

BALEARES · PAU 2014 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

Contesta una opción de las dos propuestas.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 1 puntos

En un laboratorio de química se ha valorado una disolución 0,1 M de un ácido monoprótico (AH) con NaOH 0,1 M. Para realizar la valoración se ha utilizado un pH-metro (figura 1) que permite determinar el pH de la disolución. Con los datos de la tabla 1 se ha determinado que el volumen de equivalencia es de 25 mL.

a) puntos

Indica, justificadamente, si el ácido valorado es fuerte o débil.

b) puntos

Si se hiciera otra vez la misma valoración sin la ayuda del pH-metro, ¿qué indicador se podría utilizar para determinar el punto de equivalencia?, ¿el azul de bromofenol, que tiene un intervalo de viraje entre 3,0 y 4,6, o el azul de timol, que lo tiene entre 8,0 y 9,6? Razona la respuesta.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

La formación de amoníaco tiene lugar a través de la siguiente ecuación termoquímica ajustada:



a) puntos

Justifica el signo (positivo o negativo) que probablemente tendrá la variación de entropía en esta ecuación.

b) puntos

Indica si el proceso será espontáneo a cualquier temperatura.

c) puntos

¿Por qué en el proceso Haber para la obtención industrial del amoníaco se utilizan presiones elevadas, entre 200 y 500 atm?

d) puntos

Sabiendo que el valor de K_p es de $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ atm}^{-2}$ a 500 K, determina el valor de K_c a la misma temperatura.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

a) puntos

Escribe la configuración electrónica del elemento Br en su estado fundamental y de su ion más estable.

b) puntos

¿Es cierto que el ion sodio (Na^+) tiene mayor radio que el sodio (Na)? Razona la respuesta.

c) puntos

Indica razonadamente el tipo de enlace formado en la molécula de Br_2 .

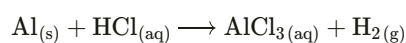
d) puntos

¿Qué tipo de enlace se debe superar para fundir $\text{Na}_{(s)}$? Razona la respuesta.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2,5 puntos

Dada la reacción siguiente:



a) puntos

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

b) puntos

Calcula el volumen de H_2 que se desprende a 40°C y 1 atm cuando reacciona 1 mol de $\text{Al}_{(s)}$ con 250 mL de HCl 1,0 M.

c) puntos

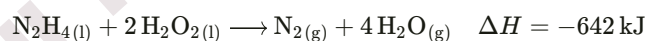
¿Es cierto que el aluminio tiene mayor tendencia a oxidarse que el cobre? Razona la respuesta. Datos:

$$E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}; E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}.$$

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

La reacción de la hidrazina (N_2H_4) con el peróxido de hidrógeno se utiliza en la propulsión de cohetes y sigue la ecuación termoquímica siguiente:



a) puntos

Calcula el volumen de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ formado a 600°C y 650 mmHg al reaccionar 16 g de hidrazina con la cantidad adecuada de H_2O_2 .

b) puntos

Calcula la entalpía de formación estándar de la hidrazina líquida.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

El ácido fluoroacético (CH_2FCOOH) es un ácido monoprótico que se encuentra en ciertas plantas venenosas. Se sabe que una disolución 0,318 M de este ácido tiene un pH de 1,56 a 25 °C.

a) puntos

Determina el grado de ionización de este ácido en la disolución 0,318 M.

b) puntos

Calcula la constante de acidez de este ácido y la constante de basicidad de su base conjugada a 25 °C.

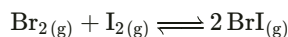
c) puntos

Se quiere preparar 1,0 L de disolución de HCl que tenga el mismo pH que la disolución de ácido fluoroacético. ¿Qué volumen (mL) de una disolución 2,0 M de HCl se necesita para preparar 1,0 L de esta disolución?

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

En un recipiente cerrado y vacío de 500 mL se introducen 1,0 mol de $\text{Br}_{2(g)}$ y 1,0 mol de $\text{I}_{2(g)}$. Se eleva la temperatura a 150 °C y se alcanza el siguiente equilibrio químico:



Al llegar al equilibrio químico se observa la formación de 1,8 moles de $\text{BrI}_{(g)}$.

a) puntos

Calcula el valor de K_c a 150 °C.

b) puntos

Determina el valor de K_p para este equilibrio a 150 °C.

c) puntos

¿Cómo se afecta el equilibrio por una disminución del volumen total? Razona la respuesta.

d) puntos

Si inicialmente se introduce un catalizador dentro de la mezcla de reacción, ¿es cierto que se tardará más tiempo en alcanzar el equilibrio químico?

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2,5 puntos

a) puntos

¿Es cierto que el NaF conduce la corriente eléctrica en estado sólido y en estado fundido? Justifica la respuesta.

b) puntos

El I_2 y el NaCl son sólidos a temperatura ambiente. ¿Cuál de los dos compuestos presenta una mayor temperatura de fusión? Justifica la respuesta.

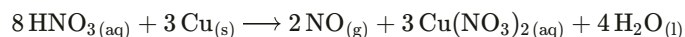
c) puntos

Explica la geometría y la polaridad de la molécula de Cl_2O .

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2,5 puntos

Cuando se mezcla cobre con ácido nítrico acuoso tiene lugar la siguiente reacción redox ajustada:



a) puntos

Indica el número de oxidación del nitrógeno en las especies químicas HNO_3 y NO .

b) puntos

¿Cuál es la especie oxidante? Razona la respuesta.

c) puntos

¿Qué volumen de ácido nítrico 0,20 M hará falta para disolver 0,64 g de $\text{Cu}(\text{s})$?

d) puntos

¿Qué volumen de HNO_3 5,0 M se necesitaría para preparar 250 mL de HNO_3 0,2 M? Indica el material de vidrio necesario para preparar la disolución de HNO_3 0,2 M.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 1 puntos

a) puntos

¿Qué es el efecto invernadero?

b) puntos

Enumera dos posibles medidas para reducir el efecto invernadero.