

COMUNIDAD VALENCIANA · PAU 2024 · EXTRAORDINARIA

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

Una bombona de butano, C_4H_{10} (g), contiene 13,6 kg. La combustión del butano genera CO_2 (g) y H_2O (l).

a) 1 punto

Ajuste la ecuación química de combustión. Calcule el volumen teórico de aire (79 % dinitrógeno, 21 % dióxígeno, en volumen), medido a 1 atm y 25 °C, necesario para la combustión completa del butano contenido en una bombona.

b) 1 punto

Si la combustión del gas contenido en la bombona completa transcurre con un rendimiento del 85 %, calcule la cantidad de energía generada.

Ejercicio 2

2 puntos

Considere los elementos A, B, C cuyos números atómicos son 13, 17 y 20 y sus números másicos son 27, 37 y 42, respectivamente.

a) 0,6 puntos

Indique a qué grupo y período de la Tabla Periódica pertenece cada uno de los tres elementos.

b) 0,3 puntos

Escriba la configuración electrónica del estado fundamental de las especies: A^{3+} , B y C^{2+} .

c) 0,6 puntos

Determine el número de protones, neutrones y electrones para las tres especies del apartado b).

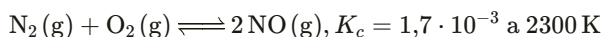
d) 0,5 puntos

Aplicando la regla del octeto, justifique el compuesto más probable que se formará entre los elementos B y C.

Ejercicio 3

2 puntos

El óxido de nitrógeno(II), NO (g), es un gas implicado en numerosos procesos biológicos. Se puede obtener por reacción entre el dinitrógeno y el dióxígeno, de acuerdo con la ecuación química siguiente:



En un recipiente, cuyo volumen es de 10 litros, se introducen 0,25 mol de O₂, 0,25 mol de N₂ y 0,06 mol de NO. Una vez cerrado, se calienta hasta 2300 K y se espera hasta alcanzar el equilibrio.

a) 1,2 puntos

Calcule las concentraciones en equilibrio de los tres compuestos.

b) 0,8 puntos

Calcule la presión parcial de cada compuesto dentro del recipiente.

Ejercicio 4

2 puntos

Sean las moléculas SiF₄, PCl₃ y SO₂.

a) 0,9 puntos

Dibuje la estructura electrónica de Lewis de las tres especies.

b) 0,9 puntos

Deduzca la geometría de las tres moléculas y justifique si son polares o apolares.

c) 0,2 puntos

Deduzca si el ángulo de enlace O–S–O del SO₂ es mayor o menor que el Cl–P–Cl del PCl₃.

Ejercicio 5

2 puntos

Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido acético, $K_a = 1,78 \cdot 10^{-5}$, de concentración desconocida. El pH de la disolución es 3,11.

a) 1 punto

Calcule la concentración, en mol · L⁻¹, de la disolución de ácido acético.

b) 1 punto

Si 20 mL de la disolución de ácido acético se diluyen con agua hasta alcanzar un volumen de 100 mL, ¿cuál será el pH de la disolución resultante?

Ejercicio 6

2 puntos

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

a) 0,5 puntos

La mezcla de 80 mL de HCl(ac) 0,1 M con 20 mL de Ca(OH)₂(ac) 0,2 M, da lugar a una disolución neutra.

b) 0,5 puntos

El pH de una disolución acuosa de (NH₄)₂SO₄ es 7.

c) 0,5 puntos

El pH de una disolución de NH₃ 0,5 M es el mismo que el de una disolución de NaOH 0,5 M.

d) 0,5 puntos

La mezcla de 50 mL de CH₃COOH(ac) 0,1 M con 50 mL de KOH(ac) 0,1 M, da lugar a una disolución neutra.

Ejercicio 7

2 puntos

El dióxido de estaño, $\text{SnO}_2(\text{s})$, se puede obtener en un laboratorio al reaccionar estaño con ácido nítrico concentrado, según la siguiente ecuación química no ajustada:



a) 1,2 puntos

Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción, así como la ecuación química global ajustada.

b) 0,8 puntos

¿Cuántos gramos de SnO_2 se obtendrán al reaccionar completamente 5,0 g de estaño con un exceso de ácido nítrico? ¿Qué volumen de NO_2 , medido a 23°C y 790 mmHg, se generará en el proceso?

Ejercicio 8

2 puntos

Se dispone en el laboratorio de cuatro disoluciones, todas a concentración 1 M: A: $\text{HCl}(\text{ac})$; B: $\text{AgNO}_3(\text{ac})$; C: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{ac})$; D: $\text{AlCl}_3(\text{ac})$. Además, se dispone de unas láminas de Ag, Fe y Al. A partir de los datos de E° , responda razonadamente:

a) 0,5 puntos

¿Es posible obtener aluminio, $\text{Al}(\text{s})$, a partir de la disolución D, haciendo que ésta reaccione con alguno de los tres metales de los que se dispone?

b) 0,5 puntos

¿Se producirá alguna reacción al introducir una lámina de plata, $\text{Ag}(\text{s})$, en la disolución A?

c) 1 punto

Se desea construir la pila galvánica que proporcione el potencial de celda más elevado.

Ejercicio 9

2 puntos

La reacción entre los compuestos A y B para formar el compuesto C, es de primer orden respecto de A y de segundo orden respecto de B. En un experiment, donde se parte de concentraciones iniciales: $[A]_0 = 0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $[B]_0 = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, se determina que la velocidad inicial es $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

a) 0,6 puntos

Determine la constante de velocidad de la reacción.

b) 0,7 puntos

Determine la velocidad de reacción si las concentraciones iniciales se duplicaran.

c) 0,7 puntos

Al añadir un catalizador, la constante de velocidad aumenta en un factor de 10. Determine la velocidad de reacción cuando las concentraciones iniciales son: $[A]_0 = 0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $[B]_0 = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Ejercicio 10

2 puntos

Indique qué compuestos son A, B, C, D y E en las siguientes reacciones (fórmula molecular si son especies inorgánicas; nombre y fórmula estructural si se trata de moléculas orgánicas). Identifique el tipo de reacción en cada caso.

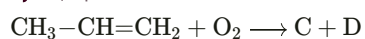
a) 0,5 puntos



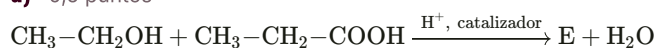
b) 0,5 puntos



c) 0,5 puntos



d) 0,5 puntos



Tu Profe al Rescate