

CRITERIOS CORRECCIÓN EXAMEN QUÍMICA PAU. CONVOCATORIA ORDINARIA.

-NO se arrastra la penalización entre apartados. Es decir, el error sólo se penaliza una vez, el resto del ejercicio puede estar correcto si arrastra el error (ya penalizado) y el planteamiento es correcto.

-3 errores de calculadora darían lugar a 0,25 puntos menos. Un menor número de errores no penaliza.

-No poner unidades ni en Kp ni en Kc se penaliza con 0,25 puntos en total. Si sólo le faltan las unidades a una de ellas, no penaliza.

PREGUNTA 1 (2,5 puntos). Conteste solamente a uno de los dos ejercicios A ó B.

EJERCICIO A (2,5 puntos)

a) (1 punto)

Número de moles de KOH = $70 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3 = 0,021$ mol de KOH

Número de moles de HCl = $50 \cdot 10^{-3} \cdot 0,15 = 0,0075$ mol de HCl



i) 0,0075 0,021

f) -- 0,0135 0,0075

Hay exceso de KOH: 0,0135 moles

Volumen: 0,120 L

Concentración: $0,0135 / 0,120 = 0,1125$ M



i) 0,1125

f) 0,1125 **0,1125**

$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (0,1125) = 0,95$ $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ **pH = 13,05**

b) (1 punto)

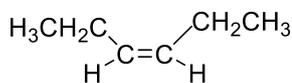
$$\begin{aligned} C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} &= C_{\text{KOH}} \cdot V_{\text{KOH}} \\ 0,15\text{M} \cdot V_{\text{HCl}} &= 0,3\text{M} \cdot 70\text{mL} \end{aligned}$$

$V_{\text{HCl}} = 140$ mL son necesarios para neutralizar la disolución de KOH inicial

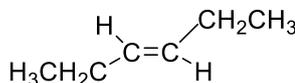
c) **(0,5 puntos)** El valor final del **pH del apartado b) es 7**, debido a que la reacción de KOH y HCl dan lugar a KCl y agua. El catión potasio y el anión cloruro son bases débiles porque provienen de una base y ácido fuerte respectivamente, y por tanto no sufren hidrólisis, no reaccionan con el agua. De modo que el **pH es neutro**.

EJERCICIO B (2, 5 puntos)

a) (0,5 puntos) Dibuje los isómeros geométricos *cis-trans* de 3-hexeno:

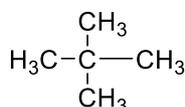
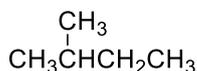


Cis



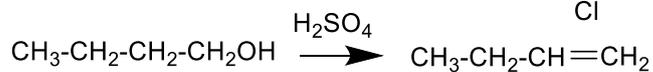
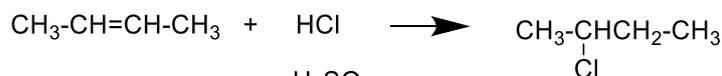
Trans

b) (1 punto) Escriba todos los isómeros de fórmula molecular C_5H_{12} .



(no hay que nombrarlos)

c) (1 punto) Escriba el producto resultante de las siguientes reacciones orgánicas:



PREGUNTA 2 (2,5 puntos). Conteste solamente a uno de los dos ejercicios A ó B.

EJERCICIO A (2,5 puntos)

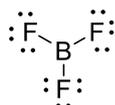
a) Estructuras de Lewis

BF_3

(0,5 puntos)

Boro: 3 electrones de valencia

Flúor: 7 electrones de valencia $\times 3 = 21$



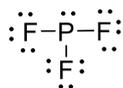
Total: $3 + 21 = 24$ electrones de valencia

PF_3

(0,5 puntos)

Fósforo: 5 electrones de valencia

Flúor: 7 electrones de valencia $\times 3 = 21$



Total: $5 + 21 = 26$ electrones de valencia

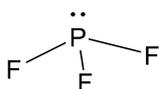
- b) Razone la geometría molecular de cada una de las sustancias a partir de la teoría RPECV.

BF₃: Hay 3 regiones de densidad electrónica (una por cada enlace B–F), que se deben de disponer lo más alejadas posible para minimizar repulsiones, y esto se consigue con una **geometría plana trigonal**



(0,5 puntos)

PF₃: Para el átomo de fósforo, de los 5 electrones, 3 están formando enlaces, quedan 2 electrones sin aparear. Por tanto, hay 4 regiones de densidad electrónica, las cuales se repelen y se disponen en forma tetraédrica para minimizar repulsiones. Sin embargo, el par de electrones libre en el fósforo ocupa espacio y empuja a los átomos de flúor hacia abajo, distorsionando la estructura tetraédrica ideal. El resultado es una geometría de **pirámide trigonal**.



(0,5 puntos)

- c) (0,5 puntos) La molécula BF₃ es apolar porque sus momentos dipolares se anulan debido a la geometría plana trigonal que presenta. La molécula PF₃ es polar debido al par de electrones sin aparear como muestra su estructura.

EJERCICIO B (2,5 puntos)

- a) (4, 2, 0, +1/2) Este conjunto de números cuánticos **es válido** (0,25 puntos)

(3, 3, 2, -1/2) Este conjunto de números cuánticos **NO** es válido, **porque l debe tomar valores entre 0 y n-1.** (0,25 puntos)

(2,0,1,+1/2) Este conjunto de números cuánticos **NO** es válido **porque m debe estar entre -l y +l.** (0,25 puntos)

(3,1,1,-1/2) Este conjunto de números cuánticos **es válido.** (0,25 puntos)

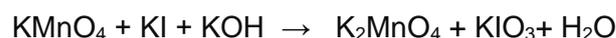
b)

(4, 2, 0, +1/2): **n= 4: nivel 4; l=2: subnivel d; 4d** (0,5 puntos)

(3,1,1,-1/2): **n=3: nivel 3; l=1: subnivel p; 3p** (0,5 puntos)

- c) El orbital 4d tiene más energía que el 3p porque la suma de n+l es mayor para la configuración electrónica (4,2,0, +1/2) que para (3,1,1,-1/2). (0,5 puntos)

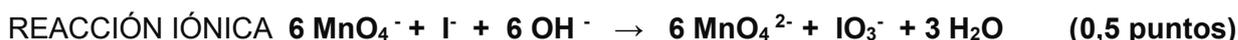
PREGUNTA 3



a)



b)



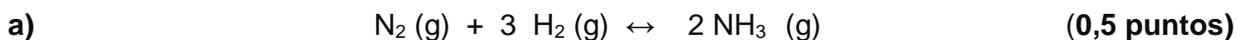
c)

$$125 \text{ g KMnO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158,03 \text{ g KMnO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol KIO}_3}{6 \text{ mol KMnO}_4} \cdot \frac{213,99 \text{ g KIO}_3}{1 \text{ mol KIO}_3} \cdot 0,70 = 19,74 \text{ g KIO}_3 \quad (0,5 \text{ puntos})$$

Si alguien expresa el resultado final en moles también es válido.

PREGUNTA 4.

Resuelto para la siguiente reacción:



b)

Moles iniciales	1	3	-	
Moles que reaccionan	x	3x	-	
Moles que se forman	-	-	2x	
Moles en el equilibrio	1-x	3-3x	2x	en el enunciado $2x = 1$ $x = 0,5$ moles

Concentraciones en el equilibrio

$$[\text{N}_2] = \frac{0,5 \text{ moles}}{10 \text{ L}} = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad [\text{H}_2] = \frac{(3 - 3 \cdot 0,5) \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,15 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad [\text{NH}_3] = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} = \frac{0,1^2}{0,05 \cdot 0,15^3} = 59,259 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^{-2} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

$$K_p = K_c (R \cdot T)^{\Delta n} \quad \Delta n = -2 \quad K_p = 59,259 (0,082 \cdot 673)^{-2} \quad K_p = 0,0194 \text{ atm}^{-2} \quad (0,5 \text{ p})$$

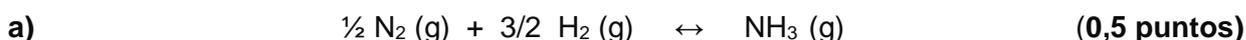
Si no ponen ninguna de las dos unidades, se les resta 0,25 puntos.

c) Aplicando el principio de Le Chatelier, cuando se aumenta la presión al sistema en equilibrio, manteniendo la temperatura constante, el equilibrio se desplaza hacia donde hay menor número de moles de especies gaseosas, en este caso se desplaza hacia la derecha aumentando la producción de NH_3 . **(0,5 puntos)**

Según los datos del enunciado, la reacción es exotérmica, por tanto, podemos considerar que el calor es un producto de la reacción. Así, si aumentamos la temperatura, aumentamos el calor y por el principio de Le Chatelier el equilibrio se desplazará en el sentido que minimice la variación, es decir, hacia la izquierda. **(0,5 puntos)**

PREGUNTA 4.

Resuelto para la siguiente reacción:



b)

Moles iniciales	1	3	-	
Moles que reaccionan	x/2	3x/2	-	
Moles que se forman	-	-	x	
Moles en el equilibrio	1-x/2	3 - 3x/2	x	en el enunciado x = 1moles

Concentraciones en el equilibrio

$$[\text{N}_2] = \frac{0,5 \text{ moles}}{10 \text{ L}} = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad [\text{H}_2] = \frac{(3 - 3 \cdot 0,5) \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,15 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad [\text{NH}_3] = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{N}_2]^{1/2} \cdot [\text{H}_2]^{3/2}} = 7,698 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^{-1} \quad \mathbf{0,5 \text{ puntos}}$$

$$K_p = K_c (R \cdot T)^{\Delta n} \quad \Delta n = -1 \quad K_p = 7,698 (0,082 \cdot 673)^{-1} \quad \mathbf{K_p = 0,139 \text{ atm}^{-1} \quad 0,5 \text{ puntos}}$$

c) Aplicando el Ppo de Le Chatelier, cuando se aumenta la presión al sistema en equilibrio, manteniendo la temperatura constante, el equilibrio se desplaza hacia donde hay menor número de moles de especies gaseosas, en este caso se desplaza hacia la derecha aumentando la producción de NH_3 . **(0,5 puntos)**

Según los datos del enunciado, la reacción es exotérmica, podemos considerar que el calor es un producto de la reacción, si aumentamos la temperatura, aumentamos el calor y por el Ppo de Le Chatelier el equilibrio se desplazara en el sentido que minimice la variación, es decir, hacia la izquierda. **(0,5 puntos)**