

COMUNIDAD VALENCIANA · PAU 2024 · ORDINARIA

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

BAREMO DEL EXAMEN: El examen consta de dos bloques: bloque I de cuatro problemas (se deben contestar únicamente 2) y bloque II de seis cuestiones (se deben contestar únicamente 3). Cada problema o cuestión tiene una puntuación máxima de 2 puntos. Únicamente se corregirán los 2 primeros problemas y las 3 primeras cuestiones respondidos en el examen escrito. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

Ejercicio 1

2 puntos

En el laboratorio, pueden obtenerse pequeñas cantidades de dicloro, $\text{Cl}_2(\text{g})$, haciendo reaccionar permanganato de potasio, $\text{KMnO}_4(\text{ac})$, con cloruro de potasio, $\text{KCl}(\text{ac})$, en medio ácido de acuerdo con la siguiente ecuación química no ajustada:

**a)** 1 punto

Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la reacción global ajustada, tanto en su forma iónica como molecular.

b) 1 punto

Si se mezclan 150 mL de la disolución A (que contiene 2,5 g de KMnO_4 y un exceso de H_2SO_4) y 250 mL de la disolución B (que contiene KCl a concentración 0,12 M y un exceso de H_2SO_4), calcule el volumen de Cl_2 producido, medido a 20 °C y 723 mmHg.

Ejercicio 2

2 puntos

Dados los elementos A y B con números atómicos 9 y 15, respectivamente:

a) 0,5 puntos

Escriba su configuración electrónica del estado fundamental e indique grupo y periodo al que pertenecen.

b) 0,5 puntos

Escriba todos los posibles valores de los números cuánticos para un electrón 2p y para un electrón 3s.

c) 0,5 puntos

Deduzca el ion más probable que formará cada uno de ellos y escriba su configuración electrónica del estado fundamental.

d) 0,5 puntos

Aplicando la regla del octeto, deduzca la fórmula empírica del compuesto formado por los dos elementos A y B, e indique, razonadamente el tipo de enlace.

Ejercicio 3

2 puntos

A 400 °C, el cloruro de amonio, $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$, se descompone en cloruro de hidrógeno, HCl(g) , y amoníaco, $\text{NH}_3(\text{g})$, de acuerdo con la siguiente ecuación química:



En un matraz donde se ha hecho el vacío, se deposita un exceso de NH_4Cl y se calienta hasta alcanzar los 400 °C.

a) 1 punto

Calcule la presión total en el recipiente una vez se alcanza el equilibrio.

b) 1 punto

En un experimento independiente, se introducen 1 mol de HCl y 1 mol de NH_3 en un matraz de 10 L de volumen y se mantiene a 400 °C. ¿Cuál es el número de moles de NH_4Cl formado al alcanzarse el equilibrio?

Ejercicio 4

2 puntos

Considere las siguientes moléculas: BF_3 , CF_4 y NF_3 . Responda a las siguientes cuestiones:

a) 0,9 puntos

Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada una de las moléculas y deduzca su geometría.

b) 0,5 puntos

Ordene, justificadamente las moléculas BF_3 , CF_4 , NF_3 por orden creciente de su ángulo de enlace.

c) 0,6 puntos

Discuta la polaridad de los enlaces de las tres moléculas, y deduzca si éstas tienen momento dipolar.

Ejercicio 5

2 puntos

El ácido benzoico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) es un ácido monoprótico (HA , $K_a = 6,25 \cdot 10^{-5}$), empleado como aditivo alimentario. Se preparan 200 mL de una disolución acuosa que contiene 490 mg del ácido.

a) 1 punto

Calcule el pH de la disolución.

b) 0,5 puntos

Calcule el volumen de disolución de NaOH 0,05 M que hay que añadir a la disolución anterior para neutralizar completamente el ácido.

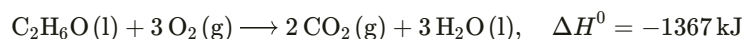
c) 0,5 puntos

Deduzca, de manera cualitativa, si en el momento de la neutralización exacta, el pH de la mezcla es mayor o menor de 7,0.

Ejercicio 6

2 puntos

La combustión del etanol, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l})$, se produce de acuerdo con la ecuación química siguiente:



a) 0,5 puntos

Se trata de una reacción química (exotérmica/endotérmica) puesto que se produce una (liberación de energía /absorción de energía).

b) 0,5 puntos

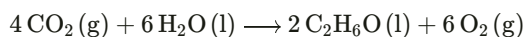
Cuando se queman completamente 23 g de etanol, se producen ___ g de CO_2 .

c) 0,5 puntos

Escriba la ecuación química correspondiente a la variación de entalpía de formación estándar (ΔH_f°) del etanol.

d) 0,5 puntos

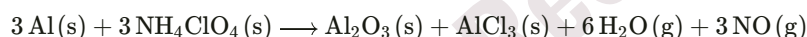
Teniendo en cuenta la reacción de combustión del etanol, calcule la variación de entalpía estándar para la reacción:



Ejercicio 7

2 puntos

En determinados dispositivos pirotécnicos se utiliza una mezcla de aluminio en polvo, $\text{Al}(\text{s})$, y perclorato de amonio, $\text{NH}_4\text{ClO}_4(\text{s})$. La mezcla reacciona de acuerdo con la siguiente ecuación química:



a) 1 punto

Calcule la variación de entalpía estándar del proceso, expresada en kJ por mol de aluminio.

b) 1 punto

¿Cuántos gramos de Al y NH_4ClO_4 se necesitan para que su reacción libere 2000 kJ de energía? Calcule el porcentaje en masa de cada compuesto en la mezcla.

Ejercicio 8

2 puntos

Teniendo en cuenta los potenciales estándar de reducción, responda razonadamente si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

a) 0,5 puntos

Una barra de zinc es estable en una disolución acuosa de CdSO_4 1 M.

b) 0,5 puntos

Al mezclar una disolución de CuSO_4 1 M con una de CdSO_4 1 M, se forma cobre metálico.

c) 0,5 puntos

El cobre metálico no se disuelve en una disolución acuosa de HCl 1 M.

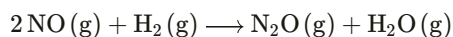
d) 0,5 puntos

Una disolución que contenga $\text{Zn}^{2+}(\text{ac})$ 1 M se puede guardar en una botella de aluminio.

Ejercicio 9

2 puntos

La siguiente tabla muestra datos de velocidad de la siguiente reacción química:



a) 0,8 puntos

Escriba la ley de velocidad para la reacción.

b) 0,6 puntos

Determine el valor de la constante de velocidad.

c) 0,6 puntos

Si el recipiente donde tiene lugar la reacción se comprime hasta la mitad de volumen, manteniendo la temperatura constante, la velocidad de la reacción, ¿aumenta, disminuye o permanece constante? Justifique la respuesta.

Ejercicio 10

2 puntos

a) 1,4 puntos

Nombre y formule los compuestos A, B, C y D. Indique el tipo de reacción en cada caso.

b) 0,6 puntos

Dibuje la fórmula estructural de una molécula orgánica que contenga 5 átomos de C, 10 átomos de H y 2 átomos de O. Indique los grupos funcionales que contiene esta molécula.