

	Pruebas de Acceso a las Universidades de Castilla y León	QUÍMICA JUNIO 2009	Texto para los alumnos 2 páginas
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------------------------

CRITERIOS GENERALES DE EVACUACIÓN

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 (entre paréntesis al final de cada pregunta) 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 deben entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y concentraciones expresadas en mol.L⁻¹.

Constantes universales

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

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

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

$$F = 96.485 \text{ C mol}^{-1}$$

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

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

Masas atómicas:

H = 1,008; C = 12,01; O = 16,00; Mg = 24,31; S = 32,07; Cl = 35,45; K = 39,10; Ca = 40,08; Mn = 54,94.

BLOQUE A

- La glucosa es un azúcar de fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Si se disponen de 90 g de glucosa, determine:
 - La cantidad de carbono y de hidrógeno que contiene, expresándolas como número de moles de carbono y volumen de hidrógeno medido en condiciones normales. (hasta 1,0 punto)
 - Los gramos de agua que se obtienen cuando tiene lugar, en exceso de aire, la combustión completa, sabiendo que el otro producto de la reacción de combustión es el dióxido de carbono. (hasta 1,0 punto)
- Para las siguientes moléculas: H_2O , NH_3 , CH_4 y HCl indique, razonando la respuesta:
 - Estructura electrónica de Lewis. (hasta 0,8 puntos)
 - Geometría. (hasta 0,6 puntos)
 - Polaridad. (hasta 0,6 puntos)
- El permanganato potásico reacciona con el sulfuro de hidrógeno, en medio ácido sulfúrico, dando, entre otros productos, azufre elemental y sulfato de manganeso(II).
 - Escriba y ajuste la reacción por el método del ión-electrón. (hasta 1,0 punto)
 - Indique las especies que se oxidan o se reducen, indicando cual es la especie oxidante y cual es la especie reductora. (hasta 0,5 puntos)
 - Suponiendo que la reacción es total, calcule los gramos de $KMnO_4$ que habrá que utilizar para obtener 4 g de azufre elemental. (hasta 0,5 puntos)
- El $CaCO_{3(s)}$ se descompone térmicamente para dar $CaO(s)$ y $CO_{2(g)}$.
 - Calcule el cambio de entalpía en kJ cuando en la reacción se producen 48,02 g de CO_2 . (hasta 1,0 punto)
 - Razone la espontaneidad de una reacción química en función de los posibles valores positivos o negativos de ΔH y ΔS . (hasta 1,0 punto) Datos: $\Delta H_f^\circ CaO(s) = -635,6 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ CO_{2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ CaCO_{3(s)} = -1206,9 \text{ kJ/mol}$
- Se quiere preparar una disolución de H_2SO_4 del 20 % y densidad $1,14 \text{ g/cm}^3$ a partir de una disolución concentrada del 98 % y densidad $1,84 \text{ g/cm}^3$.
 - Determine la molaridad de la disolución concentrada. (hasta 0,8 puntos)
 - Calcule la cantidad, en volumen, de H_2SO_4 concentrado que hay que tomar para preparar 100 ml de la disolución diluida. (hasta 0,8 puntos)
 - Escriba como procedería en la preparación de la disolución diluida, citando el material de laboratorio que usaría. (hasta 0,4 puntos)

BLOQUE B

1. El carbonato de magnesio reacciona con ácido clorhídrico para dar cloruro de magnesio, dióxido de carbono y agua.
 - a. Calcule el volumen de ácido clorhídrico, de densidad $1,16 \text{ g/cm}^3$ y 32 % en peso, que se necesitará para que reaccione con 30,4 g de carbonato de magnesio. (hasta 1,0 punto)
 - b. Si en el proceso anterior se obtienen 7,6 litros de dióxido de carbono, medidos a 1 atm y 27°C , ¿Cuál ha sido el rendimiento de la reacción? (hasta 1,0 punto)
2. El vanadio, de número atómico 23, se encuentra en la naturaleza formando dos isótopos con masas iguales a 50 y 51 uma.
 - a. Determinar el número de neutrones y de protones que tiene cada uno de los isótopos. (hasta 0,6 puntos)
 - b. Escribir la configuración electrónica del vanadio. (hasta 0,6 puntos)
 - c. Calcular la abundancia relativa de los dos isótopos si la masa atómica, que aparece en las tablas periódicas, del vanadio es igual a 50,94 una. (hasta 0,8 puntos)
3. a. La reacción $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{2(g)}$ transcurre a 150°C con una $K_c = 3,20$.
¿Cuál debe ser el volumen del reactor en la que se realiza la reacción para que est,n en equilibrio 1 mol de $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ con 2 moles de $\text{NO}_{2(g)}$? (hasta 1,0 punto)
 - b. Responda, razonadamente, si la siguiente proposición es cierta o falsa: "Un cambio de presión en cualquier reacción química en equilibrio modifica siempre las concentraciones de los componentes" (hasta 1,0 punto)
4. a. Calcule la constante de ionización de un ácido débil monoprótico que está ionizado al 2,5 % en disolución 0,2 M. (hasta 1,0 punto)
 - b. Se desea preparar 1 litro de disolución de ácido clorhídrico que tenga el mismo pH que la disolución anterior. ¿Qué volumen de HCl de concentración 0,4 M habrá que tomar? (hasta 1,0 punto)
5. Nombre los compuestos orgánicos y los grupos funcionales que contienen. Señale el tipo de hibridación que presentan los átomos de carbono.
 - a. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$ (hasta 0,5 puntos)
 - b. $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (hasta 0,5 puntos)
 - c. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_3$ (hasta 0,5 puntos)
 - d. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOCH}_3$ (hasta 0,5 puntos)