

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y/O FASE VOLUNTARIA
UNIBERTSITATEAN SARTZEKO PROBA ETA/EDO BORONDATEZKO FASEA

ASIGNATURA/IRAKASGAIA

QUÍMICA

Instrucciones

El examen consta de cinco bloques cada uno de ellos con una puntuación de 2,0 ptos.

El Bloque 1 consta de una sola tarea de carácter obligatorio.

En los bloques 2, 3, 4 y 5 del examen el/la estudiante podrá elegir entre dos opciones marcadas como A y B con un valor de 2,0 ptos. Si el/la estudiante contestara a ambas, sólo se corregirá la primera opción contestada. Si en la respuesta a alguna de las preguntas se mezclan apartados de la opción A y B, se anulará la pregunta.

Bloque 1

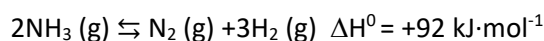
1. **a)** Indique la configuración electrónica del gas noble del cuarto periodo y del elemento con $Z=72$ (0,50 ptos.).
- b)** Escriba un conjunto de números cuánticos válido que corresponda con el electrón diferenciador de un elemento cuya configuración sea $[\text{Kr}] 5s^2 4d^7$ (0,50 ptos.).
- c)** Defina electronegatividad (0,25 ptos.) y **d)** razone si entre un elemento del segundo periodo y el grupo 13 y un elemento del tercer periodo y el grupo 17 se formará un enlace iónico o covalente (0,25 ptos.).
- e)** Razone si la molécula de amoníaco puede formar o no puentes de hidrógeno (0,50 ptos.).

Datos: Números atómicos: H, 1; N, 7.

Bloque 2

2 A.- En un reactor con un volumen de 5 L se añade una cantidad de amoníaco a 400 °C alcanzándose una presión de 1 atm. Una vez alcanzado el equilibrio de descomposición del amoníaco se detecta que la presión del recipiente es de 1,4 atm.

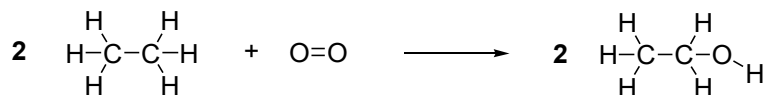
- a)** Calcule el valor de K_p (0,50 ptos.).
- b)** Calcule el valor de K_c (0,25 ptos.).
- c)** Calcule cuál es la masa de amoníaco inicial en el reactor (0,25 ptos.).
- d)** Si, una vez alcanzado el equilibrio, se redujera el volumen del reactor a la mitad, justifique cómo variarían las composiciones en el equilibrio (0,50 ptos.).
- e)** Indique cuál será el efecto de un aumento de la temperatura en las composiciones en el equilibrio (0,50 ptos.).



Datos: Masas atómicas: H, 1 uma y N, 14 uma; $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

2 B.- La reacción de oxidación de alcanos en presencia de cobalto y oxígeno para obtener alcoholes es de alto valor industrial.

- a)** Indique si la reacción de oxidación de etano para obtener etanol es endotérmica o exotérmica cuando reactivos y productos están en estado gaseoso (1,0 pto.).
- b)** Indique el rango de espontaneidad de dicha reacción (1,0 pto.).



Datos: Energías de enlace: C-C, 350 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; C-H, 414 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; C-O, 351 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; O = O, 499 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; O-H, 460 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Entropías en estado estándar, S^0 : $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$, 229,5 $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $\text{O}_2(\text{g})$, 205,0 $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$, 282,6 $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Bloque 3

3 A.- Se preparó una disolución acuosa de 2 g de acetato de sodio en un volumen de un litro.

- a)** Indique los equilibrios que se producen en dicha disolución (0,50 ptos.).
- b)** Calcule el pH de dicha disolución acuosa (0,75 ptos.).
- c)** Calcule el grado de disociación del anión acetato en medio acuoso (0,25 ptos.).
- d)** Calcule qué masa de hidróxido de sodio precisaríamos para preparar 1 L de una disolución con el mismo pH (0,50 ptos.).

Datos: Producto de ionización del agua, $K_w = 1\cdot 10^{-14}$; Acetato de sodio, masa molecular: 82 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; Ácido acético, $K_a = 1,8\cdot 10^{-5}$. Hidróxido de sodio, masa molecular: 40 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

3 B.- Una disolución 0,073 M de un ácido monoprótico, HA, tiene un grado de disociación de 0,0107.

- a) Calcule el pH de la disolución (0,50 pts.).
- b) Calcule la constante de acidez de dicho ácido (0,50 pts.).
- c) Se valoraron 50 mL de una disolución de dicho ácido con NaOH 0,35 M. Calcule el volumen necesario para alcanzar el punto de equivalencia (0,50 pts.).
- d) Indique los equilibrios que tendrán lugar en dicho punto de equivalencia y si el pH será ácido, básico o neutro (0,50 pts.).

Datos: Producto de ionización del agua, $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$.

Bloque 4

4 A.- En una celda electrolítica se produce, en uno de los electrodos, $H_2(g)$ a partir de una disolución ácida acuosa, mientras que en el otro electrodo se produce, para su posterior tratamiento, $Hg^{2+}(aq)$ a partir de un residuo de mercurio metálico.

- a) Ajuste la reacción redox para este proceso indicando qué reacción se produce en el ánodo y qué reacción tiene lugar en el cátodo (0,50 pts.).
- b) Indique cuál es el potencial, en condiciones estándar, de dicha reacción (0,50 pts.).
- c) Indique qué volumen de hidrógeno con una presión de 1 atm. se produjo y qué masa de mercurio reaccionó tras operar esta celda durante 2 horas con una intensidad de corriente de 3 A a 298 K (1,0 pto.).

Datos: $E^0(Hg^{2+}/Hg) = +0,85 \text{ V}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Masa atómica del mercurio: 200,6 uma; Constante de Faraday, $1 F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.

4 B.- La reacción de yoduro de potasio con permanganato de potasio ocurre en presencia de ácido sulfúrico.

- a) Ajuste la reacción empleando el método ion-electrón (1,0 pts.).
- b) Relacione la espontaneidad de este proceso redox en condiciones estándar con la variación de energía de Gibbs teniendo en cuenta el valor de la fuerza electromotriz obtenida (0,50 pts.).
- c) Calcule el volumen necesario de una disolución 0,2 M de permanganato de sodio para obtener 150 g de yodo empleando la reacción indicada (0,50 pts.).



Datos: $E^0(MnO_4^{1-}/Mn^{2+}) = +1,51 \text{ V}$; $E^0(I_2/I^{1-}) = +0,54 \text{ V}$; Yodo, masa atómica: 126 uma. Constante de Faraday: $1 F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Bloque 5

5 A.- a) Defina grupo funcional (0,50 pts.).

b) Formule y nombre dos compuestos que, al reaccionar entre sí, proporcionen un tercer compuesto con un grupo funcional amida (0,50 pts.).

c) Formule dos isómeros geométricos para un compuesto con fórmula C_4H_8 (0,50 pts.).

d) Se hizo reaccionar uno de estos isómeros con bromuro de hidrógeno. Razone si el producto de reacción presentará isomería óptica (0,50 pts.).

5 B.- a) Dibuje la estructura de los siguientes compuestos: 2-metilbutano, pentan-3-ona, ácido 3-hidroxibutanoico y etanamida (1,0 pto.). Indique brevemente qué tipo de reacción emplearía para realizar las siguientes transformaciones:

b) 1-propanol a ácido propanoico (0,50 pts.) y

c) 1-clorobutano a 1-butanol (0,50 pts.).

