

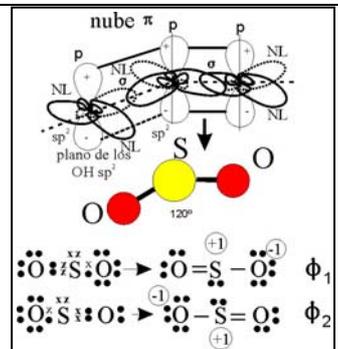
<b>CENTRO:</b>	
Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE)	Clave 3.2S.BN
<b>Curso</b>	
<b>MATERIA: QUÍMICA</b>	

### OPCIÓN A

#### Cuestión 1.-

- a) ¿Qué son las formas resonantes de una determinada molécula?  
b) Estúdielas en el caso del dióxido de azufre, SO<sub>2</sub>

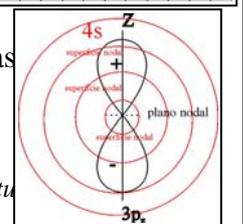
Tanto el S:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ , como el O:  $1s^2 2s^2 2p^4$  tienen 6e de valencia y entre los 3 disponen de 18. Como quisieran tener 24, deben compartir 3 pares. O=S-O y O-S=O, lo que hace que el S central tenga un par NL, lo que provoca una estructura angular con el par NL rechazando, y ángulo < 120°. Por lo tanto existen dos formas con estructuras electrónicas similares tal como se aprecia en el dibujos, y cuyas funciones de onda contribuyen por igual a la función de onda molecular  $\Phi$ . En la teoría orbital supone una nube  $\pi$  deslocalizada, en este caso a los 3 átomos.



#### Cuestión 2.-

Dado un elemento M cuyo último electrón tiene como números cuánticos (3,1,0,-1/2), y otro N de número atómico 20.

- a) Sitúelos en el Sistema Periódico dado. ¿Cuál es el número atómico de M?  
b) Cuáles son los números cuánticos del electrón característico de N  
c) Dibuje y compare los OA del último electrón de M y N, e indica sus características  
d) Compare sus propiedades periódicas  
a,b)  $N_{20} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 (4,0,0,-1/2)$ ;  $M(3,1,0,-1/2) 3p^5; 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 Z=17$   
c) El OA  $3p_z$  tiene 1PN, y una superficie nodal, mientras que el  $4s$  no tiene ninguno y si  $3N$   
d)  $EI_N < EI_M$ ;  $VA_M < VA_N$ ,  $EN_N < EN_M$  por su situación en el SP, y la variación periódica de dichas magnitud diamagnético y el M paramagnético



#### Cuestión 3.-

Le dan estos tres sólidos blancos: bromuro sódico, bromuro potásico y bromuro de calcio. Ordénelos razonadamente: a) Por su punto de fusión. b) Por su dureza. c) Por su solubilidad en el agua.

Considerando los factores que aparecen en la fórmula de Born-Landé  $U_R = -(CAZ_1Z_2/r)(1-1/n)$ . Tenemos que por su energía reticular:  $CaBr_2 > NaBr > KBr$ , y en este orden estará su pF y su dureza y en orden inverso su solubilidad para similar E.de hidratación

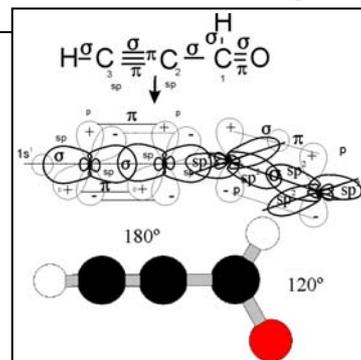
#### Problema 1.-

- a) Formule y nombre un aldehído con triple enlace cuyo % de oxígeno es del 29,63%.  
b) Haga un diagrama orbital, señalando la formación de enlaces, dibujando la estructura tridimensional e indicando hibridaciones, enlaces, y ángulos de enlace.

$$C_n H_{2n-4} O; 12n + 2n - 4 + 16/16 = 100/29,63; n=3, \text{propinal}$$

Estructura

$C_2$  y  $C_3$ , hibridación sp, y  $C_1$ ,  $sp^2$ ; H-C/C, 180°; C-C=O; 120°



#### Problema 2.-

Cuando se juntan los ácidos nítrico y clorhídrico, pueden reaccionar produciendo cloro y óxido nítrico (gases) y agua.

- a) Ajuste la reacción redox indicando los procesos y papeles desempeñados por cada reaccionante  
b) Si el volumen de la disolución empleada de clorhídrico fue de 1L y has obtenido  $1,8 \cdot 10^{22}$  moléculas de cloro, ¿Cuál era su normalidad?



Oxidante  $2HNO_3 + 6e$  Y  $2NO$  Reductor  $6HCl - 6e$  Y  $3Cl_2$

$nCl_2 = 1,8 \cdot 10^{22}$  moléculas /  $6 \cdot 10^{23}$  moléculas/mol = 0,03 mol;  $nHCl = 0,03$  moles de  $Cl_2$  \* (6 moles HCl / 3 moles  $Cl_2$ ) = 0,06 moles.

$M = 0,06$  moles/L

## OPCIÓN B

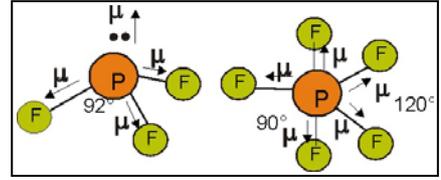
### Cuestión 1.-

El P forma con el flúor dos compuestos el trifluoruro de fósforo y el pentafluoruro de fósforo de geometría muy diferente.

- Estúdielas, indicando los ángulos de enlace aproximados.
- ¿Cuál de las dos será mas polar?

El  $P = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  en el  $PF_3$ , tiene un par NL, y 3 L. Disposición tetraédrica, que produce una pirámide trigonal; ángulo  $F-P-F > 109^\circ$ . Es algo polar porque el F es mas electronegativo que el P y  $\mu > 0$ .

En cambio en el  $PF_5$ , no hay NL y si 5L, que se disponen en una bipirámide trigonal con  $\mu = 0$ . Son similares como covalentes que emplean los mismos elementos

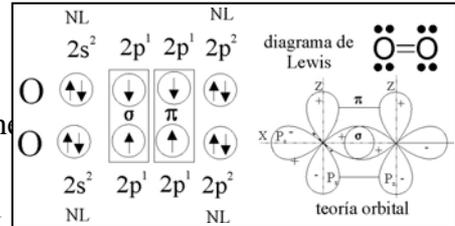


### Cuestión 2.-

- Haga un diagrama de Lewis de la molécula de oxígeno.
- Compare este enlace con el que se produciría en la teoría orbital.
- ¿Cuántas moléculas habría en 10 litros de nitrógeno en condiciones normales?

$:\ddot{O}=\ddot{O}:$ , en la TO, habría un enlace **F** y otro **B** el primero entre 2 px

y el otro entre pz-pz.  $n = 10L / (22,4L/mol) = 0,446$  moles Moléculas = 0,446 moles.  $\cdot 6 \cdot 10^{23}$  moléculas/mol =  $2,68 \cdot 10^{23}$  moléculas



### Cuestión 3

Se hacen reaccionar completamente 14g de nitrógeno con 1g de hidrógeno y el producto gaseoso resultante se hace burbujear sobre una disolución de ácido clorhídrico 2M.

- Formule las reacciones que tienen lugar
- ¿Qué volumen de esta necesitará para su reacción completa?

$3H_2(g) + N_2(g) = 2NH_3$ ;  $n_{N_2} = 14g/28g/mol = 0,5$  moles.  $n_{H_2} = 1g/2g \cdot mol^{-1} = 0,5$  moles. (React. Limitante, el  $H_2$ ). Se forman 0,33 moles de  $NH_3$  y sobran 0,5-0,33=0,17 moles de  $N_2$

$M = 0,2/1L = 0,2$  M;  $NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$ , se necesitan 0,33 moles de HCl;  $V = 0,33 \text{ moles} \cdot 1L/mol = 0,33L$

### Problema 1.-

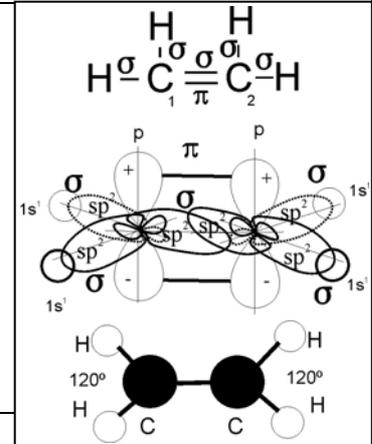
Un alqueno con dos dobles enlaces, necesita para su combustión completa 3 veces su volumen de oxígeno.

- Justifique su fórmula y nombre.
- Haga un esquema del compuesto en que se aprecien las hibridaciones de los carbonos, y el tipo de enlace. Indique la geometría de la molécula.

$C_n H_{2n} + x O_2 = n CO_2 + n H_2O$ ;  $x = 3n/2 = 3$ ,  $n = 2$ ; Eteno

**Estructura**

los 2 C ( $sp^2$ ). Enlaces **F** y **B** entre  $C_1$  y  $C_2$ , y 4 **F** C-H. Ángulo H-C-C



### Problema 2.-

El dicromato potásico reacciona en medio ácido con peróxido de hidrógeno, para producir  $Cr^{3+}$  y oxígeno gas aparte de otros productos. Si emplea ácido clorhídrico para aportar los protones necesarios:

- Ajuste la reacción., indicando los procesos redox que han tenido lugar y los productos obtenidos.
- Si se gastan 50 ml de una disolución de dicromato, para producir 1 L. de oxígeno en condiciones normales ¿Cuál era su normalidad?

Reacción redox ajustada  $K_2Cr_2O_7 + 3H_2O_2 + 6HCl = 2CrCl_3 + 3O_2 + 2KCl + 7H_2O$

Oxidante  $K_2Cr_2O_7$  +6e Y  $2CrCl_3$

Reductor  $3H_2O_2$  -6e Y  $3O_2$

$n_{O_2} = 1L/22,4L/mol = 0,0446$

$n_{K_2Cr_2O_7} = 0,0446$  moles de  $O_2 \cdot 1 \text{ mol de } K_2Cr_2O_7/3 \text{ de } O_2 = 0,0149$ ;  $M = 0,0149 \text{ moles}/0,050L = 0,298M$