

<b>Materia</b> Ciencias	<b>Grado</b> 9	<b>Unidad de aprendizaje</b> ¿Cómo se relacionan los componentes del mundo?
----------------------------	-------------------	--

<b>Título del objeto de aprendizaje</b>	¿Cuándo se acaba una reacción química?
---	--

**Objetivos de aprendizaje**      Analizar las reacciones químicas en términos de las cantidades iniciales y finales de reactivos y productos.

**Habilidad/ conocimiento**

1. Predice la máxima cantidad de producto formado en una reacción química aplicando el método de la variación continua o de Job.
2. Explica la ley de conservación de la materia a partir del balance de masa de reactivos y productos antes y después de una reacción química unidireccional.
3. Establece equivalencias entre las masas de los reactivos en una reacción química unidireccional.
4. Predice cuál es el reactivo límite en una reacción química unidireccional a partir de las masas iniciales y las equivalencias de los reactivos.
5. Ilustra y escribe la ecuación química de algunas reacciones químicas.

**Flujo de aprendizaje**      Introducción → Desarrollo → Actividades de comprensión → Resumen → Evaluación

- **Introducción**  
Reacciones químicas
- **Objetivos**
- **Actividades principales**
  - Actividad 1: Método de Job
  - Actividad 2: Conservación de la materia entre reactivos y productos.
  - Actividad 3: Reactivo límite.
- **Resumen**
- **Tarea**

**Guía de valoración**

Con la tarea se espera que el estudiante desarrolle dos niveles de complejidad.

En un primer nivel el estudiante analiza tres ejercicios en los que deben ser aplicados los conceptos relacionados con reacciones químicas.

En un segundo nivel el estudiante resuelve los ejercicios planteados realizando cálculos de reactivo límite y cantidad en gramos de producto obtenido.

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<b>Introducción</b> 	Introducción	<p>El docente presenta un video sobre dos ejemplos de reacciones químicas en el cual explican algunos conceptos como:</p> <p>La reacción química, es un proceso en el cual las sustancias reaccionantes, se convierten a una o más sustancias diferentes, que corresponden a los productos. Una reacción química reordena los átomos constituyentes de los reactivos para crear diferentes sustancias como productos. Las reacciones químicas son una parte integral de la tecnología, de la cultura, y de hecho de la vida misma. La quema de combustibles, la fundición de hierro, la fabricación de vidrio, cerámica, cerveza, y la elaboración del vino y el queso, son muchos ejemplos de actividades que incorporan las reacciones químicas que se han conocido y utilizado durante miles de años.</p> <p>Después de observar el video, el docente plantea las siguientes preguntas:</p> <p>¿Por qué suceden estos cambios? ¿Estas reacciones se relacionan con las características y propiedades de los reactivos que usamos?</p> <p>El docente orienta al estudiante a describir dos ejemplos de reacciones químicas que conozca, nombrando los reactivos y los productos.</p>	<p><b>Recurso Video</b> Experimento de dos reacciones químicas</p> <p><b>Material del estudiante</b></p>
<b>Desarrollo</b> 	El docente presenta el tema	<p><b>Actividad 1. Método de Job. (Skill 1)</b></p> <p>El docente presenta un recurso interactivo el cual explica el concepto de estequiometría, haciendo énfasis en los reactivos y productos a partir de ejemplos.</p> <p>Luego se presenta un video sobre el experimento para determinar la variación continua en una reacción química.</p> <p>El estudiante realiza la actividad experimental registrando los datos obtenidos en el material de estudiante, completando la información en la tabla y relacionando la altura del precipitado en cada recipiente, para contextualizar la información sobre la variación continua propuesta por Job. Posteriormente, partiendo de los datos registrados en la tabla realiza una representación gráfica de los mismos.</p>	<p><b>Recurso Video</b> Apertura económica</p> <p><b>Material del estudiante</b></p>
		<p><b>Actividad 2. Conservación de la materia entre reactivos y productos. (Skill 2 y 3)</b></p> <p>El docente presenta un recurso interactivo sobre la conservación de la materia y los investigadores asociados al tema.</p>	

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

Desarrollo



El docente presenta el tema

El estudiante en su material, completa algunas reacciones químicas aplicando el balance por tanteo.



El docente presenta un recurso interactivo con un ejemplo sobre el gas butano, para determinar la equivalencia entre masa de los reactivos y productos en una ecuación unidireccional.

El estudiante se reúne con dos compañeros y realiza el siguiente ejercicio, utilizando la información presentada por el docente.

La producción de dos moles de agua requiere el consumo de 2 moles de H<sub>2</sub> y una mol de O<sub>2</sub>



Cuántas moles y gramos de agua H<sub>2</sub>O se producirán si tenemos 1,57 moles del reactivo O<sub>2</sub>

Solución:  $(1,57 \text{ moles de } O_2) \times \frac{2 \text{ moles de } H_2O}{1 \text{ mol de } H_2} = 3,14 \text{ moles de } H_2O$

El cociente:

$$\frac{2 \text{ moles de } H_2O}{1 \text{ mol de } H_2}$$

Para determinar la masa de H<sub>2</sub>O

$$\mathbf{3,14 \text{ moles de } H_2O \cdot \frac{18 \text{ gramos de } H_2O}{2 \text{ gramos de } H_2O} =}$$

**28,26 gramos de H<sub>2</sub>O**

Actividad 3. Reactivo límite y ecuaciones químicas. (Skill 4 y 5)

El docente presenta un recurso interactivo explicando el concepto de reactivo límite partiendo de una situación de una reacción química que conduce a la producción de agua:

Si partimos de la reacción de: Amoníaco NH<sub>3</sub> y el dióxido de

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<p><b>Desarrollo</b></p> 	<p>El docente presenta el tema</p>	<p>carbono CO<sub>2</sub></p> <p>Determina cuál es el reactivo límite si tenemos</p> $2 \text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO}(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>Los reactivos tienen las siguientes cantidades: 640,5 gramos de NH<sub>3</sub> y 1345 gramos de CO<sub>2</sub> ¿Cuántos gramos de urea [(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO] se obtendrán?</p> <p><b>Solución:</b> Debemos convertir la cantidad de masa en gramos de cada reactivo en moles. Para ello dividimos los gramos por la masa molecular de cada reactivo así:</p> <p>NH<sub>3</sub> : Masa molecular es: 17,031 g/mol</p> <p>CO<sub>2</sub>: Masa molecular es: 44, 01 g/mol</p> <p>Haciendo la división se tiene:</p> <p>640,5 gramos de NH<sub>3</sub> son: 37,60 moles</p> <p>1345 gramos de CO<sub>2</sub> son: 30,56 moles</p> <p><b>LA RELACIÓN ESTEQUIOMÉTRICA ES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de 2 moles de NH<sub>3</sub> se obtiene 1 mol de (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO.</li> <li>• a partir de 1 mol de CO<sub>2</sub> se obtiene 1 mol de (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO.</li> </ul> <p><b>Si cada reactivo se consume en su totalidad tendremos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de 37,60 moles de NH<sub>3</sub> se obtienen 18,8 moles de (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO.</li> <li>• A partir de 30,56 moles de CO<sub>2</sub> se obtienen 30,56 moles de (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO.</li> </ul> <p><b>Reactivo límite:</b> El reactivo limitante se consume primero y se limita la formación de más productos.</p> <p>Por tal motivo el reactivo límite es el NH<sub>3</sub> Amoniaco y podremos obtener como máximo de urea 18,8 moles.</p> <p>Ahora multiplicamos las moles por el peso o masa molecular de la urea. (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO:= 60g/mol</p> <p>18,8 moles (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO son 1128 gramos.</p> <p>El docente emplea un recurso interactivo para acompañar el desarrollo del ejercicio planteado sobre cantidad de reactivos y producto, además de determinar el reactivo límite y la masa del mismo.</p>	

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

**Desarrollo**



El docente presenta el tema

El estudiante realiza un ejercicio para determinar el reactivo límite en una reacción, partiendo de las masas iniciales de los reactivos.



Si tenemos 148,7 gramos de Metano  $\text{CH}_4$  y de Oxígeno  $\text{O}_2$  1854 gramos.

¿Cuántos gramos de  $\text{CO}_2$  se producen y cuál es el reactivo límite?

**Solución:**

$\text{CH}_4$ : Masa molecular es: 16,04 g/mol

$\text{O}_2$ : Masa molecular es: 32 g/mol

- Haciendo la división entre la masa que nos dieron inicialmente de los compuestos y la masa molecular de cada reactivo tenemos:

148,7 gramos de  $\text{CH}_4$  dividido 16, 04 g/mol = 9,27 moles.

1854 gramos de  $\text{O}_2$  dividido 32 g/mol = 57,93 moles.

**Relación estequiométrica**

- A partir de 1 mol de  $\text{CH}_4$  se obtiene 1 mol de  $\text{CO}_2$
- a partir de 2 mol de  $\text{O}_2$  se obtiene 1 mol de  $\text{CO}_2$

**Determinemos**

Si cada reactivo se consume en su totalidad tendremos:

- A partir de 9,27 moles de  $\text{CH}_4$  se obtienen 9,27 moles de  $\text{CO}_2$
- A partir de 57,93 moles de  $\text{O}_2$  se obtienen 28,96 moles de  $\text{CO}_2$

Por tal motivo, el **reactivo límite es el  $\text{CH}_4$  metano** y podremos obtener como máximo de dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  9,27 moles.

Ahora multiplicamos las moles por el peso o masa molecular dióxido de carbono  $\text{CO}_2 = 44,01\text{g/mol}$

9,27 moles  $\text{CO}_2 \times 44,01\text{g/mol} = 407.97$  gramos.

**Respuesta:** la cantidad de dióxido de carbono es de: 407.97 gramos.

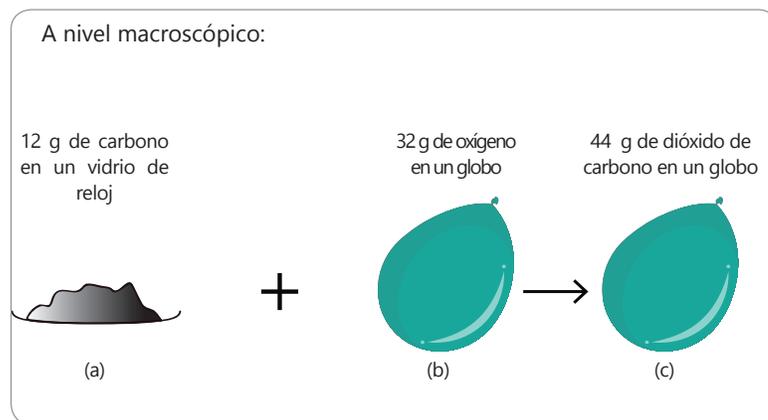
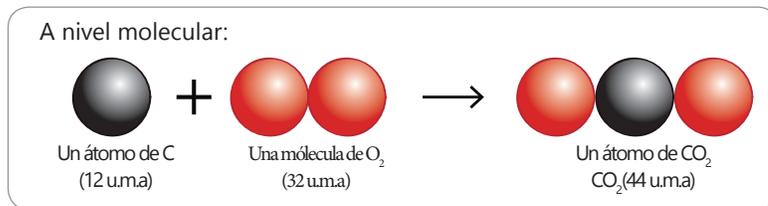
Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

Resumen



Resumen

El docente presenta un recurso interactivo sobre la reacción del dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  y especifica la cantidad de reactivos y productos que participan en una reacción.



Recurso Interactivo  
Reacciones químicas del dióxido de carbono

Tarea



Tarea

Analiza los ejercicios y resuelve:

1. Para llevar a cabo la manufactura de un bolso se requieren 3 cierres, 2 cargaderas y 1 etiqueta, ¿cuántos bolsos se pueden producir si tenemos 120 cierres, 700 cargaderas y 350 etiquetas? Establece cuál es el elemento límite.

---

---

---

---

---

---

---

2. Se tiene la siguiente ecuación química:



En la que intervienen los siguientes reactivos y en cantidades: 21,3 g de nitrato de plata con 33,5 g de cloruro de aluminio.

Realiza el balance de la ecuación.

Determina ¿cuál es el reactivo límite y que cantidad (masa en gramos) se produce de cloruro de plata?

Masas atómicas relativas: N = 14 ; O = 16 ; Al = 27 ; Cl = 35,5; Ag = 107,9

Material del estudiante