

QUÍMICA 1
SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA
SEMESTRE ACADÉMICO 2022-1

Todos los horarios

Duración: 2 horas

Elaborada por los profesores del curso

Usted es responsable de organizar su tiempo para resolver la práctica, preparar sus archivos y subirlos a la carpeta de entrega en PAIDEIA dentro del tiempo establecido. El tiempo de la práctica ya tiene en cuenta la preparación y entrega de sus archivos en PAIDEIA y no se le dará más tiempo para esto.

INDICACIONES:

- La práctica consta de dos preguntas que dan un puntaje total de 20 puntos
- El profesor del horario iniciará la sesión a la hora programada vía Zoom para dar indicaciones generales antes de empezar la prueba.
- La prueba será colocada en la plataforma PAIDEIA y se podrá visualizar a la hora programada.
- Durante el desarrollo de la prueba los alumnos podrán hacer consultas a los Jefes de Práctica a través de los foros del curso.
- El profesor del horario permanecerá conectado en Zoom. De esta manera, durante el desarrollo de la prueba, cualquier alumno podrá volver a conectarse si desea hacer alguna consulta al profesor.
- En PAIDEIA se habilitará la carpeta de Entrega de la Pa2 con un plazo que vence transcurridas las 2 horas programadas para la sesión. **NO SE ACEPTARÁ NINGÚN ARCHIVO FUERA DEL PLAZO ESTABLECIDO.**
- El nombre del archivo debe configurarse así:
Q1-Pa2-1 (para la pregunta 1)
Q1-Pa2-2 (para la pregunta 2)
- El desarrollo de la práctica se puede hacer manualmente. **NO OLVIDE COLOCAR SU NOMBRE Y CÓDIGO EN EL DOCUMENTO.**
- El documento con su resolución puede escanearse o fotografiarse para subirlo a PAIDEIA.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. **NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL AL PROPORCIONADO EN LA PRÁCTICA.**
- **Si ingresa al PAIDEIA a visualizar la práctica y no entrega su resolución se le considerará CERO como nota.**
- La evaluación es personal. Aun cuando esté en su casa, es importante que sea consciente de que es usted el que será evaluado, por lo que debe desarrollar la evaluación de manera individual e independiente. Cualquier acto de plagio o copia que se detecte resultará en la anulación de su prueba y en el reporte de la falta a las autoridades correspondientes.

AL ENTREGAR MI EVALUACION EN LA CARPETA HABILITADA EN PAIDEIA ESTOY ACEPTANDO LO SIGUIENTE:

- Tengo conocimiento de que tanto **COPIAR** como **PLAGIAR** en el contexto del desarrollo de actividades y evaluaciones del curso constituye una infracción que es sancionada de acuerdo con el Reglamento Unificado de Procesos Disciplinarios de la PUCP.
- Lo que presentaré como resultado de las evaluaciones del curso será fruto de mi propio trabajo.
- No permitiré que nadie copie mi trabajo con la intención de hacerlo pasar como su trabajo.
- Durante las evaluaciones, no cometeré acción alguna que contravenga la ética y que pueda ser motivo de sanción.

Pregunta 1 (11 puntos)

Uno de los grandes retos que se tienen a día de hoy es disminuir la dependencia energética de los combustibles fósiles, tanto por los efectos que estos tienen en la producción de gases de efecto invernadero, como por la escasez de estos combustibles y el alza de los precios. Entre las diversas alternativas que han surgido con el paso de los años, una que ha ido tomando más y más importancia ha sido la energía fotovoltaica, que consiste en aprovechar la luz procedente del sol para la producción de energía eléctrica. De hecho, cada vez se ve la instalación de un mayor número de placas solares en casas, fábricas y edificios públicos. Algunos de los materiales más prometedores son las conocidas como perovskitas, entre las cuales una de las más utilizadas son $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{AaX}_3$ (X puede ser **Bb**, **Cc** o **Dd**). Analice la información sobre estos elementos que se muestra la tabla 1 y responda a las preguntas debajo justificando todas sus respuestas:

Tabla 1. Características de los elementos Aa, Bb, Cc y Dd

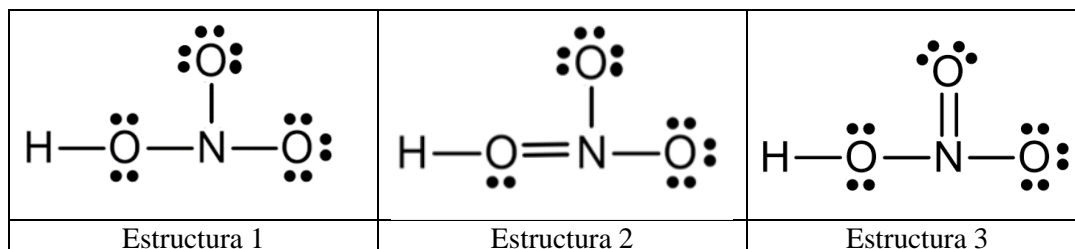
<u>Elemento</u>	<u>Característica/s</u>
Aa	Los números cuánticos de su electrón diferenciador son (6, 1, 0, +1/2)
Bb	Su ion más estable tiene 36 electrones y carga -1
Cc	El número másico de uno de sus isótopos es de 35 y tiene 18 neutrones
Dd	Es el elemento paramagnético más pequeño del periodo 5

- a. (2 p) Determine el grupo y periodo en el que se encuentra cada uno de los elementos de la tabla y dibuje el diagrama de energía de orbitales atómicos de Cc.
- b. (3,5 p) Cambiar el elemento X (Bb, Cc o Dd), permite modular las características del material y así aprovechar mejor la luz solar. Si un reciente estudio muestra que los mejores resultados se obtienen al utilizar el elemento más grande de los tres analizados, ¿cuál elegiría? ¿Cómo será la energía de ionización del elemento seleccionado con relación a la energía de ionización de los otros dos elementos?
- c. (5,5 p) Uno de los métodos empleados en la síntesis de perovskitas es el método sol-gel, el cual requiere el uso de sales precursoras de los iones de los elementos involucrados, obteniéndose mejores resultados si la energía reticular de la sal es la menor posible. Para una determinada síntesis se dispone del acetato de calcio, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, y del fluoruro de aluminio, AlF_3 .
- (2,5 p) ¿Cuál de estos dos compuestos recomendaría para la síntesis?
 - (3 p) ¿Cómo se espera que sea la temperatura de fusión del AlF_3 respecto del compuesto iónico formado entre el Na y el P? Para este último compuesto, muestra la ecuación que conduce a su formación a partir de los elementos que lo conforman empleando para esto la simbología de Lewis.

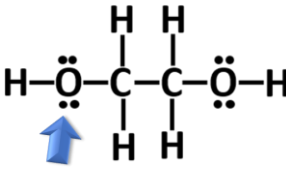
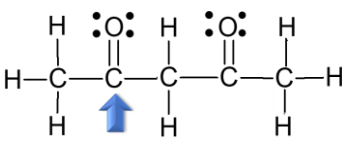
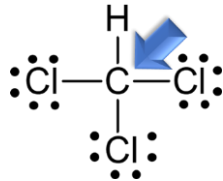
Pregunta 2 (9 puntos)

Existen varias rutas para la síntesis de las perovskitas. Por ejemplo, en el método sol-gel se emplea una mezcla de etilenglicol con ácido cítrico o ácido tartárico además de las sales precursoras de los iones Aa, Cc o Dd mientras que en el método de coprecipitación se utiliza una solución acuosa de ácido nítrico.

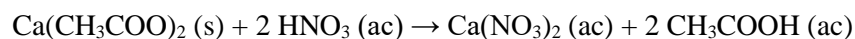
- a. (2 p) Debajo tiene 3 posibles estructuras para uno de los ácidos empleados en la síntesis, analice cada una de ellas e incluya el estudio de las cargas formales, para poder señalar cuál de ellas sería la mejor representación de la molécula.



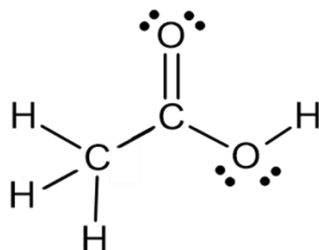
- b. (2 p) Además del etilenglicol se pueden emplear otros solventes orgánicos. Debajo tiene la fórmula de tres de estos solventes. En cada caso, señale la geometría molecular alrededor de los átomos señalados y si la sustancia es polar o apolar.

		
Etilenglicol	Acetilacetona	Cloroformo

- c. (5 p) En una de las rutas de obtención de una perovskita que contiene calcio, se observa la siguiente reacción:



- (1 p) Identifique a los compuestos iónicos y las sustancias moleculares.
- (2 p) ¿Cuántos gramos de ácido acético (CH_3COOH) se obtienen a partir de 10 mL de una solución de $\text{HNO}_3(\text{ac})$ de concentración 20 % en masa ($d_{\text{dis}} = 1,1 \text{ g/mL}$)?
- (2 p) Debajo tiene la fórmula estructural del ácido acético. Cópiela en su papel y para cada enlace polar de la molécula, dibuje el vector asociado justificando adecuadamente.



Ácido acético

DATOS

Elemento	H	C	N	O	F	Na	Al	P	Cl	Ca
Z	1	6	7	8	9	11	13	15	17	20
Masas atómicas (uma)	1	12	14	16	19	23	27	31	35,5	40

Número de Avogadro, $N_a = 6,022 \times 10^{23}$

Electronegatividad (escala de Pauling): H: 2,20 C: 2,55 O: 3,44

$$E_R = k \left(\frac{Q_1 Q_2}{d} \right)$$

Lima 06 de mayo de 2022





PC2 de Química 1 – 2022.1

Alumno: David Matthew Iturrizaga Robles

Código: 20220427


Entrega Pregunta 1-Pa2

Estado de la entrega

Estado de la entrega	Estado de la calificación	Fecha de entrega	Tiempo restante	Última modificación
 Enviado para calificar	 Calificado	 viernes, 6 de mayo de 2022, 17:00	 La tarea fue enviada 4 minutos 55 segundos antes	 viernes, 6 de mayo de 2022, 16:55



Archivos enviados

 [PC2_Q1 - Pa1 - 1.pdf](#)

6 de mayo de 2022, 16:55



Comentarios de la entrega

► Comentarios (0)

Resultado de la entrega

Calificación	Calificado sobre	Calificado por
10,50 / 11,00	domingo, 15 de mayo de 2022, 14:32	URCIA AGUILAR , JOSUE ALEXANDER

Entrega Pregunta 2-Pa2

Estado de la entrega

Estado de la entrega	Estado de la calificación	Fecha de entrega	Tiempo restante	Última modificación
 Enviado para calificar	 Calificado	 viernes, 6 de mayo de 2022, 17:00	 La tarea fue enviada 4 segundos antes	 viernes, 6 de mayo de 2022, 16:59



Archivos enviados

 [PC2_Q1 - Pa1 - 2.docx](#)

6 de mayo de 2022, 16:59



Comentarios de la entrega

► Comentarios (0)

Resultado de la entrega

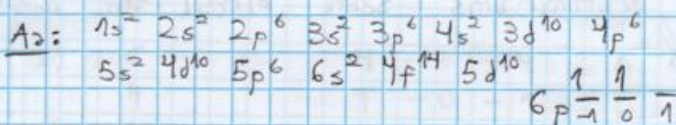
Calificación	Calificado sobre	Calificado por
9,00 / 9,00	domingo, 15 de mayo de 2022, 19:54	URCIA AGUILAR , JOSUE ALEXANDER

Alumno: David Matthew Iturrizaga Robles

Código: 20220427



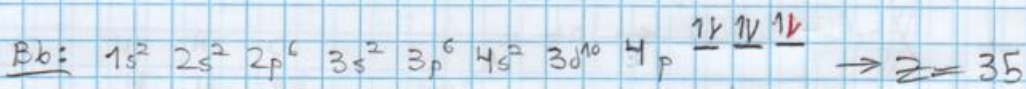
1) 2.



• Valencia = grupo = NA

• Periodo = 6

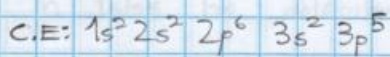
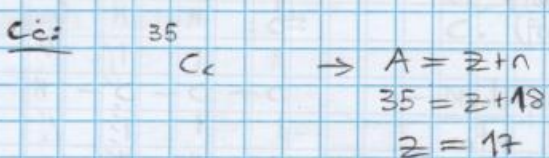
4s			
3s	3p	3d	
4s	4p	4d	4f
5s	5p	5d	5f
6s	6p	6d	
7s	7p		



• Color rojo: ion más estable

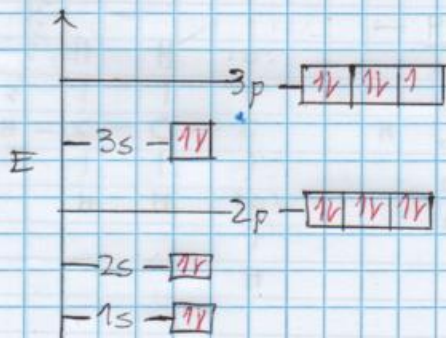
• Valencia = grupo = VIIA

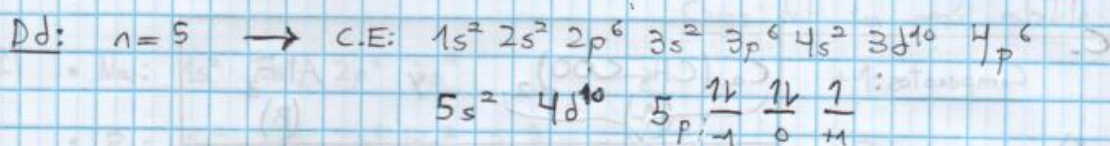
• Periodo = 4

• E_v = grupo = VIIA

• Periodo = 3

Diagrama de orbitales (energía)





- Se buscó el elemento con mayor grupo y que sea paramagnético. A mayor grupo, habrá mayor Z , por lo que habrá menor radio atómico.
- Este elemento tiene e^- desapareados en la capa de valencia; por ello, es paramagnético.

$\therefore e^- \text{ valencia} = \text{Grupo} = \text{VIIA}$
 Período = ~~5~~

b. x (Bb, Cc o Dd)

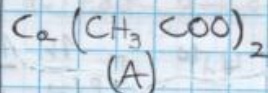
	Período	Grupo
Bb	4	VIIA
Cc	3	VIIA
Dd	5	VIIA

- Elemento más grande: Como todos los elementos son de un mismo grupo (VIIA), el elemento con mayor radio atómico será el que tiene mayor período. Por eso, El **Dd** es el más grande y debe ser elegido.

- E. de ionización: La energía de ionización del **Dd** será menor que la del **Bb** y **Cc**, ya que el **Dd** tiene mayor período. A mayor período, los electrones externos están más alejados del núcleo, por lo que sienten menor atracción de este. Por ello, es más fácil quitarlos del átomo y se invertirá menos energía.

C.

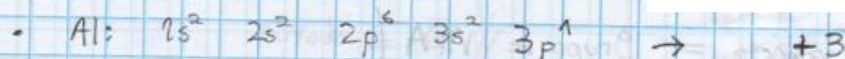
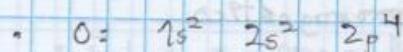
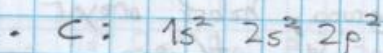
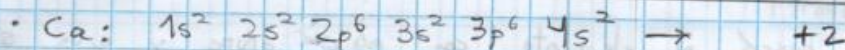
Compuestos:



y



1)



Carga del ión más estable

⇒ Carga del ión $(\text{CH}_3\text{COO})^-: -1$

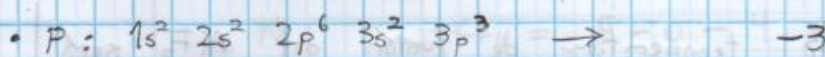
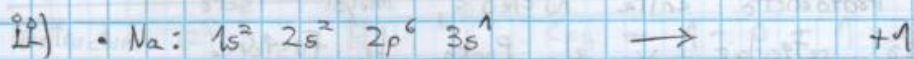
$$-E_{\text{reticular}}(A) = \frac{K | +2 | | -1 |}{d_1}$$

$$-E_{\text{reticular}}(B) = \frac{K | +3 | | -1 |}{d_2}$$

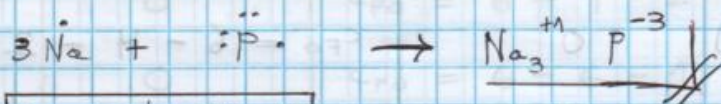
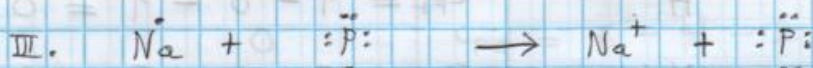
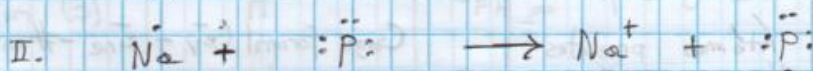
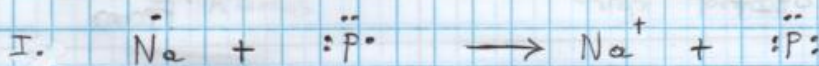
La E. reticular del $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ es menor, ya que el producto de sus cargas es menor que el del AlF_3 .

∴ Se recomienda usar el $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

Carga del ion más estable



$$\text{e}^- \text{ de valencia} \rightarrow \text{Na: } 1 \text{ e}^- \text{ valencia}$$

$$\rightarrow \text{P: } 5 \text{ e}^- \text{ valencia}$$


Compuesto: Na_3P

► Comparamos Energía reticular de Na_3P y AlF_3 :

$$\bullet \text{Na}_3\text{P: } E_r = K \frac{|+1| |-3|}{d_1}$$

$$\bullet \text{AlF}_3: E_r = K \frac{|+3| |-1|}{d_2}$$

Mismo producto de cargas

► Comparamos radio iónico de Na^+ y Al^{3+} :

— El Al^{3+} tiene más protones (Z) que el Na^+ , por lo que habrá mayor atracción de sus electrones al núcleo y su radio iónico será menor. $\rightarrow d_2 < d_1$

- A menor distancia entre núcleos, mayor será la energía reticular y el punto de fusión.

⇒ La temperatura de fusión del AlF_3 será mayor que la del Na_3P .

Alumno: David Matthew Iturbide Robles

Código: 20220427


Firma

2) a.

	Átomos presentes	Carga formal ($\bar{e}_v - \bar{e}_{ne} - \# \text{enlaces}$)
Estructura (1)	H	$C_{FH} = 1 - 0 - 1 = 0$
	N	$C_{FN} = 5 - 0 - 3 = 2$
	O	$C_{FO} = 6 - 4 - 2 = 0$
	O	$C_{FO} = 6 - 6 - 1 = -1$

- Configuraciones
electrónicas:

H: $1s^1$

$\rightarrow \bar{e}_{\text{valencia}} = 1$

O: $1s^2 2s^2 2p^4$

$\rightarrow \bar{e}_{\text{valencia}} = 6$

N: $1s^2 2s^2 2p^3$

$\rightarrow \bar{e}_{\text{valencia}} = 5$

	Átomos	Carga formal
Estructura (2)	H	$C_{FH} = 1 - 0 - 1 = 0$
	N	$C_{FN} = 5 - 0 - 4 = 1$
	O	$C_{FO} = 6 - 2 - 3 = 1$
	O	$C_{FO} = 6 - 6 - 1 = -1$

	Átomos	Carga formal
Estructura (3)	H	$C_{FH} = 1 - 0 - 1 = 0$
	N	$C_{FN} = 5 - 0 - 4 = 1$
	O	$C_{FO} = 6 - 4 - 2 = 0$
	O	$C_{FO} = 6 - 4 - 2 = 0$
	O	$C_{FO} = 6 - 6 - 1 = -1$

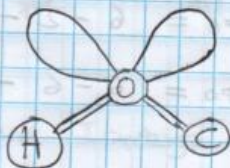
Rpta: - La Estructura (3) sería la mejor representación, ya que tiene el menor valor absoluto de la suma de las cargas formales de sus átomos ($|1| + |-1| = 2$).

- Las cargas formales de la Estructura (3) son cercanas a cero.

b.

I) geometría molecular de átomos rodeados

En Etilenglicol:

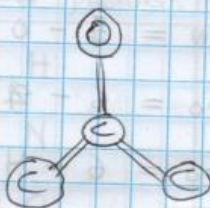


- 2 dominios de enlace
- 2 dominios de no enlace

∴ geometría tetraédrica

Angular

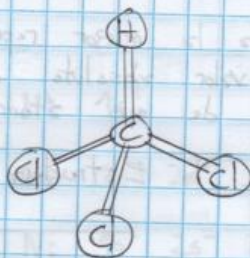
En Acetilacetona:



- 3 dominios de enlace
- 0 dominios de no enlace

∴ geometría Trigonal plana

En Cloroformo:

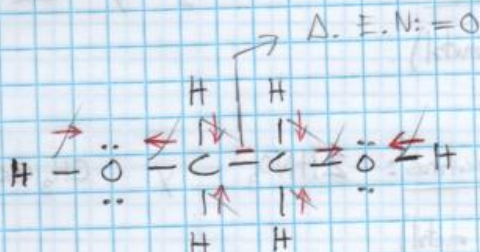


- 4 dominios de enlace
- 0 dominios de no enlace

∴ geometría tetraédrica

II) Polaridad de molécula

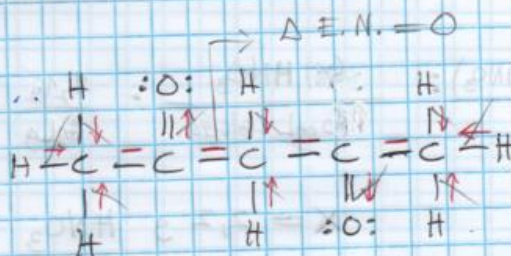
Etilenglicol



∴ Los momentos dipolares se anulan

$\mu = 0 \rightarrow$ Sustancia ~~apolar~~

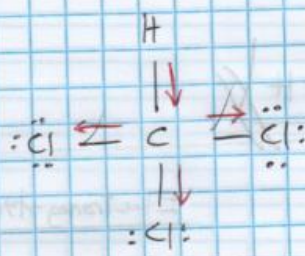
Acetilbenceno



∴ Hay resultante neta en momento dipolar.

$\mu \neq 0 \rightarrow$ Sustancia ~~apolar~~

Cloroformo



∴ Hay resultante en momento dipolar.

$\mu \neq 0 \rightarrow$ Molécula ~~polar~~

C.

(I) Compuestos iónicos: $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ y $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
(Metal + No metal)

Compuestos moleculares: HNO_3 y CH_3COOH
(No metal + No metal)

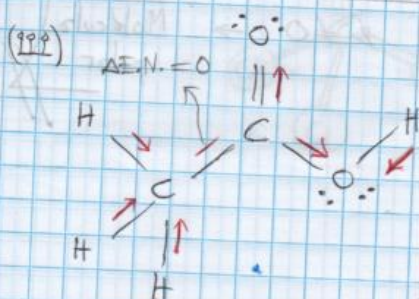
(II) % en masa (HNO_3):

$$\frac{(X) \text{HNO}_3}{40 \text{ mL solución}} \cdot \frac{1 \text{ mL}}{1,1 \text{ g}} = \frac{20 \text{ g HNO}_3}{400 \text{ g solución}}$$

$X = 2,2 \text{ g HNO}_3$

$$\Rightarrow 2,2 \text{ g HNO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \cdot \frac{2 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{2 \text{ mol HNO}_3} \cdot \frac{60 \text{ g CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}$$

$\approx 2,095 \text{ g CH}_3\text{COOH}$



Electronegatividades

$\text{H}: 2,2 \quad - \quad \text{C}: 2,55 \quad - \quad \text{O}: 3,44$

E.N.: $\text{O} > \text{C} > \text{H}$

6 enlaces covalentes puros
y 1 enlace covalente no puro