

**COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE
BAJA CALIFORNIA**

QUÍMICA II

**GUÍA DE ACTIVIDADES DEL ALUMNO PARA EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS**

SEGUNDO SEMESTRE

FEBRERO DE 2018

COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

FRANCISCO ARTURO VEGA DE LAMADRID
Gobernador del Estado de Baja California

MARIO GERARDO HERRERA ZÁRATE
Secretario de Educación y Bienestar Social del Estado de Baja California

HÉCTOR RIVERA VALENZUELA
Subsecretario de Educación Media Superior, Superior, Formación Docente y Evaluación

AMPARO AIDÉ PELAYO TORRES
Directora General del CBBC

OMAR VÉLEZ MUÑOZ
Director de Planeación Académica del CBBC

QUÍMICA II

Primera edición, febrero de 2014

Diseñado por: I.B.Q. Alma García Delgado
I.B.Q. Juanita Guadalupe Corrales Félix
Q.F.B. Luz Marina Silvia Manzo
Q.F.B. Esperanza Larios Gutiérrez

Actualizado por: Mtra. Griselda Cruces y Rojas
I.B.Q. Juanita Guadalupe Corrales Félix

Con apoyo de: I.B.Q. Alma García Delgado
Q.F.B. Luz Marina Silvia Manzo
Q.I. América Salas Wilson

Segunda edición, febrero de 2015

Actualizado por: I.B.Q. Juanita Guadalupe Corrales Félix

Tercera edición, febrero de 2016

Cuarta edición, febrero de 2017

Quinta edición, febrero de 2018

En la realización del presente material, participaron:

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS
Teresa López Pérez

EDICIÓN, FEBRERO DE 2018:
Gerardo Enríquez Niebla
Diana Castillo Ceceña

*La presente edición es propiedad del
Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California.
Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra.*

*Este material fue elaborado bajo la coordinación y supervisión de la
Dirección de Planeación Académica del Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California.
Blvd. Anáhuac #936, Centro Cívico, Mexicali, B.C., México.
www.cobachbc.edu.mx*

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE EXPRESAN EL PERFIL DEL EGRESADO

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS DEL CAMPO CIENCIAS EXPERIMENTALES

BLOQUE I:	Aplicas la noción de mol en la cuantificación de procesos químicos de tu entorno.....	2
BLOQUE II:	Actúas para disminuir la contaminación del aire, del agua y del suelo.....	57
BLOQUE III:	Comprendes la utilidad de los sistemas dispersos.....	104
BLOQUE IV:	Valoras la importancia de los compuestos del carbono en tu vida diaria y entorno.....	171
BLOQUE V:	Identificas la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas.....	217
BIBLIOGRAFÍA:	258

PRESENTACIÓN

En el marco de la Reforma Integral de la Educación Media Superior, Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California (CBBC), se ha propuesto la meta de formar y consolidar el perfil de egreso en el bachiller, poniendo a disposición del alumno los elementos necesarios que le permitan crecer y desarrollar conocimientos, habilidades, actitudes y valores para poder enfrentar los retos de un mundo globalizado, vertiginoso, competitivo y complejo. Por tanto, es importante que el proceso educativo implemente estrategias que contemplen actividades de aprendizaje en diversos contextos y escenarios reales, donde el estudiante con creatividad, habilidad y destreza sepa desarrollar, movilizar y transferir las competencias adquiridas.

En virtud de lograr lo anterior y consciente de la dificultad para que el alumnado tenga acceso a una bibliografía adecuada, pertinente y eficaz con el entorno socio-económico actual, el CBBC brinda la oportunidad a los estudiantes de contar con materiales didácticos para el óptimo desarrollo de los programas de estudio de las asignaturas que comprende el Plan de Estudios Vigente. Cabe subrayar que, dichos materiales son producto de la participación de docentes de la Institución, en los cuales han manifestado su experiencia, conocimientos y compromiso en pro de la formación de los jóvenes bachilleres.

Los materiales didácticos se dividen en dos modalidades: Guía de Actividades del Alumno para el Desarrollo de Competencias, dirigida a las asignaturas de los Componentes de Formación Básica y Propedéutica, y Guía de Aprendizaje; para las capacitaciones del Componente de Formación para el Trabajo. Cabe señalar que, los materiales se encuentran en un proceso permanente de revisión y actualización por parte de los diferentes equipos docentes así como del equipo editorial. Las guías se pueden consultar en la página Web del CBBC: www.cobachbc.edu.mx en la sección alumnos / material didáctico.

Es necesario, hacer énfasis que la guía no debe ser tomada como la única herramienta de trabajo y fuente de investigación, ya que es imprescindible que los estudiantes lleven a cabo un trabajo de consulta en otras fuentes bibliográficas impresas y electrónicas, material audiovisual, páginas Web, bases de datos, entre otros recursos didácticos que apoyen su formación y aprendizaje.

COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE EXPRESAN EL PERFIL DEL EGRESADO

Las competencias genéricas son aquellas que todos los bachilleres deben estar en la capacidad de desempeñar, y les permitirán a los estudiantes comprender su entorno (local, regional, nacional o internacional e influir en él, contar con herramientas básicas para continuar aprendiendo a lo largo de la vida, y practicar una convivencia adecuada en sus ámbitos social, profesional, familiar, etc. Estas competencias junto con las disciplinares básicas constituyen el **Perfil del Egresado** del Sistema Nacional de Bachillerato.

Se autodetermina y cuida de sí:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros
3. Elige y practica estilos de vida saludables

Se expresa y se comunica

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados

Piensa crítica y reflexivamente

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva

Aprende de forma autónoma

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida

Trabaja en forma colaborativa

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos

Participa con responsabilidad en la sociedad

9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS DEL CAMPO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental.
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.
13. Relaciona los niveles de organización Química, Biológica, Física y Ecológica de los sistemas vivos.
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

BLOQUE I

APLICAS LA NOCIÓN DE MOL EN LA CUANTIFICACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS DE TU ENTORNO

Bloque I
Aplicas la noción de mol en la
cuantificación de procesos químicos de
tu entorno
Química II



El estudio del mol como la unidad de cantidad de una determinada sustancia, así como los cálculos estequiométricos te ayudarán a predecir las cantidades necesarias o productos que se obtendrán en una reacción química, podrás comprender también, la importancia de estos para la medición de sustancias dañinas al ambiente, la optimización en procesos industriales, y control en actividades cotidianas o situaciones como la que se presenta a continuación.

Observa las siguientes imágenes:



Imágenes tomadas de: <http://www.google.com.mx>

¿Sabes qué hace la diferencia entre un delicioso platillo y un desastre de comida?



Al cocinar es importante mantener una proporción adecuada entre los ingredientes del platillo, por lo regular se sigue una receta donde se observan dichas relaciones, si la cantidad de ciertos ingredientes se excede o no se adiciona, puede echar a perder el alimento que se está cocinando u obtener un guiso muy diferente al deseado, por ejemplo adicionar excesivamente pimienta, sal o algún otro ingrediente.

La industria química funciona de manera similar, es indispensable respetar las cantidades y relaciones de los reactivos (ingredientes) a utilizar, para obtener los productos deseados en las cantidades esperadas, de otra manera, podrían presentarse pérdidas económicas muy fuertes, productos de mala calidad o residuos dañinos al ambiente y peligrosos para la salud.

La **Estequiometría** por lo tanto es la encargada de proporcionar las “recetas” correctas a seguir para obtener los productos deseados.

¿Qué es la Estequiometría?



COMPETENCIAS A DESARROLLAR: Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas de sus comportamientos y decisiones.

Actividad 1. Lean de manera grupal con la coordinación del profesor el siguiente texto y comentan sus opiniones al respecto de la importancia de la Estequiometría, anota en el cuadro tu opinión respecto a la importancia de la cuantificación de las sustancias en las reacciones.

La fabricación de productos químicos es uno de los esfuerzos industriales más grandes del mundo. Las industrias químicas son la base de cualquier sociedad industrial. Dependemos de ellas respecto a productos que utilizamos a diario como gasolina y lubricantes de la industria del petróleo; alimentos y medicinas de la industria alimentaria; telas y ropa de las industrias textiles. Estas son sólo unos cuantos ejemplos pero casi todo lo que compramos diariamente se fabrica mediante algún proceso químico o al menos incluye el uso de productos químicos. Por razones económicas los procesos químicos y la producción de sustancias químicas deben realizarse con el menor desperdicio posible, lo que se conoce como "optimización de procesos". Cuando se tiene una reacción química, el Químico se interesa en la cantidad de producto que puede formarse a partir de cantidades establecidas de reactivos. Esto también es importante en la mayoría de las aplicaciones de las reacciones, tanto en la investigación como en la industria.

En una reacción química siempre se conserva la masa, de ahí que una cantidad específica de reactivos al reaccionar, formarán productos cuya masa será igual a la de los reactivos que los generaron. La Estequiometría es la rama de la Química que estudia las relaciones cuantitativas entre sustancias cuando experimentan un cambio químico. Esta se ha convertido en una herramienta de vital importancia para la Química en varios campos de la actividad humana, por ejemplo es fundamental en procesos industriales de síntesis de productos químicos de muchos tipos, en medicina, investigación, ciencias forenses, determinación de contaminantes, en Arqueometría (estudios arqueológicos) y el cuidado del ambiente, así como también en muchas actividades artesanales y gastronómicas.

Fuente: Fragmento de ensayo "Implicaciones ecológicas, industriales y económicas de los cálculos estequiométricos. Antonio Martínez Rosalba. <http://www.buenastareas.com/>





¿Cómo podemos entender la Estequiometría?

Lee la siguiente situación:

Tres de tus amigas (Luisa, Elena y Rosa) fueron al mercado a comprar una docena de su fruta favorita, para realizar un proyecto escolar.



El papá de Luisa las llevó, pero de regreso tuvieron que caminar varias cuadras cargando cada quien su paquete con las doce piezas. Rosa terminó tan cansada que comentó que cambiaría su fruta favorita, para no volver a cargar semejante peso. Luisa no tuvo problemas con el peso, pero sí con el espacio, ya que requirió de una bolsa más grande. Como el paquete de Elena era pequeño y liviano, no tuvo problemas durante el camino, y hasta se ofreció a ayudarle a Rosa.

¿Por qué si las tres compraron cantidades iguales, los paquetes no tenían el mismo peso ni el mismo volumen?



Actividad 2. Después de analizar la situación anterior, responde a lo siguiente:

- 1.- Si compras un kilo de manzanas, ¿cuántas esperas que te den? _____
- 2.- Si compras un kilo de uvas, ¿cuántas esperarías recibir? _____
- 3.- Si necesitas que te vendan cinco peras, ¿las pedirías por kilo? _____
- 4.- ¿Cómo las pedirías? _____
- 5.- Si compras dos kilos de duraznos y sabes que cada durazno pesa 100 gramos, ¿cuántos duraznos habrá en la bolsa? _____
- 6.- Si compras una docena de naranjas y cada naranja pesa 50 gramos, ¿cuánto pesa la docena? _____

7.- ¿Qué unidades utilizarías para cuantificar átomos, moléculas o sustancias químicas?

8.- ¿Sabes qué es un mol?

9.- ¿Qué es la Estequiometría?

10.- ¿Qué es una reacción química?

11.- Define qué es reactivo limitante y reactivo en exceso:

12.- ¿Qué significa el rendimiento de una reacción?

Al terminar, comenten de manera grupal las respuestas, expresando sus conocimientos previos sobre los tópicos, así como sus inquietudes respecto a estas preguntas, confirma o corrige tus respuestas con la ayuda y retroalimentación del profesor.

DESEMPEÑO A DEMOSTRAR:

-Aplica el concepto de mol al interpretar reacciones que se realizan en diferentes ámbitos de su vida cotidiana y en la industria.

OBJETO DE APRENDIZAJE Mol

Actividad 3. Revisa el siguiente material y utiliza la información para elaborar un cuadro sinóptico con los conceptos de mol, masa fórmula, masa molar y volumen molar, así como la relación entre estos conceptos.

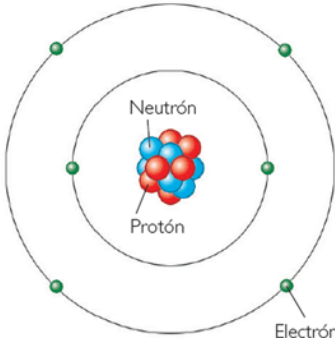



¿QUÉ ES EL MOL?



El **mol** (símbolo *mol*) es la unidad con que se mide la **cantidad de sustancia**, una de las siete magnitudes físicas fundamentales del Sistema Internacional de Unidades.

Dada cualquier sustancia (elemento químico, compuesto o material) y considerando a la vez un cierto tipo de partículas que la componen, se define como un mol a la *cantidad de esa sustancia que contiene tantas partículas, como átomos hay en 12 gramos de carbono-12.*

Un solo átomo	Un mol
 <p data-bbox="341 504 673 745">Neutrón Protón Electrón</p>	
<p data-bbox="219 756 792 829">Un átomo de <i>carbono</i> tiene una masa de 12 uma.</p>	<p data-bbox="885 756 1339 829">En 12 gramos de <i>carbono</i>, hay 6.022×10^{23} átomos de <i>carbono</i></p>

El número de *partículas* –átomos, moléculas, iones, electrones, radicales u otras partículas o grupos específicos de éstas– existentes en un **mol** de sustancia es, por definición, una constante que no depende del material ni del tipo de partícula considerado.

Esta cantidad es llamada **número de Avogadro** (N_A) y equivale a 6.022×10^{23} unidades elementales o partículas por cada mol.

Así como en una docena de cualquier fruta (naranjas, fresas o uvas) siempre habrá 12 piezas, en un mol de cualquier sustancia (elementos o compuestos), siempre habrá 6.022×10^{23} partículas de esa sustancia. Este número es enorme:




602 2000 x un millón x un millón x un millón = 602 200 trillones.

Lee las siguientes analogías para que te des una idea de la magnitud de esta cantidad:

- Una pila de 6.022×10^{23} hojas de papel sería tan alta que llegaría de la Tierra al Sol un millón de veces.
- 6.022×10^{23} pelotas de béisbol cubrirían totalmente la Tierra hasta una altura de más de 160 kilómetros.
- 6.022×10^{23} segundos equivalen aproximadamente a 4 millones de veces la edad de la Tierra.

Así podemos darnos cuenta que existen muchísimos átomos, moléculas o unidades fórmula en unos cuantos gramos de sustancia porque son muy pequeños y por tanto, tienen masas muy pequeñas.

Lee el siguiente anagrama sobre mol para que recuerdes algunos aspectos básicos. Comenta tus dudas al respecto y escucha con respeto y atención la retroalimentación del profesor.

	<p><u>M</u>asa en gramos</p> <p>Un mol de cualquier sustancia tiene una masa en gramos igual a su masa atómica o molecular relativa</p> <p style="text-align: center;">Masa molar (gramos/mol)</p>
	<p><u>O</u>cupa un volumen</p> <p>Un mol de cualquier gas ocupa un volumen de 22.4 Litros en condiciones normales (0°C y 1 atm de presión)</p> <p style="text-align: center;">Volumen molar (Litros/mol)</p>
	<p><u>L</u>o enorme</p> <p>Un mol de cualquier sustancia contiene 6.022×10^{23} partículas (átomos, moléculas, iones, electrones, etc)</p> <p style="text-align: center;">Número de Avogadro/mol</p>

¿Y LA MASA MOLAR?

Si un átomo de carbono tiene una masa de **12 uma**, entonces un mol de carbono tiene una masa de **12 gramos**.


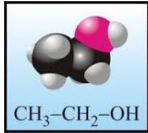
La **masa molar** (símbolo M) de un átomo o una molécula es la **masa de un mol** de dicha partícula expresada en gramos. Es una propiedad física característica de cada sustancia pura (elemento o compuesto). Sus unidades en química son **g/mol**.

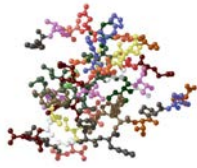
Esta magnitud tiene el mismo valor numérico que la **masa molecular** de dicha partícula, pero en vez de estar en unidades de masa atómica (**u.m.a.**) está en **gramos/mol**.

La **masa molar** (masa de un mol) debe ser distinguida de la **masa molecular**, que es la masa de una **molécula** (dos o más átomos unidos) y no debe confundirse con la **masa atómica**, que es la masa de un **átomo**.

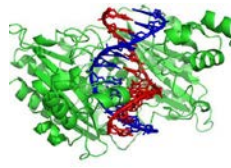
Las **masas molares** casi nunca son medidas directamente. Pueden ser calculadas a partir de las masas o pesos atómicos.

Las masas molares varían de:

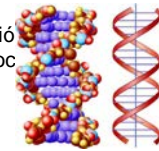
- 1 a 238 g/mol para átomos. 
- 10 a 1,000 g/mol para compuestos químicos sencillos. 
- 1,000 a 5,000,000 g/mol para polímeros, proteínas, fragmentos de ADN, etc.



Polímero



Proteína



ADN

que I. Aplicas la noció
de proc

QUÍMICA II
uantificación
de tu entorno

Para conocer la **masa molar** del agua, necesitamos saber a cuántos gramos equivale un mol de agua:

Se calcula la masa de la molécula (masa molecular)	Se expresa en gramos:
masa molecular del H ₂ O = 2(1 uma) + 16 uma = 18 uma	un mol de H ₂ O = 18 gramos

Masa molar del agua = masa de un mol = 18 g/mol

MASA FÓRMULA

La **masa fórmula** de una sustancia es la suma de las masas atómicas de los elementos que contiene la fórmula, tomados tantas veces como se indica en ella.

Como la **masa fórmula** es el resultado de la suma de las masas de todos los átomos que se indican en la fórmula, su unidad es la **u.m.a.** (unidad de masa atómica).

La masa fórmula del H₂SO₄ = 2 (1 uma) + 32 uma + 4 (16 uma) = 98 uma

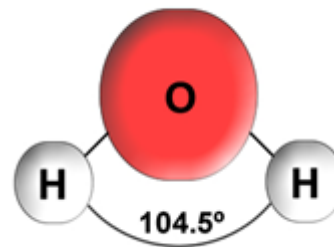
La **masa fórmula** corresponde a la **masa molecular**, cuando se refieren a sustancias moleculares (no iónicas); es decir, a sustancias que existen como moléculas.

Fórmula del agua



Masa fórmula = 18 uma

Molécula de agua



Masa molecular = 18 uma

VOLUMEN MOLAR

Un mol de cualquier sustancia contiene 6.022×10^{23} partículas. En el caso de sustancias gaseosas moleculares, un mol contiene **N_A** moléculas. De aquí resulta, teniendo en cuenta la

Ley de Avogadro, que **un mol de cualquier sustancia gaseosa ocupará siempre el mismo volumen** (medido en las mismas condiciones de *presión* y *temperatura*).

Experimentalmente, se ha podido comprobar que el volumen que ocupa un mol de cualquier gas ideal en *condiciones normales* (presión = 1 atmósfera, temperatura = 0 °C = 273.15 K) es de **22.4 litros**. Este valor se conoce como **volumen molar normal de un gas**.

El valor del **volumen molar** corresponde a los llamados *gases ideales o perfectos*; los gases ordinarios no son perfectos y su volumen molar es ligeramente diferente.

Volumen molar
Un mol de cualquier gas a 0°C y 1 atm ocupa un volumen de 22,4 L

1 mol = 22.4 L

H ₂	He	N ₂	O ₂	CO ₂	SO ₂
----------------	----	----------------	----------------	-----------------	-----------------

¿Podríamos contener un mol de gas a CNPT en estos recipientes?



CNPT = condiciones normales de presión y temperatura.







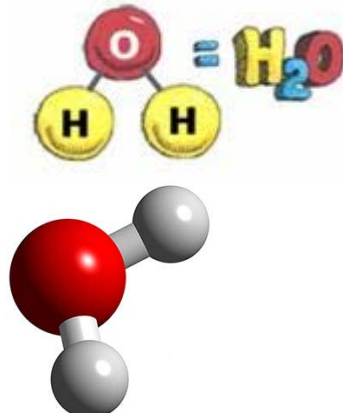



Intercambia tu cuadro sinóptico con un compañero para realizar una coevaluación. Verifica que el contenido sea el correspondiente a cada concepto, manteniendo una actitud respetuosa.

Elabora aquí tu cuadro sinóptico

Existen muchísimas moléculas de diferentes compuestos a nuestro alrededor, algunos indispensables para la vida en general de todos los organismos, otros necesarios para nuestro estilo actual de vida, algunos contaminantes y dañinos al ambiente y nuestra salud.

Actividad 4. Organizados en equipos heterogéneos de trabajo elaboren la representación de un compuesto o sustancia asignada por tu profesor. Ayúdense de diferentes materiales (pelotas de unicel, círculos de papel de colores, papel ilustración, bolitas de dulce y palillos, etc.).

Expliquen con estos modelos tridimensionales la formación de moléculas y la relación molar entre los componentes de las mismas. Ejemplo:

Relaciones del mol y la masa molecular del compuesto	Modelo tridimensional															
<p>Relación del Mol y la masa molecular del Agua y de sus Partes</p> <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 moles H</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1 mol O</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1 mol de agua</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 x 1,01 g</td> <td></td> <td style="text-align: center;">16,00 g</td> <td></td> <td style="text-align: center;">18,02 g</td> </tr> </table>		+		=		2 moles H		1 mol O		1 mol de agua	2 x 1,01 g		16,00 g		18,02 g	 <p>Sin el agua no podría existir la vida en el planeta.</p>
	+		=													
2 moles H		1 mol O		1 mol de agua												
2 x 1,01 g		16,00 g		18,02 g												

Relaciones del mol y la masa molecular del compuesto	Modelo tridimensional
CO ₂	
O ₂	
NaCl	
SO ₃	

La Estequiometría para el análisis de las combinaciones químicas, es decir las cantidades de las sustancias que intervienen en las reacciones en proporción en masa y volumen para formar compuestos, se rige de varias leyes. Aquí estudiaremos las leyes ponderales (las que están en relación a las masas). ¿Sabes cuáles son estas leyes?



DESEMPEÑO A DEMOSTRAR:

Realiza cálculos estequiométricos en los que aplica las leyes ponderales.

OBJETO DE APRENDIZAJE**Las leyes ponderales:**

- Ley de Lavoisier
- Ley de Proust
- Ley de Dalton
- Ley de Richter-Wenzel

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

-Elige las fuentes de información más relevantes para establecer la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.

-Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para obtener, registrar y sistematizar información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes o realizando experimentos pertinentes.



¿Qué son las leyes ponderales?

Son aquellas que permiten determinar el peso y el volumen de las sustancias que intervienen en una reacción



Imágenes tomadas de: <http://balanzasbasculas.blogspot.com/>, <http://pe.kalipedia.com/fisica-quimica/>, <http://globalnewsbulletin.net/>

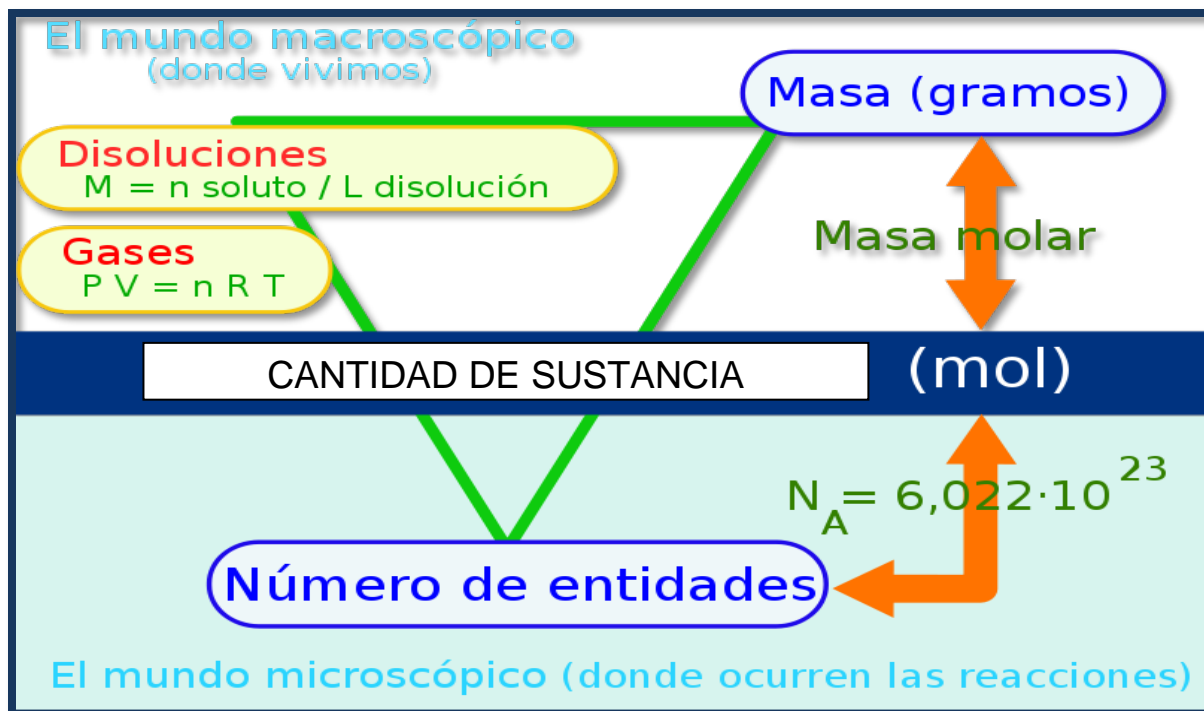


Imagen tomada de: <http://enroquedeciencia.blogspot.com/2011/05/pasatiempos-85.html>

Actividad 5. Realiza, trabajando colaborativamente en equipos heterogéneos, una consulta bibliográfica y diseña una presentación en formato indicado por tu profesor, para explicar el significado y ejemplos de aplicación de una de las Leyes Ponderales que te haya asignado ya sea: **Ley de la Conservación de la Masa**, **Ley de las Proporciones Definidas**, **Ley de las Proporciones Múltiples** y **Ley de las Proporciones Recíprocas**. Al terminar la explicación, lee de manera individual la siguiente información a manera de retroalimentación y relaciona cada Ley Ponderal enunciada, con el ejemplo que la demuestre.

Leyes Ponderales o estequiométricas

- **Ley de la conservación de la masa (Lavoisier, 1789)**

En toda reacción química la masa se conserva, es decir, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos.

- **Ley de Proust o de las proporciones constantes**

En 1808, J.L. Proust llegó a la conclusión de que para formar un determinado compuesto, dos o más elementos químicos se unen y siempre en la *misma proporción ponderal*.

Una aplicación de la Ley de Proust es la obtención de la denominada composición centesimal de un compuesto, esto es, el porcentaje ponderal que representa cada elemento dentro de la molécula.

- **Ley de Dalton o de las proporciones múltiples**

Puede ocurrir que dos elementos se combinen entre sí para dar lugar a varios compuestos (en vez de uno solo, caso que contempla la ley de Proust). Dalton, en 1808 concluyó que los pesos de uno de los elementos combinados con un mismo peso del otro guardarán entre sí una relación, expresables generalmente por medio de números enteros sencillos.

- **Ley de las proporciones equivalentes o recíprocas (Richter, 1792)**

"Si dos elementos se combinan con cierta masa fija de un tercero en cantidades a y b , respectivamente, en caso de que aquellos elementos se combinen entre sí, lo hacen con una relación de masas a/b , o con un múltiplo de la misma. Es decir, siempre que dos elementos reaccionan entre sí, lo hacen en forma equivalente o según múltiplos o submúltiplos de estos."

Páginas de consulta:

<http://www.monografias.com/trabajos10/lepo/lepo.shtml>

<http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Quimica/LeyesCbQuimica.html>

http://www.fisicanet.com.ar/quimica/gravimetria/ap01_gravimetria.php

<http://quimicalibre.com/ley-de-proust-o-de-las-proporciones-definidas/>

<http://quimica.laguia2000.com/general/ley-de-las-proporciones-definidas-o-ley-de-proust>

<http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/ley-de-las-proporciones-multiples>

<http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/ley-de-las-proporciones-reciprocas>

<http://www.amschool.edu.sv/Paes/science/leyes.htm>

<http://tlaboratorioquimico.blogspot.com/2010/01/ley-de-dalton-o-ley-de-las-proporciones.html>

<http://www.clasesdeapoyo.com/documents/search/3502>

<http://encina.pntic.mec.es/~jsaf0002/p31.htm>

Ejercicio de correlación:

1.- Cuando se combina una misma cantidad de **carbono** (12 gramos) con distintas cantidades de **oxígeno**.

$C + O_2 \rightarrow CO_2$	12 g de C + 32 g de $O_2 \rightarrow 44$ g CO_2
$C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO$	12 g de C + 16 g de $O_2 \rightarrow 28$ g CO

Se observa que las cantidades de oxígeno mantienen una relación numérica sencilla (en este caso "el doble") $32/16 = 2$

Ley ponderal demostrada: _____.

2.- Anteriormente se creía que la materia era destructible y se aducía como ejemplo: la **combustión** de un trozo de carbón que, después de arder, quedaba reducido a cenizas, con un peso muy inferior; sin embargo; el uso de la balanza permitió comprobar que si se recuperaban los **gases** originados en la combustión, el **sistema** pesaba igual antes que después de la experiencia, por lo que dedujo que la materia era indestructible.

Ley ponderal demostrada: _____.

3.- En las reacciones de una misma cantidad de **hidrógeno** (2 gramos) con dos elementos distintos, observamos las cantidades de combinación:

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$	$2 \text{ g } H_2 + 71 \text{ g } Cl_2 \rightarrow 73 \text{ g } HCl$
$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$	$2 \text{ g } H_2 + 16 \text{ g } O_2 \rightarrow 18 \text{ g } H_2O$

Resulta que estas cantidades guardan una relación directa o de números sencillos con las cantidades que se combinan entre sí de **cloro** y **oxígeno**, para formar el monóxido de cloro:

$Cl_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow Cl_2O$	$71 \text{ g } Cl_2 + 16 \text{ g } O_2 \rightarrow 87 \text{ g } Cl_2O$
--	--

$$71/16 = 71/16$$

Ley ponderal demostrada: _____.

4.- En una muestra de agua pura (H_2O), el porcentaje de oxígeno siempre es 88.89%, y el de hidrógeno es 11.11%, sin importar de qué parte del mundo se tome.

Ley ponderal demostrada: _____.

Compara tus respuestas con los resultados correctos (autoevaluación). Identifica tus errores y corrígelos.



Cálculos estequiométricos, ¿cómo los realizo?

Actividad 6. Para realizar cálculos estequiométricos primero tienes que saber realizar operaciones básicas como las que se presentan a continuación, para comprenderlas tendrás que retomar los conceptos manejados en el cuadro sinóptico que realizaste anteriormente, atiende a la explicación de tu profesor al respecto, analiza los ejemplos y resuelve los ejercicios propuestos, realizando posteriormente una autoevaluación participando y escuchando con atención las respuestas y retroalimentación de tu profesor.

Masa molecular

-Masa molecular: Es la suma de las masas atómicas de los átomos que constituyen una molécula expresados en unidades de masa atómica (u.m.a)

Pasos para calcular la masa molecular:

1. Se escribe la fórmula del compuesto
2. Se multiplica el peso o masa atómica (valor de la tabla periódica) de cada elemento por el número de átomos del mismo (subíndices).
3. Sumar los valores obtenidos de cada elemento.

Ejemplos:	
a) O ₂ masa molecular = 16 x 2 = 32 u.m.a	b) HBr masa molecular= H..... 1 Br.....80 Masa molecular de HBr = 81 u.m.a
c) Al ₂ O ₃ masa molecular = Al.....27 x 2 = 54 O.....16 x 3 = 48 Masa molecular de Al ₂ O ₃ = 102 u.m.a	d) (NH ₄) ₂ SO ₄ masa molecular = N = 14 x 2 = 28 H = 1 x 8 = 8 S = 32 x 1 = 32 O = 16 x 4 = 64 Masa molecular de (NH ₄) ₂ SO ₄ = 132 u.m.a
EJERCICIOS: Calcula la masa molecular de los siguientes compuestos:	
a) K ₂ Cr ₂ O ₇	
b) C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	
c) Al(C ₂ H ₃ O ₂)	
d) NH ₄ NO ₃	

Masa molar

Es la masa atómica o masa molecular expresada en gramos gr/mol, es decir la masa en gramos de un mol de átomos, moléculas u otras partículas. Ejemplos:

La masa atómica del Fe = 55.84 u.m.a La masa molar del Fe = 55.84 gr/mol	La masa molecular de H ₂ O = 18 u.m.a La masa molar de H ₂ O = 18 gr/mol
55.84 gr de Fe = 1 mol de Fe = 6.022 x 10 ²³ átomos	18 gr de H ₂ O = 1 mol de H ₂ O = 6.022 x 10 ²³ átomos
Masa molecular o masa atómica = 1 mol de la molécula o elemento.	

Masa fórmula

Es la suma de los pesos atómicos de los elementos que se encuentran en la fórmula química de la sustancia, multiplicando cada uno por el subíndice correspondiente.

¿Cuál es la masa fórmula del fosfato de hidrógeno (H_3PO_4)?

Elemento	Cantidad	M.A. (uma) → Total
H	3 x	1 uma = 3 uma
P	1 x	31 uma = 31 uma
O	4 x	16 uma = 64 uma
H_3PO_4		Masa Fórmula = 98 uma

-Ejercicios: Las fórmulas que se presentan a continuación son de algunas sustancias que generan problemas ambientales, calcula para cada una la masa fórmula y la masa molar.

Sustancia	Efecto contaminante	Masa fórmula (umas)	Masa molar (g/mol)
CO_2	Bióxido de carbono provoca efecto invernadero.		
BaBr_2	Bromuro de bario contamina el agua.		
CFCl_3	Triclorofluorocarbono provoca daños a la capa de ozono.		
CH_4	Metano otro gas de efecto invernadero.		
SrCl_4	Cloruro de estroncio contamina el agua.		

Conversiones

Atiende la explicación del profesor respecto a las conversiones necesarias para realizar cálculos estequiométricos, analiza los ejemplos y resuelve los ejercicios propuestos. Refuerza tu aprendizaje, consultando de manera extraclase más ejemplos al respecto en la bibliografía recomendada por el profesor y en páginas Web confiables.

e) ¿Cuántos moles de NaOH (hidróxido de sodio) hay en 1.0 Kg de esta sustancia?
En primer lugar debemos calcular la masa molar del NaOH.

Elem.	Cant. x M.A.	Total
Na	1 x 22.99	22.99
O	1 x 16.00	16.00
H	1 x 1.01	1.01
		40.00 g/mol

La secuencia de conversión es:

$$1 \text{ Kg NaOH} \left(\frac{1000\text{g}}{1 \text{ Kg}} \right) = 1000 \text{ g de NaOH}$$

-Ejercicios:

- Convertir 12 g de Mg a moles de Mg (masa atómica del Mg = 24.31 u.m.a)
- Convertir 3.5 g de KBr a moles de KBr (masas atómicas K=39 u.m.a , Br = 80 u.m.a)

-Conversiones de moles a gramos

Relación: 1 mol → Masa atómica o molecular

-Ejemplos:

a) 0.75 moles de Al, ¿a cuántos gramos equivale? (masa atómica de Al = 26.98 u.m.a)

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de Al} &\rightarrow 26.98 \text{ gr de Al} \\ 0.75 \text{ moles} &\rightarrow x \end{aligned}$$

$$x = (0.75)(26.98) = 20.2 \text{ g de Al}$$

b) Convertir 3.2 moles de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a gramos de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (masas atómicas: Al = 26.98 u.m.a, S=32.06 u.m.a. O = 16 u.m.a)

Elem.	Cant. x M.A.	Total
Al	2 x 27	54
S	3 x 32	96
O	12 x 16	192
		342 g/mol

1 mol \rightarrow 342 g de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 3.2 moles \rightarrow x

$$x = (3.2) (342) = 1094.4 \text{ gramos}$$

c) ¿Cuántos gramos de magnesio están contenidos en 5 moles de magnesio (Mg)?
 Vamos a convertir los moles de Mg a gramos de Mg.
 Para este factor de conversión necesitamos la masa atómica del Mg que es 24.31 g/mol.

$$5 \text{ moles Mg } \left(\frac{24.31 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \right) = 121.55 \text{ gramos de Mg}$$

O por regla de tres: 1 mol de Mg \rightarrow 24.31 gramos
 5 moles Mg \rightarrow X

$$X = 121.55 \text{ gramos de Mg}$$

-Ejercicios:

1) Convertir 2.5 moles de Ca a gramos de Ca (masa atómica del Ca = 40 u.m.a)

2) Convertir 0.5 moles de KClO_3 a gramos de KClO_3 (masas atómicas: K = 39.1 u.m.a, Cl = 35.5 u.m.a., O=16 u.m.a)

Volumen molar

Un mol contiene 6.023×10^{23} moléculas, un mol de un gas tendrá el mismo volumen que un mol de otro gas a la misma temperatura y presión.

El volumen que ocupa un mol de cualquier gas es 22.4 L y en condiciones normales de presión y temperatura, a este volumen se le llama volumen molar del gas.

Fórmulas y relaciones:

$$V = (n) (22.4 \text{ L})$$

n= número de moles
n= g/mol

-Ejemplos:

a) ¿Qué volumen ocupan 50 g de amoníaco (NH_3) en condiciones normales de presión y temperatura?

Datos:	Cálculos:	Calcular volumen (V)
50 g de NH_3 Masa molecular de $\text{NH}_3 = 17$ g/mol	Calcular n $n = (50 \text{ g}) / (17 \text{ g/mol}) = 2.9$ moles	$V = n \times 22.4 \text{ L}$ $V = 2.9 \text{ moles} \times 22.4 \text{ L} = 64.9$ Litros

b) ¿A cuántos moles equivalen 72.4 L de H_2 ?

Fórmula	Despejar n	Sustituir datos
$V = (n) (22.4 \text{ L})$	$n = V/22.4$	$n = 72.4 \text{ L} / 22.4 \text{ L}$ $n = 3.2 \text{ moles}$

c) ¿Qué volumen ocupan 30 gramos de gas **nitrógeno**: N_2 , a cero grados centígrados y una atmósfera de presión? Masa atómica del nitrógeno= 14,0067.

- Aplicando la regla de tres:

$$\begin{array}{l} 2 \cdot 14,0067 \text{ gramos de nitrógeno} \longrightarrow 1 \text{ mol} = 22,4 \text{ litros} \\ 30 \text{ gramos de nitrógeno} \longrightarrow x \text{ litros} \end{array}$$

- Despejando x:

$$x = \frac{22,4 \text{ litros} \cdot 30 \text{ gramos de nitrógeno}}{2 \cdot 14,0067 \text{ gramos de nitrógeno}}$$

- Se obtiene como resultado: $x = 23,99 \text{ litros}$

Donde x es el volumen ocupado por 30 gramos de nitrógeno (N_2) a cero grados centígrados y una atmósfera de presión.

d) ¿Cuánto pesan 50 litros de gas **oxígeno** O_2 , a cero grados centígrados y una atmósfera de presión?

Masa atómica del oxígeno = 15,9994.

- Aplicando la regla de tres tenemos:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} = 22,4 \text{ litros} \longrightarrow 2 \cdot 15,9994 \text{ gramos de oxígeno} \\ 50 \text{ litros} \longrightarrow x \text{ gramos de oxígeno} \end{array}$$

- Despejando x:

$$x = \frac{2 \cdot 15,9994 \text{ gramos de oxígeno} \cdot 50 \text{ litros}}{22,4 \text{ litros}}$$

- Realizadas las operaciones da como resultado: $x = 71,43 \text{ gramos de oxígeno}$

Donde x es el peso en gramos de 50 litros de oxígeno en condiciones normales: cero grados centígrados y una atmósfera de presión.

Actividad 7. Resuelve el siguiente problemario en tu cuaderno, basándote en los procedimientos utilizados en los ejercicios anteriores.

- 1.- ¿Cuántos gramos están contenidos en 4 moles de oxígeno gaseoso (O_2)?
- 2.- ¿Cuántos moles se encuentran contenidos en 120 g de H_2O ?
- 3.- ¿Qué volumen ocupan 0.75 moles de N_2 en condiciones normales?
- 4.- ¿Qué volumen ocupan 100g de CO_2 en condiciones normales?



Autoevalúate, comparando tus procedimientos y resultados con las respuestas correctas. Identifica las causas de tus errores para no volverlos a cometer.

COMPETENCIA A DESARROLLAR:

De manera general o colaborativa, identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.



Lee lo siguiente:

La mayoría de las grandes industrias generan una serie de productos secundarios, muchos de ellos contaminantes que deben tener un tratamiento especial y no ser arrojados al ambiente ya que ocasionarían enormes daños.

¿Será posible controlar la cantidad de desechos que se producen en las industrias utilizando cálculos estequiométricos?



Lee lo siguiente:

Una empresa que produce aceite de girasol genera como residuo del proceso de refinación cantidades importantes de hidróxido de sodio ($NaOH$). Para continuar con sus operaciones,

debe comprobar ante los inspectores de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente que trata de manera adecuada estos residuos, para la cual la empresa lleva a cabo un proceso de neutralización del NaOH utilizando ácido clorhídrico (HCl). En el último periodo de producción, la planta produjo 400 kg de NaOH.



¿Se podría calcular la cantidad de HCl necesaria para eliminar o neutralizar los residuos? Teniendo la siguiente ecuación:



Comparte tus comentarios, describiendo cómo lo harías, escucha con respeto y atención a tus compañeros y profesor.

Actividad 8. Atiende la explicación del profesor respecto ejemplos de cálculos estequiométricos que involucran relaciones masa-masa, volumen-volumen y mol-mol, analiza los ejemplos y resuelve los ejercicios propuestos, elijan representantes del grupo para que expongan ante los compañeros el procedimiento y resultados obtenidos en la resolución de los ejercicios. Analicen dichos resultados y de ser pertinente interpreten sus implicaciones en su entorno inmediato, regional o mundial. Realiza una autoevaluación confirmando o corrigiendo tus respuestas.

Refuerza tu aprendizaje, consultando de manera extraclase más ejemplos al respecto, en la bibliografía recomendada por el profesor y en páginas Web confiables. Como la siguiente:

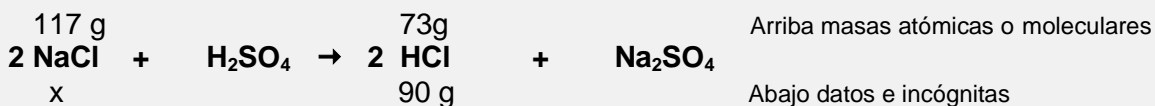
<http://genesis.uaq.mx/edmedia/material/quimicall/estequiom.cfm>

Relación masa-masa

Se usa para determinar la masa de una sustancia a partir de la masa de otra, siempre y cuando la ecuación química se encuentre balanceada. Los datos con los que se contará en este caso tendrán unidades de masa sin importar el estado en el que se encuentren las sustancias.

-Ejemplos:

a) ¿Qué cantidad de NaCl se necesita para hacer reaccionar con H_2SO_4 para obtener 90 g de HCl y Na_2SO_4 ?



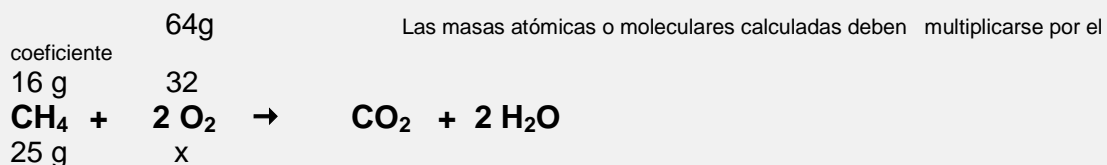
NOTA: El acomodo de cantidades puede variar dependiendo de los datos que me dan el problema.

Regla de 3

$$\begin{array}{l} 117 \text{ g} \rightarrow 73 \text{ g} \\ x \quad \rightarrow 90 \text{ g} \end{array}$$

$$x = (90)(117)/73 = 144.24 \text{ g de NaCl}$$

b) ¿Qué masa de O₂ se necesita para la combustión total de 25 g de CH₄ de acuerdo a la siguiente reacción?



Regla de 3

$$\begin{array}{l} 16 \text{ g} \rightarrow 64 \text{ g} \\ 25 \text{ g} \rightarrow x \end{array}$$

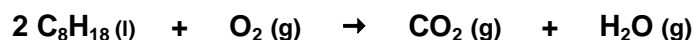
$$x = 100 \text{ g de O}_2$$

-Ejercicios:

1) El amoníaco NH₃ reacciona con el oxígeno para producir óxido de nitrógeno y H₂O. ¿Cuántos gramos de agua se producen cuando reaccionan 85.15 g de NH₃?



2) El dióxido de carbono (CO₂) es uno de los principales responsables del efecto invernadero, asociado al calentamiento del planeta. La combustión del octano (C₈H₁₈), uno de los componentes de la gasolina ha ocasionado en gran medida el aumento de CO₂ en la atmósfera.



Si un automovilista consume 40 kg de octano a la semana:

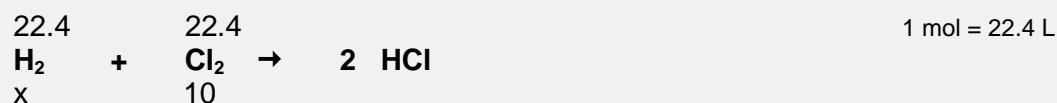
- a) ¿Cuántos kilogramos de CO₂ emite en un mes?
b) ¿Cuántos kilogramos de O₂ se necesitan para la combustión completa del octano?

Relación volumen-volumen

El procedimiento a seguir es similar al de masa-masa, solo que en este caso se utiliza el principio de Avogadro: "Volúmenes iguales de todos los gases a la misma temperatura o presión contiene el mismo número de moléculas". En lugar de encontrar la masa molar de un gas se relaciona con su volumen molar que es 22.4 L.

-Ejemplo:

a) ¿Qué volumen de hidrógeno se combinará con 10 litros de cloro para formar cloruro de Hidrógeno?



Regla de 3

$$\begin{array}{r} 22.4 \text{ H}_2 \rightarrow 22.4 \text{ Cl}_2 \\ x \quad \rightarrow 10 \\ x = 10 \text{ litros} \end{array}$$

-Ejercicios:

1) Un automóvil va desprendiendo al medio ambiente gas carbónico (CO₂) y vapor de agua, ¿Cuántos litros de gasolina gastará el automóvil cuando se desprenden 2000 litros de gas carbónico de acuerdo a la siguiente reacción? Nota: Considerando al octano C₈H₁₈ como uno de los principales componentes de la gasolina.



Si en México se consumen 100 millones de litros de gasolina al día. ¿Cuántos litros de CO₂ se producirán? Y a nivel mundial, ¿Cuántos se consumirán?

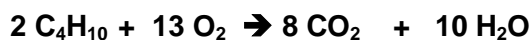


¿Qué consecuencias tendrá este consumo al ambiente?

¿Por cuánto tiempo podremos mantener este ritmo de consumo, antes de que se acabe el petróleo?

¿Conoces lo que son los biocombustibles?

2) El butano C_4H_{10} es empleado como gas doméstico. Calcula cuánto dióxido de carbono CO_2 en litros se produce si se consumen 30 litros de gas butano. Considera que la combustión que se lleva a cabo en CNPT y de acuerdo a la siguiente ecuación:

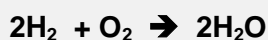


Relación mol-mol

Se utiliza para determinar el número de moles de una sustancia a partir de las moles de otra.

-Ejemplos:

a) Si tengo 7 moles de hidrógeno, ¿cuántas moles de oxígeno se tendrán que combinar para producir agua? Según la siguiente reacción:



Regla de 3:

2 moles de hidrógeno _____ 1 mol de oxígeno

7 moles de hidrógeno _____ x

X = 3.5 moles de O_2

b) ¿Cuántas moles de óxido de aluminio se requieren para producir 5 moles de óxido de calcio? Siguiendo la siguiente reacción:



Regla de 3:

1 mol de Al_2O_3 _____ 3 mol de CaO

X _____ 5 mol de CaO

X = (5)(1)/3 = 1.66 moles de Al_2O_3

-Ejercicios:

1) Aunque en condiciones normales el nitrógeno y el oxígeno del aire no reaccionan, cuando se encuentran a altas temperaturas como en el motores de combustión interna, se forma monóxido de nitrógeno (NO):

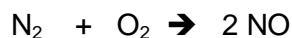
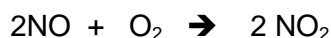


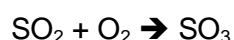
Imagen tomada de: <http://www.idae.e>

El NO gaseoso formado reacciona a su vez, con más oxígeno y forma el bióxido de nitrógeno NO₂, que es la sustancia responsable del color café rojizo del aire en las ciudades contaminadas.



¿Cuántas moles de bióxido de nitrógeno (NO₂) se forman cuando reaccionan 5 moles de nitrógeno (N₂)?

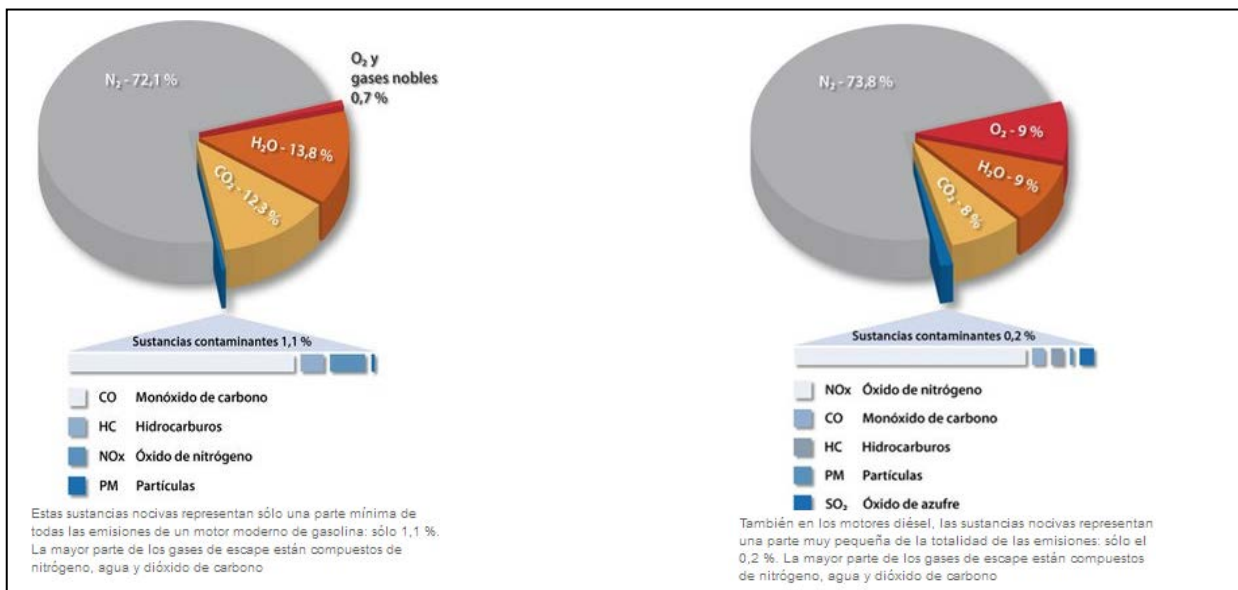
2) Uno de los gases contaminantes más nocivos es el bióxido de azufre SO₂. Esta sustancia es causante de la lluvia ácida, pues tras reaccionar con el oxígeno del aire, si se pone en contacto con el agua, forma ácido sulfúrico, de acuerdo con las siguientes ecuaciones:



Calcula cuántos moles de ácido sulfúrico (H₂SO₄) se generan cuando reacciona un mol de SO₂.

Porcentajes

Observa los siguientes gráficos donde se presentan los gases del escape y contaminantes arrojados por vehículos que utilizan gasolina y diesel. Las sustancias que se consideran más peligrosas representan sólo una parte mínima de todas las emisiones de un motor moderno: sólo 1,1 % en los motores de gasolina y 0,2 % en los motores diesel. En su mayor parte, los gases de escape están compuestos de nitrógeno, agua y dióxido de carbono y un porcentaje pequeño de sustancia nocivas; sin embargo este porcentaje es suficiente para crear trastornos en la atmósfera sobre todo en las grandes ciudades, que se suma a la contaminación de las industrias, centrales energéticas y la propia de las ciudades, por las calefacciones, entre otras muchas.



Tomado de: <http://www.ngk.es>

En las gráficas observas los porcentajes de los gases que son arrojados a la atmósfera y sus respectivas fórmulas, ¿sabes cómo se calculan los porcentajes y para qué sirven?



Actividad 9. Escucha con atención la explicación del profesor respecto al cálculo de porcentaje y aplicando tus conocimientos previos de Matemáticas I, contesta lo que se solicita:

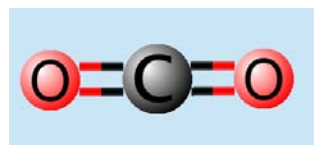
- Si en un grupo de 60 alumnos, 22 son hombres, ¿cuál es el porcentaje de mujeres en ese grupo? _____
- Escribe una fórmula para calcular el porcentaje:

% =



Así mismo, se puede calcular el porcentaje de cada elemento dentro de un compuesto en relación con su masa. Resuelve el siguiente ejercicio:

- Una molécula de CO_2 pesa 44 uma. La masa del átomo de carbono es 12 uma y la del átomo de oxígeno es 16 uma.



- ¿Cuántas uma corresponden al 100%? _____
 - ¿Cuántas uma en la molécula son de carbono? _____
 - ¿Cuántas uma en la molécula son de oxígeno? _____
 - ¿Qué porcentaje pertenece al carbono? _____
 - ¿Cuál es el porcentaje que aporta el oxígeno? _____
- Observa el ejemplo y determina la **composición porcentual** para cada elemento en las siguientes fórmulas:

Ejemplo: H_2O $\text{H} = (2/18)100 = 11.11$ $\text{O} = (16/18)100 = 88.89$

%H= _____ %O= _____

O = 16 H = 1 Na = 23 Al = 27 K = 39 Cr = 52 N = 14 S = 32 C = 12

Datos en uma.

H_2SO_3	%H=_____ %S=_____ %O=_____
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	%K=_____ %Cr=_____ %O=_____
Al_2S_3	%Al=_____ %S=_____
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	%C=_____ %H=_____ %O=_____
NaNO_3	%Na=_____ %N=_____ %O=_____

Autoevalúate, comparando tus procedimientos y resultados con las respuestas correctas. Identifica las causas de tus errores para no volverlos a cometer.

En la siguiente imagen puedes observar algunos símbolos de elementos y fórmulas químicas.

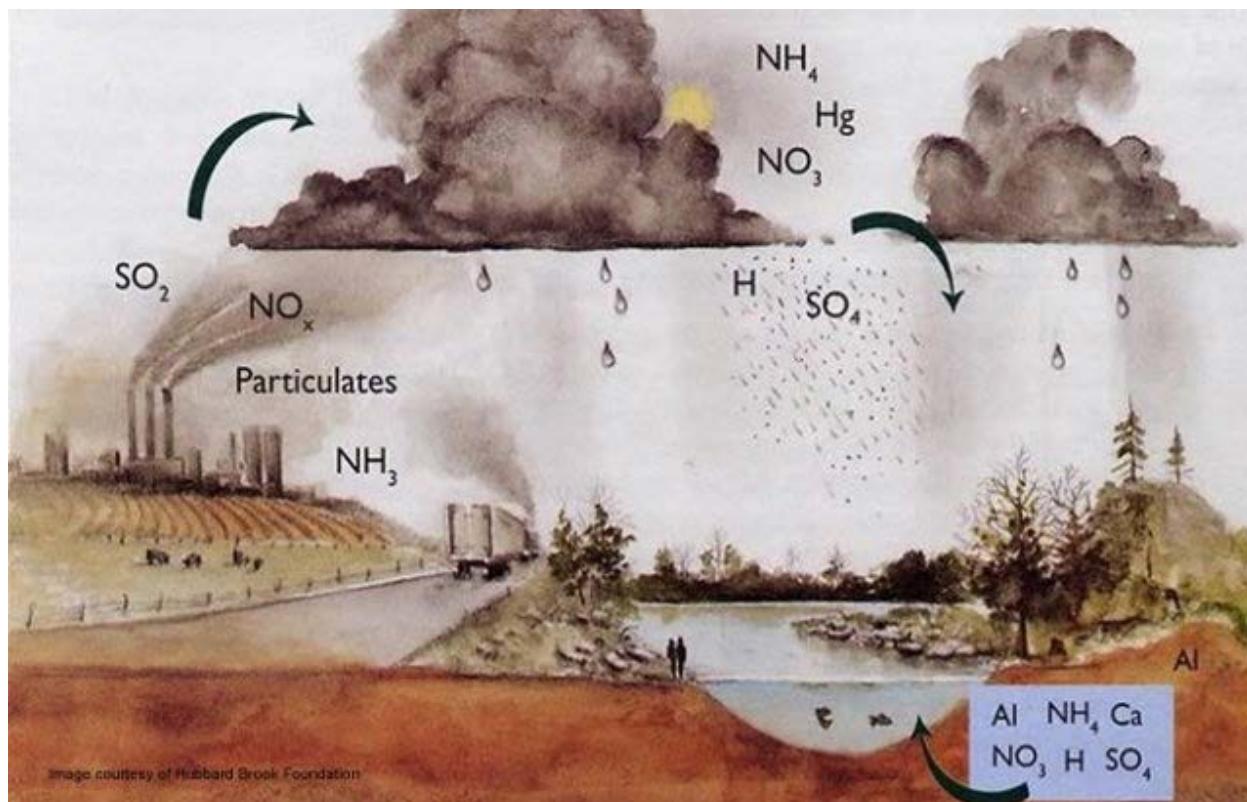


Imagen tomada de: <http://blog.limpiatumundo.com>

¿Cómo se pueden determinar las fórmulas químicas de los compuestos?



Actividad 10. De manera individual y extraclase, consulta la página Web: http://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_emp%C3%ADrica y algún libro de texto recomendado por tu profesor, para que verifiques la siguiente información y contesta lo que se te pide:

FÓRMULA EMPÍRICA Y MOLECULAR

- La **fórmula empírica** muestra la **mínima relación** de números enteros de átomos presentes en un compuesto.

- La **fórmula molecular** muestra el número de átomos de cada elemento que constituyen un determinado compuesto. Es la **fórmula real**.

Observa los siguientes ejemplos:

Compuesto	Fórmula molecular	Fórmula empírica (mínima)
Acetileno	C ₂ H ₂	CH
Benceno	C ₆ H ₆	CH
Formaldehido	CH ₂ O	CH ₂ O
Ácido acético	C ₂ H ₄ O ₂	CH ₂ O
Glucosa	C ₆ H ₁₂ O ₆	CH ₂ O
Dióxido de carbono	CO ₂	CO ₂
Hidrazina	N ₂ H ₄	NH ₂

1. ¿Qué diferencia observas entre la fórmula mínima (empírica) y la fórmula real (molecular)?

2. ¿Para qué nos puede servir la fórmula empírica?

3. ¿Qué uso tiene la fórmula molecular?

4. ¿Qué otros tipos de fórmulas encontraste?

Compara tus respuestas y autoevalúate.

Para obtener la **fórmula empírica** (mínima) de un compuesto, utiliza los pasos que se describen a continuación.

PASOS PARA DETERMINAR LA FÓRMULA MÍNIMA (EMPÍRICA) DE UN COMPUESTO
Paso 1. Obtener la masa de cada elemento presente (en gramos). (El porcentaje de cada elemento del compuesto se puede expresar en gramos, si se considera que 100 gramos del compuesto equivale a 100%).
Paso 2. Determinar el número de moles de cada tipo de átomos presente. moles de A = gramos de A / masa atómica de A
Paso 3. Dividir el número de moles de cada elemento entre el número más pequeño de moles que se obtuvo, para convertir al número más pequeño en la unidad. Ejemplo: 0.22 , 0.87 , 0.44 todos entre 0.22 = 1 , 4 , 2 Si todos los números obtenidos son enteros, estos serán los subíndices de la fórmula mínima. Si uno o más de los números no son enteros, proceder al paso 4.
Paso 4. Multiplicar los números obtenidos en el paso 3, por el entero más pequeño que pueda convertirlos a números enteros. Los números enteros resultantes serán los subíndices de la fórmula mínima. Ejemplo: 2 , 0.5 , 1 multiplicados por 2 = 4 , 1 , 2 serían los subíndices.

A partir de los **porcentajes** y las **masas atómicas**, se puede calcular el **número de moles** de cada elemento para obtener la **fórmula mínima**. Observa el siguiente ejemplo:

Elemento	%	Masa (gramos)	Masa atómica	Moles (gramos/m.a.)	Relación	Subíndices
H	11.11	11.11	1	11.11 / 1 = 11.11	11.11/5.56	2
O	88.89	88.89	16	88.89/16 = 5.56	5.56/5.56	1

Fórmula mínima: H₂O

Ejercicio 1: Encuentra la **fórmula mínima** (empírica) de un compuesto formado por calcio, cloro, hidrógeno y oxígeno, en las proporciones indicadas en la tabla.

Elemento	%	Masa (gramos)	Masa atómica	Moles (gramos/m.a.)	Relación	Subíndices
Ca	18.3		40			
Cl	32.4		35.5			
H	5.5		1			
O	43.8		16			

Fórmula mínima: _____

Para obtener la **fórmula molecular** de un compuesto se debe conocer o calcular la fórmula mínima, y saber cuál es la masa de la molécula real (masa molecular).

Observa el siguiente **ejemplo**:

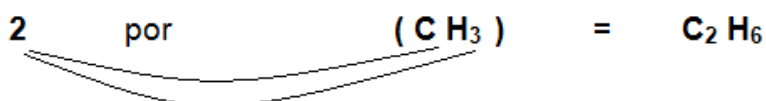
El etano es un compuesto de carbono e hidrógeno, que tiene tres átomos de H por cada átomo de C, por tanto su fórmula empírica o mínima es C H_3 . Su masa molecular es de 30 uma.

La **fórmula molecular** se calcula, hallando un número **n** que surge de dividir la **masa molecular** del compuesto entre la **masa de su fórmula mínima**. Este número **n** es la cantidad de veces por las que se debe multiplicar a la fórmula mínima para obtener la fórmula molecular.

Masa de la fórmula mínima (CH_3) = 12 uma + 3 (1 uma) = 15 uma

$$n = \frac{\text{masa del compuesto}}{\text{masa de la fórmula mínima}} = \frac{30}{15} = 2$$

Valor de n por los subíndices de la fórmula mínima = Fórmula molecular



Ejercicio 2: Encuentra la fórmula molecular del ácido ascórbico (vitamina C), si su fórmula empírica es $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ y la masa molecular de este compuesto es de 176 uma.

Operaciones:

Intercambia tus ejercicios y evalúa los resultados de un compañero, comparando las respuestas con la solución correcta (coevaluación). Mantén siempre una actitud respetuosa.



RECETAS DE COCINA

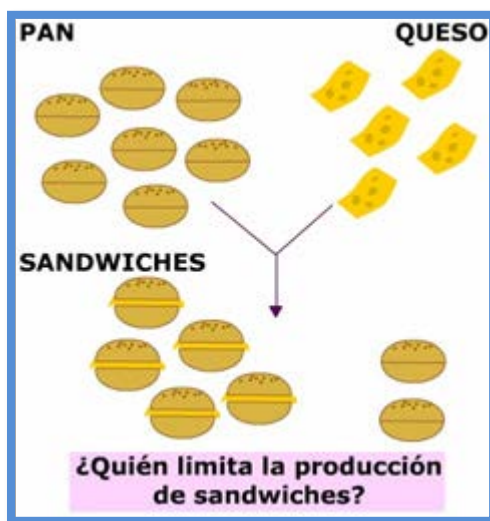
Lee lo siguiente:

Tanto en la cocina como en la industria es necesario saber la cantidad de ingredientes, materiales o reactivos que vas a combinar según el producto que quieres obtener. Y también es de vital importancia saber cuál de esos ingredientes o reactivos se

va agotar primero en el proceso, y con base en esto mantener reservas del ingrediente o reactivo limitante o determinar en un momento dado si el proceso es redituable.

Imagina que siete amigos van a ir a tu casa a ver una película, llevarán palomitas de maíz y tú prepararás unos sándwiches, pero a tus amigos solo les gustan con pan y queso.

Observa lo siguiente:



¿Alcanzarán los sándwiches de pan y queso para todos tus amigos?

Actividad 11. Observa las cantidades en reactivos y en productos, y responde a las preguntas planteadas.

Reactivos → Productos

- Plomo + Azufre → Sulfuro de plomo*
- 1 $10.00\text{ g.} + 5.00\text{ g.} \rightarrow 13.10\text{ g.} + 1.90\text{ g.}$ *¿Qué observaciones podemos hacer?*
 - 2 $10.00\text{ g.} + 3.10\text{ g.} \rightarrow 13.10\text{ g.}$ *¿Qué interpretación damos a estos resultados?*
 - 3 $15.00\text{ g.} + 3.10\text{ g.} \rightarrow 13.10\text{ g.} + 5.00\text{ g.}$ *¿Cómo expresamos nuestras conclusiones?*
 - 4 $10.00\text{ g.} + 2.50\text{ g.} \rightarrow ?\text{ g.} + 5.00\text{ g.} + ?\text{ g.}$ *¿Podemos predecir los resultados en el experimento 4?*

Anota el número de reacción correspondiente a cada inciso:

- El plomo se encuentra en exceso: _____
- Hay un exceso de azufre: _____
- La reacción se detiene antes de que se acabe completamente uno de los reactivos: _____
- Los dos reactivos se encuentran en cantidades estequiométricamente iguales: _____
- El plomo es el reactivo limitante: _____
- La reacción termina porque se acaba el azufre: _____

Utiliza la información de la siguiente actividad para autoevaluar tus respuestas.

Actividad 12. Analiza el siguiente material y resuelve las situaciones planteadas:

Recordando:



ESTEQUIOMETRÍA

En una **reacción química** siempre se conserva la masa, de ahí que una cantidad específica de reactivos al reaccionar, formará productos cuya masa será igual a la de los reactivos (**Ley de la conservación de la masa de Lavoisier**).

Al químico le interesa entonces la **relación** que guardan entre sí las masas de los reactivos y los productos individualmente.

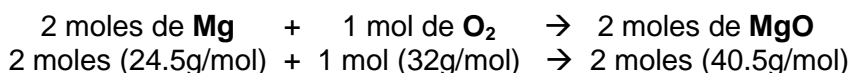
Los cálculos que comprenden estas relaciones de masa se conocen como **cálculos estequiométricos**.

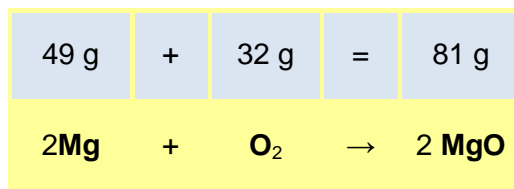
La **estequiometría** es el concepto usado para designar a la parte de la Química que estudia las relaciones cuantitativas de las sustancias y sus reacciones. En su origen etimológico, se compone de dos raíces, estegui que se refiere a las partes o elementos de los compuestos y metría, que dice sobre la medida de las masas.

Cuando se expresa una **reacción**, la primera condición para los cálculos estequiométricos es que se encuentre **balanceada**, por ejemplo :



La reacción anterior se lee como: 2 moles de magnesio reaccionan con un mol de oxígeno y producen 2 moles de óxido de magnesio (reacción de síntesis).





Lo que demuestra la Ley de Lavoisier: "**la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma**". Cuando reaccionan 49 g con 32 g, se producen 81 g.

REACTIVO LIMITANTE

El **reactivo limitante** es aquel que en una reacción química, se acaba antes y determina la cantidad de producto o productos obtenidos. La reacción depende del reactivo limitante, pues, según la *Ley de las proporciones definidas*, los demás reactivos no reaccionarán cuando uno se haya acabado.

Cuando se ha balanceado una ecuación, los coeficientes representan el **número de moles de cada sustancia** (elementos o compuestos) en los **reactivos** y en los **productos**.

La **Estequiometría** se emplea para saber cuántos moles de un producto se pueden obtener, a partir de un número conocido de moles de un reactivo.

La **relación de moles** entre reactivos y productos se obtiene de la **ecuación balanceada**. No siempre se utilizan las cantidades exactas de reactivos para que se lleve a cabo una reacción. En la práctica, es común que se use un exceso de uno o más reactivos, para conseguir que reaccione la mayor cantidad posible del reactivo que se encuentra en menor cantidad (**reactivo limitante**).

CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

1. Para preparar espagueti utilizo 2 latas de tomate por cada paquete de pasta y alcanza para 4 personas.



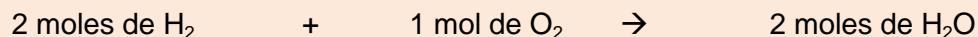
2 latas de tomate	+	1 paquete de pasta	→	4 personas
-------------------	---	--------------------	---	------------

- a) ¿Cuántas latas de tomate necesito para 2 paquetes de pasta? _____
- b) ¿Para cuántas personas alcanza con 3 paquetes de pasta y el suficiente tomate?

- c) Si tengo 3 latas de tomate y 2 paquetes de pasta, ¿cuál es el reactivo limitante?



2. Dos moles de H_2 reaccionan con un mol de O_2 para formar dos moles de H_2O



- a) ¿Cuántos moles de H_2 necesito para 2 moles de O_2 ? _____
- b) ¿Para cuántos moles de agua alcanza con 3 moles de O_2 y el suficiente hidrógeno?

- c) ¿Si tengo 3 moles de H_2 y 2 moles de O_2 cuál es el reactivo limitante?

¿Cómo se puede determinar cuál es el **reactivo limitante**?

Si en una **reacción química** las sustancias reaccionantes se miden en cantidades que son justamente las dadas por las **relaciones estequiométricas**, es claro que todas **se consumirán por completo**. Sin embargo; en la práctica lo común es medir los reactivos en tal proporción que la reacción procede hasta que **uno de ellos se consume totalmente**, mientras que los demás quedan en exceso.

El reactivo que se consume por completo y que por consiguiente limita la cantidad del producto formado, se denomina **reactivo limitante**, conocido comúnmente como reactivo límite.

Para determinar el **reactivo limitante**, basta dividir el número de moles dados de cada Reactivo entre su respectivo coeficiente de la **ecuación balanceada** (o sus equivalentes en gramos). El menor cociente corresponde al **reactivo limitante**.

Analogía: Para preparar un sándwich necesito dos rebanadas de pan y una de jamón.

- a) ¿Cuántos sándwiches puedo preparar si solamente hay 14 rebanadas de pan y 9 de jamón? _____
- b) ¿Cuál es el ingrediente (reactivo) limitante? _____

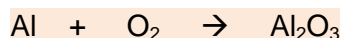
Ecuación balanceada: 2 rebanadas de pan + 1 rebanada de jamón → 1 sándwich

Reactivo limitante: pan = $\frac{14}{2} = 7$ jamón = $\frac{9}{1} = 9$

Al dividir lo que se tiene entre lo que se necesita de cada reactivo, el menor resultado corresponde al **reactivo limitante**. Cuando éste se acabe, ya no se podrá obtener más producto aunque el o los otros reactivos se encuentren en exceso.

Ejemplo:

Las superficies de aluminio reaccionan con el oxígeno del aire para formar una capa protectora de óxido de aluminio, que previene al metal de posterior corrosión. La ecuación es:

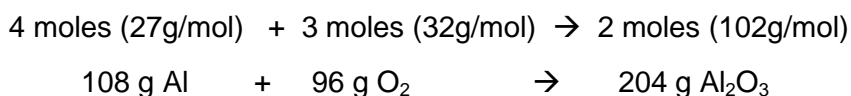


¿Cuántos gramos de óxido de aluminio se forman a partir de 148.5 g de aluminio y 272 g de oxígeno?

Procedimiento:

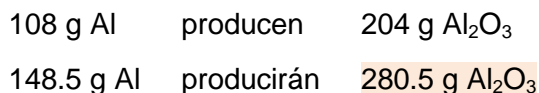
- Balancear la ecuación: $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$

- Expresar la ecuación balanceada en gramos:

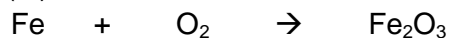


- Determinar el reactivo limitante: $\text{Al} = \frac{148.5 \text{ g}}{108 \text{ g}} = 1.375$ $\text{O} = \frac{272 \text{ g}}{96 \text{ g}} = 2.833$

Como el **reactivo limitante** es el **aluminio**, cuando éste se acabe terminará la reacción y no se podrá formar más óxido de aluminio. Por regla de tres obtenemos los gramos de óxido formados:



3. ¿Qué masa en gramos de óxido de hierro (III) se forma al hacer reaccionar 25.0 gramos de hierro con suficiente oxígeno?



- Balancear la ecuación:
- Expresar la ecuación balanceada en gramos:
- Determinar el reactivo limitante:
- Obtención de la masa en gramos de hierro (III) por regla de tres:

Actividad 14. Realiza en equipo la siguiente práctica de laboratorio, participando y colaborando de manera efectiva.

LABORATORIO DE QUÍMICA II

Actividad experimental No. 1

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

-Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones, aportando puntos de vista con apertura y considerando los de otras personas de manera reflexiva.

-Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana enfrentando las dificultades que se le presentan siendo consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.

Nombre de la práctica: “Determinación del el reactivo limitante y el rendimiento teórico de una reacción”.



Propósito: Comprobar la aplicación de las leyes ponderales, realizando cálculos estequiométricos para determinar el reactivo limitante y el porcentaje de rendimiento de una reacción química.

Observa la siguiente reacción:



Planteamiento del problema: ¿Cuál será el reactivo limitante?

Redacta una hipótesis al respecto donde anticipes los resultados esperados en el desarrollo experimental:

Materiales:

Material y equipo:	Sustancias:
<ul style="list-style-type: none"> - Balanza - Globo - Matraz erlenmeyer - Probeta 	<ul style="list-style-type: none"> - 3 g de carbonato de calcio (CaCO_3) - 37 mL de cloruro de hidrógeno (HCl)

Procedimiento:

- Pesamos en la balanza una cantidad equivalente a 3 gramos de carbonato de calcio (CaCO_3) puro y lo colocamos en un globo.
- En una probeta, medimos un volumen de 37 mL de HCl (35 % en peso y densidad = 1.19 g/mL) y lo vaciamos al matraz erlenmeyer.
- Colocamos el globo en la boca del matraz, cuidando que no caiga carbonato al matraz.
- Pesamos el matraz con el globo.
- Mezclamos el HCl con el carbonato del globo y esperamos a que termine la reacción.



- Dejamos escapar el gas del globo.
- Volvemos a pesar y calculamos por diferencia, el peso del gas desprendido.

Calculamos: ¿A cuántos gramos de HCl equivalen los 37 mL?

Gramos de HCl = 37 mL (1.19 g/mL) = 44 g si fuera 100% en peso.

44 g de HCl → 100% en peso

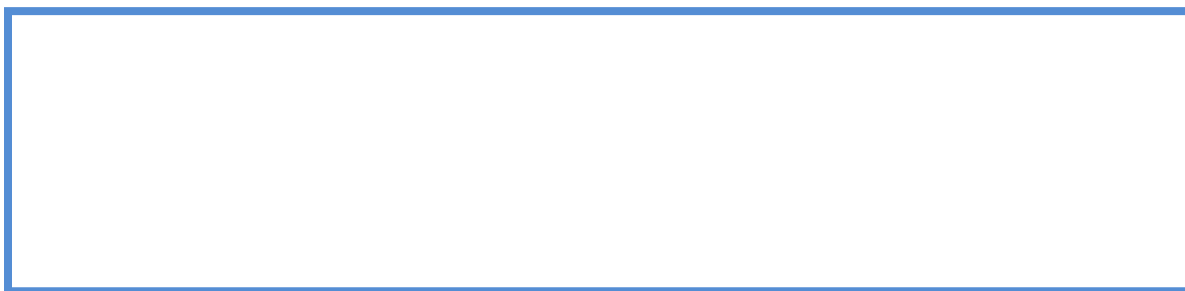
X → 35 %

X = 44 g (35/100) = 15.4 gramos de HCl

Por tanto, los 37 mL de HCl que utilizamos equivalen a 15.4 gramos de HCl puro.

Esquemas o ilustraciones

(Fotos, dibujos, diagrama de flujo, etc.)



Describe las **observaciones**:

Registra los **resultados**:

- a) Peso del matraz con el globo antes de la reacción: _____
- b) Peso del matraz con el globo después de la reacción: _____
- c) Gramos de CaCO_3 utilizados: _____
- d) Gramos de HCl utilizados: _____
- e) Gramos de CO_2 obtenidos: _____
- f) Reactivo limitante: _____
- g) Rendimiento teórico: _____
- h) Rendimiento real: _____
- i) Porcentaje de rendimiento: _____

Contrasta los resultados obtenidos en el experimento con la hipótesis previa y anota las **conclusiones**:



Autoevaluación

Aspectos a evaluar	Sí	No	Observaciones
1.- Me integré con facilidad al equipo de trabajo del laboratorio y colaboré en la realización de la práctica.			
2.- Redacté una hipótesis correctamente.			
3.- Elaboré los esquemas o dibujos correctamente.			
4.- Describí en mis observaciones lo que ocurrió durante el experimento.			
5.- Mis resultados indican o expresan lo obtenido al finalizar el experimento.			
6.- Elaboré conclusiones, comprobando o rechazando la hipótesis propuesta.			
7.- Realicé los cálculos adecuadamente en la solución de los problemas o contesté las preguntas del cuestionario.			
8.- Apliqué las reglas de seguridad del laboratorio.			
9.- Utilicé con cuidado el material de laboratorio.			
10.- Mostré interés por aprender por mí mismo.			

Heteroevaluación: _____

Escala de valor	Excelente 10 o 9	Bien 8 o 7	Regular 6	Insuficiente 5 o menos
-----------------	---------------------	---------------	--------------	---------------------------

Entrega el reporte de práctica de laboratorio.

Lee lo siguiente:

Te vas a reunir con tus amigos para ver una película y te encargaron que llevaras los paquetes para hacer las palomitas de maíz en el microondas. Cuando los vas a comprar, recuerdas que no todos los granos revientan, por lo que decides llevar un paquete extra.



¿Por qué no se convierte 100% de los granos en palomitas?



COMPETENCIA A DESARROLLAR:

De manera general o colaborativa, identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

Lee la situación anterior y participa, planteando al resto del grupo una hipótesis sobre la posible respuesta al conflicto cognitivo. Considera otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Hipótesis propuesta:

RENDIMIENTO Y PUREZA

En la práctica, las **reacciones químicas** no siempre producen la **cantidad de producto** calculado o teórico que se predice mediante la **ecuación balanceada** cuando ha reaccionado todo el **reactivo limitante**. Existen varias causas para esto. Por ejemplo, muchas reacciones son **reversibles** por lo que no llegan a su fin. Algunas son complejas, dando lugar a reacciones secundarias que desvían el consumo de reactivos a productos no deseados.

También la **pureza de los reactivos**, ya que a veces contienen impurezas que no participan en la reacción. Todos estos factores originan que la cantidad de **producto obtenido**, llamado **rendimiento real**, sea generalmente inferior a la cantidad de **producto esperado**, es decir, al **rendimiento teórico**.

RENDIMIENTO DE UNA REACCIÓN

En Química, el **rendimiento**, también referido como **rendimiento químico** y **rendimiento de reacción**, es la cantidad de producto obtenido en una reacción química.

El **rendimiento porcentual**, que sirve para medir la efectividad de una reacción, es calculado al dividir la cantidad de producto obtenido (rendimiento real) entre el **rendimiento teórico** por 100%.

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{rendimiento real}}{\text{rendimiento teórico}} \times 100$$

Uno o más **reactantes** (reactivos) en una **reacción química** suelen ser usados en exceso.

El **rendimiento teórico** es calculado a partir de la cantidad del **reactivo limitante**, tomando en cuenta la **estequiometría** de la reacción. Para el cálculo, se suele asumir que hay una sola reacción involucrada.

El **rendimiento teórico** o ideal de una reacción química debería ser 100%, un valor que es imposible alcanzar en la mayoría de las reacciones experimentales.

1. Se hace reaccionar 1.0 Kg de MnO_2 con suficiente HCl, produciéndose 196 litros de cloro gaseoso medidos en condiciones normales de presión y temperatura. Determina el rendimiento de la reacción. La ecuación no balanceada es:



2. Si en el paquete de palomitas había 120 granos y solamente se obtuvieron 102 palomitas, ¿cuál fue el porcentaje de rendimiento obtenido? _____

Compara tus resultados con los de tus compañeros (autoevaluación).

DESEMPEÑO A DEMOSTRAR:

Argumenta la importancia de los cálculos estequiométricos en procesos que tienen repercusiones económicas y ecológicas en su entorno.

OBJETO DE APRENDIZAJE

Implicaciones ecológicas, industriales y económicas de los cálculos estequiométricos.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

- -Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción del conocimiento explicitando las nociones científicas para la solución de problemas cotidianos.
- -Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental advirtiendo que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

Actividad 15. Realiza en equipos una investigación acerca de alguna actividad industrial, artesanal, gastronómica, entre otras, que se realice en tu comunidad, región, país u otros países que sea de su interés.

Elaborar un reporte de investigación que contenga las siguientes características:

- Nombre de la empresa donde se aplican los cálculos estequiométricos (si se trata de una empresa).
- Nombre del proceso o producto que se elabora.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Explicación de los cálculos estequiométricos realizados.
- Importancia de los cálculos estequiométricos en la prevención de problemas de carácter ecológico, económico, de seguridad, así como las implicaciones ecológicas, industriales y económicas que representan la aplicación correcta de estos cálculos, según sea el caso de la empresa o proceso investigado.

Lean la siguiente información y comenten su investigación ante los compañeros del grupo, contesten las cuestiones que se plantean sobre el uso de la Estequiometría en diferentes ámbitos y de manera individual realicen una reflexión por escrito sobre la importancia de la aplicación de cálculos estequiométricos en la prevención de problemas de carácter ecológico y económico así como las implicaciones ecológicas, industriales y económicas, promoviendo la actitud del cuidado.

Discute en grupo las implicaciones ecológicas y económicas de los cálculos estequiométricos. Sustenta una postura personal sobre el tema, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Autoevalúate, participando en plenaria y escuchando los argumentos de tus compañeros, mostrando interés y respeto.

Usos y aplicaciones de la Estequiometría



La fabricación de **productos químicos** es uno de los esfuerzos industriales más grandes del mundo. Las industrias químicas son la base de cualquier **sociedad industrial**.

Dependemos de ellas respecto a productos que utilizamos a diario como gasolina y lubricantes de la **industria del petróleo**; alimentos y medicinas de la **industria alimentaria**; telas y ropa de las **industrias textiles**. Estas son sólo unos cuantos ejemplos pero casi todo lo que compramos diariamente se fabrica mediante algún **proceso químico** o al menos incluye el uso de **productos químicos**.

Por razones económicas los **procesos químicos** y la producción de sustancias químicas deben realizarse con el **menor desperdicio posible**, lo que se conoce como "**optimización de procesos**". Cuando se tiene una **reacción química**, el químico se interesa en la **cantidad de producto** que puede formarse a partir de cantidades establecidas de reactivos. Esto también es importante en la mayoría de las aplicaciones de las reacciones, tanto en la **investigación** como en la **industria**.

- ¿Qué podría pasar si un albañil no usa las cantidades de materiales en la proporción correcta para construir una casa?
- ¿Qué se hace cuando una receta de cocina es para 4 personas y se tiene que preparar para 200 comensales?
- Si el kilogramo de uno de los reactivos utilizados en la fabricación de hule espuma cuesta 200 pesos, y por un error en los cálculos estequiométricos se desperdicia una tonelada del reactivo, ¿cuánto pierde la empresa?
- En una fábrica se liberan 2 miligramos de un contaminante por cada hora de producción. Si el turno de producción es de 8 horas diarias, ¿cuánto contaminante se genera? ¿y si se incrementa la producción?
- Si en la ciudad hay varias empresas trabajando en las mismas condiciones, ¿será seguro el medio ambiente en que vivimos? ¿por cuánto tiempo? ¿cómo podríamos saberlo?



La interrelación entre comercio y ambiente es un tema que ha sido incluido en las agendas de diversas **organizaciones internacionales** tales como: la OCDE, el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, las Naciones Unidas y el Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT).

Por una parte, se considera al comercio como un **instrumento de crecimiento y desarrollo**, que bien manejado amplía las opciones para la **protección del ambiente**, y por otro; se teme

3.- Al quemar una cantidad de gasolina se produjeron 5 moles de dióxido de carbono (CO_2). ¿Cuál será el volumen en litros que ocupará este gas a CNPT?

4.- El nitrato de amonio (NH_4NO_3) se prepara a partir del ácido nítrico, se emplea como fertilizante nitrogenado. Calcula el porcentaje de cada uno de los elementos en el nitrato de amonio.

5.- Determina la composición porcentual de las siguientes moléculas:

- a) Aspirina ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$)
- b) Colesterol ($\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$)

6.- El ácido benzoico es un polvo blanco cristalino que se emplea como conservador de alimentos. El compuesto contiene 68.8% de C, 5.0% de H y 26.2% de O. ¿Cuál es la fórmula empírica del compuesto?

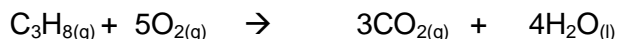
7.- Se sospecha que el glutamato monosódico (MSG), saborizante de alimentos, es el causante del "síndrome del restaurante chino" ya que puede causar dolores de cabeza y pecho. El glutamato monosódico tiene la siguiente composición porcentual: 35.51% de C, 4.77% de H, 37.85% de O, 8.29% de N, y 13.6% de Na. Si su masa molar es de 169 g/mol, ¿cuál es su fórmula molecular?

8.- La testosterona (hormona sexual masculina) contiene 79.19% de carbono (C), 9.72% de hidrógeno (H) y 11.10% de oxígeno (O). Su masa molecular es de 288.17g /mol. Calcula su fórmula:

a) Empírica:

b) Molecular:

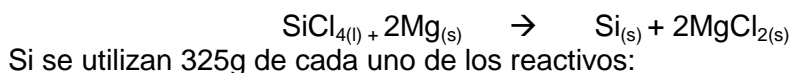
9.- En las ferreterías se venden pequeños envases de gas propano para fuentes de calor portátil (para soldaduras). La reacción de combustión del propano es:



a) ¿Qué masa de CO_2 se produce por la combustión de 2.5 moles C_3H_8 ?

b) ¿Cuántos moles de agua se obtienen en la producción de 4.4 g de CO₂?

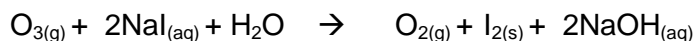
10.- El silicio puro que se requiere para la fabricación de los chips en las computadoras y celdas solares, se fabrica mediante la siguiente reacción:



a) ¿Cuál será el reactivo limitante en esta reacción?

b) ¿Y qué cantidad en gramos de silicio (Si), se producirán?

11.- La agencia de protección al ambiente de Estados Unidos emplea un método para determinar la concentración de ozono en el aire, haciendo pasar una muestra de aire por un aparato que contiene yoduro de sodio (NaI), capturando el ozono (O₃) de acuerdo con la reacción:



¿Cuántos gramos de NaI serán necesarios para capturar 1.1 g de ozono?

12.- El vino se avinagra cuando el etanol se convierte en ácido acético por oxidación:

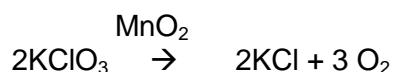


Se cierra una botella de vino en la que había 2 g de etanol y 1 g de oxígeno. ¿Cuál es el reactivo limitante de la oxidación?

13.- Hace algunos años, en medicina se empleaba el éter etílico o etoxietano [(C₂H₅)₂O] como anestésico en condiciones estándares de presión y temperatura (CNPT), ¿cuál será el volumen de 0.716 moles de (C₂H₅)₂O gaseoso?

14.- El clorato de potasio (KClO₃) es un compuesto que se utiliza en la elaboración del fósforo, en la industria pirotécnica y de juegos artificiales.

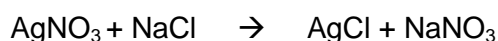
En el laboratorio una de sus aplicaciones principales es la producción de oxígeno cuando es sometido a descomposición mediante calentamiento:



a) ¿Cuántos gramos de KClO_3 se necesitan para obtener 200 g de O_2 ?

b) ¿Cuántas moles de KCl pueden producirse a partir de 245 g de KClO_3 ?

15.- El cloruro de plata AgCl es un compuesto insoluble en agua, sensible a la luz, que se utiliza en fotografía para capturar la imagen en el negativo. El cloruro de plata AgCl puede obtenerse en el laboratorio mediante la reacción entre el nitrato de plata AgNO_3 y el cloruro de sodio NaCl :



¿Cuál es el porcentaje de rendimiento de la reacción si al suministrar 250 g de AgNO_3 se obtuvieron 125 g de AgCl ?

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: ESCALA DE RANGO

Producto: PROBLEMARIO

Alumno: _____ Grupo: _____

PRODUCTO	10	9-8	7-6	5-0
Problemario	Contesta correctamente todos los ejercicios del Bloque I	Contesta correctamente 80-90% los ejercicios del Bloque I	Contesta correctamente 60%-70% los ejercicios del Bloque I	Contesta correctamente menos de la mitad de los ejercicios del Bloque I

PARÁMETROS PARA EVALUAR LOS PRODUCTOS DEL BLOQUE I

PRODUCTO	MUY BIEN 10	BIEN 9-8	REGULAR 7-6	INSUFICIENTE 5-0
Cuestionario de evaluación diagnóstica	Contestas correctamente las 12 preguntas propuestas. Te expresas con propiedad, Respetas otros puntos de vista y escucha con atención.	Contestas correctamente 10 preguntas propuestas. Te expresas con propiedad. Respetas otros puntos de vista y escucha con atención.	Contestas correctamente solo entre 9 y 7 preguntas propuestas.	Contestas correctamente 6 o menos de las preguntas propuestas.
Cuadro sinóptico sobre mol y conceptos relacionados	Utilizas el contenido de la lectura, sintetizas abordando la información precisa. Incluyes la definición y las relaciones pertinentes. Comentas la información ante el grupo y escucha con respeto y atención los comentarios de tus compañeros y retroalimentación del profesor.	Utilizas el contenido de la lectura. Incluyes la definición y las relaciones pertinentes. Comentas la información ante el grupo y escucha con respeto y atención los comentarios de tus compañeros.	Incluyes la definición y las relaciones pertinentes.	La definición no es correcta o no realizas las relaciones solicitadas.
Modelos tridimensionales	Te organizas en equipos heterogéneos de trabajo, elaboras la representación de un compuesto o sustancia asignada por tu profesor, cumpliendo con los siguientes criterios: -Utilizan diferentes materiales (pelotas de unicel, círculos de papel de colores, papel ilustración, bolitas de dulce y palillos, etc.). -Explican la formación de moléculas y la relación molar entre los componentes de las mismas de manera clara y sencilla. -Se comportan respetuosamente al momento de explicar y escuchan con respeto y atención los comentarios de sus compañeros y profesor.	Te organizas en equipos heterogéneos de trabajo, elaboras la representación de un compuesto o sustancia asignada por tu profesor, cumpliendo con los siguientes criterios: Explican la formación de moléculas y la relación molar entre los componentes de las mismas de manera clara y sencilla. -Se comportan respetuosamente al momento de explicar y escuchan con respeto y atención los comentarios de sus compañeros y profesor.	Elaboras la representación de un compuesto o sustancia asignada por tu profesor.	Realizas de manera incorrecta la representación del compuesto.
Consulta, bibliográfica y exposición de las leyes ponderales	Te organizas en equipos heterogéneos de trabajo, y realizas una consulta bibliográfica y presentación de la ley ponderada asignada por tu profesor siguiendo los siguientes criterios: -Elaboran una presentación en formato indicado por tu profesor (apoyos visuales). - Explican el significado y ejemplos de aplicación de la Ley Ponderal que se te haya asignado (Ley de la Conservación de la Masa, Ley de las Proporciones Definidas, Ley de las Proporciones Múltiples y Ley de las Proporciones Recíprocas) de manera clara y sencilla.	Realizas la consulta bibliográfica y presentación de la ley ponderada asignada por tu profesor siguiendo los siguientes criterios: -Elaboran una presentación en formato indicado por tu profesor (apoyos visuales). - Explican el significado y ejemplos de aplicación de la Ley Ponderal que se te haya asignado (Ley de la Conservación de la Masa, Ley de las Proporciones Definidas, Ley de las Proporciones	Presentas la ley asignada por tu profesor explicando el significado sin mencionar los ejemplos.	Explicas incorrectamente la ley ponderal asignada.

	-Se dirigen con respeto al grupo y escuchan con tolerancia y atención los comentarios de los compañeros y profesor.	Múltiples y Ley de las Proporciones Recíprocas) de manera clara y sencilla.		
Ejercicios de correlación (Ley-Ejemplo)	- Lees de manera individual la información presentada y relacionas correctamente las cuatro leyes ponderales enunciadas, con el ejemplo que las demuestra. -Comparas tus respuestas al comentarlas de manera grupal con orden y respeto hacia tus compañeros.	Relacionas correctamente las cuatro leyes ponderales enunciadas, con el ejemplo que las demuestra.	Relacionas correctamente sólo 3 de las leyes ponderales enunciadas, con el ejemplo que las demuestra.	Relacionas correctamente sólo 2 o menos de las leyes ponderales enunciadas, con el ejemplo que las demuestra.
Ejercicios básicos para cálculos estequiométricos y problemario.	Resuelves correctamente todos los ejercicios presentados participando activamente al resolverlos en el pizarrón, escuchas con atención las respuestas y retroalimentación de tu profesor.	Resuelves correctamente la mayoría de los ejercicios presentados, escuchas con atención las respuestas y retroalimentación de tu profesor.	Resuelves correctamente sólo algunos de los ejercicios realizados.	Resuelves incorrectamente todos los ejercicios realizados no participas ni escuchas con atención
Ejercicios de cálculos estequiométricos. Masa-masa Mol-mol Volumen-volumen	Realizas los ejercicios y problemario propuesto siguiendo los siguientes criterios: -Atiendes la explicación de tu profesor al respecto. -Analizas los ejemplos y resuelve los ejercicios correctamente todos los ejercicios. -Participas activamente exponiendo ante los compañeros el procedimiento y resultados obtenidos en la resolución de los ejercicios. -Interpretas sus implicaciones en su entorno inmediato, regional o mundial. -Refuerzas tu aprendizaje consultando de manera extraclase más ejemplos al respecto, en la bibliografía recomendada y en páginas web confiables.	Realizas los ejercicios y problemario propuesto, siguiendo los siguientes criterios: -Analizas los ejemplos y resuelve la mayoría de los ejercicios correctamente. -Participas activamente exponiendo ante los compañeros el procedimiento y resultados obtenidos en la resolución de los ejercicios. - Interpretas sus implicaciones en su entorno inmediato, regional o mundial.	Realizas la mayoría de los ejercicios correctamente.	Realizas incorrectamente la mayoría de los ejercicios.
Cálculos: Porcentaje, fórmula empírica y molecular, reactivo limitante y rendimiento de una reacción y problemario.	Realizas los ejercicios y problemario propuesto atendiendo los siguientes criterios: -Atiendes la explicación de tu profesor al respecto. -Analizas los ejemplos y resuelve todos los ejercicios correctamente. -Participas activamente exponiendo ante los compañeros el procedimiento y resultados obtenidos en la resolución de los ejercicios.	Analizas los ejemplos y resuelve todos los ejercicios correctamente.	Resuelve la mayoría de los ejercicios correctamente.	Resuelve la mayoría de los ejercicios incorrectamente.

<p>Reporte de laboratorio y desempeño en la actividad experimental</p>	<p>Desarrolla todos los pasos del método científico, redactas una hipótesis que puedes comprobar sobre el cálculo del reactivo limitante en una reacción química, interpreta los resultados y elabora su conclusión. Participa activamente en el equipo de trabajo, relacionándose efectivamente con sus compañeros en equipos heterogéneos. Muestra interés en la sesión de laboratorio y actividades en el aula, participando con responsabilidad. Aplica las reglas de seguridad.</p>	<p>Desarrolla los pasos del método científico, interpreta los resultados y elabora su conclusión. Participa en el equipo de trabajo relacionándose con sus compañeros. Muestra interés en la sesión de laboratorio y actividades en el aula. Aplica las reglas de seguridad.</p>	<p>Desarrolla algunos pasos del método científico, y elabora parcialmente su conclusión. Participa en el equipo de trabajo. Acude a la sesión de laboratorio. Aplica las reglas de seguridad.</p>	<p>No desarrolla los pasos del método científico. No participa en el equipo de trabajo.</p>
<p>Investigación documental sobre la importancia de los cálculos estequiométricos</p>	<p>Realizas la investigación documental cumpliendo los criterios siguientes: -Te organizas en equipos heterogéneos de trabajo. -Incluyes una actividad ya sea industrial, artesanal, gastronómica, u otra, que se realice en tu comunidad, región, país u otros países que sea de su interés. -Elaboras un reporte de investigación que contenga las siguientes características: -Nombre de la empresa donde se aplican los cálculos estequiométricos (Si se trata de una empresa) -Nombre del proceso o producto que se elabora -Diagrama de flujo del proceso -Explicación de los cálculos estequiométricos realizados Importancia de los cálculos estequiométricos en la prevención de problemas de carácter ecológico, económico, de seguridad, así como las implicaciones ecológicas, industriales y económicas que representan la aplicación correcta de estos cálculos, según sea el caso de la empresa o proceso investigado. -Elaboras el reporte en hoja blanca con orden, claridad y limpieza.</p>	<p>Realizas la investigación documental cumpliendo los criterios siguientes: -Incluyes una actividad que se realice en tu comunidad, región, país u otros países que sea de su interés. -Elaboras el reporte de investigación omitiendo o cumpliendo de manera parcial alguna de las características especificadas.</p>	<p>Realizas la investigación documental, incluyendo una actividad que se realice en tu comunidad, región, país u otros países que sea de su interés. Elaboras el reporte cumpliendo parcialmente u omitiendo dos o más criterios.</p>	<p>Realizas la investigación documental sin cumplir en el reporte con lo especificado.</p>

<p>Plenaria y reflexión</p>	<p>-Leen la información presentada y comenten su investigación ante los compañeros del grupo. - Contestan las cuestiones que se plantean sobre el uso de la estequiometría en diferentes ámbitos. -Realizas de manera individual una reflexión por escrito sobre la importancia de la aplicación de cálculos estequiométricos en la prevención de problemas de carácter ecológico y económico así como las implicaciones ecológicas, industriales y económicas, promoviendo la actitud del cuidado. Discutes en grupo las implicaciones ecológicas y económicas de los cálculos estequiométricos. Sustentas una postura personal sobre el tema, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>-Leen la información presentada y comenten su investigación ante los compañeros del grupo. - Contestan las cuestiones que se plantean sobre el uso de la estequiometría en diferentes ámbitos. -Realizas de manera individual una reflexión por escrito sobre la importancia de la aplicación de cálculos estequiométricos en la prevención de problemas de carácter ecológico y económico así como las implicaciones ecológicas, industriales y económicas, promoviendo la actitud del cuidado.</p>	<p>Contestan parcialmente las cuestiones que se plantean al igual que la reflexión por escrito.</p>	<p>Responden incorrectamente las preguntas planteadas, no realizan la reflexión.</p>
------------------------------------	---	---	---	--

Nota: La escala de valores es con fines de **autoevaluación**. Los productos utilizados para la acreditación tendrán como valor máximo el indicado en el Plan de evaluación-acreditación.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS GENÉRICAS

Autoevaluación			
Bloque I: Aplicas la noción de mol en la cuantificación de procesos químicos de tu entorno			
Instrucciones: Contesta honestamente sí o no, marcando con una ✓ a los siguientes cuestionamientos.			
Nombre del alumno:		Semestre:	
Grupo:		Sí	No
Indicador de desempeño:			¿Qué debo mejorar?
Asumí comportamientos y decisiones que me ayudaron a lograr los propósitos del bloque, comprendiendo la aplicación del mol y los cálculos estequiométricos en diversos contextos.			
Expresé mis ideas de manera respetuosa, participando activamente en plenaria respecto a la importancia de la aplicación de cálculos estequiométricos en la prevención de problemas de carácter ecológico y económico, así como las implicaciones ecológicas, industriales y económicas, promoviendo la actitud del cuidado.			
Utilicé las tecnologías de la información y comunicación en los trabajos que lo requerían para indagar sobre las diferentes aplicaciones de los cálculos estequiométricos y la realización de los mismos.			
Mostré interés en las temáticas desarrolladas durante el bloque, siendo consciente de la importancia del aprendizaje a lo largo de mi vida.			
Me integré con facilidad a un equipo para el trabajo colaborativo.			
Respete las opiniones, creencias e ideas de mis compañeros y profesor en todo momento.			

Coevaluación			
Bloque I: Aplicas la noción de mol en la cuantificación de procesos químicos de tu entorno			
Instrucciones: Contesta honestamente sí o no, marcando con una ✓ a los siguientes cuestionamientos, respecto al compañero a evaluar.			
Nombre del compañero:		Semestre:	
Grupo:		Sí	No
Indicador de desempeño:			¿Qué debe mejorar?
Asumió comportamientos y decisiones que le ayudaron a lograr los propósitos del bloque, comprendiendo la aplicación del mol y los cálculos estequiométricos en diversos contextos.			
Expresó sus ideas de manera respetuosa participando activamente en plenaria respecto a la importancia de la aplicación de cálculos estequiométricos en la prevención de problemas de carácter ecológico y económico, así como las implicaciones ecológicas, industriales y económicas, promoviendo la actitud del cuidado.			
Utilizó las tecnologías de la información y comunicación en los trabajos que lo requerían para indagar sobre las diferentes aplicaciones de los cálculos estequiométricos y la realización de los mismos.			
Mostró interés en las temáticas desarrolladas durante el bloque siendo consciente de la importancia del aprendizaje a lo largo de su vida.			
Se integró con facilidad a un equipo para el trabajo colaborativo.			
Respetó las opiniones, creencias e ideas de sus compañeros y profesor en todo momento.			

BLOQUE II

ACTÚAS PARA DISMINUIR
LA CONTAMINACIÓN DEL
AIRE, DEL AGUA Y DEL
SUELO



Bloque II Actúas para disminuir la contaminación del aire, del agua y del suelo

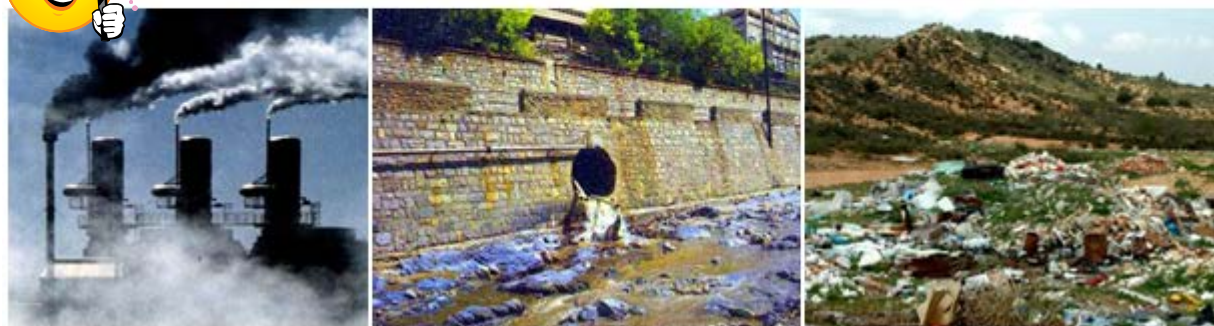
Química II



El estudio de los diferentes tipos de contaminación y sus principales fuentes te ayudará comprender el impacto de la ciencia y tecnología química en el ambiente y proponer estrategias viables para evitar, minimizar o erradicar problemas ambientales como los que se presentan en el desarrollo de éste bloque.

Observa las siguientes imágenes:

Contaminación



Imágenes tomadas de:

<http://contaminaciondelagua.net>, <http://4.bp.blogspot.com>, <http://yelambiente.galeon.com>

¿Sabes qué ocasiona la contaminación y a su vez qué problemas genera ésta? ¿Cómo podríamos evitarla?



Actividad 1. De manera grupal, participa en una lluvia de ideas coordinada por tu profesor o algún compañero, para dar respuesta de manera oral, con tus conocimientos previos a las preguntas que aparecen a continuación.

- 1.- ¿Sabes cuál es el origen de la contaminación del aire, agua y suelo en nuestra comunidad?
- 2.- ¿Podrías dar ejemplos de contaminantes antropogénicos que conozcas?
- 3.- ¿Qué reacciones químicas generan contaminación?
- 4.- ¿Cuáles son los contaminantes más comunes del agua que desechamos en esta ciudad?
¿Y en una zona rural?
- 5.- ¿Cómo se produce el smog? ¿Cómo se genera la lluvia ácida? ¿Qué es la inversión térmica?

DESEMPEÑO A DEMOSTRAR:

-Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología química en la contaminación ambiental.



Lee la siguiente noticia:

Noticia, 4 de julio de 2008



Pantallas de plasma, otro factor de calentamiento global

- *En este año se producirán 4.000 toneladas de trifluoruro de nitrógeno.*
- *El gas usado para el plasma de las pantallas planas de televisión contribuye a la contaminación atmosférica.*
- *La mitad de los aparatos de televisión que se producen en el mundo son de pantalla plana.*
- *No se sabe cuánto gas está escapando y filtrándose en la atmósfera.*

El gas usado para el plasma de las pantallas planas de televisión contribuye a la contaminación atmosférica y el calentamiento global, según denunció el jueves un científico de la Universidad de California. Peor aún, el trifluoruro de nitrógeno (NF₃) es 17.000 veces más poderoso que el dióxido de carbono (CO₂), uno de los principales agentes de contaminación, afirma el profesor Michael Prather en un informe publicado por la revista 'New Scientist'.

<http://www.foro-cualquiera.com/ecologia-naturaleza/63271-pantallas-plasma-otro-factor-calentamiento-global.html>

¿Consideras que la tecnología que utilizas contamina tu entorno?



Actividad 2. Después de leer la noticia, en forma grupal discute con tus compañeros, manteniendo una actitud respetuosa y contesta las siguientes preguntas, intercambiando distintos puntos de vista.

- 1.- ¿Qué impacto crees que tendrían el uso cotidiano de las nuevas tecnologías?
- 2.- Menciona qué medidas preventivas diseñarías para disminuir este problema:
- 3.- ¿Cómo crees que la Química puede contribuir a resolver esta situación?

Autoevalúate, comparando tus respuestas con las de tus compañeros y escuchando con respeto la retroalimentación del profesor.

OBJETO DE APRENDIZAJE

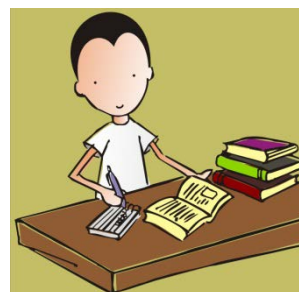
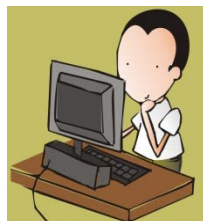
Origen de la contaminación del agua, del aire y del suelo.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

-Elige las fuentes de información más relevantes para establecer la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.

-Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas de sus compartimientos y decisiones, participando con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Actividad 3. En equipos, realiza una consulta documental acerca del origen y repercusiones de los principales contaminantes del aire, agua y suelo en tu localidad, región, país u otros países. Busca información en textos o en las páginas Web recomendadas. Observa el siguiente esquema sobre las rutas ambientales de la contaminación para elaborar una infografía. Expónganla ante el grupo, escuchando con respeto y atención la retroalimentación del profesor.

**Páginas Web recomendadas:**

http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/Contaminacion_Suelo.htm

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/10CAtm1/100ConAt.htm>

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAqu/120ProcC.htm>

<http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf4.html>

<http://carmenvidal.wordpress.com/2008/04/16/causas-y-agentes-de-la-contaminacion-del-suelo/>

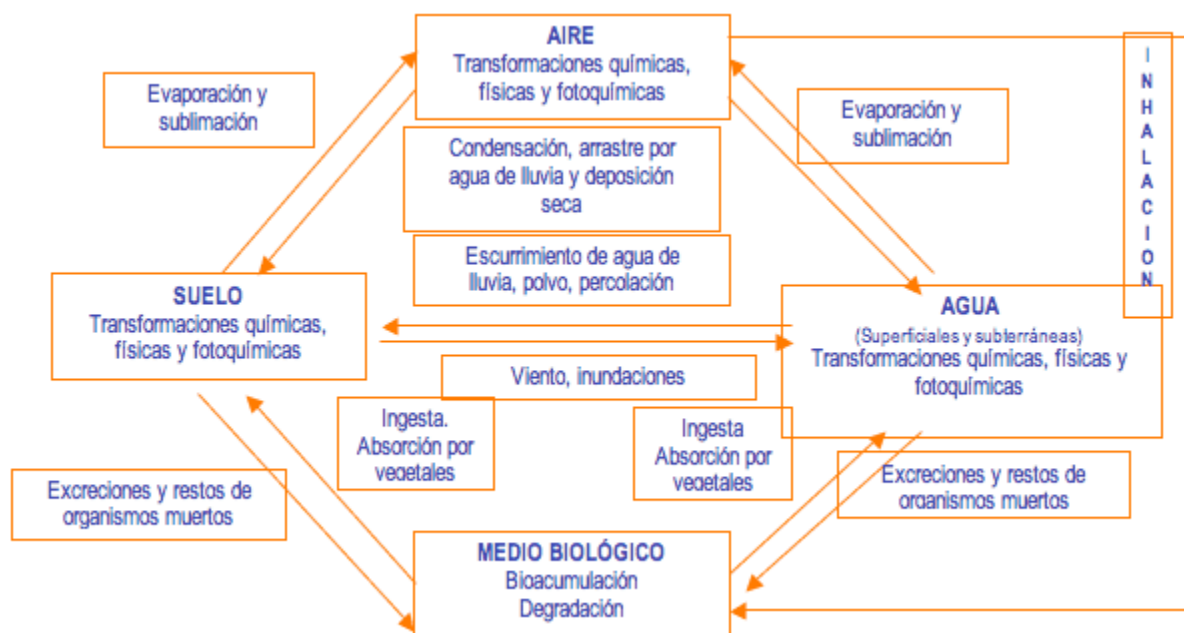
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/leip/arzate_e_ci/capitulo3.pdf

<http://www.animanaturalis.org/1275>

<http://www.uva.org.ar/lacarnecontamina.html>

http://www.liberaong.org/nota_explotacion.php?id=24

Rutas ambientales de la contaminación

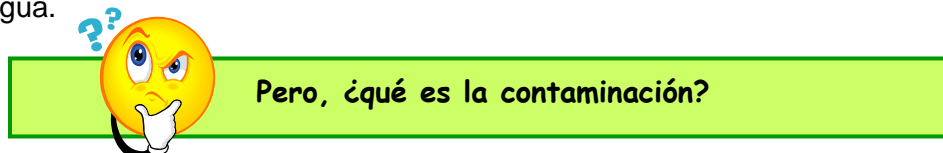


Escuchamos muy a menudo hablar sobre la contaminación pero pocas veces nos detenemos a pensar en el daño tan serio que ésta causa al ambiente y los problemas que sus consecuencias traen a la humanidad y al mundo en general.

El agua, el aire y los suelos son recursos naturales de vital importancia para el desarrollo de las actividades biológicas, tecnológicas, industriales y económicas de la sociedad. La contaminación de estos recursos es muy peligrosa para todos los seres vivos y el planeta.

Contaminación del agua

El agua es un compuesto de vital importancia para la vida en nuestro planeta, afortunadamente es el más abundante en la naturaleza, a pesar de saber esto, nos hemos encargado de convertir poco a poco en depósitos de basura los ríos, lagos, mares y toda fuente de donde emana el agua.



La contaminación del agua se define como el grado de impureza que puede originar efectos adversos en la salud de los seres vivos. Es decir se considera que el agua está contaminada cuando no es posible utilizarla porque sus propiedades físicas, químicas y biológicas han sido alteradas, y como consecuencia disminuyen los beneficios del consumo para los seres vivos, las actividades domésticas, industriales o agrícolas.

Desgraciadamente el crecimiento de la industrialización y urbanización ha agravado este problema, ya que la actividad humana tanto doméstica como industrial acumulan sustancias en el agua que causan daño a los seres vivos, como por ejemplo: la muerte de gran cantidad de peces y especies marinas y trastornos infecciosos, además de muchas enfermedades en los seres humanos. Más adelante estudiarás a detalle los usos del agua y su contaminación.

Contaminación del aire

La contaminación del aire, agua y suelo está estrechamente relacionada por ejemplo: el aire contaminado incide negativamente sobre las fuentes acuáticas así como la contaminación radiactiva que altera genéticamente a los organismos y puede permanecer en el aire por mucho tiempo.

Nuestra atmósfera está constituida por una serie de capas: tropósfera, estratósfera, mesósfera, termósfera, exósfera las cuales representan una masa de 500000 millones de toneladas aproximadamente alrededor de la Tierra. Algunas sustancias presentes en la atmósfera son: nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, argón, neón, helio.

La atmósfera se considera contaminada cuando cualquier sustancia añadida o quitada provoca daños apreciables en la salud humana y del ecosistema en general. De manera natural, muchas sustancias contaminantes están presentes en la atmósfera debido a procesos biológicos y a fenómenos naturales. La erupción de un volcán que lanza grandes cantidades de partículas y gases tóxicos nocivos, los vientos y lluvias ayudan a dispersarlos. Desgraciadamente los seres humanos producimos desechos que se acumulan en la atmósfera en cantidades que no pueden ser dispersados. Por ejemplo en las grandes ciudades como México, D.F. y Los Ángeles, California, cuya contaminación proviene de las actividades diarias o por accidentes como el escape de un gas tóxico en una industria de Bophal, India, en 1984 donde murieron alrededor de 2000 personas.

Contaminación del suelo

Cuando en el suelo depositamos de forma voluntaria o accidental diversos productos como papel, vidrio, plástico, materia orgánica, materia fecal, solventes, plaguicidas, residuos peligrosos o sustancias radioactivas, etc., afectamos de manera directa las características físicas, químicas, desencadenando con ello innumerables efectos sobre seres vivos.

Existen dos tipos de contaminación: endógena, la cual produce desequilibrios en los constituyentes del suelo y provoca concentraciones de sustancias nocivas para los seres vivos y exógena que es ocasionada por la acumulación de desechos industriales o de productos agrícolas en exceso, es decir se introducen sustancias ajenas a la composición original del suelo.

Puedes consultar la siguiente página Web para obtener más información sobre la contaminación del suelo:

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/100CoAcu.htm>

He aquí algunos de los contaminantes más comunes del suelo:

Plaguicidas

El crecimiento de la población mundial exige un gran desafío en relación con los recursos alimenticios, que implica una utilización más intensiva de los suelos, con el fin de obtener un mayor rendimiento agrícola. En agricultura, la gran amenaza son las plagas, y en el intento por controlarlas se han utilizado distintos productos químicos, los plaguicidas que representan el principal contaminante en este ámbito, ya que no sólo afecta a los suelos sino también, además de afectar a la plaga, incide sobre otras especies. Esto se traduce en un desequilibrio, y en contaminación de los alimentos y de los animales. Existen distintos tipos de plaguicidas y se clasifican de acuerdo a su acción.

<http://www.dforceblog.com/wp-content/uploads/2010/09/>

Insecticidas

Se usan para exterminar plagas de insectos. Actúan sobre larvas, huevos o insectos adultos. Uno de los insecticidas más usado es el DDT, que se caracteriza por ser muy rápido. Trabaja por contacto y es absorbido por la cutícula de los insectos, provocándoles la muerte. Este



insecticida puede mantenerse por 10 años o más en los suelos y no se descompone. Se ha demostrado que los insecticidas órgano clorados, como es el caso del DDT, se introducen en las cadenas alimenticias y se concentran en el tejido graso de los animales. Cuanto más alto se encuentre en la cadena -es decir, más lejos de los vegetales- más concentrados estará el insecticida, por ejemplo: en todos los eslabones de la cadena, existirán dosis de insecticida en sus tejidos. Sin embargo, en el carnívoro de 2do. orden, el insecticida estará mucho más concentrado. Hay otros insecticidas que son usados en las actividades hortofrutícolas; son biodegradables y no se

concentran, pero su acción tóxica está asociada al mecanismo de transmisión del impulso nervioso, provocando en los organismos contaminados una descoordinación del sistema nervioso.



- **Herbicidas:** Son un tipo de compuesto químico que destruye la vegetación, ya que impiden el crecimiento de los vegetales en su etapa juvenil o bien ejercen una acción sobre el metabolismo de los vegetales adultos.
- **Fungicidas:** Son plaguicidas que se usan para combatir el desarrollo de los hongos (fitoparásitos). Contienen azufre y cobre.

Actividad minera

La actividad minera también contamina los suelos, a través de las aguas de relave. De este modo, llegan hasta ellos ciertos elementos químicos como mercurio (Hg), cadmio (Cd), cobre (Cu), arsénico (As), plomo (Pb), etcétera. Por ejemplo: el mercurio que se origina en las industrias de cemento, industria del papel, plantas de cloro y soda, actividad volcánica, etcétera. Algunos de sus efectos tóxicos son: alteración en el sistema nervioso y renal. En niños, provoca disminución del coeficiente intelectual; en adultos, altera el carácter, siendo más agresivos. El arsénico que se origina en la industria minera, produce efectos tóxicos a nivel de la piel, pulmones, corazón y sistema nervioso.

<http://mentesgalacticas.blogspot.com/2011/01/plan-andinia.html>

Basura

El deterioro del suelo es frecuente en ciudades y sus alrededores, pero se presentan en cualquier parte donde se arroje basura o sustancias contaminantes al suelo, al agua o al aire. Cuando se amontona la basura al aire libre, ésta permanece en un mismo lugar durante mucho tiempo, parte de la basura orgánica (residuos de alimentos como cáscaras de fruta, etc.) se fermenta, además de dar origen a mal olor y gases tóxicos y, al filtrarse a través del suelo, en especial cuando éste es permeable (deja pasar los líquidos) contamina con hongos, bacterias y otros microorganismos patógenos, no sólo ese suelo, sino también las aguas superficiales y subterráneas que están en contacto con él, interrumpiendo los ciclos biogeoquímicos y contaminando las cadenas alimenticias.

Información tomada de:

<http://camposolga44.blogspot.com/2010/08/contaminacion-de-la-tierra.html>

Consecuencias

Dada la facilidad de transmisión de contaminantes del suelo a otros medios como el agua o la atmósfera, serán estos factores los que generan efectos nocivos, aun siendo el suelo el responsable indirecto del daño. La presencia de contaminantes en un suelo supone la existencia de potenciales efectos nocivos para el hombre, la fauna en general y la vegetación. Estos efectos tóxicos dependerán de las características toxicológicas de cada contaminante y de la concentración del mismo. La presencia de contaminantes en el suelo se refleja de forma directa sobre la vegetación induciendo su degradación, la reducción del número de especies presentes en ese suelo, y más frecuentemente la acumulación de contaminantes en las plantas, sin generar daños notables en estas. En el hombre, los efectos se restringen a la ingestión y contacto dérmico, que en algunos casos ha desembocado en intoxicaciones por metales pesados y más fácilmente por compuestos orgánicos volátiles o semivolátiles. Indirectamente, a través de la cadena trófica, la incidencia de un suelo contaminado puede ser más relevante. Absorbidos y acumulados por la vegetación, los contaminantes del suelo pasan a la fauna en dosis muy superiores a las que podrían hacerlo por ingestión de tierra. Cuando estas sustancias son bioacumulables el riesgo se amplifica al incrementarse las concentraciones de contaminantes a medida que ascendemos en la cadena trófica, en cuya cima se encuentra el hombre.



Las precipitaciones ácidas sobre determinados suelos originan, gracias a la capacidad intercambiadora del medio edáfico, la liberación del ion aluminio, desplazándose hasta ser absorbido en exceso por las raíces de las plantas, afectando a su normal desarrollo.

En otros casos, se produce una disminución de la presencia de las sustancias químicas en el estado favorables para la asimilación por las plantas. Así, al modificarse el pH del suelo, pasando de básico a ácido, el ion manganeso que está disuelto en el medio acuoso del suelo se oxida, volviéndose insoluble e inmovilizándose. A este hecho hay que añadir que cuando el pH es bajo las partículas coloidales como los óxidos de hierro, titanio, cinc, etc., que pueden estar presentes en el medio hídrico, favorecen la oxidación del ion manganeso. Esta oxidación se favorece aun más en suelos acidificados bajo la incidencia de la luz solar en las capas superficiales de los mismos, produciéndose una actividad fotoquímica de las partículas coloidales anteriormente citadas, ya que tienen propiedades semiconductoras.

Otro proceso es el de la biometilización, que es un proceso por el cual reaccionan los iones metálicos y determinadas sustancias orgánicas naturales, cambiando radicalmente las propiedades físico-químicas del metal. Es el principal mecanismo de movilización natural de los cationes de metales pesados. Los metales que ofrecen más afinidad para este proceso son: mercurio, plomo, arsénico y cromo; los compuestos así formados son liposolubles. Aparte de los anteriores efectos comentados de forma general, hay otros efectos inducidos por un suelo contaminado. Degradación paisajística: la presencia de vertidos y acumulación de residuos en lugares no acondicionados, generan una pérdida de calidad del paisaje, a la que se añadiría en los casos más graves el deterioro de la vegetación, el abandono de la actividad agropecuaria y la desaparición de la fauna.

Información tomada de:

<http://www.monografias.com/trabajos31/contaminacion-suelo/contaminacion-suelo.shtml>



¿Cuáles son los diferentes contaminantes del suelo?

Enlista 5 contaminantes del suelo:

En plenaria discute tus conclusiones respecto a la lectura y complementen la información con la retroalimentación del profesor en caso necesario.

OBJETO DE APRENDIZAJE

Contaminantes antropogénicos primarios y secundarios

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

-Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental, advirtiendo que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

¿Sabías que el monóxido de carbono (CO) es un contaminante primario y que el ozono (O₃) es un contaminante secundario?



¿Qué diferencia hay entre contaminantes primarios y secundarios?

Actividad 4.

- a) Revisa el siguiente material y utiliza la información para elaborar, trabajando en equipos heterogéneos, un **cuadro sinóptico** que contenga los principales contaminantes que afectan tu entorno.

Clasifícalos como **contaminantes primarios o secundarios** y describe los **problemas que genera** cada uno en el ambiente y a los seres vivos.

Puedes consultar el libro: Ramírez, Víctor. Química II, Ed. Patria, págs. 41 a 59, **El origen de la contaminación y los contaminantes antropogénicos**. Puedes consultar también en otros libros recomendados por tu profesor o en páginas Web confiables, por ejemplo:

Contaminación ambiental: origen, clases, fuentes y efectos:

<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-01a4.pdf>

Aire y contaminación

Los contaminantes se clasifican en naturales y contaminantes antropogénicos:

Los **contaminantes naturales** son producidos por elementos de la naturaleza como los volcanes (emisiones de gases y partículas), los vendavales (polvo), las plantas en descomposición (metano), los fuegos forestales (dióxido de nitrógeno).

Contaminantes antropogénicos: Son productos de las actividades humanas y constituyen a largo plazo, una mayor amenaza para la biosfera. Estos a su vez se clasifican contaminantes primarios y secundarios.

Los **contaminantes primarios son** sustancias vertidas en forma directa a la atmósfera, provienen de diversas fuentes dando lugar a la llamada contaminación convencional. La naturaleza física y la composición química de estos contaminantes, es muy variada, se pueden

agrupar de acuerdo a su estado físico (como partículas y metales), o su composición química (los contaminantes gaseosos).

Entre los contaminantes atmosféricos más frecuentes están:

<i>Aerosoles (incluyen las partículas sedimentables, en suspensión y los humos).</i>	<i>Ozono (O₃)</i>
<i>Óxidos de azufre (SO_x)</i>	<i>Anhídrido carbónico (CO₂)</i>
<i>Monóxido de carbono (CO)</i>	<i>Óxidos de nitrógeno (NO_x)</i>
<i>Hidrocarburos</i>	

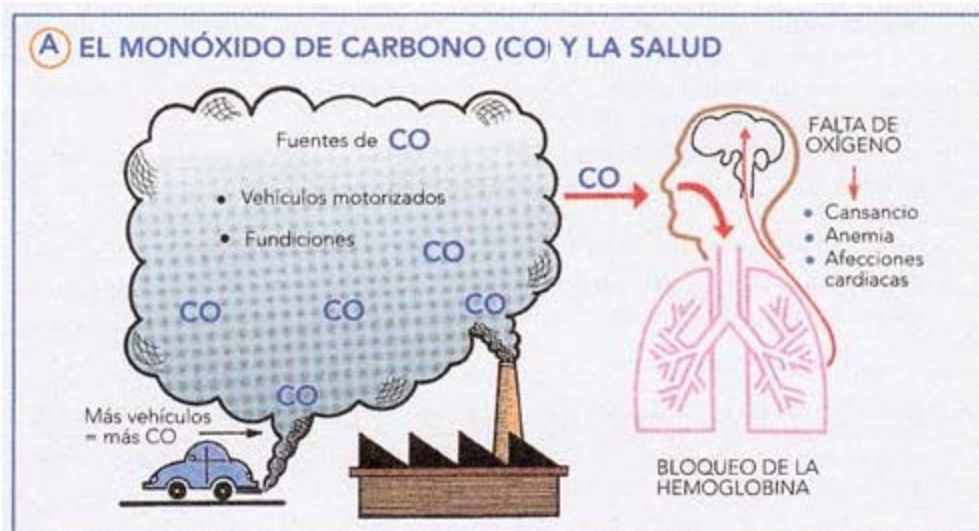
Además existen una serie de contaminantes menos comunes, pero que pueden producir efectos negativos sobre determinadas zonas por ser su emisión a la atmósfera muy localizada, como:

<i>Otros derivados del azufre</i>	<i>Componentes orgánicos.</i>
<i>Halógenos y sus derivados</i>	<i>Partículas de metales pesados y ligeros: como el plomo, mercurio, cobre, zinc.</i>
<i>Arsénico y sus derivados</i>	<i>Partículas de sustancias minerales, como el amianto y los asbestos</i>
<i>Sustancias radiactivas</i>	

A continuación se explican algunos contaminantes primarios:

-Partículas suspendidas (PST): Son sólidos o líquidos dispersos en la atmósfera en forma de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen. Se originan a causa de incendios forestales, las erupciones volcánicas y la quema de combustibles como el carbón. Sus efectos nocivos se dan sobre todo a nivel respiratorio, donde provocan severas irritaciones. Pueden agravar casos de asma y enfermedades cardiovasculares, así como disminuir la capacidad visual. Provocan la formación de nubes y al depositarse en las hojas de las plantas interfieren en el proceso de fotosíntesis.

-Monóxido de carbono (CO): Es una sustancia incolora, inodora y altamente tóxica que reacciona con la hemoglobina y limita la capacidad de transportar oxígeno. La exposición a este compuesto puede producir mareos y jaquecas, en niños y ancianos, genera también debilidad y vómitos. Este compuesto puede ser originado por chimeneas y calefactores, motores de autos, entre otros.

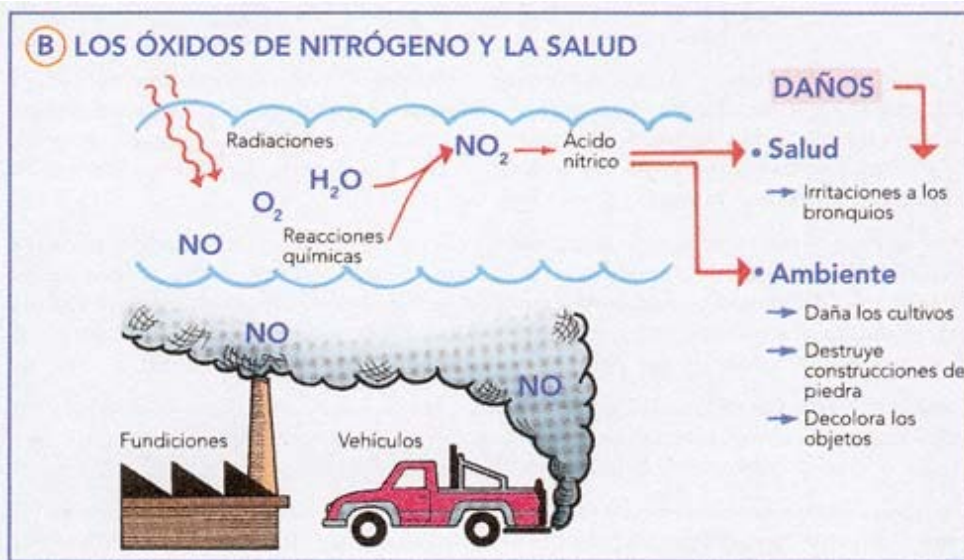


Tomado de: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c24_t02.htm

-Óxidos de nitrógeno (NOx): Hay de varios tipos, pero los que representan riesgo de contaminante son el monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂).

El óxido nitroso (NO) se forma por reacción del nitrógeno atmosférico y del oxígeno en las cámaras de combustión de los motores, a alta temperatura y presión. En las concentraciones

en que se produce no es contaminante, pero en el aire se oxida a dióxido de nitrógeno (NO₂). Importante elemento de la niebla fotoquímica o smog, que se produce en las grandes ciudades. El dióxido de nitrógeno es muy dañino, pues al ser inhalado forma ácido nítrico con la humedad de los bronquios.



Tomado de: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c24_t03.htm

En presencia de la luz solar e hidrocarburos, estos óxidos reaccionan con el oxígeno de la atmósfera para formar ozono o nebluma, que se forma en ciudades grandes y en la cercanía de industrias siderúrgicas, en condiciones especiales de humedad atmosférica y falta de circulación del aire.

Por influencia de la luz se producen reacciones fotoquímicas y se originan el nitroperoxiacetilo (PAN) y el nitroperoxibenzoilo, que irrita los ojos y la garganta y producen serios daños a la agricultura, decoloración de objetos y destrucción de edificaciones de piedra.

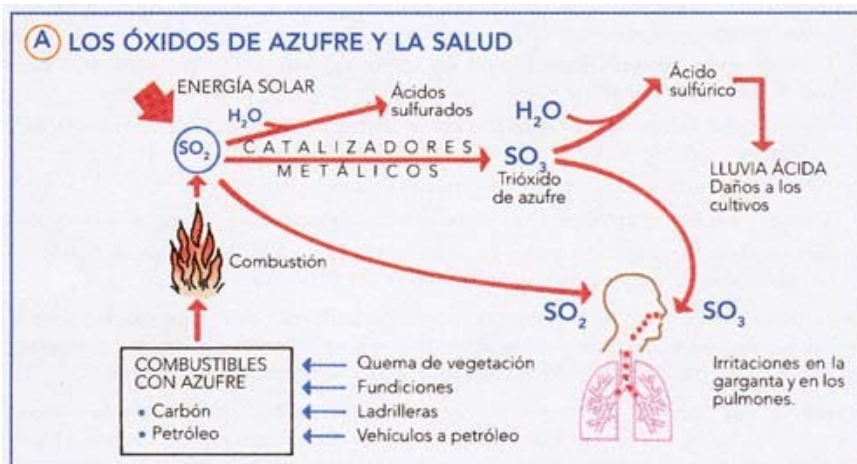
Dióxido de azufre (SO₂): Es un gas incoloro formado a partir de la reacción entre el azufre y el contenido de los combustibles fósiles y el oxígeno.

Los efectos sobre la salud y el ambiente de los óxidos de azufre son los siguientes:

-Al penetrar a las vías respiratorias destruye las pilosidades o cilios del epitelio del sistema pulmonar, que tienen la función de evacuar partículas de polvo y aerosol de los bronquios. Este efecto es especialmente manifiesto en los niños, que pueden desarrollar una enfermedad aguda, que se manifiesta por una tos seca y fiebre, y, en casos extremos, puede producir la muerte por asfixia.

-La influencia sobre la vegetación se manifiesta desde daños a las hojas hasta la muerte de las plantas. En primer lugar las puntas de las hojas se ponen amarillas y, en casos extremos, la hoja se enrolla y muere. Cuando el envenenamiento es fuerte la planta puede morir. En las áreas de cultivo se malogran las cosechas.

-El SO₂ también es un efectivo destructor de los monumentos históricos de piedra y mármol, porque al transformarse en ácido sulfúrico corroe la piedra.



Tomado de: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c24_t04_imag.ht

Hidrocarburos: Están constituidos por carbono e hidrógeno. Un ejemplo de hidrocarburos utilizados diariamente son el heptano (C₇H₁₆) y el octano (C₈H₁₈), principales componentes de la gasolina, por lo cual la gran cantidad de autos es la principal fuente de saturación de hidrocarburos en la atmósfera y contaminación. Éstos ocasionan pérdida de coordinación motora, náuseas y daños en el hígado, algunos son potencialmente carcinógenos.

Contaminantes secundarios

Los contaminantes **secundarios** no se vierten directamente a la atmósfera desde los focos emisores, sino que se producen como consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y fotoquímicas que sufren los contaminantes primarios en el seno de la misma.

Entre los contaminantes secundarios destacan los oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono (O₃). Se distinguen por estar sujetos a cambios químicos o son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios de la atmósfera.

Los oxidantes fotoquímicos se originan al reaccionar entre sí los óxidos de nitrógeno, los hidrocarburos y el oxígeno, todos en presencia de radiaciones ultravioleta (uv) del Sol.

Contaminación primaria y secundaria



Imagen tomada de:

http://www.educarchile.cl/UserFiles/P0001/Image/Quimica_mdulo1/Contaminacion.jpg

Clasificación de contaminantes químicos

Recordando

Desde el punto de vista de su origen, los contaminantes químicos se pueden dividir en dos grupos:

- **Primarios:** Son los emitidos directamente desde los focos contaminantes.
- **Secundarios:** Se originan en la atmósfera por reacción entre dos o más contaminantes primarios o con constituyentes normales del aire.

Clasificación general de los contaminantes gaseosos

Clase	Primarios	Secundarios
Compuestos que contienen azufre	SO ₂ SO ₃ H ₂ S	SO ₃ H ₂ SO ₄ HSO ₄
Compuestos que contienen nitrógeno	NO NO ₂ NH ₃	NO ₂ HNO ₃
Compuestos orgánicos	Hidrocarburos alifáticos Hidrocarburos aromáticos Derivados oxigenados Derivados halogenados	cetonas aldehídos ácidos
Óxidos de carbono	CO CO ₂	- -
Compuestos halogenados	HCl HF	- -
Formados en reacciones fotoquímicas	-	O ₃ Formaldehído Hidroperóxidos orgánicos Nitratos de peroxiacetilo

Tomado de: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entregacs.asp?IdEntrega=1881> (Septiembre 2011)

Entonces, ¿cuál es la diferencia entre contaminantes primario y secundario?



Elabora aquí tu cuadro sinóptico:

- ¿Qué tan perjudicial puede llegar a ser?

- Menciona un caso de contaminación que se haya presentado en tu comunidad, explicando cuáles fueron las causas y las consecuencias del acontecimiento.

- ¿Cómo se podría haber evitado?

- ¿Qué has hecho tú para evitar la contaminación en tu comunidad?

DESEMPEÑO A DEMOSTRAR:

-Propone estrategias de prevención de la contaminación del agua, del suelo y del aire.

OBJETO DE APRENDIZAJE

Reacciones químicas

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

-Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción del conocimiento, explicitando las nociones científicas para la solución de problemas cotidianos.

-Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece, asumiendo las consecuencias de sus comportamientos y actitudes.



¿Cuáles son las reacciones químicas que dan lugar a la contaminación?

Actividad 5. Atiende a la explicación del profesor respecto a las reacciones químicas involucradas en la contaminación. Posteriormente trabajen en equipos heterogéneos, revisen la siguiente información e identifiquen las reacciones generadas que dan lugar a la lluvia ácida, contaminación del agua y suelo. Completa el siguiente cuadro, puedes elaborarlo en tu cuaderno y realiza una autoevaluación al comentarlo y escuchar la retroalimentación del profesor.

	Reacciones químicas	Efecto de los contaminantes generados
AIRE		
AGUA		
SUELO		

Reacciones químicas que generan contaminantes

AIRE

La formación de monóxido de carbono (CO), se origina por la oxidación del metano (CH₄) un gas que se obtiene por la descomposición de la materia orgánica. Sin embargo, cuando el metano reacciona con poca cantidad de oxígeno la combustión se lleva a cabo de manera incompleta:

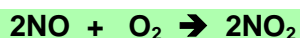


La fuente principal (antropogénica) del monóxido de carbono es la combustión incompleta de hidrocarburos, por ejemplo el octano cuya fórmula es C₈H₁₈, es uno de los principales componentes de la gasolina.



Para que el proceso de combustión se realice adecuadamente, es necesaria suficiente cantidad de oxígeno, en los carros esto se lleva a cabo cuando se encuentra en buenas condiciones, es decir, está bien afinado y la mezcla de gasolina y aire es la adecuada. La verificación vehicular que se exige en muchos lugares lleva la finalidad de revisar este aspecto en los autos.

El NO₂ es un contaminante que se forma tras la descomposición bacteriana de nitratos orgánicos, actividad volcánica e incendios forestales. La fuente antropogénica se concentra sobre todo en la emisión de los gases de los carros y quema de combustibles fósiles.

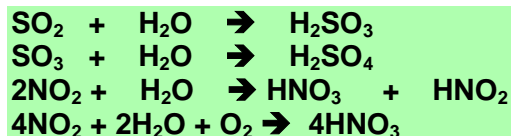


Como podemos observar en la reacción el monóxido de nitrógeno que se encuentra en la atmósfera reacciona fotoquímicamente con el oxígeno y se convierte en dióxido de nitrógeno,

uno de los agentes causantes de la lluvia ácida y el esmog urbano. Afectando también la capa de ozono.

El NO_2 a diferencia del NO , es muy dañino, ya que puede penetrar en los pulmones y dañar el sistema respiratorio ya que modifica el pH existente. Puede causar además problemas de bronquitis, neumonía, susceptibilidad e infecciones virales como gripe y alteraciones en el sistema inmunológico.

El dióxido de azufre (SO_2) reacciona con la humedad para contribuir mediante una serie de reacciones, al a formación de **lluvia ácida**, este proceso de reacciones produce distintos ácidos.



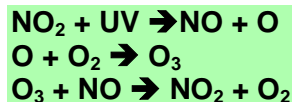
La lluvia normal también es ligeramente ácida ya contiene ácido carbónico, que se forma cuando el CO_2 del aire se disuelve en el agua que cae.



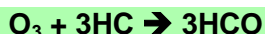
Los oxidantes fotoquímicos se forman mediante un mecanismo que puede simplificarse en tres etapas:

1. Formación de oxidantes a través del ciclo fotolítico del NO_2 .

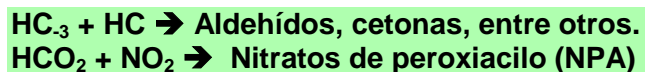
Con las siguientes reacciones:



2. Formación de radicales libres activos. La presencia de hidrocarburos en el aire hace que el ciclo fotolítico se desequilibre cuando éstos reaccionan con el oxígeno y el ozono, produciendo radicales libres muy reactivos.



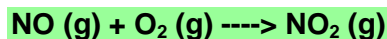
3. Formación de productos finales. En esta etapa los radicales libres formados reaccionan con otros radicales libres, con los contaminantes primarios y con los constituyentes normales del aire, dando lugar a los contaminantes fotoquímicos.



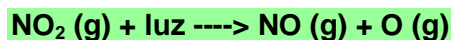
Los nitratos de peroxiacilo son muy tóxicos. En concentraciones de 0.001 ppm (partes por millón) causan irritaciones en los ojos y en los alvéolos pulmonares, así como daños en las cosechas.

Formación de ozono

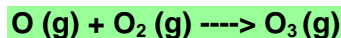
Los óxidos de nitrógeno son muy reactivos, por ejemplo cuando reaccionan con el oxígeno del aire.



A su vez el dióxido de nitrógeno, por acción de la luz solar, se descompone en monóxido.



El monóxido de nitrógeno, puede volver a oxidarse para formar otra vez dióxido de nitrógeno y hacer que el proceso vuelva a comenzar. Pero, el oxígeno atómico es una especie muy reactiva que puede provocar muchas reacciones importantes, una de ellas es la formación de ozono.

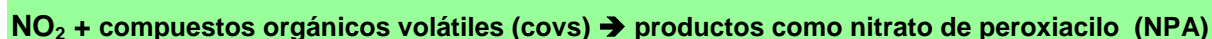
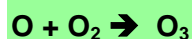
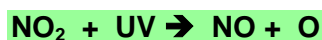


Este es sólo un ejemplo de los procesos que llevan a la formación del ozono en las capas bajas de la atmósfera. Otros contaminantes, a través de procesos similares, llevan también a la formación de ozono.

Debido a su alto poder oxidante, el ozono puede incidir sobre la salud humana, y si la exposición es prolongada puede provocar inflamaciones en los bronquios y en las vías respiratorias.

Formación de esmog fotoquímico

Las reacciones involucradas en la formación de esmog fotoquímico involucran los óxidos de nitrógeno, el ozono y las partículas volátiles. A continuación se muestran las secuencias de producción.



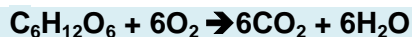
En la formación del esmog fotoquímico influyen algunos otros factores como la falta de viento que pueda dispersar los contaminantes, la inversión térmica y la topografía, donde hay montañas alrededor de la ciudad.

AGUA

Los contaminantes del agua se pueden clasificar en físicos, químicos, orgánicos y biológicos. Como ejemplo de reacciones químicas que produce la contaminación podemos ver los contaminantes orgánicos disueltos o dispersos en el agua y que provienen de desechos domésticos, agrícolas, industriales y de la erosión del suelo. Los contaminantes orgánicos se descomponen en presencia de oxígeno y liberan energía mediante un proceso denominado aerobiosis.



Imagen tomada de: <http://3.bp.blogspot.com/>



Cuando se ha agotado la materia orgánica que contamina el agua, la acción bacteriana de la desoxigenación de las aguas contaminadas oxida al ión amonio, proceso denominado nitrificación, que se puede representar mediante la ecuación química iónica, en la que el ión amonio (NH_4^+) reacciona con el oxígeno para producir iones hidrógeno (H^+), iones nitrato (NO_3^-) y agua.



En los canales y ríos que transportan aguas negras, producto de los desechos urbanos e industriales, es frecuente percibir un terrible olor a “huevo podrido”, que no es otra cosa que el sulfuro de hidrógeno (H_2S) obtenido por la putrefacción de las proteínas. La ecuación química correspondiente (sin balancear) se transcribe así:



El sulfuro de hidrógeno es un gas incoloro y muy tóxico que en concentraciones del 5% es nocivo para la vida, por lo que desprende olor fétido. Los peces y otros animales que requieren del oxígeno no pueden vivir en aguas contaminadas donde ocurra la putrefacción.

SUELO

Los contaminantes agregados al suelo contribuyen a la polución del agua y del aire. Muchos fertilizantes utilizados son a base de urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) puesto que son una fuente privilegiada para la obtención de nitrógeno, elemento esencial para el crecimiento de las plantas y las síntesis de clorofila y en general contribuye al desarrollo de la planta.

Cuando la urea se agrega a un suelo con pH mayor a 6.3, ésta sufre un proceso de hidrólisis que genera como productos de la reacción amonio (NH_4^+) y el ion bicarbonato HCO_3^- .



La cantidad de materia orgánica y de líquido “edáfico” son factores a tomar en cuenta para agregar la cantidad apropiada de urea. Cuando se agrega en exceso a las semillas se les suele dañar o inhibir su germinación, puesto que el amoniaco en grandes cantidades, se convierte en un tóxico importante.

Los pesticidas, insecticidas y herbicidas, sufren una descomposición química que está en función de su estructura y de los grupos activos presentes en la molécula. Procesos de óxido-reducción y de hidrólisis o fotólisis son que se presentan con más frecuencia y éstos, a su vez, están fuertemente condicionados por el pH, la temperatura, la cantidad de lluvia que recibe el suelo y su presentación, dado que los pesticidas, herbicidas e insecticidas líquidos son más susceptibles de degradación que los que se presentan en formas sólidas.

¿Qué efectos tienen los contaminantes secundarios?



Imágenes tomadas de: <http://2.bp.blogspot.com>, <http://3.bp.blogspot.com/>

Las principales alteraciones atmosféricas producidas por los contaminantes secundarios son:

- Contaminación fotoquímica (producción de smog)
- Lluvia ácida
- Disminución de la capa de ozono
- Inversión térmica



Actividad 6. Organícense en equipos heterogéneos y realicen una investigación documental sobre uno de los temas asignados por tu profesor: *Lluvia ácida*, *Esmog fotoquímico*, *Inversión térmica* y *Destrucción de la capa de ozono*. Cada equipo exponga su tema ante el grupo, para apoyo de la exposición elaboren material gráfico incluyan en su explicación las reacciones químicas involucradas, sus efectos y algunas acciones a implementar para disminuir la problemática y coadyuvar en el cuidado del medio ambiente. Cada compañero elabore un resumen en su cuaderno de los temas expuestos por los demás, consultando también la información que aparece a continuación y realizando las actividades propuestas para cada tema.



Pueden buscar en libros de la biblioteca recomendados por el profesor o en páginas Web confiables como las siguientes.

<http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf2c.html>

<http://quimica.laguia2000.com/quimica-ambiental/contaminantes-atmosfericos>

<http://moodle.cobaep.edu.mx:8082/CienciasExperimentales/images/Quimica/Quim2Bloq2/smogfotoquimico.pdf>

<https://traabaajofinaldeecompuiiianaysalmadodigm.files.wordpress.com/2014/07/el-smogfotoquimico.pdf>

<http://www.monografias.com/trabajos5/lluac/lluac2.shtml>

http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/lluvia_acida.htm

<http://www.epa.gov/acidrain/spanish/effects/index.html>

<http://www.argentinaxplora.com/activida/eco/ecocono.htm>

<http://www.epa.gov/sunwise/doc/ozono.pdf>

<http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/372/372-8.pdf>

<http://www.ecoeduca.cl/ecolideres/aire/intro/aireefetos.html>

<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/eco/016750/016750-2b.pdf>

<http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf2c.html>

<http://www.uned.es/biblioteca/energiarenovable3/impacto.htm#secundarios>

<http://www.medioambiente.cu/uftpml/files/Clase2.pdf>



OBJETO DE APRENDIZAJE

Inversión térmica

Observa el siguiente esquema:

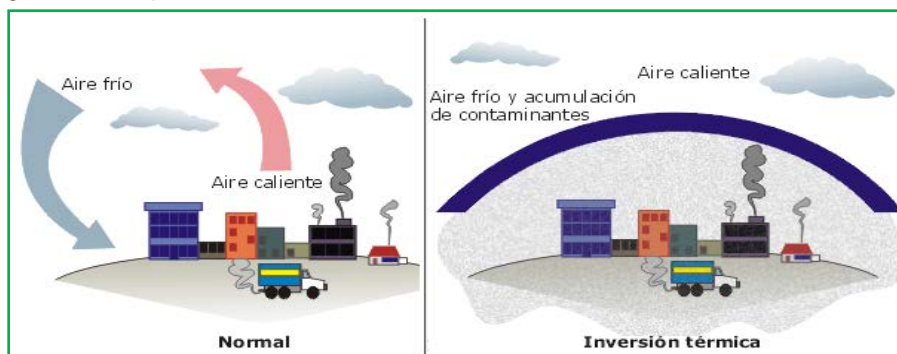


Imagen tomada de: <http://members.fortunecity.es/naturalezaycontaminacion/Dibujo22.bmp>



¿Qué es la inversión térmica?

En un patrón normal del desplazamiento de corrientes de aire, las capas calientes circulan en la parte inferior y menos densa de la atmósfera en un proceso de ascenso, mientras que las capas frías se ubican arriba. La atmósfera moviliza y limpia grandes cantidades de polvo, humo y partículas suspendidas del aire y los lanza a través de cerros, valles y cañadas. En este proceso de limpieza del aire también, está involucrada la lluvia, que precipita al suelo las partículas suspendidas en el aire.

En condiciones climáticas de frío intenso y noches despejadas, el ciclo del movimiento de la capa de aire no ocurre, por lo que a nivel del suelo se forma una capa de aire frío e inmóvil, la cual atrapa contaminantes suspendidos en el aire y los deja a nivel del suelo, hasta que, por intervención solar, vuelve a darse el ciclo de convección de aire; así el aire caliente vuelve a subir y carga las partículas. Este fenómeno se conoce como inversión térmica, y puede exponer a la población a condiciones más contaminantes.

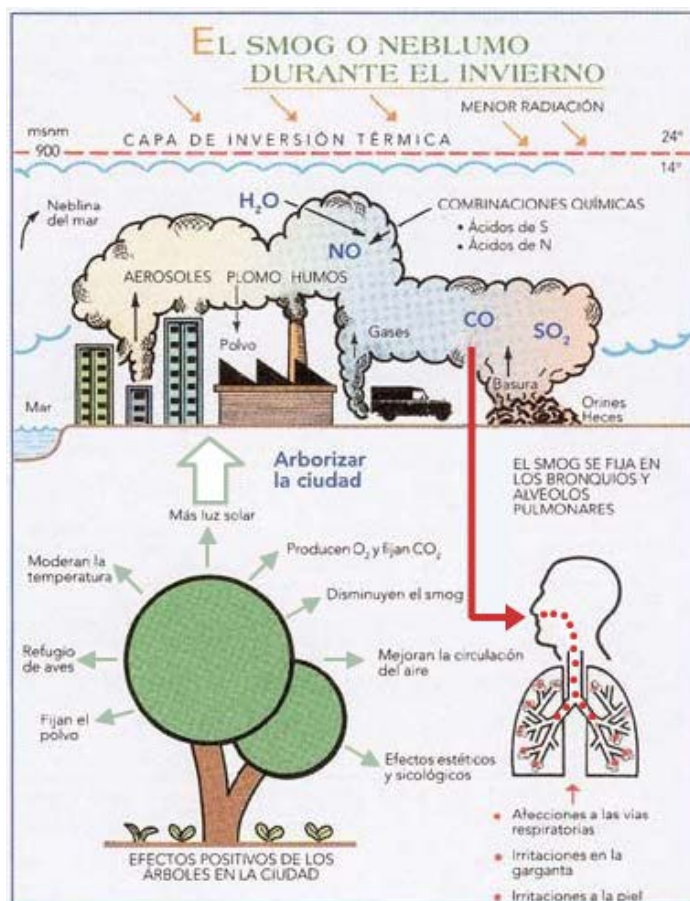
OBJETO DE APRENDIZAJE

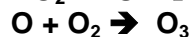
Esmog

En las ciudades con alta concentración de industrias, miles de vehículos motorizados, acumulación de basuras y deficiente circulación de aire, se acumula en el aire una capa de gases y polvos muy concentrada denominada smog o neblumo. Este fenómeno fue detectado por primera vez en Londres. El fenómeno fue ampliamente estudiado en la ciudad de Los Ángeles (EE.UU). El término smog se origina de dos palabras en Inglés: *smoke* "humo" y *fog*, "niebla".

Cuando el neblumo se acumula y permanece sobre un centro urbano o industrial, y existe radiación solar alta, se produce el smog o neblumo fotoquímico. En él, los contaminantes reaccionan químicamente y dan origen a varios compuestos dañinos para la salud y el ambiente, como los ácidos sulfúrico y nítrico, y el ozono.

Las reacciones involucradas en la formación del smog fotoquímico involucran los óxidos de nitrógeno, el ozono y las partículas volátiles.





$\text{NO}_2 + \text{compuestos orgánicos volátiles (covs)} \rightarrow \text{productos como nitrato de peroxiacilo (NPA)}$

$\text{O}_3 + \text{covs} \rightarrow \text{aldehídos y radicales libres}$

El smog es una concentración de polvos, ácidos y humo, proveniente de los vehículos y fábricas, que reaccionan con las moléculas de agua de la neblina, transformándose en sustancias venenosas y altamente dañinas para el ambiente y la salud. Las alteraciones en la salud humana más destacables son las siguientes:

- Irritación de las vías respiratorias (nariz, tráquea y pulmones), tos, dolores de garganta, bronquitis, etc.
- Anemia, a causa de la alta concentración de monóxido de carbono (CO), que bloquea el intercambio de oxígeno en los pulmones y en la sangre.
- Irritación de los ojos y la piel.
- Diversas enfermedades (gripe, tuberculosis) por la alta concentración de agentes patógenos en el aire.

El neblumo produce también daños a los materiales orgánicos como el caucho, el cuero, los textiles y las pinturas. El ozono destruye los colores y hace quebradizo el caucho de las llantas.

Imagen tomada de: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c24_t07_imag.htm

OBJETO DE APRENDIZAJE
Efecto invernadero y el deterioro
de la capa de ozono

- El CO₂ y el calentamiento de la atmósfera.

La humanidad produce en la actualidad ingentes cantidades adicionales de dióxido de carbono (CO₂), que crean un desbalance en la atmósfera porque dicho gas no puede ser fijado totalmente a través de la fotosíntesis. El incremento en el CO₂ está ocurriendo desde el siglo pasado, debido a la industrialización, el consumo de ingentes cantidades de combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón) y por descomposición de la inmensa cantidad de materia orgánica contenida en los bosques, que han sido aceleradamente destruidos (tala, quema), sobre todo en las últimas décadas.



La atmósfera terrestre en general acumula el calor, reteniendo las radiaciones caloríficas desde la Tierra al espacio. El CO₂ y el vapor de agua, que representan una fracción muy pequeña en la composición de la atmósfera, ejercen una influencia muy importante en el balance de calor entre la atmósfera y la Tierra. Ambas sustancias dejan pasar la radiación solar de onda corta, pero son absorbentes de las longitudes de ondas reflejadas o emitidas desde la Tierra hacia el espacio. Es por eso que producen un efecto de entibiamiento de la atmósfera, conocido como efecto invernadero, parecido a las instalaciones cubiertas de vidrio para cultivar plantas en los climas fríos. Un aumento en el contenido de CO₂ en la atmósfera, variando la concentración normal baja de este gas, podría hacer que la temperatura media de la Tierra se eleve, lo que produciría cambios climáticos, cuyas consecuencias serían catastróficas: deshielo de los polos y elevación del nivel de los océanos, con la consecuente inundación de las zonas costeras

bajas. Si el CO_2 aumentara al doble del presente, se calcula que la temperatura aumentaría hasta en 3.6°C . Hoy existen iniciativas para reducir las emisiones de CO_2 a la atmósfera y para recapturarlo a través de la reforestación. Es necesario conservar los bosques, y aumentar la capacidad fotosintética, porque las plantas fijan dicho gas.

-Clorofluorocarbonos y el deterioro de la capa de ozono.

Los clorofluorocarbonos (CFC) son sustancias orgánicas sintéticas derivadas de los hidrocarburos del petróleo de bajo peso, también conocidos como haloorgánicos. A éstos se les ha sustituido varios o todos los hidrógenos por átomos de flúor, cloro, bromo o yodo. Son ejemplos, los CFC, bifenilos policlorados y los plaguicidas organoclorados. Son muy estables al calor, químicamente inertes, y pueden permanecer en el ambiente por muchos años.

La estructura de los CFC posee varias relaciones de flúor y cloro, y los más utilizados comercialmente son los freones para producir aerosol.

El problema de los CFC es que no se degradan en la troposfera, permanecen inalterados por largo tiempo (más de 10 años) y se difunden hasta la estratósfera. Cuando llegan a una altura entre los 20 y 50 km se descomponen por una reacción fotoquímica, produciendo cloro atómico, que se combina con el ozono (O_3) y reduce la capa protectora de la atmósfera contra los temibles rayos ultravioleta provenientes del Sol.

Este fenómeno es conocido como "la destrucción de la capa de ozono" o el "hueco de ozono", en aumento sobre la Antártida. Al destruirse o disminuir la capa de ozono, los rayos ultravioleta pueden pasar hasta la superficie de la Tierra y producir alteraciones en los ecosistemas (agua, organismos acuáticos, organismos terrestres) y originar irritaciones en los ojos y cáncer en la piel.

Este problema es de gravedad para el futuro de la humanidad y de la vida sobre la Tierra. Se debe evitar el uso de aerosoles por el público, contenidos en los desodorantes, insecticidas, espumas plásticas, lacas, gas de refrigeradoras y gases para el aire acondicionado. Las industrias deben sustituir los CFC en la producción de espuma plástica. La Convención de Viena (1985) y el Protocolo de Montreal (1987) han acordado reducir paulatinamente la emisión y el uso de CFC.

Recursos adicionales:

Si quieres comprender mejor el efecto invernadero y el deterioro de la capa de ozono, puedes observar el gráfico animado que se encuentra en la siguiente página:

http://www.peruecologico.com.pe/lib_c24_t08_imag.htm

Infografía sobre la capa de ozono:

<http://static.eluniversal.com/2008/09/15/capadeozono.swf>

Infografía sobre ozono, lluvia acida, efecto invernadero:

<http://tecnoblogsanmartin.wordpress.com/tag/infografia/>



Lee la siguiente noticia:

Los Juegos de Pekín 2008 se realizaron bajo el riesgo de la lluvia ácida



Los atletas que disputaron los Juegos Olímpicos de Pekín de 2008 no supieron el riesgo que corrieron. Según la agencia Xinhua, la proporción de lluvia ácida de julio y agosto en Pekín fue solo de 5.9%, pero la CMA, por su parte, afirmó en septiembre que 80% de los días en los que llueve en Pekín cae lluvia ácida, y añadió que China es el mayor emisor de dióxido de azufre del mundo, con un preocupante incremento de 27% entre 2000 y 2005.



¿La lluvia ácida es dañina?, ¿cómo se forma la lluvia ácida?

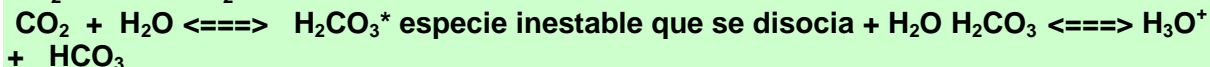
OBJETO DE APRENDIZAJE

Lluvia ácida

En esta infografía puedes ver el proceso de formación de lluvia ácida paso a paso.

<http://infografias.educ.ar/mod/resource/view.php?id=206>

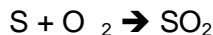
La lluvia natural no contaminada es débilmente ácida, y presenta valores de pH alrededor de 5.5, esto se debe a la presencia de dióxido de carbono en el agua, estableciéndose los siguientes equilibrios:



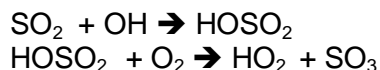
Uno de los problemas ambientales graves que en la actualidad afecta a muchas regiones del mundo, es la lluvia ácida, esta precipitación húmeda que presenta valores de pH menores a 5.5; alcanza en algunos lugares, valores de 2.1 y en el caso de las nieblas ácidas valores de pH de 1.8.

Las sustancias responsables que forman la lluvia ácida son los óxidos de azufre y nitrógeno, sustancias que se clasifican como contaminantes primarios. Estos gases se liberan a la atmósfera cuando los combustibles fósiles se queman para generar energía. Las fuentes naturales que liberan estos óxidos de azufre (SO_2) y de nitrógeno (NO_2), son el relámpago, los volcanes, la actividad microbiana. Sin embargo el aporte principal de las emisiones son los automóviles, la industria en general, que quema carbón, petróleo y, en algunos períodos, por la quema de biomasa.

Las transformaciones que sufren estos gases en la atmósfera presentan mecanismos complejos, influenciados por muchos factores, tales como temperatura, humedad, intensidad luminosa, etc. En la fase gaseosa el óxido de azufre (IV) se forma por la reacción:



Este gas reacciona en la atmósfera con el radical hidroxilo y lo oxida a óxido de Azufre (VI) de acuerdo a las siguientes etapas:

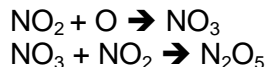


Finalmente en presencia de agua atmosférica, el óxido de azufre (VI) se convierte rápidamente en ácido sulfúrico: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

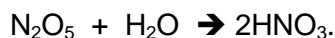
El óxido de nitrógeno (II) (NO) se forma por reacción entre el oxígeno y el nitrógeno a alta temperatura en los motores de combustión interna según: $\text{O}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NO}$.

Este óxido se oxida rápidamente a temperatura ambiente a óxido de nitrógeno (IV) (NO_2) según: $\text{O}_2 + 2\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$

Posteriormente, este gas sufre una serie de reacciones fotoquímicas, resumidas en las siguientes ecuaciones:

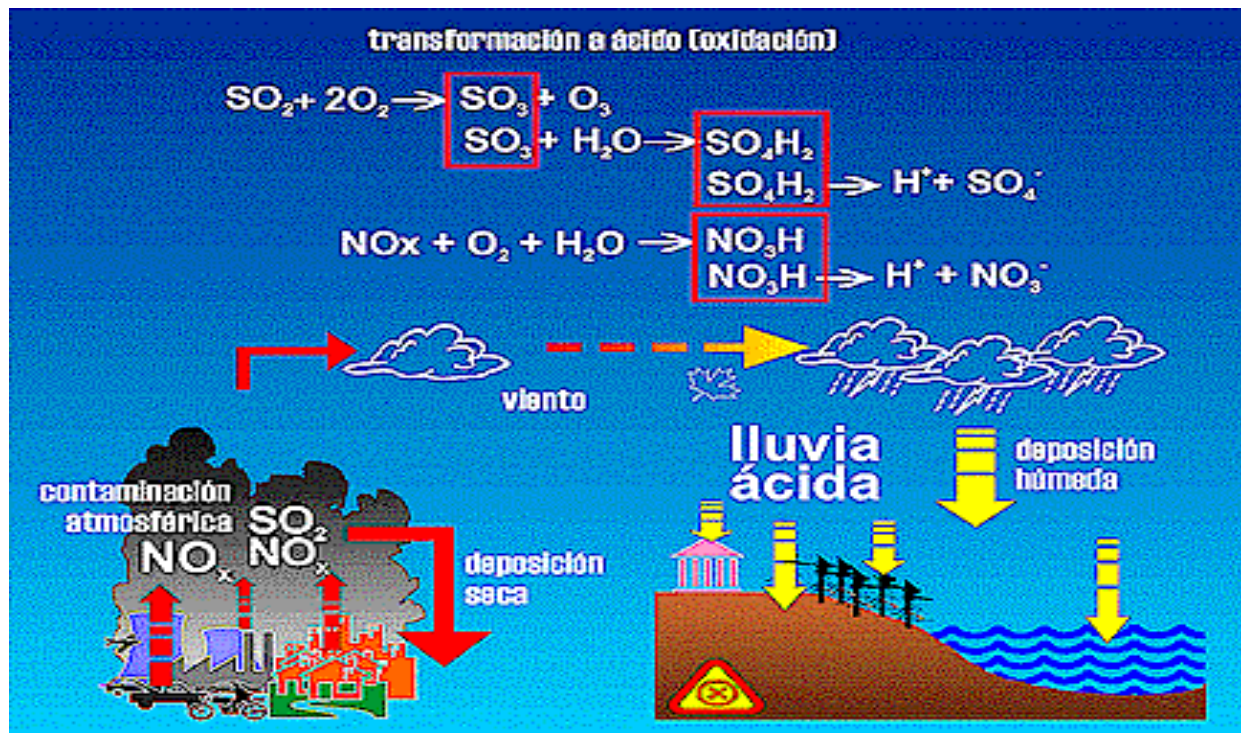


Finalmente el óxido de nitrógeno (V), reacciona con el agua formando ácido nítrico según la ecuación:



La lluvia ácida es un fenómeno transnacional, debido a que los gases generados en una parte del planeta, son arrastrados por los vientos, produciendo problemas a muchos kilómetros de distancia del centro emisor. Esta deposición ácida, puede producirse de dos maneras; la deposición húmeda en forma de lluvia, nieve o niebla y la deposición seca, que puede ser inhalada directamente del aire por seres humanos y animales, causando serios problemas de salud.

Se ha descrito que los efectos de la lluvia ácida sobre el ambiente, por una parte altera los ecosistemas, donde se acidifican los pastos afectando a los animales, decolora las hojas de los árboles, disuelve metales tóxicos presentes en el suelo, baja el pH de las aguas de los lagos, impactando la vida de los peces y otros organismos acuáticos. En lo que respecta a los materiales ataca el mármol y pintura de los edificios, corroe las estatuas y en especial a los metales.



Actividad 7

Realiza en equipo la siguiente práctica de laboratorio, participando y colaborando de manera efectiva.

LABORATORIO DE QUÍMICA II

Actividad experimental No. 2

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

- Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones, aportando puntos de vista con apertura, y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana, enfrentando las dificultades que se le presenten, siendo consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.

Nombre de la práctica: Ácidos, Oxiácidos, Contaminación Ambiental

"LLUVIA ÁCIDA"



Propósito: Comprende los procesos de formación de lluvia ácida y valora la importancia de prevenir el desarrollo de la misma.

Define tu concepto de lluvia ácida:

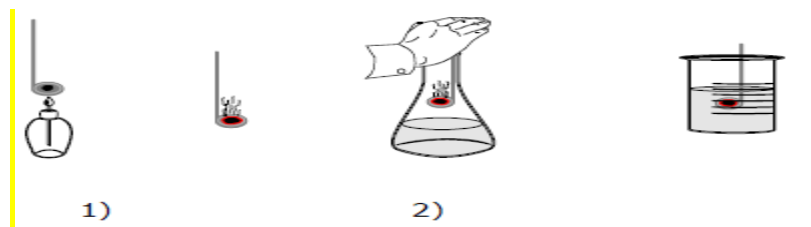
http://www.lareserva.com/home/fimage/11389136_7a89272b37.jpg <http://misfondos.com.es/wallpaper/Lluvia-Acida/>

Planteamiento del problema: ¿Cómo se forma la lluvia ácida?**Redacta una hipótesis al respecto:**

Materiales	Sustancias
<ul style="list-style-type: none"> • Matraz Erlenmeyer de 250 ml • Cucharilla de combustión • Vaso de vidrio de 100 ml • Mechero de alcohol • Cerillos • Plastilina 	<ul style="list-style-type: none"> • Azufre • Agua de la llave • Anaranjado de metilo o Indicador natural (Col morada, jamaica, etc.)

Procedimiento:

- 1.- En un matraz coloca 100 ml de agua de la llave y unas gotas de anaranjado de metilo.
- 2.- En una cucharilla coloca azufre y calienta con la flama hasta combustión (coloración violeta), retira inmediatamente e introduce la cucharilla en el matraz, evitando tocar el agua con el indicador; cubre la boca del matraz con la mano para evitar la salida del gas e irrite nuestras mucosas.
- 3.- Una vez que el matraz se observa lleno de gas, rápidamente retira la cucharilla e introdúcela en un vaso con agua y simultáneamente coloca un tapón al matraz. Al reaccionar los anhídridos con el agua se forman ácidos lo que provoca que aparezca la coloración rojiza por el indicador presente. Obsérvese el movimiento de partículas a partir de la coloración que cada vez va ocupando más espacio. Si invertimos el matraz observamos que el gas siempre ocupa la parte superior.



Explicación:

La lluvia ácida es un problema fuerte en ciudades importantes de nuestro país, como son: México, Guadalajara, Monterrey, etc. Con esta actividad puedes comprender la forma en que este fenómeno se lleva a cabo en la atmósfera y cómo participan las industrias de las grandes ciudades en la generación de este problema. Los ácidos de las precipitaciones tienen su origen en la combustión de los materiales fósiles necesarios para la obtención de energía (carbón, petróleo, gasolina o combustóleo). Dichas combustiones arrojan al ambiente grandes cantidades de gases, como dióxido de carbono, CO₂, y óxidos de azufre, SO_x, y de nitrógeno, NO_x, que al combinarse con el vapor de agua que se encuentra en la atmósfera, se forman los ácidos que le confieren a la lluvia esa característica de precipitación ácida. Las reacciones producidas son las siguientes:



Contesta lo siguiente:

Químicamente , ¿cómo se forma la lluvia ácida?

¿Cuáles son los daños provocados por la lluvia ácida a nivel urbano?

¿Cuáles son los daños provocados por la lluvia ácida a nivel en sistemas naturales?

A nivel individual, ¿cómo puedes cooperar para disminuir la formación de lluvia ácida?

Práctica alternativa sobre lluvia ácida:

Planteamiento del problema: ¿Cómo se forma la lluvia ácida?

Redacta una hipótesis al respecto:

Materiales	Sustancias
<ul style="list-style-type: none"> • Una hoja de papel. • 2 vasos de precipitados de 250 ml • Cucharilla de combustión. • Soporte con anillo de fierro y tela de alambre con asbesto. • Mechero Bunsen, gas y cerillos 	<ul style="list-style-type: none"> • Azufre. • Indicador universal

http://academia.cch.unam.mx/wiki/biologia3y4/index.php/Pr%C3%A1ctica._Lluvia_%C3%A1cida

Procedimiento

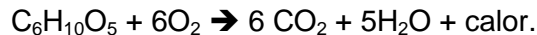
1. Hacer una bola con el papel y quemarlo sobre la tela de alambre con asbesto, humedecer el vaso de precipitados y colocarlo boca abajo sobre la llama del papel y taparlo.
2. Cuando termine de arder el papel, ponerle unas gotas de indicador universal de tal manera que escurra por las paredes del frasco y girarlo para que el indicador se junte con las gotas de agua.

Anotar las observaciones y escribir la ecuación de la reacción química que ocurrió.

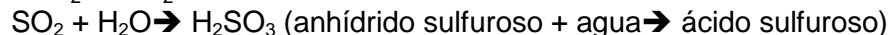
3. Humedecer el otro vaso de precipitados, colocar un poco de azufre en la cucharilla de combustión y acercarlo a la flama del mechero para que arda.
4. Inclinar el frasco e introducir la cucharilla con el azufre ardiendo, hacer girar el frasco para poner en contacto el humo con las gotas de agua.
5. Cuando se queme todo el azufre agregar unas gotas de indicador universal y mover el frasco para poner en contacto el gas con las gotas de agua. Anotar las observaciones y escribir la ecuación de la reacción química ocurrida.

Explicación

La obtención de una coloración roja indica que se formó un ácido. La ecuación química de la combustión del papel (principalmente formada por la celulosa que es un polímero $(C_6H_{10}O_5)_n$) para simplificar la representaremos con:



Para el azufre:

**Autoevaluación**

Aspectos a evaluar	Sí	No	Observaciones
1.- Me integré con facilidad al equipo de trabajo del laboratorio y colaboré en la realización de la práctica.			
2.- Redacté una hipótesis correctamente respecto a la formación de lluvia ácida.			
3.- Elaboré los esquemas o dibujos correctamente.			
4.- Describí en mis observaciones lo que ocurrió durante el experimento.			
5.- Mis resultados indican o expresan lo obtenido al finalizar el experimento.			
6.- Elaboré conclusiones, comprobando o rechazando la hipótesis propuesta respecto a la formación de lluvia ácida.			
7.- Realicé los cálculos adecuadamente en la solución de los problemas o contesté las preguntas del cuestionario.			
8.- Apliqué las reglas de seguridad del laboratorio.			
9.- Utilicé con cuidado el material de laboratorio.			
10.- Mostré interés por aprender por mí mismo.			

Heteroevaluación: _____

Escala de valor	Excelente 10 o 9	Bien 8 o 7	Regular 6	Insuficiente 5 o menos
-----------------	---------------------	---------------	--------------	---------------------------

Entrega el reporte de práctica de laboratorio.

OBJETO DE APRENDIZAJE
Contaminantes del agua de uso industrial y urbano.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

-Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas de sus compartimientos y decisiones, participando con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

-Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas, dialogando y aprendiendo de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales.

-Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental, advirtiendo que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

Usos y contaminación del agua



Imágenes tomadas de:

<http://medioambienteycooperacion.blogspot.com/>, <http://spf.fotolog.com/>, <http://noalacontaminacindelagua.blogspot.com/>, <http://photos.simas.org.ni/>, <http://tipoenergia.blogspot.com/>, <http://www.forojovenes.com>



Actividad 8. En forma individual realiza la lectura del texto siguiente y observa de manera extraclase el video sobre contaminación urbana del agua. Elabora un mapa conceptual sobre los usos del agua y sus principales fuentes de contaminación industrial y urbana. Coméntalo en clase, realizando un foro para proponer acciones para el cuidado del agua, comenten el caso de alguna comunidad urbana, rural o indígena que no cuente con este valioso recurso, de la localidad, país o el mundo.

Video

Contaminación urbana del agua <http://www.youtube.com/watch?v=L1jUpSCBQU>

Usos del agua. Cubre 70 % de la superficie del planeta, es el hábitat de un gran número de especies, interviene el clima y es el líquido vital para los seres vivos. El hombre a través del tiempo ha implementado una variedad de usos del agua.

Consumo doméstico. Comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa, la higiene y el aseo personal.

Consumo público. En la limpieza de las calles de ciudades y pueblos, en las fuentes públicas, ornamentación, riego de parques y jardines, otros usos de interés comunitario, etc.

Uso en agricultura y ganadería. En agricultura, para el riego de los campos. En ganadería, como parte de la alimentación de los animales y en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado.

El agua en la industria. En las fábricas, en el proceso de fabricación de productos, en los talleres, en la construcción.

Acuicultura. Cultivo y cría de especies acuáticas.

El agua, fuente de energía. Aprovechamos el agua para producir energía eléctrica (en centrales hidroeléctricas situadas en los embalses de agua). En algunos lugares se aprovecha la fuerza de la corriente de agua de los ríos para mover máquinas (molinos de agua, aserraderos).

El agua, vía de comunicación. Desde muy antiguo, el hombre aprendió a construir embarcaciones que le permitieron navegar por las aguas de mares, ríos y lagos. En nuestro tiempo, utilizamos enormes barcos para transportar las cargas más pesadas que no pueden ser transportadas por otros medios.

Deporte, ocio y agua. En los ríos, en el mar, en las piscinas y lagos, en la montaña... practicamos un gran número de deportes: vela, submarinismo, surf, natación, esquí, waterpolo, patinaje sobre hielo, jockey. Además pasamos parte de nuestro tiempo libre disfrutando del agua en las piscinas, en la playa, en los parques acuáticos o simplemente, contemplando y sintiendo la belleza del agua en ríos, cascadas, arroyos, olas del mar y montañas nevadas.

Origen de la contaminación del agua

La contaminación de las aguas puede proceder de fuentes naturales o de actividades humanas. En la actualidad la más importante, es la provocada por el hombre. El desarrollo y la industrialización requieren un mayor uso de agua, una gran generación de residuos muchos de los cuales van a parar al agua y el uso de medios de transporte fluviales y marítimos que son causa de contaminación de las aguas. Se consideran las fuentes naturales y antropogénicas de contaminación, estudiando dentro de las segundas, a las industriales, los vertidos urbanos, las procedentes de la navegación y de las actividades agrícolas y ganaderas.

Naturales. Algunas fuentes de contaminación son naturales como el mercurio que se encuentra en forma natural en la corteza de la Tierra y en los océanos y que contamina la biosfera mucho más que el procedente de la actividad humana. Algo similar pasa con los hidrocarburos y con muchos otros productos. Normalmente las fuentes de contaminación natural son muy dispersas y no provocan concentraciones altas de polución, excepto en algunos lugares muy concretos. La contaminación de origen humano, en cambio, se concentra en zonas concretas y es más peligrosa que la natural.

Antropogénicas. Hay cuatro focos principales de contaminación antropogénica:

1. Industria. Según el tipo de industria se producen distintos tipos de residuos. Normalmente en los países desarrollados muchas industrias poseen eficaces sistemas de depuración de las aguas, sobre todo las que producen contaminantes más peligrosos, como metales tóxicos. En algunos países en vías de desarrollo la contaminación del agua por residuos industriales es muy importante.

Sector industrial	Principales sustancias contaminantes
Construcción	Sólidos en suspensión, metales, pH.
Minería	Sólidos en suspensión, metales pesados, materia orgánica, pH, cianuros.
Energía	Calor, hidrocarburos y productos químicos.
Textil y piel	Cromo, taninos, tensoactivos, sulfuros, colorantes, grasas, disolventes orgánicos, ácidos acético y fórmico, sólidos en suspensión.
Automoción	Aceites lubricantes, pinturas y aguas residuales.
Navales	Petróleo, productos químicos, disolventes y pigmentos.
Siderurgia	Cascarillas, aceites, metales disueltos, emulsiones, sosas y ácidos.
Química inorgánica	Hg, P, fluoruros, cianuros, amoníaco, nitritos, ácido sulfhídrico, F, Mn, Mo, Pb, Ag, Se, Zn, etc. y los compuestos de todos ellos.
Química orgánica	Organohalogenados, organosilícicos, compuestos cancerígenos y otros que afectan al balance de oxígeno.
Fertilizantes	Nitratos y fosfatos.
Pasta y papel	Sólidos en suspensión y otros que afectan al balance de oxígeno.
Plaguicidas	Organohalogenados, organofosforados, compuestos cancerígenos, biocidas, etc.
Fibras químicas	Aceites minerales y otros que afectan al balance de oxígeno.
Pinturas, barnices y tintas	Compuestos organoestámicos, compuestos de Zn, Cr, Se, Mo, Ti, Sn, Ba, Co, etc.

2. Vertidos urbanos. Cuando las poblaciones empezaron a verter sus desechos en ríos y lagos fue cuando las aguas inician su deterioro. Las aguas residuales son los vertidos que se generan como consecuencia de las actividades en los centros de población urbana.

Los aportes que generan esta agua son: aguas negras o fecales, aguas de lavado doméstico, aguas provenientes del sistema de drenaje de calles y avenidas y aguas de lluvia y lixiviados

Las aguas residuales urbanas presentan una cierta homogeneidad en cuanto a su composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria, etc.

3. Navegación. Produce diferentes tipos de contaminación, especialmente con hidrocarburos. Los vertidos de petróleo, accidentales o no, provocan importantes daños ecológicos.

4. Agricultura y ganadería. Los trabajos agrícolas producen vertidos de pesticidas, fertilizantes y restos orgánicos de animales y plantas que contaminan de una forma difusa pero muy notable las aguas.

Información tomada de:

http://mimosa.pntic.mec.es/~vgarci14/usos_agua.htm

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/120ProcC.htm>

<i>Contaminantes generados por el uso urbano del agua</i>	
Tipo de contaminante	Principales sustancias contaminantes
Físicos	Líquidos insolubles, sólidos de origen natural y diversos productos sintéticos arrojados al agua como fruto de la actividad humana.
Químicos	Compuestos orgánicos e inorgánicos que están mezclados o disueltos en el agua, como los nitratos, cloruros, sulfatos y carbonatos. En su mayor parte provienen de los detergentes y jabones usados para el aseo corporal o el lavado de ropa. Dentro de los contaminantes químicos también se considera a los óxidos de azufre o de nitrógeno arrastrados por la lluvia ácida.
Orgánicos	Proviene de desechos humanos o animales, de rastros o mataderos, de aceites y de grasas o tinturas de origen natural. Este tipo de contaminantes son especialmente peligrosos porque consumen el oxígeno disuelto en el agua y provocan la extinción de la vida acuática.
Biológicos	Incluyen hongos, bacterias, virus y protozoos que causan enfermedades y que provienen, en su mayor parte de los desechos fecales o de la descomposición de la materia orgánica.

Hacia un nuevo modelo del uso del agua

Elabora aquí tu mapa mental:

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

- Utiliza las tecnologías de la información y de la comunicación para obtener, registrar y sistematizar la información más relevante para responder a preguntas de carácter científico.
- Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas, dialogando y aprendiendo de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales.
- Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

Lee lo siguiente:

DECLARACIÓN DE KYOTO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS SOBRE EL AGUA

Tercer Foro Mundial del Agua, Kyoto, Japón
Marzo 2003

Nuestra relación con el agua

1. Nosotros, los Pueblos Indígenas de todas las partes del mundo, reunidos aquí, reafirmamos nuestra relación con la Madre Tierra y nuestra responsabilidad, ante las generaciones futuras, de levantar nuestras voces en solidaridad y proclamar la necesidad de proteger el agua. Nos han puesto en este mundo, a cada uno en su propia tierra y territorio tradicional sagrado, para cuidar toda la creación y el agua.

2. Reconocemos, honramos y respetamos el agua como un elemento sagrado que sostiene toda la vida. Nuestros conocimientos, leyes y formas de vida tradicionales nos enseñan a ser responsables, cuidando este obsequio sagrado que conecta toda la vida.



3. La relación que tenemos con nuestras tierras, territorios y el agua constituye la base física, cultural y espiritual de nuestra existencia. Esta relación con nuestra Madre Tierra nos obliga a conservar nuestra agua dulce y mares para la supervivencia de las generaciones del presente y del futuro. Asumimos nuestro rol como guardianes, con derechos y responsabilidades, que defienden y garantizan la protección, disponibilidad y pureza del agua. Nos unimos para respetar e implementar nuestros conocimientos y leyes tradicionales; y ejercer nuestro derecho a la libre determinación para preservar el agua y la vida.



Fragmento tomado de: <http://www.waterculture.org/uploads/IP-Kyoto-final-sptr.pdf>

Lo anterior da muestra de la preocupación de las comunidades indígenas por la contaminación del agua y el daño ambiental.

Y el gobierno, ¿cómo interviene en la protección a la contaminación del medio ambiente?

¿Qué hace nuestro gobierno por cuidar el agua? ¿Existen programas gubernamentales para combatir la contaminación ambiental?

Programas Gubernamentales

Actividad 9.

Organizados en equipos heterogéneos investiguen, en los medios disponibles, los Programas Gubernamentales con los que se cuenta para combatir la contaminación ambiental.

Con la información recabada, elaboren de manera individual un ensayo a manera de reflexión el que se destaque la importancia y efectividad de los programas investigados, así como las áreas de oportunidad del mismo, en las que puedan intervenir los ciudadanos.

Recurran a las oficinas gubernamentales correspondientes o investiguen en páginas Web. Presenten ante los compañeros del grupo los ensayos para su análisis, y retroalimentación del profesor, realicen una autoevaluación de su trabajo. Puedes apoyarte de la siguiente información:

El medio ambiente es el conjunto de factores bióticos y abióticos que nos rodean. De éste obtenemos agua, alimento, animales de trabajo y de compañía, combustibles y materias primas para construcción de vivienda, fabricar vestimentas y un sinnúmero de artículos requeridos diariamente. El progreso científico y tecnológico de la humanidad ha ocasionado la necesidad de utilizar materias primas que provienen de la naturaleza, lo que ha ocasionado sobreexplotación de los recursos naturales y deterioro del ambiente por la contaminación. El aire, el suelo y el agua están contaminándose en menor proporción por causas naturales y en forma acelerada como consecuencia de los procesos antropogénicos.



Dependiente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) está el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), que se encarga de promover actividades medioambientales y crear conciencia entre la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente. A partir de las recomendaciones de PNUMA, cada país implementa su propia legislación ambiental, acorde a sus propias necesidades.

México cuenta con la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente y con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dependiente de ellos, los gobiernos estatales implementan programas gubernamentales para problemas generales y específicos para protección ambiental.

<http://contenidoscanal12.com.ar/locales.php?a=page:16>

Páginas Web recomendadas

Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California

<http://www.spabc.gob.mx/>

Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2009 - 2013

http://www.spabc.gob.mx/views/files/tmp/PESPA_Actualizado2012-SubEcol.pdf

Agua en México. Legislación Nacional hídrica

http://www.pronatura.org.mx/agua_mexico.php

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_040614.pdf

Programas no gubernamentales y la contaminación del aire en la frontera de Baja California, México-California, Estados Unidos. Contexto y desafíos

http://www.lead.colmex.mx/docs/s4/02_sociedad%20civil%20y%20ONG/RAMOS_organizaciones%20no%20gubernamentales.pdf

Programa para mejorar la calidad del aire Tijuana-Rosarito

<http://www.epa.gov/Border2012/infrastructure/tijuana-airplans/tijuanarosaritospa.pdf>

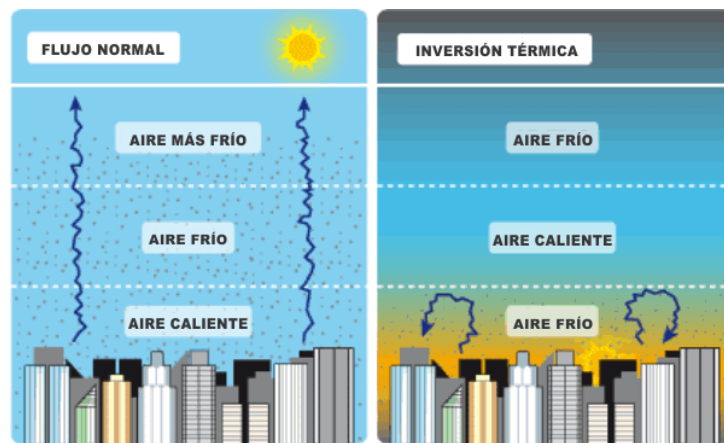
Prevención de la contaminación ambiental

<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap10.html>

Actividades de refuerzo

Contesta lo que se te pide para que realices una autoevaluación de lo que aprendiste en el bloque.

- Describe cómo ocurre la inversión térmica:



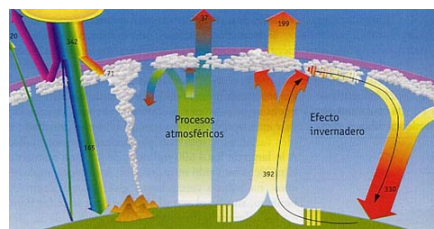
- Anota qué es y cómo se forma el smog:



- Detalla las condiciones que provocan que la lluvia se vuelva ácida:



- Menciona el proceso que se lleva a cabo para la formación del efecto invernadero:



- Registra los contaminantes que se agregan al agua que se usa en los hogares (uso urbano):



- Escribe qué contaminantes son los que se incorporan al agua que usan las industrias:



¿Cuál es tu concepto de contaminación ambiental?

Diferencia entre contaminantes primario y secundario:

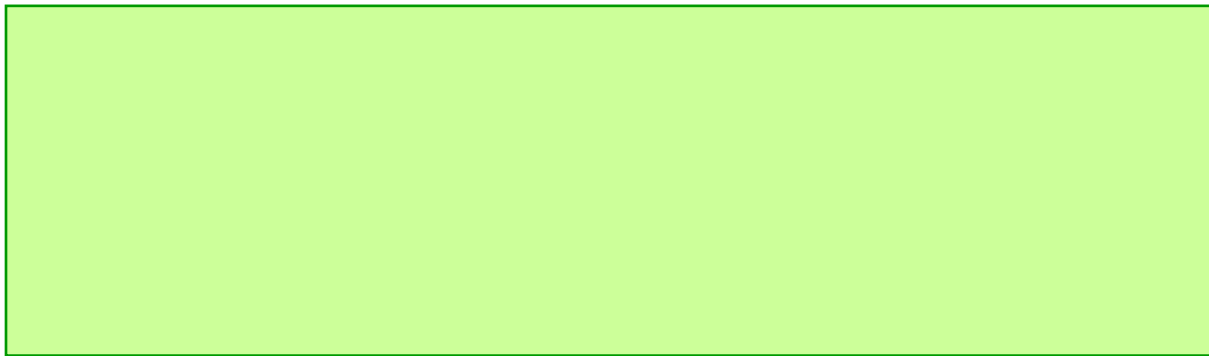
Químicamente, ¿cómo se forma la lluvia ácida?

Químicamente, ¿cómo se forma el esmog fotoquímico?

En tu localidad, ¿cuáles son los principales contaminantes?, ¿cuál es su origen?, cuál es su efecto en el ambiente?

Contaminante	Origen	Efecto en el ambiente

¿Qué programas gubernamentales aplican en tu localidad, para protección del medio ambiente?



Observa el esquema Rutas ambientales de la contaminación además, observa el video *“Reflexión ambiental. Nos haces falta tú”* y elabora tu propia reflexión. <http://www.youtube.com/watch?v=EXWGMqrS6aY&feature=related>.

En este link puedes encontrar películas y documentales para reflexionar sobre el medio ambiente:

<http://sustentator.com/blog-es/blog/2013/05/31/cine-para-reflexionar-10-peliculas-sobre-el-medio-ambiente/>

Formen parejas e intercambien sus reflexiones, mediten sobre la reflexión de su compañero y escriban un comentario sobre ella.

PARÁMETROS PARA EVALUAR LOS PRODUCTOS DEL BLOQUE II

PRODUCTO	MUY BIEN 10	BIEN 9-8	REGULAR 7-6	INSUFICIENTE 5-0
Infografía	<p>Cumples con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Te organizas en equipos. - Incluye el origen y repercusiones de los principales contaminantes del aire, agua y suelo en tu localidad, región, país u otros países. - Aportas propuestas para prevenir la contaminación - Incluye información de textos o en las páginas web recomendadas. - Elaboras la infografía con creatividad. - Lo presentas con limpieza y orden, utilizando diversos materiales y entregando en tiempo y forma. - Lo explicas ante grupo de manera clara y sencilla. 	Cumples solo con 4 de los criterios establecidos.	Cumples sólo con 3 de los criterios establecidos.	Cumples sólo con 2 o menos de los criterios establecidos.
Cuadro sinóptico de contaminantes	<p>Cumples con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lees la información presentada y la sintetizas. - Te organizas en equipos heterogéneos de trabajo. - Elaboras el cuadro sinóptico incluyendo los principales contaminantes que afectan tu entorno. - Los clasificas como contaminantes primarios o secundarios - Describes los problemas que genera cada uno en el ambiente y a los seres vivos. - Contestas correctamente las 7 preguntas propuestas. - Comentas participando activamente la información y respuestas obtenidas con el resto del grupo, escuchas con respeto y atención. 	Cumples solo con 6 de los criterios establecidos o parcialmente alguno de ellos.	Cumples solo con 5 o 4 de los criterios establecidos o parcialmente alguno de ellos.	Cumples con 3 o menos de los criterios establecidos.
Cuadro de reacciones químicas	<p>Cumples los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchas la explicación de tu profesor con atención. - Te organizas en equipos heterogéneos. - Analizas la información presentada. - Identificas las reacciones generadas que dan lugar a la lluvia ácida, contaminación del agua y suelo. - Participas comentando las respuestas de tu equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizas la información presentada. - Identificas las reacciones generadas que dan lugar a la lluvia ácida, contaminación del agua y suelo. - Participas comentando las respuestas de tu equipo. 	- Identificas las reacciones generadas que dan lugar a la lluvia ácida, contaminación del agua y suelo.	- Identificas incorrectamente las reacciones generadas que dan lugar a la lluvia ácida, contaminación del agua y suelo.

Exposición y actividades	<p>Cumples lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Te organizas en equipos heterogéneos y realizas una investigación documental sobre uno de los temas asignados por tu profesor (lluvia ácida, esmog fotoquímico, Inversión térmica y destrucción de la capa de ozono). -Exponen el tema, apoyándose con material gráfico. -Explican las reacciones químicas involucradas y sus efectos. -Proponen acciones a implementar para disminuir la problemática y coadyuvar en el cuidado del medio ambiente. -Organizan al grupo para que cada compañero elabore un resumen en su cuaderno de los temas expuestos por los demás, consultando también la información presentada y realizando las actividades propuestas para cada tema. 	<p>Cumples lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Te organizas en equipos heterogéneos y realizas una investigación documental sobre uno de los temas asignados por tu profesor (lluvia ácida, esmog fotoquímico, Inversión térmica y destrucción de la capa de ozono). -Explican las reacciones químicas involucradas y sus efectos. -Proponen acciones a implementar para disminuir la problemática y coadyuvar en el cuidado del medio ambiente. -Organizan al grupo para que cada compañero elabore un resumen en su cuaderno de los temas expuestos por los demás, consultando también la información presentada y realizando las actividades propuestas para cada tema. 	Cumples parcialmente uno o dos de los criterios solicitados.	Cumples parcialmente 3 o más de los criterios solicitados.
Reporte de laboratorio y desempeño en la actividad experimental	<p>Desarrollas todos los pasos del método científico, redactas una hipótesis que puedes comprobar utilizando un criterio científico respecto a los efectos de los componentes de la lluvia ácida sobre diferentes materiales , interpreta los resultados y elabora su conclusión. Participas activamente en el equipo de trabajo, relacionándose efectivamente con sus compañeros. Muestra interés en la sesión de laboratorio y actividades en el aula, participando con responsabilidad. Aplica las reglas de seguridad.</p>	<p>Desarrollas los pasos del método científico, interpreta los resultados y elabora su conclusión. Participas en el equipo de trabajo relacionándose con sus compañeros. Muestras interés en la sesión de laboratorio y actividades en el aula. Aplica las reglas de seguridad.</p>	<p>Desarrollas algunos pasos del método científico y elabora parcialmente su conclusión. Participas en el equipo de trabajo. Acude a la sesión de laboratorio. Aplica las reglas de seguridad.</p>	<p>No desarrollas los pasos del método científico. No participas en el equipo de trabajo</p>
Mapa conceptual	<p>Cumples con los criterios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizas la lectura propuesta y observas el video recomendado. -Elaboras el mapa conceptual de manera individual. -Incluyes los usos del agua y sus principales fuentes de contaminación industrial y urbana. -Comentas en clase la información. 	<p>Elaboras el mapa conceptual de manera individual.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Incluyes los usos del agua y sus principales fuentes de contaminación industrial y urbana. -Comentas en clase la información. 	<p>Elaboras el mapa conceptual de manera individual.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Incluyes los usos del agua y sus principales fuentes de contaminación industrial y urbana. 	<p>Elaboras de manera incompleta el mapa conceptual solicitado.</p>

<p>Foro</p>	<p>-Participas activamente en el foro para proponer acciones para el cuidado del agua. -Comenta el caso de alguna comunidad urbana, rural o indígena que no cuente con este valioso recurso, de la localidad, país o el mundo. -Escucha con respeto y atención los comentarios de tus compañeros y retroalimentación de tu profesor.</p>	<p>-Participas en el foro para proponer acciones para el cuidado del agua. -Escuchas con respeto y atención los comentarios de tus compañeros y retroalimentación de tu profesor.</p>	<p>Escuchas ocasionalmente los comentarios de tus compañeros y retroalimentación de tu profesor.</p>	<p>Ni participas ni escuchas con atención los comentarios del foro.</p>
<p>Investigación documental y ensayo</p>	<p>Cumples con lo siguiente: -Te organizas en equipos heterogéneos para recabar la información sobre los programas gubernamentales con los que se cuenta para combatir la contaminación ambiental. -Elaboras el ensayo de manera individual con la información recabada a manera de reflexión. -Comentas la importancia y efectividad de los programas investigados, así como las áreas de oportunidad de los mismos, en las que puedan intervenir los ciudadanos.</p>	<p>Cumples con lo siguiente: -Te organizas en equipos heterogéneos para recabar la información sobre los programas gubernamentales con los que se cuenta para combatir la contaminación ambiental. -Elaboras el ensayo de manera individual con la información recabada a manera de reflexión.</p>	<p>Recabas información sobre los programas gubernamentales con los que se cuenta para combatir la contaminación ambiental. -Elaboras parcialmente el ensayo.</p>	<p>No recabas información sobre los programas gubernamentales ni elaboras el ensayo.</p>
<p>Participación en plenaria</p>	<p>Presentas ante los compañeros tu ensayo y participas activamente con interés, aportando sus puntos de vista con argumentos válidos y en relación al tema o escuchando de manera atenta, respetuosa y tolerante los comentarios de sus compañeros y retroalimentación de tu profesor.</p>	<p>Participas, aportando argumentos válidos en relación al tema o escuchando de manera respetuosa los comentarios de tus compañeros y profesor.</p>	<p>Participas, aportando comentarios con relación al tema, escuchando de manera respetuosa.</p>	<p>No participas ni escuchas con atención.</p>

Nota: La escala de valores es con el objetivo de **autoevaluación**. Los productos utilizados para la acreditación tendrán como valor máximo el indicado en el plan de evaluación-acreditación.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS GENÉRICAS

Autoevaluación			
Bloque II: Actúas para disminuir la contaminación del aire, del agua y del suelo			
Instrucciones: Contesta honestamente sí o no, marcando con una ✓ a los siguientes cuestionamientos.			
Nombre del alumno:		Semestre:	
Grupo:		Sí	No
Indicador de desempeño:			¿Qué debo mejorar?
Asumí comportamientos y decisiones que me ayudaron a lograr los propósitos del bloque, comprendiendo el impacto de la ciencia y tecnología en el ambiente, asumiendo consideraciones éticas al respecto.			
Adquirí conocimientos sobre los diferentes tipos de contaminación química y sus principales fuentes, emitiendo propuestas y estrategias viables para evitar, minimizar o erradicar problemas ambientales.			
Expresé mis ideas en plenaria, reflexionando respecto a la importancia del cuidado del medioambiente y propuse acciones para evitar o minimizar el problema de la contaminación, manteniendo un diálogo respetuoso con mis compañeros y profesor.			
Utilicé las tecnologías de la información y comunicación en los trabajos que lo requerían para investigar sobre la contaminación ambiental, sus orígenes, causas y consecuencias.			
Mostré interés en las temáticas desarrolladas durante el bloque siendo consciente de la importancia del aprendizaje a lo largo de mi vida y de la importancia del cuidado ambiental como una actividad cotidiana de todo individuo en la sociedad.			
Valoré los esfuerzos realizados en la actualidad y a lo largo de la historia de grupos étnicos o indígenas para el cuidado y preservación del planeta.			
Me integré con facilidad a un equipo para el trabajo colaborativo.			
Respeté las opiniones, creencias e ideas de mis compañeros y profesor.			

Coevaluación			
Bloque II: Actúas para disminuir la contaminación del aire, del agua y del suelo			
Instrucciones: Contesta honestamente sí o no, marcando con una ✓ a los siguientes cuestionamientos.			
Nombre del compañero:	Semestre:		
Grupo:	Sí	No	¿Qué debe mejorar?
Indicador de desempeño:			
Asumió comportamientos y decisiones que le ayudaron a lograr los propósitos del bloque, comprendiendo el impacto de la ciencia y tecnología en el ambiente, asumiendo consideraciones éticas al respecto.			
Adquirió conocimientos sobre los diferentes tipos de contaminación química y sus principales fuentes, emitiendo propuestas y estrategias viables para evitar, minimizar o erradicar problemas ambientales.			
Expresó sus ideas en plenaria, reflexionando respecto a la importancia del cuidado del medioambiente y propuso acciones para evitar o minimizar el problema de la contaminación, manteniendo un diálogo respetuoso con sus compañeros y profesor.			
Utilizó las tecnologías de la información y comunicación en los trabajos que lo requerían para investigar sobre la contaminación ambiental, sus orígenes, causas y consecuencias.			
Mostró interés en las temáticas desarrolladas durante el bloque siendo consciente de la importancia del aprendizaje a lo largo de su vida y de la importancia del cuidado ambiental como una actividad cotidiana de todo individuo en la sociedad.			
Valoró los esfuerzos realizados en la actualidad y a lo largo de la historia de grupos étnicos o indígenas para el cuidado y preservación del planeta.			
Se integró con facilidad a un equipo para el trabajo colaborativo.			
Respetó las opiniones, creencias e ideas de sus compañeros y profesor.			