

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

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

Dados los elementos A, B y C de números atómicos respectivos 16, 18 y 20. Compara justificadamente empleando las teorías de enlace:

- El punto de fusión de las sustancias que forman consigo mismo A, B y C.
- La solubilidad en agua de las sustancias que forman por las uniones A con C y de A con A.

SOLUCIÓN

16(G16), 20(G2); 18(G18) A-A (enlace covalente); A₈..A₈(VdW) sólido, 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 de masa molar similar: propino, etanal, metanoico y metanoamida

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

SOLUCIÓN

H₃C-ĈCH. VdW (F.de Keesom)/ etanal CH₃-CHO; VdW (F.de Keesom)/ etanoico H-COOH (puente de Hidrógeno) metanoamida H-CO-NH₂(puente de Hidrógeno mas fuerte, pEb>), por lo tanto: pEb d>c>b>a

Cuestión 3.-

A partir de los datos que se dan:

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

Energías de enlace en kJ/mol: C-C:344,2; C-H:412,5 ; O=O:491,7; C=O, 738; C=O;800,4(del CO₂); O-H:460,8. Pesos atómicos: C=12, O=16, H=1

SOLUCIÓN

Reacción de combustión : CH₃-CO-CH₃ + 4O=O ⇒ 3O=C=O + 3H-O-H

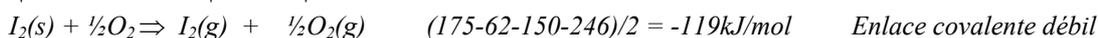
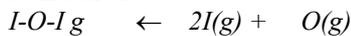
n = 10g/58g/mol = 0,172; Q = -293kJ. Reacción exotérmica

E₁ = (412,3*6 + 2*344,2 + 738 + 4*491,7) = 5865kJ ; E₂ = -738*6 + 6*-460,8 = -7567kJ/mol; E₁ + E₂ = -1702kJ/mol

Problema 1.-

- Determine la energía del enlace I-O, sabiendo que el calor de formación del óxido de yodo(I) es de 175 kJ/mol, y las energías de disociación de los enlaces O=O y I-I son respectivamente 492 kJ/mol y 150 kJ/mol, mientras que la entalpía de sublimación del yodo es 62,1 kJ/mol.
- Describa el ciclo correspondiente para el cálculo de la energía.
- Según el tipo de enlace ¿qué propiedades adjudicaría al compuesto citado?

SOLUCIÓN



Problema 2.-

El ácido nítrico reacciona con el yodo sólido, para producir ácido yódico y monóxido de nitrógeno(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 3M.

SOLUCIÓN: Ajuste redox



n(HNO₃) = (3Moles/L)*0,050L = 0,15; nNO = 0,15 moles*10/10 = 0,15

V = (0,15moles*0,082atm.L/K.mol*300K)/(700/760) = 4,006L

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

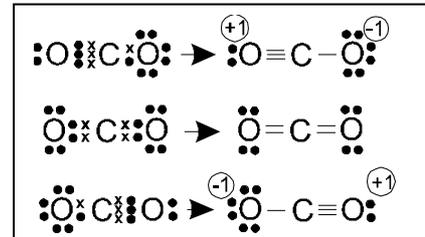
- a) ¿Qué es la energía de resonancia? b) ¿Cuál es su importancia?
 b) Estudie las formas resonantes del dióxido de carbono

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 CO_2 , los núcleos son C^{+4} , O^{+6} y O^{+6} , y la menor repulsión entre ellos se produce en la disposición O-C-O, no en la O-O-C ni en la C-O-O (Véase el cuadro adjunto). En caso de similares repulsiones entre cargas, se dispondrá como átomo central el de mayor volumen ya que así al aumentar las distancias, las repulsiones serán menores. 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 CO_2) y los 16 teóricos, dividido por dos (se trata de pares). Así entre el C y los O 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

Disposic	F.Repulsiva proporcional a q^2
C-O-O	$(+4.+6) + (+6.+6) = +60$
O-C-O	$(+4.+6) + (+4.+6) = +48$
O-O-C	$(+6.+6) + (+4.+6) = +60$



Cuestión 2.-

- Dadas las moléculas NH_3 y BH_3 . a) Compare su geometría molecular. b) Justifique su polaridad
 c) ¿Qué tipo de enlace se da en cada molécula de las dadas? . Justifique. d) ¿Y entre ellas? . Justifique

SOLUCIÓN

El B ($Z=5$) = $1s^2 2s^2 p^1$, hibridación sp^2 , B en el centro de un triángulo equilátero, ángulo H-B-H = 120° . E. Covalente no polar porque $\Sigma \mu = 0$. N ($Z=7$) = $1s^2 2s^2 p^3$, hibridación sp^3 , con y par NL que distorsiona algo ángulos de enlace porque están más separados. La forma es de pirámide trigonal, ángulo H-H = 107° . Covalente polar. Entre ellas: coordinado o covalente dativo ya que el amoníaco tiene un par no ligante, y el hidruro de boro sólo 6 electrones compartidos.

Cuestión 3

Dadas las sustancias : yoduro de plata, plata y grafito

- a) Indique justificadamente el tipo de enlace que se dan en ellas
 b) Explique brevemente y compara su conductividad eléctrica

SOLUCIÓN

Los 3 son sólidos. El grafito (C) es un sólido conductor porque existe una banda de conducción formada por una nube π . La Ag es un metal buen conductor con banda de valencia parcialmente llena, y el AgI, es un sólido iónico que es conductor al disolverlo en agua., y algo (muy poco en fase sólida debido a los huecos en la red)

Problema 1.-

El análisis de un compuesto orgánico revela que está formado por C=54,54%, O=36,36% e H=9,1%. Por otra parte 2 gramos del compuesto disueltos en 100g de agua producen una disolución que congela a $-0,845^\circ\text{C}$.

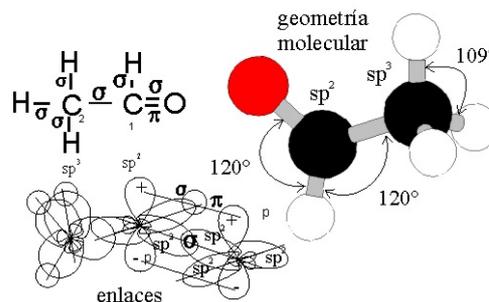
- a) Determine la fórmula molecular del compuesto.
 b) Proponga un compuesto e indique su estructura geométrica en función de las hibridaciones de los carbonos.

SOLUCIÓN

F. Empírica. ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$) $_n$. Según las leyes de Raoult

$$\Delta t = K_c (g_s / kg_a * PM), \quad 0,845 = 1,86 * 2/0,1 PM; \quad PM = 44,$$

multiplicativo, $n=1$ etanal. $\text{C}_1(sp^2)$; H-C-O (120°) $\text{C}_2(sp^3)$ H-C-H (109°)



Problema 2.-

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

SOLUCIÓN

Aplicando los ciclos de Born-Haber correspondientes $\Delta H_f = E_D/2 + E_s + EI + EA + U_R$. Hay que agregar Q_v

$$-327 = 62/2 + 148/2 + 90 + 417 - 294 + U_R(\text{KI}). \quad -393 = 31/2 + 222/2 + 78 + 375 - 324 + U_R(\text{CsBr}).$$

$U_R(\text{KI}) = -645 \text{ kJ/mol}$; $U_R(\text{CsBr}) = -648,5 \text{ kJ/mol}$. $pF(\text{CsBr}) > pF(\text{KI})$ en realidad es al revés, por que la energía de disociación del bromo es menor $189,3 \text{ kJ/mol}$