

Nombre:		2º Bachillerato A
----------------	--	-------------------

Instrucciones:

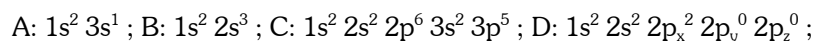
- Debe desarrollar los 4 primeros ejercicios y elegir otros dos
- Cada cuestión de la 1 a la 4 se calificará con hasta 2 puntos, mientras que cada una de la 5 a la 9 con hasta 1 punto.
- La ausencia de explicación de los pasos seguidos, o la poca claridad de ésta, se penará con hasta un 25% de la nota.

- Se tiene un elemento de $Z=20$. Explique de manera razonada:
 - Su configuración electrónica, su nombre y el tipo de elemento que es.
 - Su situación en el Sistema Periódico y cite otro elemento de su mismo grupo.
 - Valencias más probables que puede presentar.
 - Números cuánticos de su electrón diferenciador.
- Los átomos A, B, C y D corresponden a elementos del mismo período y tienen 1,3, 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
 - ¿Qué fórmulas tendrán los compuestos formados por A y D, y por B y D?
 - ¿El compuesto formado por B y D será iónico o covalente?
 - ¿Qué elemento tiene la energía de ionización más alta y cuál más baja?
- Escriba la estructura de Lewis para las moléculas PCl_3 y CF_4 .
 - Dibuje la geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de electrones de la Capa de Valencia.
 - Considerando las geometrías moleculares, razone acerca de la polaridad de ambas moléculas.
Números atómicos: C=6; N=7; F=9.
- Sean las siguientes moléculas: HCN , CS_2 , H_3O^+ , BeCl_3 , N_2O_3
 - Representa sus diagramas de Lewis
 - ¿Cuales presentan enlace covalente dativo?
 - ¿Cuáles presentan algún enlace múltiple?

A elegir 2 (1 punto cada una)

- Represente el ciclo de Born-Haber para el fluoruro de litio. (1 punto)
 - Calcule el valor de la energía reticular del fluoruro de litio sabiendo:
 Entalpía de formación del $[\text{LiF}(s)] = -594,1 \text{ kJ/mol}$
 Energía de sublimación del litio = $155,2 \text{ kJ/mol}$
 Energía de disociación del $\text{F}_2 = 150,6 \text{ kJ/mol}$
 Energía de ionización del litio = $520,0 \text{ kJ/mol}$
 Afinidad electrónica del flúor = $-333,0 \text{ kJ/mol}$

- Dadas las configuraciones electrónicas:



Indique razonadamente:

- Las que no cumplen el principio de exclusión de Pauli.
 - Las que no cumplen el principio de máxima multiplicidad de Hund.
 - Las que, siendo permitidas, contienen electrones desapareados.
- Para ionizar el átomo de sodio se necesitan $118,5 \text{ kcal/mol}$. Si esta energía es de procedencia luminosa. ¿Cuál será la frecuencia mas baja posible de un haz luminoso capaz de efectuar tal ionización?. Datos $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ cal}=4,18 \text{ J}$
 - El cloruro de hierro (III) funde a $282 \text{ }^\circ\text{C}$ y el cloruro de potasio a $776 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál de estos compuestos tendrá mayor carácter iónico? ¿Por qué?
 - La molécula de hidrógeno ¿es iónica o covalente? ¿Por qué es más estable que el hidrógeno atómico?

1.- Se tiene un elemento de $Z=20$. Explique de manera razonada:

a) Su configuración electrónica, su nombre y el tipo de elemento que es.

$Z: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \rightarrow$ Calcio \rightarrow Elemento metálico

b) Su situación en el Sistema Periódico y cite otro elemento de su mismo grupo.

Está en el grupo II ó grupo IIA, grupo de los alcalinotérreos, En el 4º periodo. Otro elemento de su mismo grupo sería el Berilio.

c) Valencias más probables que puede presentar. La valencia más probable que presenta es +2, porque perdería dos electrones para adquirir configuración de gas noble y tener su último nivel completo.

d) Números cuánticos de su electrón diferenciador. Como está en el nivel 4, $n=4$, como está en un orbital S, $l=0$, por tanto m_l como puede tener espín mas o menos un medio: $(4,0,0,\pm\frac{1}{2})$

2.- Los átomos A, B, C y D corresponden a elementos del mismo período y tienen 1,3, 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué fórmulas tendrán los compuestos formados por A y D, y por B y D?

✓ Los compuestos formados con A y D van a tener una fórmula AD, porque el átomo A va a perder el electrón que le sobra y el D va a ganar un electrón, de esta forma ambos completan su capa de valencia.

✓ Los compuestos formados con B y D, van a tener fórmula BD_3 , porque el átomo B tiene 3 electrones sin aparear, y para aparearlos se va a unir a 3 átomos de D, que necesitan un electrón para completar su capa de valencia. Así todos completan el octeto, excepto el B que es hipovalente.

b) ¿El compuesto formado por B y D será iónico o covalente?

El compuesto formado por B y D va a ser covalente porque ambos átomos tienen carácter no metálico, y su diferencia de electronegatividad va a ser pequeña. Por tanto el enlace entre ellos será covalente.

c) ¿Qué elemento tiene la energía de ionización más alta y cuál más baja?

Como todos son del mismo periodo, y sabemos que la energía de ionización crece cuando nos desplazamos hacia la derecha dentro de un periodo en la tabla periódica, será más difícil de arrancar un electrón al elemento más a la derecha, en este caso el D (Mayor E.I.) y será más fácil al elemento A (Menor E.I.)

3.- Escriba la estructura de Lewis para las moléculas PCl_3 y CF_4 .

a) Dibuje la geometría de cada molécula según la TRPECV.

b) Considerando las geometrías moleculares, razone acerca de la polaridad de ambas.

Molécula	Estructura de Lewis	PE	PS	Geometría electrónica	Geometría molecular	Momento dipolar	α
PCl_3		3	1	<p>Tetraédrica en ambos casos</p>	<p>Pirámide Trigonal</p>	$\mu \neq 0$ Polar*	Menor de 109,5
CF_4		4	0		<p>Tetraédrica</p>	$\mu = 0$ Apolar*	109,5

*Como todos los enlaces de átomos son polares, las moléculas de todos los enlaces iguales y con alguna simetría geométrica son Apolares. Las moléculas con un PS suelen ser apolares.

4.- Sean las siguientes moléculas: HCN, CS₂, H₃O⁺, BeCl₂, N₂O₃

- Representa sus diagramas de Lewis
- ¿Cuáles presentan enlace covalente dativo?
- ¿Cuáles presentan algún enlace múltiple?

Molécula	Diagrama de Lewis	Enlace covalente dativo	Enlace múltiple
HCN	$H - C \equiv \ddot{N}$		X
CS ₂	$\ddot{S} = C = \ddot{S}$		X
H ₃ O ⁺	$\left[\begin{array}{c} H \\ \uparrow \\ H - \overset{\cdot\cdot}{O} - H \end{array} \right]^+$	X	
BeCl ₂	$:\ddot{Cl} - Be - \ddot{Cl}:$		
N ₂ O ₃	$\ddot{O} = \ddot{N} - \underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\downarrow}}{N} = \ddot{O}$	X	X

5.- a) Represente el ciclo de Born-Haber para el fluoruro de litio. (1 punto)

b) Calcule el valor de la energía reticular del fluoruro de litio sabiendo:

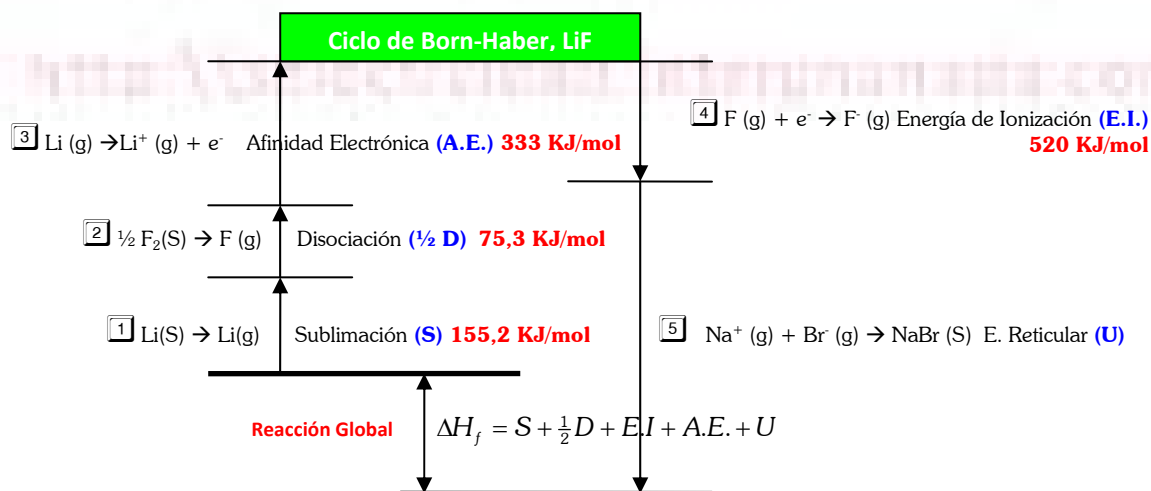
Entalpía de formación del [LiF(s)] = -594'1 kJ/mol

Energía de sublimación del litio = 155'2 kJ/mol

Energía de disociación del F₂ = 150'6 kJ/mol

Energía de ionización del litio = 520'0 kJ/mol

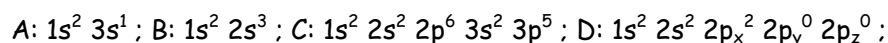
Afinidad electrónica del flúor = -333'0 kJ/mol.



$$\Delta H_f = S + \frac{1}{2}D + E.I. + A.E. + U \quad \rightarrow \quad U = \Delta H_f - S - \frac{1}{2}D - E.I. - A.E.$$

$$U = \Delta H_f - S - \frac{1}{2}D - E.I. - A.E. = -594'1 - 155'2 - 75,3 - 520 + 333 = -1011,6 \text{ KJ/mol}$$

6.- Dadas las configuraciones electrónicas:



Indique razonadamente:

- Las que no cumplen el principio de exclusión de Pauli. La B porque en un mismo orbital no puede haber más de dos (en este caso tres) electrones con todos sus números cuánticos iguales. Así que solo puede haber como máximo 2 electrones por orbital. ($m_s = \pm \frac{1}{2}$)
- Las que no cumplen el principio de máxima multiplicidad de Hund. La D porque los electrones tienden a ocupar el máximo de orbitales posibles para ganar en estabilidad
- Las que, siendo permitidas, contienen electrones desapareados. La A, la C y la D

7.- Para ionizar el átomo de sodio se necesitan 118,5 kcal/mol. Si esta energía es de procedencia luminosa. ¿Cuál será la frecuencia mas baja posible de un haz luminoso capaz de efectuar tal ionización?. Datos $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $C=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ cal}=4,18 \text{ J}$

Sabemos por la ecuación de Planck que la energía es proporcional a la frecuencia, por tanto vamos a calcular dicha energía en J.

$$E = 118500 \text{ cal}\cdot\text{mol}^{-1} \frac{4,18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 495330 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Esta energía es la que se necesita para ionizar un mol de átomos de sodio, para ionizar un átomo, la dividimos por el número de Avogadro:

$$E = 495330 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ átomos}} = 8,22 \cdot 10^{-19} \text{ J}\cdot\text{átomo}^{-1}$$

Si esta energía fuera de procedencia luminosa, la frecuencia de esa luz sería, utilizando la ec. De Planck:

$$E = h\nu \rightarrow \nu = \frac{E}{h} = \frac{8,22 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}} = 1,24 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Y su longitud de onda sería:

$$C = \frac{\lambda}{T} = \lambda \nu \rightarrow \lambda = \frac{C}{\nu} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}{1,24 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}} = 2,41 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 241 \text{ nm}$$

8.- El cloruro de hierro (III) funde a 282 °C y el cloruro de potasio a 776°C. ¿Cuál de estos compuestos tendrá mayor carácter iónico? ¿Por qué?.

El KCl, porque la fortaleza del enlace iónico depende de las cargas de los iones (a menor carga mas fuerte es el enlace), del tamaño de los átomos (cuanto mas similar sea, más fuerte es el enlace) y de la diferencia de electronegatividad entre estos (cuanto mayor sea, mas fuerte será el enlace). Y en el cloruro de potasio, las cargas son similares, +1 y -1, los tamaños son similares, o por lo menos más similares que entre el hierro y el cloro, y la diferencia de electronegatividad es mayor que entre el Cl y el Fe.

9.- La molécula de hidrógeno ¿es iónica o covalente? ¿Por qué es más estable que el hidrógeno atómico?.

Es covalente, porque en ella los átomos de H comparten electrones. Porque el hidrógeno tiene un electrón en su capa de valencia, y si se une a otro hidrógeno ambos completan su primer con dos electrones cada uno.