

Seminario 1. Estructura atómica y enlace químico

1.- Di cuántos protones, neutrones y electrones hay en el:

- a) Nitrogeno-14
- b) Nitrógeno-15
- c) Tántalo-179
- d) Uranio-234
- e) Sodio-23 monopositivo
- f) Oxígeno-16 dinegativo.

2.- ¿Cuáles de los siguientes pares son isótopos?

- a) $^2\text{H}^+$ y ^3H
- b) ^3He y ^4He
- c) ^{12}C y $^{14}\text{N}^+$
- d) ^3He y $^4\text{He}^-$

3. El cobre tiene dos isótopos 69.09% de cobre-63 ($M_r = 62,9298$) y 30,91% de cobre-65 ($M_r = 64,9278$) ¿Cuál es la masa relativa (M_r) promedio del cobre?.

4.- Si se desplazan a la misma velocidad ¿Quién tiene mayor longitud de onda, un electrón o un protón?

5.- Dar el valor del número cuantico azimutal y decir cuantos orbitales tiene cada una de las siguientes subcapas.

- a) 3s
- b) 4p
- c) 5p
- d) 3d
- e) 2s
- f) 5s

Nota: Número de orbitales de una subcapa $2l+1$

6.- ¿Es posible que existan en un átomo electrones con los números cuánticos (1,1,1,1/2), (2,-1,1,1/2), (2,1,-1,1/2)?

7.- Establezca la relación existente entre la carga nuclear efectiva y el tamaño de los átomos en un mismo grupo y en un mismo periodo.

8.- Justificar la variación general de PI a lo largo de un periodo y comentar las excepciones en esta variación al pasar de Be a B y de N a O en sus primeros PI.

9.- Comentar la variación de los primeros PI a lo largo del grupo 13.

	B	Al	Ga	In	Tl
1º PI (kJ/mol)	801	578	579	558	589

10.- Comparar las electroafinidades de los siguientes pares de elementos.

- a) Cl y F
- b) C y F
- c) Z=19 y Z=55
- d) [Kr] $4d^{10} 5s^2 5p^4$ y [Kr] $4d^{10} 5s^2 5p^5$

AE(Cl)=-348 kJ/mol AE(F)=-322 kJ/mol AE(C)=-122 kJ/mol

11. -Escribir la estructura Lewis para:

- a) HCN,
- b) NO
- c) ICl_4^-
- d) H_2CO (formaldehído)
- e) CH_3Cl
- f) SiCl_4 .

12. -Escribir la Estructura de Lewis utilizando el concepto de carga formal del NOCl (cloruro de nitrosilo).

13. -Escribir la Estructura de Lewis y las posibles formas resonantes para el ion nitrato NO_3^- ¿Qué significa el concepto de Resonancia?.

14. -Definir octeto expandido, octeto incompleto, carga formal, par de enlace, par solitario.

15. -El nitrógeno forma el trifluoruro NF_3 mientras que NF_5 no existe. Del fósforo se conocen ambos PF_3 y PF_5 .

- a) Describir las estructuras de NF_3 , PF_3 y PF_5 .
- b) Explicar el hecho de que PF_5 sea estable y no NF_5 .
- c) A la luz de dichas explicaciones ¿Cuáles de las siguientes moléculas es de esperar que no existan OF_2 , OF_4 , OF_6 , SF_2 , SF_4 , SF_6 . Escribe, en cada caso, la estructura de Lewis acompañada de los comentarios oportunos.

16. - ¿Que geometría será la más probable para la molécula CH_3NCO ?

17.- Comparando las longitudes de los enlaces carbono-oxígeno en el anión formiato HCO_2^- y en el anión carbonato CO_3^{2-} ¿En qué ion es el enlace carbono-oxígeno más corto?.

18.- Escribir las Estructuras de Lewis para las siguientes sales.

- a) NaClO
- b) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- c) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$

19.- Prediga la estructura de Lewis de los siguientes compuestos, comentando posteriormente la geometría de pares de electrones y la geometría de la molécula

- a) SO_2 ,
- b) AsH_3 ,
- c) OF_2 ,
- d) SF_4 ,
- e) ClF_3 ,
- f) NH_4^+ ,
- g) I_3^- ,
- h) H_3O^+

20.- Cuáles son los orbitales híbridos en cada uno de los átomos de carbono de las siguientes moléculas

- a) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$
- b) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{CH}_2$
- c) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$
- d) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
- e) CH_3COOH

21.- Calcular la Energía de red de RbF a partir de los siguientes datos de entalpía:

	$\Delta H^\circ (\text{kJ/mol})$
$\text{Rb (s)} \longrightarrow \text{Rb (g)}$	78
$\text{Rb (g)} \longrightarrow \text{Rb}^+ (\text{g})$	402
$\text{F}_2 \longrightarrow 2\text{F (g)}$	160
$\text{F (g)} + \text{e}^- \longrightarrow \text{F}^- (\text{g})$	-350
$\text{F}_2 (\text{g}) + 2\text{Rb (s)} \longrightarrow 2\text{RbF (s)}$	-1104

22.- Calcular el valor de la afinidad electrónica del Cl a partir de los siguientes datos:

Entalpía de formación del KCl -436 kJ/mol
Entalpía de sublimación del potasio 90 kJ/mol
Potencial de Ionización del potasio $4,14 \text{ eV}$
Entalpía de disociación del Cl_2 240 kJ/mol
Entalpía de red del KCl -687.26 kJ/mol

23.- Calcular el calor de disolución del KF a 298°C sabiendo que a esa temperatura la energía de red del compuesto es -191 kcal/mol y las entalpías de solvatación del K⁺ y F⁻ son -84 y -113 kcal/mol respectivamente.

24.- Escribir las fórmulas de los haluros (aniones de los halógenos) con catión del grupo 1 en las que anión y catión sean isoelectrónicos.

25.- Según los siguientes datos experimentales:

Compuesto	Punto de fusión (°C)	Solubilidad en agua (g/100ml a 20°C).
KCl	776	34,7
KBr	730	53,5
KI	686	127,5

Relacionar el orden de los puntos de fusión y solubilidad encontrados con el previsto para la entalpía de red. De acuerdo a lo que sabes. ¿Te hubiera sorprendido encontrar un orden de solubilidad contrario?

26.- Elige el compuesto de cada pareja que tenga mayor carácter iónico.

a) CaO ó MgO

b) MgO ó MgS

27.- Calcule ΔH_f° para un mol de MgCl₂(s) utilizando los datos que se recogen a continuación:

	ΔH° (KJ/mol)
Mg(s) $\longrightarrow$ Mg(g)	+146
Mg(g) $\longrightarrow$ Mg ⁺ (g)	+738
Mg ⁺ (g) $\longrightarrow$ Mg ²⁺ (g)	+1451
$\frac{1}{2}$ Cl ₂ $\longrightarrow$ Cl (g)	+122
Cl (g) + e ⁻ $\longrightarrow$ Cl ⁻ (g)	-349
Cl ⁻ (g) + Mg ²⁺ (g) $\longrightarrow$ MgCl ₂ (s)	-2526

28.- Calcula la energía de ionización de Na

ΔH_u (NaCl) = -771 kJ/mol; ΔH_{form} (NaCl) = -411 kJ/mol; ΔH_{disc} (Cl₂) = 242 kJ/mol;

AE (Cl) = -349 kJ/mol; ΔH_{sub} (Na) = 92 kJ/mol.