



INSTRUCCIONES: Esta prueba consta de cuatro preguntas, con distintos apartados. En las preguntas 1 y 2, se debe de elegir **SOLAMENTE UN EJERCICIO A ó B**. Si se contestan a más ejercicios de los debidos, sólo se considerará el ejercicio que haya sido elegido primero. La puntuación de las preguntas y de los correspondientes apartados se indica en los enunciados. Puede utilizarse calculadora científica avanzada tipo I y tipo II, sin memoria de texto.

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

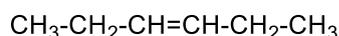
EJERCICIO A (2,5 puntos)

Se dispone de 70 mL de una disolución acuosa de KOH 0,3 M, a la que se añade una disolución acuosa de HCl 0,15 M. Suponiendo que los volúmenes son aditivos. Calcule:

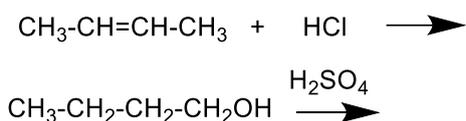
- (1 punto)** El pH cuando se han añadido 50 mL de la disolución acuosa de HCl.
- (1 punto)** El volumen de la disolución acuosa de HCl que es necesario añadir a la disolución inicial de KOH para neutralizarla.
- (0,5 puntos)** Justifique el valor final del pH correspondiente al apartado b.

EJERCICIO B (2, 5 puntos)

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



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

Dadas las moléculas BF_3 y PF_3 :

- (1 punto)** Represente las estructuras de Lewis de cada una de ellas.
- (1 punto)** Razone la geometría molecular de cada una de las sustancias a partir de la teoría RPECV.
- (0,5 puntos)** Justifique su polaridad.

Datos: Números atómicos: B ($Z = 5$), F ($Z=9$) y P ($Z=15$)

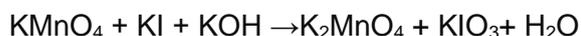
EJERCICIO B (2,5 puntos)

Responda a las siguientes cuestiones:

- (1 punto)** Explique cuáles de los siguientes grupos de números cuánticos son imposibles para un electrón en un átomo: $(4, 2, 0, +1/2)$ $(3, 3, 2, -1/2)$ $(2, 0, 1, +1/2)$ $(3, 1, 1, -1/2)$
- (1 punto)** Explique los orbitales donde se sitúan los electrones que corresponden con los grupos de números cuánticos anteriores que están permitidos.
- (0,5 puntos)** Justifique cuál de dichos orbitales tiene mayor energía.

Pregunta 3 (2,5 puntos)

Dada la siguiente reacción entre el permanganato de potasio (KMnO_4) y el yoduro de potasio (KI) en medio básico (KOH) para dar manganato de potasio (K_2MnO_4), iodato de potasio (KIO_3) y agua:



- (1 punto)** Ajuste las semireacciones de oxidación y reducción e indique claramente la especie oxidante y la especie reductora.
- (1 punto)** Ajuste tanto la reacción iónica como la molecular según el método del ión-electrón.
- (0,5 puntos)** Calcule la cantidad de iodato de potasio (KIO_3) que se puede obtener a partir de 125 gramos de permanganato de potasio (KMnO_4) si el rendimiento de la operación es del 70 %.

Datos: Masas atómicas: K= 39,09 g/mol; Mn= 54,94 g/mol; O= 16 g/mol; I= 126,90 g/mol

Pregunta 4 (2,5 puntos)

La empresa AgroFer S.A. busca optimizar la producción de amoníaco (NH_3) mediante el proceso Haber-Bosch, clave en la fabricación de fertilizantes. Dado su alto consumo energético, pequeñas mejoras pueden tener gran impacto económico y ambiental. Este proceso combina nitrógeno del aire (N_2) y gas hidrógeno (H_2) a alta presión y temperatura, dando lugar a amoníaco (NH_3), un compuesto fundamental para la producción de fertilizantes que permiten mejorar los rendimientos agrícolas.

Como parte del equipo técnico, ¿podría analizar cómo afectan distintas condiciones al rendimiento de la síntesis de amoníaco (NH_3) para proponer soluciones eficientes y sostenibles?. En la planta piloto se introduce una mezcla de gases en un reactor de 10 L a 400 °C con las cantidades de 1 mol de nitrógeno (N_2) y 3 moles de hidrógeno (H_2) como cantidades iniciales. Cuando se alcanza el equilibrio, se ha formado 1 mol de NH_3 (g) y se ha observado que la entalpía obtenida (ΔH) en la reacción es de -92 KJ/mol.

Las cuestiones a resolver son las siguientes:

- (0,5 puntos)** Formular la reacción de síntesis del amoníaco según los datos que indica el enunciado y ajustarla.
- (1 punto)** Determinar el valor de las constantes de equilibrio K_c y K_p a 400 °C.
- (1 punto)** Explicar cómo se vería afectado el equilibrio si se aumentara la presión del sistema, manteniendo la temperatura constante. Y analizar qué ocurriría si se eleva la temperatura del proceso.

Dato: R= 0,082 atm·L/mol·K