BALEARES · PAU 2014 · ORDINARIA

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

Desde el siglo XVI se sabe que cuando se pone en contacto una moneda de cobre con una disolución de nitrato de plata ($\mathrm{AgNO_3}$) se forman unos cristales o filamentos que reciben el nombre de árbol de Diana (figura 1) por su semejanza con una especie de vegetación y por su aspecto y color, semejantes a los de la Luna, que antiguamente estaba asociada a la diosa Diana. Responde razonadamente las preguntas siguientes:

a) puntos

¿Es cierto que en el experimento de la figura 1 el cobre oxida la plata?

b) puntos

Si la moneda de cobre se pusiera en contacto con una disolución de sulfato de zinc ($\mathrm{ZnSO_4}$), ¿se observaría la formación de filamentos?

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2,5 puntos

El proceso de fotosíntesis se puede representar por la siguiente ecuación química ajustada:

$$6\,\mathrm{CO_2\,(g)} + 6\,\mathrm{H_2O\,(l)} \longrightarrow \mathrm{C_6H_{12}O_6\,(s)} + 6\,\mathrm{O_2\,(g)} \quad \Delta H^0 = +3403\,\mathrm{kJ/mol}$$

a) puntos

Calcula la energía necesaria para la formación de $100\,\mathrm{g}$ de glucosa mediante el proceso de fotosíntesis.

b) puntos

¿Qué volumen de $\mathrm{CO_2\,(g)}$, medido a $1\,\mathrm{atm}$ y $30\,^\circ\mathrm{C}$, es necesario para la formación de $100\,\mathrm{g}$ de glucosa mediante el proceso de fotosíntesis?

c) puntos

Calcula la entalpía de formación estándar de la glucosa, $\mathrm{C_6H_{12}O_6\,(s)}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

Una disolución acuosa $0{,}1\,\mathrm{M}$ de ácido nitroso ($\mathrm{HNO_2}$) tiene un 6% de ácido disociado.

a) puntos

¿Cuál es el pH de la disolución?

b) puntos

Calcula el valor de la constante K_a.

c) puntos

¿Qué volumen de ácido nitroso comercial del 45% en peso en $\mathrm{HNO_2}$ y densidad $1{,}05\,\mathrm{g/mL}$ se necesitaría para preparar $100\,\mathrm{mL}$ de $\mathrm{HNO_2}$ $0{,}1\,\mathrm{M}$? Indica el material de vidrio necesario para preparar la disolución.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Dada la siguiente reacción no ajustada:

$$\mathrm{KMnO_4\,(aq) + Fe\,(s) + HCl\,(aq) \longrightarrow MnCl_2\,(aq) + FeCl_2\,(aq) + H_2O\,(l)}$$

a) puntos

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

b) puntos

¿Cuál es la especie oxidante? Justifica la respuesta.

c) puntos

¿Qué fuerzas se deben romper para disolver $\mathrm{FeCl_2\,(s)}$ en agua?

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2,5 puntos

En un recipiente cerrado de dos litros de capacidad y vacío se introduce $1{,}0\,\mathrm{mol}$ de $\mathrm{N_2O_4\,(g)}$. Se mantiene la temperatura a $30\,^\circ\mathrm{C}$ hasta alcanzar el siguiente equilibrio químico:

$$\mathrm{N_2O_4\,(g) \rightleftharpoons 2\,NO_2\,(g)}$$

a) puntos

Calcula la concentración de $\mathrm{NO_2\,(g)}$ en el equilibrio.

b) puntos

Calcula el valor de K_p para el equilibrio anterior, a $30\,^\circ\mathrm{C}$.

c) puntos

Si se aumenta la concentración de $\mathrm{NO_2\,(g)}$, ¿hacia dónde se desplazará el equilibrio químico? Razona la respuesta.

d) puntos

¿Es cierto que si se añade un catalizador, el valor de K_c aumenta?

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

El ácido fluorhídrico (HF) tiene una constante de acidez, K_a, $6{,}3 \cdot 10^{-4}$ a $25\,^{\circ}\mathrm{C}$. Responde razonadamente si son ciertas o falsas cada una de las afirmaciones siguientes:

a) puntos

El pH de una disolución $0{,}1\,\mathrm{M}$ de HF es mayor que el pH de una disolución $0{,}1\,\mathrm{M}$ de ácido clorhídrico (HCl).

b) puntos

La constante de basicidad (K_b) de la base conjugada del HF vale $6{,}3 \cdot 10^{-4}$ a $25\,^{\circ}\mathrm{C}$.

c) puntos

Una disolución acuosa de NaF tendrá un pH neutro.

d) puntos

Para neutralizar $10\,\mathrm{mL}$ de una disolución $0{,}1\,\mathrm{M}$ de HF hacen falta $8{,}0\,\mathrm{mL}$ de NaOH $0{,}2\,\mathrm{M}$.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2,5 puntos

a) puntos

Justifica la geometría de las moléculas $\mathrm{CS_2}$ y $\mathrm{H_2S}$ mediante el modelo de la repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.

b) puntos

¿Cuál de las moléculas anteriores es soluble en agua? Razona la respuesta.

c) puntos

¿Qué fuerzas de atracción se deben superar para evaporar $\mathrm{H_2S\,(l)}$?

Ejercicio 4

OPCIÓN B 1,5 puntos

Indica de manera razonada si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

a) puntos

Según el principio de Le Châtelier, un aumento de la temperatura favorece que tenga lugar la reacción en el sentido en que sea endotérmica.

b) puntos

Si la constante de equilibrio de una reacción química es mucho mayor que 1, significa que la reacción está muy desplazada hacia los reactivos.

c) puntos

En general, la velocidad de una reacción química es independiente de la concentración de los reactivos.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

OPCIÓN A 1,5 puntos

Para una cierta reacción química se ha determinado que $\Delta H = +10{,}2\,\mathrm{kJ}$ y $\Delta S = +45{,}8\,\mathrm{J/K}$. Indica, razonadamente, si son ciertas o falsas las afirmaciones siguientes:

a) puntos

Se trata de una reacción exotérmica que libera energía.

b) puntos

Es una reacción en la que los productos están más ordenados que los reactivos.

c) puntos

Se trata de una reacción espontánea a cualquier temperatura.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Un átomo (X) tiene 35 electrones, 35 protones y 45 neutrones; mientras que otro átomo (Y) tiene 20 electrones, 20 protones y 20 neutrones.

a) puntos

¿Cuál de los dos átomos presenta un mayor radio atómico? Justifica la respuesta.

b) puntos

¿Cuál es el número másico del átomo X?

c) puntos

¿Es cierto que se requiere más energía para arrancar un electrón de X que de Y? Justifica la respuesta.

d) puntos

Indica, razonadamente, si la molécula $\mathrm{X_2}$ posee enlaces múltiples o no.

Tu Profe al Rescate