

UNIVERSIDADES DE ASTURIAS / P.A.U. – LOGSE –SEPTIEMBRE 2006 / ENUNCIADOS

BLOQUE 1.- Dados los elementos B (Z = 19) y C (Z = 20):

- Escribe sus configuraciones electrónicas en estado fundamental.
- ¿Cuál será la configuración electrónica fundamental del ión más estable que es capaz de formar cada uno de ellos? Justifica cuál de los iones tendrá menor radio.
- Define el concepto de primera energía de ionización y justifica a cual de los elementos propuestos le corresponde el valor más alto de la misma.

BLOQUE 2.- a) Se han obtenido los siguientes datos para la reacción $a A + b B \rightarrow C$ a una determinada temperatura:

| Experiencia | [A] ₀ (mol · L ⁻¹) | [B] ₀ (mol · L ⁻¹) | V ₀ (mol · L ⁻¹ · s ⁻¹) |
|-------------|---|---|---|
| 1 | 0,01 | 0,01 | 2,2 · 10 ⁻⁴ |
| 2 | 0,02 | 0,01 | 4,4 · 10 ⁻⁴ |
| 3 | 0,02 | 0,02 | 17,6 · 10 ⁻⁴ |

Determina el orden de reacción respecto de A y B, la ecuación de velocidad y la constante de velocidad (incluyendo sus unidades).

b) El agua oxigenada se descompone muy lentamente a temperatura ambiente pero en presencia de iones yoduro se descompone rápidamente: $H_2O_2 \xrightarrow{I^-} H_2O + \frac{1}{2} O_2 \quad \Delta H < 0.$

Se pide: 1º.- Dibuja un diagrama que represente la variación de energía con el transcurso de la reacción y que incluya los reactivos, productos y complejo activado, la energía de activación y la variación de entalpía.

2º.- Explica la función del I⁻ en esta reacción. **Resultado: a) α (A) = 1; β (B) = 2.**

BLOQUE 3.- En un recipiente de 10 L se introduce una mezcla de 4 moles de N₂ (g) y 12 moles de H₂ (g). Se eleva la temperatura del mismo hasta 1000 K y se establece el equilibrio siguiente:

$N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$. En ese instante se observa que hay 0,92 moles de NH₃.

- Calcula K_c y K_p a esa temperatura.
- Calcula la presión parcial de cada gas y la presión total de la mezcla en el equilibrio.
- Si se introducen en el recipiente, a temperatura constante, 2 moles de Ar, indica qué ocurre con el valor de K_c y si acontece desplazamientos en el sistema en equilibrio.

DATOS: R = 0,082 atm · l · mol⁻¹ · K⁻¹.

Resultado: K_c = 0,02 M⁻²; K_p = 2,43 · 10⁻⁴ atm⁻²; b) P (N₂) = 29,028 atm; P (H₂) = 87,084 atm; P(NH₃) = 7,544 atm; P_{teq} = 123,656 atm.

BLOQUE 4.- a) Escribe las fórmulas de los siguientes compuestos:

1º.- 4-metil-1,3-pentadieno; 2º.- 2-pentanona; 3º.- N-metilfenilamina
4º.- ácido 2,2-dimetilbutanoico.

b) Justifica por qué entre las moléculas de CH₃COOH se produce enlace de hidrógeno mientras que no existe este tipo de enlace entre las moléculas de CH₃OCH₃.

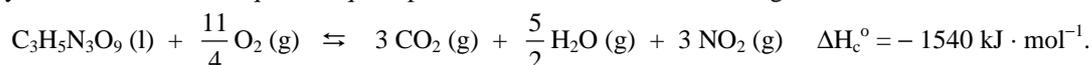
a) Escribe y nombra el compuesto orgánico que se forma al tratar benceno con cloro en presencia de FeCl₃. ¿Por qué a este tipo de reacción orgánica se le denomina de sustitución? ¿Qué papel tiene el FeCl₃ en la reacción?

BLOQUE 5.- a) Define entalpía molar estándar de formación de la nitroglicerina: C₃H₅N₃O₉ (l).

b) A partir de la siguiente tabla de entalpías de formación

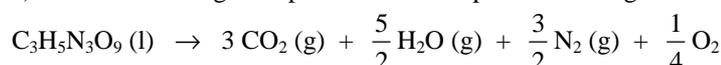
| Compuesto | NO ₂ (g) | CO ₂ (g) | H ₂ O (g) |
|--|---------------------|---------------------|----------------------|
| ΔH _f ^o (kJ · mol ⁻¹) | 34 | - 394 | - 242 |

y de la ecuación termoquímica que representa la combustión de la nitroglicerina:



Calcula la entalpía estándar de formación de la nitroglicerina.

c) Calcula la energía desprendida en la explosión de 12 g de nitroglicerina según la ecuación:



DATOS: A_r(C) = 12 u; A_r(H) = 1 u; A_r(O) = 16 u; A_r(N) = 14 u.

Resultado: b) ΔH_f^o [C₃H₅N₃O₉ (l)] = - 145 kJ · mol⁻¹; c) Q = - 81,41 kJ.

BLOQUE 6.- En el laboratorio se han realizado los siguientes experimentos:

| Experimento | Reactivos | Resultados |
|-------------|---|----------------------------|
| Tubo 1 | Hilo de Ag + disolución ZnSO ₄ | No hay reacción |
| Tubo 2 | Lámina Zn + disolución CuSO ₄ | La disolución se decolora. |

- Justifica, utilizando los potenciales estándar de reducción, por qué no se observa reacción en el tubo 1.
- Utilizando el método del ión-electrón, escribe la ecuación iónica ajustada de la reacción que ha tenido lugar en el tubo 2, indicando que especie se oxida y cual se reduce.
- Dibuja un esquema de la pila que podría construirse utilizando la reacción del tubo 2 señalando el ánodo, cátodo y el sentido del movimiento de los iones del puente salino.

DATOS: $E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,0 \text{ V}$.