BALEARES · PAU 2015 · 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

Un científico quiere utilizar nuevos combustibles más eficientes para producir energía y que sean menos contaminantes. Actualmente analiza la posibilidad de combinar la gasolina convencional con etanol o 1-propanol (C_3H_8O). En la tabla 1 se muestran los calores de combustión de estos compuestos.

a) puntos

A partir de los datos de calor de combustión, razona cuál es el combustible por unidad de masa que resulta más eficiente desde el punto de vista energético.

b) puntos

Sabiendo que el 1-propanol tiene un 2% de impurezas de azufre, ¿qué consecuencia puede tener para la atmósfera la utilización de este combustible?

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) puntos

En la pila Daniell, que se representa por $\mathrm{Zn(s)\ /\ Zn^{2+}(aq, 1M)\ //\ Cu^{2+}(aq, 1M)\ /\ Cu(s)}$, el cobre se oxida a Cu^{2+}.

b) puntos

En la pila Daniell, las disoluciones de $CuSO_4$ y de $ZnSO_4$ se encuentran en el mismo compartimento para favorecer el tránsito de electrones.

c) puntos

La fem estándar de la pila Daniell es de $+2{,}10\,\mathrm{V}$.

d) puntos

Se denomina electrólisis al proceso que consiste en aplicar una energía eléctrica a una reacción redox que ya era espontánea.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

a) puntos

¿Qué tipo de enlace o qué fuerza de interacción debe ser superado para fundir $\mathrm{Cu(s)}$? Justifica la respuesta.

b) puntos

Indica, justificándolo, si alguno de los siguientes compuestos se disuelve en $\mathrm{CCl_4}$: cloruro de potasio y $\mathrm{Br_2}$.

c) puntos

¿Cuál de los siguientes compuestos tiene mayor energía reticular: NaCl o CaO? Razona la respuesta.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

El acetileno ($\mathrm{C_2H_2}$) es un gas a temperatura ambiente. Se ha comprobado que cuando se quema un gramo de acetileno en exceso de $\mathrm{O_2}$ se desprenden $50\,\mathrm{kJ}$.

a) puntos

Determina el valor de su entalpía de combustión, expresado en $\mathrm{kJ/mol}$.

b) puntos

Calcula la entalpía estándar de formación del acetileno.

c) puntos

En la botella de acetileno aparece el siguiente pictograma. Indica su significado.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2,5 puntos

a) puntos

Se mezclan $50\,\mathrm{mL}$ de una disolución de $\mathrm{Ca(OH)_2}$ $0{,}1\,\mathrm{M}$ con $75\,\mathrm{mL}$ de agua destilada. Teniendo en cuenta que los volúmenes son aditivos, calcula el pH final.

b) puntos

Determina el volumen necesario de una disolución de HCl $0{,}2\,\mathrm{M}$ para neutralizar $10\,\mathrm{mL}$ de la disolución de $\mathrm{Ca(OH)_2}$ $0{,}1\,\mathrm{M}$. Sin hacer ningún cálculo numérico, razona si la disolución en el punto de equivalencia tendrá un pH ácido, básico o neutro.

c) puntos

Indica el material de vidrio necesario para realizar la valoración ácido-base del apartado b) en un laboratorio de química.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

a) puntos

Se ha medido el pH de una disolución acuosa de amoníaco ($\mathrm{NH_3}$) a $25\,^{\circ}\mathrm{C}$ y se ha obtenido un valor de $11{,}50$. Sabiendo que la constante de basicidad (K_b) es $1{,}8 \cdot 10^{-5}$ calcula la concentración inicial de amoníaco en la disolución.

b) puntos

Explica la geometría y la polaridad de la molécula de $\mathrm{NH_3}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Un químico está interesado en la siguiente reacción de formación de dihidrógeno (H_2) a partir de metano (CH_4) y agua:

$$CH_4\,(g) + H_2O\,(g) \rightleftharpoons CO\,(g) + 3\,H_2\,(g) \quad K_c(1200\,K) = 0{,}26\,mol^2 \cdot L^{-2}; \Delta H = 30\,kJ/mol$$

a) puntos

Inicialmente, se inyecta de manera simultánea $0{,}80\,moles$ de cada gas (CH_4, H_2O, CO y H_2) en un reactor de $2{,}0\,L$ que se mantiene a $1200\,K$. Justifica en qué dirección avanzará la reacción para alcanzar el equilibrio químico.

b) puntos

Calcula el valor de K_p a $1200\,K$.

c) puntos

Una vez alcanzado el equilibrio químico, se aumenta la temperatura. ¿Hacia dónde se desplazará el equilibrio químico? Razona la respuesta.

d) puntos

¿Es cierto que el equilibrio químico anterior no se perturbará por un aumento de la presión total del sistema? Justifica la respuesta.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Considerando el equilibrio existente entre el oxígeno molecular (O_2) y el ozono, de acuerdo con la reacción:

$$3\,O_2\,(g) \rightleftharpoons 2\,O_3\,(g) \quad \Delta H = +284\,kJ/mol$$

a) puntos

Justifica hacia dónde se desplaza el equilibrio si la temperatura disminuye $50\,°C$.

b) puntos

¿Es cierto que la variación de entropía para la formación de ozono es negativa? Razona la respuesta.

c) puntos

Si añadimos más O_2 al sistema, ¿hacia dónde se desplazará el equilibrio? Justifica la respuesta.

d) puntos

¿Qué importancia tiene la molécula de O_3 para la atmósfera?

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2,5 puntos

El ácido nítrico (HNO_3) reacciona con el ácido sulfhídrico según la siguiente ecuación no ajustada:

$$HNO_3\,(aq) + H_2S\,(aq) \longrightarrow S\,(s) + NO\,(g) + H_2O\,(l)$$

a) puntos

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

b) puntos

Razona qué especie actúa como oxidante.

c) puntos

Determina el volumen de $NO\,(g)$, medido a $60\,°C$ y $1\,atm$, que se formará si reaccionan $0{,}2\,moles$ de HNO_3 con un exceso de H_2S.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

La configuración electrónica de un elemento A es $[\mathrm{Kr}]5s^1$, y la de un elemento B es $[\mathrm{Ne}]3s^2 3p^5$.

a) puntos

Justifica si el elemento A se trata de un metal o de un no-metal.

b) puntos

¿Qué elemento tiene el mayor radio atómico? Razona la respuesta.

c) puntos

Escribe el conjunto de números cuánticos que describen el orbital donde se encuentra el electrón del elemento A de su última capa.

d) puntos

¿Qué tipo de compuesto binario se formará entre el elemento A y el B: AB o $\mathrm{AB_2}$? Justifica la respuesta.

Tu Profe al Rescate