

## QUÍMICA 1

### EXAMEN 1

SEMESTRE ACADÉMICO 2022-1

Todos los horarios

Duración: 3 horas

Elaborado por todos los profesores

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

#### INDICACIONES:

- La prueba consta de 2 preguntas que dan un puntaje de 20 puntos.
- El profesor del horario iniciará la sesión a las 11:30 am vía Zoom para dar las indicaciones generales antes de empezar la prueba.
- La prueba será colocada en la plataforma PAIDEIA y se podrá visibilizar a las 11:30 am.
- El profesor del horario permanecerá conectado a través del Zoom y de la opción Foro en PAIDEIA en caso se requiera hacer alguna aclaración general acerca del texto. NO HAY ASESORÍAS DURANTE EL EXAMEN.
- En PAIDEIA se habilitará una carpeta de ENTREGA DEL PRIMER EXAMEN con un plazo que vence transcurridas las 3 horas programadas para la sesión. NO SE ACEPTARÁ NINGÚN ARCHIVO FUERA DEL PLAZO ESTABLECIDO.
- El nombre del archivo debe configurarse así: Q1-EX1
- En caso suba varios archivos, tenga cuidado de numerarlos en el nombre del archivo. Por ej., Q1-EX1-1, Q1-EX1-2
- El desarrollo de la prueba debe hacerse manualmente. NO OLVIDE COLOCAR SU NOMBRE Y CÓDIGO EN CADA HOJA DEL DOCUMENTO.
- El documento con su resolución puede escanearse o fotografiarse para subirlo a PAIDEIA.
- Asegúrese de subir los archivos correctos y de que estos tengan la extensión jpg, doc, docx o pdf.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL AL PROPORCIONADO EN EL EXAMEN.
- Si ingresa al PAIDEIA a visualizar el examen y no entrega su resolución se le considerará CERO como nota y en consecuencia, no puede rendir el examen especial.
- 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. Confiamos en su honestidad, como valor fundamental del ser humano.
- En caso de copia o plagio, su prueba será ANULADA, sin opción a rendir el examen especial y se reportará ante las autoridades correspondientes.

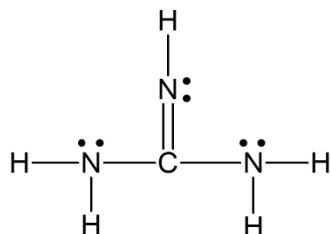
#### AL ENTREGAR MI EVALUACION EN LA CARPETA HABILITADA EN PAIDEIA ESTOY ACEPTANDO LO SIGUIENTE:

- Tengo conocimiento de que tanto **COPIAR** como **PLAGIAR** en el contexto del desarrollo de actividades y evaluaciones del curso constituye una infracción que es sancionado 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.

**USE LAPICERO Y NO LÁPIZ. NO ESTÁ PERMITIDO EL USO DE CORRECTOR. CUALQUIER ERROR SIMPLEMENTE SE TACHA. EL NO CUMPLIR CON ESTAS INDICACIONES SERÁ MOTIVO DE ANULACIÓN DEL EXAMEN.**

### Pregunta 1 (12 puntos)

La guanidina ( $\text{CN}_3\text{H}_5$ ) es un reactivo muy empleado en la preparación de compuestos orgánicos e inorgánicos. Fue aislada por primera vez en 1861 a partir del guano de las costas del Perú. La guanidina tiene una temperatura de fusión de 50 °C y su estructura se muestra a continuación:



- (1 p) Determine la geometría molecular y la carga formal para cada átomo diferente de hidrógeno presente en la guanidina.
- (1 p) Identifique los tipos de fuerzas intermoleculares presentes en la guanidina y explique por qué sus fuerzas intermoleculares son más intensas que las del agua.

Unos compuestos derivados de la guanidina son los denominados guanidinatos. Estos compuestos se preparan a partir de la guanidina y un metal alcalino (grupo 1 o IA) o alcalino terreo (grupo 2 o IIA).

En la siguiente tabla se muestran las energías de ionización del sodio (Na) y de dos metales desconocidos Aa y Bb (uno pertenece al grupo 1 y el otro al grupo 2).

Elemento	1ra E.I. (kJ/mol)	2da E.I. (kJ/mol)	3ra E.I. (kJ/mol)
Na	496	4560	6910
Aa	420	3050	4420
Bb	590	1145	4912

- (1,5 p) Si se tiene una lámina de sodio con una masa de 215 mg, calcule el porcentaje de átomos de sodio de esta lámina que pueden pasar a su ion más estable si usamos 2,5 kJ.
- (3 p) Si Aa y Bb se encuentran en el mismo período que el  ${}_{32}\text{Ge}$ .
  - (1 p) Determine los números cuánticos del electrón diferenciador de Bb
  - (0,5 p) dibuje el diagrama de energía de los orbitales de Aa y muestre en ellos a sus electrones..
  - (1 p) Explique por qué la 2da energía de ionización de Aa es mayor que la 2da energía de ionización de Bb.
  - (0,5 p) ¿Cuál de estos dos metales tendrá un mayor carácter metálico? Explique su respuesta.
- (2 p) El guanidinato de litio,  $\text{Li}(\text{CN}_3\text{H}_4)$ , es un compuesto muy sensible al  $\text{O}_2$  de tal modo que si al momento de su preparación hubiera aire no se formaría el guanidinato de litio sino que se obtendría el compuesto iónico formado entre el litio (Li) y el oxígeno. Escriba la fórmula de este compuesto y la ecuación que representa cómo se forma este compuesto, utilizando simbología de Lewis. Además,

determine si esperaría que la temperatura de fusión de este compuesto sea mayor o menor que la del nitruro de litio, Li<sub>3</sub>N.

Otro compuesto relacionado con la guanidina es el hidrocloruro de metformina, C<sub>4</sub>H<sub>12</sub>ClN<sub>5</sub>, que se usa como medicamento para pacientes con diabetes tipo 2. El nombre abreviado de este compuesto es MFN.

Este medicamento se vende en pastillas de 1 g, en las que el 85% en peso es MFN. La dosis recomendada es de una pastilla al día, y el límite máximo diario es de 3000 mg de MFN. Si se supera ese máximo, la persona debe ir a un hospital por riesgo de intoxicación.

- f. (1,5 p) El nitrógeno tiene dos isótopos cuya información se muestra en la tabla debajo. Si una persona ha ingerido en un día 1,79 x 10<sup>20</sup> átomos de <sup>15</sup>N provenientes de MFN, ¿cuántas pastillas ha ingerido? ¿Debemos llevarla a un hospital?

Isótopo	Masa atómica (uma)	Abundancia (%)
<sup>14</sup> N	14,00	99,6
<sup>15</sup> N	15,00	0,4

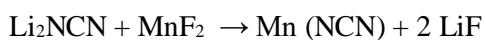
- g. (2 p) Una manera de cuantificar MFN es por espectroscopía ultravioleta-visible. Si esta sustancia está presente en una muestra, se observa una absorción a 232 nm. En un análisis, se observan dos absorciones en la pantalla del detector: una a la frecuencia de 9,24 x 10<sup>14</sup> s<sup>-1</sup> y otra a la energía equivalente a la del fotón emitido en el salto del nivel 4 al 2 del átomo de hidrógeno. ¿Considera usted que se ha detectado MFN en la muestra?

## Pregunta 2 (8 puntos)

Otro grupo de compuestos nitrogenados de reciente interés es el de las carbodiimidas. Estos compuestos se caracterizan por presentar el grupo NCN<sup>2-</sup>, siendo la carbodiimida de sodio, Na<sub>2</sub>NCN, uno de los principales compuestos de esta familia. La preparación de la carbodiimida de sodio se realiza a partir de amiduro de sodio (NaNH<sub>2</sub>) y melamina (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>N<sub>6</sub>), los cuales se introducen en una ampolla cerrada al vacío (es decir dentro de la ampolla solo se encuentran los reactivos, sin presencia de aire). La reacción se realiza a 650 °C y se obtiene la carbodiimida de sodio junto con H<sub>2</sub>(g) y un gas X.

- a. (1 p) Se sabe que la relación de velocidades entre el H<sub>2</sub> y el gas X es v<sub>H2</sub>/v<sub>X</sub>=2,915. ¿Cuál de los siguientes gases puede ser X: amoniaco (NH<sub>3</sub>) o etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)?
- b. (1,5 p) Analice si las siguientes expresiones son ciertas o falsas, sustente su análisis con base en la teoría cinético molecular de los gases:
- La energía cinética promedio del gas X es menor que la del H<sub>2</sub>.
  - Dado que la velocidad promedio del gas X es menor que la del H<sub>2</sub>, necesariamente también lo será la presión ejercida.
  - Cuando se enfriá la ampolla hasta 25 °C, la presión total disminuye.

La carbodiimida de manganeso, Mn(NCN), es un compuesto estudiado por sus propiedades magnéticas y por ser el precursor de una gran variedad de carbodiimidas. Debajo se muestra una de las posibles reacciones para formar la carbodiimida de manganeso:



- c. (1,5 p) ¿Cuánta masa de la carbodiimida de manganeso se puede obtener y cuántos moles de Li<sub>2</sub>N CN se necesitan en la reacción si partimos de 5,83 g de MnF<sub>2</sub> provenientes de un frasco cuya etiqueta dice 92,5% de pureza?
- d. (2 p) Para preparar la carbodiimida de manganeso se puede comenzar con Na<sub>2</sub>N CN en vez de Li<sub>2</sub>N CN, y con MnCl<sub>2</sub> en vez de MnF<sub>2</sub>. Esta reacción es más favorable si la energía reticular de las sales usadas es la mayor posible. ¿Cuál de los compuestos anteriores emplearía para la síntesis de la carbodiimida de manganeso, los de la reacción mostrada anteriormente o los alternativos?
- e. (2 p) Si durante la síntesis de las carbodiimidas ingresa aire a la ampolla pueden formarse compuestos no deseados. En la preparación de la carbodiimida de iterbio se obtuvo un compuesto indeseado de fórmula Yb<sub>x</sub>O<sub>y</sub>(NCN) donde la relación “masa de Yb:masa de O” es de 10,82:1 y el porcentaje en masa de N es de 6,70%. Determine los valores de x e y.

**Datos:**

Elemento	H	Li	C	N	O	F	Na	Cl	Mn	Ge	Yb
Número atómico	1	3	6	7	8	9	11	17	25	32	70
Masa atómica (uma)	1	6,9	12	14	16	19	23	35,5	54,9	72,6	173,05

$$1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm} \quad K = ^\circ C + 273$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad N_A = 6,022 \times 10^{23} \quad R = 8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$E = h\nu \quad c = \lambda\nu \quad E_n = -2,18 \times 10^{-18} \text{ J} \left( \frac{1}{n^2} \right) \quad E = k \left( \frac{Q_1 Q_2}{d} \right)$$

$$v_{\text{promedio}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

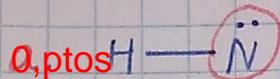
Lima, 20 de mayo de 2022

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larma

Código: 20220433

Firma: Gabriel

1. se pide la geometría de los elementos C,N



N° coordinación = 1:

Geometría lineal

$$CF: 1 - (0+1) = 0$$

$\ddot{\text{N}}$  N° coordinación: 1

I Geometría

lineal

$$CF: 1 - (0+1) = 0$$

H N° coord. = 1:

I Geometría

lineal

$$N: CF: 1 - (0+1) = 0$$

\*CF:

e- valencia - (e- libres + e- enlazantes)

$\ddot{\text{N}}$  N° coordinación: 1

I Geometría

H lineal

$$CF: 1 - (0+1) = 0$$

$\ddot{\text{N}}$  N° coordinación: 1

Geometría lineal

$$(CF: 1 - (0+1) = 0)$$

intermoleculares

b. Las fuerzas presentes en la guanidina son dispersión de London, dipolo-dipolo y puente de hidrógeno. Su principal fuerza y la del agua es el puente de H. Sin embargo, esta es más interna en la guanidina porque tiene más enlaces H- $\ddot{\text{N}}$  y puede formar más puentes de H que el agua que solo tiene 2 enlaces H- $\ddot{\text{O}}$ . 1 pto

c. Por el incremento brusco de E.I., notamos que el Na logra su ion más estable con la E.I.

Calcularemos cuántos iones  $\text{Na}^+$  se obtienen con 2,5KJ:

1,5 p

$$\frac{1 \text{ mol de } \text{Na}^+}{496 \text{ KJ}} \cdot 2,5 \text{ KJ} \Rightarrow 5,04 \times 10^{-3} \text{ mol de } \text{Na}^+ \cdot \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ iones}}{1 \text{ mol}} = 3,04 \times 10^{21} \text{ iones de } \text{Na}^+$$

Hallamos la cantidad de átomos de Na en 215 mg:  $M$  de Na = 23 g/mol

$$215 \text{ mg} \cdot \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}} \cdot \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol}} = 5,63 \times 10^{21} \text{ átomos de Na}$$

$3,04 \times 10^{21}$  átomos de Na se volvieron iones, sacamos el %:

$$\frac{3,04 \times 10^{21} \text{ a. de Na}}{5,63 \times 10^{21} \text{ a. de Na}} \cdot 100\% = 54\%$$

d. i. C.E del  $_{32}^{\text{Ge}}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2 \rightarrow n=4$ : Período 4

0,5 p  $B_6$  está en el grupo 2, por lo que su e- dif es  $4s^2$  debe justificar la

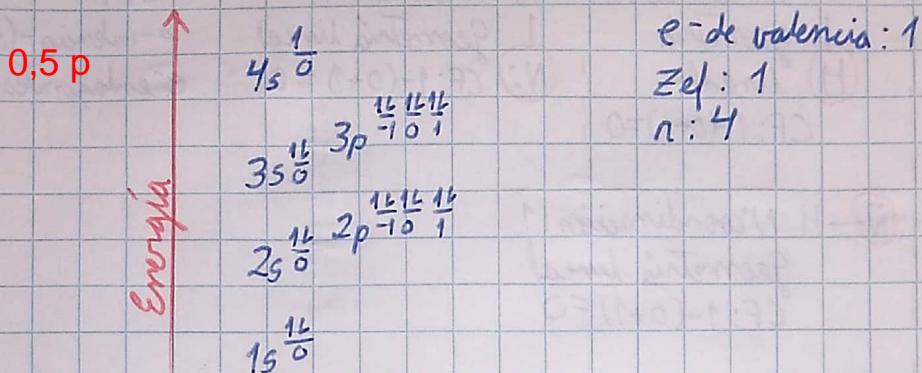
$$\frac{4s^0}{4} \rightarrow (4; 0; 0; -1/2)$$

e- de valencia: 2  
zef: 2

n: 4  
asignación de los grupos

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larma  
 Código: 20220433  
 Firma: Gabriel

d. ii. Aa está en el periodo 4 también y pertenece al grupo 1, por lo que su e- dif. es  $4s^1$ . Diagrama de energía:



e- de valencia: 1

Zef: 1

n: 4

iii. Aa tiene un solo e- de valencia, por lo que buscará perderlo para cumplir el octeto y tener la C.E. de un gas noble (ser estable). La E.I<sub>2</sub> es mucho mayor que la E.I<sub>1</sub>, porque ya es un ion estable y será muy complicado quitar otro e-.

**1 pto**

En el caso de Bb, tiene 2 e- de valencia, por lo que buscará perder ambos para cumplir el octeto y ser estable. Por eso, su E.I<sub>2</sub> no se dispara tanto, porque es necesaria para ser estable.

Debido a ello, la E.I<sub>2</sub> de Aa es mucho mayor que la de Bb.

iv. Aa tendrá mayor carácter metálico, porque tiene menor Zef que Bb y su e- de valencia es menos atraído hacia el núcleo, haciendo más fácil 0,5p lo pierda.

c. Li: C.E.:  $1s^2 2s^1 \rightarrow 1e^-$  de valencia; n=2 \*O: 2e- de valencia

Con el Oxígeno:  $Li_2^{+1} O^{-2} \rightarrow$  fórmula:  
**2 ptos**

Simbología Lewis:  $2 \cdot Li + \ddot{O} \cdot \rightarrow Li_2^{+1} \ddot{O}^{-2}$

Comparamos la E. de interacción: \*mayor E. de interacción  $\rightarrow$  mayor p. de fusión

$$Li_2^{+1} O^{-2}: E = \frac{|K.+1.-2|}{d} = \frac{2K}{d} \quad Li_3^{+1} N^{-3}: E = \frac{|K.+1.-3|}{d} = \frac{3K}{d}$$

$\frac{2K}{d} < \frac{3K}{d} \rightarrow$  El p. de fusión del  $Li_2 O$  es menor que el del  $Li_3 N$ ,

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Lanna

Código: 20220433

Firma: Gabriel

f. Hallamos la cantidad de N proveniente:

$$1,5 \text{ ptos} \times 10^{20} \text{ a. de } {}^{15}\text{N}. \frac{100\% \text{ a. de N}}{0,4\% \text{ a. de } {}^{15}\text{N}} = 4,475 \times 10^{22} \text{ átomos de N}$$

Hallamos los moles de N:  $\frac{4,475 \times 10^{22} \text{ a. de N}}{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos}} = 0,074 \text{ moles de N}$

Si 1 mol de MFN contiene 5 moles de N, 0,074 moles de N provienen de 0,0148 moles de MFN.

$$\bar{M} \text{ de MFN: } 4 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 1 \cdot 35,5 + 5 \cdot 14 = 165,5 \text{ g/mol}$$

Hallamos los mg de MFN:  $\frac{165,5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cdot 0,0148 \text{ moles} \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 2449,4 \text{ mg de MFN}$

Hallamos la cantidad de pastillas:  $* 1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$

$$\frac{2449,4 \text{ mg de MFN}}{1000 \text{ mg} \cdot 0,85 \text{ de MFN}} \cdot 1 \text{ pastilla} = 2,88 \text{ pastillas} \approx 3 \text{ pastillas ingeridas},$$

No debe ir al hospital porque no excedió los 3000 mg de MFN.

g. Analizamos ambos casos:

$$1^{\circ} 3 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 9,24 \times 10^{14} \text{ Hz}$$
$$\lambda = 3,2467 \times 10^{-7} \text{ m} = 324,68 \text{ nm}$$

$$2^{\circ} \left| -2,18 \times 10^{-18} \text{ J} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) \right| = 4,0875 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$4,0875 \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{\lambda} \cdot 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

2 ptos  
No hay MFN,

$$\lambda = 4,866 \times 10^{-7} \text{ m} = 486,6 \text{ nm}$$

No hay MFN,

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Lama  
Código: 20220433  
Firma: Gabriel

2. a.  $650^{\circ}\text{C} \xrightarrow{+273} 923\text{ K}$   $\bar{M}$  de  $\text{H}_2$ : 2 g/mol  $\bar{M}$  de  $\text{NH}_3$ : 17 g/mol  $\bar{M}$  de  $\text{C}_2\text{H}_6$ : 30 g/mol

Calculamos las velocidades promedio:

$$\text{H}_2: v_{\text{H}_2} = \sqrt{\frac{3(8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})(923 \text{ K})}{2 \text{ g/mol}}} = 107,29 \text{ m/s}$$

$$X: v_x = \sqrt{\frac{3(8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})(923 \text{ K})}{\bar{M}}}$$

Usando la relación:

$$\frac{107,29 \text{ m/s}}{\sqrt{\frac{3(8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})(923 \text{ K})}{\bar{M}}}} = \frac{2,915}{1}$$

$$\frac{\left(\frac{107,29 \text{ m/s}}{2,915}\right)^2}{3(8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})(923 \text{ K})} = \frac{1}{\bar{M}}$$

$$\bar{M} = 17 \text{ g/mol} \rightarrow \text{Puede ser } \text{NH}_3,$$

b. i. V: La velocidad promedio del  $\text{H}_2$  es mayor, lo que significa que su energía cinética promedio también es mayor porque son directamente proporcionales NO V/A

i. F: tanto el  $\text{H}_2$  como el X están a la misma Temperatura, por lo que tienen la misma energía cinética promedio.

ii. F: Como están a Temperatura constante (misma energía cinética promedio), su presión ejercida es la misma (no hay cambios de volumen como para que la presión varíe).

iii. V: Cuando baja la Temperatura, significa que bajó la velocidad promedio. Esto implica que las partículas se mueven más lento y hay menos colisiones, por lo que la presión disminuye.

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larma

Código: 20220433

Firma: Gabriel

c. La ecuación está balanceada.

Hallamos los moles de  $MnF_2$  usados: \*M de  $MnF_2$ : 92,9 g/mol

$$5,83 \text{ g} \cdot 0,925 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{92,9 \text{ g}} = 0,058 \text{ moles de } MnF_2$$

Como la relación estequiométrica del  $MnF_2$  y  $Li_2NCN$  es 1 a 1, para reaccionar 0,058 moles de  $MnF_2$  se necesitan 0,058 moles de  $Li_2NCN$ .

La relación estequiométrica del  $MnF_2$  y  $Mn(NCN)$  también es 1 a 1, por lo que al reaccionar 0,058 moles de  $MnF_2$ , se obtienen 0,058 moles de  $Mn(NCN)$ .

Paramos moles a g: \*M de  $Mn(NCN)$ : 94,9 g/mol

$$0,058 \text{ moles} \cdot \frac{94,9 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 5,5042 \text{ g de } Mn(NCN)$$

d. Analizamos la E. reticular:

$$1^{\circ} Na_2 NCN: Na_2^{+1} NCN^{-2} \rightarrow E = \left| \frac{K_+ + 1 - 2}{d} \right| = \frac{2K}{d}$$

$$MnCl_2: Mn^{+2} Cl_2^{-1} \rightarrow E = \left| \frac{K_+ + 2 - 1}{d} \right| = \frac{2K}{d}$$

$$2^{\circ} Li_2 NCN: Li_2^{+1} NCN^{-2} \rightarrow E = \frac{2K}{d}$$

$$MnF_2: Mn^{+2} F_2^{-1} \rightarrow E = \frac{2K}{d}$$

Como no notamos la diferencia por cargas, remos la distancia:

$Na_2 NCN^{-2}$  vs  $Li_2 NCN^{-2}$

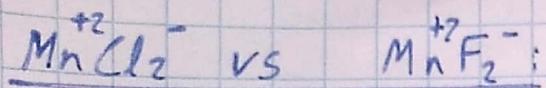
$Na^+$ : 11 p<sup>+</sup> y 10 e<sup>-</sup>     $Li^+$ : 3 p<sup>+</sup> y 2 e<sup>-</sup>

Cuando son neutros,  $n_{Na} = 3$  y  $n_{Li} = 2$ , por lo que en estado neutro el  $Na$  es más grande pues su e<sup>-</sup> de valencia está más alejado del núcleo. Cuando pierden un e<sup>-</sup>, el ion  $Na^+$  seguirá siendo más grande que el  $Li^+$ ; es decir, el  $Na^+$  estará a mayor distancia del  $NCN^{-2}$ .

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Llama

Código: 20220433

Firma: Gabriel



Cuando son neutros, n<sub>Cl</sub> = 3 y n<sub>F</sub> = 2, por lo que el Cl es más grande. Al quitar un e<sup>-</sup>, el ion Cl<sup>-</sup> seguirá siendo más grande que el F<sup>-</sup>; es decir, el Cl<sup>-</sup> estará a mayor distancia del Mn.

Como a mayor distancia la E. reticular es menor, conviene usar la opción original (Li<sub>2</sub>NCN y MnF<sub>2</sub>).

e. Como hay 2 átomos de N en una molécula, 28 uma de la masa proviene del N. Hallamos la masa total:

$$28 \text{ uma de N} \cdot \frac{100\%}{6,7\% \text{ de N}} = 417,91 \text{ uma}$$

$$\text{Yb}_x : 173,05x \text{ uma} \quad \text{O}_y : 16y \text{ uma}$$

$$\text{Se cumple que: } (173,05x + 16y + 28 + 12) \text{ uma} = 417,91 \text{ uma}$$

$$\text{Se sabe que: } \frac{173,05x}{16y} = 10,82 \Rightarrow \frac{173,05x}{173,12} = y$$

$$\text{Reemplazando: } (173,05x + 16 \cdot \frac{173,05x}{173,12} + 40) \text{ uma} = 417,91 \text{ uma}$$

$$\therefore x=2 \rightarrow y=2$$

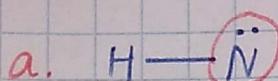
$$\underline{x=2 \quad y=2}$$

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larma

Código: 20220433

Firma: Gabriel

1.



N° coordinación = 1:

Geometría lineal

$$\text{CF: } 1 - (0+1) = 0$$

N° coordinación: 1

I Geometría

lineal

$$\text{CF: } 1 - (0+1) = 0$$

H N° coord. = 1:

I Geometría lineal

$$\text{N: CF: } 1 - (0+1) = 0$$

\*CF:

e- valencia - (e- libres + e- enlazantes)

$\ddot{\text{N}}$  N° coordinación: 1

I Geometría

H lineal

$$\text{CF: } 1 - (0+1) = 0$$

$\ddot{\text{N}}$  N° coordinación: 1

Geometría lineal

$$(\text{F: } 1 - (0+1) = 0)$$

intermoleculares

b. Las fuerzas presentes en la guanidina son dispersión de London, dipolo-dipolo y puente de hidrógeno. Su principal fuerza y la del agua es el puente de H. Sin embargo, ésta es más interna en la guanidina porque tiene más enlaces H- $\ddot{\text{N}}$  y puede formar más puentes de H que el agua que solo tiene 2 enlaces H- $\ddot{\text{O}}$ .

c. Por el incremento brusco de E.I., notamos que el Na logra su ion más estable con la E.I.

Calcularemos cuántos iones  $\text{Na}^+$  se obtienen con 2,5 KJ:

$$\frac{1 \text{ mol de } \text{Na}^+}{496 \text{ KJ}} \cdot 2,5 \text{ KJ} \Rightarrow 5,04 \times 10^{-3} \text{ mol de } \text{Na}^+ \cdot \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ iones}}{1 \text{ mol de } \text{Na}^+} = 3,04 \times 10^{21} \text{ iones}$$

Hallamos la cantidad de átomos de Na en 215 mg:  $M$  de Na = 23 g/mol

$$215 \text{ mg} \cdot \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}} \cdot \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol}} = 5,63 \times 10^{21} \text{ átomos de Na}$$

$3,04 \times 10^{21}$  átomos de Na se volvieron iones, sacamos el %:

$$\frac{3,04 \times 10^{21} \text{ a. de Na}}{5,63 \times 10^{21} \text{ a. de Na}} \cdot 100\% = 54\%$$

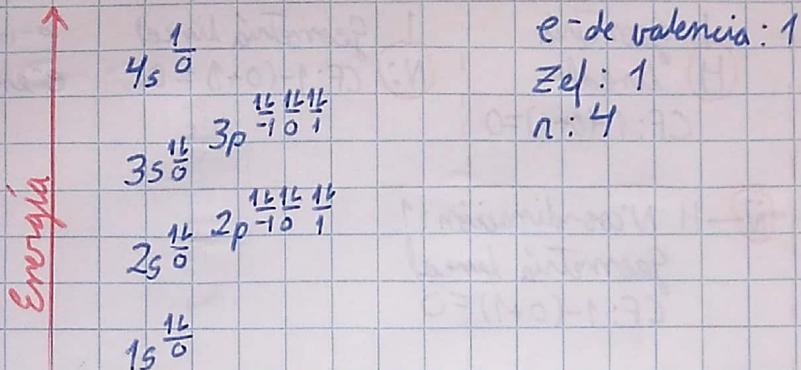
d. i. C.E del  $_{32}^{\text{Ge}}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2 \rightarrow n=4$ : Período 4  
B6 está en el grupo 2, por lo que su e- dif es  $4s^2$

$$\frac{1s^2}{4s^0} \rightarrow (4; 0; 0; -1/2),$$

e- de valencia: 2 n: 4  
zef: 2

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larma  
 Código: 20220433  
 Firma: Gabriel

d. ii. Aa está en el periodo 4 también y pertenece al grupo 1, por lo que su e- dif. es  $4s^1$ . Diagrama de energía:



iii. Aa tiene un solo e- de valencia, por lo que buscará perderlo para cumplir el octeto y tener la C.E. de un gas noble (ser estable). La E.I<sub>2</sub> es mucho mayor que la E.I<sub>1</sub>, porque ya es un ion estable y será muy complicado quitar otro e-.

En el caso de Bb, tiene 2 e- de valencia, por lo que buscará perder ambos para cumplir el octeto y ser estable. Por eso, su E.I<sub>2</sub> no se dispara tanto, porque es necesaria para ser estable.

Debido a ello, la E.I<sub>2</sub> de Aa es mucho mayor que la de Bb.

iv. Aa tendrá mayor carácter metálico, porque tiene menor Zef que Bb y su e- de valencia es menos atraído hacia el núcleo, haciendo más fácil que lo pierda.

c. Li: C.E.:  $1s^2 2s^1 \rightarrow 1e^-$  de valencia; n=2      \*O: 2e- de valencia

Con el Oxígeno:  $Li_2^{+1} O^{-2} \rightarrow$  fórmula:  $Li_2O$

Simbología Lewis:  $2 \cdot Li + \ddot{O} \cdot \rightarrow Li_2^{+1} \ddot{O}^{-2}$

Comparamos la E. de interacción: \*mayor E. de interacción  $\rightarrow$  mayor p. de fusión

$$Li_2^{+1} O^{-2}: E = \frac{|K.+1.-2|}{d} = \frac{2K}{d} \quad Li_3^{+} N^{-3}: E = \frac{|K.+1.-3|}{d} = \frac{3K}{d}$$

$\frac{2K}{d} < \frac{3K}{d} \rightarrow$  El p. de fusión del  $Li_2O$  es menor que el del  $Li_3N$ ,

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Lanna

Código: 20220433

Firma: Gabriel

f. Hallamos la cantidad de N proveniente:

$$1,79 \times 10^{20} \text{ a. de } {}^{15}\text{N} \cdot \frac{100\% \text{ a. de N}}{0,4\% \text{ a. de } {}^{15}\text{N}} = 4,475 \times 10^{22} \text{ átomos de N}$$

Hallamos los moles de N:  $\frac{4,475 \times 10^{22} \text{ a. de N}}{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos}}$ .  $1 \text{ mol} = 0,074 \text{ moles de N}$

Si 1 mol de MFN contiene 5 moles de N, 0,074 moles de N provienen de 0,0148 moles de MFN.

$$\bar{M} \text{ de MFN: } 4 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 1 \cdot 35,5 + 5 \cdot 14 = 165,5 \text{ g/mol}$$

Hallamos los mg de MFN:  $\frac{165,5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cdot 0,0148 \text{ moles} \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 2449,4 \text{ mg de MFN}$

Hallamos la cantidad de pastillas:  $* 1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$

$$\frac{2449,4 \text{ mg de MFN}}{1000 \text{ mg} \cdot 0,85 \text{ de MFN}} \cdot 1 \text{ pastilla} = 2,88 \text{ pastillas} \approx \underline{3 \text{ pastillas ingeridas}},$$

No debe ir al hospital porque no excedió los 3000 mg de MFN.

g. Analizamos ambos casos:

$$1^{\circ} 3 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 9,24 \times 10^{14} \text{ Hz}$$
$$\lambda = 3,2467 \times 10^{-7} \text{ m} = 324,68 \text{ nm}$$

$$2^{\circ} \left| -2,18 \times 10^{-18} \text{ J} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) \right| = 4,0875 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$4,0875 \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{\lambda} \cdot 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

No hay MFN,

$$\lambda = 4,866 \times 10^{-7} \text{ m} = 486,6 \text{ nm}$$

No hay MFN,

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Lama  
Código: 20220433  
Firma: Gabriel

2. a.  $650^{\circ}\text{C} \xrightarrow{+273} 923\text{ K}$   $\bar{M}$  de  $\text{H}_2$ : 2 g/mol  $\bar{M}$  de  $\text{NH}_3$ : 17 g/mol  $\bar{M}$  de  $\text{C}_2\text{H}_6$ : 30 g/mol

Calculamos las velocidades promedio:

$$\text{H}_2: v_{\text{H}_2} = \sqrt{\frac{3(8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})(923 \text{ K})}{2 \text{ g/mol}}} = 107,29 \text{ m/s}$$

$$X: v_x = \sqrt{\frac{3(8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})(923 \text{ K})}{\bar{M}}}$$

1 pto

Usando la relación:

$$\frac{107,29 \text{ m/s}}{\sqrt{\frac{3(8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})(923 \text{ K})}{\bar{M}}}} = \frac{2,915}{1}$$

$$\frac{\left(\frac{107,29 \text{ m/s}}{2,915}\right)^2}{3(8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K})(923 \text{ K})} = \frac{1}{\bar{M}}$$

$$\bar{M} = 17 \text{ g/mol} \rightarrow \text{Puede ser } \text{NH}_3,$$

b. i. V: ~~La velocidad promedio del  $\text{H}_2$  es mayor, lo que significa que su energía cinética promedio también es mayor porque son directamente proporcionales~~ NO VA

i. F: ~~Zambo el  $\text{H}_2$  como el X están a la misma Temperatura, por lo que tienen la misma energía cinética promedio.~~ 0,5 p

ii. F: ~~Como están a Temperatura constante (misma energía cinética promedio), su presión ejercida es la misma (no hay cambios de volumen como para que la presión varíe).~~ 0,5 p

iii. V: ~~Cuando baja la Temperatura, significa que bajó la velocidad promedio. Esto implica que las partículas se mueven más lento y hay menos colisiones, por lo que la presión disminuye.~~ 0,5 p

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larma

Código: 20220433

Firma: Gabriel

c. La ecuación está balanceada.

Hallamos los moles de  $MnF_2$  usados: \*M de  $MnF_2$ : 92,9 g/mol

$$5,83 \text{ g} \cdot 0,925 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{92,9 \text{ g}} = 0,058 \text{ moles de } MnF_2 \quad \checkmark$$

Como la relación estequiométrica del  $MnF_2$  y  $Li_2NCN$  es 1 a 1, para reaccionar 0,058 moles de  $MnF_2$  se necesitan 0,058 moles de  $Li_2NCN$ .  $\checkmark$

La relación estequiométrica del  $MnF_2$  y  $Mn(NCN)$  también es 1 a 1, por lo que al reaccionar 0,058 moles de  $MnF_2$ , se obtienen 0,058 moles de  $Mn(NCN)$ .

Paramos moles a g: \*M de  $Mn(NCN)$ : 94,9 g/mol

1,5 PUNTOS

$$0,058 \text{ moles} \cdot \frac{94,9 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 5,5042 \text{ g de } Mn(NCN) \quad \checkmark$$

d. Analizamos la E. reticular:

$$1^{\circ} Na_2 NCN: Na_2^{+1} NCN^{-2} \rightarrow E = \left| \frac{K_+ + 1 - 2}{d} \right| = \frac{2K}{d} \quad \checkmark$$

$$MnCl_2: Mn^{+2} Cl_2^{-1} \rightarrow E = \left| \frac{K_+ + 2 - 1}{d} \right| = \frac{2K}{d} \quad \checkmark$$

$$2^{\circ} Li_2NCN: Li_2^{+1} NCN^{-2} \rightarrow E = \frac{2K}{d} \quad \checkmark$$

$$MnF_2: Mn^{+2} F_2^{-1} \rightarrow E = \frac{2K}{d} \quad \checkmark$$

Como no notamos la diferencia por cargas, veremos la distancia:

$Na_2NCN^{-2}$  vs  $Li_2NCN^{-2}$   $\checkmark$

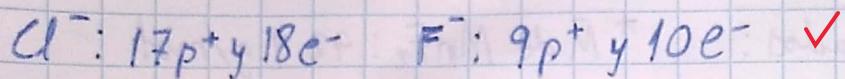
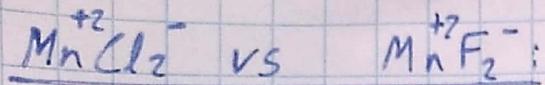
$Na^+$ : 11 p<sup>+</sup> y 10 e<sup>-</sup>  $\checkmark$   $Li^+$ : 3 p<sup>+</sup> y 2 e<sup>-</sup>  $\checkmark$

Cuando son neutros,  $n_{Na} = 3$  y  $n_{Li} = 2$ , por lo que en estado neutro el  $Na$  es más grande pues su e<sup>-</sup> de valencia está más alejado del núcleo. Cuando pierden un e<sup>-</sup>, el ion  $Na^+$  seguirá siendo más grande que el  $Li^+$ ; es decir, el  $Na^+$  estará a mayor distancia del  $NCN^{-2}$ .  $\checkmark$

Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Llama

Código: 20220433

Firma: Gabriel



Cuando son neutros, n<sub>Cl</sub> = 3 y n<sub>F</sub> = 2, por lo que el Cl es más grande. Al ganar un e<sup>-</sup>, el ion Cl<sup>-</sup> seguirá siendo más grande que el F<sup>-</sup>; es decir, el Cl<sup>-</sup> estará a mayor distancia del Mn. ✓

Como a mayor distancia la E. reticular es menor, conviene usar la opción original (Li<sub>2</sub>NCN y MnF<sub>2</sub>). ✓

2 PUNTOS

e. Como hay 2 átomos de N en una molécula, 28 uma de la masa proviene del N. Hallamos la masa total:

$$28 \text{ uma de N} \cdot \frac{100\%}{6,7\% \text{ de N}} = 417,91 \text{ uma} \quad \checkmark$$

Yb<sub>x</sub>: 173,05x uma      O<sub>y</sub>: 16y uma

Se cumple que: (173,05x + 16y + 28 + 12) uma = 417,91 uma

Se sabe que:  $\frac{173,05x}{16y} = 10,82 \Rightarrow \frac{173,05x}{173,12} = y \quad \checkmark$

Reemplazando:  $(173,05x + 16 \cdot \frac{173,05x}{173,12} + 40) \text{ uma} = 417,91 \text{ uma}$

$\therefore x=2 \rightarrow y=2 \quad \checkmark$

x = 2    y = 2 ✓

2 PUNTOS