

UNIVERSIDADES DE ASTURIAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2009 / ENUNCIADOS

BLOQUE 1.- A. Ordena los siguientes átomos: C(Z = 6), Si(Z = 14), Ca(Z = 20) y Sr (Z = 38), en orden creciente de su:

- Primera energía de ionización.
- Primera afinidad electrónica.
- Radio atómico.

B. En el siguiente grupo de átomos e iones: F (Z = 9), N (Z = 7), S²⁻ (Z = 16), Mg²⁺ (Z = 12), indica aquél que tenga el mayor número de electrones desapareados en su estado fundamental.

BLOQUE 2.- En el laboratorio se desea determinar la variación de entalpía correspondiente a la reacción:
HCl (ac) + NaOH (ac) → Na⁺ (ac) + Cl⁻ (ac) + H₂O

- Dibuja el montaje experimental necesario indicando los nombres de los instrumentos que se deben utilizar.
- Al mezclar 50 mL de HCl (ac) 2 M, a 20 °C, con otros 50 mL de NaOH (ac) 2 M, a 20 °C, la temperatura del sistema varía de 20 °C a 39,5 °C. Calcula el valor de ΔH para la reacción, en kJ/mol, e indica si la reacción será endotérmica o exotérmica.

DATOS: C_e (disolución) = C_e (agua) = 4,18 kJ/(kg · K); Equivalente calorífico en agua del calorímetro (C_{calorímetro}) = 3,8 · 10⁻² kJ/K; Considera las disoluciones de HCl (ac) y NaOH (ac) como diluidas y su densidad igual a la del agua)1,0 · 10³ kg/m³)

Resultado: b) 1.333,8 kJ · mol⁻¹.

BLOQUE 3.- A 35 °C la constante K_p para la reacción: N₂O₄ (g) ⇌ 2 NO₂ (g) tiene un valor de 0,32.

- Calcula el valor de K_c a la misma temperatura.
- Si se introducen 0,2 moles de NO₂ en un recipiente vacío de 10 L y se calienta a 35 °C, determina la composición de la mezcla gaseosa y la presión en el interior del recipiente una vez alcanzado el equilibrio.
- Si posteriormente se reduce el volumen a la mitad, manteniendo constante la temperatura, explica de forma cualitativa el sentido en el que va a evolucionar la reacción.

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

Resultado: a) K_c = 1,27 · 10⁻²; b) 0,086 moles de NO₂ y 0,057 moles de N₂O₄; P_t = 0,36 atm.

BLOQUE 4.- Se dispone en el laboratorio de 1,0 L de disolución acuosa de ácido acético, CH₃COOH, 0,5 M, siendo su constante de acidez K_a = 1,8 · 10⁻⁵.

- Calcula el grado de disociación del acético, la concentración de las especies presentes y el pH de la disolución.
- Otra disolución del laboratorio se obtuvo por dilución de la anterior pero quien la preparó no recuerda la cantidad de agua que añadió a la disolución 0,5 M. Para averiguarlo midió el pH de la disolución diluida que resultó ser 3,0. ¿Cuál es la concentración de la disolución diluida?

Resultado: a) α = 0,6 %; [CH₃COOH] = 0,5 – 0,003 = 0,497 M; [CH₃COO⁻] = [H₃O⁺] = 0,003 M; b) [CH₃COOH] = 0,0566 M.

BLOQUE 5.- Dada la siguiente tabla de potenciales estándar de reducción:

E° (Fe ³⁺ /Fe ²⁺)	E° (MnO ₄ ⁻ /Mn ²⁺)	E° (Cr ₂ O ₇ ²⁻ /Cr ³⁺)	E° (Cl ₂ /Cl ⁻)
0,77 V	1,51 V	1,33 V	1,36 V

- Ordena de mayor a menor fuerza oxidante los siguientes reactivos: cloruro de hierro (III), permanganato de potasio, dicromato de potasio y cloro. ¿Podría el permanganato de potasio oxidar los iones cloruro a cloro? ¿Y el dicromato de potasio? Razona la respuesta.
- Escribe la siguiente reacción y ajústala por el método del ión electrón: dicromato de potasio + cloruro de hierro (II) + ácido clorhídrico → cloruro de cromo (III) + cloruro de hierro (III) + cloruro de potasio + agua.
- Para oxidar el hierro (II) presente en una disolución se necesitaron 20,0 mL de dicromato de potasio 0,5 M. ¿Cuántos gramos de hierro (II) había en dicha disolución?

DATOS: A_r (Fe) = 55,9 u.

Resultado: c) 3,354 g de Fe²⁺ en disolución.

BLOQUE 6.- A. Escribe las fórmulas desarrolladas de los siguientes compuestos orgánicos: trimetilamina; 2-metil-pentanodial; dietil éter.

B. Escribe y nombra los isómeros geométricos (cis-trans) del alqueno con fórmula molecular C_4H_8 .

C. Escribe y nombra el compuesto que se forma en la reacción de ácido acético con etanol. ¿Qué nombre recibe este tipo de reacción? ¿Por qué?