

	<b>Pruebas de Acceso a las Universidades de Castilla y León</b>	<b>QUIMICA LOGSE</b>	<b>Número de páginas, 2</b>
---	---	--------------------------	-------------------------------------

### CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

El alumno deberá contestar a uno de los dos bloques A o B con sus problemas y cuestiones, cada bloque consta de cinco preguntas. Cada una de esas preguntas puntuará como máximo dos puntos.

La calificación máxima la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.

### DATOS GENERALES

Los valores de las constantes de equilibrio que aparecen en los problemas debe entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y concentraciones expresadas en mol l<sup>-1</sup>.

#### Constantes universales

$$N_A = 6,0221 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$u = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$R = 8,3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm dm}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$F = 96,485 \text{ C mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 1,0133 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$$

$$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

#### Masas atómicas relativas:

H= 1,008; O= 16,00; C= 12,01; N= 14,01; Na= 22,99; P= 30,97; K= 39,19; Ca= 40,08; Cl= 35,45

### BLOQUE A

- Se mezclan las siguientes cantidades de hidróxido de calcio en un matraz: 0,435 g;  $1,55 \times 10^{-3}$  moles; 30 ml de una disolución 0,011M en esta sustancia; 50 ml de una disolución que contiene 0,61 moles de este compuesto en 1 litro de disolución. Suponiendo que el volumen final de disolución es de 80 ml y que la densidad de la disolución final es igual a 1,053 g / ml. Calcule:
  - La molaridad de la disolución resultante.
  - La molalidad de la misma.
- El  $\text{COCl}_2$  gaseoso se disocia a 1000 K según la reacción:  $\text{COCl}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$ .
  - Calcule  $K_p$  cuando la presión de equilibrio es 1 atm y el porcentaje de disociación es del 49,2 %.
  - Si la energía libre estándar (a 25 °C y 1 atm) del equilibrio de disociación es  $\Delta G^\circ = + 73,1 \text{ kJ}$ , calcule las constantes  $K_p$  y  $K_c$  para el equilibrio anterior a 25 °C.
- Se tiene la reacción, no ajustada,  $\text{CH}_3\text{OH} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g})$ , en la que, a presión constante, se desprenden 725,5 kJ por cada mol de metanol que reacciona. Calcule  $\Delta H$  cuando: 1) en el proceso se obtienen 4 moles de  $\text{CO}_2 (\text{g})$ ; 2) la dirección de la reacción se invierte (los reactivos se convierten en productos y viceversa) y se obtienen 2 moles de  $\text{CH}_3\text{OH} (\text{l})$ .
  - ¿Cuál o cuáles de las siguientes sustancias tienen valor de entalpía de formación estándar distinta de cero a 25 °C y 1 atm de presión: Fe (s), Ne (g), H (g),  $\text{CH}_4 (\text{g})$  y Hg (s)? Razone las respuestas.
- Describa las características del enlace en las moléculas cloruro de hidrógeno y yoduro de hidrógeno.
  - Compare razonadamente la polaridad de ambas.
  - Señale cuál de ellas tendrá carácter más ácido en estado gaseoso, según la teoría de Bronsted.
- El óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) es un gas que se puede obtener por descomposición térmica del nitrato amónico.
  - Escriba la ecuación de la reacción.
  - Al realizar dicha descomposición se obtienen 0,320 L del gas a 690 mmHg y 12,5 °C. Si el gas pesa 0,540 g, calcule el valor de la constante de los gases.

	<b>Pruebas de Acceso a las Universidades de Castilla y León</b>	<b>QUIMICA LOGSE</b>	<b>Número de páginas, 2</b>
---	---	--------------------------	-------------------------------------

### **BLOQUE B**

1. Para transformar completamente el fósforo blanco en ácido  $\text{H}_3\text{PO}_4$  utilizando ácido nítrico se debe emplear un exceso del 50% de ácido nítrico respecto de la cantidad estequiométrica ¿Qué cantidad (en kg) de ácido nítrico del 35% deberá emplearse para oxidar completamente 10 kg de fósforo blanco de acuerdo con la reacción:  $3\text{P} + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \Rightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$ ?
2. Una muestra de ácido tricloroacético,  $\text{Cl}_3\text{C-COOH}$ , que pesa 1,85 g se disuelve en 100 ml de agua y la disolución se neutraliza con 20 ml de una disolución de hidróxido sódico. Calcule:
  - a) La concentración de la base.
  - b) El pH de ambas disoluciones antes de iniciar la neutralización.  
Dato: Constante de disociación del ácido,  $K_a = 10^{-0,9}$ .
3. Ajuste y complete, por el método del ión-electrón, las reacciones:
  - a)  $\text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$  en disolución ácida.
  - b)  $\text{Br}_2 \rightarrow \text{BrO}_3^- + \text{Br}^-$  en disolución básica.
4. Si los números atómicos respectivos de nitrógeno, argón, magnesio y cobalto son 7, 18, 12 y 27.
  - a) Escriba las configuraciones electrónicas de los referidos átomos.
  - b) Escriba las configuraciones electrónicas de los iones  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Co}^{3+}$ .
  - c) Indique el número de electrones desapareados que existen en el elemento nitrógeno y en los iones  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Co}^{3+}$  del apartado anterior.
5. Indique si las siguientes propiedades del amoníaco son ciertas o falsas, razonando la respuesta en cada caso:
  - a) Es mal disolvente de compuestos iónicos.
  - b) Es una base de Bronsted y de Lewis.
  - c) La molécula de amoníaco es polar.