CANARIAS · PAU 2011 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen
Se ha de elegir UNA de las dos PROPUESTAS presentadas. Cada propuesta consta de cinco preguntas. Cada pregunta será calificada con un máximo de dos puntos. El tiempo disponible para la realización de la prueba es de 1,5 horas.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Responde razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:

a) 1 punto
Indica la geometría de las siguientes moléculas: tricloruro de boro, fosfina (trihidruro de fósforo) y ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno).

b) 0,5 puntos
¿Cuáles de ellas son polares?

c) 0,5 puntos
¿Cuál oxidará los iones de Hierro (II) a Hierro (III), el yodo o el cloro? ¿Por qué?

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos
Indica cuál o cuáles de las siguientes especies químicas presenta un enlace iónico: Ácido clorhídrico (cloruro de hidrógeno); Bromuro de rubidio; Tetracloruro de carbono (cloruro de carbono (IV)).

b) 0,5 puntos
En la reacción que se indica predice de forma razonada si el proceso que se produce es espontáneo o no:

$$\mathrm{CaO\,(s)} + 3\,\mathrm{C\,(s)} \longrightarrow \mathrm{CaC_2\,(s)} + \mathrm{CO\,(g)} \quad \Delta H^0 = +462\,\mathrm{kJ/mol}$$

c) 0,5 puntos
Indica el carácter ácido, básico o neutro de una disolución acuosa de cloruro amónico $(\mathrm{NH_4Cl})$.

d) 0,5 puntos
Escribe el equilibrio de solubilidad de la cal húmeda [Hidróxido de calcio (Dihidróxido de calcio)] y expresa la solubilidad en función de la constante de solubilidad (K_{ps}).

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

El acetato de etilo (etanoato de etilo) es un compuesto que se emplea como disolvente en la industria de pinturas y barnices. Se obtiene por reacción entre el ácido acético (ácido etanoíco) y el etanol para dar etanoato de etilo y agua. Sabiendo que una vez transcurrido cierto tiempo se alcanza el equilibrio, responde a las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos
Escribe la reacción química del equilibrio.

b) 0,5 puntos
Si tenemos en cuenta que todos los compuestos presentes en el equilibrio se encuentran en estado líquido, ¿en qué sentido desplazaría el equilibrio un aumento de presión?

c) 0,5 puntos
Si la reacción es de orden 1 con respecto al ácido acético (ácido etanoico) y de orden 1 con respecto al etanol, escribe la ecuación de velocidad de la reacción.

d) 0,5 puntos
Indica a qué tipo de reacción orgánica pertenece esta reacción.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Responde razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos
La reacción entre el cloro y el hidrógeno para dar ácido clorhídrico (cloruro de hidrógeno) sigue una cinética de primer orden con respecto al cloro y también con respecto al hidrógeno. Escribe la reacción ajustada y la ecuación de velocidad de la misma. Al disminuir la concentración de los reactivos la velocidad ¿aumenta o disminuye?

b) 0,5 puntos
¿Por qué el agua es un líquido en condiciones estándar y el sulfuro de hidrógeno es un gas? Explícalo en función de las fuerzas intermoleculares.

c) 0,5 puntos
El disulfuro de carbono es un compuesto que se emplea fundamentalmente como disolvente ya que a temperatura ambiente es un líquido. Para prepararlo se calienta azufre sobre carbón a $630^\circ\mathrm{C}$ mediante la siguiente reacción:

$$2\,\mathrm{S\,(g)} + \mathrm{C\,(s)} \rightleftharpoons \mathrm{CS_2\,(g)}$$

Escribe las expresiones de K_c y K_p.

d) 0,5 puntos
Si tenemos el siguiente equilibrio: $2\,\mathrm{NO_2\,(g)} \rightleftharpoons \mathrm{N_2O_4\,(g)}$ y sabemos que $K_p = 0{,}15$ a $25^\circ\mathrm{C}$, ¿en qué sentido evolucionará, hasta alcanzar el equilibrio, una mezcla de los dos gases cuya presión parcial es de 1 atm para cada uno?

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Un compuesto orgánico tiene la siguiente composición centesimal: C: 68,18%; H: 13,64% y O: 18,18%. Si se sabe que 2 gramos de ese compuesto ocupan un volumen de 1,44 litros a $500°C$ y 1 atm de presión.

a) 1,25 puntos

Determina su fórmula molecular.

b) 0,75 puntos

Si dicho compuesto presenta un carbono quiral indica su fórmula desarrollada y nómbralo.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

A $25°C$ y 1 atm el N_2O_4 está disociado en un 20% según la reacción: $N_2O_4\,(g) \rightleftharpoons 2\,NO_2\,(g)$ Determina:

a) 1,25 puntos

Las presiones parciales de los gases en el equilibrio.

b) 0,75 puntos

El valor de K_c y K_p.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Dada una disolución acuosa de ácido acético (CH_3COOH) $2\,M$ a $25°C$.

a) 1,25 puntos

Escribir el equilibrio de ionización de dicho ácido y calcular el grado de ionización.

b) 0,75 puntos

Calcular el pH.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

A $25°C$ se disuelven 0,17 g de amoniaco en agua hasta formar un litro de disolución. Si sabemos que dicha disolución se encuentra disociada en un $4{,}3\%$, calcula:

a) 1,4 puntos

El pH de la disolución.

b) 0,6 puntos

La constante de ionización del amoniaco (K_b) a la temperatura indicada.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

El carbonato cálcico se emplea para la obtención de la cal viva (CaO), según la reacción:

$$\mathrm{CaCO_3\,(s) \longrightarrow CaO\,(s) + CO_2\,(g)}$$

Sabiendo que la entalpía de formación del carbonato cálcico es $-1207\,\mathrm{kJ/mol}$ y que las entalpías de formación del $\mathrm{CaO\,(s)}$ y del $\mathrm{CO_2\,(g)}$ son respectivamente $-635{,}5\,\mathrm{kJ/mol}$ y $-393{,}7\,\mathrm{kJ/mol}$. Calcular, haciendo uso de la ley de Hess:

a) 1,4 puntos

La variación de entalpía correspondiente a la reacción indicada.

b) 0,6 puntos

¿Qué cantidad de calor se requerirá para descomponer 1 kg de $\mathrm{CaCO_3}$?

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Ajusta por el método del ión-electrón, la siguiente reacción:

$$\mathrm{K_2Cr_2O_7 + FeCl_2 + HCl \longrightarrow CrCl_3 + FeCl_3 + KCl + H_2O}$$

a) 0,8 puntos

¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?

b) 1,2 puntos

Escribe las semirreacciones de oxidación y reducción, así como la reacción global.

Tu Profe al Rescate