

QUÍMICA I  
SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA  
SEMESTRE ACADÉMICO 2019-2

Horario: 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Duración: 110 minutos

Elaborado por todos los profesores

ADVERTENCIAS:

- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en la parte delantera del aula, por ejemplo, mochila, maletín, cartera o similar, y procure que contenga todas sus propiedades. La apropiada identificación de las pertenencias es su responsabilidad.
- Si se detecta omisión a los dos puntos anteriores, la evaluación será considerada nula y podrá conllevar el inicio de un procedimiento disciplinario en determinados casos.
- Es su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para no requerir la utilización de servicios higiénicos: durante la evaluación, no podrá acceder a ellos, de tener alguna emergencia comunicárselo a su jefe de práctica.
- En caso de que el tipo de evaluación permita el uso de calculadoras, estas no podrán ser programables.
- Quienes deseen retirarse del aula y dar por concluida su evaluación no lo podrán hacer dentro de la primera mitad del tiempo de duración destinado a ella.

INDICACIONES:

- Se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento.

1. (5,0 p) Cada vez está más extendido el uso de diodos emisores de luz, comúnmente conocidos como LEDs por sus siglas en inglés, tanto para iluminación como para la fabricación de televisores. La característica de estos diodos es que transforman energía eléctrica en radiación electromagnética, emitiendo luz de manera muy eficiente. En la composición de estos LEDs encontramos elementos como  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^{13}\text{Al}$ ,  ${}^{15}\text{P}$  y  ${}^{31}\text{Ga}$ .

- (1,0 p) Escriba la configuración electrónica de todos los elementos descritos.
- (1,0 p) Determine a qué grupo y periodo pertenece cada elemento.
- (0,5 p) ¿Cuáles de ellos son paramagnéticos y cuáles diamagnéticos? ¿Por qué?
- (1,0 p) Dibuje el diagrama de energía de orbitales atómicos del  ${}^{15}\text{P}$ .
- (0,5 p) ¿Cuáles son los cuatro números cuánticos del electrón diferenciador del  ${}^{31}\text{Ga}$ ?
- (0,5 p) El electrón diferenciador del  ${}^{13}\text{Al}$  y el del  ${}^{15}\text{P}$ , ¿se encuentran en orbitales de la misma capa? ¿Y subcapa?
- (0,5 p) ¿Qué información sobre orbital aporta el número cuántico secundario o azimutal (l)? ¿Y el número cuántico magnético (m)?

2. (5,0 p) Analice la información proporcionada en la tabla siguiente:

Elementos	Información
Aa	Al ganar dos electrones adquiere la configuración electrónica ${}^{36}[\text{Kr}]$
Bb	El catión $\text{Bb}^{+2}$ es isoelectrónico con el ${}^{18}[\text{Ar}]$
Cc	Su configuración electrónica es ${}^{18}[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^3$
Ee	Grupo 16 (6 A), primera energía de ionización 999,58 kJ/mol
Ff	Grupo 16 (6 A), primera energía de ionización 940,963 kJ/mol
Gg	Grupo 16 (6 A), primera energía de ionización 1313,9 kJ/mol

3433 2006  
Aa < Cc < Bb

a. (2,5p) Para los elementos Aa, Bb y Cc, establezca:

- (1,5p) El orden creciente de tamaño atómico. Justifique su respuesta.
- (0,5p) ¿Para cuál de los tres elementos el proceso de afinidad electrónica es más favorable? Justifique su respuesta.
- (0,5p) Escriba la ecuación que representa el proceso de afinidad electrónica para el elemento seleccionado en la pregunta anterior.

b. (1,0p) Los elementos Ee, Ff y Gg, pertenecen a los periodos 2, 3 ó 4, analice la información que se da en la tabla y establezcan el periodo al que pertenece cada uno de ellos. Justifique su respuesta.

c. (1,0p) Ordene los elementos Aa, Bb y Cc en forma creciente de su Energía de Ionización. Explique su respuesta.

d. (0,5p) Escriba la ecuación de la energía de ionización para el elemento Gg.

3. (5,0 p) Una de las etapas en la fotografía clásica en blanco y negro consiste en recubrir el papel con una solución de un haluro de potasio. Si bien inicialmente se usó el KCl, con este compuesto se necesitaba una exposición muy larga a la luz, por lo cual pronto fue reemplazado por KBr o KI.

a. (1,0 p) Los tres compuestos mencionados tienen puntos de fusión superiores a los 600 °C ¿Cuál de los tres tiene el menor punto de fusión? Justifique su respuesta.

b. (1,0 p) El punto de fusión del BrCl es -66 °C. ¿Qué podría explicar la gran diferencia que existe con los puntos de fusión de los compuestos mencionados anteriormente?

c. (1,0 p) El CaBr<sub>2</sub> es otro compuesto utilizado en fotografía. De los siguientes dos valores de energía reticular: 672 kJ/mol y 2176 kJ/mol, ¿cuál correspondería al CaBr<sub>2</sub> y cuál al KBr? Justifique su respuesta.

d. (1,0 p) Utilice la simbología de Lewis para representar la formación del CaBr<sub>2</sub> y del KBr a partir de los elementos que lo conforman.

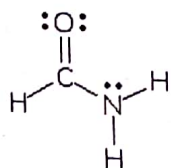
e. (1,0 p) Ordene las siguientes especies de menor a mayor tamaño:

- Br y Br<sup>-</sup>
- K y K<sup>+</sup>

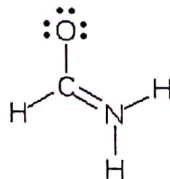
Explique su respuesta en cada caso.

4. (5,0 p) Usted ha recibido varias sustancias en su laboratorio para realizar síntesis orgánica. Una de dichas sustancias es la formamida (CH<sub>3</sub>NO), un líquido muy utilizado para la síntesis de fármacos, herbicidas y pesticidas.

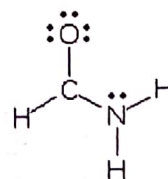
a. (2,0 p) Analice las siguientes estructuras de Lewis y determine cuál de ellas es la más probable para la formamida, haciendo uso de cargas formales.



(a)



(b)

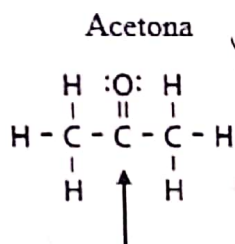


(c)

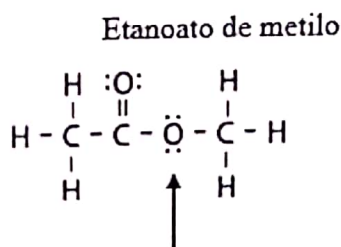


Adicionalmente, ha recibido lotes de acetona, etanoato de metilo, isobutano y cianato de amonio. Los dos primeros son muy utilizados como solventes para sistemas de recubrimientos industriales, mientras que el isobutano se utiliza como sustituto de los clorofluorcarbonos en sistemas refrigerantes.

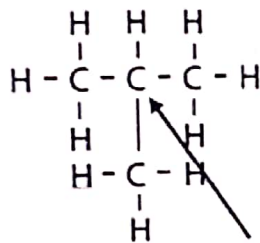
- b. (2,0 p) Indique la geometría molecular alrededor del átomo señalado por la flecha y la polaridad de las sustancias no iónicas. Justifique su respuesta.



*trigonal  
plano  
polar*

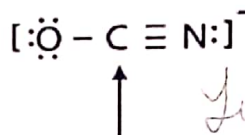


*Angular  
polar*



Isobutano

*polar  
tetraédrico*

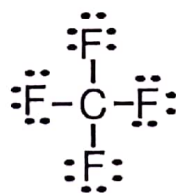


Ion cianato

*Lineal*

Finalmente, recibió un lote de tetrafluoruro de carbono. Este compuesto también se utiliza como refrigerante, pero su aporte al efecto invernadero es mucho más grande que el del CO<sub>2</sub>.

- c. (1,0 p) Explique por qué el tetrafluoruro de carbono es una molécula apolar a pesar de que sus cuatro enlaces C - F son polares.



Tetrafluoruro de carbono

DATOS ÚTILES

$$E = \kappa \frac{|Q_1 Q_2|}{d}$$

Elemento	N	Al	P	Ga	Cl	K	Ca	Br	I	C	O
Z	7	13	15	31	17	19	20	35	53	6	8

San Miguel, 4 de octubre 2019

Práctica

Año				Número			
2	0	1	9	6	2	6	1

Código de alumno

Vargas Zomallo Omar Alejandro

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

*[Firma]*

Firma del alumno

Curso: Q1

ENTREGADO 10 OCT. 2019

Práctica N°:

P2

Horario de práctica:

P-108

Fecha:

04/10/2019

Nota

20

Nombre del profesor:

Y. Hernández

*[Firma]*

Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido:  
(iniciales)

E.M.H.

INDICACIONES

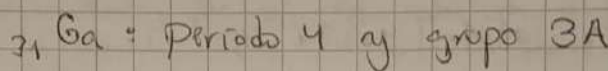
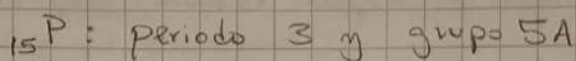
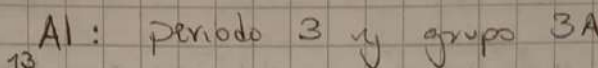
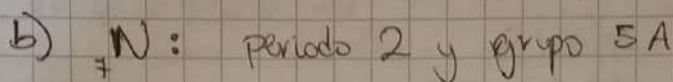
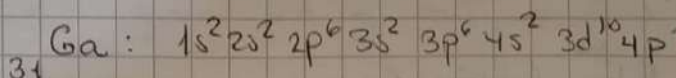
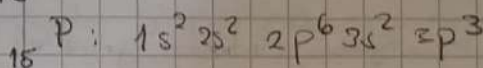
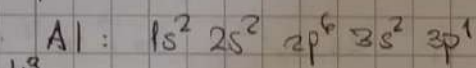
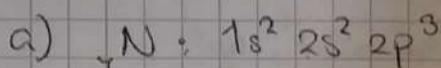
1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No desglose ninguna hoja de este cuadernillo. Indique de una manera adecuada si desea que no se tome en cuenta alguna parte de su desarrollo.
4. Presente su trabajo final con la mayor pulcritud posible. Esto incluye lo siguiente:
  - cuidar el orden, la redacción, la claridad de expresión, la corrección gramatical, la ortografía y la puntuación en su desarrollo;
  - escribir con letra legible, dejando márgenes y espacios que permitan una lectura fácil;
  - evitar borrones, manchas o roturas;
  - no usar corrector líquido;
  - realizar los dibujos, gráficos o cuadros requeridos con la mayor exactitud y definición posibles.
5. No seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.
6. Al recibir esta práctica calificada, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.



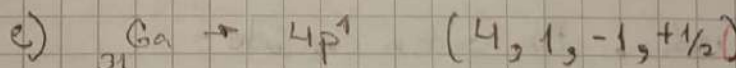
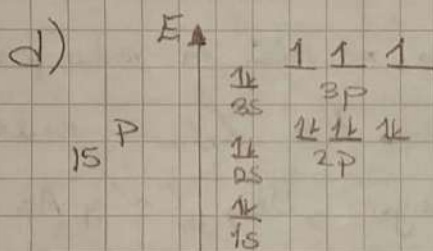
Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

# Presente aquí su trabajo

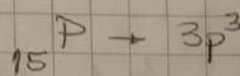
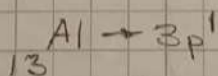
1



c) Todos son paramagnéticos porque no están  
todas los electrones de su última capa apareados.



f) Electrón diferenciador:



En ambos  $n=3$ , entonces, la misma capa y  
 $l=1$ , entonces, misma subcapa.

g) El número cuántico secundario nos da la  
forma del orbital y el número cuántico  
magnético la orientación del orbital.

# Presente aquí su trabajo

Z, F, Ra  
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12  
Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

He

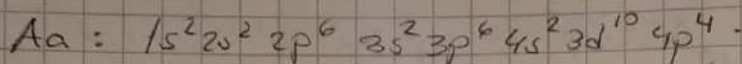
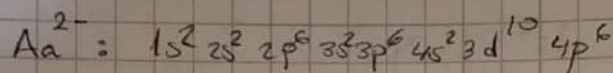
Ne

Ar

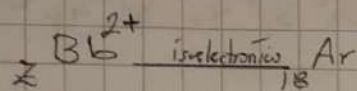
periodo

Kr

2

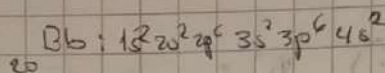


→  $_{34}Aa$  y de la configuración electrónica: grupo 6A y periodo 4

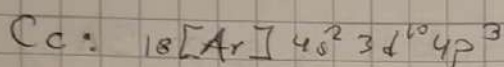


$$Z - 2 = 18$$

$$Z = 20$$

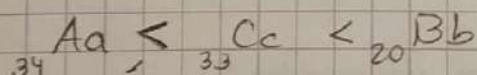


→  $_{20}Bb$  y de la configuración electrónica: grupo 2A y periodo 4



→  $_{33}Cc$  y de la configuración electrónica: grupo 5A y periodo 4

2.a) i) Entre las tres elementos se tiene el mismo periodo, por ello no varían en radio por esta característica. En  $Z_{ef}$  su orden de menor a mayor  $_{20}Bb$ ,  $_{33}Cc$  y  $_{34}Aa$ , entonces a menor  $Z_{ef}$  hay un mayor radio. En orden creciente:



ii) Como las tres elementos tienen el mismo periodo ahí no varía la Afinidad electrónica. En  $Z_{ef}$ , al tener mayor  $Z_{ef}$  ~~hay electrones~~ el electrón de la capa de valencia se encuentra más atraído al núcleo, por lo tanto, una mayor afinidad electrónica. Es más favorable para el elemento  $_{34}Aa$  ya que tiene una mayor afinidad electrónica.

2) a) 2.5

b) 1

c) 1

d) 0.5

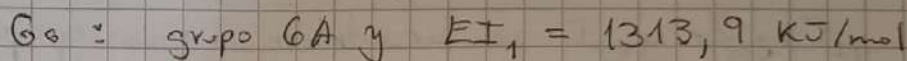
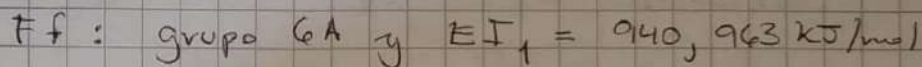
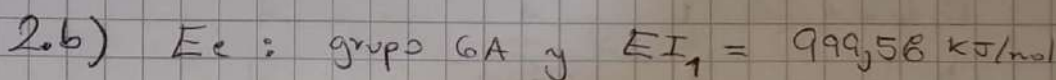
5.0

0.5



Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

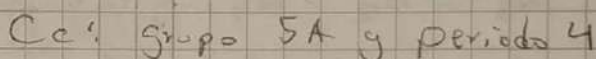
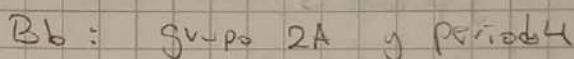
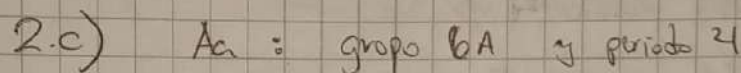
## Presente aquí su trabajo



1

Un elemento al tener un menor periodo se necesita una mayor  $EI$ , ya que el electrón se encuentra más cercano al núcleo lo que causa que se requiera una mayor  $EI$  para desprender o sacar el electrón.

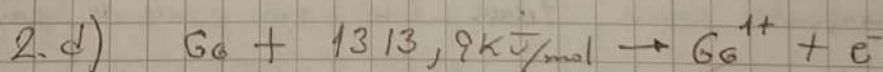
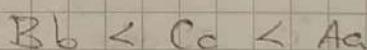
Por lo tanto,  $Gg$  se encuentra en el periodo 2,  $Ee$  en el periodo 3 y  $Ff$  en el periodo 4.



1

Un elemento al tener mayor  $Z_{ef}$  se requiere una mayor  $EI$ , ya que se necesita una mayor energía por lo que el electrón está más atraído al núcleo.

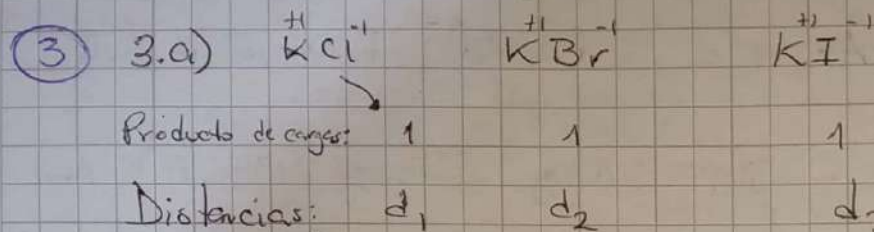
Ordenadas en forma creciente:



0.5

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)



$_{17}Cl$ ,  $_{35}Br$  y  $_{53}I$  se encuentran en el mismo grupo, por eso tiene la misma  $Z_{ef}$  y por esta característica no varía el radio. En cambio por periodo su orden en radio atómico es:  $I > Br > Cl$

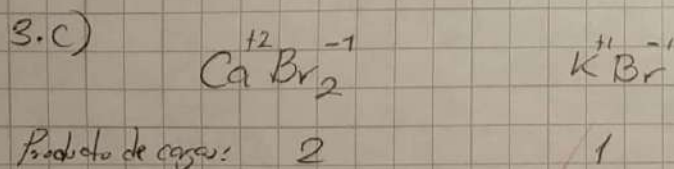
Cl: grupo 7A y periodo 3

Br: grupo 7A y periodo 4

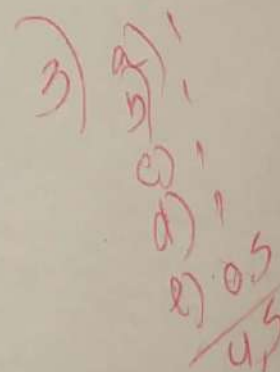
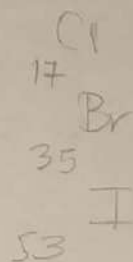
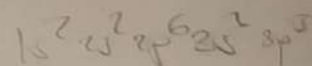
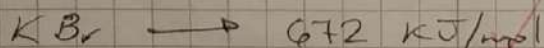
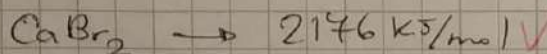
I: grupo 7A y periodo 5

Entonces  $d_3 > d_2 > d_1$  y a mayor distancia la energía reticular es menor, por lo tanto, un menor punto de fusión. Por eso el  $KI$  tiene el menor punto de fusión.

3.b)  $BrCl$ :  $P_f = -66^\circ C$  se debe a que los compuestos iónicos tienen una mayor punto de fusión que los compuestos moleculares, debido a que tienen una mayor energía reticular.



Al tener un mayor producto de cargas, se tiene una mayor energía reticular, y a su vez un mayor punto de fusión.

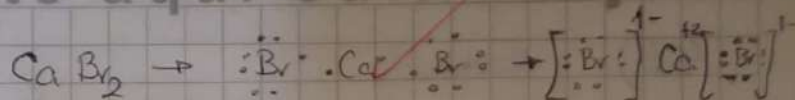




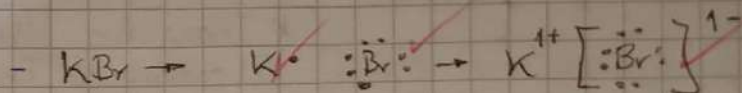
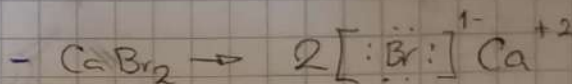
# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

3.d)



(1)



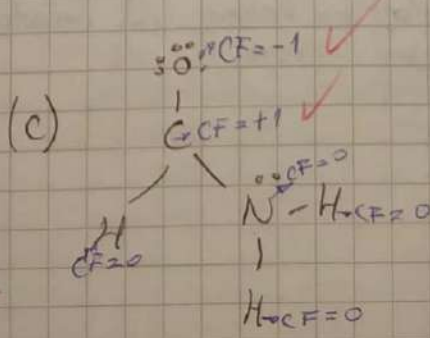
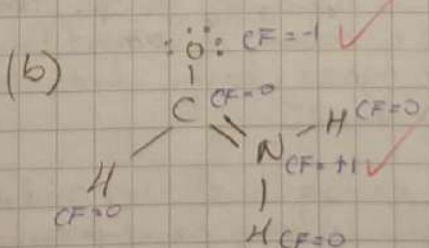
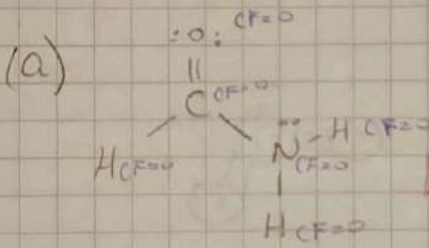
3.e) i) Br y Br<sup>-</sup>: los aniones siempre tienen un mayor radio que su elemento en estado neutro, ya que tienen más electrones.

(0.5)

ii) K y K<sup>+</sup>: los cationes siempre tienen un menor radio que su elemento en estado neutro, ya que tienen menos electrones.

Para ambos caso el Br<sup>-</sup> y K<sup>+</sup> tiene más electrones para un mismo número de protones  
Br 2 Br<sup>-</sup>  
K 19 K<sup>+</sup>

(4) 4a) CH<sub>3</sub>NO



(2)

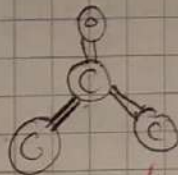
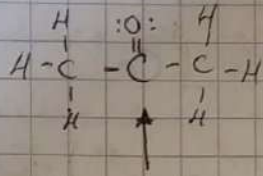
4) a) 2  
b) 2  
c) 1  
5

La estructura (a) porque tiene una mayor estabilidad en las cargas formales.

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

4.b) Acetona



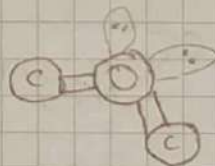
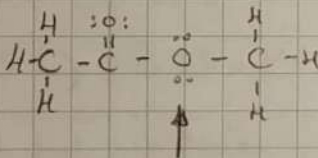
\* Triangular plana, ya que el carbono está formado por 3 enlaces y no tiene electrones sin compartir y está sería lo más lejano que se podrían separar.

\* Polar, ya que los 2 carbonos tiene una diferente electronegatividad que el oxígeno, por lo su momento dipolar no podría ser cero.

~~Etenoato de metilo~~



Etenoato de metilo



\* Geometría de tipo angular, ya que tiene 2 pares de electrones no compartidos y dos enlaces. Lo más alejada sería de esa forma.

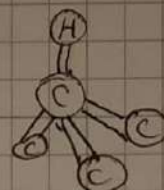
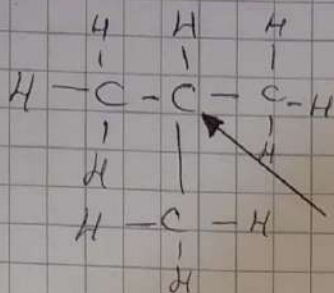
\* Polar, ya que la electronegatividad de los dos carbonos no compensaría al de los electrones no compartidos. Por lo tanto, no habría un momento dipolar igual a cero.



Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

# Presente aquí su trabajo

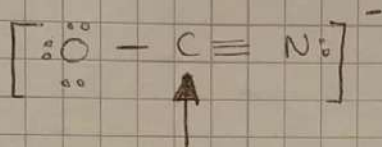
## Isobutano



\* Geometría tetraédrica, ya que tiene 4 enlaces y es lo más alejado que estarán entre sí.

\* ~~no~~ Polar, ya que la electronegatividad de los 3 carbonos ~~no~~ compensaría con la del hidrógeno, por lo tanto, no habría un momento ~~dipolar~~ dipolar igual a cero.

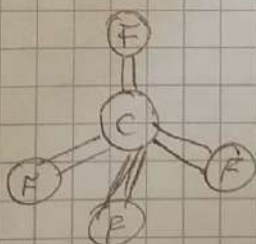
## Ion cianato



\* Geometría de tipo lineal, ya que tiene 2 enlaces y ningún electrón sin compartir.

\* Al poseer carga ya no sería un compuesto molecular, sino iónico y aparte no excepción como los compuestos ( $NH_4^+$ ,  $SO_4^{2-}$ , etc.)

4.c)



1

Es una molécula apolar, ya que su geometría es tetraédica y por los mismos elementos en cada uno, lo que compensaría la electronegatividad causando un momento dipolar igual a cero.