

CENTRO:	Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE)	Clave 4.1S.BN
	Curso	
	MATERIA: QUÍMICA	

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

Dados los elementos A, B y C de números atómicos respectivos 8, 10 y 12. Compare justificadamente empleando las teorías de enlace :

- El punto de fusión de las sustancias que forman consigo mismo A, B y C. ¿Forman todas ellas moléculas?
- La solubilidad en agua de las sustancias que se forman por las uniones de A con C y de A con A

SOLUCIÓN

8(G16),12(G2);10(G18) A-A (enlace covalente); B...B(VdW por fuerzas de London) gas; C..C(metálico) sólido. B es gas noble y no forma moléculas. Por lo tanto $pF C2 > A2 > B$
AC (iónico) y por lo tanto soluble en agua. y A...A (covalente y por fuerzas de vdW); no soluble

Cuestión 2.-

Dadas las moléculas PCl_3 y BCl_3 .

- Compare su geometría molecular b .Justifique su polaridad
- ¿Qué tipo de enlace se da en cada molécula de las dadas? Justifique ¿Y entre ellas? Justifique

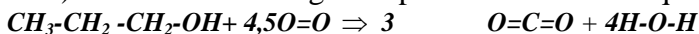
SOLUCIÓN

El B (Z5) = $1s^2 2s^2 2p^1$, hibridación sp^2 , B en el centro de un triángulo equilátero, ángulo Cl-B-Cl = 120° . No es polar porque $\Sigma \mu = 0$. P(Z15) = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, hibridación sp^3 , con un par NL que distorsiona algo ángulos de enlace porque están más separados. La forma es de pirámide trigonal, ángulo Cl-P-Cl = 107° . Y será la única polar. Son similares como covalentes. Como el BCl_3 , presenta un hueco electrónico, y el PCl_3 , un par NL, entre ellas se produce un enlace coordinado

Cuestión 3.-

A partir de los datos que se dan:

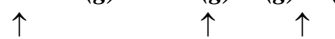
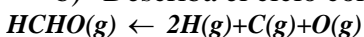
- Formule y ajuste la reacción de combustión de la propanol.
- Determine la energía desprendida cuando se queman 10gramos de dicha sustancia



$E_1 = (412,3 \cdot 7 + 2 \cdot 344,2 + 356,3 + 460,8 + 4,5 \cdot 491,7) = 6603 \text{ kJ}$; $E_2 = -800,4 \cdot 6 + 8 \cdot -460,8 = -8489$; $E_1 + E_2 = -1886 \text{ kJ/mol}$
 $n = 10 \text{ g} / 60 \text{ g/mol} = 0,167$; $Q = -314 \text{ kJ}$. Reacción exotérmica

Problema 1.-

- Determine a partir del metanal gaseoso, la energía del enlace en el grupo carbonilo C=O, sabiendo que la entalpía de formación del metanal gaseoso es -109kJ/mol, y las energías de enlace C-H, O=O y H-H son respectivamente en kJ/mol, 416, 498, y 436, y el calor de sublimación del carbono es 716,7 kJ/mol.
- Describa el ciclo correspondiente para el cálculo de la energía.



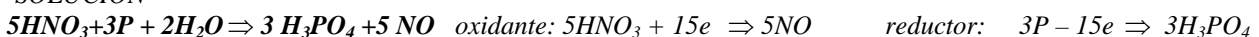
Aplicando el ciclo termoquímico correspondiente
 $\Delta H_f = -109 = 498/2 + 716,7 + 436 - 2 \cdot 416 + EE(C=O)$; Energía de Enlace(C=O), = **-678,7kJ/mol**

Problema 2.-

El ácido nítrico reacciona con el fósforo sólido, para producir ácido ortofosfórico y óxido de nitrógeno (II) (gas).

- Formule y ajuste la reacción, indicando el papel de cada reaccionante.
- Determine el volumen de gas a 27°C y 700mmde Hg de presión que se obtiene con 50ml de disolución de ácido nítrico 2M.

SOLUCIÓN



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

$V = (0,2 \text{ moles} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol} \cdot 300 \text{ K}) / (700/760) = 5,34 \text{ L}$

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

Dadas las moléculas de masa molar similar: butino, propanona, propanoamina y etanoamida

- ¿Qué tipo de enlace se deberá dar entre las moléculas dadas consigo mismas?.
- Ordénelas justificadamente por su punto de ebullición

SOLUCIÓN

H_3C-CH_2-C/CH . VdW (F.de Keesom)/ propanona $CH_3-CO-CH_3$; VdW (F.de Keesom, DIPOLOS)/ etanoico CH_3-COOH (puente de Hidrógeno), etanoamida $CH_3-CO-NH_2$ (pdH mas fuerte, $pE_b >$), . $pE_b d > c > b > a$

Cuestión 2.-

Dadas las sustancias : fluoruro de cesio, cobre y diamante

- Indique justificadamente el tipo de enlace que se dan en ellas
- Explique brevemente y compare su conductividad eléctrica

SOLUCIÓN

Los 3 son sólidos. El diamante (C) es un sólido no conductor porque la banda de conducción está muy separada del nivel de Fermi. Enlace covalente atómico. El Cu es un metal buen conductor con banda de valencia parcialmente llena, con enlace metálico y el CsF, es un sólido iónico que sólo es conductor al disolverlo en agua

Cuestión 3

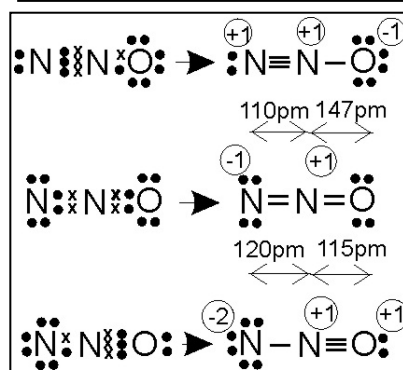
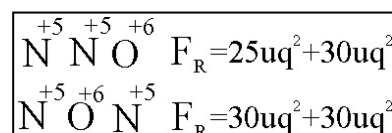
- ¿Cuándo una molécula presenta formas resonantes?
- ¿Cuál es su importancia?
- Estudia las formas resonantes del óxido de nitrógeno(I)

SOLUCIÓN

La energía de resonancia es la diferencia entre la energía real de una molécula y la asignada en función de una configuración electrónica determinada, y señala la existencia de formas resonantes de dicha molécula. La disposición de los núcleos atómicos que forman la molécula deberá tener la menor repulsión posible, que se podrá valorar extrayendo los electrones de valencia, y considerando la repulsión coulombiana entre núcleos con sus electrones internos. Así para el N_2O los núcleos son N^{+5} , N^{+5} y O^{+6} , y la menor repulsión entre ellos se produce en la disposición N-N-O, no en la N-O-N (Véase el cuadro adjunto), debido a que el producto de sus cargas es 55 unidades cuadráticas de carga. Esta disposición deberá mantenerse fija.

El número total de electrones de valencia deberá compartirse de forma que cada uno tenga 8 (octeto). De esa forma los pares compartidos se determinarán por la diferencia entre los electrones ideales ($8 \times 3 = 24$, en el caso del N_2O) y los 16 teóricos, dividido por dos (se trata de pares). Así entre el O y los N deberán compartirse 8 electrones que forman 4 pares, que podrán disponerse 3 y 1, 2 y 2 y 1 y 3.

Se dispone la carga formal sobre cada átomo, o sea el número de electrones que un elemento ha ganado o perdido en la nueva distribución electrónica, en círculos como superíndices



Problema 1.-

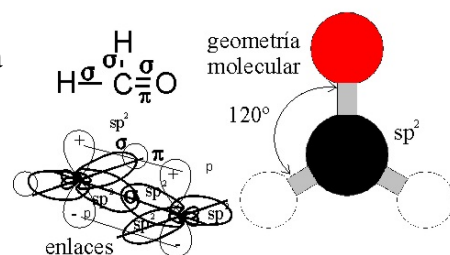
El análisis de un compuesto orgánico revela que está formado por C=40,00%, O=53,33% e H=6,67%. Por otra parte 2 gramos del compuesto disueltos en 100g de agua producen una disolución que congela a $100,173^\circ\text{C}$ en condiciones normales.

- Determine la fórmula molecular del compuesto.
- Proponga un compuesto e indique su estructura geométrica en función de las hibridaciones de los carbonos.

SOLUCIÓN

F. Empírica. $(CH_2O)_n$. Según las leyes de Raoult

$\Delta t = 0,173 = K_f (g_s / k_d \cdot PM) = 0,52 \cdot 2 / 01PM$, $PM = 30,1$
multiplicativo, $n = 1$; **metanal** $C_1(sp^2)$; $H-C-O$ (120°)



Problema 2.-

- Con los datos que se dan, determine y compare las energías de red de los compuestos, cloruro de cesio o bromuro potásico
- Cuál de los dos tiene mayor punto de fusión.
- Explique el procedimiento empleado definiendo las magnitudes intervinientes

SOLUCIÓN

$\Delta H_f = E_D / 2 + E_s + EI + EA + U_R$. Hay que agregar Q_v

$-432 = 246 / 2 + 78 + 375 - 348 + U_R(CsCl)$.

$-391 = 31 / 2 + 222 / 2 + 90 + 417 - 324 + U_R(KBr)$.

$U_R(CsCl) = -693,2 \text{ kJ/mol}$ $U_R(KBr) = -700,5 \text{ kJ/mol}$; $pF(KBr) > pF(CsCl)$