

Examen 25-07-12	LICENCIATURA	NOMBRE	C.I.	Exoneró B
QUÍMICA I				

1) (0.5 puntos) Elija la opción correcta para la fórmula de sulfato de aluminio:

AlSO ₄
Al ₂ S ₃
Al ₂ SO ₃
Al ₂ (SO ₄) ₃
Ninguna de las opciones anteriores es correcta

Opción correcta

2) (1 punto) Dada la siguiente reacción redox:



Iguálela y elija, entre los siguientes, el número de electrones intercambiados:

Ecuación igualada:

1 electrón
2 electrones
5 electrones
10 electrones
Ninguna de las opciones anteriores es correcta

Opción correcta

3) (2 puntos) Indique (a la derecha) la opción correcta para cada una de las configuraciones electrónicas mostradas a la izquierda:

a) [Ne] 3s ² 3p ⁴	S ²⁺	→	
b) [Ne] 3s ² 3p ³ 3d ¹	¹⁶ S en estado fundamental	→	
c) [Ar]	¹⁶ S en estado excitado	→	
d) [Ne] 3s ² 3p ²	S ²⁻	→	

4) (0.5 puntos) Indique, la opción correcta que muestre una molécula cuyo momento dipolar molecular (μ) sea diferente de cero:

Cl ₂
BF ₃
NH ₃
CCl ₄
Ninguna de las moléculas anteriores posee μ diferente de cero

Opción correcta

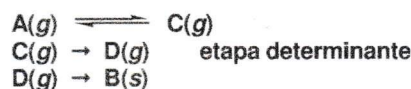
5) (1 punto) Complete la siguiente ecuación sabiendo que el radionucleido ¹¹C es un emisor de positrones



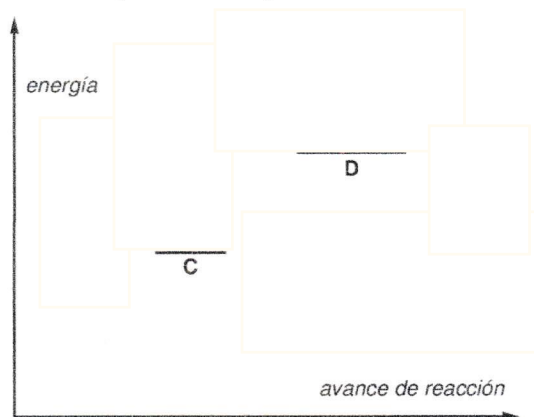
6) Ciclo B (2 puntos) Se realizó un estudio cinético y termoquímico para proponer el mecanismo de la transformación:



La propuesta implica los productos intermedios C y D y las siguientes etapas:



Complete el diagrama de energía vs avance de reacción para dicho proceso:



PREGUNTAS A DESARROLLO
(Resuelva al otro lado de la hoja)

7) (3 puntos) Para el tetracloruro de selenio (SeCl₄):

- Prediga la estructura del mismo según Lewis.
- Determine la geometría de pares de electrones del mismo y representala espacialmente.
- ¿Qué tipo de hibridación, según la teoría de enlace de valencia, adopta el átomo de Se en dicho compuesto?

8) Ciclo B (2 puntos) Una mezcla de 0.100 moles de NO, 0.050 moles de H₂ y 0.100 moles de H₂O se colocan en un recipiente de 1.00 L y se establece el equilibrio siguiente:



- Calcular la concentración de H₂, N₂ y H₂O en el equilibrio sabiendo que la [NO] en el equilibrio es 0.062 M.
- Calcular K_c.

Examen 31-07-13	LICENCIATURA	NOMBRE	C.I.
QUÍMICA			

1) a) (0.5 puntos) Para la siguiente reacción de óxido-reducción



indique, con una cruz, la opción correcta para las semireacciones de oxidación y reducción:

	Opción correcta
Oxidación: $2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$	<input type="checkbox"/>
Reducción: $5\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 8\text{OH}^-$	<input type="checkbox"/>
Oxidación: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	<input type="checkbox"/>
Reducción: $5\text{e}^- + 8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	<input type="checkbox"/>
Oxidación: $8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^-$	<input type="checkbox"/>
Reducción: $2\text{e}^- + 2\text{O}^{2-} \rightarrow 2\text{O}^{2-}$	<input type="checkbox"/>
Oxidación: $5\text{e}^- + 8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	<input type="checkbox"/>
Reducción: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	<input type="checkbox"/>

b) (0.5 puntos) Indique, con una cruz, cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a dicha reacción:

	Opción correcta
Por cada un (1) mol de KMnO_4 se necesita un (1) mol de H_2O_2 para reaccionar	<input type="checkbox"/>
Por cada dos (2) moles de KMnO_4 se necesitan seis (6) moles de H_2O_2 para reaccionar	<input type="checkbox"/>
Por cada dos (2) moles de KMnO_4 se necesitan tres (3) moles de H_2SO_4 para reaccionar	<input type="checkbox"/>

2) (1 punto) Se quiere determinar el ΔH°_f del $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$ con la siguiente información:

- calor de combustión de $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$ (reacción de un mol de $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$ con la cantidad necesaria de $\text{O}_2(g)$ para dar la cantidad adecuada de $\text{CO}_2(g)$ y $\text{H}_2\text{O}(l)$) = - 2879.0 kJ, a 25 °C y 1 atm,
- el $\Delta H^\circ_f \text{CO}_2(g)$ = - 393.5 kJ/mol
- el $\Delta H^\circ_f \text{H}_2\text{O}(l)$ = - 285.8 kJ/mol

Indique, con una cruz, el valor de ΔH°_f del $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$

	Opción correcta
- 124.00 kJ/mol	<input type="checkbox"/>
2199.7 kJ/mol	<input type="checkbox"/>
3558.3 kJ/mol	<input type="checkbox"/>
- 5882.0 kJ/mol	<input type="checkbox"/>

3) (1.5 puntos) Se parte de $\text{HCl}(ac)$ de $\text{pH} = 2$, se toma 1.0 mL y se lo diluye hasta un volumen desconocido X L. Luego de la dilución la $[\text{H}^+]$ es 10^{-4} M. Indique, con una cruz, la opción correcta que completa cada uno de los siguientes enunciados:

Opción correcta

a) La $[\text{H}^+]$ inicial es

<input type="checkbox"/>	10^{-7} M
<input type="checkbox"/>	10^{-4} M
<input type="checkbox"/>	10^{-2} M

b) El volumen final X es

<input type="checkbox"/>	0.005 L
<input type="checkbox"/>	0.010 L
<input type="checkbox"/>	0.100 L

c) El pH de la disolución final es

<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	7

4) (0.5 puntos) ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas, marque con una cruz, podría corresponder a los átomos de Br y I en su estado fundamental?

	Br	I
[gas noble] $ns^2 (n-1)d^{10} np^5$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[gas noble] $ns^2 (n-2)f^7 (n-1)d^{10} np^5$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[gas noble] $ns^2 (n-2)f^{14} (n-1)d^{10} np^5$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[gas noble] $ns^2 (n-2)f^{14} (n-1)d^{10} np^6$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5) (0.5 puntos) El ^{40}K puede decaer por CE (captura electrónica) y emisión β^- , ¿cuáles son los isótopos hijos producto de ambos decaimientos? Indique, con una cruz, la opción correcta.

	Opción correcta
Si ^{40}K decae por CE se produce ^{40}Ar y cuando decae por β^- se produce ^{40}Ar	<input type="checkbox"/>
Si ^{40}K decae por CE se produce ^{40}Ca y cuando decae por β^- se produce ^{40}Ca	<input type="checkbox"/>
Si ^{40}K decae por β^- se produce ^{40}Ar y cuando decae por CE se produce ^{40}Ca	<input type="checkbox"/>
Si ^{40}K decae por CE se produce ^{40}Ar y cuando decae por β^- se produce ^{40}Ca	<input type="checkbox"/>

6) (0.5 puntos) Una disolución de iones plata se mezcla con una disolución que contiene iones cúprico e iones cuproso. Se evalúan electroquímicamente usando una varilla de cobre puro metálico. Indicar, con una cruz, cuál de las siguientes reacciones será la espontánea con mayor probabilidad. Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}) = 0.34$ V; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.80$ V; $E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}^+) = 0.17$ V.

	Opción correcta
$\text{Ag}^+(ac) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}(s)$	<input type="checkbox"/>
$\text{Cu}(s) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(ac) + 2\text{e}^-$	<input type="checkbox"/>
$2\text{Ag}^+(ac) + \text{Cu}(s) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(s) + \text{Cu}^{2+}(ac)$	<input type="checkbox"/>
$\text{Cu}^{2+}(ac) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+(ac)$	<input type="checkbox"/>
$\text{Cu}(s) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(ac) + 2\text{e}^-$	<input type="checkbox"/>
$\text{Cu}^{2+}(ac) + \text{Cu}(s) \rightleftharpoons 2\text{Cu}^+(ac)$	<input type="checkbox"/>
$\text{Cu}^+(ac) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(ac) + \text{e}^-$	<input type="checkbox"/>
$\text{Cu}^{2+}(ac) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(s)$	<input type="checkbox"/>
$2\text{Cu}^+(ac) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(ac) + \text{Cu}(s)$	<input type="checkbox"/>

PREGUNTAS A DESARROLLO

7) (3 puntos) Dada la molécula hipotética H_2SO , dihidrógenosulfóxido, donde el azufre actúa como átomo central:

a) Represente las estructuras de Lewis e indique la más contribuyente. Justifique.

b) Indique:

b.1) La geometría de pares de electrones.

b.2) La geometría molecular.

c) ¿La molécula tiene momento dipolar molecular distinto de cero? Justifique claramente su respuesta.

8) (3.5 puntos) Se realiza la siguiente reacción utilizando 4.0 g de $\text{NaOH}(s)$ y 0.1 mol de $\text{SO}_2(g)$:



a) Indique el nombre de los cuatro compuestos que participan en la reacción.

b) Indique, para esas condiciones de trabajo, el reactivo limitante de la reacción.

c) ¿Cuál es el rendimiento de la reacción si, en esas condiciones, se obtuvieron 4.0 g de $\text{Na}_2\text{SO}_3(ac)$? Nota: Considere que la pureza de los reactivos es del 100 %.

Examen 16-08-13	LICENCIATURA	NOMBRE	C.I.
QUÍMICA			

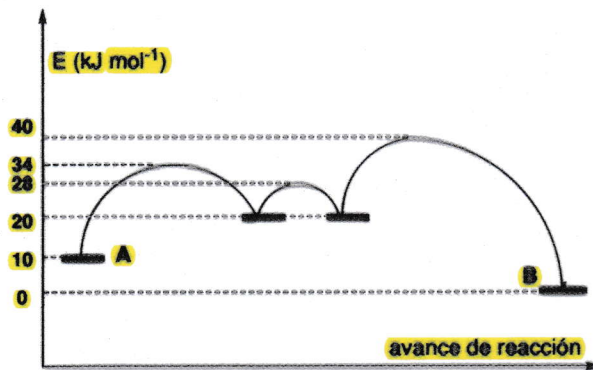
1) (0.5 puntos) Elija la opción correcta, marcando con una cruz, para la fórmula de dihidrógenofosfato de sodio:

NaH ₂ PO ₃	Opción correcta
Na ₂ HPO ₃	
NaH ₂ PO ₄	
Na ₂ HPO ₄	

2) a) (1 punto) La reacción



posee el siguiente diagrama de energía vs avance de reacción



Indique, con una cruz, los valores correctos de cambio de entalpía y energía de activación del proceso:

$\Delta H_{A \rightarrow B}$	$E_{\text{activación}}$
- 10 kJ mol ⁻¹	24 kJ mol ⁻¹
0 kJ mol ⁻¹	30 kJ mol ⁻¹
10 kJ mol ⁻¹	34 kJ mol ⁻¹
40 kJ mol ⁻¹	40 kJ mol ⁻¹

b) (0.5 puntos) Indique, con una cruz, la opción correcta:

La reacción de A(g) hacia B(s) es espontánea a toda temperatura de trabajo	Opción correcta
La reacción de A(g) hacia B(s) es no-espontánea a toda temperatura de trabajo	
La reacción de A(g) hacia B(s) es espontánea dependiendo de la temperatura de trabajo	

3) (0.5 puntos) Indique, marcando con una cruz, el orden creciente de radio para los iones Cl⁻, K⁺, S²⁻ y Ca²⁺:

Cl ⁻ > S ²⁻ > K ⁺ > Ca ²⁺	Opción correcta
Cl ⁻ > Ca ²⁺ > K ⁺ > S ²⁻	
S ²⁻ > Cl ⁻ > Ca ²⁺ > K ⁺	
S ²⁻ > Cl ⁻ > K ⁺ > Ca ²⁺	

4) (0.75 puntos) Indique, con una cruz, la edad de un fósil cuya actividad de ¹⁴C es un 30 % de la actividad en un organismo vivo.

Dato: t_{1/2} ¹⁴C = 5730 años.

1644 años	Opción correcta
9953 años	
13306 años	

5) (0.75 puntos) Para la celda galvánica en circuito abierto que se muestra a continuación



cuyas reacciones electroquímicas son:



Indique, con una cruz, el valor del potencial de celda a 298 K correcto.

Datos: K_{ps}AgCl = 1.77 × 10⁻¹⁰, E⁰_(Ag⁺/Ag) = 0.799 V, E⁰_(AgCl/Ag) = 0.2222 V, R = 8.314 J mol⁻¹ K⁻¹, F = 96500 C mol⁻¹.

E _{celda} = 0.0003 V	Opción correcta
E _{celda} = 0.5768 V	
E _{celda} = 1.1533 V	

6) a) (0.5 puntos) Indique, marcando con una cruz, la afirmación correcta para el átomo central silicio, Si, en las siguientes moléculas: tetraclorosilano SiCl₄ y diclorosilano SiH₂Cl₂

El Si presenta una hibridación sp ²	Opción correcta
El Si presenta una hibridación sp ³	
El Si presenta una hibridación sp ³ d	
El Si presenta una hibridación sp ³ d ²	

b) (0.5 puntos) Indique, marcando con una cruz, la afirmación correcta referida al momento dipolar molecular de dichas moléculas

Ambas poseen un μ molecular igual a cero	Opción correcta
Ambas poseen un μ molecular distinto de cero	
Solamente el μ molecular de SiH ₂ Cl ₂ es igual a cero	
Solamente el μ molecular de SiCl ₄ es igual a cero	

c) (0.5 puntos) Indique si el siguiente enunciado es verdadero (V) o falso (F):

En estado líquido puro, ambas moléculas sólo establecen interacciones de dispersión de London	V 6 F
---	----------

PREGUNTAS A DESARROLLO

7) (3 puntos) Se quiere determinar la cinética del siguiente proceso, que es dependiente, únicamente, del reactivo A y del reactivo B:



Para ello se realizan los siguientes experimentos:

Experimento	[A] (M)	[B] (M)	velocidad inicial de formación de C (M h ⁻¹)
1	1.0	1.0	0.8
2	3.0	1.0	2.4
3	1.0	2.0	3.2

- a) A partir de esos experimentos, indique la expresión de la ecuación de velocidad, incluyendo el:
- orden de cada uno de los reactantes;
 - la constante de velocidad con sus unidades.
- b) Indique la concentración inicial de B, en M, necesaria para que el compuesto C se genere a una velocidad inicial de 6.4 M h⁻¹ cuando se trabaja con una concentración inicial de A de 0.10 M.

8) (3.5 puntos) Se pretende preparar sulfato de aluminio según el siguiente proceso del que se sabe, por bibliografía, que posee un rendimiento del 100 %:



a) Iguale la ecuación indicando las semirreacciones de reducción y oxidación, y el número de electrones transferidos.

b) Para dicha preparación se harán reaccionar 1.3 g de $\text{Al}(s)$, de pureza 100 %, con una disolución de $\text{H}_2\text{SO}_4(ac)$ 12 M. Indique el volumen mínimo de dicha disolución de $\text{H}_2\text{SO}_4(ac)$ necesario para que reaccione con esa cantidad de $\text{Al}(s)$.

c) En una segunda oportunidad usted cuenta con un lote diferente de $\text{Al}(s)$ y hace reaccionar 1.3 g del mismo, con el volumen de disolución de $\text{H}_2\text{SO}_4(ac)$ 12 M calculado en la parte anterior. De dicho proceso se obtienen 5.0 g de la sal. ¿Qué conclusiones puede sacar de este resultado?

Examen 30-07-14	LICENCIATURA	NOMBRE	C.I.
QUÍMICA			

1) (0.4 puntos) a) Inter-relacione, con una flecha, las siguientes fórmulas de derivados de azufre con el nombre correcto:

H ₂ S	Ácido sulfuroso
H ₂ S(ac)	Ácido sulfúrico
H ₂ SO ₃	Sulfuro de hidrógeno
H ₂ SO ₄	Ácido sulfhídrico

b) (0.6 puntos) Formule fosfato de calcio:

Respuesta

2) (0.5 puntos) Para la siguiente reacción de óxido-reducción



indique, con una cruz, la afirmación correcta (Nota: disocie todas las sales, incluidas las de mercurio, para resolver las semirreacciones):

	Opción correcta
HgCl ₂ es el reductor	<input type="checkbox"/>
HgCl ₂ es el oxidante	<input type="checkbox"/>
Na ₂ C ₂ O ₄ se reduce	<input type="checkbox"/>

b) (0.5 puntos) Indique, con una cruz, cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a dicha reacción:

	Opción correcta
Por cada un (1) mol de cloruro mercurico (HgCl ₂) se intercambian dos (2) electrones	<input type="checkbox"/>
Por cada un (1) mol de oxalato de sodio (Na ₂ C ₂ O ₄) se intercambian dos (2) electrones	<input type="checkbox"/>
Por cada dos (2) moles de cloruro mercurico (HgCl ₂) se intercambia un (1) electrón	<input type="checkbox"/>

3) (0.5 puntos) Cinco mL de una disolución acuosa que contiene ^{99m}Tc, en forma de pertecneciato de sodio, presenta una actividad de 2×10^8 Bq a las 8:00 AM del día de hoy. Elija, entre las siguientes, la opción correcta referida a la actividad que presentará dicha disolución a las 10:00 AM del mismo día. Datos: $t_{1/2} (^{99m}\text{Tc}) \approx 6$ h; $1 \text{ Ci} \approx 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$

	Opción correcta
4.28 mCi	<input type="checkbox"/>
79.37 MBq	<input type="checkbox"/>
No se puede saber, ya que se debe conocer la concentración, en M, de los 5.0 mL de la disolución de NaTcO ₄	<input type="checkbox"/>

4) (0.5 puntos) Indique cuál de las siguientes se corresponde a la configuración electrónica del átomo de germanio excitado:

	Opción correcta
[Ne] 3s ² 3p ⁶	<input type="checkbox"/>
[Ar] 4s ¹ 3d ⁷	<input type="checkbox"/>
[Ne] 3s ² 3p ⁶ 4s ¹	<input type="checkbox"/>
[Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ¹ 5s ¹	<input type="checkbox"/>

5) (3 puntos) El dióxido de monoclora (ClO₂) es un radical libre, o sea posee en uno de sus orbitales un solo electrón desapareado. Para el mismo indique:

a) La estructura de Lewis más contribuyente:

Respuesta

b) Geometría de pares de electrones y geometría molecular según teoría de repulsión de pares de electrones de capa de valencia:

Respuesta

c) Hibridación del átomo de cloro según la teoría de enlace de valencia:

Respuesta

d) Indique si el momento dipolar de éste óxido será igual o distinto de cero:

Respuesta

6) (0.5 puntos) Se desea construir una celda de forma que la reacción química en equilibrio sea:



El potencial normal de dicha celda es 3.536 V. Sabiendo que el potencial normal para el sistema Na⁺/Na es - 2.710 V, indicar entre las siguientes propuestas cual es la que representa el potencial normal del sistema H₂O/H₂ y el cambio de energía libre para el mismo sistema. Dato: F ≈ 96500 C mol⁻¹.

	Opción correcta
$E^\circ(\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2) \approx 0.826 \text{ V}$ $\Delta G^\circ \approx 159.4 \text{ kJ mol}^{-1}$	<input type="checkbox"/>
$E^\circ(\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2) \approx 0.826 \text{ V}$ $\Delta G^\circ \approx -159.4 \text{ kJ mol}^{-1}$	<input type="checkbox"/>
$E^\circ(\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2) \approx 0 \text{ V}$ $\Delta G^\circ \approx 0 \text{ kJ mol}^{-1}$	<input type="checkbox"/>
$E^\circ(\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2) \approx 0.826 \text{ V}$ $\Delta G^\circ \approx -79.71 \text{ kJ mol}^{-1}$	<input type="checkbox"/>

PREGUNTAS A DESARROLLO

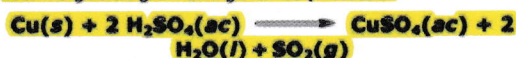
7) (2.5 puntos) El COCl₂ gaseoso se disocia a 1000 K según el siguiente equilibrio:



Si se parte de 3 moles de COCl₂(g) y 0.1 moles de CO(g) en un recipiente de 0.5 L. Indique:

- a) Los moles en el equilibrio para cada una de las entidades presentes en el mismo.
 - b) El valor de K_p a 1000 K.
- Dato: R ≈ 0.082 L atm mol⁻¹ K⁻¹.

8) (3 puntos) Se pretende preparar dióxido de azufre gas según el siguiente proceso:



Para ello se coloca a reaccionar 6.00 g de Cu(s) de 90.0 % de pureza con 100.0 mL de una disolución acuosa de H₂SO₄ de pH ≈ 2.0.

- a) Indique el reactivo limitante en las condiciones indicadas.
- b) Indique la cantidad, en gramos, de SO₂ que se obtendrá en las condiciones indicadas, sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 80 %.