MURCIA · PAU 2020 · ORDINARIA

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

Dados los elementos Ba ($Z = 56$), Tl ($Z = 81$) y Bi ($Z = 83$):

a) 0,45 puntos
Escriba la configuración electrónica para cada uno de ellos.

b) 0,4 puntos
¿Cuál de los tres elementos tendrá un mayor radio atómico? Justifique su respuesta.

c) 0,35 puntos
¿Alguno de ellos tendrá como número de oxidación principal +1? Justifique su respuesta.

d) 0,4 puntos
Escriba un posible conjunto de números cuánticos (n, l, m, s) para el electrón diferenciador del Ba.

e) 0,4 puntos
¿Cuál de los tres elementos es el menos electronegativo? Justifique su respuesta.

Ejercicio 2

2 puntos

a) 0,6 puntos
Las siguientes sustancias se encuentran en estado sólido a temperatura ambiente: LiI, Li y $\mathrm{I_2}$. Explique si en esas condiciones dichas sustancias conducen o no la corriente eléctrica, y por qué.

b) 0,4 puntos
¿Cuál de las tres sustancias anteriores será más soluble en agua? Justifique su respuesta.

c) 1 punto
Ordene, justificadamente, según su punto de fusión: $\mathrm{H_2O}$, LiF, $\mathrm{CH_4}$ y $\mathrm{CH_3COCH_3}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

2 puntos

Una reacción química transcurre a través las siguientes etapas elementales: i) $\mathrm{H_2 + ICl \longrightarrow HI + HCl}$ lenta ii) $\mathrm{HI + ICl \longrightarrow I_2 + HCl}$ rápida

a) 0,4 puntos

Escriba la ecuación global para la reacción.

b) 0,9 puntos

¿Cuál será la ecuación de velocidad de la reacción, el orden de reacción global y las unidades de la constante de velocidad?

c) 0,3 puntos

Explique si alguna de las especies involucradas en la reacción es un intermedio.

d) 0,4 puntos

¿Qué le ocurre a la velocidad de reacción (v) durante el transcurso de la reacción (aumenta, disminuye o permanece constante)? Explique su respuesta.

Ejercicio 4

2 puntos

El tetraóxido de dinitrógeno se disocia para dar dióxido de nitrógeno según el siguiente equilibrio:

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

En una mezcla de los dos gases, a $100\,^{\circ}\mathrm{C}$, sus concentraciones son: $[\mathrm{N_2O_4}] = 0{,}10\,\mathrm{M}$ y $[\mathrm{NO_2}] = 0{,}12\,\mathrm{M}$.

a) 1,75 puntos

¿Se encontrará dicha mezcla en equilibrio? Justifique numéricamente su respuesta. En caso de no ser así, ¿cuáles serán las concentraciones de ambos gases cuando se alcance el equilibrio?

b) 0,25 puntos

¿Cómo afectará al equilibrio un aumento de la presión total del sistema? Justifique su respuesta.

Ejercicio 5

2 puntos

a) 1 punto

El amoniaco es una base débil, cuya constante de basicidad es $K_b(\mathrm{NH_3}) = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$. Calcule el pH de una disolución de $\mathrm{NH_3}$ de concentración $c = 0{,}15\,\mathrm{M}$.

b) 1 punto

Explique si una disolución de cloruro amónico ($\mathrm{NH_4Cl}$) en agua será ácida, básica o neutra. No es necesario realizar cálculos numéricos, pero sí explicar los procesos químicos que tienen lugar.

Ejercicio 6

2 puntos

a) 1,25 puntos

Calcule el pH de la disolución obtenida al mezclar $40\,\mathrm{mL}$ de HCl $0{,}25\,\mathrm{M}$ con $25\,\mathrm{mL}$ de $\mathrm{Ca(OH)_2}$ $0{,}2\,\mathrm{M}$ (considere los volúmenes aditivos).

b) 0,75 puntos

Calcule el pH de una disolución de KOH $0{,}05\,\mathrm{M}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 7

2 puntos

Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción:

$$\mathrm{HNO_3 + KI \longrightarrow I_2 + NO + H_2O + KNO_3}$$

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

En una celda electrolítica se está produciendo la obtención de cobre metálico a partir de $\mathrm{CuCl_2}$ fundido, mediante la siguiente reacción:

$$\mathrm{CuCl_2\,(l) \longrightarrow Cu\,(s) + Cl_2\,(g)}$$

a) 0,5 puntos

Escriba las semirreacciones que están teniendo lugar en el ánodo y en el cátodo, indicando si se trata de una oxidación o de una reducción.

b) 1 punto

Si la intensidad de la corriente eléctrica es de $1{,}5\ \mathrm{A}$, calcule cuánto cobre metálico se habrá obtenido al cabo de 2 horas.

c) 0,5 puntos

Explique brevemente la principal diferencia entre una celda electrolítica (como la descrita en este ejercicio) y una celda galvánica (también llamada pila galvánica o voltaica).

Ejercicio 9

2 puntos

i) 1 punto

Formule o nombre los siguientes compuestos: a) $\mathrm{CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_2-CO-CH_3}$; b) $\mathrm{CH_3-CH_2-CO-NH_2}$; c) etilenglicol; d) propil vinil éter; e) 1-nitropropano

ii) 0,6 puntos

Complete las siguientes reacciones orgánicas con todos los productos mayoritarios esperados, según el tipo de reacción indicado:

iii) 0,4 puntos

Indique el tipo de reacción orgánica que ha tenido lugar (una sola palabra es suficiente): a) $\mathrm{CH_3-CHOH-CH_3 \xrightarrow{H^+\ (cat\cdot)} CH_3-CH{=}CH_2 + H_2O}$ b) $\mathrm{CH_3-CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4,\ H^+} CH_3-COOH + \ldots}$

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 10

2 puntos

i) 0,4 puntos

Formule o nombre los siguientes compuestos: a) Pentan-2-amina b) CH_3-CN

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) Ácido 3-butenoico y propenoato de metilo b) Isobutanol y n-butanol

iii) 0,6 puntos

Indique justificadamente el tipo y subtipo de isomería que presentan los siguientes pares de compuestos orgánicos:

Tu Profe al Rescate