CANARIAS · PAU 2015 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen
Se ha de elegir UNA de las dos PROPUESTAS presentadas. Cada propuesta consta de cinco preguntas. Cada cuestión o problema será calificada sobre un máximo de dos puntos. El tiempo disponible para la realización de la prueba es de 1,5 horas.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

El número de protones presentes en el núcleo de los siguientes elementos es: A (9), B (16), C (17), D (18) y E (19). Indicar, razonando la respuesta, cuál de ellos es:

a) 0,5 puntos
Un metal alcalino.

b) 0,5 puntos
El más electronegativo.

c) 0,5 puntos
El de menor potencial de ionización.

d) 0,5 puntos
Un gas noble.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Responder, razonando las respuestas, a las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos
Escribir las estructuras de Lewis de las moléculas tricloruro de boro (cloruro de boro) y tricloruro de nitrógeno [cloruro de nitrógeno (III)].

b) 0,5 puntos
Indicar cuál será la geometría de cada una de ellas.

c) 0,5 puntos
Indicar si estas moléculas son polares o no.

d) 0,5 puntos
Teniendo en cuenta las fuerzas intermoleculares, determinar cuál tendrá mayor punto de ebullición.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Responder razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos

¿Cómo será el pH (ácido, básico o neutro) de una disolución acuosa de NaCN?

b) 1 punto

Completa las siguientes reacciones y nombre el compuesto que se obtiene:

$$\mathrm{H_3C{-}CH{=}CH_2 + HCl \longrightarrow \ldots}$$
$$\mathrm{H_3C{-}CH_2{-}COOH + CH_3OH \longrightarrow \ldots + H_2O}$$

c) 0,5 puntos

Según la teoría de Brönsted-Lowry el amoniaco (trihidruro de nitrógeno) y el ácido etanoico ¿serán ácidos o bases? Escribir las reacciones ácido-base correspondiente.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Responder justificando las respuestas a las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos

Para el siguiente equilibrio: $\mathrm{NO\,(g) + CO\,(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\,N_2\,(g) + CO_2\,(g)}$ $\Delta H = -374\,\mathrm{kJ}$, indicar qué condiciones de temperatura y presión favorecerán la conversión máxima de reactivos en productos.

b) 0,5 puntos

Si en la reacción del apartado a) la cinética es de orden 1 respecto al NO y de orden 1 respecto al CO, ¿cuál será la expresión de la ecuación de la velocidad?

c) 0,5 puntos

Escribir el equilibrio de solubilidad del hidróxido de hierro (III) (trihidróxido de hierro) y deducir la expresión del K_{ps} en función de la solubilidad.

d) 0,5 puntos

¿Quién oxidará los iones de Hierro (II) a Hierro (III), el yodo o el cloro? ¿Por qué?

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

El metanol constituye un compuesto como materia prima de importancia industrial. También se puede utilizar como combustible. Sabiendo que las entalpías de formación estándar del $\mathrm{CO_2\,(g)}$, $\mathrm{H_2O\,(l)}$ y $\mathrm{CH_3OH\,(l)}$ son respectivamente, $-393{,}5\,\mathrm{kJ/mol}$, $-285{,}8\,\mathrm{kJ/mol}$ y $-238{,}7\,\mathrm{kJ/mol}$.

a) 1,1 puntos

Escribe la reacción de combustión del metanol y calcular su entalpía de combustión.

b) 0,4 puntos

Calcular la energía que se libera cuando se queman $10\,\mathrm{kg}$ de metanol.

c) 0,5 puntos

Indicar si la reacción puede ser espontánea y justificar la respuesta.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Una disolución de ácido hipocloroso (HClO) contiene $5{,}25\,\mathrm{g}$ de ácido por cada litro de disolución. La reacción de disociación del ácido es: $\mathrm{HClO} + \mathrm{H_2O} \rightleftharpoons \mathrm{ClO^-} + \mathrm{H_3O^+}$

a) 1,5 puntos
Calcular el grado de disociación.

b) 0,5 puntos
Calcular el pH de la disolución de dicho ácido.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

El $\mathrm{N_2O_4\,(g)}$ se descompone según el siguiente equilibrio:

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

Si a $25\,^\circ\mathrm{C}$ se introducen $0{,}635\,\mathrm{g}$ de $\mathrm{N_2O_4}$ en un recipiente de $200\,\mathrm{ml}$, se observa que una vez alcanzado el equilibrio el grado de disociación es $0{,}185$. Calcular:

a) 1 punto
Las concentraciones de cada una de las especies en el equilibrio.

b) 0,5 puntos
Las constantes K_c y K_p.

c) 0,5 puntos
Las presiones parciales de cada una de las especies en el equilibrio.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

El eucaliptol es un componente primario activo contra las afecciones catarrales que se encuentra en las hojas de eucalipto. El análisis de una muestra de $3{,}16\,\mathrm{g}$ de eucaliptol nos indica que contiene $2{,}46\,\mathrm{g}$ de carbono, $0{,}372\,\mathrm{g}$ de hidrógeno y el resto de oxígeno. Se pide:

a) 1,2 puntos
Determinar la fórmula empírica del eucaliptol.

b) 0,3 puntos
Si el espectrómetro de masas nos indica una masa molecular de $154\,\mathrm{g/mol}$, ¿cuál es la fórmula molecular?

c) 0,5 puntos
Sabiendo que se trata de un alcohol primario, proponer una estructura que contenga un carbono asimétrico (quiral).

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Dada la pila cuya notación es: $\mathrm{Ni(s)} \mid \mathrm{Ni^{2+}(ac)} \,||\, \mathrm{Ag^{+}(ac)} \mid \mathrm{Ag(s)}$:

a) 0,6 puntos

Dibujar un esquema de la pila, indicando todos los componentes y una posible composición de la disolución contenida en el puente salino.

b) 0,9 puntos

Escribe las reacciones que tienen lugar en cada electrodo y la reacción global.

c) 0,5 puntos

Calcular la fuerza electromotriz estándar (E^0_{pila}) de la pila.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Ajusta por el método del ión-electrón la siguiente reacción:

$$\mathrm{K_2Cr_2O_7 + HCl \longrightarrow CrCl_3 + Cl_2 + KCl + H_2O}$$

a) 0,4 puntos

¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?

b) 1,2 puntos

Ajusta la reacción iónica y la reacción global.

c) 0,4 puntos

Nombre los compuestos $\mathrm{K_2Cr_2O_7}$, HCl, $\mathrm{CrCl_3}$ y KCl.

Tu Profe al Rescate