

BALEARES · PAU 2012 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

El examen incluye tabla periódica como anexo. Contesta una opción de las dos propuestas. 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 2 puntos

Indica si las frases siguientes son verdaderas o falsas, justifica la respuesta:

a) puntos

Si la constante de equilibrio de una reacción es elevada, significa que los productos se obtienen rápidamente.

b) puntos

La constante de equilibrio de una reacción es constante, es decir, no depende de nada, excepto de la naturaleza de la reacción en cuestión.

c) puntos

Cuando una reacción reversible llega al equilibrio, aunque la cantidad total de productos y de reactivos no varía, siguen produciéndose las reacciones directa (de reactivos a productos) e inversa (de productos a reactivos).

d) puntos

La constante de equilibrio de un proceso con variación de entalpía nula, puede ser negativa.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Indica, justificándolo, si las siguientes proposiciones son ciertas o falsas.

a) puntos

En un proceso reversible, la variación de energía libre de Gibbs siempre es negativa.

b) puntos

Un proceso con la variación de entalpía positiva y la variación de entropía negativa nunca será espontáneo.

c) puntos

Cuando un gas se disuelve en un líquido, la variación de entropía es menor que cero.

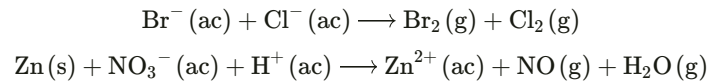
d) puntos

La entalpía de formación del agua líquida es un proceso en el cual se desprenden 285,8 kJ/mol, por lo tanto, todas las entalpías de formación son exotérmicas.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Dadas las dos reacciones siguientes sin ajustar:



a) puntos

Justifica por qué una de las dos no se puede producir.

b) puntos

Ajusta las semirreacciones de oxidación y de reducción de la reacción que sí se puede producir.

c) puntos

Ajusta la reacción iónica global de la reacción que sí se puede producir.

d) puntos

Justifica si es espontánea esta reacción.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Los volúmenes se consideran aditivos.

a) puntos

¿Cuántos mL de disolución acuosa 0,1 M de NaOH hay que añadir a 100 mL de agua para que el pH de la disolución sea 12?

b) puntos

¿Cuántos mL de disolución acuosa de HCl 0,01 M se necesitan para neutralizar completamente 100 mL de una disolución básica de NaOH de pH 12?

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2,5 puntos

Se tiene una disolución de ácido nítrico de $\text{pH} = 2,30$.

a) puntos

Determina el número de moles de ion nitrato en disolución sabiendo que el volumen de esta es de 250 mL.

b) puntos

Calcula la masa de hidróxido de sodio necesaria para neutralizar 25 mL de la disolución de ácido nítrico de $\text{pH} = 2,30$.

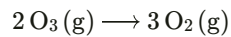
c) puntos

Determina el pH de la disolución obtenida al añadir 25 mL de hidróxido de sodio 0,001 M a 25 mL de la disolución de ácido nítrico de $\text{pH} = 2,30$, suponiendo que los volúmenes son aditivos.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 1 punto

El ozono, O_3 , es una forma alotrópica termodinámicamente inestable del oxígeno. Es un gas azulado a temperatura ordinaria con puntos de fusión y ebullición mayores que los de la molécula de oxígeno. La capa de ozono de la estratosfera actúa como escudo protector contra la luz ultravioleta del sol. En las capas bajas de la atmósfera, el ozono se descompone fácilmente para formar oxígeno molecular de acuerdo con la siguiente reacción:



desprendiéndose 144 kJ por mol de ozono descompuesto. La constante de equilibrio a 298 K es del orden de 10^{25} . A partir de la información anterior:

a) puntos

Podrías explicar si el proceso de descomposición del ozono es rápido o lento.

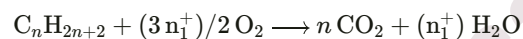
b) puntos

Indica, justificándolo, si un aumento de temperatura favorece o no la descomposición del ozono.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 1,5 puntos

La reacción de combustión completa de un hidrocarburo saturado es:



Justifica la veracidad o no de las afirmaciones siguientes:

a) puntos

El valor de la entalpía de reacción no cambia si la combustión se hace con aire en lugar de oxígeno.

b) puntos

Cuando la combustión no es completa se obtiene CO , y la energía que se desprende es menor.

c) puntos

El estado de agregación del H_2O afecta al valor de la energía desprendida.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 3 puntos

Se mezclan 200 gramos de una muestra de carbonato de calcio con 10 litros de ácido clorhídrico 0,5 M y se produce la reacción (sin ajustar): Carbonato de calcio + ácido clorhídrico $\rightarrow$ cloruro de calcio + dióxido de carbono + agua Si el dióxido de carbono producido ocupa un volumen de 18,9 L a 800 mm Hg y $30^\circ C$, calcula:

a) puntos

La riqueza de la muestra de carbonato de calcio.

b) puntos

El peso del ácido clorhídrico puro que no ha reaccionado.

c) puntos

El peso de cloruro de calcio obtenido.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Considerando las moléculas H_2CO (metanal) y Br_2O (óxido de dibromo):

a) puntos

Representa su estructura de Lewis.

b) puntos

Justifica su geometría molecular.

c) puntos

Razona si cada una de estas moléculas tiene o no momento dipolar.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Considera los compuestos BaO , HBr , MgF_2 y CCl_4

a) puntos

Indica su nombre.

b) puntos

Explica la geometría de la molécula de CCl_4 .

c) puntos

Razona si el HBr y el CCl_4 son solubles o no en agua.