

**Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional Preparatoria.**

SECRETARÍA ACADÉMICA.

Colegio de Química

**Materia: Química II
Grado: 3°. Obligatoria.**

Clave 1305

Plan: 96

GUÍA DE ESTUDIO

**Guía de estudio
QUÍMICA II
Clave de la asignatura 1305**

**Coordinación: Yolanda Flores Jasso
Martha Elena Aranda Merlo.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA
México, 2003**

PRIMERA UNIDAD. AGUA, DISOLUCIONES Y REACCIONES QUÍMICAS.

PROPÓSITOS DE LA UNIDAD

- Que el estudiante se percate de que el agua es el compuesto más importante para la vida y asuma una actitud responsable frente al uso de la misma.
- Identifique las propiedades del agua y reconozca que son las responsables de su gran valor para los seres vivos.
- Aplique las formas de expresar la concentración de las soluciones.
- Distinga entre agua potable y no potable. Aplique algunos tratamientos de purificación de agua. Destine el agua tratada a distintos usos.
- Proponga formas de evitar la contaminación del agua.
- Determine el carácter ácido o básico de una disolución y lo relacione con su pH.
- Neutralice disoluciones ácidas o básicas antes de desecharlas.
- Aplique los conocimientos sobre velocidad de reacción ya sea para acelerar una reacción o retardarla como en el caso de la descomposición de los alimentos.
- Analice el costo ambiental / beneficio que obtiene el hombre de las distintas aplicaciones del agua.

1.1 PROPIEDADES DEL AGUA. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA MISMA. EL CICLO DEL AGUA Y EL AGUA Y LA VIDA.

El agua es la sustancia química más conocida, la más común en nuestra vida diaria y la más abundante sobre la superficie de este planeta. Los seres vivos contienen un alto porcentaje de este líquido.

El agua abunda en la naturaleza en forma líquida, pero se encuentra también en el estado sólido y gaseoso. Cuando el hielo se funde pasa a agua líquida y cuando ésta se calienta se evapora y produce vapor, si el vapor se enfría se condensa y regresa a la forma líquida y si este líquido se continúa enfriando a menos de 0°C se congela y forma el hielo, esto forma un ciclo. Fusión, evaporación, condensación y congelación, son procesos que se realizan continuamente en la naturaleza y forman parte del ciclo del agua.

La molécula del agua está constituida por dos elementos no metales hidrógeno y oxígeno lo cual fue descubierto por Henry Cavendish (1780); su molécula es triatómica (tres átomos) y consta de un átomo de oxígeno (O) unido por enlaces covalentes a dos átomos de Hidrógeno (H) y por tanto la fórmula molecular del agua es H_2O .

El agua presenta dos tipos de enlaces uno interatómico denominado covalente polar y otro intermolecular denominado enlace o puente de hidrógeno.

La tensión superficial es la propiedad de formar una finísima cubierta lo cual en el agua se debe a los puentes de hidrógeno entre sus moléculas o con las de otros compuestos.

Otra característica del agua es que presenta calores específicos de evaporación y de fusión elevados. La cantidad de calor que requiere un gramo de un líquido para elevar su temperatura un grado centígrado, por ejemplo de 15 a 16°C , se llama calor específico, el agua en comparación con otros líquidos tiene un calor específico muy elevado, ya que puede absorber grandes cantidades de calor sin que su temperatura aumente.

AUTOEVALUACIÓN

1. Durante el ciclo del agua los cambios de estado que se presentan son:
 - a) fusión y sublimación
 - b) evaporación y sublimación
 - c) evaporación y precipitación
 - d) fusión y evaporación
 - e) condensación y precipitación.
2. El hielo flota en el agua porque:
 - a) tiene una densidad menor
 - b) una baja tensión superficial
 - c) un punto de ebullición alto
 - d) por su alto calor específico
 - e) porque se sublima.
3. La molécula del agua es:
 - a) monoatómica
 - b) biatómica
 - c) triatómica
 - d) poliatómica
 - e) tetratómica.
4. El enlace interatómico del agua se denomina:
 - a) iónico
 - b) covalente no polar
 - c) covalente polar
 - d) fuerzas de Van der Waals
 - e) puente de Hidrógeno.
5. La tensión superficial que presenta el agua se debe al enlace:
 - a) iónico
 - b) covalente no polar
 - c) covalente polar
 - d) fuerzas de Van der Waals
 - e) puente de Hidrógeno.

1.2 DISOLUCIONES AUCOSAS. CONTAMINACIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AGUA. CONCENTRACIÓN MOLAR.

Debido a sus características el agua es uno de los mejores disolventes que se conoce, es decir, puede disolver a una gran cantidad de sustancias y formar soluciones.

Las concentraciones pueden expresarse de varias formas una de ellas muy usada por los químicos es la concentración molar o MOLARIDAD (M), La concentración molar o molaridad de una solución indica el número de moles del soluto disueltos en un litro de solución.

$$M = \frac{\text{número de moles del soluto}}{\text{Un Litro de disolución.}}$$

$$M = \frac{n}{V}$$

Donde M es la Molaridad, n es el número de moles del soluto y V es el volumen de la solución.

El número de moles del soluto (n) se obtiene así:

$$\text{Número de moles} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{Masa molecular del soluto}}$$

Como ejemplo tenemos:

Calcular la concentración molar de una disolución en la cual hay 3 gramos de Sulfato de sodio disueltos en 500 mililitros de solución.

a) Consulta en la tabla periódica las masas atómicas de cada uno de los elementos que forman la molécula de Na_2SO_4 .

b) Masa atómica del sodio 23×2 átomos = 46 g

Masa atómica del azufre 32×1 átomo = 32 g

Masa atómica del oxígeno 16×4 átomos = 64 g

La suma da $46 + 32 + 64 = 142$ g

c) Determina ahora el número de moles de Na_2SO_4

$$M = \frac{3 \text{ g de Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g / mol}} = 0.021 \text{ mol}$$

d) Calcula ahora la Molaridad.

$$M = \frac{.021 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.042 \text{ mol / L}$$

Nota que el volumen se cambió de mililitros a litros antes de sustituir en esta última fórmula.

PURIFICACIÓN DEL AGUA.

El agua potable es aquella que no contiene sustancias ni gérmenes nocivos para la salud, posee disueltas ciertas cantidades de minerales que ayudan al desarrollo de nuestro cuerpo.

El agua que se utiliza para beber debe estar libre de partículas en suspensión sobre todo, de bacterias o microorganismos patógenos, responsables de enfermedades como la tifoidea y el cólera; para ello se emplean diversos métodos de purificación, como filtración, floculación, sedimentación, cloración y ozonólisis.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

Contaminación es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.. Contaminante es toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento

natural, altere o modifique su composición y condición natural. En el caso del agua existen contaminantes biológicos, físicos y químicos.

AUTOEVALUACIÓN.

1. Se consideran contaminantes biológicos del agua, todos menos:
 - a) maleza acuática
 - b) algas
 - c) virus de la poliomielitis
 - d) petróleo
 - e) amebas

2. Se consideran contaminantes físicos del agua:
 - a) espuma y hule
 - b) arcilla y sulfatos
 - c) sulfatos y nitratos
 - d) madera y algas
 - e) microorganismos y espuma.

3. La concentración Molar de una disolución que contiene 25 g de KCl en 500 mL de disolución es:
 - a) 0.6756 mol / L
 - b) 6.756 mol / L
 - c) 0.3378 mol / L
 - d) 1.4801 mol / L
 - e) 0.00067 mol / L

4. ¿Cuál será la concentración molar de una disolución que contiene 40 g de Na₂SO₄ en un litro de disolución?
 - a) 3.55 mol / L
 - b) 0.281 mol / L
 - c) 0.533 mol / L
 - d) 1.77 mol / L
 - e) 142 mol / L

5. La Molaridad se define como:
 - a) moles de soluto en un Kilogramo de disolución
 - b) moles de soluto en 1 L de disolución.
 - c) gramos de soluto / masa molecular del soluto.
 - d) masa molecular del soluto en 1 L de disolución.
 - e) gramos de soluto en 1 L de disolución.

1.3 TEORÍA DE LA DISOLUCIÓN ELECTROLÍTICA. ARRHENIUS, CATIONES Y ANIONES.

El químico sueco Svante Arrhenius a fines del siglo XIX, formuló la teoría de la disociación electrolítica. Esta teoría considera que algunas sustancias como la sal, al disolverse en el agua se separan en partículas cargadas que reciben el nombre de iones.

Los átomos son neutros, no tienen carga eléctrica, pues el número de electrones (negativos) que giran alrededor de su núcleo es igual al número de protones (positivos) que contiene éste. Pero un ión es un átomo que ha perdido o ganado electrones y por lo tanto, tiene carga positiva (catión), o negativa (anión).

En 1883 Michael Faraday descubrió que las disoluciones acuosas de ciertas sustancias conducen la corriente eléctrica (electrolitos), mientras que otras no lo hacen (no electrolitos).

Las soluciones acuosas de cloruro de sodio (NaCl), hidróxido de sodio (NaOH), ácido clorhídrico (HCl) son electrolitos porque conducen la corriente eléctrica, pero no todos los hacen con la misma intensidad, por lo que, dependiendo de su capacidad para conducir se clasifican en fuertes y débiles.

Son electrolitos fuertes el ácido clorhídrico (HCl), el ácido nítrico (HNO₃), el ácido sulfúrico (H₂SO₄), y el hidróxido de potasio (KOH), etc...

Son electrolitos débiles el agua pura, el ácido bórico (H₃BO₃), el acético (CH₃COOH), y el hidróxido de amonio (NH₄OH).

AUTOEVALUACIÓN.

En la siguiente tabla se muestran algunos iones moleculares.

Na ¹⁺ Sodio	(PO ₃) ³⁻ fosfito	(CO ₃) ²⁻ carbonato	(OH) ¹⁻ hidróxido
Al ³⁺ Aluminio	(PO ₄) ³⁻ fosfato	(SO ₃) ²⁻ sulfito	(ClO) ¹⁻ hipoclorito
K ¹⁺ Potasio		(SO ₄) ²⁻ sulfato	(ClO ₃) ¹⁻ clorato
Mercurioso			(ClO ₄) ¹⁻ perclorato
Hg ²⁺ Mercurio (II) mercúrico			(NO ₂) ¹⁻ nitrito
			(NO ₃) ¹⁻ nitrato

Tabla 1. Algunos cationes y aniones conocidos.

Utilizando la tabla anterior contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es la fórmula del sulfato de sodio?

- a) Na_2SO_4
- b) HgClO_2
- c) Hg_2SO_4
- d) K_2SO_4
- e) Rb_2SO_4

2. ¿Cuál es la fórmula del sulfato de aluminio?

- a) Hg_2CO_3
- b) $\text{Al}(\text{NO}_2)_3$
- c) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- d) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- e) K_2SO_4

3. ¿Cuál es la fórmula del clorato de potasio?

- a) KClO_3
- b) K_3PO_4
- c) K_2ClO_2
- d) KClO
- e) KClO_4

4. En la teoría de la disociación electrolítica dada por Svante Arrhenius cuando una sustancia se disuelve en agua:

- a) se disocia e impide la conducción iónica.
- b) se separa en iones negativos y positivos
- c) la electricidad se da por medio de los electrones
- d) se ganan cargas positivas
- e) se forma un no electrolito.

5. Se considera un electrolito fuerte:

- a) H_3BO_3
- b) CH_3COOH
- c) NH_4OH
- d) KOH
- e) CH_4

1.4 ÁCIDOS Y BASES

CARACTERIZACIÓN DE LOS ÁCIDOS Y BASES

Las características generales que poseen las sustancias ácidas o básicas se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla no. 2

Ácidos	Bases o álcalis
Sabor agrio, si están suficientemente diluidos para ser probados	Sabor amargo, si están suficientemente diluidos para ser probados.
Conducen la electricidad.	Conducen la electricidad
Cambian de color el papel tornasol azul a rojo.	Cambian de color el papel tornasol rojo a azul.
Reaccionan con metales activos como Mg, Cu, y Zn para producir H ₂ .	Se sienten resbalosas al tacto.
Reaccionan con bases para formar sales y agua.	Reaccionan con bases para formar sales y agua.
Reaccionan con carbonatos y bicarbonatos para producir dióxido de carbono.	

FUERZA ÁCIDO-BASE.

La fuerza de un ácido o una base, es decir el grado de acidez y basicidad de una sustancia, se determina de acuerdo con la capacidad que tienen para disociarse o ionizarse en el agua.

Cuanto más alta sea la disociación de un ácido o una base, mayor será su fuerza como ácido o base. La disolución de estas sustancias favorece su ionización. Por el grado de disociación que presentan los ácidos y las bases pueden ser clasificados en fuertes o débiles. El ácido sulfúrico (H₂SO₄), el nítrico (HNO₃) y el clorhídrico (HCl) son ácidos fuertes; el acético (C₂H₄O₂), el sulfhídrico (H₂S) y el cianhídrico (HCN) son débiles. El hidróxido de sodio (NaOH) y el hidróxido de potasio (KOH) son bases fuertes; el hidróxido de amonio (NH₄OH) y el hidróxido de aluminio (Al(OH)₃), son débiles.

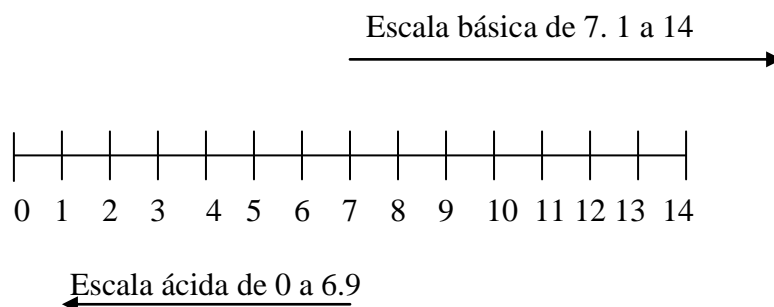
NEUTRALIZACIÓN. INDICADORES.

Los indicadores en química son compuestos que, por medio del color, nos permiten identificar si las sustancias son ácidas, básicas o neutras. Entre los indicadores están, el papel tornasol, rojo y azul; las soluciones de anaranjado de metilo, fenolftaleína y la disolución preparada a partir del extracto de col morada.

También existe otro indicador, que se llama papel pH (pH significa potencial de hidrógeno), en donde se presenta una escala del 1 al 14 y una lámina con diferentes coloraciones para identificar la acidez o basicidad de las sustancias, aunque el método más exacto para determinar de modo experimental el pH de una disolución es utilizando un aparato llamado potenciómetro.

El grado de acidez o basicidad de un compuesto se conoce por medio de una escala denominada escala de pH, los valores de pH para las disoluciones acuosas, se manejan en una escala numérica que comprende un intervalo de 0 a 14. Dichos índices se determinaron de modo matemático, basándose en los datos experimentales de la disociación iónica molar del agua, puede concluirse a partir de ellos que los ácidos presentan un pH en el rango de 0 a 6.9, mientras que las características básicas quedan comprendidas entre 7.1 a 14, siendo el $\text{pH} = 7$ considerado como neutro.

REPRESENTACIÓN DE LA ESCALA DE pH.



La determinación del pH es importante para la investigación científica, la industria, la medicina, etc., debido a que muchas reacciones ocurren en un rango limitado del mismo.

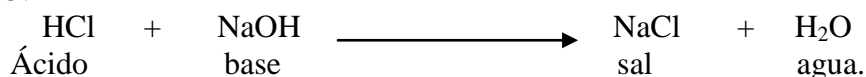
NEUTRALIZACIÓN

Para contrarrestar la acción de los ácidos se utilizan sus opuestos químicos, las bases.

Cuando un ácido y una base se juntan cancelan los efectos de ambos, se dice que han reaccionado para neutralizarse.

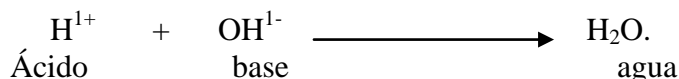
Un ácido al reaccionar con una base se neutraliza y da como producto una sal y agua.

EJEMPLO.



CALOR DE NEUTRALIZACIÓN.

La neutralización consiste en la unión de iones hidrógeno (H^+), que son ácidos, con iones (OH^{1-}) básicos para formar agua. La unión de estos iones genera desprendimiento de calor, lo que se conoce como calor de neutralización.



SALES BINARIAS, TERNARIAS Y ÁCIDAS.

Sales binarias.

Las sales binarias, son compuestos formados de dos elementos en los que no existe hidrógeno ni oxígeno, pero que contienen un metal y un no metal, o dos no metales, para nombrarlas se escribe la raíz del no metal, agregando la terminación $-\text{uro}$ y el nombre del metal.

En el caso de que los dos sean no metales se nombra primero el elemento de la izquierda de la fórmula con la terminación *-uro*, adicionando el prefijo que indique el número de átomos presentes y luego el nombre del otro no metal.

EJEMPLOS:

KF	fluoruro de potasio
NaCl	cloruro de sodio
CaBr ₂	bromuro de calcio
PCl ₃	tricloruro de fósforo
CS ₂	disulfuro de carbono.

Recordad que la raíz del azufre es *sulf-* y no *azuf-*

Sales ternarias

Son aquellos compuestos ternarios formados por un metal, más un metal o un no metal distinto del oxígeno, más oxígeno; se nombran citando primero al ión poliatómico negativo y luego al ión positivo, ejemplo:

KClO₃ clorato de potasio.

Sales ácidas:

Son sales que contienen átomos de hidrógeno en su fórmula química. El nombre de la UIQPA (Unión Internacional de química pura y aplicada) se forma citando la palabra hidrógeno con el prefijo numérico que indique el número de átomos presentes, seguida del nombre del anión sin espacio entre los dos y a continuación se escribe la preposición de y luego el nombre del catión.

Compuesto	UIQPA
KHS	Hidrogenosulfuro de potasio
NaHSO ₃	Hidrógeno sulfito de sodio.

AUTOEVALUACIÓN.

1. La solución más ácida de los incisos mostrados abajo es aquella que tiene un pH de:

- a) 2
- b) 5
- c) 7
- d) 9
- e) 14

2. Se considera una característica de los ácidos:

- a) cambian de color el papel tornasol azul a rojo
- b) sabor amargo
- c) cambian de color el papel tornasol rojo a azul
- d) pH mayor de 7
- e) el ser neutros

3. La solución más básica de las presentadas a continuación es aquella que tiene un pH de:

- a) 2
- b) 5
- c) 7
- d) 9
- e) 14

4. Un ácido binario es:

- a) HCl
- b) NaBr
- c) Na₂O
- d) H₂SO₄
- e) NaHSO₄

5. Una sal ácida es:

- a) HCl
- b) NaBr
- c) Na₂O
- d) H₂SO₄
- e) NaHSO₄.

1.5 VELOCIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.

La cinética química es la rama de la química que estudia lo relacionado con la velocidad de una reacción y los mecanismos por los que se produce. La velocidad con que se lleva a cabo una reacción es la rapidez con que se forman los productos y se consumen los reactivos en la unidad de tiempo. Los factores que afectan la velocidad de la reacción son:

Naturaleza de los reactivos.

En las sustancias sólidas finas hay más superficie de contacto que en las que presentan la forma de granos o cristales gruesos. La velocidad en la reacción será mayor cuanto más fina sea la sustancia.

Efecto de la concentración de los reactivos.

La concentración de los reactivos influye en la velocidad de la reacción, porque a mayor concentración, mayor velocidad de reacción. De esto habla la “Ley de acción de masas”, al establecer que la velocidad de una reacción química es proporcional a las masas de los reactivos. La concentración puede alterarse al añadir o separar una porción del reactivo también es posible variar el volumen de la disolución al añadir más disolvente.

Temperatura y velocidad. En ocasiones la velocidad de una reacción aumenta al elevar la temperatura; ya que las moléculas se desplazan de un lado a otro con mayor rapidez, esto ayuda a que reincrementen los choques entre ellas, favoreciendo la formación de productos.

Catalizadores. Se les conoce así a las sustancias que aceleran o disminuyen la velocidad de una reacción sin alterarse en el contacto con las ya existentes, estos se usan en pequeñas cantidades, lo que contribuye a disminuir el costo y tiempo de los procesos.

La acción de los catalizadores en los procesos se denomina catálisis. En nuestro cuerpo existen las enzimas, sustancias complejas que actúan como catalizadores en los procesos bioquímicos.

AUTOEVALUACIÓN.

1. En la elaboración del queso es necesario que la leche se “corte” o coagule, para que la coagulación se realice con mayor rapidez se agregan las pastillas llamadas cuajo, el efecto por tanto se debe a:

- a) la temperatura
- b) la concentración
- c) el catalizador
- d) la basicidad de la leche
- e) el pH

2. Se consideran factores que contribuyen a aumentar la velocidad de las reacciones químicas la:

- a) naturaleza de los reactivos y su color
- b) concentración y su brillo
- c) temperatura y color
- d) concentración y temperatura
- e) temperatura y color

3. Se considera una reacción cuya velocidad es lenta:

- a) efervescencia de una tableta en agua
- b) combustión de una hoja de papel
- c) neutralización de un ácido fuerte con una base fuerte.
- d) fermentación por levaduras de una solución azucarada.
- e) reacción de un clavo de cobre al caer en un vaso con un ácido fuerte.

4. Si tengo 250 g de NaCl en un recipiente de vidrio y le adiciono 250 mL de agua, y luego caliento lentamente. ¿En cuál de las siguientes temperaturas se habrá disuelto más NaCl ?

- a) -10°C
- b) -5°C
- c) 0°C
- d) 5°C
- e) 30°C

5. De los siguientes factores el que puede producir disminución en la velocidad de la reacción sería:

- a) aumentar la temperatura
- b) aumentar la concentración de los reactivos
- c) disminuir la cantidad de catalizador
- d) agregar un reactivo puro
- e) agregar un reactivo en forma de polvos.

SEGUNDA UNIDAD. QUEMA DE COMBUSTIBLES, OXIDACIONES.

PROPÓSITOS:

Que el estudiante.

- Cuento con la información necesaria para poder asumir una actitud responsable hacia el control de la contaminación del aire.
- Reconozca que las reacciones de oxidación son muy comunes por ser el oxígeno un componente del aire que se combina tanto con metales como con no metales para formar óxidos básicos y óxidos ácidos, los cuales al reaccionar con agua forman bases y ácidos.
- Reconozca que las reacciones de combustión son reacciones de oxidación a través de las cuales el hombre obtiene gran parte de la energía que utiliza para generar electricidad, mover todo tipo de transportes, calentar sus hogares, etc. Así mismo, reconozca que de los alimentos el hombre obtiene la energía para vivir. Sin embargo, como producto de las combustiones se genera CO_2 que parece estar provocando un calentamiento de la Tierra.
- Aplique sus conocimientos para proteger a los metales de la corrosión, que es un proceso de oxidación natural que causa grandes pérdidas.
- Adquiera conocimientos básicos de química orgánica. Detecte la importancia del petróleo como fuente de combustibles y generador de materias primas para la industria petroquímica. Proponga alternativas para el uso de otras fuentes de energía. Adquiera los conocimientos básicos sobre polímeros que le permitan hacer un mejor uso de ellos.
- Sea capaz de balancear reacciones de combustión.
- Detecte el origen de los óxidos de azufre y nitrógeno, de la lluvia ácida y de su efecto en la naturaleza y la salud del hombre.
- Analice los beneficios y el costo de las reacciones de oxidación, en especial e la combustión. Proponga medidas para reducir la generación de contaminantes.

2.1 COMPOSICIÓN DEL AIRE PURO.

El aire puro es una mezcla de gases constituida por:

GAS	PORCENTAJE EN VOLUMEN
Nitrógeno (N_2)	78%
Oxígeno (O_2)	21%
Argón (Ar)	0.93%
Anhídrido carbónico (CO_2)	0.04%
Otros gases (Ne, H, He, Xe, Kr)	0.03%
Vapor de agua	Variable

Tabla 3. Composición del aire puro.

2.2 REACCIONES DE OXIDACIÓN

Antiguamente, el término oxidación se aplicaba a todas aquellas reacciones donde el oxígeno se combinaba con otra sustancia, la sustancia que ganaba oxígeno se decía que se oxidaba y la que lo perdía se consideraba que se reducía. Posteriormente, los términos oxidación y reducción se aplicaron a procesos donde hay transferencia de electrones, definiéndose la oxidación como la pérdida de electrones.

Las oxidaciones pueden ser lentas o rápidas, pero en todas ellas se libera energía.

PROPIEDADES DEL OXÍGENO.

El oxígeno es el elemento más abundante en la naturaleza, se encuentra en un 50% en la corteza terrestre, en 21% en el aire y en un 88.8% en el agua. Es un gas incoloro, inodoro e insípido, más denso que el aire, poco soluble en el agua, su densidad es de 1.4 g / L a 0 ° C y 1 atmósfera. Es un no metal.

ÓXIDOS BÁSICOS Y ÓXIDOS ÁCIDOS.

Cuando el oxígeno se combina con otro elemento se forman compuestos binarios llamados óxidos. La reacción entre un metal, como el hierro, el magnesio o el potasio y el oxígeno produce compuestos llamados óxidos metálicos o básicos, ejemplos: Fe_2O_3 y MgO . Cuando el oxígeno se combina con un no metal como el azufre, el carbono o el nitrógeno, se producen compuestos llamados óxidos ácidos o anhídridos, ejemplos el SO_2 , y el CO_2 .

Se sugiere que verifiques en la Tabla periódica quienes son los metales y quienes los no metales para que se te facilite la identificación de los óxidos.

COMBUSTIÓN DE UNA VELA ¿QUÉ SE QUEMA?

Para que se realice la combustión se necesitan tres requisitos, la presencia de un combustible (algo que arda), la presencia de un comburente, que es el oxígeno, que avive la combustión y la temperatura de ignición o de inflamación para que las sustancias reaccionen.

Una vela está hecha de parafina y un pabilo o mecha, generalmente de fibras de algodón.

Cuando el pabilo o mecha de la vela se quema (porque se prendió), se produce calor que funde a la parafina, la parafina fundida empieza a evaporarse y posteriormente con el calor producido entra en combustión, produciendo la flama, dióxido de carbono (CO_2), agua (H_2O), calor y luz.

AUTOEVALUACIÓN.

1. El oxígeno en una reacción de combustión se considera:
 - a) combustible
 - b) un producto de reacción
 - c) comburente
 - d) un reductor
 - e) un catalizador

2. El porcentaje de oxígeno en la atmósfera es de:

- a) 10%
- b) 20%
- c) 21%
- d) 35%
- e) 50%

3. Se considera un óxido ácido:

- a) MgO
- b) Na₂O
- c) SO₂
- d) CaO
- e) Na₂O₂

4. Se considera un óxido básico:

- a) MgO
- b) SO₂
- c) SO₃
- d) CO
- e) CO₂

5. Se considera un comburente:

- a) la gasolina
- b) la parafina
- c) el oxígeno
- d) el hidrógeno
- e) el papel

2.3 COMBUSTIBLES QUÍMICOS

Para que se efectuó una *combustión* se necesita una sustancia que arda, a la cual se le da el nombre de *combustible*, y el oxígeno que naturalmente es el *comburente*.

A una reacción química en donde se combina el oxígeno con cualquier elemento se le llama oxidación, y ésta siempre liberará energía.

La *combustión* puede ser rápida, cuando la oxidación es violenta, cuando por ejemplo arde la madera, o puede ser lenta como en la respiración en los seres vivos, que se lleva a cabo en la célula, donde se quema glucosa (azúcar). Este proceso se efectúa con temperaturas bajas, porque la energía no se libera en forma de calor, sino que se almacena en los enlaces de un compuesto que proporcionará energía, el ATP (trifosfato de adenosina).

HIDROCARBUROS, FÓRMULAS, SERIES HOMÓLOGAS, ISOMERIA, ALCOHOLES, OTROS COMPUESTOS ORGÁNICOS, OTROS COMBUSTIBLES, BIOMASA, HIDRÓGENO.

Los compuestos orgánicos que contienen carbono e hidrógeno, se conocen como hidrocarburos. En base a su estructura, se dividen en dos grupos principales, alifáticos y aromáticos.

Los hidrocarburos se dividen a su vez en clases que son la de los alcanos, alquenos y alquinos y sus ciclos análogos (cicloalcanos, cicloalquenos y cicloalquinos).

Los nombres de los alcanos se forman, mediante un prefijo que indica el número de átomos de carbono y la terminación -ano, con excepción de los cuatro primeros que tienen nombres triviales.

Fórmula molecular	Nombre	Fórmula molecular	Nombre	Fórmula molecular	Nombre
CH ₄	Metano	C ₇ H ₁₆	Heptano	C ₁₃ H ₂₈	Tridecano
C ₂ H ₆	Etano	C ₈ H ₁₈	Octano	C ₂₀ H ₄₂	Eicosano
C ₃ H ₈	Propano	C ₉ H ₂₀	Nonano	C ₂₁ H ₄₄	Heneicosano
C ₄ H ₁₀	Butano	C ₁₀ H ₂₂	Decano	C ₂₂ H ₄₆	Docosano
C ₅ H ₁₂	Pentano	C ₁₁ H ₂₄	Undecano	C ₃₀ H ₆₂	Triacotano
C ₆ H ₁₄	hexano	C ₁₂ H ₂₆	dodecano	C ₃₁ H ₆₄	Hentriacotano.

Tabla 4. Nombre de algunos alcanos

Al examinar las fórmulas moleculares de los alcanos, se observa que el butano contiene un átomo de carbono y dos de hidrógeno más que el propano, el cual a su vez contiene un átomo de carbono y dos de hidrógeno más que el etano y así sucesivamente. Una serie de compuestos, en la cual cada miembro difiere del siguiente por una cantidad constante, se llama serie *homóloga*, y los miembros de cada serie, *homólogos*. En el caso de los alcanos, entre un homólogo y otro hay una diferencia de un CH₂.

Se observa también, que el número de átomos de hidrógeno de cada alcano es el doble del número de átomos de carbono más dos, por lo que su fórmula general es C_nH_{2n+2}.

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA DE ALGUNOS COMPUESTOS.

La nomenclatura de los miembros de cualquiera de las familias que se indican en el cuadro de abajo, está determinada de la siguiente forma:

1. Se busca la cadena más larga que contenga al grupo funcional
2. Se numera la cadena, empezando por el extremo más cercano al grupo funcional.
3. Se utilizan las mismas reglas de los alcanos ramificados para indicar a los grupos sustituyentes.
- 4.- Por último, se da el nombre a la cadena principal, cambiando la terminación -ano por:

Clase de compuesto	Grupo funcional	Terminación
Alcohol	-OH	-ol
Aldehído	-C=O	-al
Cetona	>C=O	-ona
Ácido carboxílico	-COOH	-oico

Tabla 5. Grupos funcionales importantes.

EJEMPLOS:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ se denomina propanol, porque tiene 3 carbonos y por tanto deriva del propano, pero como tiene el grupo funcional alcohol, se cambia la terminación *-ano* por *-ol* y queda propanol.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=O}$ se denomina propanal, porque tiene 3 carbonos y por tanto deriva del propano, pero como tiene el grupo funcional del aldehído, se cambia la terminación *-ano* del alcano por *-al* del aldehído y queda propanal.

ISOMERÍA.

Isómeros son sustancias distintas que tienen la misma fórmula molecular, el mismo número y clase de átomos, así como la misma masa molecular, pero poseen una estructura molecular diferente.

Ejemplo: El butano y el isobutano son isómeros porque tienen la misma fórmula molecular C_4H_{10} , pero su estructura molecular es diferente. También puede haber isómeros funcionales que tienen la misma fórmula molecular y la misma masa molecular, pero difieren en el grupo funcional que es quien imparte las propiedades físicas y químicas a los compuestos.

BIOMASA E HIDRÓGENO.

La biomasa es el conjunto de materiales orgánicos de desecho que se producen en los procesos biológicos de los organismos vivos. La biomasa es una fuente de energía que comprende materiales animales y vegetales como el azúcar, la madera, las plantas, el excremento de los animales, etc. El mayor componente de la biomasa es la celulosa que se encuentra en la madera, las hojas y los tallos de las plantas.

El hidrógeno es una fuente secundaria de energía porque no existe libre en la naturaleza, y debe obtenerse de las sustancias que lo contienen (fuentes primarias), sin embargo, posiblemente en un futuro cercano, podría convertirse en uno de los combustibles más útiles y menos contaminantes.

AUTOEVALUACIÓN.

1. Es la fórmula molecular del pentano:

- a) CH_4
- b) C_2H_6
- c) C_5H_{12}
- d) C_5H_{10}
- e) C_5H_8

2. Es la fórmula semidesarrollada del pentano:

- a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{=CH}_2\text{-CH}_3$
- c) C_2H_{12}
- d) C_5H_{10}
- e) C_5H_8

3. Es el grupo funcional de los alcoholes:

- a) -CH=O
- b) >C=O
- c) -COOH
- d) -OH
- e) -CH=CH_3

4. Es un material considerado como biomasa:

- a) petróleo
- b) gasolina
- c) hidrógeno
- d) madera
- e) dióxido de carbono.

5. Se consideran isómeros:

- a) el metano y el etano
- b) el etano y el propano
- c) pentano y 2-metilbutano
- d) el hidrógeno y el oxígeno
- e) la madera y el hidrógeno.

2.4 PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO POLÍMEROS. POLIMERIZACIÓN, DISOLVENTES, MEDICAMENTOS.

Además reutilizarse como combustible, el petróleo contiene muchas sustancias que pueden utilizarse para obtener compuestos de gran utilidad.

Una vez extraído, el petróleo debe ser procesado para separar sus componentes, los cuales se destinan a diferentes usos.

En la tabla siguiente te presentamos algunos de los principales derivados del petróleo que pueden obtenerse por el método de destilación fraccionada, así como el número aproximado de átomos de carbono en sus moléculas y sus usos.

Fracción	Número de carbonos	Usos
Gas natural	1 a 4	Combustible y gas para cocina
Éter de petróleo	5 a 6	Disolvente para compuestos orgánicos
Gasolina	6 a 12	Combustibles para automóviles
Queroseno	11 a 16	Combustible para aviones y cohetes
Aceite combustible	14 a 18	Calefacción domestica y producción de electricidad.
Aceite lubricante	15 a 24	Lubricantes para automóviles y máquinas.

Tabla 6. Principales derivados del petróleo.

A partir del petróleo se obtienen muchas sustancias indispensables para la vida moderna, como disolventes, medicamentos, plásticos, materiales sintéticos de diversas clases, y una gran cantidad de productos que se usan en la industria química. Aunque hay otras fuentes a partir de las cuales pueden obtenerse (por ejemplo el carbón), ninguna es tan barata y sencilla de procesar como el petróleo. Sin embargo es preocupante que nos lo estemos acabando, ya que casi todo el que extraemos lo usamos como combustible.

Vivimos en la era de los plásticos, el nombre técnico con que se conoce a los plásticos y otros compuestos similares es polímeros. Esta palabra viene del griego y quiere decir “formado por muchas partes”. La palabra plástico se refiere a la propiedad que tienen muchos polímeros orgánicos de poder moldearse de diversas formas, algunos ejemplos de plásticos son el polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, poliacrilonitrilo (acrilán), poliestireno, acetato de polivinilo, Teflón y polimetacrilato de metilo entre otros.

No todos los polímeros son sintéticos, existen también polímeros naturales como las proteínas y los polisacáridos, y no todos son moléculas orgánicas, pues hay polímeros inorgánicos como los formados por silicatos. Los polímeros son moléculas gigantes formadas por la unión de un gran número de moléculas pequeñas, que reaccionan entre sí formando largas cadenas. Las unidades a partir de las cuales se forma un polímero se llaman monómeros “formados de una parte”. Cuando los monómeros reaccionan para formar un polímero, se dice que hay una reacción de polimerización. Una de las aplicaciones más comunes de los polímeros es en los adhesivos. Un polímero natural, quizá el más abundante en nuestro planeta es la celulosa formado por miles de unidades de glucosa.

Uno de los logros más espectaculares del siglo XX es el desarrollo de un verdadero arsenal de medicamentos para combatir todo tipo de enfermedades. La rama de la química que estudia los fármacos o medicamentos se llama farmacología. Prácticamente todos estos medicamentos son compuestos orgánicos, y muchos de ellos se obtienen a partir de sustancias derivadas del petróleo mediante síntesis orgánica.

DISOLVENTES.

El agua está considerada como el disolvente universal, porque la mayoría de las sustancias se disuelven en ella. Sin embargo, los compuestos orgánicos, como las grasas, no se disuelven en el agua y es necesario emplear un disolvente orgánico para ellas.

Entre los disolventes orgánicos podemos mencionar al alcohol etílico, que disuelve sustancias orgánicas. Esta propiedad se aprovecha para elaborar reactivos químicos, como la solución de fenolftaleína y la tintura de yodo. Otros disolventes orgánicos conocidos son la propanona, el benceno y el éter etílico.

AUTOEVALUACIÓN.

1. La fracción del petróleo que se utiliza como combustible para aviones es:

- a) gasoleo
- b) queroseno
- c) gas natural
- d) éter del petróleo
- e) aceites.

2. El gas casero esta formado principalmente por:

- a) propano y butano
- b) etino y metano
- c) hidrógeno
- d) hexano
- e) metano y propano.

3. Se considera un polímero natural:

- a) la celulosa
- b) el polietileno
- c) polipropileno
- d) cloruro de vinilo
- e) poliacrilonitrilo

4. Se considera un polímero sintético:

- a) proteínas
- b) polisacáridos
- c) celulosa
- d) DNA
- e) polietileno.

5. El cloruro de sodio se disuelve mejor en:

- a) alcohol
- b) benceno
- c) éter
- d) acetona
- e) agua

2.5 ENERGÍA QUÍMICA ALMACENADA.

CALOR LIBERADO AL QUEMAR COMBUSTIBLES.

Algunas reacciones desprenden energía la realizarse y otras la absorben. La combustión o quemado de una variedad de combustibles como el propano, la gasolina, el combustóleo y el gas proveen la mayor parte de la energía a los hogares, fábricas etc.

CALORIAS Y ALIMENTOS

Una caloría se define como la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua en un grado Celsius. Actualmente se utilizan las unidades del S.I (Sistema Internacional) y una caloría = 4.18J (J = Joule).

Los alimentos se clasifican en carbohidratos, grasas y proteínas. La mayoría de los alimentos proporcionan energía, sin embargo, los alimentos con alto contenido en carbohidratos la proveen más rápidamente. Los tres componentes principales de los alimentos cumplen una función esencial en el metabolismo corporal:

Carbohidratos: Proporcionan energía, por cada gramo que se quema se obtienen 4 kcal.

Grasas: Almacenar energía. Por cada gramo que se quema se obtiene 9 kcal.

Proteínas: Formación de tejidos. Por cada gramo que se quema se obtiene 4 kcal.

kcal = kilocaloría. Recuerda que una kcal son 1000 calorías, y que una Caloría (Alimenticia) = 1000 calorías físicas.

MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA. SU EFICIENCIA

En una máquina de combustión interna el combustible arde o estalla dentro de un cilindro cerrado con un émbolo o pistón movable muy ajustado. La llamarada del combustible produce gases calientes que al dilatarse buscan una salida. Las paredes rígidas del cilindro resisten la presión, pero el pistón movable cede a la presión de los gases que lo empujan hasta el extremo del cilindro y le comunican su impulso. El ciclo de cuatro tiempos es el principio básico de funcionamiento de la mayor parte de los motores de combustión interna. En el carburador, que es en esencia un atomizador, la gasolina se mezcla con el aire formando una mezcla explosiva, que pasa al cilindro equipado con un pistón movable. Las cuatro etapas del movimiento del pistón son: admisión, compresión, expansión, y escape.

Cuando la energía se convierte de una forma a otra, en cada transformación siempre se pierde algo de energía. Es decir, la eficiencia no es del 100% porque, siempre hay “pérdida de energía” debido a la fricción y al calor que se disipa en el ambiente. Este calor no es aprovechable para obtener trabajo. En los coches bien afinados la eficiencia es del 25%.

Eficiencia se define como la fracción de la energía calorífica que se puede convertir en trabajo.

AUTOEVALUACIÓN.

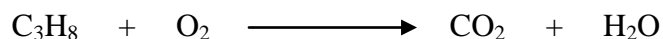
1. Una Caloría alimenticia corresponde a:

- a) 10 Calorías
- b) 100 calorías
- c) 1000 calorías
- d) 1 caloría
- e) 1000 Calorías.

2. Grupo de alimentos que proporciona energía con mayor rapidez:
- vitaminas
 - minerales
 - carbohidratos
 - lípidos
 - proteínas.
3. Grupo de alimentos que se utilizan para la construcción de tejidos:
- vitaminas
 - minerales
 - carbohidratos
 - lípidos
 - proteínas
4. En un motor de combustión interna la mezcla se quema principalmente en la etapa de:
- admisión
 - compresión
 - expansión
 - escape
 - encendido
5. En los coches bien afinados la eficiencia del motor es de:
- 10%
 - 25%
 - 50%
 - 75%
 - 100%

2.6 PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN. BALANCEO DE ECACIONES DE COMBUSTIÓN.

Cuando la combustión de un hidrocarburo es completa sólo se obtienen dos productos: el dióxido de carbono (CO₂) y el agua (H₂O). Por ejemplo en la combustión del propano tendríamos la siguiente reacción.



Al contar los átomos encontramos los siguientes valores:

	Antes de la reacción	Después de la reacción
Átomos de carbono	3	1
Átomos de hidrógeno	8	2
Átomos de oxígeno	1	3

Cada vez que encontramos diferente número de átomos a la izquierda y derecha en una reacción, no estamos respetando la ley de la conservación de la materia: no es posible que se creen ni se destruyan átomos en una reacción química.

Para resolver este problema tenemos que balancear la ecuación química. Una estrategia para hacerlo es:

1. Cuenta los átomos de carbono a la izquierda de la flecha y coloca ese número a la izquierda de la fórmula del dióxido de carbono. La ecuación quedará así:



2. Cuenta ahora el número de átomos de hidrógeno a la izquierda de la flecha y coloca la mitad de ese número a la derecha de la flecha en la fórmula del agua, porque el subíndice del hidrógeno es dos. En nuestro caso hay 8 hidrógenos a la izquierda, así que pondremos cuatro moléculas de agua.



3. Cuenta ahora el número de átomos de oxígeno a la derecha de la flecha. No olvides multiplicar el número que aparece en la fórmula por el número que colocaste en los pasos 1 y 2. En este caso $(3 \times 2) + (4 \times 1) = 6 + 4 = 10$



4. Cuenta otra vez el número de átomos de cada elemento a la izquierda y derecha de la flecha para verificar que no haya ningún error. La tabla queda ahora.

	Antes de la reacción	Después de la reacción
Átomos de carbono	3	3
Átomos de hidrógeno	8	8
Átomos de oxígeno	10	10

Si los números son iguales en cada renglón (antes y después de la reacción), la ecuación está balanceada.

DIÓXIDO DE CARBONO Y CALENTAMIENTO DE LA TIERRA.

A diferencia del CO, el CO₂ no es un gas peligroso; lo producimos durante la respiración y es el gas de los refrescos; de hecho, el dióxido de carbono es hasta cierto punto, un gas necesario, porque ayuda a mantener a nuestro planeta a una temperatura habitable.

El CO₂ es el más importante de los gases invernadero. Es transparente a la luz visible pero absorbe radiaciones de menor energía como la luz infrarroja. La luz del sol es principalmente visible, pero cuando se refleja en la superficie de la tierra el CO₂ de la atmósfera la absorbe e impide que escape del planeta, produciéndose calentamiento de la tierra.

DIÓXIDO DE AZUFRE Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO. LLUVIA ÁCIDA.

La presencia de óxidos de azufre y nitrógeno en la atmósfera puede tener consecuencias terribles para el ambiente, el SO_2 , NO_2 , cuando llueve se disuelven en el H_2O formándose los ácidos nítrico y sulfúrico en la atmósfera que precipitan en forma de lluvia ácida. Se considera lluvia ácida aquella que tiene un pH menor que 5.6 En algunos casos el agua de lluvia puede llegar a tener un pH de 3, más o menos la misma acidez que el vinagre. La acidez de la lluvia no sólo daña los árboles, sino que los ácidos disueltos en el agua de lluvia pueden disolver algunos minerales del suelo, entre los que hay nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas.

CICLOS EN LA NATURALEZA DEL: CARBONO, NITRÓGENO Y OXÍGENO.

CICLO DEL NITRÓGENO

Las plantas no pueden utilizar directamente el nitrógeno gaseoso N_2 del aire. Para ser utilizable debe estar en forma de amoníaco o sales de amonio o nitratos y ser transformados en proteína animal y vegetal.

El proceso constituye lo que se llama ciclo del nitrógeno.

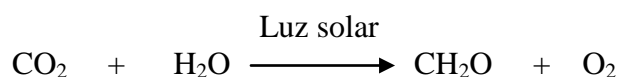
CICLO DEL CARBONO

Los productos finales de la combustión son CO_2 , vapor de agua y calor. El equilibrio en la producción y consumo de cada uno de ellos por medio de la fotosíntesis hace posible la vida.

Los vegetales verdes que contienen clorofila toman el CO_2 del aire y durante la fotosíntesis liberan oxígeno, además producen el material nutritivo indispensable para los seres vivos.

CICLO DEL OXÍGENO

Debido a la fotosíntesis las plantas convierten el bióxido de carbono y el agua en oxígeno molecular y carbohidratos, la energía necesaria para lograr las reacciones químicas que se producen se obtiene de la luz del sol (energía solar o radiante).



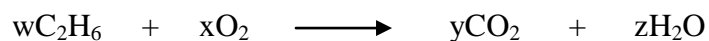
El oxígeno molecular es un producto y por tanto se libera a la atmósfera. Los animales y las plantas emplean oxígeno molecular en la oxidación biológica (respiración), y producen las moléculas dióxido de carbono y agua en una reacción inversa a la anterior.



Las tres sustancias, agua, dióxido de carbono y oxígeno molecular, junto con las moléculas de los sistemas vivos, constituyen las principales sustancias que participan en el ciclo del oxígeno.

AUTOEVALUACIÓN

1. Para que la siguiente ecuación este balanceada w,x,y,z deben ser.



- a) 2,7,4,6
 - b) 1,1,2,1
 - c) 1,3,2,3
 - d) 1,3,8,10
 - e) 1,3,8,3
2. Los productos finales de la combustión de hidrocarburos son:
- a) H_2O
 - b) O_2 y CO_2
 - c) H_2 y H_2O
 - d) CO_2 y H_2O
 - e) CO_2 y O_2
3. Puede encontrarse como responsable de la lluvia ácida:
- a) SO_2
 - b) O_2
 - c) O_3
 - d) NH_3
 - e) H_2
4. Es uno de los principales causantes del efecto invernadero:
- a) SO_2
 - b) NO_2
 - c) O_2
 - d) CO_2
 - e) N_2
5. Las bacterias nitrificantes, que se encuentran en las raíces de las plantas leguminosas, fijan el nitrógeno atmosférico y lo convierten en:
- a) NH_3
 - b) agua
 - c) NO_2
 - d) NO
 - e) proteínas

TERCERA UNIDAD. ELECTROQUÍMICA

PROPÓSITOS:

Que el estudiante:

- Aplique sus conocimientos sobre conductividad eléctrica para elegir los materiales adecuados para emplearlos como conductores, semiconductores o aislantes. Tome las medidas de seguridad necesarias en el manejo de materiales conductores de electricidad.
- Diferencie entre electrolitos y no electrolitos. Reconozca que en las disoluciones de electrolitos la conductividad es debida a los iones en solución. Detecte que los impulsos nerviosos e identifique los cambios en los números de oxidación durante dichos procesos.
- Aplique sus conocimientos sobre los procesos de óxido-reducción para prevenir los procesos de corrosión que originan grandes pérdidas para obtener metales por reducción de sus minerales. Identifique algunos productos caseros que actúan como oxidantes o reductores.
- Aplique sus conocimientos de electroquímica para generar energía eléctrica a partir de una reacción química, conocer los componentes de las pilas y estar conscientes del peligro que entraña el desechar algunas pilas al medio ambiente.
- Aplique sus conocimientos de electroquímica para obtener o purificar sustancias por medio de la corriente eléctrica o para recubrir metales baratos con metales como oro, plata o cobre.

3.1 CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS MATERIALES.

METALES Y CONDUCTIVIDAD POR ELECTRONES

Los materiales a través de los cuales las cargas eléctricas se mueven con facilidad se llaman conductores. Muchos materiales poseen esta propiedad y entre ellos los mejores son los metales.

Los átomos metálicos tienen una estructura tal, que los electrones externos no están tan fuertemente atraídos por los núcleos como los internos; esto les permite moverse con relativa facilidad en todas direcciones. Los buenos conductores son aquellos con un mayor número de electrones libres, como el oro, la plata y el cobre que son los mejores conductores eléctricos.

Por otro lado, existen materiales en los cuales las cargas eléctricas no pueden moverse con facilidad, y se les llama aislantes, en ellos los electrones se encuentran firmemente unidos y no son libres de desplazarse en cualquier dirección. Los aislantes son sustancias o materiales que no permiten que la corriente eléctrica fluya a través de ellos como la madera y los plásticos.

ELECTROLITOS Y CONDUCTIVIDAD POR IONES

La electricidad no sólo puede fluir en los metales, algunas disoluciones, llamadas electrolitos, también son buenas conductoras. Sin embargo, la corriente en un electrolito es transportada por iones que se mueven a través de la disolución.

Un electrolito se disocia (separa) para formar iones, positivos (cationes), y negativos (aniones), las sustancias que se disocian por completo, y por lo tanto, conducen muy bien la corriente eléctrica, se llaman electrolitos fuertes y las que solo se disocian parcialmente, se llaman electrolitos débiles.

EL IMPULSO NERVIOSO. IONES EN ACCIÓN

Dentro del cuerpo de un ser humano el sistema nervioso está conformado por el cerebro, la médula espinal y los nervios. Muchos nervios salen del cerebro y de la médula espinal y van a diversos órganos del cuerpo; así mismo, hay nervios que salen de los órganos y se dirigen al cerebro o a la médula espinal. El impulso nervioso es el proceso por medio del cual se conducen mensajes a través de las fibras nerviosas.

Gran parte del agua en el cuerpo humano está formada por disoluciones electrolíticas que se encuentran dentro de las células y en el fluido que rodea a las neuronas. Los impulsos nerviosos son de tipo eléctrico y se transmiten por el paso de iones Na^+ y K^+ a través de una membrana que se encuentra en los axones.

Recuerda que en la parte exterior de la neurona se encuentran iones Na^+ y Cl^- en mayor cantidad que en la región interna. Dentro de estas células predominan los iones K^+ y algunos aniones orgánicos muy grandes.

AUTOEVALUACIÓN

1. Se considera un mal conductor de la electricidad:
 - a) Fe
 - b) Mg
 - c) S
 - d) Au
 - e) Ag
2. Cuando un electrolito se disocia forma iones unos de ellos son los cationes los cuales:
 - a) tienen carga negativa
 - b) están sin carga
 - c) son aniones
 - d) son positivos
 - e) son siempre débiles
3. Los impulsos nerviosos se deben.
 - a) a los no metales presentes
 - b) al paso de iones
 - c) a los aislantes
 - d) a las cargas eléctricas estáticas
 - e) a la falta de transmisión por el axón.

4. Un electrolito fuerte es aquel que al disolverse en agua:

- a) aísla la corriente eléctrica
- b) se disocia casi completamente
- c) reacciona absorbiendo calor
- d) tiene carga negativa
- e) se convierte en débil

5. Son ejemplos de metales:

- a) O₂ y H₂
- b) O₂ y H₂O
- c) S y Fe
- d) Cu y C
- e) Cu y Na

3.2 OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN.

NÚMEROS DE OXIDACIÓN Y FÓRMULAS QUÍMICAS

Los números de oxidación nos permiten conocer con mayor facilidad los electrones que se ganan o se pierden durante las reacciones químicas.

El número de oxidación se puede definir como: La carga real que un átomo tiene en un compuesto iónico o la carga que un átomo aparenta tener en una molécula covalente.

Reglas para determinar los números de oxidación:

1. En los elementos sin combinar el número de oxidación es cero, ejemplos: H₂, O₂, Na, C, etc.
- 2.- Todos los metales alcalinos (Grupo IA) en sus compuestos tiene un número de oxidación de 1⁺.
3. Los metales alcalinotérreos (Grupo IIA) en sus compuestos tienen número de oxidación de 2⁺.
4. El Aluminio tiene número de oxidación de 3⁺.
5. El número de oxidación del oxígeno en la mayoría de sus compuestos es de 2⁻ En los peróxidos es de 1⁻.
6. El número de oxidación del hidrógeno en sus compuestos es de 1⁺, con excepción de los hidruros metálicos en donde su número de oxidación es de 1⁻, como en el hidruro de sodio (NaH).
7. En una molécula neutra la suma algebraica de los números de oxidación de todos los átomos debe ser cero.
8. En un ión poliatómico la suma de los números de oxidación de todos los átomos en el ión debe ser igual a la carga del ión.

EJEMPLO:

El número de oxidación del bromo en el compuesto HBr es 1⁻ y el número de oxidación del hidrógeno es 1⁺.

OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN COMO CAMBIOS EN EL NÚMERO DE OXIDACIÓN.

La oxidación y reducción son fenómenos que se dan simultáneamente, es decir, en el momento que un elemento cede electrones, éstos son aceptados instantáneamente por otro elemento.

Cuando un elemento cede electrones, se dice que se oxida y cuando los acepta, que se reduce.

Las sustancias que se oxida es el agente reductor ya que ayuda a que otro elemento se reduzca. La sustancia que se reduce es el agente oxidante u oxidante ya que ayuda a que el otro elemento se oxide.

EJEMPLO:



Como puede observarse en los reactivos el número de oxidación del calcio pasa de estado de oxidación cero a 2^+ , es decir pierde dos electrones, por lo que se dice que se oxidó es un agente reductor. En cambio el cloro pasa de un estado de oxidación de cero en los reactivos a 1^- en los productos, de ahí que se haya reducido, y sea un agente oxidante.



OBTENCIÓN DE METALES A PARTIR DE MINERALES

Muchos de los metales se encuentran en la naturaleza como minerales. En estado nativo sólo se encuentran pocos metales nativos como el oro y el platino.

Se denominan menas a los minerales que sirven para extraer sus metales respectivos.

EJEMPLO:

Mena	Compuesto	Fórmula	Metal obtenido
Hematina	Óxido de hierro (III)	Fe_2O_3	Hierro (Fe)
Magnetita	Óxido ferroso	FeO	Hierro (Fe)
Galena	Sulfuro de plomo	PbS	Plomo (Pb)
Cinabrio	Sulfuro de mercurio	HgS	Mercurio (Hg)
Cuprita	Óxido de cobre (I)	Cu_2O	Cobre (Cu)
Calcocita	Sulfuro de cobre (I)	Cu_2S	Cobre (Cu)

Tabla 7. Algunas menas importantes

Existen minerales cuyo contenido en metal es muy bajo, por lo que se han desarrollado mecanismos para concentrar el metal y eliminar la parte indeseable denominada ganga.

Se denomina metalurgia al conjunto de operaciones que se realizan para obtener los metales a partir de sus menas, y beneficio a la acción de separar el metal del mineral que lo contiene.

PRODUCTOS CASEROS QUE SON OXIDANTES O REDUCTORES

En el hogar pueden encontrarse diversos productos oxidantes y reductores, dentro de los oxidantes están el cloro que sirve para blanquear la tela, y la tintura de yodo, la cual se emplea para desinfectar.

Dentro de los productos con acción reductora está el jabón que contiene hidróxido de sodio.

CORROSIÓN

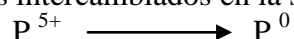
Es una reacción de oxidación-reducción lenta en donde, un metal pierde electrones, se oxida, el oxígeno gana electrones, se reduce y se forma un óxido. Este proceso puede ser causado por la acción de sustancias ácidas presentes en la atmósfera, por el oxígeno, la humedad, y el agua de mar entre otros factores. También se dice que un metal se corroe cuando es atacado por alguna otra sustancia química como el ácido clorhídrico. La corrosión origina daños y debilitamientos muy serios en las estructuras metálicas.

AUTOEVALUACIÓN

1. El número de oxidación del magnesio en el MgO es:

- a) 1^+ b) 2^+ c) 2^- d) 1^- e) 0

2. Indica el número de electrones intercambiados en la siguiente reacción:



- a) 2 b) 4 c) 5 d) 6 e) 8

3. El cobre puede obtenerse de la mena denominada:

- a) galena
- b) magnetita
- c) cinabrio
- d) hematita
- e) calcocita

4. La corrosión es una reacción de:

- a) síntesis
- b) neutralización
- c) ácido – base
- d) oxido – reducción
- e) descomposición

5. Producto casero que se considera un oxidante:

- a) el cloro
- b) el jabón
- c) la tinta
- d) el azúcar
- e) la sal

3.3 ELECTRÓLISIS

Procesos electroquímicos importantes:

ELECTRODEPOSICIÓN

También llamado galvanoplastia es el proceso mediante el cual se recubre un objeto con un metal por el paso de una corriente eléctrica a través de una celda electrolítica. El proceso consiste en generar una celda electrolítica en la que el ánodo sea del metal con el que se desea recubrir y el electrolito sea también una disolución acuosa de una sal del mencionado metal. El cátodo de la celda electrolítica debe ser el objeto que se desea metalizar (cubrir). Esta técnica se utiliza también para refinar metales, como el oro, plata y cobre.

GALVANIZADO

Este término se emplea para indicar que un metal ha sido recubierto con una capa de zinc.

Cuando el hierro se recubre con zinc se llama hierro galvanizado. Este proceso se puede realizar electrolíticamente, el cátodo corresponde al objeto de hierro que se desea recubrir, el ánodo al zinc y como electrolito se usa una solución de zinc.

CROMADO

Método de electrodeposición en el cual el material deseado se recubre con cromo. El cromado se utiliza por ejemplo para dar a las defensas de los coches una superficie brillante y atractiva.

ANODIZADO

Es otro proceso que permite cubrir un metal para evitar la corrosión, pero en este caso el recubrimiento es de óxido del metal y no un metal diferente.

En este proceso, el metal por recubrir se emplea como ánodo de la celda; de ahí el nombre de anodizado. Los aniones de oxígeno que se forman en la disolución son atraídos por el ánodo e integran con él una capa de óxido metálico, la cual recubre la superficie del metal y lo protege contra la corrosión, pues el metal no puede seguirse oxidando.

AUTOEVALUACIÓN

1. Durante la electrólisis del cloruro de sodio (NaCl) fundido se obtiene sodio metálico (Na) y cloro gaseoso (Cl_2), los iones sodio con carga positiva se dirigen al:

- a) ánodo
- b) cátodo
- c) cloro gaseoso
- d) electrodo inerte
- e) agua

2. Durante la electrólisis del yoduro de potasio se obtendría yodo por oxidación del ión yoduro esto ocurre en:

- a) el ánodo
- b) el cátodo
- c) el agua
- d) el alambre
- e) la pila

3. Durante la electrólisis las partículas cargadas que se desplazan por los hilos metálicos que conectan a la batería son:

- a) iones
- b) cationes
- c) aniones
- d) electrones
- e) protones

4. El aluminio se obtiene por el proceso de:

- a) cromado
- b) galvanizado
- c) galvanoplastia
- d) anodizado
- e) cobrizado

5. Cuando el hierro se recubre de zinc el proceso es conocido como:

- a) anodizado
- b) cromado
- c) cobrizado
- d) galvanizado
- e) reducción

3.4 QUÍMICA Y GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

La tecnología actual ha permitido la existencia de aparatos y objetos eléctricos que funcionan con pilas que son celdas electroquímicas que producen un voltaje a través de una reacción química.

PILAS

Los elementos básicos de una pila son: un electrolito y dos electrodos conectados a un circuito. El voltaje que proporciona la pila depende del tipo de electrodos y del electrolito.

Existen diversos tipos de pilas, las pilas primarias son aquellas que cesan de funcionar cuando se agotan sus componentes, o por lo menos uno de ellos, y se desechan porque no son recargables, ejemplos: la voltaica, la de Leclanché, la de mercurio y las de plata y cadmio. Las pilas secundarias son las que se pueden recargar y a este tipo permanecen los acumuladores. Los acumuladores son las baterías empleadas en los automotores.

ESPONTANEIDAD Y DIRECCIÓN DEL FLUJO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

En las pilas voltaicas se genera una corriente eléctrica debido a que hay un flujo espontáneo de los electrones del ánodo al cátodo. El hecho de que los electrones fluyan de un electrodo a otro indica que existe una diferencia de voltaje entre los dos electrodos. Esta diferencia de voltaje se llama fuerza electromotriz (f.e.m), se mide en volts y se representa por ϵ .

El voltaje de una celda electroquímica proporciona una medida cuantitativa de la tendencia de un elemento a oxidarse o a reducirse.

BATERÍAS PARA AUTOMÓVILES

La batería para automóviles es semejante a la pila seca, agrupada de tal manera que aumenta su fuerza o voltaje aproximadamente en 12V. El cátodo está hecho de PbO_2 inmerso en una malla metálica y el ánodo es de plomo esponjoso, ambos están sumergidos en ácido sulfúrico por lo que es muy corrosivo y se debe manejar con mucho cuidado.

Los procesos esenciales de toda batería o acumulador son dos: la carga y la descarga.

Durante el proceso de carga, la energía eléctrica se transforma en energía química y en el proceso de descarga ocurre el proceso inverso.

AUTOEVALUACIÓN

1. Se considera una pila secundaria:
 - a) voltaica
 - b) de mercurio
 - c) de plata
 - d) de cadmio
 - e) un acumulador
2. La pila primaria es aquella que:
 - a) es recargable
 - b) no es recargable
 - c) son acumuladores
 - d) no requiere electrolito
 - e) no requiere electrodos
3. Se realiza una reacción de oxido-reducción para generar una corriente eléctrica en:
 - a) la electrodeposición
 - b) en una batería
 - c) en el cobrizado
 - d) en el anodizado
 - e) en una celda galvánica
4. El flujo de electrones en una pila voltaica es de:
 - a) ánodo a cátodo
 - b) cátodo a ánodo
 - c) ánodo a catión
 - d) cátodo a anión
 - e) anión a catión

5. Los componentes de un acumulador son:

- a) PbO_2 y H_2O
- b) H_2 y H_2SO_4
- c) Na_2O y PbO_2
- d) PbO_2 y H_2SO_4
- e) Pb y H_2

BIBLIOGRAFÍA

- ALLIER R. (1994). *La Magia de la química*. México: Ediciones Pedagógicas.
- BONFIL O. M y FERRER SUETA G. (1998). *Química 2*. México: Fondo de Cultura Económica.
- BONNET R.F. (1995). *Química 2*. México: Harla Oxford University Press.
- BRAUN E. y GALLARDO I. (2000). *Química para tercer grado: El universo de la ciencia*. México: Trillas.
- CATALÁ RODES R.M. y COSA GÓMEZ M.E. (2001). *Química 3*. México: Nuevo México.
- CORTÉS J.A y SHIRÁSAGO G.R. (2000). *Química Creativa 3*. México: Fernández Editores.
- FLORES DE L. T. y RAMÍREZ.A. (1998). *El mundo, tú y la química 2*. México: Esfinge.
- HEIN-ARENA. (2001). *Fundamentos de química*. México: Thomson-Learning.
- LEÓN C. R. et al. (1998). *Descubre el mundo de la Química 2*. México: Prentice Hall-Pearson.
- TALANQUER A.V, MARTÍNEZ V.A. IRAZOQUE PALAZUELOS G. (1997). *Química 3*. México: Santillana.