

MURCIA · PAU 2024 · ORDINARIA

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

El examen consta de diez cuestiones, cada una con una puntuación total de 2 puntos, de las que se ha de contestar un MÁXIMO DE CINCO. Las cuestiones pueden contestarse en cualquier orden, indicando claramente el número de la cuestión. En el caso de que se responda a un número de preguntas superior a CINCO, solo se corregirán las cinco primeras contestadas.

Ejercicio 1

2 puntos

Dados los elementos K ($Z = 19$) y Kr ($Z = 36$):

a) 0,75 puntos

Escriba sus nombres y sus configuraciones electrónicas e indique para cada uno de ellos el grupo y periodo de la Tabla Periódica al que pertenece, y cómo se suele denominar dicho grupo.

b) 0,5 puntos

Indique en qué estado (sólido, líquido o gas) se presentará cada uno de esos elementos en condiciones normales (25°C , 1 atm) y si conducirá, o no, la electricidad.

c) 0,75 puntos

Explique brevemente cuál de ellos tendrá mayor afinidad electrónica (AE), cuál mayor energía de ionización (EI) y cuál mayor radio.

Ejercicio 2

2 puntos

Considere las siguientes sustancias orgánicas: metanol (CH_4O), etilenglicol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) y glicerol (glicerina $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$), que son alcoholes líquidos a temperatura ambiente.

a) 0,8 puntos

Represente sus estructuras de Lewis y en base a ellas indique cómo será la geometría en torno a los átomos de C y O de estas moléculas.

b) 0,6 puntos

Indique qué tipo de enlace intermolecular será predominante entre las moléculas en estas sustancias, y ordénelas por orden creciente de punto de ebullición.

c) 0,3 puntos

Explique brevemente si en condiciones normales serán conductoras de la electricidad.

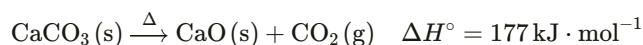
d) 0,3 puntos

Explique brevemente si estas tres sustancias serán miscibles entre sí y con el agua.

Ejercicio 3

2 puntos

La piedra caliza está compuesta mayoritariamente por CaCO_3 que descompone al calentar según la siguiente reacción:



a) 0,3 puntos

Indique qué sustancias de la reacción anterior son óxidos, y nómbralos.

b) 0,25 puntos

Explique brevemente si se trata, o no, de una reacción redox.

c) 0,25 puntos

Observando la ecuación química, explique si la entropía aumenta o disminuye.

d) 0,5 puntos

Calcule la ΔH_f° del $\text{CaCO}_3(\text{s})$.

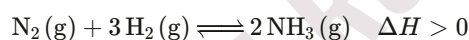
e) 0,7 puntos

Si una muestra de 10 kg de piedra caliza contiene un 80% de CaCO_3 , calcule el volumen de CO_2 que se formará en su descomposición, en condiciones normales (25°C y 1 atm).

Ejercicio 4

2 puntos

En un recipiente de 3 L se introducen 0,90 moles de N_2 y 1,5 moles de H_2 , alcanzándose el siguiente equilibrio:



Una vez alcanzado el equilibrio, a una determinada temperatura, la concentración de $\text{H}_2(\text{g})$ es 0,2 M.

a) 0,2 puntos

Nombre el producto de esta reacción (NH_3).

b) 0,8 puntos

¿Cuál será la concentración de $\text{NH}_3(\text{g})$ en el equilibrio, a esa temperatura? NOTA: no es necesario conocer el valor de la constante de equilibrio para contestar esta cuestión.

c) 0,5 puntos

Si se aumenta la temperatura en 50%, explique brevemente si:

d) 0,5 puntos

Si a una temperatura de 400°C , $K_c = 2,07$ calcule el valor de K_p a esa temperatura.

Ejercicio 5

2 puntos

Un bidón contiene 10 L de una disolución de HClO_4 (un ácido fuerte), de concentración 0,2 M.

a) 0,4 puntos

Escriba la reacción de disociación de este ácido, y nombre el ácido y su base conjugada.

b) 0,25 puntos

Calcule el pH de la disolución.

c) 0,25 puntos

Indique la cantidad, en moles, de protones presentes en 1 L de dicha disolución.

d) 0,5 puntos

Calcule los moles de ClO_4^- presentes en 2 L de dicha disolución, y el pH en esos 2 L.

e) 0,35 puntos

Si se toma 1 L de dicha disolución y se diluye hasta 10 L, en otro bidón, ¿cuál será la concentración, en molaridad, de la nueva disolución así preparada?

f) 0,25 puntos

¿Cuál sería el pH de una disolución de HClO_4 2 M?

Ejercicio 6

2 puntos

Un bidón contiene 10 L de una disolución 0,2 M de HClO . Se mide el pH y resulta ser igual a 4,1.

a) 0,4 puntos

Escriba la reacción de disociación de este ácido y explique numéricamente, basándose en el dato de concentración y el pH medido, si se trata de un ácido fuerte o débil.

b) 0,4 puntos

Nombre el ácido y su base conjugada.

c) 0,4 puntos

Calcule el grado de disociación del ácido, expresándolo con una única cifra significativa.

d) 0,6 puntos

Calcule la K_a del ácido.

e) 0,2 puntos

Si se vacía la mitad del bidón, ¿cómo será la concentración de la disolución en su interior?

Ejercicio 7

2 puntos

Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción:



a) 0,5 puntos

Nombre los compuestos NaI, H₂SO₄, H₂S y Na₂SO₄.

b) 0,5 puntos

Indique cuál es el agente oxidante y el reductor, y como varían sus números de oxidación.

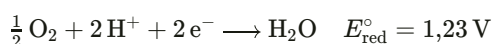
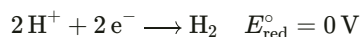
c) 1 punto

Ajuste la reacción mediante el método del ion-electrón.

Ejercicio 8

2 puntos

Una corriente de 2 A circula durante 1 hora por una celda electrolítica que contiene una disolución 1 M de HCl en H₂O. Conteste a las siguientes cuestiones, teniendo en cuenta las semirreacciones:



a) 0,3 puntos

¿Qué iones habrá en la disolución? (considerando también la autoionización del agua).

b) 0,4 puntos

Escriba y ajuste la semirreacción del cátodo, indicando qué gas se desprende.

c) 0,3 puntos

¿Qué gas (H₂, O₂ o Cl₂) se desprenderá en el ánodo? Razone su respuesta.

d) 0,75 puntos

¿Qué volumen de H₂ se desprenderá durante la electrolisis, a 298 K y 1 atm?

e) 0,25 puntos

Si la [HCl] fuera 2 M, razone si se desprendería el doble de H₂ durante el mismo tiempo.

Ejercicio 9

2 puntos

Observe las siguientes parejas de compuestos orgánicos, todos ellos de fórmula molecular C₃H₇OCl. (NOTA: se recomienda escribir sus fórmulas semidesarrolladas, para contestar las siguientes cuestiones)

a) 0,25 puntos

Explique brevemente si los tres compuestos, A, B y C, son isómeros entre sí.

b) 0,45 puntos

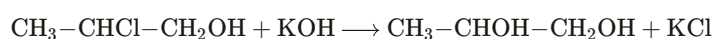
Explique brevemente si los compuestos A, B y C tienen algún carbono asimétrico.

c) 0,8 puntos

Explique brevemente el tipo y subtipo de isomería que presenta cada pareja.

d) 0,5 puntos

Indique de qué tipo es la siguiente reacción a partir de A, y nombre el producto orgánico formado:



Ejercicio 10

2 puntos

a) 1 punto

Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes pares de compuestos orgánicos e indique el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí:

b) 0,6 puntos

Nombre los siguientes compuestos, distinguiéndolos según su isomería, e indique de qué tipo y subtipo de isomería se trata:

c) 0,4 puntos

Complete la siguiente reacción de nitración (sustitución electrófila aromática), y nombre el compuesto orgánico que se forma:



Tu Profe al Rescate