

BALEARES · PAU 2019 · ORDINARIA

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

El examen incluye tabla periódica como anexo. Contesta una opción de las dos propuestas. Utiliza la tabla periódica adjunta. Puedes usar la calculadora. La puntuación máxima de cada pregunta está indicada al inicio de la pregunta. La nota del examen es la suma de las puntuaciones.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 1 puntos

Hasta los años setenta, era muy común utilizar tuberías de plomo en las viviendas y en la toma de agua desde las instalaciones públicas hasta los hogares. A partir de los años ochenta, las tuberías de cobre fueron reemplazando las de plomo en la mayoría de viviendas. Un estudiante de Química quiere eliminar obstrucciones de cal en una tubería de cobre utilizando ácido nítrico (HNO_3). Responde de forma razonada a las preguntas siguientes:

a) puntos

¿Puede utilizar ácido nítrico para eliminar la obstrucción de cal sin oxidar la tubería de cobre?

b) puntos

El NaOH también se utiliza en los hogares como producto de limpieza. ¿Qué utilidad tiene?

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2,5 puntos

El KMnO_4 reacciona con el metal plata según la reacción no ajustada siguiente:



a) puntos

Escribe y ajusta la reacción iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) puntos

¿Cuál es la especie reductora? Justifica la respuesta.

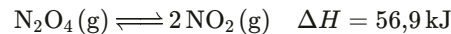
c) puntos

Calcula el volumen de una disolución de KMnO_4 0,20 M que reaccionará con 6,0 g de plata.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

En un recipiente cerrado de cinco litros de capacidad y vacío se introducen 0,50 moles de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ y se mantiene la temperatura a 100°C . Al alcanzar el siguiente equilibrio químico, se observa que quedan 0,20 moles de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ sin reaccionar.



a) puntos

Calcula el valor de la constante de equilibrio (K_c) a 100°C .

b) puntos

Calcula la presión total del sistema.

c) puntos

¿Se puede asegurar que, si se aumenta la temperatura, el equilibrio se desplazará hacia la formación de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$? Justifica la respuesta.

d) puntos

¿Se puede afirmar que el valor de K_c a 100°C para la reacción $\frac{1}{2}\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g})$ es la mitad del valor obtenido en el apartado a)? Razona la respuesta.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2,5 puntos

En un laboratorio se dispone de una disolución acuosa de ácido etanoico de concentración desconocida.

a) puntos

Determina la concentración inicial del ácido sabiendo que $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,34 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ y que el ácido está disociado un 1,3%.

b) puntos

Calcula la constante de acidez (K_a) del ácido etanoico.

c) puntos

Indica el procedimiento y el material de vidrio que utilizarías en el laboratorio para valorar una disolución de ácido etanoico con una disolución de NaOH .

d) puntos

En la ficha de seguridad química del ácido etanoico aparece el pictograma siguiente. Indica su significado.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2,5 puntos

a) puntos

¿Qué cantidad de NaOH del 90% de pureza se debe pesar para preparar 250 mL de una disolución de NaOH de pH 13,0?

b) puntos

Calcula el volumen necesario de una disolución de HCl 0,1 M para neutralizar 20,0 mL de una disolución 0,2 M de NaOH . Sin hacer ningún cálculo numérico, razona si la disolución en el punto de equivalencia tendrá un pH ácido, básico o neutro.

c) puntos

Si se dispone de una disolución acuosa de NH_3 de la misma concentración que la base del apartado a), ¿se puede asegurar que el pH de la disolución de NH_3 es inferior a 13,0? Razona la respuesta.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

a) puntos

Justifica la geometría de la molécula de NCl_3 mediante el modelo de la repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.

b) puntos

¿Se puede afirmar que la molécula de NCl_3 es soluble en agua? Razona la respuesta.

c) puntos

¿Qué fuerzas de interacción se deben superar para evaporar $\text{N}_2(\text{l})$? Razona la respuesta.

d) puntos

¿Por qué motivo el $\text{KCl}(\text{s})$ no conduce la corriente eléctrica en estado sólido? Razona la respuesta.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Las configuraciones electrónicas de dos elementos, A y B, son respectivamente: $1s^2 2s^2 2p^3$ y $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Justifica razonadamente la veracidad de las afirmaciones siguientes:

a) puntos

La electronegatividad de A es mayor que la de B.

b) puntos

El elemento B se trata de un metal del segundo periodo.

c) puntos

En la molécula de A_2 se forma un enlace iónico.

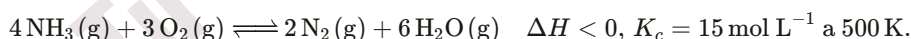
d) puntos

Los iones A^{3-} y B^{2+} son isoelectrónicos.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 1,5 puntos

El amoníaco reacciona con el oxígeno según la reacción ajustada siguiente:



a) puntos

¿Qué efecto tendrá sobre el equilibrio químico anterior una disminución del volumen total del recipiente? Justifica la respuesta.

b) puntos

Determina el valor de la constante K_p a 500 K.

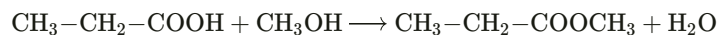
c) puntos

¿Es cierto que la variación de entropía para la formación de $\text{N}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ es negativa? Razona la respuesta.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Dada la siguiente reacción química:



a) puntos

Nombra el compuesto $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOCH}_3$.

b) puntos

Formula y nombra un isómero de función del $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$.

c) puntos

¿Por qué motivo la temperatura de ebullición del metanol (CH_3OH) es superior a la del metano? Razona la respuesta.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 1,5 puntos

Dada la siguiente reacción de descomposición térmica del KClO_3 (s):



a) puntos

Nombra el compuesto KClO_3 .

b) puntos

¿Se puede afirmar que en las reacciones químicas, cuando se aumenta la concentración de los reactivos, la constante de velocidad disminuye? Razona la respuesta.

c) puntos

¿Qué efecto tiene la utilización de un catalizador sobre la energía de activación de las reacciones químicas? Razona la respuesta.