

CENTRO:	Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE)	Clave 4.2S.AN
MATERIA: QUÍMICA	Curso	

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

Dadas las siguientes sustancias: óxido de hidrógeno, óxido de silicio, óxido de potasio

- a) ¿Qué tipo de enlace se da entre los átomos o iones en cada compuesto?
 b) ¿Y entre las moléculas y agregados cristalinos? c) ¿Alguna puede actuar en un enlace coordinado?
 d) ¿Y en un enlace de hidrógeno?

SOLUCIÓN

Por su posición en el SP, H_2O , enlace covalente e intermolecular por hidrógeno. Estado líquido.

SiO_2 , enlace covalente interatómico, y red atómica tridimensional (como diamante), estado sólido

K_2O , compuesto iónico, sólido cristalino

Cuestión 2.-

El diamante y el grafito son formas alotrópicas del mismo elemento; el carbono.

- a) Indique el tipo de enlace que se produce en cada una. b) Justifique las propiedades diferenciadoras.

SOLUCIÓN

Diamante: red atómica debida a hibridación sp^3 . Enlace covalente puro. Transparente, no conductor

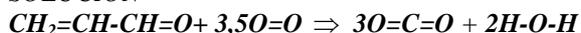
Grafito red en capas hexagonales (Csp^2) unidas por Fuerzas de VdW. Negro, conductor

Cuestión 3.-

A partir de los datos que se dan: a) Formule y ajuste la reacción de combustión de la propenal.

- b) Determine la energía desprendida cuando se queman 2 gramos de dicha sustancia.

SOLUCIÓN



$$E_1 = (412,3 \cdot 4 + 1 \cdot 344,2 + 1 \cdot 608,3 + 738 + 3,5 \cdot 491,7) = 5060 \quad ; \quad E_2 = -738 \cdot 6 + 6 \cdot -460,4 = -6646; \quad E_1 + E_2 = -1585 \text{ kJ/mol}$$

$$n = 2 \text{ g} / 56 \text{ g/mol} = 0,036; \quad Q = -56,6 \text{ kJ. Reacción exotérmica}$$

Problema 1.-

Si la constante total de un calorímetro es $0,7 \text{ kJ/K}$ y al introducir $0,9 \text{ g}$ de Mg en exceso de oxígeno provocando la ignición, detecta un aumento de temperatura de 32°C ,

- a) Determine el calor de formación del óxido de magnesio(s).
 b) Con este dato y conociendo los siguientes valores energéticos en kJ/mol , determina la energía de red, si la entalpía de sublimación (Mg) = 150; energía de enlace $O=O$, 494 ; electroafinidad del oxígeno = -693; energía de doble ionización del magnesio = 2170. $\text{Mg} = 24$.

SOLUCIÓN

$$Qd = Kt \Delta t = (0,7 \text{ kJ/K}) \cdot 32 \text{ K} = 22,4 \text{ kJ}; \quad n = 0,9 \text{ g} / 24 \text{ g/mol} = 0,0375 \text{ mol}$$

$$\Delta H_f = 22,4 \text{ kJ} / 0,0375 \text{ moles} = -597,3 \text{ kJ/mol. Aplicando el ciclo de Born-Haber}$$

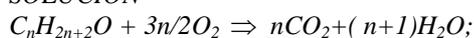
$$\Delta H_f = E_D/2 + E_S + EI + EA + U_R; \quad -597,3 = 150 + 2170 + 494/2 - 692 + U_R; \quad U_R = -3795 \text{ kJ/mol}$$

Problema 2.-

Dado un alcohol saturado monofuncional que al ser quemado produce una cantidad de dióxido de carbono, 2,5 veces mayor que su peso.

- a) Determine la fórmula y estructura geométrica,
 b) ¿A qué temperatura congelaría una disolución de 2 g de dicho alcohol en 100 g de agua?

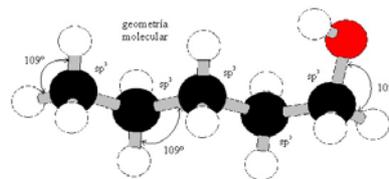
SOLUCIÓN



$$44n / (14n + 18) = 2,5; \quad n = 5. \quad MM = 88. \quad \text{Estructura: Pentanol. Todos los C}(sp^3),$$

ángulo 109°

$$\text{Según las leyes de Raoult} \quad \Delta t = Kc(\text{gs/kd.PM}) = 0,423^\circ\text{C}; \quad t^a = -0,423^\circ\text{C}.$$



OPCIÓN B

Cuestión 1.-

Dadas las parejas de sustancias : Propano / Butano; Propanona / Propanol ; Tetracloruro de carbono/ Triclorometano:

- Elija razonadamente de cada una cuál tendrá mayor punto de ebullición.
- Separe razonadamente las solubles y las insolubles en el agua.

SOLUCIÓN

- Hidrocarburos saturados. F de London que dependen del PM.. PE $C_4H_{10} > C_3H_8$
- Propanol forma enlaces de Hidrógeno, mientras que propanona, forma uniones por F de orientación. PEbullición $C_3H_8O > C_3H_6O$
- CCl_4 (apolar, F . de dispersión), $HCCL_3$, polar, por lo tanto F de orientación. PEb cloroformo $>$ pEb del CCl_4
Son solubles en el agua las polares o que puedan formar enlaces de hidrógeno

Cuestión 2.-

- ¿Conoce algún hidrocarburo que sea algo soluble en agua?
- ¿Algún no metal que conduzca la corriente en su estado natural?
- ¿Y algún no metal que conduzca la corriente cuando se calienta?

Explique razonadamente estos fenómenos

SOLUCIÓN

- Los alquinos por tener dipolos, C-H.puesto que la electronegatividad del C, pasa de 2,5 a 3,15, inducida por el triple enlace
- el grafito que es carbono, por su red en capas y a la nube **B** que forma a lo largo de la capa.
- Los metales semiconductores, como el germanio

Cuestión 3

Dibuje un sistema periódico en blanco y :

- Sitúe en él los elementos A , cuyo electrón diferenciante tiene por números cuánticos (2,1,1,-1/2) y B de número atómico 20.
- Compare las propiedades periódicas de A y B.
- Formule la combinación química entre A y B, a partir de sus valencias respectivas.
- Justifique el tipo de enlace entre A y B.

SOLUCIÓN

$B, Z=20=1s^2 2s^2 p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (valencia 2+); $A(2,1,1,-1/2)$. $2p^4; 1s^2 2s^2 p^4$ $Z=8$ (valencia 2-). La fórmula será BA . Se establece un enlace iónico debido a la gran diferencia de electronegatividades. $b) EI_B < EI_A; VA_B > VA_A, EN_A < EN_B$ por su situación en el SP. El B es diamagnético , por tener sus espines apareados, mientras que el A es paramagnético al tener un espín desapareado.

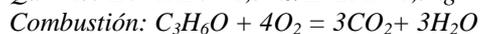
Problema 1.-

Un calorímetro con capacidad calorífica de 0,7 kJ/K, contiene 0,700kg de agua. En su interior hay 2,9g de propanal en exceso de oxígeno. Se provoca la ignición eléctricamente formándose por combustión completa dióxido de carbono gas y agua líquida. Si la temperatura aumenta en 25°C:

- Formule la reacción de combustión y calcule el ΔH^0_C para el propanal(L) en kJ/mol.
- Si las entalpías de formación del $CO_2(g)$ y del agua líquida son respectivamente -393,5 y -285,8 kJ/mol , determine la entalpía de formación del propanal.

SOLUCIÓN

$$Q_d = m_{ce} \Delta t + K \Delta t = 0,7 \text{ kJ/K} * 25K + 0,7 \text{ kg} * 4,17 \text{ kJ/kg}^\circ C * 25^\circ C = 17,5 + 72,92 = 90,42 \text{ kJ}; n = 2,9 \text{ g} / 58 \text{ g/mol} = 0,05.$$



$$\Delta H_c = -1808 \text{ kJ/mol} = \sum H_f \text{ productos} - \sum H_f \text{ reaccionantes}$$

Problema 2.-

El ácido nítrico reacciona con el sulfito potásico, para producir sulfato potásico y óxido de nitrógeno(II) gas. entre otros productos

- Ajuste el proceso por el método ion-electrón.
- Determine el volumen de gas a 17°C y 710mmde Hg de presión que se obtiene con 50ml de disolución de ácido nítrico 4M.

SOLUCIÓN



$$n(HNO_3) = (4 \text{ Moles/L}) * 0,050L = 0,2; \quad nNO = 0,2 \text{ moles} * 10/10 = 0,1$$

$$V = (0,2 \text{ moles} * 0,082 \text{ atm.L/K.mol} * 290K) / (710/760) = 5,09L$$