



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Creada por Ley N° 29304

## COMISIÓN ORGANIZADORA

"Año de la Esperanza y del Fortalecimiento de la Democracia"



### RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA N° 352-2026-CCO-UNJ

Jaén, 11 junio de 2026

#### **VISTO:**

La Carta N° 05-2026-UNJ-FI/WCM, de fecha 13 de abril de 2026; el Oficio N° 006-2026-UNJ/VPI/DIITT-UFEU, de fecha 17 de abril de 2026; el Oficio N° 082-2026-UNJU/VPI-DITT, de fecha 21 de abril de 2026; el Informe N° 085-2026-UNJ/VPI, recepcionado con fecha 29 de abril de 2026; el Oficio N° 513-2026-UNJ/VPACAD, recepcionado con fecha 28 de mayo de 2026; el Proveído N° 2246, de fecha 29 de mayo de 2026; el Oficio N° 0226-2026-UNJ/P/OAJ-AJ, recepcionado con fecha 03 de junio de 2026; el Informe N° 447-2026-UNJ/OPP, de fecha 10 de junio de 2026; el Informe Legal N° 0336-2026-UNJ/P/OAJ, de fecha 10 de junio de 2026; el Acuerdo N° 0439-2026-SO-CCO-UNJ, adoptado en Sesión Ordinaria N° 022-2026-SO-CCO-UNJ, de fecha 11 de junio de 2026, y;

#### **CONSIDERANDO:**

Que, conforme al cuarto párrafo del Artículo 18° de la Constitución Política del Estado, concordante con el Artículo 8° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, así como con el Artículo 6° del Estatuto de la Universidad Nacional de Jaén, el Estado reconoce la autonomía Universitaria en su régimen normativo, de gobierno, académico, investigación, administrativo y económico;

Que, el Artículo 29° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, establece que: *"La Comisión Organizadora tiene a su cargo la aprobación del estatuto, reglamentos y documentos de gestión académica y administrativa de la universidad, formulados en los instrumentos de planeamiento, así como su conducción y dirección hasta que se constituyan los órganos de gobierno, de acuerdo a la citada Ley"*;

Que, el numeral 5.2 de la Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, de fecha 27 de julio de 2021, modificado por Resolución Viceministerial N° 055-2022-MINEDU, y la Resolución Viceministerial N° 053-2023-MINEDU, establece que, la comisión Organizadora tiene a su cargo la aprobación del estatuto, reglamentos y documentos de gestión académica y administrativa de la universidad, formulados en los instrumentos de planeamiento; así como, la conducción y dirección de la universidad hasta la constitución de los órganos de gobierno;

Que, el Sr. Presidente de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, es el personero y representante legal de la Universidad conforme a lo dispuesto por la Ley Universitaria N° 30220, tiene a su cargo y dedicación exclusiva la dirección, conducción y gestión del gobierno universitario en todos sus ámbitos;

Que, mediante Ley 27658, Ley Marco de la Modernización de la Gestión del Estado, se faculta a las entidades, regular sus procesos para la obtención de mayores niveles de eficiencia a fin de brindar una mejor atención a la ciudadanía, priorizando y optimizando el uso de recursos públicos;

Que, con la Resolución N° 115-2021-CO-UNJ, de fecha 29 de abril de 2021, se aprueba el Reglamento General del Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Jaén;

Que, a través del Artículo 1° del Reglamento General del Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Jaén, señala que: *"La Universidad Nacional de Jaén (UNJ), dentro de sus funciones considera la publicación y la promoción de las obras escritas o digitales, como resultado de la producción intelectual de investigadores en las diversas áreas del conocimiento, priorizando los productos que por su calidad científica y su carácter humanista representen un apoyo a la actividad docente, estudiantil y contribuyan a la solución de los problemas del país"*.

Que, en el Artículo 2°, del Reglamento General del Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Jaén, establece que: *"El Fondo Editorial es responsable de garantizar la calidad de las publicaciones de manera integral y permitir un fácil acceso al público"*.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Creada por Ley N° 29304

## COMISIÓN ORGANIZADORA

"Año de la Esperanza y del Fortalecimiento de la Democracia"



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE JAÉN

N° 352-2026-CCO-UNJ

11-JUNIO-2026

Asimismo, en el Artículo 15°, del mismo cuerpo normativo, se señala que: *"Los aspectos no previstos en el presente reglamento serán resueltos por la Dirección de Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica, en coordinación con la Vicepresidencia de Investigación de la UNJ"*;

Que, mediante la Resolución N° 256-2023-CO-UNJ, de fecha 08 de junio de 2023, se resuelve aprobar el Reglamento de Originalidad y/o Grado de Similitud de los Trabajos de Investigación con Software Antiplagio de la Universidad Nacional de Jaén;

Que, a través del literal 1.1 del numeral 1 del artículo IV del Título Preliminar del Decreto Supremo N° 006-2026-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, referente al Principio de Legalidad, señala que: *"Las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la Constitución, a la Ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas"*;

Que, mediante numeral 62.3 del Artículo 62° del mismo cuerpo normativo se señala: *"Cada Entidad es competente para realizar tareas materiales necesarias para el eficiente cumplimiento de su misión y objetivos"*;

Que, mediante la Carta N° 05-2026-UNJ-FI/WCM, de fecha 13 de abril de 2026, el Dr. Wagner Colmenares Mayanga, docente de la Universidad Nacional de Jaén, solicita al responsable de la Unidad de Fondo Editorial, tramite el acto resolutorio que apruebe el Manual titulado: "Química General";

Que, a través del Oficio N° 006-2026-UNJ/VPI/DIITT-UFEU, de fecha 17 de abril de 2026, el responsable de la Unidad de Fondo Editorial, solicita al Director de Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica UNJ, se emita acto resolutorio que apruebe el Manual titulado: "Química General";

Que, mediante el Oficio N° 082-2026-UNJU/VPI-DIITT, de fecha 21 de abril de 2026, el Director de Investigación Innovación y Transferencia Tecnológica, remite al Vicepresidente de Investigación la solicitud de aprobación del Manual titulado: "Química General";

Que, mediante el Informe N° 085-2026-UNJ/VPI, recepcionado con fecha 29 de abril de 2026, el Vicepresidente de Investigación informa al Presidente de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén que, de la revisión de la normativa vigente, se verifica que el Manual denominado "Química General" ha cumplido con el procedimiento de evaluación establecido en el Reglamento General del Fondo Editorial, contando con las opiniones favorables correspondientes para su aprobación. Asimismo, señala que el referido documento cumple con el porcentaje máximo permitido de similitud, no mayor al veinte por ciento (20%), conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Originalidad y/o Grado de Similitud de los Trabajos de Investigación con software antiplagio; del mismo modo, verifica que los autores han presentado las respectivas declaraciones juradas de ausencia de conflicto de intereses, exigidas por la Dirección de Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica, en concordancia con el artículo 15 del Reglamento General del Fondo Editorial, a fin de garantizar la transparencia del proceso de revisión. En tal sentido, concluye que el Manual "Química General" ha cumplido con el procedimiento previsto en la normativa aplicable, recomendando elevar el expediente a la Presidencia de la Comisión Organizadora para su consideración en sesión y posterior aprobación mediante el acto resolutorio correspondiente;

Que, a través del Oficio N° 513-2026-UNJ/VPACAD, recepcionado con fecha 28 de mayo de 2026, el Vicepresidente Académico remite al Presidente de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, la opinión técnica favorable emitida por la Oficina de Vicepresidencia de Investigación respecto al Manual "Química General" elaborado en el marco de las actividades de investigación de esta Casa Superior de Estudios. Adjuntando la documentación sustentatoria para los fines pertinentes, a fin de que sea tratado en Sesión de la Comisión Organizadora;



N° 352-2026-CCO-UNJ

11-JUNIO-2026

Que, mediante el Proveído N° 2246, de fecha 29 de mayo de 2026, el Presidente de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén solicita al Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica, dar opinión respecto a la opinión técnica para la aprobación del Manual "Química General".

Que, con el Oficio N° 0226-2026-UNJ/P/OAJ-AJ, recepcionado con fecha 03 de junio de 2026, el Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica solicita al Jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, informe técnico respecto al Manual "Química General" a efectos de continuar con el procedimiento interno establecido en la Directiva N° 002-2023-UNJ: "Normas para la Formulación, Aprobación y Actualización de Documentos Normativos Internos de la Universidad Nacional de Jaén", por lo que, remite el expediente completo en original, el cual deberá ser devuelto junto con el informe técnico correspondiente";

Que, mediante el Informe N° 447-2026-UNJ/OPP, de fecha 10 de junio de 2026, el jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, respecto a la solicitud de Opinión Técnica sobre la aprobación del Manual "Química General", precisa que considerando la naturaleza académica del Manual "Química General", este constituye una publicación académica y no un documento normativo interno, de manera que dado que la Directiva N° 002-2023-UNJ: "Normas para la Formulación, Aprobación y Actualización de Documentos Normativos Internos de la Universidad Nacional de Jaén", resulta aplicable únicamente a documentos normativos y administrativos internos de la entidad, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto considera que no corresponde emitir opinión técnica en el marco de la referida Directiva, toda vez que los documentos materia del expediente se encuentran sujetos al procedimiento y evaluación establecidos en el Reglamento General del Fondo Editorial;

Que, a través del Informe Legal N° 0336-2026-UNJ/P/OAJ, de fecha 10 de junio de 2026, el Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica, emite Opinión Legal respecto a la aprobación de tres documentos académicos, entre ellos el Manual "Química General", en el que concluye:

- 4.1. Los tres (03) documentos académicos Manual "Química General" (...) han cumplido con el procedimiento establecido en el Reglamento General del Fondo Editorial de la UNJ, contando con opinión técnica favorable de la Vicepresidencia de Investigación mediante Informe N° 085-2026-UNJ/VPI.
- 4.2. La aprobación del referido documento académico es competencia de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, mediante acto resolutorio, de conformidad con la RVM N° 244-2021-MINEDU y sus modificatorias.
- 4.3. La Directiva N° 002-2023-UNJ resulta inaplicable al presente caso, toda vez que los documentos materia del expediente son publicaciones académicas y de investigación, sujetas al Reglamento General del Fondo Editorial de la UNJ, y no documentos normativos internos de la entidad.
- 4.4. Esta Oficina de Asesoría Jurídica, en el ámbito de sus competencias establecidas en el Artículo 27° del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Universidad Nacional de Jaén, verifica que el procedimiento seguido se ajusta al marco normativo aplicable, por lo que, recomienda elevar lo actuado a la Presidencia para su tratamiento en sesión de la Comisión Organizadora y la emisión del acto resolutorio correspondiente"

Que, el pleno de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, en Sesión Ordinaria N° 22-2026-SO-CCO-UNJ, de fecha 11 de junio de 2026, emite el Acuerdo N° 0439-2026-SO-CCO-UNJ, a través del cual acuerda, por unanimidad: **APROBAR** el Manual denominado "**QUÍMICA GENERAL**", el mismo que en anexo forma parte integrante del presente acuerdo; **DISPONER** que el Departamento Académico de Ciencias Básicas y Aplicadas promueva la utilización del Manual denominado "Química General" como material de apoyo para el desarrollo de las actividades académicas de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, conforme a sus competencias y **NOTIFICAR** el presente acuerdo a las instancias correspondientes para su conocimiento y fines pertinentes;

En uso de las facultades y atribuciones conferidas por el Artículo 18°, de la Constitución Política del Perú, la Ley N° 30220-Ley Universitaria: "Disposiciones para la Constitución y Funcionamiento de las



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
Creada por Ley N° 29304  
**COMISIÓN ORGANIZADORA**  
"Año de la Esperanza y del Fortalecimiento de la Democracia"



N° 352-2026-CCO-UNJ

11-JUNIO-2026

Comisiones Organizadoras de las Universidades Públicas en Proceso de Constitución", aprobada mediante Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, modificada con Resolución Viceministerial N° 055-2022-MINEDU y Resolución Viceministerial N° 053-2023-MINEDU, el Estatuto de la Universidad Nacional de Jaén, aprobado mediante Resolución N° 304-2020-CO-UNJ, de fecha 29 de setiembre de 2020, y; conforme a las atribuciones conferidas mediante Resolución Viceministerial N° 098-2026-MINEDU, de fecha 28 de mayo de 2026;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR** el Manual denominado "QUÍMICA GENERAL", el mismo que en anexo forma parte integrante de la presente Resolución, elaborado por los siguientes autores:

- Dr. Wagner Colmeranes Mayanga
- Dra. Rosario Yaqueliny Llauce Santamaría
- Dr. Juan Carlos Damián Sandoval
- MSc. Carmen Irene Santoyo Burgos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- DISPONER** que el Departamento Académico de Ciencias Básicas y Aplicadas promueva la utilización del Manual denominado "Química General" como material de apoyo para el desarrollo de las actividades académicas de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, conforme a sus competencias.

**ARTÍCULO TERCERO.- NOTIFICAR** la presente Resolución a las instancias correspondientes para su conocimiento y fines pertinentes.

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** la publicación en el Portal Web Institucional de la Universidad Nacional de Jaén [www.unj.edu.pe](http://www.unj.edu.pe).

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE;**

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN  
-----  
Mg. Eveling Tatiana Noriega Trujillo  
SECRETARIA GENERAL

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN  
COMISIÓN ORGANIZADORA  
-----  
Dr. Abel Melchor García Bazán  
PRESIDENTE

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

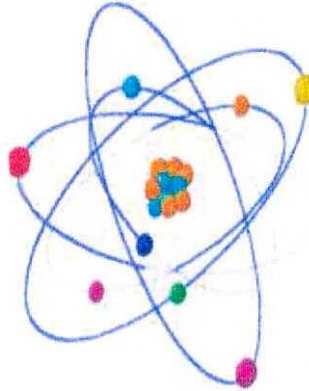
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS BÁSICAS Y  
APLICADAS  
INGENERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
MANUAL QUIMICA GENERAL**

**Autores: Dr. Wagner Colmenares Mayanga  
Dra. Rosario Yaquelin y Llauce Santamaria  
Dr. Juan Carlos Damián Sandoval  
MSc. Carmen Irene Santoyo Burgos**

**Ciclo Académico: 2026\_I**

**JAÉN – PERÚ, MARZO 2026**

## QUÍMICA GENERAL



**Logro:** Al concluir el desarrollo de este manual, el estudiante de Ingeniería Mecánica y Eléctrica estará en condiciones de interpretar y emplear los fundamentos esenciales de la Química General para examinar y resolver situaciones vinculadas con el comportamiento de los materiales, las transformaciones energéticas, los procesos termoquímicos, los sistemas electroquímicos y los mecanismos de corrosión. Asimismo, evidenciará la habilidad de articular los conceptos químicos con aplicaciones propias de su ámbito profesional, fortaleciendo su desempeño técnico y analítico.

**Objetivo:** Fortalecer en el estudiante habilidades de carácter científico que faciliten el entendimiento de la organización interna de la materia, sus características y los cambios que experimenta, mediante la utilización de los principios básicos de la Química General en contextos relacionados con la Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

*P*  
*D*  
*e*

## Índice

Introducción .....	3
1. Fundamentos de la Química .....	4
1.1. La Química en la Ingeniería Mecánica y Eléctrica.....	4
1.2. Materia y Energía .....	4
1.3. Estructura del átomo .....	4
1.4. Enlace químico.....	5
2. Estequiometría y Reacciones Químicas .....	5
2.1. Concepto de mol.....	5
2.2. Reacciones químicas .....	6
3. Termoquímica y Energía .....	6
3.1. Calor y trabajo.....	6
3.2. Entalpía y eficiencia energética.....	6
4. Electroquímica .....	7
4.1. Celdas electroquímicas .....	7
4.2. Corrosión.....	7
5. Materiales y Propiedades Químicas.....	7
5.1. Metales y aleaciones .....	7
5.2. Polímeros y materiales aislantes.....	8
6. Combustibles y Lubricantes .....	8
6.1. Combustibles .....	8
6.2. Lubricantes .....	8
7. Seguridad Química en Laboratorio y Taller.....	8
7.1. Prácticas de Laboratorio .....	8
8. Ejercicios Aplicativos .....	9
9. Ejercicios Propuestos .....	12
Referencia Bibliográfica .....	14

## Introducción

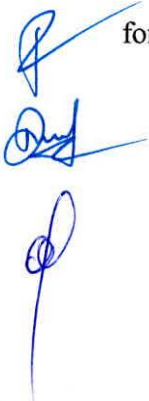
la formación de un ingeniero en las áreas mecánica y eléctrica exige un conocimiento profundo de las leyes naturales que rigen la materia y la energía. en este escenario, la química no es una materia aislada, sino el cimiento científico que permite descifrar cómo se comportan los insumos industriales y cómo se transforman los recursos energéticos en soluciones técnicas

Este manual se ha estructurado bajo una filosofía de aplicación directa, rompiendo la barrera entre la teoría abstracta y la labor en campo. su propósito es dotar al especialista de herramientas químicas para resolver retos críticos, tales como:

- ciencia de materiales: criterios técnicos para la selección y evaluación de componentes según su estructura atómica.
- gestión energética: análisis de procesos de combustión y optimización de la eficiencia en sistemas térmicos.
- mantenimiento industrial: diagnóstico de lubricantes y diseño de estrategias contra el desgaste químico (corrosión).
- tecnología electroquímica: comprensión de celdas y dispositivos para el almacenamiento y conversión de electricidad

En el ejercicio diario, los fenómenos químicos son constantes. Desde la degradación de infraestructuras metálicas por oxidación hasta la síntesis de nuevos combustibles, la química fundamenta la toma de decisiones responsables. Ante la actual transición hacia energías limpias y materiales de alta resistencia, el profesional debe poseer una visión científica que integre la innovación con la sostenibilidad ambiental.

Este manual; es un puente entre la ciencia pura y el progreso tecnológico, diseñado para formar ingenieros capaces de liderar los desafíos de la industria moderna



Los autores

## Química General

---

### 1. Fundamentos de la Química

#### 1.1. La Química

La química, es el ordenamiento estructural y las transformaciones que sufre la sustancia, examinando meticulosamente las fluctuaciones energéticas vinculadas a dichas transiciones.

Dentro del ámbito de la ingeniería, este conocimiento actúa como una columna vertebral indispensable. Su importancia radica en la toma de decisiones, optimización procesos, contextualiza la industria. (Chang & Goldsby, 2016)

Más allá de la teoría, este conocimiento se traduce en una ventaja competitiva. Permite al profesional no solo operar maquinaria, sino predecir fallas, optimizar el rendimiento de combustibles y seleccionar recubrimientos técnicos que detengan el avance de la oxidación en ambientes industriales hostiles. (Brown et al., 2018).

De igual manera, en la ingeniería, su utilización resulta imprescindible para:

- Selección de materiales metálicos y polímeros.
- Análisis de combustibles y eficiencia energética.
- Procesos de soldadura y tratamientos térmicos.
- Protección contra la corrosión.
- Funcionamiento de baterías y sistemas electroquímicos.

#### 1.2. Materia y Energía

La materia posee masa y ocupa espacio. Asimismo, presenta tres fases físicas: sólida, líquida y gaseosa. En la ingeniería mecánica y eléctrica, las transiciones entre estas fases se asocian directamente con intercambios de energía en forma de calor.

La energía se expresa en modalidades diferentes como:

- Energía térmica (calderas, motores térmicos)
- Energía eléctrica (generadores)
- Energía química (combustión)

#### 1.3. Estructura del átomo

Es la colección que abarca todas las posibles consecuencias que pueden suceder en un experimento aleatorio. Se expresa de forma simbólica, y cada

elemento dentro de este espacio se denomina punto muestral.

El átomo está compuesto por protones, neutrones y electrones. La distribución electrónica determina las propiedades químicas y eléctricas de los materiales.

En ingeniería eléctrica, la estructura electrónica explica:

- Conductividad eléctrica.
- Materiales conductores, semiconductores y aislantes.
- Comportamiento de metales como cobre y aluminio.

La estructura atómica moderna establece que el átomo está constituido por protones y neutrones en el núcleo, y electrones distribuidos en niveles energéticos alrededor de él. La configuración electrónica determina las propiedades químicas y físicas de los elementos (Atkins & Jones, 2012).

Las tendencias periódicas, como la energía de ionización y la electronegatividad, explican la reactividad química y la formación de enlaces, factores determinantes en el diseño de materiales conductores y semiconductores (Brown et al., 2018).

#### 1.4. Enlace químico

Representa la fuerza que mantiene unidos a los átomos dentro de una sustancia. El enlace metálico, caracterizado por una “nube” de electrones deslocalizados, explica la alta conductividad eléctrica y térmica de los metales utilizados en ingeniería (Chang & Goldsby, 2016)

Por otro lado, los enlaces covalentes predominan en materiales aislantes y polímeros empleados en sistemas eléctricos (Brady & Senese, 2013).

Los principales tipos de enlace son:

- Enlace iónico
- Enlace covalente
- Enlace metálico

El enlace metálico es fundamental en materiales estructurales como acero y aleaciones, ya que explica su resistencia mecánica y conductividad.

## 2. Estequiometría y Reacciones Químicas

### 2.1. Concepto de mol

El mol es la unidad que permite cuantificar sustancias químicas en procesos industriales.

#### Aplicaciones:

- Cálculo de consumo de combustible.
- Determinación de reactivos en procesos de combustión.
- Balance de reacciones químicas.

#### 2.2. Reacciones químicas

En ingeniería mecánica eléctrica destacan:

- Reacciones de combustión.
- Reacciones de oxidación.
- Reacciones ácido-base.
- Reacciones de reducción.

#### Ejemplo aplicado

La combustión del diésel en motores transforma energía química en energía mecánica.

### 3. Termoquímica y Energía

La termoquímica estudia el intercambio de energía en forma de calor durante las reacciones químicas. La variación de entalpía permite determinar si una reacción es endotérmica o exotérmica, aspecto fundamental en el análisis de procesos de combustión industrial (Atkins & Jones, 2012).

En motores térmicos, la eficiencia depende directamente de la cantidad de energía liberada por unidad de combustible, lo cual se evalúa mediante el poder calorífico (Brown et al., 2018).

#### 3.1. Calor y trabajo

La primera ley de la termodinámica establece la conservación de la energía. En motores térmicos, la energía química del combustible se convierte en trabajo mecánico

#### 3.2. Entalpía y eficiencia energética

El análisis de entalpía permite:

- Evaluar eficiencia de combustión.
- Diseñar sistemas térmicos.
- Optimizar calderas industriales.

## 4. Electroquímica

La electroquímica analiza las reacciones de oxidación-reducción y su relación con la generación de energía eléctrica. Las celdas galvánicas convierten energía química en energía eléctrica mediante reacciones espontáneas (Chang & Goldsby, 2016).

La corrosión del hierro es un proceso electroquímico en el cual el metal se oxida en presencia de oxígeno y humedad, generando deterioro estructural (Atkins & Jones, 2012).

### 4.1. Celdas electroquímicas

Las baterías funcionan mediante reacciones redox que transforman energía química en eléctrica.

Aplicaciones:

- Baterías automotrices.
- Sistemas UPS.
- Energías renovables.

### 4.2. Corrosión

La corrosión es un proceso electroquímico que deteriora metales.

Prevención:

- Recubrimientos protectores.
- Protección catódica.
- Selección adecuada de materiales.

## 5. Materiales y Propiedades Químicas

### 5.1. Metales y aleaciones

El acero es una aleación de hierro y carbono. Sus propiedades dependen de su composición química.

Aplicaciones:

- Estructuras metálicas.



- Ejes y engranajes.
- Sistemas eléctricos.

## 5.2. Polímeros y materiales aislantes

Los polímeros son esenciales como:

- Aislantes eléctricos.
- Recubrimientos.
- Componentes estructurales ligeros.

## 6. Combustibles y Lubricantes

### 6.1. Combustibles

Los combustibles fósiles contienen hidrocarburos que liberan energía por combustión.

Propiedades importantes:

- Poder calorífico.
- Índice de octano.
- Contenido de azufre.

### 6.2. Lubricantes

Los lubricantes reducen fricción y desgaste en maquinaria.

Características químicas:

- Viscosidad.
- Estabilidad térmica.
- Resistencia a la oxidación.

## 7. Seguridad Química en Laboratorio y Taller

- Uso de equipos de protección personal.
- Manejo de sustancias inflamables.
- Interpretación de hojas de seguridad.
- Disposición adecuada de residuos químicos.

### 7.1. Prácticas de Laboratorio

Puede incluir:

- Determinación de densidad de metales.
- Preparación de soluciones y cálculo de concentración.

- Medición de pH.
- Experimento de oxidación del hierro.
- Calorimetría básica.

Con:

- Objetivo
- Fundamento teórico
- Materiales
- Procedimiento
- Resultados esperados
- Preguntas de análisis

## 8. Ejercicios Aplicativos

### 1. Cálculo de cantidad de sustancia (Mol)

Un taller utiliza 127 g de cobre (Cu) para fabricar conductores eléctricos.

¿Cuántos moles de cobre se están utilizando?

Dato: Masa molar del Cu = 63.5 g/mol

Solución

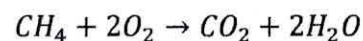
$$n = \frac{m}{M} = \frac{127}{63.5} = 2 \text{ moles}$$

Interpretación: se utilizan dos moles de cobre.

### 2. Reacción de combustión (Estequiometría)

En un motor se quema metano (CH<sub>4</sub>). ¿Cuántos gramos de dióxido de carbono se producen al quemar 16 g de metano?

Ecuación balanceada:



Paso 1: Calcular moles de CH<sub>4</sub>

Masa molar CH<sub>4</sub> = 16 g/mol

$$n = \frac{16}{16} = 1 \text{ mol}$$

Paso 2: Relación molar

1 mol CH<sub>4</sub> produce 1 mol CO<sub>2</sub>

Paso 3: Convertir a gramos

Masa molar CO<sub>2</sub> = 44 g/mol

$$1 \text{ mol} = 44 \text{ g}$$

Interpretación: se producen 44 gramos de  $\text{CO}_2$ .

### 3. Cálculo de concentración (Molaridad)

Se preparan 500 mL de una solución con 10 g de NaCl.

¿Cuál es la molaridad?

Datos:

Masa molar NaCl = 58.5 g/mol

Volumen = 0.5 L

Paso 1: Calcular moles

$$n = \frac{10}{58.5} = 0.171 \text{ mol}$$

Paso 2: Calcular molaridad

$$M = \frac{0.171}{0.5} = 0.342 \text{ M}$$

Asimismo, la concentración es 0.34 M.

### 4. Energía de combustión (Termoquímica)

Si la combustión del metano libera 890 kJ/mol, ¿cuánta energía se libera al quemar 2 moles?

$$Q = n * \Delta H$$

$$Q = 2 * 890 = 1780 \text{ kJ}$$

Conclusión: Se liberan 1780 kJ de energía.

### 5. Electroquímica (Baterías)

Una celda electroquímica tiene un potencial de 1.5 V y genera una corriente de 2 A durante 10 segundos.

¿Cuánta carga eléctrica se produce?

$$Q = I \times t$$

$$Q = 2 \times 10 = 20 \text{ Coulomb}$$

Se producen 20 C de carga eléctrica.

#### 6. Corrosión de hierro

Explique por qué el hierro se oxida más rápido en ambientes húmedos.

#### Respuesta:

La humedad facilita el movimiento de electrones y la formación de una celda electroquímica natural, donde el hierro pierde electrones y se transforma en óxido de hierro. El agua actúa como medio conductor acelerando el proceso.

#### 7. Gas ideal aplicado a compresores

Un tanque contiene 2 moles de aire a 300 K en un volumen de 10 L.  
Calcule la presión usando la ecuación de gas ideal.

$$PV=nRT$$

$$R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$$

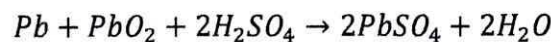
$$P = \frac{nRT}{V}$$

$$P = \frac{2(0.082)(300)}{10} = 4.92 \text{ atm}$$

Respuesta: La presión es 4.92 atm.

#### 8. Una batería de plomo-ácido utilizada en un sistema eléctrico industrial pierde capacidad de almacenamiento.

Reacción global en descarga:



Con el tiempo, el sulfato de plomo se cristaliza (sulfatación), reduciendo la reversibilidad.

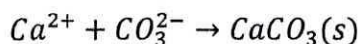
#### 9. Un sistema de enfriamiento presenta incrustaciones internas que disminuyen la transferencia de calor.

El agua con alta dureza contiene:

- $Ca^{2+}$
- $Mg^{2+}$

*P*  
*Duylas*

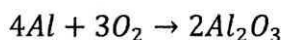
Al calentarse precipitan como carbonatos:



Estas sales forman depósitos sólidos.

10. Se utilizó aluminio en un sistema de alta carga sin considerar condiciones ambientales, generando oxidación superficial.

El aluminio reacciona con oxígeno formando:



Aunque el óxido es protector, en ambientes húmedos puede afectar conexiones eléctricas.

## 9. Ejercicios Propuestos

### 9.1. Estructura Atómica y Enlace Químico

1. Determine la configuración electrónica del hierro (Fe) y explique por qué es buen conductor eléctrico.
2. Compare el enlace metálico y el enlace iónico indicando cuál es más adecuado para materiales estructurales utilizados en ejes mecánicos.
3. Identifique el tipo de enlace presente en:
  - a)  $Al_2O_3$
  - b) Cu
  - c)  $SiO_2$

Justifique su respuesta.

### 9.2. Estequiometría y Reacciones Químicas

4. Se queman 32 g de metano ( $CH_4$ ).
  - a) ¿Cuántos moles reaccionan?
  - b) ¿Cuántos gramos de  $CO_2$  se producen?
5. Balancee la siguiente reacción y determine los coeficientes estequiométricos:



6. En un proceso industrial se oxidan 56 g de hierro.

¿Cuántos gramos de óxido férrico ( $Fe_2O_3$ ) se forman?

### 9.3. Gases y Termodinámica

7. Un compresor contiene 3 moles de gas a 350 K en un volumen de 8 L. Calcule la presión usando la ecuación del gas ideal.
8. Si un gas ocupa 5 L a 2 atm y temperatura constante, ¿qué volumen

ocupará a 5 atm?

9. La combustión de un combustible libera 1200 kJ.  
¿Cuántos moles reaccionaron si  $\Delta H = 600$  kJ/mol?

9.4. Solución y Concentración

10. Calcule la molaridad de una solución preparada con 25 g de NaCl en 750 mL de solución.
11. ¿Cuántos gramos de soluto se necesitan para preparar 1 L de solución 0.25 M de HCl?
12. Explique por qué el agua destilada es importante en sistemas de enfriamiento industrial

9.5. Electroquímica y Corrosión

13. Una celda produce 2 V y suministra corriente de 3 A durante 15 segundos.  
¿Cuánta carga eléctrica se genera?
14. Explique el proceso electroquímico de corrosión del hierro en ambientes húmedos.
15. Describa dos métodos industriales para prevenir la corrosión en estructuras metálicas.

9.6. Materiales y Aplicaciones

16. Explique cómo influye el carbono en las propiedades mecánicas del acero.
17. Compare las propiedades químicas del aluminio y el cobre en aplicaciones eléctricas.
18. Justifique el uso de polímeros como aislantes eléctricos.

9.7. Preguntas de Análisis

19. ¿Por qué el conocimiento químico es fundamental en el diseño de motores de combustión interna?
20. Analice la importancia de la termoquímica en la eficiencia energética de una planta industrial.



## Referencia Bibliográfica

- Atkins, P., & Jones, L. (2012). *Principios de química: Los caminos del descubrimiento (5ª ed.)*. Editorial Médica Panamericana.
- Brady, J. E., & Senese, F. (2013). *Química: Materia y sus cambios (5ª ed.)*. Wiley.
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C., Woodward, P., & Stoltzfus, M. (2018). *Química: La ciencia central (14ª ed.)*. Pearson Educación.
- Chang, R., & Goldsby, K. A. (2016). *Química (12ª ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Atkins, P., & de Paula, J. (2018). *Química: Fundamentos para ingeniería y ciencias (2ª ed.)*. Editorial Reverté.
- Brady, J. E., & Humiston, G. (2016). *Introducción a la química general (8ª ed.)*. Cengage Learning.
- Chang, R. (2015). *Química general: Conceptos esenciales (3ª ed.)*. McGraw Hill.
- Ebbing, D. D., & Gammon, S. D. (2017). *Introducción a la química (11ª ed.)*. Pearson.
- Giancoli, D. C. (2014). *Química: Principios y aplicaciones modernas (6ª ed.)*. Pearson Educación.
- House, J. E. (2013). *Química general (2ª ed.)*. Cengage Learning.
- Kotz, J. C., Treichel, P. M., Townsend, J. R., & Treichel, D. (2018). *Química y propiedades de la materia (6ª ed.)*. Cengage Learning.
- Lee, J. D. (2017). *Química general: Una introducción moderna (5ª ed.)*. Prentice Hall.
- O'Reilly, R. J., & Johnson, D. F. (2019). *Química para ingenieros (4ª ed.)*. Editorial Limusa.
- Silberberg, M. S. (2018). *Química: La ciencia básica (7ª ed.)*. McGraw-Hill.

