

BALEARES · PAU 2015 · ORDINARIA

Química

10 ejercicios

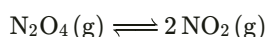
Instrucciones del examen

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

El $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ha sido ampliamente utilizado por la NASA como comburente de cohetes. Un investigador está interesado en calcular la constante de equilibrio de la reacción de descomposición del $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ a 100°C :



En un experimento, introduce un mol de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ dentro de un recipiente vacío de un litro de capacidad y determina cómo varían las concentraciones de los compuestos N_2O_4 y NO_2 en función del tiempo (figura 1) a 100°C ; mientras que en otro experimento introduce la misma cantidad inicial de N_2O_4 y un catalizador específico para esta reacción, y vuelve a determinar la variación temporal de concentraciones (figura 2) a 100°C . Justifica la veracidad o falsedad de las afirmaciones siguientes:

a) puntos

De la figura 1 se puede deducir que K_c a 100°C tendrá un valor mucho menor que la unidad.

b) puntos

Cuando se introduce un catalizador en el recipiente que contiene inicialmente el $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ (véase la figura 2), el equilibrio tarda más tiempo en alcanzarse.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Indica, razonadamente, si son ciertas las siguientes afirmaciones respecto al BF_3 :

a) puntos

El boro presenta una hibridación sp^3 en este compuesto.

b) puntos

Se trata de una molécula polar.

c) puntos

La temperatura de ebullición del $\text{BF}_3(\text{l})$ es mayor que la del $\text{NH}_3(\text{l})$.

d) puntos

El primer potencial de ionización del elemento boro es mayor que el del elemento flúor.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

El estaño metálico reacciona con el HNO_3 según la reacción siguiente:



a) puntos

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

b) puntos

Calcula el volumen de una disolución de ácido nítrico 0,5 M que reaccionará con 2,0 g de estaño.

c) puntos

Nombra las moléculas siguientes: HNO_3 y SnO_2 .

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

En un laboratorio tenemos una disolución de un ácido monoprótico (AH) con una constante de acidez (K_a) de 10^{-5} .

a) puntos

¿Es cierto que su grado de disociación es igual a la unidad? Razona la respuesta.

b) puntos

Si se neutraliza la disolución del ácido AH con una base fuerte, como el NaOH, ¿es cierto que el pH de la disolución en el punto de equivalencia será menor que 7,0? Razona la respuesta.

c) puntos

Indica el procedimiento y el material de laboratorio para realizar la valoración del apartado b).

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2,5 puntos

a) puntos

Calcula el pH de una disolución de HCl del 2% en peso y de densidad 1,01 g/mL.

b) puntos

Calcula el pH de la disolución resultante de mezclar 10 mL de una disolución de HCl 0,1 M con 30 mL de una disolución de NaOH 0,1 M, teniendo en cuenta que los volúmenes son aditivos.

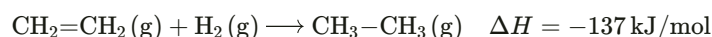
c) puntos

En el recipiente de la disolución de HCl aparece el siguiente pictograma. Indica su significado.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

El etano se puede obtener por hidrogenación del eteno ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) en presencia de un catalizador según la siguiente ecuación termoquímica:



a) puntos

Calcula la masa de etano formada a partir de 20 L de eteno y 15 L de H_2 , medidos a 300°C y 650 mmHg.

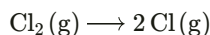
b) puntos

Calcula la energía del enlace $\text{C}=\text{C}$, si las energías de enlace $\text{C}-\text{C}$, $\text{H}-\text{H}$ y $\text{C}-\text{H}$ son, respectivamente, 347, 436 y 413 kJ/mol.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Considera la siguiente reacción química:



Contesta, de manera razonada, las preguntas siguientes:

a) puntos

¿Qué signo tendrá la variación de entalpía de esta reacción?

b) puntos

¿Qué signo tendrá la variación de entropía de esta reacción?

c) puntos

¿Es cierto que esta reacción es espontánea a cualquier temperatura?

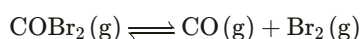
d) puntos

¿Por qué motivo el Cl_2 es un gas a temperatura ambiente mientras que el Br_2 es un líquido?

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

A 350 K la constante de equilibrio (K_c) de la reacción de descomposición del $\text{COBr}_2(\text{g})$ vale 0,25 M.



En un recipiente cerrado y vacío de 2,0 L se introducen 1,0 mol de $\text{CO}(\text{g})$ y 1,0 mol de $\text{Br}_2(\text{g})$ y se mantiene la temperatura a 350 K hasta que el sistema alcanza el equilibrio químico.

a) puntos

Calcula la concentración de $\text{COBr}_2(\text{g})$ en el equilibrio.

b) puntos

Determina el valor de K_p para este equilibrio a 350 K.

c) puntos

¿Cómo afecta al equilibrio un aumento de la presión total del sistema? Razona la respuesta.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

a) puntos

¿Cuál de los siguientes elementos tiene menor radio atómico: oxígeno o fósforo? Razona la respuesta.

b) puntos

Indica, razonadamente, el número de electrones desapareados que tiene el fósforo en su estado fundamental.

c) puntos

Para la molécula de eteno (C_2H_4), deduce la estructura de Lewis e indica, de manera razonada, el tipo de hibridación de los átomos de carbono.

Dados los siguientes metales: cobre y níquel. Contesta razonadamente las cuestiones siguientes, considerando condiciones estándar en todos los casos:

a) puntos

Ordena los metales de mayor a menor poder reductor.

b) puntos

¿De estos metales, alguno podrá reducir el ion Pb^{2+} a Pb ?

c) puntos

Determina la fem estándar de la pila formada por los electrodos de Cu^{2+}/Cu y Ni^{2+}/Ni que funciona espontáneamente.

d) puntos

¿Qué utilidad tiene un puente salino en una pila galvánica?

Tu Profe al Rescate