

# Guía de Trabajo

## **Química 2**

Carlos Adolfo Zevallos Rojas



Guía de Trabajo

*Química 2*

Material publicado con fines de estudio.

Código: (24UC00101)

Huancayo, 2024

De esta edición

© Universidad Continental, Oficina de Gestión Curricular Av. San Carlos 1795,

Huancayo-Perú

Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361

Correo electrónico: [recursosucvirtual@continental.edu.pe](mailto:recursosucvirtual@continental.edu.pe)

<http://www.continental.edu.pe/>

Cuidado de edición Fondo Editorial

Diseño y diagramación Fondo Editorial

Todos los derechos reservados.

La *Guía de Trabajo*, recurso educativo editado por la Oficina de Gestión Curricular, puede ser impresa para fines de estudio.

# Contenido

<b>Contenido</b> .....	<b>3</b>
<b>Presentación</b> .....	<b>5</b>
<b>Primera Unidad</b> .....	<b>6</b>
<b>Termodinámica química y gases</b> .....	<b>6</b>
Semana 1: Sesión 2 .....	7
Termodinámica química 1 .....	7
Semana 2: Sesión 2 .....	9
Termodinámica 2 .....	9
Semana 3: Sesión 2 .....	11
Características, leyes de los gases .....	11
Semana 4: Sesión 2 .....	13
Ecuación del gas ideal.....	13
<b>Segunda Unidad</b> .....	<b>15</b>
<b>Cinética y equilibrio químico</b> .....	<b>15</b>
Semana 5: Sesión 2 .....	14
Estequiometría aplicada .....	14
Semana 6: Sesión 2 .....	15
Cinética Química.....	15
Semana 7: Sesión 2 .....	17
Equilibrio químico .....	17
<b>Tercera Unidad</b> .....	<b>20</b>
<b>Electroquímica y corrosión</b> .....	<b>20</b>
Semana 9: Sesión 2 .....	21
Electroquímica .....	21
Semana 10: Sesión 2 .....	22
Potencial de celda ecuación de Nertz .....	22
Semana 11: Sesión 2 .....	24
Corrosión.....	24
Semana 12: Sesión 2 .....	25
Celdas electrolíticas, leyes de Faraday .....	25
<b>Cuarta Unidad</b> .....	<b>26</b>
<b>Química orgánica y materiales modernos</b> .....	<b>26</b>

Semana 13: Sesión 2 .....	27
Química orgánica, hidrocarburos .....	27
Semana 14: Sesión 2 .....	31
Funciones oxigenadas y funciones nitrogenadas.....	31
Semana 15: Sesión 2 .....	33
Materiales modernos cerámicos y combustibles.....	33
<b>Referencias .....</b>	<b>34</b>

# Presentación

El desarrollo de las actividades de esta guía nos llevará a una fascinante experiencia de aprendizaje, que permitirá a usted, estimado estudiante, llevar la teoría de la asignatura Química 2 a la aplicación práctica de sus conocimientos, con el propósito que usted alcance con éxito el resultado de aprendizaje. Además, la resolución de estas actividades nos permitirá desarrollar habilidades muy necesarias en su preparación para alcanzar la meta de rendir con éxito las evaluaciones de la asignatura.

Las actividades propuestas nos permitirán aplicar la primera ley de la termodinámica en la resolución de problemas, comprender el comportamiento de los gases y los analizar los factores que influyen en la velocidad de reacción. Calcularemos la constante de equilibrio, analizaremos los procesos electroquímicos y la corrosión de metales, reconoceremos las propiedades de los hidrocarburos, funciones oxigenadas y nitrogenadas de polímeros y cerámicos.

El propósito del desarrollo de las actividades de esta guía pretende que el estudiante sea capaz de explicar las propiedades de los materiales aplicando principios químicos e interrelacionarlo con su aplicación ambiental. Para ello, explicaremos las relaciones entre las reacciones químicas con los cambios de energía, el comportamiento de los gases, la determinación de las velocidades de una reacción química. Reconoceremos las aplicaciones del equilibrio químico en procesos industriales, explicaremos los fundamentos de la electroquímica y el proceso de corrosión. Para finalmente, explicar las reacciones químicas y la identificación de las funciones orgánicas para contrastar la estructura, composición y propiedades de los polímeros y cerámicos.

Para un buen desempeño en el desarrollo de las actividades propuestas se sugiere al estudiante realizar un repaso general de los aspectos teóricos tratados en la asignatura, luego la elaboración de un formulario del tema que corresponde al avance de la semana y, finalmente, si en el momento que resuelve las actividades surgen dudas, debe realizar las consultas pertinentes.

# **Primera Unidad**

**Termodinámica química y gases**

## Semana 1: Sesión 2

### Termodinámica química 1

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 1

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante reconoce su situación actual y la importancia de la asignatura para su formación profesional.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Escribe la fórmula para calcular el trabajo realizado por el sistema, la variación de energía interna y el calor.

2. Resolver los siguientes problemas

2.1 Un gas se expande desde un volumen de 25 dm<sup>3</sup> a 100 dm<sup>3</sup> a temperatura constante. Calcular el trabajo realizado por el gas en Joule, si la expansión ocurre contra una presión constante de 0,98 atm (1 atm.L = 101,325 J).

2.2 Calcular la variación de energía interna en un proceso de expansión de un gas que realiza un trabajo de 258 J sobre los alrededores y absorbe una cantidad de calor de 400 J.

2.3 Al analizar las propiedades físicas de una barra metálica, se realiza el siguiente procedimiento: se mide la masa de la barra metálica registrándose 300 g a una temperatura de 210 °C, luego, esta barra se mezcló con 2 kilogramos de agua a 20 °C, logrando una temperatura de equilibrio de 22,61 °C. ¿Cuál es el calor específico (Ce) del metal en cal/g. °C?

2.4 Una granalla de cierto metal tiene una masa de 26,47g a 89,98 °C, se coloca en un calorímetro a presión constante de capacidad calorífica insignificante que contiene 100,0 mL de agua. La temperatura del agua se elevó de 22,50 °C a 23,17 °C. ¿Cuál es el calor específico de este metal en cal/g. °C?

2.5 Cierta gas se expande de un volumen de 4 L a 8 L a temperatura constante. Calcule el trabajo en joule realizado por el gas si la expansión ocurre:

- a) contra el vacío
- b) contra una presión constante de 2,7 atm

2.6 Se mezclan 8 kg de agua a 80 °C con 24 kg de agua a 40 °C. La temperatura de la mezcla resultó 50 °C. ¿Cuál es la cantidad de calor entregada y recibida por cada una? dar la respuesta en kcal.

2.7 Un sistema recibe 325 J de calor y libera 375 J de trabajo a los alrededores. ¿Cuál es el cambio de energía interna del sistema (en kJ)?

2.8 100 g de un gas de calor específico 0,48 g/cal °C, incrementa su temperatura de 10 °C a 200 °C, al mismo tiempo, se expande realizando un trabajo de 20 kJ.

- a. Calcule el calor en calorías del proceso.
- b. Calcule el cambio de energía interna del gas en joule.

2.9 En una reacción química se produce un gas que se expande de 3500 ml a 7 litros contra una presión de 1216 mmHg.

- a. Calcule el trabajo realizado en atm.L
- b. Calcule el trabajo realizado en Joule

2.10 Se desea determinar el calor específico de un nuevo material, para ello se realiza el siguiente procedimiento: Se mide la masa de la barra metálica registrándose 300 g a una temperatura de 210 °C, luego, esta barra se mezcló con 2 kilogramos de agua a 20 °C, logrando una temperatura de equilibrio de 22,61 °C. ¿Cuál es el calor específico (Ce) del metal en cal/g. °C?



## Semana 2: Sesión 2

### Termodinámica 2

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 1

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

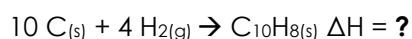
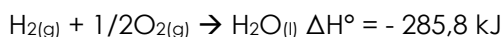
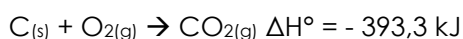
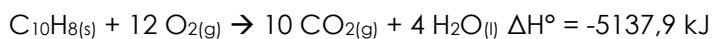
#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante aplica las leyes de la termodinámica para el cálculo del calor y la entalpía de reacción.

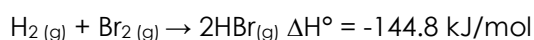
#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Resolver los siguientes problemas:

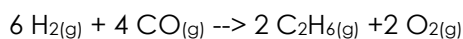
1.1 El naftaleno es un sólido blanco, que se utiliza para ahuyentar las polillas que malogran la ropa. Calcular el calor de formación del naftaleno a partir de sus elementos, si se dan los siguientes calores de formación:



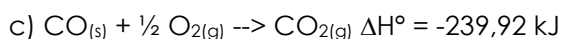
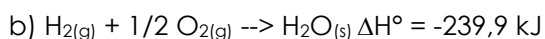
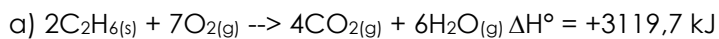
1.2 Calcule el calor emitido cuando reaccionan 450 g de bromo ( $\text{Br}_2$ ) de acuerdo con la ecuación (Peso atómico del Br = 80 uma).



1.3 Se ha encontrado que se puede producir gas etano,  $\text{C}_2\text{H}_6$ , a partir de hidrógeno gaseoso,  $\text{H}_2$ , y monóxido de carbono,  $\text{CO}$ , con producción adicional de gas oxígeno  $\text{O}_2$ :

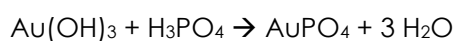


1.4 Aplicando la Ley de Hess, encuentra el calor de reacción para la producción de etano. Emplea para ello las reacciones que se te dan a continuación. Señala además si la reacción propuesta será endotérmica o exotérmica.



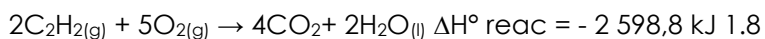
Si las entalpías de formación estándar son: propano -2219.9 kJ/mol; carbono sólido grafito -393,5 kJ/mol; hidrógeno -285.8 kJ/mol.

1.6 Calcular la entalpía de reacción para:

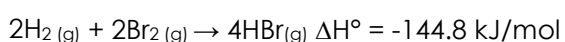


Si: las entalpías de formación son:  $\text{Au}(\text{OH})_3 = 34 \text{ kcal/mol}$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4 = 95 \text{ kcal/mol}$ ;  $\text{AuPO}_4 = 31 \text{ kcal/mol}$ ;  $\text{H}_2\text{O} = 7 \text{ kcal/mol}$

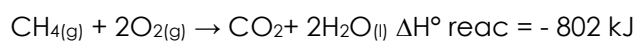
1.7 Calcule el calor emitido cuando reaccionan 800 g de oxígeno ( $\text{O}_2$ ) de acuerdo con la ecuación (masa atómica del O = 16 uma).



1.9 Calcule el calor emitido cuando reaccionan 450 g de bromo ( $\text{Br}_2$ ) de acuerdo con la ecuación (masa atómica del Br = 80 uma).



1.10 De acuerdo con la siguiente ecuación, calcule el calor emitido cuando reaccionan 240 g de metano:



## Semana 3: Sesión 2

# Características, leyes de los gases

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 1

Nombres y apellidos: .....

### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante explica las leyes de los gases que rigen el comportamiento de los gases.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Resolver los siguientes problemas:

1.1 ¿Qué volumen en litros y ml ocupa un gas a 980 mm de Hg, si el recipiente tiene finalmente una presión de 1,8 atm y el gas se comprime a 860 cm<sup>3</sup>? (1 atm= 760 mm de Hg; 1L= 1000 cc).

1.2 Un globo inflado tiene un volumen de 0.55 litros a nivel del mar, se eleva a una altura de 6.5 kilómetros, donde la presión es de 0.40 atm. Suponiendo que la temperatura permanece constante ¿Cuál es el volumen final del globo?

1.3 Una burbuja de CO<sub>2</sub> en el fondo ocupa un volumen de 0,1 cm<sup>3</sup> a una presión equivalente a 15 atmósferas. ¿Cuál es su volumen en cm<sup>3</sup> a una presión de 1 atmósfera?

1.4 Un tanque de 50 000 litros contiene metano, por la noche, a una temperatura de 15 °C experimenta una presión de 1,5 atmósfera. Calcular la presión interna del tanque si la temperatura en el día llega a 30 °C.

1.5 Un gas refrigerante sufre expansión, si a 50 °C y una presión de 1 atm ocupa un volumen inicial de 30 litros ¿Cuál será la presión en pascales a 40 °C y volumen de 40 litros? (K= °C + 273).

1.6 Un gas sufre expansión isotérmica, si tiene un volumen inicial de 40 litros a una presión de 10 atm. Determine la presión final en mmHg si el gas ocupa un volumen de 0,137 m<sup>3</sup>.

1.7 0,5 m<sup>3</sup> de un gas se encuentran a 450 °C ¿Cuál será el volumen en mililitros a una temperatura de -80 °C? ( $K = °C + 273,15$ ).

1.8 Un gas se encuentra a una presión de 7,5 atm cuando su temperatura es 90 °C ¿Cuál es la temperatura en Kelvin a una presión de 17225,25 Pa?

1.9 De un volcán emanan 10 litros de un gas a 1000 °C y 0,95 atm de presión. Calcular el volumen que ocupará este gas en la estratósfera a -57 °C y una presión de 0,2 atmósferas.

1.10 Una planta de fundición almacena 30 m<sup>3</sup> de SO<sub>3</sub> a 10 °C y una presión interna de 7 atmósferas. Calcular la presión del gas si en un siniestro la temperatura del tanque se eleva a 400 °C.

## Semana 4: Sesión 2

### Ecuación del gas ideal

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 1

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante aplica la ecuación del gas ideal en la resolución de problemas que expliquen el comportamiento de los gases.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Resuelva los siguientes problemas

1.1 ¿Cuál es el volumen de CO<sub>2</sub> gaseoso? Si 110 g de este gas se encuentran a 48 °C y 250 kPa.

1.2 Se coloca 100 g de monóxido de carbono (CO) gaseoso en un recipiente de 1500 mL a 15 °C. Calcule la presión, en atm, dentro del recipiente. Dato: Masa molar (g/mol): C = 12, O = 16).

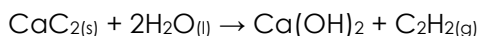
1.3 En un experimento se tiene 30 g de dióxido de carbono contenidos en un recipiente de 8,0 litros de capacidad a 2 atm de presión, Calcule:

a. La temperatura en K

b. ¿Cuántas moléculas de CO<sub>2</sub> hay en ese recipiente?

Dato: número de avogadro: 1 mol = 6,022 x 10<sup>23</sup> moléculas

1.4 El carburo de calcio, CaC<sub>2</sub>, reacciona con agua produciendo acetileno gaseoso, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, que se quema en las lámparas de minero que utilizan los espeleólogos para explorar las grutas.



Al reaccionar por completo 5 gramos de CaC<sub>2</sub> ¿Cuántos mililitros de acetileno es posible producir a una temperatura de 20 °C y una presión de 0,974 atm?

1.5 ¿Cuál será el volumen que ocupan 10 kg de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) a una presión de 4 atmósferas y una temperatura de  $-15^\circ\text{C}$  la masa molar del amoníaco es 17 g/mol?

1.6 Calcule la presión en mmHg y en atmósferas, que ejercerán 6000 g de dióxido de carbono que se encuentran en un recipiente de 15,0 litros de capacidad a  $32^\circ\text{C}$  de temperatura.

1.7 En una planta de isocianato de metilo ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{NO}$ ) ocurre una fuga en la que 1000 kg de este gas son liberados en un lugar que tiene una temperatura ambiental de  $17^\circ\text{C}$  y su presión atmosférica es 0,98 atm. ¿Qué volumen en  $\text{m}^3$  ocupará la nube de isocianato de metilo?

1.8 Los ingenieros que construyen un automóvil que funciona con hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) calculan que el tanque donde se almacena el hidrógeno debe tener un volumen de 100 litros. ¿Cuántos gramos de hidrógeno ocupará el tanque en un lugar donde la temperatura es  $25^\circ\text{C}$  y la presión interna en 10 atmósferas?

1.9 Calcular a qué temperatura máxima a la que debe conservarse 1200 gramos de amoníaco  $\text{NH}_3$ , en un recipiente de 0,5 litros, si solo soporta hasta una presión máxima de 20 atmósferas.

1.10 ¿Qué volumen ocupan 2 kg de HCN? A una temperatura de  $-30^\circ\text{C}$  y 1,5 atm de presión .

# **Segunda Unidad**

**Cinética y equilibrio químico**

## Semana 5: Sesión 2

### Estequiometría aplicada

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 2

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante reconoce la molaridad y normalidad como unidades de concentración utilizadas en valoraciones volumétricas.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. ¿Qué es un mol?
2. Calcule la masa molar del hidróxido de sodio y del ácido sulfúrico.
3. Calcule el equivalente gramo del hidróxido de sodio y del ácido sulfúrico.
4. Realizar el cálculo para hallar cuántos gramos de hidróxido de sodio se necesitan para preparar 1 litro de solución 0,1 M.
5. Calcule los gramos de  $\text{KMnO}_4$  necesarios para preparar 500 mL de solución 0,1N, si va a ser utilizada en una reacción redox en la que el manganeso se reduce de estado  $7+$  a  $2+$ .
6. Realizar el cálculo para hallar cuántos mililitros de ácido sulfúrico al 98 % en masa y densidad = 1,84 g/mL se necesitan para preparar 100 mL de solución 0,1 N.
7. Cuántos mL de una solución 1M de NaOH se requiere para preparar 1 litro de solución 0,1 N.
8. En una valoración ácido base se titula 50 mL de una solución de hidróxido de sodio con ácido sulfúrico 0,1 N, usando indicador fenolftaleína. Si en la valoración se gastaron 12,5 mL del ácido ¿Cuál es la concentración del hidróxido de sodio?



## Semana 6: Sesión 2

### Cinética Química

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 2

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante aplica los principios de cinética en la resolución de problemas relacionados con la velocidad de reacción.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Resolver los siguientes problemas

1.1 Considere la reacción:  $4\text{HBr}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Br}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Suponga que en un instante determinado durante la reacción, el oxígeno molecular desaparece a la velocidad de 0,062 M/s.

- ¿Cuál es la velocidad a la que se forma el  $\text{Br}_2$ ?
- ¿Cuál es la velocidad a la que desaparece el  $\text{HBr}_{(g)}$ ?
- ¿Cuál es la velocidad de la reacción

1.2. En una reacción:  $\text{A} \rightarrow \text{B}$ , calcule el tiempo de vida media, en horas, cuando la concentración inicial de A, de 0,35 M, se reduce al 50 % y la constante de velocidad es  $1,2 \text{ M}^{-1}\text{min}^{-1}$

1.3 El etano  $\text{C}_2\text{H}_6$  se descompone en radicales metilos. Esta reacción es de primer orden y su  $k = 5,36 \times 10^{-4}\text{s}^{-1}$  a  $700 \text{ }^\circ\text{C}$ . Calcular la  $t_{1/2}$  en minutos.

1.4 ¿Cuál es la  $k$  de la reacción de descomposición de  $\text{N}_2\text{O}_5(g)$  si su  $t_{1/2} = 20$  minutos?

1.5 La reacción  $2\text{A} \rightarrow \text{B}$  es de primer orden y su  $k = 2,8 \times 10^{-2}\text{s}^{-1}$  a  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ . ¿En cuánto tiempo A disminuirá desde 0,88 M a 0,14 M?

1.6 La vida media de la desintegración de primer orden del  $^{14}\text{C}$  es aproximadamente de 5720 años. Calcúlese la constante de velocidad de la reacción.

1.7 Cuánto tiempo transcurre para que en una reacción de primer orden la concentración disminuya de 0,25 M a 0,15 M si  $k = 6,7 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$

1.8 La conversión de ciclopropano en propeno en fase gaseosa es una reacción de primer orden, con una constante de velocidad de  $3,5 \times 10^{-4} / \text{a } 400 \text{ }^\circ\text{C}$ .

(a) Si la concentración de ciclopropano fue 0,50 M ¿Cuál será su concentración después de 4,8 min?

(b) ¿Cuánto tiempo tendrá que transcurrir para que la concentración de ciclopropano disminuya desde 0,50 M hasta 0,25 M? ¿Cómo se conoce este tiempo?

(c) ¿Cuánto tiempo tomará transformar el 98 % del material inicial?

1.9 Para la reacción  $\text{A} + 3 \text{B} \rightarrow 2\text{C} + \text{D}$  se ha encontrado que la velocidad de aparición de D es 0,055 mol/l.min. Calcula la velocidad de desaparición de A y de B y la de formación de C.

# Semana 7: Sesión 2

## Equilibrio químico

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 2

Nombres y apellidos: .....

### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante aplica la ley de acción de masas para calcular la constante de equilibrio.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Resolver los siguientes problemas:

1.1 El metanol conocido antes como alcohol de madera, se fabrica comercialmente por la siguiente reacción:  $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$

En un vaso de 1,00 L se colocó 0,15 moles de CO y 0,30 moles de H<sub>2</sub>. Cuando esta mezcla llegó al equilibrio a 500 K, el vaso contenía 0,0387 moles de CO ¿Cuántas moles de cada una de las sustancias hay en el vaso?

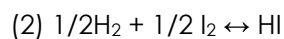
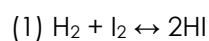
1.2 Se ha estudiado el siguiente proceso en equilibrio a 127 °C:



En el experimento se encontró que las presiones parciales en el equilibrio son:

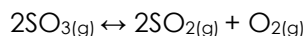
$p(\text{PCl}_5)=1,40 \text{ atm}$ ;  $p(\text{Cl}_2)= 5,4 \text{ atm}$  ¿Cuál es el valor de K<sub>p</sub> y K<sub>c</sub>?

1.3 Las presiones parciales del H<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> y HI, en equilibrio a 400 °C, son, respectivamente: 0,24; 0,394 y 1,80 atm. Calcular las constantes K<sub>p</sub> a esa temperatura para las reacciones:



1.4. En un recipiente vacío de 6.00 L, se coloca cierta cantidad de hidrógeno y nitrógeno a 500 °C. Cuando se estableció el equilibrio, estaban presentes 3.01 mol de N<sub>2</sub>, 2.10 mol de H<sub>2</sub> y 0.565 mol de NH<sub>3</sub>. Determine: K<sub>c</sub> de la reacción siguiente a 500 °C: N<sub>2(g)</sub> + 3H<sub>2(g)</sub> ↔ 2NH<sub>3(g)</sub>

1.5. La siguiente reacción se encuentra en equilibrio a 300 K:



Si la concentración del O<sub>2</sub> es de 2,8M; del SO<sub>2</sub> es 3,2M y del SO<sub>3</sub> es 0,65M ¿Cuál es el valor de K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub>?

1.6. Se ha hallado que una mezcla en equilibrio: N<sub>2(g)</sub> + 3H<sub>2(g)</sub> ↔ 2 NH<sub>3(g)</sub>

En un recipiente de 5 litros, a una temperatura de 700 K, contiene 77 g de N<sub>2</sub>; 23,6g de H<sub>2</sub> y 21,8 de NH<sub>3</sub>. Calcular la constante de equilibrio K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub>.

1.7. Se introducen en un recipiente de 8 litros a 1260K, 2 moles de agua y 2 moles de CO.

El 65 % del agua reacciona con el monóxido. Halle la constante de equilibrio K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub>. La reacción de equilibrio es: H<sub>2</sub>O + CO ↔ CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>

1.8. En un recipiente de 12 litros de capacidad se introducen 3 moles del compuesto A y 2 moles del compuesto B. Se calienta a 300 °C y se establece el siguiente equilibrio: A(g) + 3 B(g) ↔ 2 C(g)

Si al alcanzar el equilibrio, el número de moles de B es igual al de C. Calcule:

- El número de moles de cada componente en el equilibrio.
- El valor de las constantes K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub> a esa temperatura.

1.9. En un recipiente de 5 litros se introducen 1,84 moles de nitrógeno y 1,02 moles de oxígeno. Se calienta el recipiente hasta 1600 K estableciéndose el equilibrio: N<sub>2(g)</sub> + O<sub>2(g)</sub> ↔ 2 NO(g)

En estas condiciones reacciona el 3 % del nitrógeno existente. Calcule el valor de K<sub>c</sub> a dicha temperatura.

1.10. La constante de equilibrio K<sub>c</sub> es 16 a 600 °C para la siguiente reacción: CO(g) + H<sub>2</sub>O(g) ↔ CO<sub>2(g)</sub> + H<sub>2(g)</sub>

Si en un recipiente cerrado de 5 L se introducen 3 moles de CO, 3 mol de vapor de agua y se deja establecer el equilibrio:

a. ¿Cuántas moles de CO se tendrán?

b. ¿Cuál es el valor de  $K_p$ ?

# **Tercera Unidad**

**Electroquímica y corrosión**

## Semana 9: Sesión 2

### Electroquímica

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 3

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

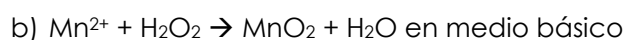
Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante explica los principios básicos de la electroquímica en el contexto tecnológico.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Balancea las siguientes ecuaciones por el método ion electrón:



2. ¿Qué es una celda galvánica?

3. ¿Qué es una celda electrolítica?

4. Grafica una celda galvánica e indica sus componentes

5. ¿Qué es el diagrama de celda? Describe los elementos de un diagrama de celda

6. Escriba el diagrama de celda para las siguientes celdas galvánicas:

a) Cátodo: electrodo de plata en una solución 1 M de  $\text{AgNO}_3$ ;

Ánodo: electrodo de hierro en solución 1 M de  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

b) Ánodo: electrodo de aluminio en una solución 1 M de  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ;

Cátodo: electrodo de cobre en solución 1M de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

## Semana 10: Sesión 2

### Potencial de celda ecuación de Nertz

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 3

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

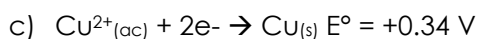
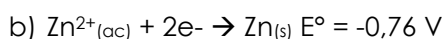
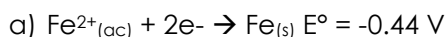
#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante resuelve problemas sobre el potencial de celda y la ecuación de Nertz en contexto industrial y tecnológico.

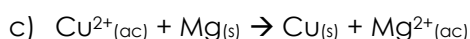
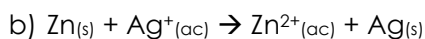
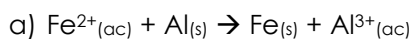
#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Defina: "Potencial estándar de reducción"

2. Calcule la fem estándar de celda para los siguientes sistemas:



3. Calcule la constante de equilibrio a 25 °C para las siguientes reacciones:



4. Calcular el potencial de una celda de semiceldas: Zn/Zn<sup>2+</sup> y Ag/Ag<sup>+</sup> a 25 °C, si [Zn<sup>2+</sup>] = 0.25 M y [Ag<sup>+</sup>] = 0.55 M

5. Calcular el potencial de una celda de semiceldas: Mg/Mg<sup>2+</sup> y Cu/Cu<sup>2+</sup> a 25 °C, si



$[\text{Mg}^{2+}] = 0.20 \text{ M}$  y  $[\text{Cu}^{2+}] = 0.45 \text{ M}$

6. Calcular el potencial de una celda de semiceldas:  $\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}$  y  $\text{Al}/\text{Al}^{3+}$  a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , si  $[\text{Fe}^{2+}] = 0.25 \text{ M}$  y  $[\text{Al}^{3+}] = 0.10 \text{ M}$

# Semana 11: Sesión 2

## Corrosión

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 3

Nombres y apellidos: .....

### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante explica la corrosión, demostrando los principios fundamentales en diversos contextos industriales y tecnológicos.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

Revise el siguiente enlace y responda:

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2771/1/CD-0553.pdf>

1. ¿Qué es la corrosión?
2. Redacte la explicación la influencia de los 7 factores que influyen en la corrosión
3. Explique el diagrama de Pourbaix, para el sistema hierro-agua a 25 °C.
4. Explique las clases de corrosión según el medio
5. Explique las clases de corrosión según la forma de ataque
6. Explique las clases de corrosión por efecto combinado
7. Mencione los métodos más utilizados en la protección de metales

## Semana 12: Sesión 2

### Celdas electrolíticas, leyes de Faraday

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 3

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante aplica las leyes de Faraday en la resolución de problemas sobre celdas electrolíticas.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Enuncie la primera ley de Faraday
2. Una solución de sulfato cúprico en una celda electrolítica es sometida a un proceso en el que se le hace pasar una corriente de 5 amperios durante una hora ¿Cuál es la masa de cobre que se deposita en el cátodo?
3. En una celda electrolítica con solución de nitrato de plata se hacen pasar 3 amperios de corriente y se depositan 2,5 gramos de plata en el cátodo ¿Cuánto tiempo duró el proceso?
4. ¿Cuántos gramos de cloro se forman en el ánodo? de una celda electrolítica en la que durante 2,5 horas circula una corriente de 0,5 A.
5. Enuncie la segunda ley de Faraday
6. Dos celdas electrolíticas están conectadas en serie, en una se tiene  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  y en la otra  $\text{AgNO}_3$ ; si al pasar una corriente durante 2 horas se depositan 3 g de Cu en la primera celda ¿Cuántos gramos de Ag se depositan en la segunda?
7. Dos celdas conectadas en serie contienen  $\text{ZnSO}_4$  y  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ . Si en una hora se depositan 2,2 gramos de zinc ¿Cuántos gramos de Ag se depositan?
8. Se arman en serie dos celdas electrolíticas que contienen soluciones acuosas de  $\text{AgNO}_3$  y  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , respectivamente. ¿Cuál es la masa (en g) de plata que se deposita en la primera celda si en la segunda se depositan 9 g de Fe?

# **Cuarta Unidad**

**Química orgánica y materiales  
modernos**

## Semana 13: Sesión 2

### Química orgánica, hidrocarburos

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 4

Nombres y apellidos: .....

#### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

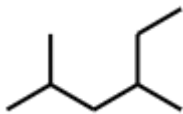
Al finalizar la sesión, cada estudiante reconoce, las propiedades fisicoquímicas y estructuras de los hidrocarburos para identificar moléculas orgánicas.

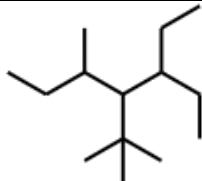
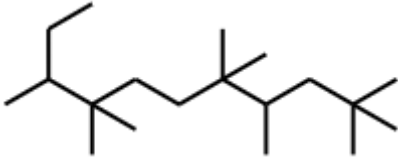
#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Complete el cuadro con las diferencias entre alcanos, alquenos y alquinos.


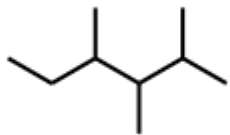
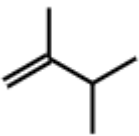
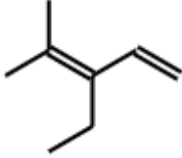
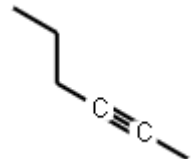
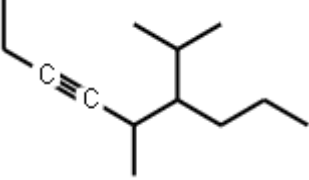
Hidrocarburo	Fórmula general	Enlace (-, =, ≡)	Enlace ( $\sigma$ , $\pi$ )	Tipo de hibridación del carbono
Alcanos				
Alquenos				
Alquinos				

2. Señale los tipos de carbono (primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios) y escriba cuantos carbonos de cada uno de esos tipos hay en las siguientes fórmulas.

Fórmula	Números de carbono
	Primarios:
	Secundarios:
	Terciarios:
	Cuaternarios:
	Primarios:
	Secundarios:
	Terciarios:

	Cuaternarios:
	Primarios:
	Secundarios:
	Terciarios:
	Cuaternarios:

3. Nombre los siguientes compuestos:

Formula	Nombre
	
	
	
	
	
	

4. Escriba la fórmula semidesarrollada

Nombre	Fórmula
4-etil-2-metiloctano	
metilciclohexano	
2.5-dimetilhex-1-eno	
nona-2,4,6-trieno	
pent-2-ino	
o-dimetilbenceno	

5. Ordene los siguientes compuestos de mayor a menor punto de ebullición:  
butano, but-2-eno, but-2-ino.

Reconozca a qué se debe la diferencia.

6. Ordene los siguientes compuestos de mayor a menor punto de ebullición:  
octano, 3,4-dimetiloctano, 3,4-dietiloctano, 3,4,5-trimetiloctano.

Reconozca a qué se debe la diferencia.



## Semana 14: Sesión 2

# Funciones oxigenadas y funciones nitrogenadas

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 4

Nombres y apellidos: .....

### Instrucciones


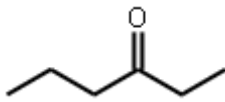

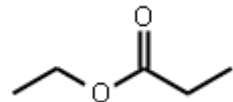
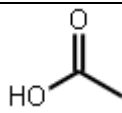
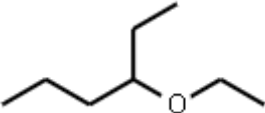
Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

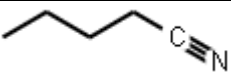
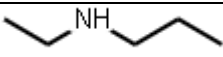
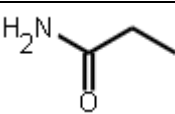
Al finalizar la sesión, cada estudiante reconoce, las propiedades fisicoquímicas de los funciones nitrogenadas y oxigenadas.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. Complete el siguiente cuadro colocando la función química oxigenada a la que corresponde cada compuesto:

Formula del compuesto	Función
	
	
	
	
	
	

2. Ordene a los siguientes compuestos de acuerdo a su solubilidad en agua: Propanol, propanona, propanal, ácido propanoico.  
Reconozca a que se debe la diferencia.
3. Establezca una relación que ordene de menor a mayor a los siguientes compuestos, de acuerdo a su punto de ebullición: hexanal, hexan-2-ona, hexan-2-ol, ácido hexanoico.  
Reconozca a que se debe la diferencia.
4. Ordene a los siguientes compuestos en orden decreciente de sus puntos de fusión: Butanona, butan-1-ol, butanal, ácido butanoico.  
Reconozca a que se debe la diferencia.
5. Complete el siguiente cuadro colocando la función química nitrogenada a la que corresponde cada compuesto:

Formula del compuesto	Función
	
	
	

6. De los siguientes pares de compuestos reconozca cual tiene mayor punto de ebullición:
  - a) Butilamina, etilamina
  - b) Octanonitrilo, butanonitrilo
  - c) Propanamida, pentanamida
  - d) Propanamida, metilpropanamida
  - e) Etilamina, etanol
  - f) Propilamina, trietilamina

## Semana 15: Sesión 2

# Materiales modernos cerámicos y combustibles

Sección: ..... Fecha: ...../...../..... Duración: 60 minutos

Docente: ..... Unidad: 4

Nombres y apellidos: .....

### Instrucciones

Resuelva las siguientes actividades con la información proporcionada por el docente.

#### I. Propósito

Al finalizar la sesión, cada estudiante reconoce las propiedades y estructura de polímeros y cerámicos.

#### II. Descripción de la actividad por realizar

1. ¿Qué es un monómero y que tipo de enlace presenta?
2. Dibuje el monómero de los siguientes polímeros: Polietileno, polipropileno, politetrafluoroetileno, nylon-6,10, policarbonato, nylon-6,6.
3. ¿A qué se debe la capacidad de ser aislantes eléctricos de los polímeros?
4. ¿Cuál es la diferencia estructural entre el HDPE y LDPE? Explique las aplicaciones de cada uno.
5. Explique la diferencia estructural entre el caucho natural y el caucho vulcanizado.
6. ¿Cuál es la aplicación del kevlar y a que se debe su resistencia?
7. ¿Qué enlace predomina en los cerámicos?
8. ¿A que debe que los cerámicos son materiales frágiles?
9. Explica la estructura y propiedades del vidrio

# Referencias

Callister, W. (2007). *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales 1*. Editorial Reverte S. A.

Chang, R. (2013). *Química*. (11.ª ed.). McGraw-Hill Educación.

Escuela Politécnica Nacional (Recuperado 2024; 4 de febrero). *Corrosión y degradación de metales*. [PDF]

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2771/1/CD-0553.pdf>