



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS

Año: 2015	Período: Segundo Término
Materia: QUÍMICA INORGÁNICA	Profesor: Ing. John Fajardo Contreras
Evaluación: EXAMEN DE MEJORAMIENTO	Fecha: Febrero 17 del 2016

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.*

"Como estudiante de ESPOL, me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

1. Escriba la definición de: (10 puntos)

- Energía de ionización: *es la energía necesaria para arrancar un  $e^-$  de un átomo en fase gaseosa o un ión. Dentro de una familia, el aumento del número de electrones tiende a reducir el potencial de ionización.*
- Quarks: *Son los constituyentes fundamentales de la materia. Varias especies de quarks se combinan de manera específica para formar partículas tales como protones y neutrones. Son las únicas partículas fundamentales que interactúan con las cuatro fuerzas fundamentales.*
- Electronegatividad: *tendencia a atraer hacia sí electrones, cuando está químicamente combinado con otro átomo y formar un enlace covalente. Las electronegatividades de los elementos representativos aumentan de izquierda a derecha a lo largo de los periodos y de abajo a arriba dentro de cada grupo.*
- Cátodo: *es el electrodo de una célula electroquímica en la que la reducción se produce. El cátodo puede ser negativo como cuando la célula es electrolítica o positivos cuando la célula se galvánica.*

Tema 1

Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)

Sobre 10 puntos

NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON FUNDAMENTOS CONCEPTUALES.</b>	El estudiante responde 1 ítem solicitado.	El estudiante resuelve 2 ítems solicitados.	El estudiante resuelve 3 ítems solicitados.	El estudiante resuelve todos los ítems solicitados
<b>Puntaje</b>	0-2.5	2.51-5.0	5.1-7.5	7.51-10

2. Para cada uno de los elementos con la siguiente configuración electrónica en los niveles de energía más externos: (10 puntos)



a) Identifique el símbolo del elemento, el grupo y el período en la Tabla Periódica.

A: Oxígeno (O); Grupo: VI A Anfígenos o Calcógenos; Período 2.

B: Berilio (Be); Grupo: II A Alcalino-térreos; Período 2.

C: Silicio (Si); Grupo: IV A Carbonoides; Período 3

D: Cloro (Cl); Grupo VII A Halógenos; Período 3

b) Indique los estados de oxidación posibles para cada uno de esos elementos.

O: -2, -1; Be: +2; Si: -4, +4; Cl: -1, +1, +3, +5, +7

c) Justifique cuál tendrá mayor radio atómico: A o B.

B tiene mayor radio debido a que se encuentra ubicado más hacia la izquierda de la tabla con respecto a A y la tendencia de aumento del radio iónico es de derecha a izquierda en los periodos.

d) Justifique cuál tendrá mayor electronegatividad: C o D.

D tiene mayor electronegatividad debido a que se encuentra ubicado más hacia la derecha de la tabla con respecto a C y la tendencia de aumento de esta propiedad es de izquierda a derecha en los periodos.

Tema 2				
Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)				
Sobre 10 puntos				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON FUNDAMENTOS CONCEPTUALES.</b>	El estudiante responde 1 ítem solicitado.	El estudiante resuelve 2 ítems solicitados.	El estudiante resuelve 3 ítems solicitados.	El estudiante resuelve todos los ítems solicitados
<b>Puntaje</b>	0-2.5	2.51-5.0	5.1-7.5	7.51-10

3. Considere los compuestos: BaO, HBr, MgF<sub>2</sub> y CCl<sub>4</sub>. (10 puntos)

a) Indique sus nombres.

BaO: Óxido de bario;

HBr: Bromuro de hidrógeno;

MgF<sub>2</sub>: Fluoruro de Magnesio;

CCl<sub>4</sub>: Tetracloruro de carbono.

b) Razone el tipo de enlace que posee cada uno. BaO: Enlace iónico; HBr: Enlace covalente polar; MgF<sub>2</sub>: Enlace iónico; CCl<sub>4</sub>: Enlace covalente apolar

c) Explique la geometría de la molécula CCl<sub>4</sub>.

Esta molécula posee 4 pares enlazantes y 0 sin enlazar por lo que la estructura geométrica que adopta es la de un tetraedro.

d) Justifique la solubilidad en agua de tales compuestos.

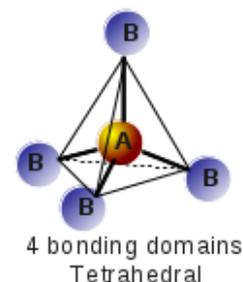
BaO: Ligeramente soluble en agua, debido a su capacidad para poder formar enlaces ion dipolo con el agua.

HBr: Soluble en agua, debido a que posee fuerza de interacción dipolo dipolo.

MgF<sub>2</sub>: Insoluble, los halogenuros de magnesio son insolubles en agua.

CCl<sub>4</sub>: Insoluble debido a que es no polar y el agua es polar.

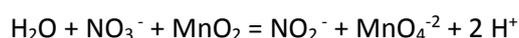
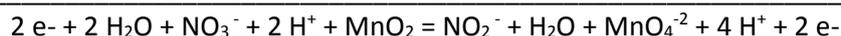
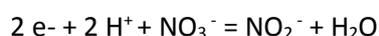
CCl<sub>4</sub> Molecular Geometry



Tema 3				
Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)				
Sobre 10 puntos				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON FUNDAMENTOS CONCEPTUALES.</b>	El estudiante responde 1 ítem solicitado.	El estudiante resuelve 2 ítems solicitados.	El estudiante resuelve 3 ítems solicitados.	El estudiante resuelve todos los ítems solicitados
<b>Puntaje</b>	0-2.5	2.51-5.0	5.1-7.5	7.51-10

4. Balancear la siguiente ecuación iónica narrada por el método ión electrón: (10 puntos)

Oxido de manganeso (IV) + ión nitrato => ión manganato + ión nitrito



Tema 4

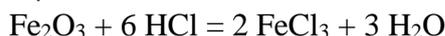
Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)

Sobre 10 puntos

NVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON BALANCE DE ECUACIONES QUÍMICAS POR IÓN ELECTRÓN.</b>	El estudiante plantea correctamente la ecuación iónica.	El estudiante plantea correctamente las semireacciones de oxidación y reducción.	El estudiante equilibra las semireacciones tanto en átomos como cargas.	El estudiante plantea correctamente la ecuación iónica balanceada
<b>Puntaje</b>	0-2	2.1-5.0	5.1-8	8.1-10

5. Una muestra de óxido de hierro (III) reacciona con un ácido clorhídrico comercial de densidad  $1,19 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , que contiene el 35 % en masa del ácido puro. (10 puntos)

- a) Escriba y ajuste la reacción que se produce, si se obtiene cloruro de hierro (III) y agua.



- b) Calcule la masa de óxido de hierro (III) que se necesitan para reaccionar exactamente con 10 mL del ácido.

$$10 \text{ mL} \times \frac{1,19 \text{ g}}{\text{ml}} \times \frac{35 \text{ g HCl}}{100 \text{ g ácido}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,45 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{6 \text{ moles HCl}} \times \frac{159,7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 3,04 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

- c) ¿Qué masa de cloruro de hierro (III) se obtendrá?

$$10 \text{ mL} \times \frac{1,19 \text{ g}}{\text{ml}} \times \frac{35 \text{ g HCl}}{100 \text{ g ácido}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,45 \text{ g HCl}} \times \frac{2 \text{ moles FeCl}_3}{6 \text{ moles HCl}} \times \frac{162,2 \text{ g FeCl}_3}{1 \text{ mol FeCl}_3} = 6,18 \text{ g FeCl}_3$$

Tema 5

Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)

Sobre 10 puntos

NVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON, ECUACIONES QUÍMICAS Y ESTEQUIOMETRÍA.</b>	El estudiante plantea correctamente la ecuación química a reaccionar.	El estudiante equilibra correctamente la ecuación química a utilizar.	El estudiante calcula correctamente los gramos de $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .	El estudiante calcula correctamente los gramos de $\text{FeCl}_3$ .
<b>Puntaje</b>	0-2	2.1-4.0	4.1-7.0	7.1-10

6. Un ácido fosfórico comercial posee una densidad=1,349 g·cm<sup>-3</sup>, que contiene el 25 % en masa del ácido puro. Calcule: (10 puntos)

a) La molaridad: Suponer que 100 g = 100% disolución → 25 % = 25 g de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> y 75% = 75 g de H<sub>2</sub>O

$$n_{H_3PO_4} = 25 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{98 \text{ g}} = 0,25 \text{ moles}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{100 \text{ g}}{1,349 \text{ g/cm}^3} = 74,1 \text{ cm}^3 \rightarrow 0,074 \text{ L}$$

$$M = \frac{n_{H_3PO_4}}{L \text{ disolucion}} = \frac{0,25 \text{ moles}}{0,074 \text{ L}} = 3,41 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

b) La normalidad.

$$N = \frac{Eq \text{ soluto}}{L \text{ solucion}} \rightarrow Eq \text{ soluto} = Moles \times Valencia$$

$$Eq \text{ soluto} = 0,25 \text{ moles} \times 3 \frac{eq}{mol} = 0,75eq$$

$$N = \frac{0,75 \text{ eq}}{0,074 \text{ L}} = 10,13 \text{ N}$$

c) Fracción molar de agua.

$$n_{H_2O} = 75 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} = 4,17 \text{ mol}$$

$$X_{H_2O} = \frac{4,17 \text{ moles}}{(4,17 + 0,25) \text{ moles}} = 0,94$$

d) La molalidad.

$$m = \frac{n_{H_3PO_4}}{Kg \text{ H}_2\text{O}} = \frac{0,25 \text{ moles}}{0,075 \text{ Kg}} = 3,33 \frac{\text{mol}}{\text{Kg}}$$

Tema 6

Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)

Sobre 10 puntos

NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON CÁLCULOS DE CONCENTRACIÓN</b>	El estudiante usa correctamente las fórmulas matemáticas para determinar la concentración en molaridad.	El estudiante determina correctamente la normalidad de la solución	El estudiante calcula correctamente la fracción molar del solvente de la solución.	El estudiante resuelve y calcula la molalidad solicitada.
<b>Puntaje</b>	0-2	2.1-5.0	5.1-8	8.1-10

7. Escriba los nombres correctos de las siguientes fórmulas químicas. (10 puntos)

- a)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Tiosulfato de amonio
- b)  $\text{FeCr}_2\text{O}_7$ . Dicromato ferroso
- c)  $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}$ . Cloruro de Tetraaquodiclorocromo
- d)  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$ . Tetraciancuprato (II)
- e)  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Pentóxido de di nitrógeno
- f)  $\text{MgSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Sulfato de magnesio pentahidratado
- g)  $\text{Tl}_2\text{O}_3$ . Trióxido de talio
- h)  $\text{CrO}_3$ . Óxido crómico.

Tema 8				
Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)				
Sobre 10 puntos				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON FORMULACIÓN QUÍMICA.</b>	El estudiante resuelve 2 ítems solicitados.	El estudiante resuelve 4 ítems solicitados.	El estudiante resuelve 6 ítems solicitados.	El estudiante resuelve todos los ítems solicitados
<b>Puntaje</b>	0-2.5	2.51-5.0	5.1-7.5	7.51-10

8. Escriba 8 propiedades: 4 físicas y 4 químicas de los halógenos. (10 puntos)

Físicas:

Es la única familia de elementos donde podemos encontrarlos en los 3 estados de agregación: el cloro y flúor son gases, el yodo es sólido y el bromo es líquido.

En su estado elemental forman moléculas diatómicas.

Sus puntos de fusión y ebullición son relativamente bajos a excepción del yodo.

Sus potenciales estándares, en medio básico disminuyen con el número atómico.

Químicas:

Los halógenos son muy reactivos, especialmente el flúor por su elevada electronegatividad.

Forman haluros con muchos compuestos químicos, especialmente con el hidrógeno (dando lugar a ácidos hidrácidos).

Se los obtiene por electrolisis de sales minerales.

Poseen 7 electrones de valencia en sus niveles de energía más externos.

Tema 8

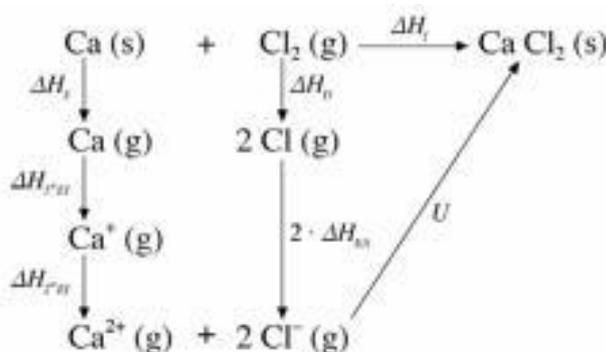
Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)

Sobre 10 puntos

NVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON MANEJO DE LA TABLA PERIÓDICA.</b>	El estudiante resuelve 2 ítems solicitados.	El estudiante resuelve 4 ítems solicitados.	El estudiante resuelve 6 ítems solicitados.	El estudiante resuelve todos los ítems solicitados
<b>Puntaje</b>	0-2.5	2.51-5.0	5.1-7.5	7.51-10

9. A partir de los siguientes datos determine la energía reticular del cloruro de calcio:  $\Delta H$  (KJ/mol).

Entalpía de formación de  $\text{CaCl}_2(\text{s}) = -796$ ; Afinidad electrónica de  $\text{Cl}(\text{g}) = -349$ ; Energía de sublimación del  $\text{Ca} = 178$ ; Energía de disociación de  $\text{Cl}_2(\text{g}) = 244$ ; 1er. Potencial de ionización de  $\text{Ca}(\text{g}) = 590$ ; 2da. energía de ionización del  $\text{Ca}(\text{g}) = 1146$ . (10 puntos)



$$\Delta H_f = \Delta H_{sub} + \Delta H_{dis} + 1ra\ EI + 2da\ EI + 2AE + U_r$$

$$U_r = -796 - (178 + 244 + 590 + 1146 + 2(-349)) = -2256 \frac{KJ}{mol}$$

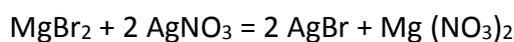
Tema 9

Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)

Sobre 10 puntos

NVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL CICLO BORN HABER.</b>	El estudiante escribe correctamente la ecuación química equilibrada.	El estudiante escribe correctamente el ciclo Born Haber.	El estudiante escribe correctamente los resuelve la ecuación matemática para calcular la energía reticular.	El estudiante resuelve todos los ítems solicitados
<b>Puntaje</b>	0-2.0	2.1-5.0	5.1-7.5	7.51-10

10. Se prepara nitrato de magnesio y bromuro de plata haciendo reaccionar 20 g de bromuro de magnesio con una cantidad adecuada de nitrato de plata. Calcular el rendimiento porcentual si se obtuvieron 37,5 g de bromuro de plata de la reacción. (10 puntos)



$$20 \text{ g MgBr}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgBr}_2}{183,8 \text{ g MgBr}_2} \times \frac{2 \text{ moles AgBr}}{1 \text{ mol MgBr}_2} \times \frac{187,8 \text{ g AgBr}}{1 \text{ mol AgBr}} = 40,87 \text{ g AgBr}$$

$$\% \text{Rendimiento} = \frac{37,5 \text{ g}}{40,87 \text{ g}} \times 100 = 91,7\%$$

Tema 10				
Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)				
Sobre 10 puntos				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<b>APLICAR CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON ESTEQUIOMETRÍA.</b>	El estudiante plantea correctamente la ecuación química a reaccionar.	El estudiante equilibra correctamente la ecuación química a utilizar.	El estudiante calcula correctamente los gramos de AgBr.	El estudiante calcula correctamente la eficiencia o rendimiento.
<b>Puntaje</b>	0-2	2.1-4.0	4.1-7.0	7.1-10