MURCIA · PAU 2020 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

El examen consta de 10 cuestiones, de las que se ha de contestar un MÁXIMO DE CINCO (2 puntos cada una). En el caso de que se responda a un número de preguntas superior, solo se corregirán las cinco primeras contestadas.

Ejercicio 1

2 puntos

Considere los siguientes elementos químicos, consecutivos en la Tabla Periódica: Cl ($Z = 17$), Ar ($Z = 18$), K ($Z = 19$).

a) 0,75 puntos

Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos y en base a ella explique cuál será su número de oxidación más importante.

b) 0,5 puntos

Al ser consecutivos en la Tabla Periódica, ¿es de esperar que la reactividad de estos tres elementos sea similar? Justifique brevemente su respuesta.

c) 0,75 puntos

Indique, justificando brevemente su respuesta, cuál de los tres elementos tendrá:

Ejercicio 2

2 puntos

a) 1,5 puntos

Dibuje el ciclo de Born-Haber para la formación del $\mathrm{LiF\,(s)}$ a partir de $\mathrm{Li\,(s)}$ y $\mathrm{F_2\,(g)}$, y determine su energía de red, $\Delta H_{\mathrm{red}}[\mathrm{LiF\,(s)}]$, a partir de los siguientes datos:

b) 0,5 puntos

Indique si la energía de red del $\mathrm{NaCl(s)}$ será mayor o menor (en valor absoluto) que la del $\mathrm{LiF\,(s)}$. Justifique su respuesta.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

2 puntos

Se sabe que la reacción $\mathrm{A} + \mathrm{B} \longrightarrow \mathrm{C}$ es de segundo orden con respecto a A y de primer orden con respecto a B.

a) 0,25 puntos
Escriba la ecuación de velocidad de la reacción.

b) 0,25 puntos
¿Es dicha reacción un proceso elemental? Justifique su respuesta.

c) 0,5 puntos
¿Cuáles son las unidades de la velocidad de reacción (v) y de la constante de velocidad (k)?

d) 0,5 puntos
¿Cómo variarán la velocidad de reacción (v) y la constante de velocidad (k) si se duplica la concentración del reactivo A?

e) 0,5 puntos
¿Cómo afectará a la velocidad de reacción (v) y a la constante de velocidad (k) una disminución de la temperatura?

Ejercicio 4

2 puntos

a) 1,2 puntos
En un recipiente se encuentra una disolución saturada de $\mathrm{Ni(OH)_2}$ en agua, en equilibrio con $2{,}0\,\mathrm{g}$ de $\mathrm{Ni(OH)_2\,(s)}$.

b) 0,8 puntos
Calcule la constante del producto de solubilidad (K_{ps}) del $\mathrm{Fe(OH)_3}$ a $25^\circ\mathrm{C}$ si su solubilidad en agua a dicha temperatura es $s = 1{,}96 \cdot 10^{-10}\,\mathrm{M}$.

Ejercicio 5

2 puntos

Calcule el volumen de una disolución de $\mathrm{Ca(OH)_2}$ $0{,}5\,\mathrm{M}$ necesario para:

a) 1 punto
Preparar $0{,}5\,\mathrm{L}$ de una disolución de $\mathrm{pH} = 13$.

b) 1 punto
Neutralizar $100\,\mathrm{mL}$ de una disolución de HCl $1\,\mathrm{M}$.

Ejercicio 6

2 puntos

a) 1 punto
Se prepara una disolución de ácido hipocloroso (HClO) disolviendo $5{,}25\,\mathrm{g}$ de ácido hipocloroso en $1\,\mathrm{L}$ de agua. Si $K_a(\mathrm{HClO}) = 2{,}95 \cdot 10^{-8}$, calcule cuál será el grado de disociación del ácido en esa disolución.

b) 1 punto
Explique si una disolución de hipoclorito sódico (NaClO) en agua será ácida, básica o neutra. No es necesario realizar cálculos numéricos, pero sí explicar los procesos químicos que tienen lugar.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 7

2 puntos

Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción:

$$H_2SO_3 + HIO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + I_2 + H_2O$$

a) 0,5 puntos

Explique cuál es el agente oxidante y cuál el agente reductor.

b) 1,5 puntos

Ajuste la reacción mediante el método del ion-electrón.

Ejercicio 8

2 puntos

Teniendo en cuenta los siguientes potenciales estándar de reducción:

$$E^o(Cu^{2+}/Cu) = 0{,}34\,V; \quad E^o(Fe^{2+}/Fe) = -0{,}44\,V; \quad E^o(Zn^{2+}/Zn) = -0{,}76\,V$$

a) 0,5 puntos

Explique qué metal es más reductor: el Cu, el Fe o el Zn. Justifique su respuesta.

b) 0,75 puntos

Explique si se producirá alguna reacción redox espontánea al adicionar virutas de Cu a una disolución de $FeSO_4$, en condiciones estándar.

c) 0,75 puntos

¿Cuál de las siguientes pilas galvánicas será más eficiente, en términos de fuerza electromotriz (diferencia de potencial eléctrico)? Justifique numéricamente su respuesta. Pila A: $Zn \mid ZnSO_4\,(aq)\ (1\,M) \mid\mid CuSO_4\,(aq)\ (1\,M) \mid Cu$ Pila B: $Fe \mid FeSO_4\,(aq)\ (1\,M) \mid\mid CuSO_4\,(aq)\ (1\,M) \mid Cu$

Ejercicio 9

2 puntos

i) 1 punto

Formule o nombre los siguientes compuestos: a) $CH_3{-}CH_2{-}C(CH_3){=}CH_2$ b) $CH_3{-}CH(OH){-}CH_2{-}CH_2OH$ c) fenantreno d) ácido 4-metilpentanoico e) ciclohexeno

ii) 0,6 puntos

Complete las siguientes reacciones orgánicas con todos los productos mayoritarios esperados, según el tipo de reacción indicado: a) Condensación: $2\,CH_3{-}CH_2OH \xrightarrow{H^+\ (Cat\cdot)} ?$ b) Eliminación: $CH_3{-}CH_2{-}CHOH{-}CH_3 \xrightarrow[180\,^\circ C]{H^+\ (cat\cdot)} ?$ c) Combustión: $CH_3{-}COO{-}CH_2{-}CH_3 + 5\,O_2 \longrightarrow ?$

iii) 0,4 puntos

Indique el tipo de reacción orgánica que ha tenido lugar (una sola palabra es suficiente): a) $CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_3 + 2\,HCl \longrightarrow CH_3{-}CH_2{-}CCl_2{-}CH_3$ b) $CH_3Cl + KOH \longrightarrow CH_3OH + KCl$

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 10

2 puntos

i) 0,4 puntos

Formule o nombre los siguientes compuestos: a) 2-nitropentano b) benzoato de metilo

ii) 1 punto

Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes pares de compuestos orgánicos e indique justificadamente el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí: a) 2,4-dimetilhexano y 3-etilhexano. b) Butanona y but-2-en-2-ol.

iii) 0,6 puntos

Indique justificadamente el tipo y subtipo de isomería que presenta el siguiente par de compuestos orgánicos:

Tu Profe al Rescate