

QUÍMICA 1
SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA
SEMESTRE ACADÉMICO 2018-2

Horarios: 101, 102, 103, 104, 105, 107

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
- La prueba tiene 4 preguntas que suman un total de 20 puntos.
- Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento.

1. **(5 puntos)** El sulfuro de zinc es una sustancia utilizada para la fabricación de juguetes que brillan en la oscuridad, señales de emergencia y elementos de decoración en fiestas, como pulseras y barras fosforescentes. Cuando el sulfuro de zinc es dopado con diferentes átomos metálicos, emite luz de diferentes colores: dopado con plata emite un color azul, dopado con cobre un color verde y dopado con manganeso un color rojo. Se tiene la siguiente información de tres muestras de sulfuro de zinc dopado.

Muestra	Información
1	El color observado corresponde a una frecuencia de $5,61 \times 10^{14}$ Hz.
2	Tiene un color igual al producido por la emisión de luz cuando el electrón del átomo de hidrógeno realiza una transición del nivel 4 al nivel 2
3	Emite una luz con una energía de 180 kJ/mol de fotones

- a) (2,5 p) Utilizando la información de la tabla, determine con qué átomo metálico está dopado el sulfuro de zinc en cada una de las muestras e indique el color de la luz que emite cada una de ellas.
- b) (1,0 p) Determine qué muestra de sulfuro de zinc dopado emite el fotón más energético. Calcule la frecuencia asociada a dicho fotón.
- c) (1,5 p) Determine si un fotón liberado por la muestra de sulfuro de zinc dopado con cobre tiene una energía suficiente para lograr que un átomo de hidrógeno pierda o libere su electrón desde su estado fundamental.

2. **(5 puntos)** Los elementos químicos esenciales o bioelementos son aquellos que se consideran fundamentales para la vida o para la subsistencia de organismos determinados. La mayoría de elementos esenciales son ligeros y tienen diferentes niveles de abundancia en el organismo. En el siguiente cuadro se presenta información acerca de algunos de estos elementos:

Elemento	% en masa en el ser humano	Números cuánticos del electrón diferenciador			
		n	ℓ	m_l	m_s
Aa	18	2	1	0	+1/2
Bb	65	2	1	-1	-1/2
Cc	0,05	3	0	0	-1/2
Dd	1,5	4	0	0	-1/2

- a) (2,0 p) Determine la configuración electrónica de cada uno de los elementos presentados en el cuadro anterior. Muestre el razonamiento seguido en cada caso.
- b) (1,0 p) ¿Cuáles de estos elementos se encuentran en el mismo período de la tabla? ¿Qué período es? Explique su respuesta.
- c) (1,0 p) ¿Cuáles de estos elementos se encuentran en el mismo grupo de la tabla? ¿Qué grupo es? Explique su respuesta
- d) (1,0 p) Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifique debidamente su respuesta:
- i. De los elementos del cuadro, el único paramagnético es el elemento Bb.
 - ii. El elemento Dd es un elemento del bloque s.
 - iii. Todos los orbitales 3p del elemento Dd tienen la misma energía.
 - iv. Un orbital 2p del elemento Aa se encuentra desocupado.
3. (5 puntos) Los hornos para trabajar el vidrio o para hacer pizzas están formados por ladrillos refractarios, los cuales se componen de sustancias iónicas que soportan altas temperaturas. El coste de un horno depende del material del ladrillo, que es más caro cuanta más temperatura resista sin dañarse. Debajo se muestra una lista de elementos que pueden formar compuestos que podrían ser usados para hacer ladrillos.
- | Elemento | Características |
|----------|---|
| Ca | configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ |
| K | Mismo periodo que el calcio (Ca) pero del grupo 1 |
| O | Z= 8 |
| Mg | Mismo grupo que el calcio pero un periodo menos |
- a) (1,0 p) Muestre la simbología de Lewis del ion más común de los cuatro elementos. Justifique su respuesta.
- b) (0,75 p) A partir de la información anterior, forme todos los compuestos iónicos posibles y muestre sus fórmulas empíricas.
- c) (2,5 p) Analice los compuestos resultantes en (b) de tal modo que pueda elegir la sustancia más adecuada que usaría usted para construir un horno que soporte las más altas temperaturas. Justifique con detalle su respuesta.
- d) (0,75 p) Los capacitores electrónicos se construyen colocando sustancias eléctricamente aislantes entre dos placas de metal. ¿Podría usar las sustancias deducidas en (b) para fabricar capacitores? Justifique su respuesta.

4. (5 puntos) La carne roja expuesta durante un corto tiempo al oxígeno, la luz solar, y/o a temperaturas mayores que 4 °C se descompone ligeramente y adquiere un sabor y olor fuerte y desagradable. Cuando esto ocurre se dice que la carne está rancia.

El proceso de rancidez se produce por oxidación o por hidrólisis de ácidos grasos que generan, entre otros compuestos, formaldehído ($HCHO$) y ácido butírico ($C_4H_8O_2$). Para evitar que las carnes crudas se

pongan rancias, se les trata con cloruro de sodio (NaCl), nitrito de potasio (KNO₃) o ascorbato de sodio (C₆H₇O₆Na).

- a) (1,5 p) Explique cómo puede diferenciar los compuestos iónicos de los moleculares. Identifique los compuestos iónicos y moleculares presentes en el enunciado.
- b) (1,0 p) Ordene de menor a mayor carácter metálico los elementos químicos que constituyen el ascorbato de sodio, **sin considerar el hidrógeno, H**. Justifique su respuesta.
- c) (1,0 p) Determine el elemento de mayor carácter **metálico** entre los elementos químicos que constituyen el cloruro de sodio. Justifique su respuesta.
- d) (1,5 p) Considerando que las energías de ionización del Fe en kJ/mol son I₁:762,5; I₂:1561,9 y I₃:2957,5,
 - i. plantee las ecuaciones necesarias para la obtención de 1 mol de iones divalentes de hierro (Fe²⁺). Indique en cada ecuación la variación de energía asociada a ese proceso.
 - ii. determine la cantidad de cationes divalentes de hierro (Fe²⁺) obtenidos si en todo el proceso se utilizó 1533 kJ.

Datos

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} \quad R_H = 2,18 \times 10^{-18} \text{ J} \quad h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$\Delta E = -R_H \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) \quad E = h v \quad c = \lambda v$$

$$Z_{\text{Ef}} = Z - \sigma$$

Espectro visible:

color	Violeta	Azul	Verde	Amarillo	Anaranjado	Rojo
λ (nm)	400-427	428-509	510-569	570-589	590-649	650-700

Números atómicos: ₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₁₁Na, ₁₇Cl, ₁₉K

San Miguel, 28 de setiembre de 2018

Año Número
2018 5274
Código de alumno

ENTREGADO

05 OCT 2018

Práctica

Firma del alumno

Huarcaya Nuñez, Diego Romario

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Curso: Química

Práctica N°: 2

Horario de práctica: 101

Fecha: 28/9/18

Nombre del profesor: C. Murga

Nota

19

~~Firma del jefe de práctica~~

~~Nombre y apellido: JR
(iniciales)~~

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.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Pregunta 1:

$$\text{Muestra 1} \rightarrow v = 5,61 \times 10^{14} \text{ Hz}$$
$$3 \times 10^8 = \lambda \times 5,61 \times 10^{14}$$
$$5,347593583 \times 10^{-7} \text{ m} \times 10^{-9} \times 10^2$$
$$534,7593583 \text{ nm} = \lambda$$
$$510 \text{ - } 569 \text{ (Verde)}$$

Muestra 2 $\sim n_i = 4, n_f = 2$

$$E = -R_H \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) = -2,18 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right)$$
$$-2,18 \times 10^{-18} \times \frac{12}{64} = -4,0875 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$4,0875 \times 10^{-19} = 6,63 \times 10^{-34} \times V$$
$$6,165158371 \times 10^{14} \text{ Hz} = V$$

$$3 \times 10^8 = 6,165158371 \times 10^{14}$$
$$4,866055046 \times 10^{-2} \times 10^{-9} \times 10^2$$
$$486,6055046 \text{ nm} = \lambda$$
$$(Pzv) 428 - 509$$

$$\text{Muestra 3} \sim E = 180 \text{ eV}$$
$$2,989040186 \times 10^{-19} \text{ J} = E$$
$$\frac{1 \text{ mol de fotones}}{6,022 \times 10^{23} \text{ fotones}} \times \frac{10^{-19}}{1 \text{ J}}$$

$$2,989040186 \times 10^{-19} = 6,63 \times 10^{-34} \times V$$
$$4,508356238 \times 10^{14} \text{ Hz} = V$$

$$3 \times 10^8 = 4,508356238 \times 10^{14} \times \lambda$$
$$6,65431 \times 10^{-9} \times 10^{-9} \times 10^2$$
$$665,431 \text{ nm} = \lambda$$
$$(Rroj.) 650 - 700$$

M1 \sim Verde

M2 \sim Azul

M3 \sim Rojo

En la muestra 1, el sulfuro de zinc está depositado con cobre y tiene color verde; en la muestra 2, depositado con plomo y tiene color azul; y en la muestra 3, depositado con manganeso y tiene un color rojo.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

b) Energía max ~ menor λ

$$E = 6,63 \times 10^{-34} \times V, \quad 3 \times 10^8 = 4,866055046 \times 10^{-7} \times V$$

$$6,165158371 \times 10^{14} = V$$

$$E = 6,63 \times 6,165158371 \times 10^{-34} \times 10^{14} = 4,0875 \times 10^{-19} J$$

La muestra de sulfuro de zinc dopado que emite más energía la muestra 2 y su frecuencia es $6,165158371 \times 10^{14}$ Hz.

c) $E_{M1} = 6,63 \times 10^{-34} \times 5,61 \times 10^{14} = 3,71943 \times 10^{-19} J$

$$n=1, E = -2,18 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{\ell} - 1 \right)$$

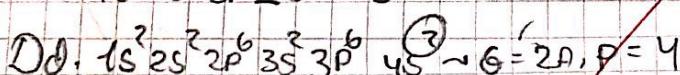
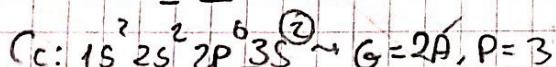
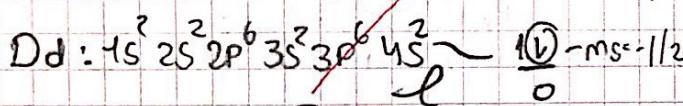
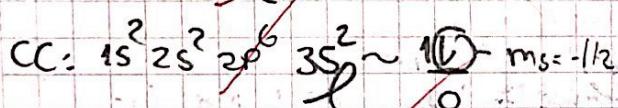
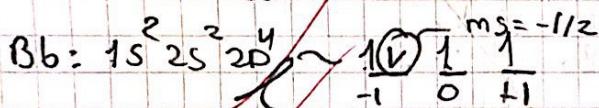
$$-2,18 \times 10^{-18} = 2,18 \times 10^{-18} \times 10^{-19} = 21,8 \times 10^{-19} J$$

$\therefore 3,71943 \times 10^{-19} < 21,8 \times 10^{-19}$

No tiene energía suficiente

Pregunta 2:

a) elección diferenciador en del último nivel



Los elementos Pa y Bb tienen el mismo periodo (2) ya que sus niveles de energía son nivel 2.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

c) Los elementos Ca y Dd se encuentran en el mismo grupo (2)
-ya que tienen los mismos e^- de valencia.

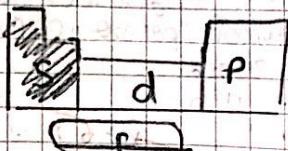
d) P. $\text{Bb} = 1s^2 2s^2 2p^1 - 1 \downarrow 1 \quad 1 \quad 1$ ~~Es falso~~ Es falso

Los orbitales del último nivel de P están 2 desacoplados.



$\text{Aa} = \text{p}^2, \text{cc} \dots \text{Dd} \dots \text{s}^2$

ii.



Es verdadero, ya que su configuración electrónica terminal es s^2 .

iii. $\text{Dd} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 - 1 \downarrow 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1$

Falso, ya que hay 4 orbitales desacoplados por lo tanto, no hay mismo nivel de energía.

Pv. $\text{Pa} = 1s^2 2s^2 2p^5 - 1 \downarrow 1$ ~~O~~ Es verdadero, ya que al hacer su diagrama de orbitales visto Pa encuentra vacío.

Pregunta 3:

$\text{Ca} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 - 2e^- = \text{Ca}^{+2} \quad p = 4, 6 = 2A$

$\text{K} = p = 4, 6 = 1 \sim 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 - 1e^- = \text{K}^{+1}$

$\text{O} = 1s^2 2s^2 2p^4 + 2e^- = \text{O}^{-2}$

~~0,5~~

$\text{Mg} = 6 = 2A, p = 3 \sim 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 - 2e^- = \text{Mg}^{+2}$

a) ~~$[\text{Ca}^{+2}]$~~

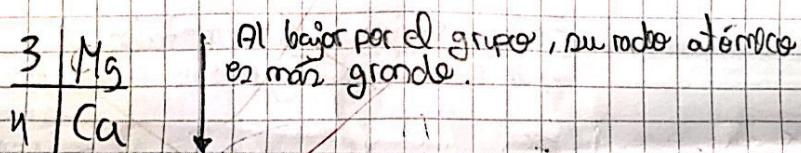
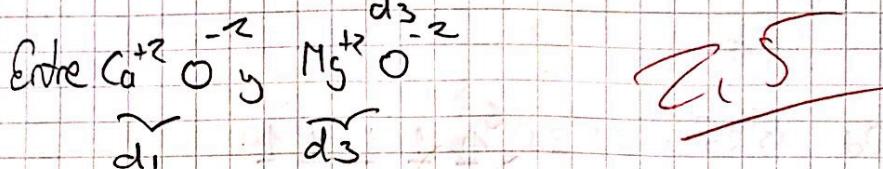
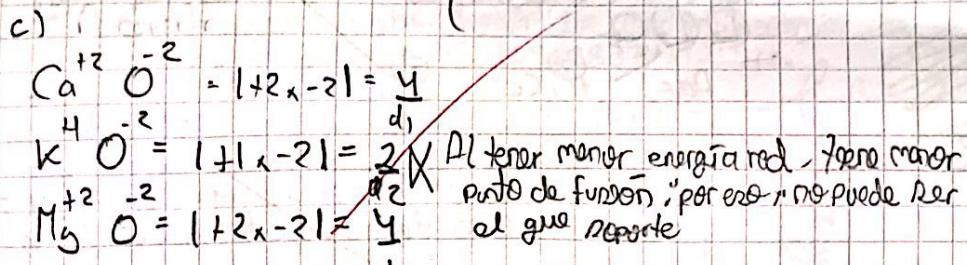
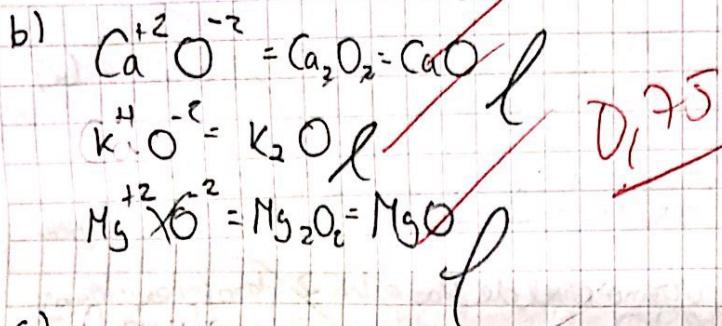
~~$[\text{K}^{-1}]$~~

~~$[\text{O}^{-2}]$~~

~~$[\text{Mg}^{+2}]$~~

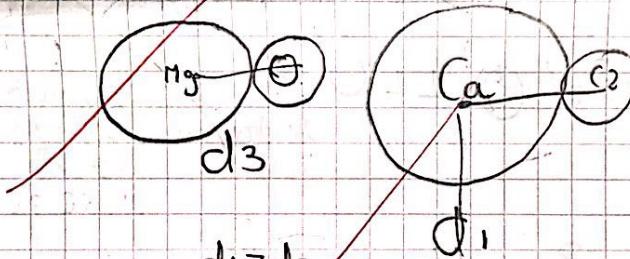
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



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

E.d
(.P.)



Como la $d_1 > d_3$, su energía red de d_1 va a ser menor ya que al estar más lejos los núcleos, necesitaría menos fuerza (energía) para separarlos.

$$\text{Ee MgO} > \text{Ee CaO} > \text{Ee KO}$$

$$\text{PF MgO} > \text{PF CaO} > \text{PF KO}$$

Como su punto de fusión de MgO es más alto, resistirá altas temperaturas.

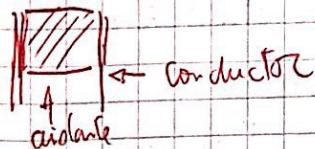
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

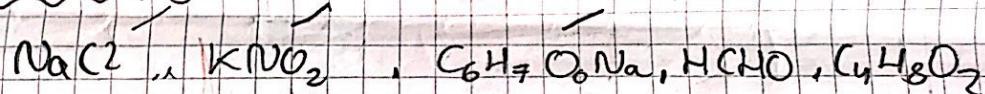
d) Los aislantes no conducen electricidad. Los compuestos de la parte b son iónicos y solo conducen electricidad cuando están disueltos en agua, pero, como los capitoladores (que tienen en sólido) no podrían variar.

0,25

Si pueden usarse,
se piden aislantes



Pregunta 4:



a) Para identificar los compuestos iónicos de los molibatos veamos su estructura se hay un metal y un no metal.

En el $\text{Na}^{+}\text{Cl}^{-}$, el Na es catión y el Cl es un anión por ello es compuesto iónico.

En el K^{+}NO_3 , el K es un catión y el N y el O son aniones.

NO_3 es un anión poliatómico (carbonato).

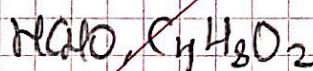
Por ello es compuesto iónico.

En el $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$, el Na es un catión y el $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2$ son aniones (no metálicos).

Por ello es compuesto iónico.

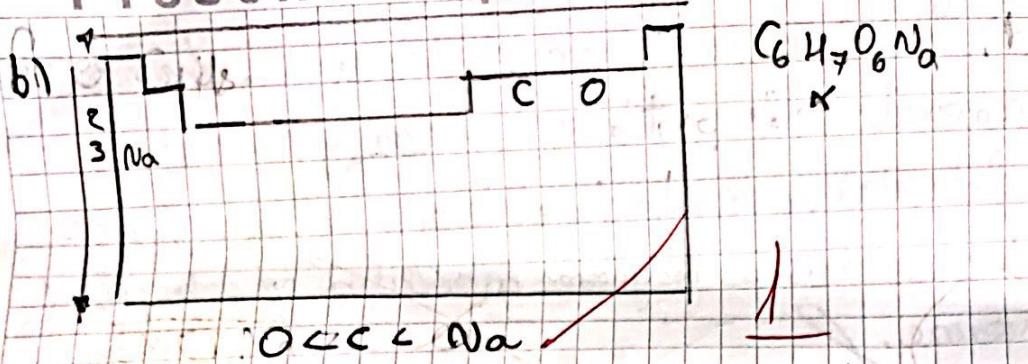
En los otros compuestos, todos sus elementos son no metálicos, por lo tanto, como tienen tendencia a ganar electrones son aniones.

Por ello son compuestos moleculares.

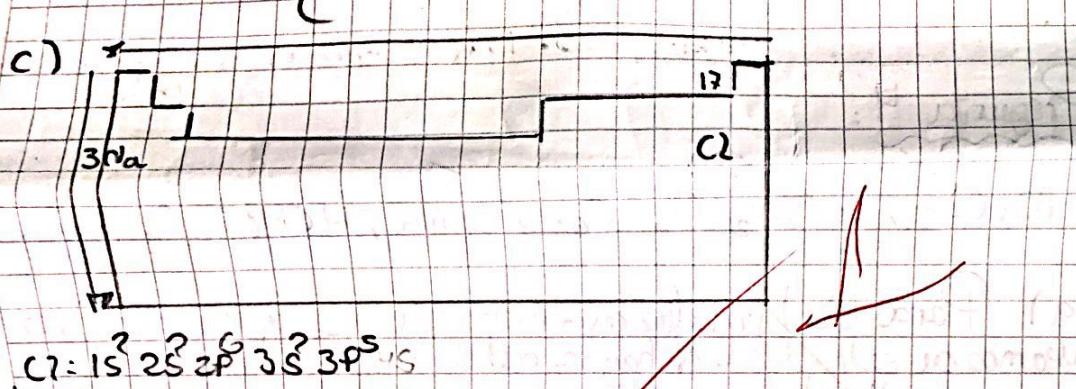


Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



En orden es ese, ya que al avanzar por el grupo de derecha a izquierda, la carga nuclear efectiva disminuye; por ende no hay mucha atracción entre sus electrones incluyendo los de valencia; por lo tanto, su radio aumenta. Por otro lado, como el Na tiene nivel 3 su e- de valencia está más alejado; por ello, tiene mayor radio atómico.



El de mayor carácter metálico es el Na, ya que, al estar más a la izquierda, tiene menor afinidad electrónica; es decir, tiende a perder electrones; además, que es la característica de un metal. Por ello, el Na es más metálico.

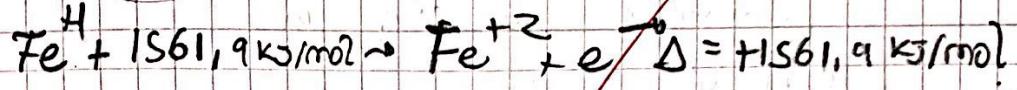
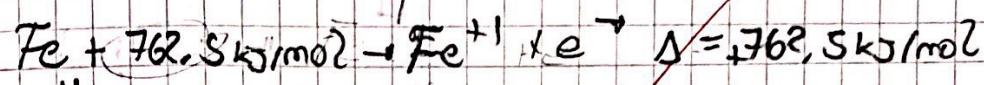
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

d)

$$\text{Fe} - I_1: 762,5 \cdot I_2: 1561,9 \cdot I_3: 2957,5$$

i. 1 mol de iones divalentes = $6,022 \times 10^{23}$ iones divalentes
 (Fe^{2+})



ii. 1533 kJ para x átomos

$$E_t = 2324,4 \text{ kJ/mol} - 6,022 \times 10^{23} \text{ átomos}$$

$$x = \frac{1533 \times 6,022 \times 10^{23}}{2324,4} = 3,971689783 \times 10^{23} \text{ carbonos 2 divalentes}$$