



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2012-A

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS LAGOS DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA VIDA

NOMBRE DE LA MATERIA: Química inorgánica

- 1.- ¿Cómo se desarrolla el universo de acuerdo a la teoría del Big-Bang?
- 2.- ¿En que consiste la captura neutrónica?
- 3.- Escribir las reacciones nucleares que generaron los núcleos ligeros de Hidrógeno y Helio
- 4.- ¿Cómo se formaron los núcleos de las primeras partículas durante el Big-Bang?
- 5.- ¿Cómo se formaron los átomos de los primeros elementos durante el Big-Bang?
- 6.- Hacer una tabla comparativa de las características de una reacción química y una reacción nuclear
- 7.- ¿Cómo es la abundancia de los elementos en el sistema solar y en la tierra? ¿cómo demuestras éste hecho?
- 8.- ¿Cuál es la diferencia entre la desintegración radiactiva y transmutación nuclear?
- 9.- Completa la siguiente tabla referente a las partículas que se indican a continuación:

Partícula	Símbolo	masa	carga
	e ⁻		
Protón			0
	γ		
	ν		
Positrón			+2
		-1	

Escriba la ecuación nuclear balanceada para las siguientes reacciones e identifique la especie X:

- 10.- $X(p, \alpha) {}^{12}_6\text{C}$
- 11.- ${}^{27}_{13}\text{Al}(d, \alpha)X$
- 12.- ${}^{55}_{25}\text{Mn}(n, \gamma)X$

Balancear las siguientes ecuaciones nucleares e identificar el producto X:

- 12.- ${}^{26}_{12}\text{Mg} + {}^1_1\text{p} \rightarrow {}^4_2\alpha + X$
- 13.- ${}^{59}_{27}\text{Co} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{60}_{27}\text{Co} + X$
- 14.- ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{94}_{36}\text{Kr} + {}^{139}_{56}\text{Ba} + 3X$
- 15.- ${}^{53}_{24}\text{Cr} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^1_0\text{n} + X$
- 16.- ${}^{20}_8\text{O} \rightarrow {}^{20}_9\text{F} + X$
- 17.- ${}^{135}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{135}_{54}\text{Xe} + X$
- 18.- ${}^{40}_{19}\text{K} \rightarrow {}^0_{-1}\beta + X$
- 19.- ${}^{59}_{27}\text{Co} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{56}_{25}\text{Mn} + X$
- 20.- ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{99}_{40}\text{Zr} + {}^{135}_{52}\text{Te} + X$
- 21.- ${}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow \alpha + \text{_____} \rightarrow \beta + \text{_____} \rightarrow \beta + {}^{228}_{90}\text{Th}$

- 22.- En las siguientes reacciones identifica la especie básica y ácida.
Menciona la teoría que lo fundamenta (Arrhenius, Pearson, Bronsted-Lowry, Lewis, Lux Flood).

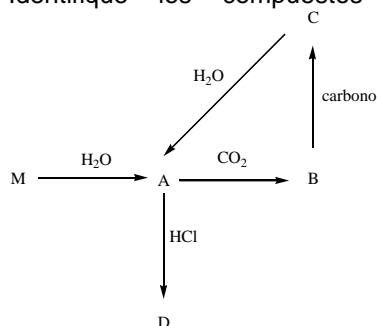
	Ácido	Base	Teoría
--	-------	------	--------



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2012-A

$\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$			
$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$			
$\text{H}_3\text{SO}_4 + \text{HSO}_4^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$			
$\text{H}_2\text{O} + \text{HClO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{ClO}_4^-$			
$6\text{NH}_3 + \text{Co}^{3+} \rightarrow \text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$			
$\text{HgF}_2 + \text{BeI}_2 \rightarrow \text{BeF}_2 + \text{Hgl}_2$			
$\text{HI} + \text{NaF} \rightarrow \text{HF} + \text{NaI}$			

- 23.- Identifique las bases conjugadas correspondientes a los ácidos siguientes: HSO_4^- , HS^-
- 24.- Arregle los ácidos HSO_4^- , H_3O^+ , NH_3 en orden de fuerza ácida creciente.
- 25.- Respecto a cada uno de los bloques de la tabla periódica describe lo siguiente:
- ¿Dónde se ubica en la tabla periódica?
 - ¿Cuántos elementos lo conforman y cuales son los representativos?
 - ¿Cuáles son las características más importantes del bloque?
 - ¿Cuál es su naturaleza y en que estado los podemos encontrar?
- 26.- Se ha sugerido que el hidrógeno podría colocarse en el grupo q, 14 ó 17 de la tabla periódica. Plantee argumentos a favor y en contra de cada una de estas posturas.
- 27.- ¿Por qué los elementos del grupo 1 son: a) agentes reductores fuertes y b) agentes complejantes pobres?
- 28.- Dibuje las estructuras de NaCl y CsCl y dé el número de coordinación del metal en cada caso. Explique por qué los compuestos adoptan diferentes estructuras.
- 29.- Explique por qué los compuestos del berilio son covalentes, mientras que los de los restantes elementos del grupo 2 son predominantemente iónicos.
- 30.- Explique por qué los hidróxidos del grupo 1 son mucho más corrosivos que los hidróxidos del grupo 2.
- 31.- Algunos de los materiales superconductores más exitosos contienen bario. Escriba una revisión breve acerca de la superconductividad de los compuestos que contienen bario.
- 32.- Identifique los compuestos A, B, C y D del elemento M del grupo 2.



Los elementos del bloque p más ligeros a menudo exhiben diferentes propiedades físicas y químicas de los miembros más pesados. Analice las similitudes y diferencias por comparación de:

- Las estructuras y las propiedades eléctricas del carbono y del silicio.
 - Las propiedades físicas y las estructuras de los óxidos del carbono y del silicio.
 - Las propiedades ácido/base de los tetrahalogenuros del carbono y del silicio.
- Analice la química del estado sólido del silicio con referencia al dióxido de silicio, la mica, el asbesto y los vidrios de silicato.
- Haga una lista con los elementos del grupo 15 e indique los que son: a) gases diatómicos, b) no metales, c) metaloides y d) metales verdaderos. Indique también los elementos que muestran el efecto del par inerte.
 - Escriba una descripción comparativa de las propiedades de los ácidos sulfúrico, selénico y



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2012-A

telúrico.

Represente a los halógenos y a los gases nobles en el orden en que aparecen en la tabla periódica e indique cómo varían: a) el estado físico a temperatura y presión ambiente b) la electronegatividad c) la dureza del ion halogenuro y d) el color.

39.-

Explique por qué, aunque es el segundo elemento más abundante en el universo, el helio está presente en bajas concentraciones en la atmósfera.

40.-

Explique por qué la entalpía de sublimación del Re(s) es 704 KJ/mol mientras que la del

41.-

Mn(s) es 221 KJ/mol

42.-

¿Cómo varía la conductividad eléctrica en el bloque d?

Aunque el estado de oxidación M(II) no es común para los lantanoides, existe una química "normal" para la especie Sm^{2+} , Eu^{2+} y Yb^{2+} . Escriba las configuraciones de los electrones f

43.-

Describa la naturaleza general de la distribución de los elementos que se forman en la fisión del ^{235}U por neutrones térmicos y decida cuál de los siguientes núclidos, todos ellos altamente radiactivos, se debe considerar como el de mayor riesgo por radiación en los

44.-

desechos de los reactores de las plantas nucleares: a) ^{39}Ar b) ^{228}Th c) ^{90}Sr d) ^{144}Ce

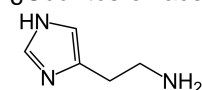
45.-

Demostrar e indicar si las siguientes moléculas cumplen la regla del octeto: PH_3 , CO_2 , NF ,

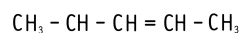
CH_4 , H_2S , ClF_3

¿Cuántos enlaces σ y π hay en los siguientes compuestos:?

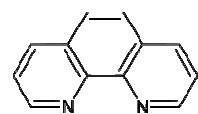
46.-



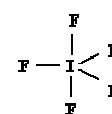
47.-



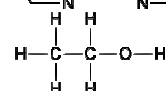
48.-



49.-



50.-



Teniendo en cuenta que los valores de la electronegatividad según la escala de Pauling de los elementos siguientes son: H: 2.1 ; O: 3.5 ; Na: 0.9 ; S: 2.5 y Cl: 3.0 ¿Cuál de los siguientes enlaces es más polar?

51.-

A) H-O B) H-Na C) H-S D) H-Cl

De las siguientes proposiciones acerca de los orbitales moleculares, señale la que considere correcta:

a) El orbital enlazante tiene siempre mayor contenido energético que su correspondiente orbital antienlazante.

b) Una pareja de orbitales atómicos s-s, da lugar a un orbital molecular enlazante, y otro antienlazante $\pi \pi^*$

c) La pareja de orbitales atómicos p-p da siempre lugar a orbitales moleculares de tipo π

d) El orbital molecular de la molécula de O_2 tiene distinto contenido energético que el orbital

52.-

$\sigma_s \sigma_{px}$

De las siguientes proposiciones acerca de los orbitales moleculares, señale la que considere correcta:

a) Dos orbitales atómicos s, darán lugar a un orbital molecular enlazante y a otro antienlazante $\pi \pi^*$

b) Un orbital molecular proviene siempre de la combinación de orbitales atómicos

c) Un orbital enlazante tiene siempre mayor contenido energético que su correspondiente antienlazante.

53.-

d) Ninguna de las propuestas anteriores es correcta.

54.-

Si los números atómicos del Cl y del O son, respectivamente, 17 y 8, el sentido creciente (de



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2012-A

menor a mayor) según el orden de enlace de las especies químicas Cl_2 , O_2 y O_2^+ es:

- a) Cl_2 ; O_2^+ ; O_2
- b) Cl_2 ; O_2 ; O_2^+
- c) O_2^+ ; Cl_2 ; O_2
- d) O_2^+ ; O_2 ; Cl_2

Cuando dos átomos se unen solapándose un orbital "s" de uno de los átomos con un orbital "p" del otro, se formará entre ellos un enlace de tipo:

- A) Siempre de tipo " σ ".
- B) " σ " o bien " π ", según la orientación del orbital "p".
- C) Siempre de tipo " π ".

55.- D) Se formará un orbital híbrido "sp"

Cuando dos átomos se unen solapándose un orbital "p" de uno de ellos con un orbital "p" del otro, entre ellos aparecerá un enlace de tipo:

- A) Siempre de tipo " σ ".
- B) " σ " o bien " π ", según la orientación del orbital "p".
- C) Siempre de tipo " π ".

56.- D) Se formará un orbital híbrido "sp²"

Indicar la afirmación correcta basándose en la electronegatividad de los elementos señalados, en cuanto al tipo de enlace que se formará entre los elementos que se indican:

- A) El Ca y el O forman un enlace covalente polar
- B) El H y el Cl forman un enlace iónico
- C) El K y el F forman un enlace iónico

57.- D) El H y en Br forman un enlace covalente apolar

¿En cual de los compuestos siguientes tiene un enlace fundamentalmente iónico?

- A) H_2O
- B) CCl_4
- C) BeH_2

58.- D) NaI

El cesio está a la izquierda en el sistema de periodos y el cloro a la derecha, lo que implica que sea falso:

- a) El cloruro de cesio es un sólido iónico.
- b) El cloro del cloruro de cesio es un anión.
- c) El radio del cesio del compuesto y el del cesio como elemento son diferentes.

59.- d) El punto de fusión del compuesto ha de ser bajo.

El índice de coordinación en una red cristalina, se define como:

A - El número de ligandos que rodean al ion central en un complejo o compuesto de coordinación que se encuentre cristalizado.

B - El número de iones de cada signo que hay en la celda unidad de la red cristalina.

C - El número de iones de un signo que rodean a otro ion de signo contrario.

D - El número de átomos de cada elemento rodean a cada átomo del otro elemento que forma el compuesto.

60.- El número de iones de un signo que rodean a otro ion de signo contrario en una red cristalina recibe el nombre de:

A - Valencia iónica de ese segundo ion.

B - Energía reticular de esa red cristalina.

C - Índice de coordinación del segundo ion.

61.- D - Constante de Madelung de dicha red cristalina.

62.- La energía reticular de una red cristalina se define como:



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2012-A

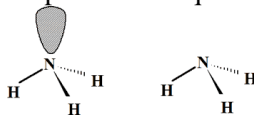
- A - La energía necesaria para formar un mol del compuesto a partir de sus elementos componentes en su forma más estable a 25°C y 1 atm.
B - La energía necesaria para formar un mol del compuesto cristalino sólido a partir de los iones positivos y negativos en estado gaseoso.
C - La energía necesaria para formar un mol del compuesto cristalino sólido a partir de los iones positivos y negativos que lo forman en estado sólido.
D - La energía necesaria para formar una molécula del compuesto iónico, en estado sólido, a partir de los átomos que lo componen, estos en estado gaseoso.
De las siguientes propiedades, indicar cual de ellas NO corresponde a un compuesto iónico:
a) Duros b) Frágiles c) Conducen la corriente eléctrica sólidos d) Solubles en alcohol
- 63.- e) Solubles en agua
Dadas las reacciones:
 $\text{Li(g)} + \text{F(g)} \rightarrow \text{Li}^+(\text{g}) + \text{F}^-(\text{g}) - 40\text{kcal.}$
 $\text{Li(g)} + \text{F(g)} \rightarrow \text{LiF(g)} + 137\text{kcal.}$
 $\text{Li(g)} + \text{F(g)} \rightarrow \text{LiF(s)} + 244\text{kcal.}$
 $\text{Li(g)} + 1/2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{LiF(s)} + 149\text{kcal.}$
podemos afirmar que:
a) La energía de atracción electrostática debida a las fuerzas de atracción que se ejercen entre los iones negativos de flúor y los iones positivos de litio es igual a 149 kcal/mol.
b) La energía de enlace del fluoruro de litio es igual a -40 kcal/mol.
c) La energía de red del cristal de fluoruro de litio es igual a 244 kcal/mol.
64.- d) El calor de formación del fluoruro de litio es igual a 137 kcal/mol.
La geometría que presentan las moléculas de agua, amonio y tetracloruro de carbono son, respectivamente:
A - Todas piramidales.
B - Lineal, piramidal y tetraédrica, respectivamente.
C - Angular, tetraédrica y tetraédrica, respectivamente.
65.- D - Angular, piramidal y tetraédrica, respectivamente.
Sabemos que en el átomo de carbono se produce una hibridación de tipo sp^3 . La mejor forma de representar sus enlaces es:
A - Hacia los vértices de un tetraedro regular.
B - Hacia las partes positiva y negativa de los ejes X e Y.
C - Hacia los vértices de una pirámide cuadrangular regular.
66.- D - En la dirección de los cuatro puntos cardinales.
Un enlace entre dos átomos en el cual uno solo de ellos aporta electrones, podemos decir que es un enlace:
67.- A - Iónico dativo. B - Fuerte C - Parcialmente covalente. D - Covalente coordinado
Sabemos que el óxido de carbono(IV) es una molécula lineal (sus enlaces forman ángulos de 180°). Teniendo en cuenta esto, podemos decir que en este caso el átomo de carbono:
a) No sufre hibridación. B) Sufre una hibridación sp^3 c) Sufre una hibridación sp^2 d) Sufre una hibridación sp
68.- Indique cual de las siguientes afirmaciones es FALSA: "El enlace covalente es aquel..."
a) Que se efectúa por un solapamiento de orbitales moleculares. b) Que se efectúa por una compartición de electrones apareados. c) Que da lugar a la formación de un orbital molecular común a ambos átomos. d) En el cual la diferencia entre las electronegatividades de los átomos que lo constituyen es pequeña.
69.- Para el NH_3 :
70.- a) Los átomos están unidos por tres enlaces covalentes puros.



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2012-A



b) Se puede representar por $\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{N} : \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$ donde puede verse que la molécula es plana.



c) La molécula se puede representar por: donde se puede apreciar que la molécula es también plana.

d) Ninguna de las anteriores es cierta.

Teniendo en cuenta el tipo de enlace existente en el metano, indique cuales serán sus propiedades:

- A) Sólido soluble en agua y no conductor de la electricidad. B) Líquido, insoluble en agua y no conductor de la electricidad. C) Gas, insoluble en agua y no conductor de la electricidad. D) Gas, soluble en agua y no conductor de la electricidad.

71.-

En la molécula de tetracloruro de carbono (CCl_4) el átomo de carbono tiene sus enlaces dirigidos hacia los vértices de un tetraedro regular, según ángulos de $109,3^\circ$. Según esto, podría deducirse que el átomo de carbono presenta:

- A) Una hibridación sp^2 B) Una hibridación sp^3 C) No está hibridado D) Una hibridación sp

72.-

Para el etileno ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) la hibridación correspondiente a uno de los carbonos es:

- 73.- a) sp^2 b) sp^3 c) s^2p^2 d) sp

En la hibridación sp^2 o trigonal entre dos carbonos, la mezcla tiene lugar:

- a) entre un orbital s y dos orbitales p , quedando el tercer orbital p sin hibridar b) entre dos orbitales s y un orbital p , quedando los otros dos orbitales p sin hibridar c) entre un orbital s de un carbono y dos orbitales p del otro carbono d) entre los tres orbitales p , quedando el orbital s sin hibridar

74.-

Indica cual de las siguientes afirmaciones es la correcta:

- A - El retículo cristalino de los metales está formado solo por iones positivos. B - El retículo cristalino de los metales está formado por iones positivos y negativos. C - En algunos metales, el retículo cristalino está formado solo por iones negativos. D - El retículo cristalino de los metales está formado por iones positivos y átomos neutros.

75.-

Se sabe que los metales son buenos conductores del calor. Indique de cual de los siguientes factores depende fundamentalmente esta propiedad:

- A - Del número de protones y neutrones de su núcleo. B - De la nube electrónica que se origina al formarse el enlace metálico. C - De los restos positivos que se distribuyen en los nodos del retículo. D - De los electrones que quedan en las capas internas y que no intervienen en la formación del enlace.

76.-

La maleabilidad, conductibilidad, ductilidad y brillo de los metales se pueden explicar por:

- a) Electrones deslocalizados. b) Electrones localizados. c) Pares de electrones compartidos por igual entre dos átomos. d) Pares de electrones compartidos desigualmente entre dos átomos.

77.-

Realice el diagrama de orbitales moleculares y determine el orden de enlace para los siguientes compuestos CH_4 , $\text{HC}\equiv\text{CH}$ y el $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$

78.-

Determinar las estructuras de Lewis para el ion perclorato y mediante la carga formal demostrar cuál es la estructura de resonancia más estable

79.-

- 80.- Diga el tipo de geometría en las siguiente moléculas: F_2 y CCl_4 , basados en la TREC y TEV
81.- Dé tres ejemplos de compuestos con enlace metálico y describa mediante las teorías existentes el comportamiento de este tipo de unión.



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2012-A

- 82.- Describa tres compuestos iónicos, sus estructuras cristalinas y el ciclo de Born Haber para explicar la existencia de este tipo de enlace
- 83.- Identifique un compuestos con enlace covalente polar, uno con enlace covalente no polar y uno con enlace covalente coordinado. Represente sus estructuras de Lewis.
- 84.- En el caso del NH_3 describa el tipo de enlace involucrado y fundamente su geometría por medio de la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia.
- 85.- Describa y represente la posibilidad de combinación de los orbitales puros, así como la distribución espacial que esperaría para cada uno de ellos. Fundamente su respuesta
- 86.- Desarrolle la hibridación que presenta el N en el NH_3 y defina el tipo de enlace
- 87.- Realice el diagrama de orbitales moleculares para los compuestos H_2O , NaNO_3 y diga el tipo de enlace involucrado
- 88.- Desarrolle las estructuras resonantes para el CO_2
- 89.- ¿Cómo se asigna la carga formal para un átomo?
- 90.- ¿Qué es un ligando?
- 91.- ¿De acuerdo a la teoría de Werner a que se debe la estabilidad de los complejos de coordinación?
- 92.- ¿Qué tipo de orbitales se combinan en la hibridación dsp^2 , sp^3d^2 , d^2sp^3 y que geometrías serían las más probables para un elemento que presente estas hibridaciones?
- 93.- ¿Cómo se asigna el nombre a los compuestos de coordinación?
- 94.- ¿A qué se debe el color azul de una solución de sulfato de cobre (III)?
- 95.- Dibuje los tres isómeros para el compuesto trigonal prismático MA_3B_3 ?
- 96.- ¿Qué factores influyen en el número de coordinación de un metal?
- 97.- ¿A qué se refiere la esfera de coordinación?
- 98.- ¿Qué es una base y un ácido de Lewis?
- 99.- ¿Qué tipo de metales tienden a formar compuestos de coordinación? Explique la razón del motivo
- 100.- ¿Qué geometrías se esperaría para un complejo con número de coordinación de cuatro?
- 101.- ¿Cómo se clasifican los ligantes de acuerdo a su capacidad de coordinación?
- 102.- ¿Qué es un agente quelante?
- 103.- ¿Qué es un isómero?
- 104.- ¿Qué tipo de isomería se puede presentar en los compuestos de coordinación?
- 105.- Describa los isómeros de enlace, los de esfera de coordinación, los enantiómeros y los geométricos
- 106.- ¿Qué factores determinan el color de los complejos de coordinación?
- 107.- ¿A que se refieren los ligantes de campo fuerte y débil?
- 108.- ¿Qué explica la teoría del campo cristalino?
- 109.- ¿A que se refiere un complejo de spin alto y uno de alto spin? Dé ejemplos
- 110.- ¿Qué es la energía de desdoblamiento del campo cristalino y como se representa?
- 111.- ¿Qué relación existen entre la energía de desdoblamiento del campo cristalino y la energía de apareamiento de spines?
- 112.- Mediante un diagrama de energía muestre el desdoblamiento del campo cristalino para un complejo octaédrico, tetraédrico y cuadrado plano.
- 113.- ¿Qué relación tienen los átomos donadores con el número de coordinación de un metal?
- 114.- Esquematice las estructuras cristalinas más comunes que presentan los sólidos.
- 115.- Un plano cristalográfico de deslizamiento, ¿es un defecto, una manera de describir una estructura nueva o ambas cosas a la vez?
- 116.- Clasifique a los óxidos a) BeO , b) TiO_2 , c) La_2O_3 , d) B_2O_3 , e) GeO_2 en formadores y no formadores de vidrio.
- 117.- Los superconductores se clasifican en I ó II. Describa la característica física que determina la clasificación de un superconductor en uno u otro de estos dos tipos.