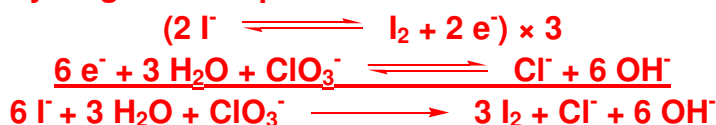
a) Ajuste la correspondiente ecuación por el método del ión-electrón. Indique número de electrones intercambiados, agente oxidante y agente reductor.

b) Suponiendo que la reacción es completa, rendimiento 100 %, y que el clorato de potasio tiene una pureza del 70 %. ¿Cuánto clorato de potasio se necesitaría para obtener 250 g de yodo molecular?

a) En forma general la reacción sería



Las semi-reacciones y la igualación por ión-electrón serán:



Por lo tanto quedará igualada:



Número de electrones intercambiados: **6**

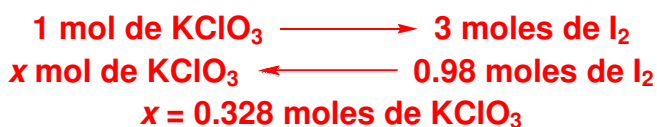
Agente oxidante: KClO_3

Agente reductor: KI

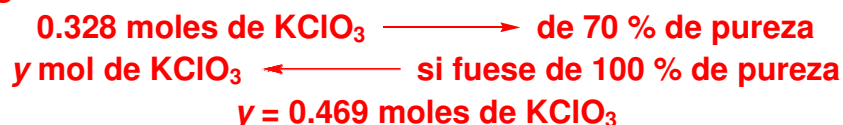
b) 250 g de I_2 a obtener se corresponde con los siguientes moles,

$$\text{moles I}_2 = (250/127 \times 2) = 0.98 \text{ moles}$$

Por la igualación de la parte (a) se sabe que cada mol de KClO_3 produce 3 moles de I_2 , así que la cantidad deseada se obtendrá con:



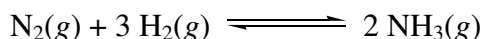
teniendo en cuenta que no es un 100 % de pureza, la cantidad debe ser superior, y se calcula de la siguiente forma:



Estos son los moles de KClO_3 necesarios, si queremos expresarlo en gramos, debemos multiplicar por el peso molecular

$$\text{masa KClO}_3 = 0.469 \times [39 + 35.5 + (3 \times 16)] = 57.4 \text{ g}$$

6) (1 punto) En un recipiente vacío de 500 mL, se coloca cierta cantidad de hidrógeno y nitrógeno a 500 °C y se establece el siguiente equilibrio:



Cuando se determina la composición de las entidades en el equilibrio, se encuentra que están presentes 5 moles de N_2 , 4 moles de H_2 y 3 moles de NH_3 .

Indique cuál de las siguientes es la opción correcta para el valor de K_c .

K_c	Respuesta correcta
0.0281	
14.222	
0.750	
0.0070	✓
Ninguna de las anteriores es correcta	

7) (2,5 puntos) Usando los datos de la tabla que se muestra más abajo, para la siguiente reacción:



Experimento	[A] inicial	[B] inicial	[C] inicial	Velocidad inicial de formación de D
1	0.40 M	0.40 M	0.40 M	$4.8 \times 10^{-6} \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
2	0.80 M	0.60 M	0.40 M	$19.2 \times 10^{-6} \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
3	0.40 M	0.60 M	0.40 M	$4.8 \times 10^{-6} \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
4	0.40 M	0.80 M	1.20 M	$14.4 \times 10^{-6} \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$

Determine el orden en cada uno de los reactivos, A, B y C, y el orden total de la reacción en la ecuación de velocidad.

En forma general se puede asumir que la ecuación de velocidad para este proceso es (recordar que los coeficientes estequiométricos no tienen que ver con el orden de la reacción):

$$v = k [A]^\alpha [B]^\beta [C]^\gamma$$

con los experimentos 1 y 3 de la tabla se puede obtener β

$$\text{experimento 1} \rightarrow 4.8 \times 10^{-6} = k [0.4]^\alpha [0.4]^\beta [0.4]^\gamma$$

$$\text{experimento 3} \rightarrow 4.8 \times 10^{-6} = k [0.4]^\alpha [0.6]^\beta [0.4]^\gamma$$

dividiendo ambas (la segunda sobre la primera) se eliminan términos

$$\frac{4.8 \times 10^{-6}}{4.8 \times 10^{-6}} = \frac{k [0.4]^\alpha [0.6]^\beta [0.4]^\gamma}{k [0.4]^\alpha [0.4]^\beta [0.4]^\gamma}$$

$$1 = [1.5]^\beta \quad \text{por lo que } \beta = 0$$

con los experimentos 2 y 3 de la tabla se puede obtener α

$$\text{experimento 2} \rightarrow 19.2 \times 10^{-6} = k [0.8]^\alpha [0.6]^\beta [0.4]^\gamma$$

$$\text{experimento 3} \rightarrow 4.8 \times 10^{-6} = k [0.4]^\alpha [0.6]^\beta [0.4]^\gamma$$

dividiendo ambas (la primera sobre la segunda) se eliminan términos

$$\frac{19.2 \times 10^{-6}}{4.8 \times 10^{-6}} = \frac{k [0.8]^\alpha [0.6]^\beta [0.4]^\gamma}{k [0.4]^\alpha [0.6]^\beta [0.4]^\gamma}$$

$$4 = [2]^\alpha \quad \text{por lo que } \alpha = 2$$

se eligen otros dos experimentos, por ejemplo los experimentos 3 y 4 de la tabla, para obtener γ

$$\text{experimento 3} \rightarrow 4.8 \times 10^{-6} = k [0.4]^{\alpha} [0.6]^{\beta} [0.4]^{\gamma}$$

$$\text{experimento 4} \rightarrow 14.4 \times 10^{-6} = k [0.4]^{\alpha} [0.8]^{\beta} [1.2]^{\gamma}$$

dividiendo ambas (la segunda sobre la primera) se eliminan términos

$$\frac{14.4 \times 10^{-6}}{4.8 \times 10^{-6}} = \frac{k [0.4]^{\alpha} [0.8]^{\beta} [1.2]^{\gamma}}{k [0.4]^{\alpha} [0.4]^{\beta} [0.4]^{\gamma}}$$

$$3 = [2]^{\beta} [3]^{\gamma}, \text{ como } \beta = 0, \text{ queda } 3 = [3]^{\gamma} \quad \text{por lo que } \gamma = 1$$

Así que el orden de la reacción es $\alpha + \beta + \gamma = 2 + 0 + 1 = 3$