

BALEARES · PAU 2016 · 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 1 puntos

a) puntos

En una serie de televisión, el actor Marc Smith ha aparecido muerto en su apartamento. La policía científica ha analizado una botella de agua que se encontraba cerca del cadáver y ha comprobado que estaba contaminada con cianuro de potasio (KCN), en una concentración de $4,80 \cdot 10^{-3}$ M. La policía sabe que la dosis letal en personas es de 50 mg por kg de masa corporal. Sabiendo que el actor pesa unos 60 kg, ¿crees probable que la causa de la muerte fuese la ingesta de 200 mL de agua envenenada con cianuro de potasio?

b) puntos

El cianuro de potasio en contacto con el agua reacciona según el siguiente equilibrio químico, y se forma HCN gaseoso, que es un compuesto muy tóxico:



Accidentalmente, se ha disuelto cianuro de potasio en agua. ¿Qué harías para disminuir la formación de $\text{HCN}_{(g)}$, añadirías unas gotas de disolución de HCl o de KOH? Razona la respuesta.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

El CO_2 reacciona con el H_2S a 337°C según la reacción siguiente:



En un recipiente cerrado y vacío de 2,5 L se introducen 4,4 g de CO_2 y la suficiente cantidad de H_2S . Una vez el sistema ha alcanzado el equilibrio químico a 337°C , la presión total es de 10 atm y se han obtenido 0,01 moles de agua.

a) puntos

Calcula la concentración de CO_2 y de H_2S en el equilibrio químico.

b) puntos

¿Es cierto que para el equilibrio químico anterior $K_p = 1/K_c$? Razona la respuesta.

c) puntos

Si se introduce en el recipiente un catalizador, ¿cómo afectará al equilibrio químico? Razona la respuesta.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

Se añaden 25 mL de una disolución 1,65 M de HClO a un matraz aforado y se enrasa con agua destilada hasta conseguir 250 mL de disolución.

a) puntos

Determina el pH de la disolución diluida sabiendo que la constante de acidez vale $3,2 \cdot 10^{-8}$.

b) puntos

Si se neutralizan 100 mL de la disolución diluida de HClO con 100 mL de NaOH 0,25 M, ¿cuántos moles de NaOH no habrán reaccionado?

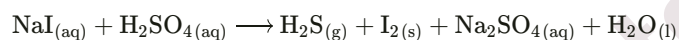
c) puntos

¿Cómo se prepararían en el laboratorio 100 mL de NaOH 0,25 M a partir de NaOH sólido? Indica el material de laboratorio necesario para preparar esta disolución.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2,5 puntos

Dada la siguiente reacción no ajustada:



a) puntos

Ajusta la reacción iónica por el método del ion-electrón.

b) puntos

Indica qué especie química actúa de oxidante.

c) puntos

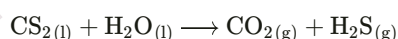
Nombra los compuestos siguientes: H_2SO_4 y H_2S .

Ejercicio 3

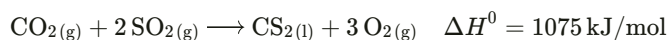
OPCIÓN A 2,5 puntos

a) puntos

Determina el valor de la variación de entalpía para la siguiente reacción no ajustada:



a partir de los datos siguientes:



b) puntos

Determina el calor que se debe aportar al sistema cuando reaccionan 10 mL de CS_2 (densidad 1,2 g/mL) con 10 g de agua para producir CO_2 y H_2S .

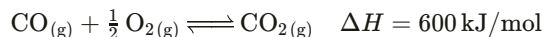
c) puntos

¿Cuál de los siguientes elementos presenta un potencial de ionización mayor, el azufre o el oxígeno? Razona la respuesta.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 1,5 puntos

Cuando se hace reaccionar CO con un exceso de O₂ tiene lugar la reacción siguiente:



Contesta, de manera razonada, las preguntas siguientes:

a) puntos

¿Se puede afirmar que la variación de entropía de este proceso es positiva?

b) puntos

Sabiendo que la reacción directa de formación de CO₂ presenta una energía de activación de 1000 kJ/mol, determina la energía de activación de la reacción inversa.

c) puntos

¿Es cierto que las reacciones exotérmicas tienen energías de activación negativas?

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Justifica si son correctas o no las afirmaciones siguientes:

a) puntos

En la reacción $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$, la molécula de oxígeno es la especie reductora.

b) puntos

Una pila formada por los electrodos de Cu²⁺/Cu y Ag⁺/Ag tiene un potencial normal de 1,14 V.

c) puntos

En una celda galvánica espontánea, el polo negativo recibe el nombre de cátodo.

d) puntos

Cuando se introduce una lámina de plomo dentro de un vaso de precipitados que contiene una disolución de CuCl₂, no tiene lugar ningún proceso redox espontáneo.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un elemento A es el alcalinotérreo del tercer período; mientras que un elemento B es el halógeno del segundo período.

a) puntos

Escribe la configuración electrónica del ion más estable del elemento A.

b) puntos

¿Podemos afirmar que el radio atómico del elemento B es mayor que el del anión B⁻? Razona la respuesta.

c) puntos

¿Qué elemento tiene una menor afinidad electrónica, el A o el B? Razona la respuesta.

d) puntos

¿Es cierto que el ion B⁻ y el elemento A son isoelectrónicos? Razona la respuesta.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Sean los siguientes compuestos químicos: BaCl_2 y NCl_3

a) puntos

¿Qué tipo de enlace químico presentan las moléculas anteriores? Razona la respuesta.

b) puntos

De los compuestos químicos anteriores, ¿hay alguno que conduzca la corriente eléctrica en estado fundido?

Razona la respuesta.

c) 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.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

En un laboratorio se dispone de dos disoluciones separadas de NH_4NO_3 y NaCl .

a) puntos

¿Cómo son estas disoluciones: ácidas, básicas o neutras? Razona la respuesta.

b) puntos

¿Cómo gestionarías el residuo de NaCl ? ¿Lo neutralizarías con un ácido diluido o simplemente se podría verter por el fregadero? Razona la respuesta.

c) puntos

La ficha de seguridad química del NH_4NO_3 indica que es comburente. De los pictogramas que aparecen en la figura 2 (A-E) indica el que debe aparecer en la etiqueta de este compuesto químico.