

QUÍMICA 1

SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA

SEMESTRE ACADÉMICO 2020-1

Horarios: del H101 al H115

Duración: 110 minutos

Elaborada por los profesores del curso

INDICACIONES:

- 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 PAIDEIA y se podrá visibilizar 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 a través del 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 las carpetas de Entrega de la Pa2 con un plazo que vence transcurridas las 2 horas programadas para la sesión. Debe tener cuidado de preparar y subir sus archivos desde 10 minutos antes de cumplirse el plazo.
- El nombre del archivo debe configurarse así:
INICIAL DE SU NOMBRE-APELLIDO-Pa2-1 (para la pregunta 1)
INICIAL DE SU NOMBRE-APELLIDO-Pa2-2 (para la pregunta 2)
- El desarrollo de la práctica puede hacerse 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.
- La práctica consta de dos preguntas que dan un puntaje total de 20 puntos
- Cada pregunta tiene un valor de diez puntos.

1. (10 pts) Las bengalas de mano son capaces de emitir luz generada por la ignición (mecánica, por fricción). Estas señales pirotécnicas son fabricadas para la supervivencia en el mar ya que permiten establecer la ubicación de las embarcaciones, botes o balsas en emergencia a determinadas distancias. Según sus características de emisión de luz, pueden ser de uso diurno o nocturno. Al ser encendidas, arden emitiendo un fotón igual a la transición del electrón del átomo de hidrógeno en estado gaseoso desde el nivel 3 hasta el nivel 2.

- a. (2,5 p) Determine cuánta energía, en kJ, transferirán 0,79 moles de los fotones emitidos en la transición mencionada. Explique el significado del signo de su resultado.
- b. (1,5 p) Calcule la frecuencia (en Hz) de los fotones emitidos en la bengala y a partir de la siguiente tabla indique el color de las radiaciones. Justifique su respuesta.

Color	Azul	Verde	Amarillo	Naranja	Rojo
λ (nm)	455 – 492	492 – 577	577 – 597	597 – 622	622 – 750

- c. (5,0 p) Los colores emitidos por la bengala de mano se debe a las transiciones electrónicas producidas cuando se calientan determinados compuestos químicos. En un análisis elemental se encontró que los elementos químicos dentro de la bengala son los siguientes: Litio (${}^3\text{Li}$), sodio (${}^{11}\text{Na}$), calcio (${}^{20}\text{Ca}$) y un elemento **Zz** cuyo electrón diferenciador presenta los números cuánticos (3, 1, 0, $-\frac{1}{2}$).
- c.1. (2,0 p) Determina los iones más estables de cada uno de ellos, justifique su respuesta en base a la configuración electrónica de los elementos.
- c.2. (2,0 p) Indique cuáles son los compuestos iónicos que se pueden formar con los cuatro elementos y justifique el orden creciente de los puntos de fusión de los compuestos formados.
- c.3. (1,0 p) En base a la simbología de Lewis, escriba cómo se forma el compuesto iónico de menor punto de fusión.
- d. (1,0 p) Las bengalas se envuelven como protección, con una cinta de filamento de aluminio reforzado. Explique la conductividad eléctrica del aluminio mediante la teoría del mar de electrones.

2. (10 pts) Los alimentos presentan una serie de compuestos químicos que les dan ciertas características como por ejemplo en cuanto a aromas, sabores y otras propiedades, así, por ejemplo, el dimetilsulfóxido se produce en la descomposición de un compuesto que solo se encuentra en el espárrago, el ácido oxálico está presente en las bayas y el alilmetilsulfuro es el responsable del aliento a ajos o cebollas cuando las consumimos.

dimetilsulfóxido	ácido oxálico	alilmetilsulfuro

- a. (3,5 p) Determine la geometría molecular alrededor de los átomos coloreados, **azufre**, **carbono** y **azufre**. Indique además la polaridad de cada una de las moléculas.
- b. (3,5 p) Explique qué tipos de **fuerzas intermoleculares** presentan cada uno de estos compuestos. Si alguno presentara enlace de hidrógeno, dibuje al menos 3 moléculas y muestre la interacción.
- c. (2,5 p) El sulforafano ($C_6H_{11}OS_2N$) es un compuesto que se libera en el proceso de la digestión del brócoli, este compuesto ha sido estudiado por su capacidad de matar células cancerígenas. Se proponen 3 posibles estructuras de Lewis para el sulforafano:



Justifique, en base al concepto de **carga formal**, cuál será la estructura **menos probable** para el sulforafano.

DATOS

$$E = h\nu$$

$$c = \lambda\nu$$

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

$$E_n = -R_H \left(\frac{1}{n^2} \right)$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

$$R_H = 2,18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ unidades}$$

 ${}_6\text{C}$
 ${}_7\text{N}$
 ${}_8\text{O}$
 ${}_{16}\text{S}$

Lima, 29 de mayo de 2020

$$1) a) E_{n_i \rightarrow n_f} = -2,18 \times 10^{-18} \text{ J} \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) \quad \checkmark$$

$$E_{3 \rightarrow 2} = -2,18 \times 10^{-18} \text{ J} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \quad \checkmark$$

$$E_{3 \rightarrow 2} = -3,03 \times 10^{-19} \text{ J} = E_{\text{fotón}} \text{ benseñe} \quad \checkmark$$

$$E = -3,03 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \checkmark \quad \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol}} \times 0,79 \text{ mol} \quad \checkmark \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} \quad \checkmark$$

$$E = -144,04 \text{ kJ} \quad \checkmark \quad \text{El signo negativo nos dice que se libera energía, y esto es coherente, ya que se pasa de un nivel más energético a uno menos energético.} \quad \checkmark$$

$$b) E_{\text{fotón}} = -3,03 \times 10^{-19} \text{ J.}$$

$$|E_{\text{fotón}}| = h \cdot \nu = 3,03 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \checkmark$$

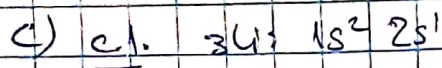
$$\Rightarrow 3,03 \times 10^{-19} \text{ J} = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot \nu \quad \checkmark$$

$$\nu = 4,57 \times 10^{14} \text{ Hz.} \quad \checkmark$$

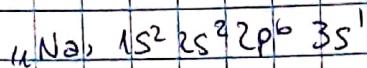
$$c = \nu \cdot \lambda$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{4,57 \times 10^{14} \text{ Hz}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}}$$

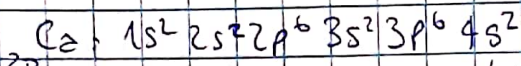
$$\lambda = 656,9 \text{ nm} \quad \checkmark \quad \text{De acuerdo con el cuadro, el color de las radiaciones es el rojo.} \quad \checkmark$$



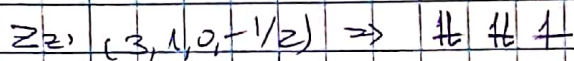
periodo: 2 ion más estable: +1 ✓
grupo: IA



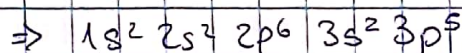
periodo: 3 ion más estable: +1 ✓
grupo: IA



periodo: 4 ion más estable: +2 ✓
grupo: IIA



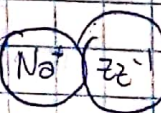
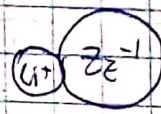
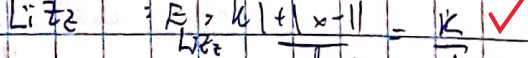
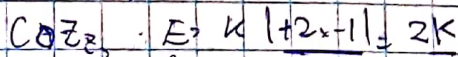
$n=3$ orbital p $3p^5$



periodo: 3 ion más estable: -1 ✓
grupo: VIIA

c.2. compuestos iónicos posibles $\Rightarrow LiZz, NaZz, CaZz_2$

De los compuestos iónicos anteriores, el de mayor P_{fusión} es el $CaZz_2$, ya que al hallar el producto de cargas, su producto es el mayor de todos. ✓ En el caso de $LiZz$ y $NaZz$, ambos tienen el mismo producto de cargas, la diferencia es en el radio iónico de sus cationes, el Na^+ al tener mayor periodo que el Li^+ , es más grande y por ende su energía reticular es menor, y al tener menor energía tiene menor punto de fusión (P_{fusión}). (no analizo el anión, ya que todos tienen el mismo). ✓



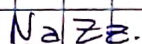
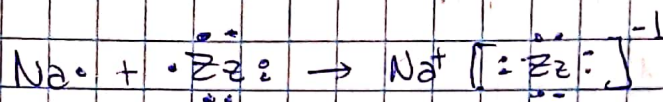
$d_{NaZz} > d_{LiZz}$

$E_{NaZz} < E_{LiZz}$

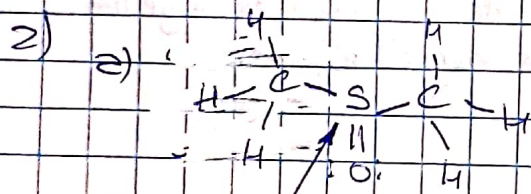
$P_{fus NaZz} < P_{fus LiZz}$

$\Rightarrow P_{fus}(NaZz) < P_{fus}(LiZz) < P_{fus}(CaZz_2)$ ✓

C.3. Compuesto iónico de menor P_{fu} = NaZn

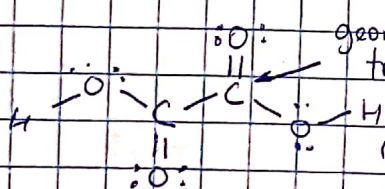


d) El Aluminio al ser metal, pierde electrones, estos electrones están al rededor de los átomos de Al formando un mar de electrones, al aplicar una corriente esta se conduce fácilmente, ya que hay electrones por todos lados y estos conducen rápidamente la electricidad. Por lo tanto, el Aluminio conduce muy bien la electricidad, es decir, tiene alta conductividad eléctrica.



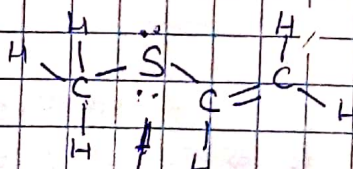
geometría trigonal planar. ✓

molécula polar. ✓



geometría trigonal planar. ✓

molécula polar. ✓

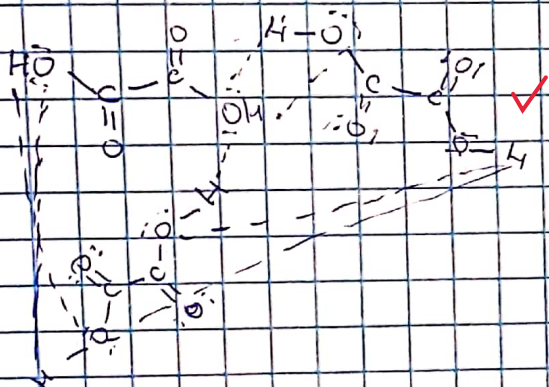


molécula polar. ✓

geometría angular. ✓

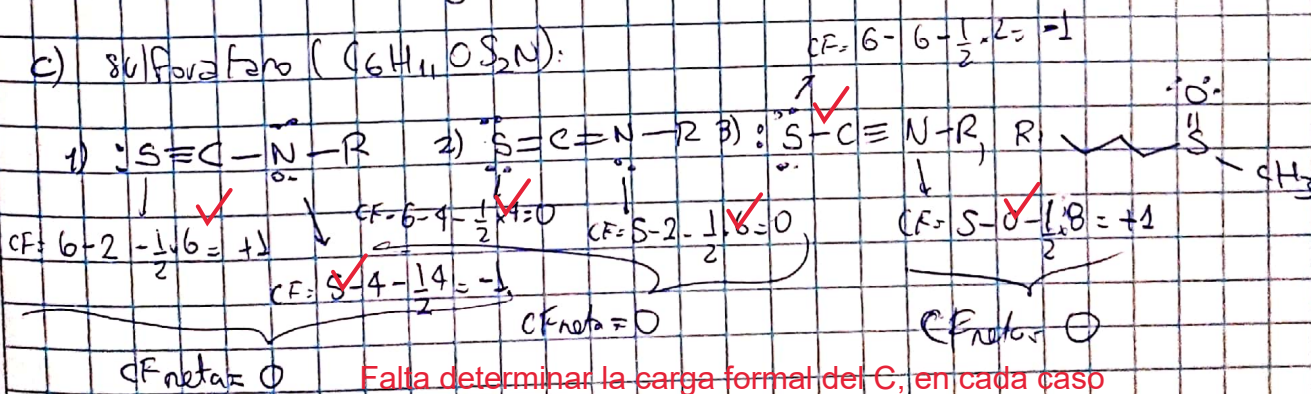
b) dimetilsulfóxido: Esta molécula presenta fuerzas de dispersión de London ✓ y dipolo-dipolo ✓, ya que, es una molécula polar. No presenta fuerzas del tipo puente de Hidrógeno, ya que, no tiene enlaces O-H, F-H, N-H.

ácido oxálico: Presenta fuerzas de dispersión de London ✓, dipolo-dipolo ✓, por ser polar y puente de Hidrógeno ✓, ya que, se presenta enlace O-H.



dimetilsulfuro: Presenta fuerzas de dispersión de London y dipolo-dipolo, ya que es polar. No presenta fuerzas del tipo puente de Hidrógeno.

c) sulfonato ($C_6H_5O_2S-N$):



Todas las estructuras tienen $CF_{neto} = 0$, en el caso de la estructura 1, el S tiene la carga formal positiva, sin embargo, entre el N y el S al que lo estabiliza mejor es el N, entonces en esta estructura hay menos estabilidad que en la 3, ya que en la 3 el S tiene la carga formal negativa y al N la positiva, esto lo hace más estable. La 2 es la más estable de todas, ya que todas tienen $CF = 0$. Estos conceptos de estabilización se explican con el tamaño o radio atómico.

Tu análisis no es correcto, la estructura más probable es aquella que tiene la carga negativa en el átomo más electronegativo (N) o que tiene las menores cargas

