

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

QUÍMICA 1  
2do Periodo 2017

SEGUNDA PRÁCTICA (Pa)

Turno 1: 3 p.m. a 5 p.m.

Horarios: 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108

Elaborada por los profesores del curso

1. **(3,0 p)** La frecuencia de la luz verde se encuentra entre  $5,20 \times 10^{14}$  Hz y  $6,10 \times 10^{14}$  Hz. Usted cuenta con un láser en el que se puede variar la frecuencia de la luz emitida dentro del intervalo mencionado.
  - a. (0,5 p) Calcule la menor longitud de onda que el láser puede emitir. Exprese su respuesta en nm.
  - b. (1,0 p) Calcule la mayor energía liberada por un mol de fotones emitidos por el láser.
  - c. (0,5 p) Calcule la menor energía emitida por el láser por fotón.
  - d. (1,0 p) Determine la energía necesaria para que el electrón del átomo de hidrógeno pase del nivel basal o fundamental al nivel  $n=3$ . Indique si un fotón emitido por el láser cuenta con suficiente energía para promover esta transición electrónica.
2. **(4,0 p)** El acero es uno de los materiales de mayor producción en la industria de la construcción. Hace muchos siglos se descubrió que el hierro metálico podía convertirse en un material más duro y resistente si se mezclaba con carbón de leña. Actualmente se sabe que la adición de otros elementos en diferentes proporciones puede cambiar las propiedades del acero en una variedad de maneras y, por ello se conoce alrededor de 3500 tipos de acero.
  - a. (1,5 p) El hierro,  $_{26}Fe$ , es el principal componente del acero, escriba su configuración electrónica y luego señale cuál de los siguientes conjuntos de números cuánticos corresponde al orbital en donde se encuentra el electrón diferenciador. En los casos que no corresponden explique la razón.  
(i):  $n = 3 \quad \ell = 2 \quad m_\ell = -2$   
(ii):  $n = 3 \quad \ell = 3 \quad m_\ell = 0$   
(iii):  $n = 4 \quad \ell = 0 \quad m_\ell = 0$
  - Algunos de los elementos adicionados al hierro para obtener el acero inoxidable son:  $_6C$  (0,225% en masa),  $_{15}P$  (0,03% en masa) y  $_{14}Si$  (1% en masa).
  - b. (1,0 p) Indique cuáles de estos elementos se encuentran en el mismo período de la tabla. Explique su respuesta en base a las configuraciones electrónicas.
  - c. (1,0 p) Indique cuáles de estos elementos se encuentran en el mismo grupo de la tabla. Explique su respuesta en base a las configuraciones electrónicas.
  - d. (0,5 p) Muestre en un diagrama de energía cómo se distribuyen los electrones en el átomo de  $_{15}P$  en los orbitales correspondientes.
3. **(3,0 p)** Utilice solamente los datos proporcionados en el siguiente cuadro para responder las preguntas planteadas a continuación:

### Datos de elementos

Elemento	Descripción
W	Elemento metálico con un solo electrón de valencia y de radio atómico menor que el sodio (Na).
X	Pertenece al mismo grupo que el silicio (Si), pero posee sólo dos niveles de energía en su configuración electrónica
Y	No es un gas noble. Tiene dos electrones de valencia y es el elemento de menor carácter metálico de su grupo
Z	Elemento del grupo 1A que posee mayor carácter metálico.
Si	Tiene 4 electrones de valencia y su nivel de valencia es igual a 3.
Na	Pertenece al grupo 1A y al periodo 3

- a. (2,0 p) ¿Cuáles son el periodo y grupo de los elementos W, X, Y, Z?
- b. (0,5 p) Compare el tamaño relativo de los elementos W y Z e indique cuál es el elemento de mayor radio atómico, justifique su respuesta.
- c. (0,5 p) ¿Qué elemento (W o X) posee mayor carácter metálico? Justifique su respuesta.
4. (3,0 p) Para los elementos Xx, Yy y Rr se tiene la siguiente información.
- Xx: tiene 17 protones.
  - Yy: los números cuánticos de su electrón diferenciador son (3,0,0,-1/2)
  - Rr: se ubica en el mismo grupo que Yy y su electrón diferenciador tiene como número cuántico principal 4
- a. (0,75 p) Indique el grupo y periodo que tiene cada elemento en la tabla periódica.
- b. (1,25 p) Indique y justifique cuál es el elemento de mayor afinidad electrónica y el de menor energía de ionización.
- c. (1,0 p) El elemento Rr tiene las siguientes propiedades:

Propiedad	kJ/mol
Primera energía de ionización	+590
Segunda energía de ionización	+1 145
Afinidad electrónica del Rr	+349

Escriba la o las reacciones correspondientes para la formación del ion más estable del elemento Rr y determine el valor de la energía total requerida para la formación de un mol de dicho ion. Además escriba la ecuación que representa al proceso de afinidad electrónica indicando si este proceso ocurre con absorción o liberación de energía.

5. (3,0 p) Usted dispone de los siguientes elementos:

A	Elemento del periodo 3, con la mayor carga nuclear efectiva
L	Número atómico 17
J	Elemento con la menor energía de ionización del periodo 2
X	Elemento de configuración $1s^2 2s^2 2p^3$

- a. (1,0 p) Use la simbología de Lewis para representar cada elemento mencionado (justifique su decisión)
- b. (0,75 p) Muestre la simbología de Lewis del **ión más estable** de cada uno de los elementos mencionados. (Justifique su decisión)
- c. (0,5 p) El elemento X y el elemento L pueden formar un compuesto de fórmula  $XL_3$ . ¿Cómo han llegado a completar ambos el octeto: compartiendo electrones (enlace covalente) o formando iones (enlace iónico)? Justifique.
- d. (0,75 p) Muestre la estructura de Lewis que represente a un compuesto iónico usando dos de los elementos mencionados arriba. Escriba, también, la fórmula empírica de ese compuesto.

6. (4,0p) Las energías reticulares de los siguientes compuestos iónicos **NaCl**, **MgCl<sub>2</sub>**, **KCl** se encuentran en la siguiente tabla.

Compuesto			
Energía Reticular (kJ/mol)	701	788	2326

- (2,0p) Relacione los datos de la tabla con los compuestos mencionados. Explique el argumento que utiliza para asignar los valores de energía reticular.
- (1,0p) Determine cuál de los compuestos tiene mayor y menor temperatura de fusión. Justifique su respuesta.
- (1,0p) Explique cómo es la conductividad eléctrica del **NaCl** disuelto en agua y en estado sólido.

**Datos**

$$E = h\nu \quad c = \lambda\nu \quad h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

$$\Delta E = -2,18 \times 10^{-18} J \left[ \frac{1}{nf^2} - \frac{1}{ni^2} \right]$$

K (Z=19); Cl (Z=17); Na (Z=11); Mg (Z=12); Br (Z=35)

$$E = \frac{k|Q_1 x Q_2|}{D}$$

Lima, 29 de setiembre 2017

Año Número  
**2017 6154**  
Código de alumno

ENTREGADO

05 OCT. 2017

Práctica

52

G R A N A D O S   S U Á R O Z   A L V A R O   A L O N S O

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Alex

Firma del alumno

Curso: Química

Práctica N°: 2

Horario de práctica: H-104

Fecha: 29 / 9 / 2017

Nombre del profesor: Miguel Chong

Nota

18

J  
Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido: JC  
(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)

1)

a)

$$5,20 \times 10^{14} \text{ H}_2 < \text{v} < 6,10 \times 10^{14} \text{ H}_2$$

~~0,80~~

$$C = \lambda \cdot V$$

↓ MAIOR  
↓ MAIOR  
↓ MENOR

$$3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \lambda \cdot 6,10 \times 10^{14} \frac{1}{\text{s}}$$

$$= 4,918 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$= 491,8 \times 10^{-9} \text{ m}$$

MENOR

~~✓~~

$$= 491,8 \text{ mm } (\checkmark)$$

$$3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \lambda \cdot 5,20 \times 10^{14} \frac{1}{\text{s}}$$

$$\lambda = 5,77 \times 10^{-9} \text{ m}$$

MAIOR  ~~$\lambda = 5,77 \times 10^{-9} \text{ m}$~~  (X)

b)  $E = h \cdot \nu \rightarrow E = h \cdot V$

$$E = h \cdot \cancel{V}$$

↓ MENOR  
↓ MAIOR

$$E = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot 5,8 \cdot 6,10 \times 10^{14} \frac{1}{\text{s}}$$

$$E_{\text{MAX}} = 4,044 \times 10^{-19} \frac{\text{J}}{\text{FOTON}} \cdot \cancel{\text{FOTON}}$$

$$= 4,044 \times 10^{-19} \frac{\text{J}}{\text{FOTON}} \cdot 6,022 \times 10^{23} \text{ FOTON}$$

1 Mol de FOTONES

$$= 243547,75 \text{ J} = \underline{\underline{2,435 \times 10^5 \text{ J}}}$$

c)  $E_{\text{MIN}} = h \cdot \nu$

~~0,80~~

$$E = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot 5,8 \cdot 5,20 \times 10^{24} \frac{1}{\text{s}}$$

$$E_{\text{MIN}} = 3,45 \times 10^{-19} \text{ J}$$

**Presente aquí su trabajo**

*Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)*

三

WICIDL  
n=1

FINAL  
 $M = 3$

Absorb

$$\Delta E = -2, 18 \times 10^{-18} \text{ J} \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{1} \right)$$

$$= -2,18 \cdot 10^{18} \text{ J. } \left| \frac{-8}{9} \right)$$

$$= 1,9378 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$= 1,937.8 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$F = h_0 5,20 \cdot 10^{14}$$

$$F = 6,63 \times 10^{-34} \cdot 5,20 \cdot 10^{14}$$

$$E_{\text{kin}} = 3,447 \times 10^{-18} \text{ J}$$

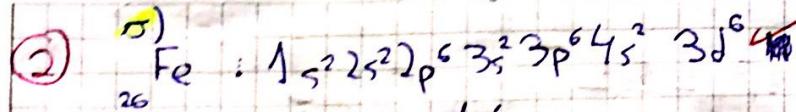
$$F = 5,63 \cdot 10^{-34} \text{ G} \cdot 10^{\text{14}}$$

$$E_{\text{max}} = 4,044 \times 10^{-19} \text{ J}$$

→ La ejercitación NO basta

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)



$$\begin{array}{l} O \rightarrow S \\ P = 1 \\ d \rightarrow 2 \end{array}$$

el electrón  $e^-$  de la configuración  $\rightarrow$  el éctíno

DIFERENCIA

$e^-$  de la conf. electrónica

150

$$3d^6 \quad m_l = 3 \quad m_m = -2$$

$$m_l = -2$$

$$s = -1/2$$

es (i)

$$\frac{1}{-2} \frac{1}{-1} \frac{1}{0} \frac{1}{1} \frac{1}{2}$$

$$m_l = 3$$

$$l = 3 \rightarrow$$

NO existe

(ii)

(iii)

4s

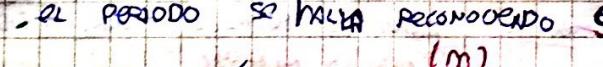
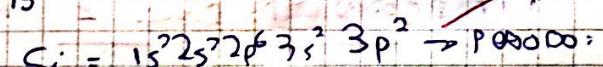
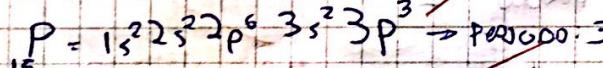
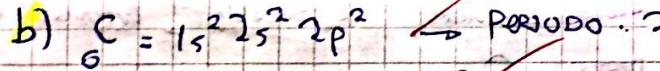
4s<sup>2</sup>

l = 0

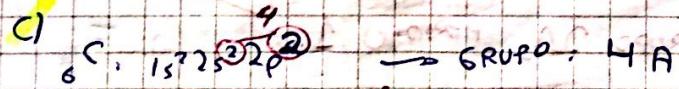
m<sub>l</sub> = 0

pero no se da este caso en

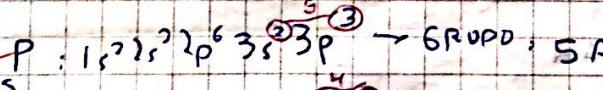
la conf. electrónica



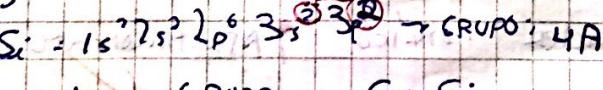
$\rightarrow$  MISMO PERÍODO  $\rightarrow$  P y Si



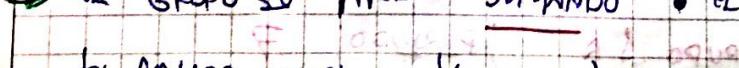
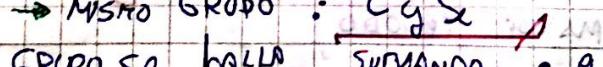
$$2+2=4_A$$



$$2+3=5_A$$



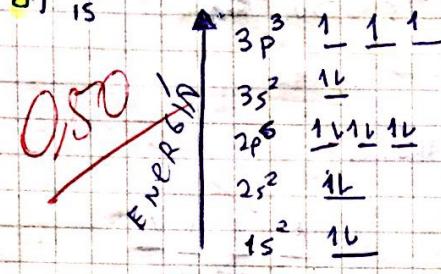
$$2+2=4_A$$



# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

d) P.



~~0.50~~

③ i) W = 5 e- valencia,  $W \in IA$   
 $Z_{PF} = 1$

como tiene radio atómico menor que el No.:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   $Z_{\text{ef}} = +1$

$Z_{\text{ef}}$ : CARGA NUCLEAR EFECTIVA  
 Atómico (en este caso, se sustituye una por otra)  $Z_{\text{ef}} = +1$   
 Mayor APANTALLAMIENTO

entonces el No. tiene MAYOR APANTALLAMIENTO que

el W, o sea, tiene MAYOR # de niveles (CAPAS). No. PERÍODO: 3

W: Puede tener el NIVEL 1 o NIVEL 2, pero como

el NIVEL 1 no es ya que sea hidrógeno -

POR ESO: W: GRUPO 1A, PERÍODO: 2

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Si  $\rightarrow$  GRUPO 4A  $X \rightarrow 4A$

como tiene 2 niveles de energía, entonces es del PERÍODO 2

X: GRUPO 4A, PERÍODO 2

• Y: VALENCIA = 2  $\rightarrow$  GRUPO: 2A

como tiene MENOR CARÁCTER METÁLICO, tiene MENOR TENDENCIA A PERDER ELECTRÓNES. CARÁCTER NO METÁLICO  $\rightarrow$  GANA ELECTRÓNES.

AL tener tendencia A GANAR  $e^-$ , tendrá UN MENOR APANTALLAMIENTO.

O sea, sera de un MENOR NIVEL.

Y: GRUPO 2A, PERÍODO 1

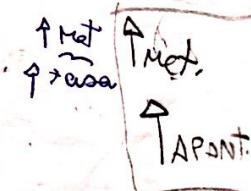
• Z, GRUPO 3A

→ MAYOR CARÁCTER METÁLICO → APANTALLAMIENTO

→ TIENDE UN MAYOR PERÍODO,

Z: GRUPO 3A, PERÍODO 7

PAR. NET



?Z<sub>EF</sub> TENDENCIA GANAR

APANTALLAMIENTO PERDIDA DE  $e^-$

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

### 3) Presente aquí su trabajo

b) W; GRUPO IA  
PERÍODO 2

Z; GRUPO: IIA  
PERÍODO: 7

0,50  
COMO SON DEL MISMO GRUPO RECORRO AL APANTALLAMIENTO

↑ MAYOR  
A PANTALLA NUEVO PERÍODO

MAYOR DISTANCIA ENTRE  
ÚLTIMOS  $e^-$  Y EL NÚCLEO  
ATÓMICO

↑ RADIO  
ATÓMICO

RADIO  
ATÓMICO  
DE Z

RADIO  
ATÓMICO  
DE W

(CARGA  
NUCLEAR  
EFECTIVA)

c) CARÁCTER METÁLICO ↑ APANTALLAMIENTO ↓ Z<sub>ef</sub>

W; GRUPO IA  
PERÍODO 2

X; GRUPO: IVA  
PERÍODO: 2

→ RECURRO AL GRUPO → Z<sub>ef</sub>

COMO EL W TIENE MAYOR CARGA NUCLEAR EFECTIVA,  
TIENE CARÁCTER METÁLICO

¿Pero qué?

1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>5</sup>

4) X<sub>x</sub>: # PROTONES = 17 = Z = 17

1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>5</sup>

1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>5</sup>

PERÍODO: 3  
GRUPO: 2

m = 3  
l = 0  
m<sub>l</sub> = 0  
s = -1/2

R<sub>r</sub> → GRUPO de 2 → GRUPO 2 = # e- VAL  
1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>

Z = 20

Z = 20

5) X<sub>x</sub>: PERÍODO: 3  
GRUPO: 7A

Y<sub>y</sub>: GRUPO: 2A  
PERÍODO: 3

6) R<sub>r</sub>: PERÍODO: 4  
GRUPO: 2A

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

125) P MAYOR AFINIDAD electrónica

MAYOR CARGA NUCLEAR efectiva

APANTALLAMIENTO

$Z_{ef} = 7$  GRUPO 7A PERÍODO: 3

R<sub>R</sub> GRUPO: 2A PERÍODO: 4  
 $Z_{ef} = 2$

$Z_{er} = 2$  Y<sub>g</sub>: GRUPO 2A PERÍODO: 3

entre Y<sub>g</sub> y R<sub>R</sub>, MAYOR AFINIDAD E.

Y<sub>g</sub> tiene MENOR APANTALLAMIENTO

y entre Y<sub>g</sub> y X<sub>x</sub>, como

X<sub>x</sub> tiene MAYOR Z<sub>er</sub>, tiene MAYOR AFINIDAD electrónica

MAYOR AFINIDAD electrónica

X<sub>x</sub>

MENOR ENERGÍA IONIZADORA

MENOR CARGA NUCLEAR efectiva

MAYOR APANTALLAMIENTO

entre Y<sub>g</sub> y R<sub>R</sub>, POR APANTALLAMIENTO, R<sub>R</sub> tiene MENOR e. IONIZ.

y entre X<sub>x</sub> y Y<sub>g</sub>, X<sub>x</sub> tiene MENOR MENOR e. IONIZ.

tiene MENOR e. IONIZADORA

tiene MENOR e. IONIZADORA

R<sub>R</sub> tiene MENOR e. IONIZACIÓN

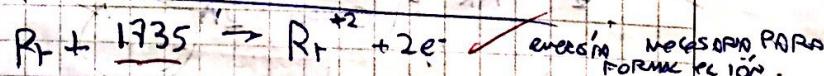
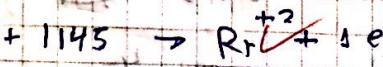
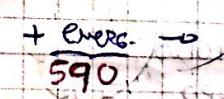
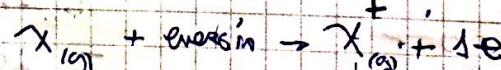
c) ① R<sub>r</sub>: Z = 20: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>  
2 e. VALENCE

estable

R<sub>r</sub><sup>+3</sup>

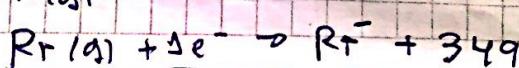
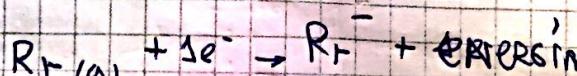
perder 3 e.

e. reacción IONIZ.



$$\frac{1735 \text{ kJ}}{\text{mol}} \cdot \frac{10^3}{1 \text{ K}} = 1735 \times 10^3 \text{ J}$$

② AFINIDAD electrónica

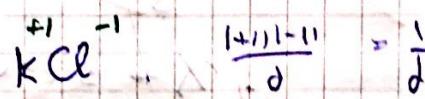
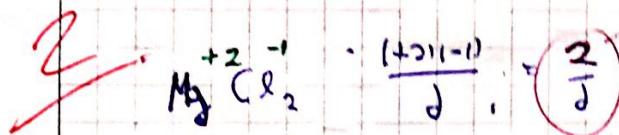
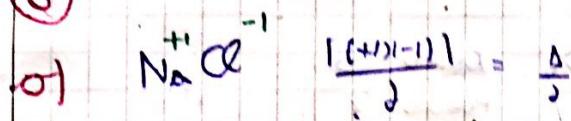


Liberación de energía

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

6)

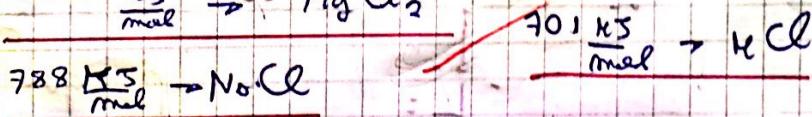
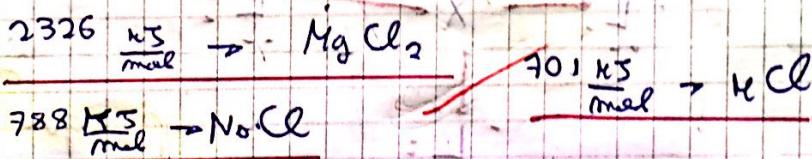


PERÍODO: 3 - Na:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

PERÍODO: 4 - K:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Como el K tiene un MAYOR PERÍODO que el Na, tiene MAYOR APANTALLAMIENTO POR ENDE TENDRÁ UN MAYOR RADIO ATÓMICO

Como la distancia entre los átomos de KCl es MENOS SU ENERGÍA POTENCIAL SERÁ MENOR



0,50

b) COMO LA TEMPERATURA DE FUSIÓN ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA ENERGÍA POTENCIAL: ¿QUÉ SIGNIFICA?

MgCl<sub>2</sub> ↑ MAYOR ENERGÍA POTENCIAL

KCl ↓ MENOR ENERGÍA POTENCIAL

↑ MAYOR PUNTO DE FUSIÓN: MgCl<sub>2</sub>

↓ MENOR PUNTO DE FUSIÓN: KCl (KCl)

0,50 COMO EN NaCl, ES UN COMPAÑUO IONICO, EN EL ESTADO SOLIDO ES UN MAL CONDUCTOR DE ELECTRICIDAD,

PERO EN ESTADO LÍQUIDO O DISUELTO EN AGUA, SÍ CONDUCE ALTA LA ELECTRICIDAD.

¿POR QUÉ?

# Presente aquí su trabajo

5)

MA + A → L → I → X

$2-7 \cdot 1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^5$   
grupos  
periodo: 3

J parox 2  
Zf = 1  
MAYOR

← ionización → efecto nuclear

X: solo: 5  
periodo: ?

5) a) A → 8 e<sup>-</sup>. valencia

b) L → 7 e<sup>-</sup>. valencia

c) I → 5 e<sup>-</sup>. valencia

! : A :

: L :

d) X → 5 e<sup>-</sup>. valencia

e) ¿Qué es estable

b) : A: tiene 8 e<sup>-</sup>. valencia

f) [ : L : ]<sup>-1</sup>

18

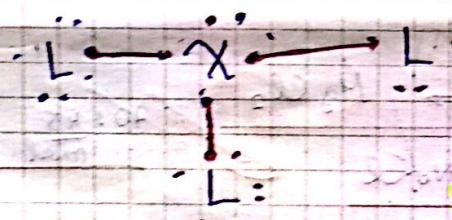
f =

g) [ I : ]<sup>+1</sup>?

[ : X : ]<sup>-3</sup>

h) X L<sub>3</sub> ⇒

0,25



Por que?

Se logra compartir los electrones (ENLACE COVALENTE)

1) J → Se valencia  
NO tiene e<sup>-</sup>.

NO tiene e<sup>-</sup>).

2) J → Se valencia L → Te valencia

3) J + 3e<sup>-</sup> → J<sup>+</sup> + 1/2 e<sup>-</sup>

L + 3e<sup>-</sup> → L<sup>-</sup> + 1/2 e<sup>-</sup>

L<sup>-</sup> J<sup>+</sup>

Lewis : J<sup>+</sup> [ : L : ]<sup>-</sup>

FÓRMULA  
EMPIRICA

J L