

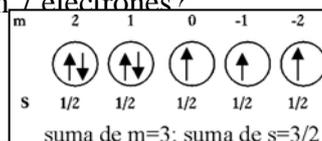
CENTRO: Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE) Curso MATERIA: QUÍMICA	Clave 3.1S.BN
---	------------------

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

- a) ¿Qué dicen las reglas de Hund?
 b) ¿Aplíquelas para determinar cómo se rellena el orbital atómico 4d, con 7 electrones?

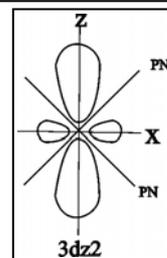
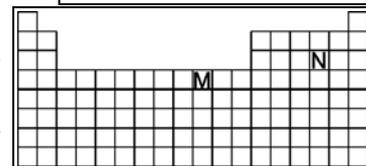
La 1ª regla de Hund, dice que los electrones rellenan los OA degenerados (de igual energía), de forma que la suma de m sea lo mayor posible. La 2ª se aplica de forma que la suma de los espines sea la mayor posible. De esa forma subirán los OA 4d, tal como se muestra



Cuestión 2.-

Dado un elemento M cuyo último electrón tiene como números cuánticos (3,2,0,-1/2), y otro N de número atómico 16.

- 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, e indique sus características.
 d) Compare sus propiedades periódicas y magnéticas.



a) $N, 16 = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. (3,1,1,-1/2). b) (3,2,0,-1/2) $3d^8$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^8$ Z=28.
 OA=3d_{z2}. (2 planos nodales y el lóbulos sobre el eje z mayor) c) $EA_M < EA_N$;
 $VA_N < VA_M$, $EN_M < EN_N$, $EI_M < EI_N$, por su situación en el SP, y la variación periódica de dichas magnitudes. d) Ambos tienen el mismo número de espines desapareados

Cuestión 3.-

Se hace reaccionar completamente 3g de carbono con 16 de oxígeno. El producto gaseoso resultante se hace burbujear sobre una disolución de hidróxido sódico 2M.

- a) Formule las reacciones
 b) ¿Qué volumen de esta última disolución necesitará para su reacción completa?

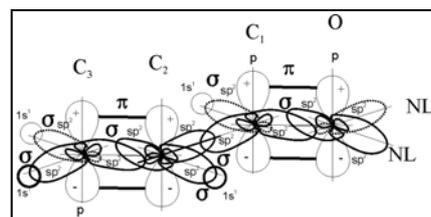
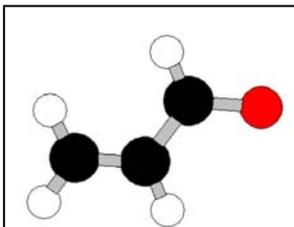
$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$. $n_C = 3g/12g/mol = 0,25$ moles. $n_{O_2} = 16g/32g \cdot mol^{-1} = 0,5$ moles. (React. Limitante el C) se forman 0,25 moles de CO_2 y sobran 0,25 moles de O_2 . $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2CO_3(ac)$. $H_2CO_3(ac) + 2Na(OH) \rightarrow Na_2CO_3 + 2H_2O$; hacen falta 0,5 moles, $M = n/V = 0,25L$

Problema 1.-

Se dispone de un aldehído con doble enlace cuyo % de carbono es del 64,29%:

- a) Formule y nombre por lo menos dos isómeros.
 b) Elija uno de ellos e indique la formación de enlaces, dibujando la estructura tridimensional señalando hibridaciones, enlaces, y ángulos de enlaces.

$C_n H_{2n-2} O$; $12n + 2n - 2 + 16/12n = 100/64,29$;
 $n=3$, **propenal**;
 todos los C hibridan sp^2 ,
 por lo que los ángulos de enlace serán de 120°



Problema 2.-

Si la energía cinética de un electrón es 1,54eV,

- a) Determine la longitud de onda de De Broglie.
 b) ¿En qué nivel estaba el electrón?
 c) ¿Cuál sería el radio de dicha órbita?

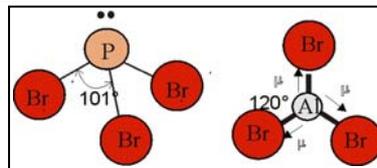
Se pasa a julios la Ec; $Ec = 1,54eV \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} J/eV = 2,46 \cdot 10^{-19} J = 2,18 \cdot 10^{-18} J/n^2$; $n=3$
 $\lambda = h/\sqrt{2mEc} = 9,9 \cdot 10^{-10} m$ $2B = n\lambda$; $r = n\lambda/2 = 4,68 \cdot 10^{-10} m$

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

Las moléculas de AlBr_3 y PBr_3 , parecen similares y sin embargo su geometría es muy diferente. Estúdielas, indicando los ángulos de enlace aproximados. ¿Cuál de las dos será más polar?

El Al (Z13) = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, hibridación sp^2 , Al en el centro de un triángulo equilátero, ángulo $\text{Br-Al-Br} = 120^\circ$. No es polar porque $\mathbf{E} = 0$.
 P (Z15) = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, hibridación sp^3 , con y par NL que distorsiona algo ángulos de enlace porque están más separados. La forma es de pirámide trigonal, ángulo $\text{Br-P-Br} = 107^\circ$. Y será la única polar



Cuestión 2.-

a) Haga un diagrama de Lewis de la molécula de dióxido de carbono, compara este enlace con el que se produciría en la teoría orbital

b) ¿Cuántas moléculas habría en 10 litros de dióxido de carbono en condiciones normales?

$\text{O}=\text{C}=\text{O}$; en la TO, habría un enlace \mathbf{F} y \mathbf{B} el primero entre sp del C y p_x del O y los otros dos entre p_y - p_y y p_z - p_z , entre el C y el O. La molécula es lineal debido a estas hibridaciones.

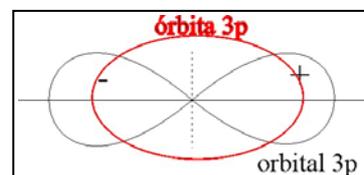
$$n = 10\text{L} / (22,4\text{L/mol}) = 0,446\text{ moles} \quad \text{Moléculas} = 0,446\text{ moles} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol} = 2,68 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

Cuestión 3

a) ¿Qué diferencias y analogías hay entre el orbital 3p y la órbita 3p?

b) Dibújelas.

La órbita 3p, corresponde a $n=3, k=2$ en la teoría Bohr-Sommerfeld, y es el recorrido del electrón por una elipse de semiejes 3,2. El orbital 3p, mucho más extenso es la zona de 90% de probabilidad, cuyo contorno tiene forma de 2 lóbulos, con un punto nodal en cada uno. Las analogías son los números cuánticos n y l



Problema 1.-

Al quemar 4 g de un hidrocarburo se produce la misma cantidad de agua. Si su peso molecular es 54, ¿De qué hidrocarburo se trata?

a) Justifique su fórmula y nombre.

b) 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.

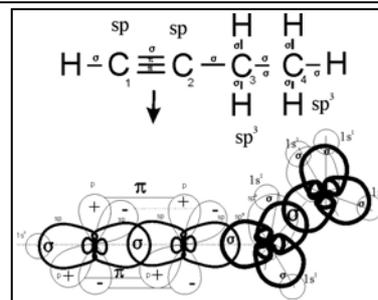
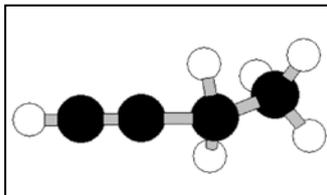
$$\text{C}_x\text{H}_y + m\text{O}_2 = x\text{CO}_2 + y/2 \text{H}_2\text{O}; 12x + y = 54;$$

$$12x + y/9y = 4/4; y = 6; x = 4, \text{C}_4\text{H}_6, \text{butino}$$

Ejemplo el 1-butino $\text{H}-\text{C}/\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Hibridaciones $\text{C}_1(sp)$, $\text{C}_2(sp)$ y $\text{C}_3,4(sp^3)$.

ángulos: $\text{H}-\text{C}/\text{C}$, 180° ; $\text{C}/\text{C}-\text{C}$, 180° ; $\text{H}-\text{C}-\text{H}$, $109,5^\circ$



Problema 2.-

Si se hace reaccionar 50ml de ácido nítrico al 30% (densidad 1,2g/ml) con cantidad suficiente de azufre, se forma dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y agua.

a) Ajuste la reacción., indicando los procesos redox que han tenido lugar y los productos obtenidos.

b) Determine el volumen de dióxido de azufre obtenido en condiciones normales si el rendimiento es del 80%.



oxidante el HNO_3 que gana un electrón al pasar a NO_2 . Reductor el S que pierde 4 electrones al pasar a SO_2

$$n\text{HNO}_3 = 50\text{ml} \cdot 1,2\text{g/ml} \cdot 0,30 / (63\text{g/mol}) = 0,285\text{ moles}$$

$$n\text{SO}_2 = 0,285 \cdot 1/4 = 0,0713, n\text{Real} = 0,057. V = 1,28\text{L}$$