



**Pruebas de Acceso a las
Universidades
de Castilla y León**

QUÍMICA
Septiembre - 2002

**Texto para
los alumnos**

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 las 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, 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 deben entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y concentraciones expresadas en mol/L.

Constantes universales:

$$N_A = 6,0221 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad F = 96.485 \text{ C mol}^{-1} \quad u = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 \text{ atm} = 1,0133 \times 10^5 \text{ N m}^{-2} \quad e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

Masas atómicas: C = 12,00 ; Cl = 35,45 ; Fe = 56,0 ; H = 1,00 ; He = 4 ; K = 39 ; Mg = 24,31 ; N = 14,00 ; Na = 23,0 ; Ne = 20,0 ; O = 16,00 ; P = 31,0 ; S = 32,06 ; Zn = 65,37

BLOQUE A

- Se desea preparar 10,0 L de ácido fosfórico, H_3PO_4 , 2,00 M.
 - Determinése el volumen de ácido fosfórico de densidad 1,53 g/mL y 80% en peso que debe tomarse.
 - Considere si la proposición siguiente es cierta: La fracción molar de H_3PO_4 depende de la temperatura".
- Una mezcla que contiene 10 moles de dióxido de azufre y 90 moles de oxígeno se pone en contacto con un catalizador produciéndose la reacción $2 \text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{SO}_{3(g)}$. El 90% del dióxido de azufre se transforma en trióxido de azufre a 575 °C Calcule la constante de equilibrio, K_p , de la reacción si la presión total es de 1 atm.
- ¿Qué son las proteínas, consideradas como compuestos químicos?
 - La insulina es un oligopolímero natural de masa molecular aproximada 6500. Indicar el número de monómeros que constituyen la molécula de insulina, suponiendo que el monómero que da lugar a esta proteína es el ácido 2-aminopentanoico.
- Señale y razone el tipo de enlace que debe romperse para:
 - Fundir hielo.
 - Fundir cloruro de cesio.
 - Evaporar oxígeno líquido.
 - Fundir níquel.
- Determine si, en condiciones estándar, es posible oxidar el ion ferroso mediante ácido nítrico, que se reduciría hasta óxido nítrico (NO).
 - Ajuste el proceso redox por el método del ión electrón.

DATOS: Potenciales estándar de reducción: $\text{Fe}^{2+}(\text{ac}) / \text{Fe}^0(\text{sol}) = -0,44 \text{ V}$. $\text{Fe}^{3+}(\text{ac}) / \text{Fe}^{2+}(\text{ac}) = 0,77 \text{ V}$.; $\text{NO}_3^-(\text{ac}) / \text{NO}(\text{g}) = 0,96 \text{ V}$.

BLOQUE B

- El superóxido de potasio (KO_2) se utiliza para purificar el aire en espacios cerrados. El superóxido se combina con el dióxido de carbono y libera oxígeno según la reacción:
 $4 \text{KO}_{2(s)} + 2 \text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{K}_2\text{CO}_{3(s)} + 3 \text{O}_{2(g)}$
 - Calcular la masa de $\text{KO}_{2(s)}$ que reacciona con 50 L de dióxido de carbono en condiciones normales.
 - Calcular el número de moléculas de oxígeno que se producen.
- El pH de 1 litro de disolución de hidróxido sódico es 12.
 - Calcular los gramos del álcali que se utilizan en la preparación de esta disolución.
 - ¿Qué volumen de agua hay que añadir a la disolución anterior para que el pH sea 11 ?
- Se tiene un matraz, A, de 1,5 L, que contiene gas neón a 600 mm de Hg de presión, y otro matraz, B, de 500 mL, que contiene gas helio a 1,20 atm. Se conectan y se espera el tiempo necesario para que se produzca la difusión total de los dos gases. La operación tiene lugar a una temperatura constante de 25°C. Calcule la presión parcial, expresada en unidades del sistema internacional, del gas helio en cada recipiente al final de la difusión. b) ¿Qué ocurre con la entropía del sistema al producirse la difusión? c) ¿Qué reacción tiene lugar entre los dos gases al mezclarse?
- Para el orbital 3s de un átomo:
 - Indique el valor de los números cuánticos n, l y m de los electrones situados en el mismo.
 - Señale si hay un cuarto número cuántico y qué valores puede tener.
 - ¿En qué principio se basa la afirmación de que no pueden coexistir más de dos electrones en un orbital atómico?
- Indique, para el amoniaco: a) Cuatro propiedades. b) Cuatro aplicaciones.