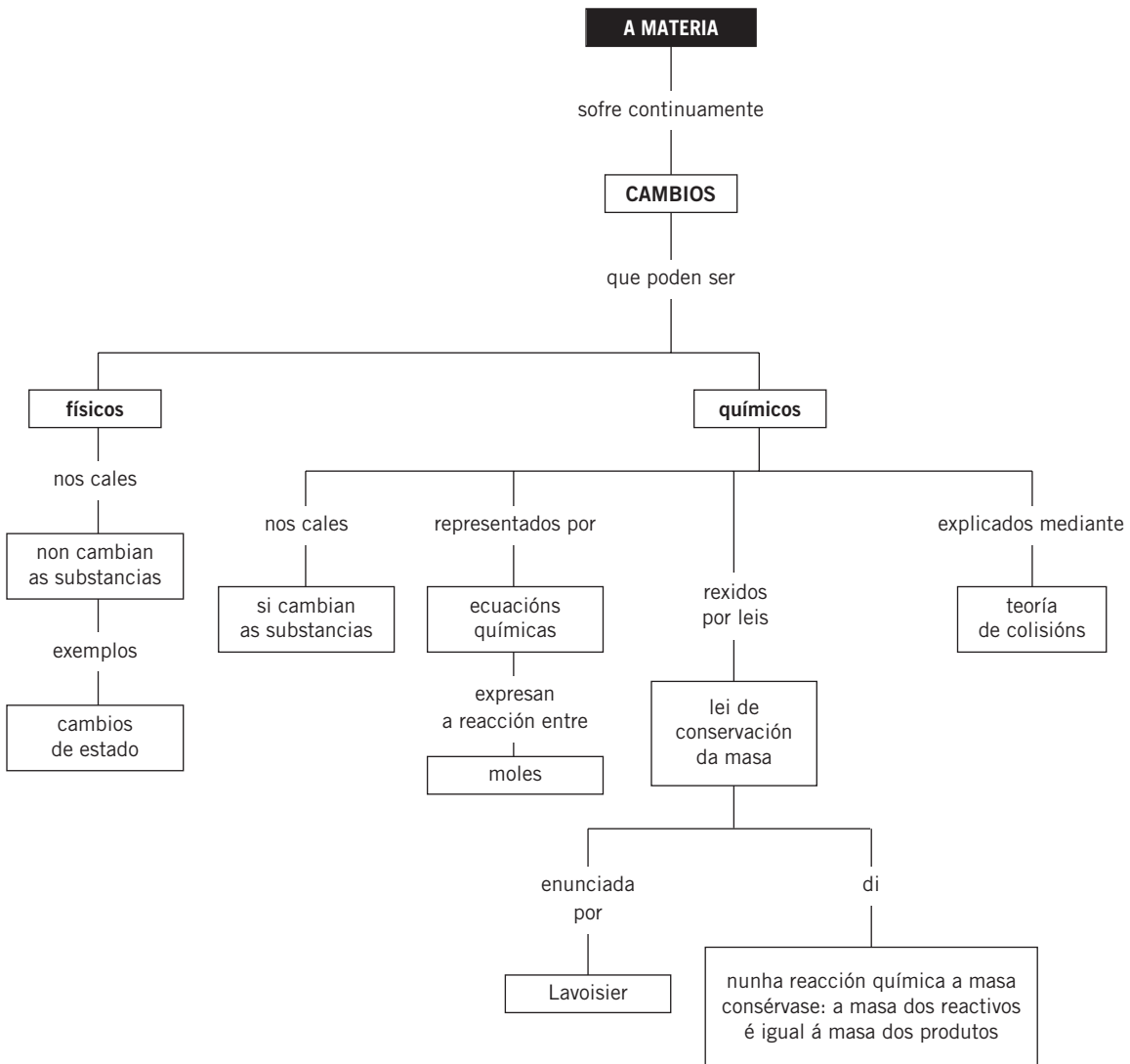


MAPA DE CONTIDOS



CONSIDERACIONES PARA TER EN CONTA

1. En canto aos tipos de reaccións químicas, é unha parte da unidade susceptible de ser estudada no laboratorio (non hai nada que chame máis a atención do alumno ca o cambio de cor, temperatura, aspecto..., que se produce cando reaccionan dúas substancias químicas). Despois escribíranse as ecuacións químicas que corresponden ás reaccións químicas realizadas no laboratorio.
2. Tamén se estudará o concepto de reacción química comentándolles aos alumnos e ás alumnas algúns exemplos.
3. É importante que á hora de realizar os cálculos estequiométricos os alumnos comprendan o concepto de mol. Para iso, deben seguir unha serie de pasos. Deben repetir estes mesmos pasos sempre, con calquera reacción química.

PRESENTACIÓN

1. É importante diferenciar entre cambio físico e cambio químico. Coñecer a unidade de cantidade de substancia: o mol.
2. Medida da masa nunha reacción química (Lavoisier, mol).
3. Describir e coñecer que as substancias se transforman unhas noutras dando lugar a reaccións químicas. Nesta unidade trabállase o concepto de reacción química, ecuación química e, a partir de aí, cálculos con masas.

OBXECTIVOS

- Coñecer a diferenza existente entre un cambio físico e un químico.
- Deducir información a partir dunha reacción química dada.
- Saber utilizar a teoría das colisións para explicar os cambios químicos.
- Coñecer a existencia doutra unidade de cantidade de substancia moi utilizada en química, chamada «mol». É unha unidade do Sistema Internacional.
- Utilizar a unidade de mol en cálculos estequiométricos.
- Aprender a axustar ecuacións químicas tendo en conta a lei de conservación da masa.
- Saber a información que podemos obter a partir dunha ecuación química dada.
- Realizar cálculos de masas a partir de reaccións químicas.

CONTIDOS

CONCEPTOS

- Cambio físico e cambio químico.
- Reaccións químicas. Teoría das colisións.
- Medida da masa.
- Concepto de mol e número de Avogadro.
- Ecuación química: información que proporciona e axuste.
- Cálculos estequiométricos sinxelos en masa e en volume.
- Lei de conservación da masa: Lavoisier.

PROCEDEMENTOS, DESTREZAS E HABILIDADES

- Interpretar ecuacións químicas.
- Axustar por tanteo ecuacións químicas sinxelas.
- Realizar cálculos sinxelos empregando o concepto de mol.
- Aplicar as leis das reaccións químicas a exemplos sinxelos.
- Interpretar esquemas segundo a teoría de colisións para explicar reaccións químicas.

ACTITUDES

- Apreciar a orde, a limpeza e o traballo rigoroso no laboratorio.
- Apreciar o traballo en equipo.
- Interese por non verter residuos tóxicos, procedentes de laboratorio, de forma incorrecta e imprudente.

EDUCACIÓN EN VALORES

1. Educación para a saúde.

Pódense aproveitar as posibles experiencias de laboratorio desta unidade para resaltar a importancia que ten o cumprimento das normas de seguridade no laboratorio e o perigoso que pode ser manipular de forma descoidada substancias potencialmente perigosas .

2. Educación ambiental.

Explicar aos alumnos que os minerais non se extraen puros, polo que, unha vez extraídos, se someten a unha serie de procesos químicos para separalos.

Algúns procesos son moi prexudiciais e poden chegar a contaminar a auga dun río próximo.

A contaminación da auga do río provocaría unha cadea «contaminante» moi importante: a auga do río en mal estado dana as terras de arredor, e todo o que nelas se cultive; e, as verduras e as froitas contaminadas poden chegar á nosa mesa sen seren detectadas.

COMPETENCIAS QUE SE TRABALLAN

Competencia en comunicación lingüística

Na sección **Recanto da lectura** trabállanse de forma explícita os contidos relacionados coa adquisición da competencia lectora, a través de textos con actividades de explotación.

Competencia matemática

Nesta unidade, e traballando co concepto de mol, repásanse as proporcións e as relacións. Nos cambios de unidades séguense utilizando os factores de conversión.

Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico

O coñecemento sobre os cambios físicos e químicos axuda a predicir en que sentido ocorrerán os cambios. A teoría das colisións achega claridade para entender a natureza dos cambios. Desta forma constrúense as bases do estudo a fondo sobre os cálculos nas reaccións químicas, tan necesario en cursos posteriores.

Tratamento da información e competencia dixital

Na sección **Recanto da lectura** trabállase con artigos de prensa para contextualizar a información da unidade

en temas actuais relacionados coa vida cotiá do alumno. Propóñense algunhas páxinas web interesantes que reforzan os contidos traballados na unidade.

Competencia social e cidadá

O estudo das reaccións químicas reforza os coñecementos sobre as cuestións ambientais. Contribúe a exercer a cidadanía democrática nunha sociedade actual, podendo, grazas á información, participar na toma de decisións e responsabilizarse fronte aos dereitos e deberes da cidadanía.

Competencia para aprender a aprender

Ao longo de toda a unidade trabállanse as destrezas necesarias para que a aprendizaxe sexa o máis autónoma posible. As actividades están deseñadas para exercitar habilidades como: analizar, adquirir, procesar, avaliar, sintetizar e organizar os coñecementos novos.

Autonomía e iniciativa persoal

O coñecemento e a información contribúen á consecución desta competencia.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Distinguir entre cambio físico e cambio químico, poñendo exemplos de ambos os casos.
2. Coñecer a lei de conservación da masa de Lavoisier.
3. Escribir a ecuación química correspondente a reaccións químicas sinxelas.
4. Axustar ecuacións químicas sinxelas.
5. Realizar cálculos estequiométricos sinxelos empregando o concepto de mol.
6. Saber calcular a masa dun mol de calquera elemento ou composto químico.
7. Calcular masas a partir de ecuacións químicas.
8. Calcular volumes a partir de ecuacións químicas.

ACTIVIDADES DE REFORZO

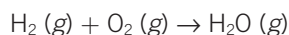
1. Escribe a fórmula e calcula a masa molecular das seguintes substancias:

- Dióxido de xofre.
- Hidruro de potasio.
- Ácido sulfúrico.
- Cloruro de berilio.

2. Nun laboratorio dispoñemos de 45,5 g de trióxido de dinitróxeno:

- Escribe a fórmula do composto.
- Que representa esa fórmula?
- Calcula a súa masa molecular.
- Que cantidade de substancia hai nun mol?
- Calcula o número de moléculas.
- Calcula o número de átomos de cada elemento.

3. Explica o que é unha reacción química e como se produce. Indica mediante un modelo de bólas a reacción representada pola seguinte ecuación química:



4. Escribe e axusta as ecuacións:

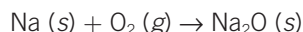
- $\text{Hidróxeno (g)} + \text{osíxeno (g)} \rightarrow \text{auga (l)}$
- $\text{Hidróxeno (g)} + \text{cloro (g)} \rightarrow \text{cloruro de hidróxeno (g)}$

5. Sinala cal ou cales das seguintes ecuacións químicas non están ben axustadas:

- $\text{CaO} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Hg} + \text{S} \rightarrow \text{Hg}_2\text{S}$
- $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Cu} + \text{SO}_2$
- $\text{Cl}_2 + 2 \text{Na} \rightarrow 2 \text{NaCl}$

Axústaas convenientemente.

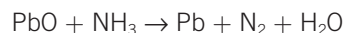
6. Observa a seguinte ecuación química:



- Axústa.
- Explica toda a información que proporciona esta ecuación acerca da reacción química que representa.

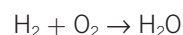
7. Escribe e axusta a ecuación química correspondente á reacción de combustión do metano: CH_4 .

8. Na reacción:



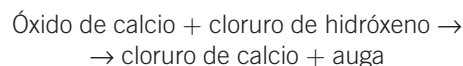
- Cales son os reactivos e cales os produtos da reacción? Escribe os seus nomes.
- Escribe a reacción axustada.

9. A reacción de formación da auga a partir de hidróxeno e osíxeno é:



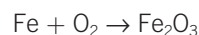
Calcula a cantidade de auga en mol que se pode obter a partir de 3,5 mol de osíxeno.

10. Dada a seguinte reacción química:



- Escribe e axusta a ecuación química correspondente.
- Se reaccionan 84 g de calcio, cantos gramos de cloruro de calcio se obteñen?
- Que cantidade de substancia en mol de cloruro de hidróxeno será necesaria?

11. Ao facer reaccionar 2,33 g de ferro con osíxeno, segundo a reacción:



Que cantidade de óxido de ferro se obtén?

12. O etano (C_2H_6) combínase co osíxeno para dar dióxido de carbono e auga:

- Escribe a reacción de combustión correspondente e axústa.
- Se partimos de 30 g de etano, indica as masas de todas as substancias que participan na reacción.

13. O cloruro de hidróxeno descomponse por electrólise, e obtéñense hidróxeno e cloro gasosos.

- Escribe a reacción axustada.
- Calcula o volume de cada gas, medido en condicións normais, que se obtén cando se descompoñen 2,5 litros de cloruro de hidróxeno.

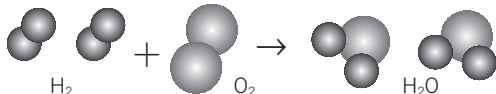
14. Calcula a cantidade de substancia que hai en 140 g de dióxido de xofre (SO_2).

ACTIVIDADES DE REFORZO (soluciones)

1. a) SO_2 . A masa molecular é: 64.
 b) KH . A masa molecular é: 40,1.
 c) H_2SO_4 . A masa molecular é: 98.
 d) BeCl_2 . A masa molecular é: 80.
2. a) N_2O_3 .
 b) Neste caso, a fórmula representa os átomos que hai nunha molécula. É dicir, 2 átomos de N e 3 de O.
 c) A masa molecular é: $2 \cdot 14 + 3 \cdot 16 = 76$.
 d) Nun mol hai, por tanto, 76 g.
 e) O número de moléculas será o número de Avogadro, é dicir: $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas.
 f) O número de átomos de nitróxeno será:
 $2 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 1,2044 \cdot 10^{24}$ átomos N
 O número de átomos de osíxeno será:
 $3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 1,8066 \cdot 10^{24}$ átomos O

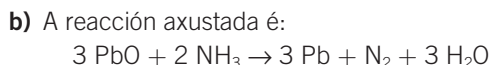
3. Unha reacción química é unha transformación na cal aparecen unhas substancias novas e desaparecen outras que existían. Prodúcese cando «chocan» dúas ou máis partículas.

A reacción axustada é: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.



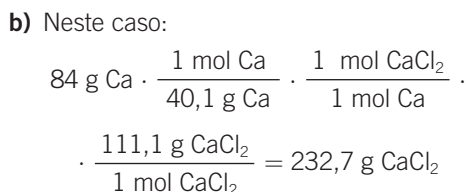
4. a) $2 \text{H}_2 (g) + \text{O}_2 (g) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (l)$
 b) $\text{H}_2 (g) + \text{Cl}_2 (g) \rightarrow 2 \text{HCl} (g)$
5. a) Mal axustada. A ecuación ben axustada é:
 $\text{CaO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 b) Mal axustada. A ecuación ben axustada é:
 $2 \text{Hg} + \text{S} \rightarrow \text{Hg}_2\text{S}$
 c) Ben axustada. d) Ben axustada.
6. a) A reacción axustada é:
 $4 \text{Na} (s) + \text{O}_2 (g) \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{O} (s)$
 b) A ecuación indica que catro átomos de sodio (sólido) reaccionan cunha molécula de oxíxeno (gas) e dan un composto en que a unidade fundamental está formada por dous átomos de sodio e un átomo de osíxeno (en estado sólido).
7. A ecuación axustada é:
 $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

8. a) Reactivos: PbO [óxido de chumbo (II)] e NH_3 (amoníaco). Produtos: Pb (chumbo), N_2 (nitróxeno) e H_2O (auga).



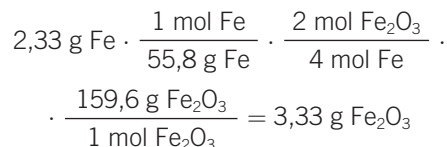
9. Primeiro axústase a ecuación química:
 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
 3,5 mol de O_2 producen $2 \cdot 3,5 = 7$ mol de auga.

10. a) A ecuación é:
 $\text{CaO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$



- c) Calculando: $84 \text{ g Ca} \rightarrow 4,2 \text{ mol HCl}$.

11. Primeiro axústase a reacción:
 $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$
 Agora, calculamos a cantidade de óxido de ferro:



12. a) A ecuación axustada será:
 $2 \text{C}_2\text{H}_6 + 7 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

- b) Se partimos de 30 g de etano:
- $30 \text{ g C}_2\text{H}_6 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \cdot \frac{7 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \cdot \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 112 \text{ g O}_2$
 - 88 g CO_2
 - 54 g H_2O

13. a) A ecuación axustada será:
 $2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
 b) 2 mol de HCl dan 1 mol de H_2 e 1 mol de Cl_2 ; 2,5 L de HCl darán 1,25 L de H_2 e 1,25 L de Cl_2 .

14. Como a masa molecular é $32 + 2 \cdot 16 = 64$:

$$\frac{140}{64} = 2,1875 \text{ mol SO}_2$$

ACTIVIDADES DE REFORZO

1. Clasifica, de forma razoada, as seguintes transformacións en cambios físicos ou cambios químicos:



- a) É un cambio _____ porque _____.
b) É un cambio _____ porque _____.



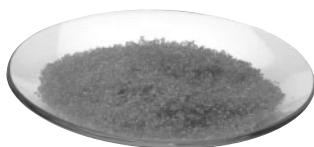
- c) É un cambio _____ porque _____.
d) É un cambio _____ porque _____.

2. Nunha experiencia de laboratorio:

1. Engadimos auga no tubo de ensaio deica que ocupe dous terzos da súa capacidade, aproximadamente.



2. Engadimos sulfato de cobre.



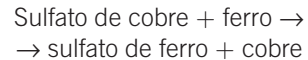
- a) Disólvese o sulfato de cobre?
b) De que cor é a disolución obtida?

3. Engadimos ferro, un cravo, etc., ao vaso.



- c) Disólvese o ferro?
d) Observas algún cambio?
e) De que cor é agora a disolución?
f) Cambiou a cor do sólido?
g) Cal cres que é a razón destes cambios?

3. A reacción química que se produce na actividade anterior é:



Determina:

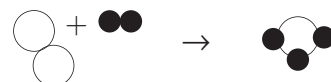
- a) Que substancia produce unha disolución azulada?
b) De que cor é o ferro?
c) Que substancia produce unha disolución verdosa?
d) De todas as substancias implicadas, cales son solubles en auga e cales non?
4. Unha ecuación química está axustada cando o número de átomos que hai no primeiro membro é igual ao número de átomos do segundo. Cando reaccionan o nitróxeno e o hidróxeno, nas condicións adecuadas, obtense amoníaco.

- a) Escribe, con letra, a reacción química que se produce neste caso.



- b) Escribe as fórmulas correspondentes a cada substancia.
c) Usa os seguintes debuxos para completar o modelo molecular que representa esa reacción, de forma que estea axustada:

- Átomo de nitróxeno
- Átomo de hidróxeno



Reactivos

Produtos

- d) Escribe a ecuación química axustada.

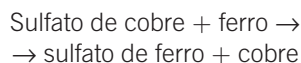
ACTIVIDADES DE REFORZO (solucións)

1. a) É un cambio **químico** porque **unhas substancias desaparecen e aparecen outras novas**.
- b) É un cambio **físico** porque **non aparecen nin desaparecen substancias**.
- c) É un cambio **físico** porque **non aparecen nin desaparecen substancias**.
- d) É un cambio **químico** porque **desaparecen unhas substancias e aparecen outras novas**.

Conclusión: nos cambios químicos desaparecen unhas substancias e fórmanse outras novas. Mentres que nos cambios físicos non aparecen nin desaparecen substancias.

2. a) Si.
- b) A disolución obtida é de cor azul. Isto débese á presenza dos ións Cu^{2+} .
- c) O ferro non se dissolve.
- d) Si. As partículas de ferro fan que se produza unha reacción química.
- e) A disolución adquire un ton verdoso.
- f) Si. Volveuse avermellado.
- g) Produciuse un cambio químico.

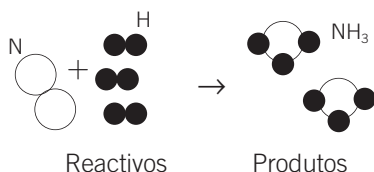
3. A reacción química é:



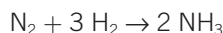
- a) O ión Cu^{2+} .
 - b) O ferro é de cor gris.
 - c) Os ións de ferro: Fe^{2+} .
 - d) O sulfato de cobre é soluble, mentres que o ferro non é soluble.
4. a) A reacción química que se produce neste caso é esta:



- b) Nitróxeno \rightarrow N; hidróxeno \rightarrow H; amoníaco \rightarrow NH_3 .
- c) A representación da reacción xa axustada é a seguinte:



- d) A ecuación química axustada é:

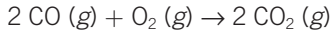


É dicir, unha molécula de nitróxeno combínase con tres moléculas de hidróxeno para dar dúas moléculas de amoníaco. Cada molécula de amoníaco está formada por un átomo de nitróxeno e tres átomos de hidróxeno.

A reacción prodúcese entre moitas moléculas de nitróxeno e moitas moléculas de hidróxeno. Podemos dicir que un mol de nitróxeno molecular reacciona con tres moles de hidróxeno molecular para formar dous moles de amoníaco.

ACTIVIDADES DE REFORZO

1. Dada a reacción:



a) Escribe a reacción dando nome a todas as substancias que interveñen.

b) Completa:

- Dúas _____ de monóxido de carbono reaccionan con _____ molécula de _____ e fórmanse _____ moléculas de _____.
- _____ moles de _____ reaccionan cun _____ de osíxeno e fórmanse _____ de dióxido de carbono.
- _____ moléculas de _____ reaccionan con _____ molécula de osíxeno e fórmanse _____ moléculas de dióxido de carbono.
- _____ litros de _____ reaccionan con _____ litros de osíxeno e fórmanse _____ litros de dióxido de carbono.

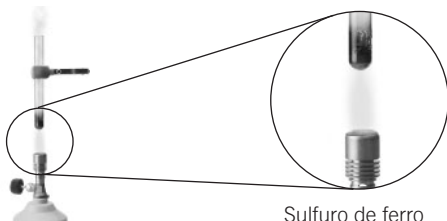
2. Cando mesturamos ferro con xofre e quentamos prodúcese sulfuro de ferro.



14 g de ferro



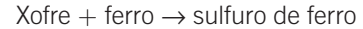
8 g de xofre.



Sulfuro de ferro

a) Que cantidade de sulfuro de ferro hai?

b) Escribe a ecuación química axustada correspondente a esta reacción.

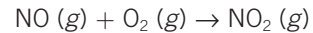


c) Que cantidade de ferro se necesita para obtermos 88 g de sulfuro de xofre a partir de 32 g de xofre?

3. Une mediante unha frecha os reactivos cos seus correspondentes produtos:

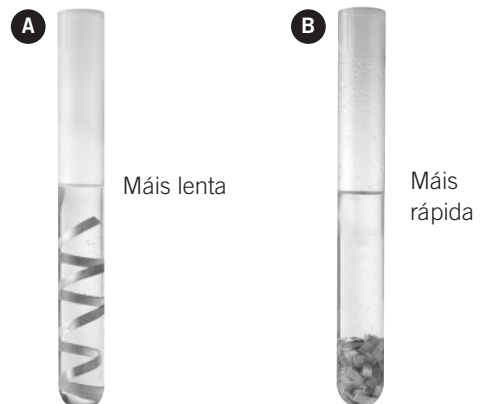
- | | |
|---|---|
| • $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO}$ | <input type="checkbox"/> $\text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ |
| • $2 \text{H}_2 + \text{O}_2$ | <input type="checkbox"/> $\text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ |
| • $2 \text{Cu} + \text{O}_2$ | <input type="checkbox"/> H_2O |
| • $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2$ | <input type="checkbox"/> $2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$ |
| • $\text{CuSO}_4 + \text{Fe}$ | <input type="checkbox"/> 2CuO |

4. Axusta a seguinte reacción química e completa a táboa.



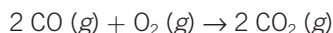
NO	O ₂	NO ₂
6 mol		
	40 L	
	6 moléculas	
	32 kg	
		100 L
		10 mol
60 g		
		100 moléculas

5. Explica por que as seguintes reaccións químicas se producen a distinta velocidade.



ACTIVIDADES DE REFORZO (solucións)

1. A reacción é:



a) CO → monóxido de carbono.

O₂ → osíxeno.

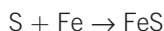
CO₂ → dióxido de carbono.

b) Completa:

- Dúas **moléculas** de monóxido de carbono reaccionan con **unha** molécula de **osíxeno** e fórmanse **dúas** moléculas de **dióxido de carbono**.
- **Dous** moles de **monóxido de carbono** reaccionan con **un mol** de osíxeno e fórmanse **dous moles** de dióxido de carbono.
- **Dúas** moléculas de **monóxido de carbono** reaccionan con **unha** molécula de osíxeno e fórmanse **dúas** moléculas de dióxido de carbono.
- **44,8** litros de **monóxido de carbono** reaccionan con **22,4** litros de osíxeno e fórmanse **44,8** litros de dióxido de carbono.

2. a) 14 g.

b) A ecuación correspondente é:



c) Como se cumpre a lei de conservación da masa, basta con realizar unha resta:

$$m_{\text{Fe}} = m_{\text{FeS}} - m_{\text{S}} = 88 \text{ g} - 32 \text{ g} = 56 \text{ g}$$

3. • $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$

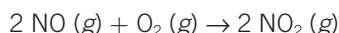
• $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

• $2 \text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CuO}$

• $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

• $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

4. A reacción axustada é:



Para completar a táboa hai que ter en conta a información que nos facilita a ecuación química. Os coeficientes estequiométricos que aparecen antes de cada substancia indicannos a proporción en cantidade de substancia (mol) en que reaccionan.

Neste caso, a ecuación indicanos que dous moles de óxido de nitróxeno reaccionan con dous moles de osíxeno molecular para dar dous moles de dióxido de nitróxeno. Logo, esta relación pode converterse en relación entre masa, moléculas, litros (no caso de substancias gasosas)...

NO	O ₂	NO ₂
6 moles	3 moles	6 moles
80 L	40 L	80 L
12 moléculas	6 moléculas	12 moléculas
60 kg	32 kg	92 kg
100 L	50 L	100 L
10 moles	5 moles	10 moles
60 g	32 g	92 g
100 moléculas	50 moléculas	100 moléculas

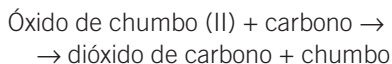
5. Porque nun caso un dos compoñentes está máis esmiuzado. Isto significa que existe unha maior superficie de contacto entre os dous reactivos (cloruro de hidróxeno e cobre neste caso).

Cando a superficie de contacto aumenta, é dicir, cando os reactivos que interveñen están máis fraccionados, a velocidade da reacción aumenta.

Cando a superficie de contacto diminúe, é dicir, cando os reactivos que interveñen están menos fraccionados, a velocidade da reacción diminúe.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

1. Dado o seguinte proceso:

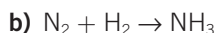
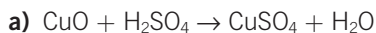


Escribe a ecuación química axustada.

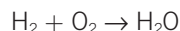
2. Completa as seguintes reaccións, axústaas e clasifícaaas:



3. Axusta as seguintes reaccións químicas e escribe os nomes dos reactivos e os produtos que interveñen nelas.



4. Dada a reacción:

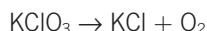


Se temos 40 átomos de hidróxeno e 30 átomos de osíxeno.

a) Cantas moléculas de auga se poderán formar?

b) Cantos átomos quedarían sen reaccionar?

5. Dada a reacción de descomposición do clorato de potasio:

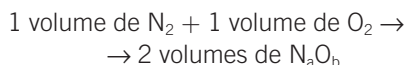


a) Está axustada? En caso negativo, axusta correctamente a ecuación química.

b) Cantos gramos de KCl se producen a partir de 1,5 mol de KClO_3 ?

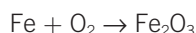
c) Que volume de O_2 , medido en condicións normais de presión e temperatura, se obtén nesta reacción?

6. Ao combinarse o nitróxeno co osíxeno obtense un certo óxido N_aO_b . Sabendo que a proporción en que se produce a reacción é:



determina a fórmula do óxido.

7. Ao facer reaccionar 2,33 g de ferro con 2 g de osíxeno, segundo a reacción:



obtense óxido de ferro (III).

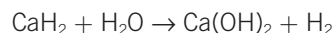
a) Que substancia reacciona completamente e cal sobra?

b) Calcula a cantidade sobrante.

c) Entón, que cantidade de óxido de ferro se obterá?

8. Dispoñemos dunha mostra de metal de bario puro que pesa 20,5 g e que, ao reaccionar con osíxeno, se converte en 22,9 g de BaO puro. Sabendo que a masa atómica do O é 16, calcula a masa atómica do bario.

9. Dada a reacción química:



a) Axusta a ecuación.

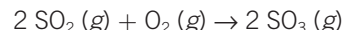
b) Calcula a cantidade de hidróxeno en mol que se obtén cando reaccionan completamente 6,3 g de hidruro de calcio.

c) Calcula os gramos de hidróxido de calcio que se forman.

d) Calcula a cantidade de hidruro de calcio que sería necesaria para obter 20 L de hidróxeno, medidos en condicións normais de presión e temperatura.

10. Ao facer reaccionar 1 g de cobre con 0,5 g de xofre, a reacción é completa e fórmase CuS . Que ocorrerá se facemos reaccionar 20 g de cobre con 20 g de xofre?

11. Na reacción:



a) Cantas moléculas de SO_3 se poderán obter se reaccionan 200 moléculas de SO_2 con 200 moléculas de O_2 ?

b) Explica como transcorrerá a reacción.

12. Cando se mestura cinc en po con ácido clorhídrico prodúcese unha reacción en que se desprende hidróxeno. Esta reacción prodúcese máis rapidamente cando o cinc está en serraduras.

a) Explica este feito a partir da teoría cinética da materia.

b) Explica por que aumenta a velocidade da reacción se quentamos o tubo de ensaio cun quen-tador Bunsen.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN (soluciones)

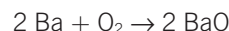
- $2 \text{ PbO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{ Pb}$
- $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ NO}$
Síntese de óxido de nitróxeno (II).
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
Reacción ácido-base.
- $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - CuO : óxido de cobre (II).
 - H_2SO_4 : ácido sulfúrico.
 - CuSO_4 : sulfato de cobre (II).
 - H_2O : auga.
 - $\text{N}_2 + 3 \text{ H}_2 \rightarrow 2 \text{ NH}_3$
 - N_2 : nitróxeno molecular.
 - H_2 : hidróxeno molecular.
 - NH_3 : amoníaco.
 - $\text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
 - Ca(OH)_2 : hidróxido de calcio.
 - HCl : cloruro de hidróxeno.
 - CaCl_2 : cloruro de calcio.
 - H_2O : auga.
- Poderanse formar 20 moléculas de auga.
 - Quedan sen reaccionar 10 átomos de osíxeno.
- Non. A reacción axustada sería:
 $2 \text{ KClO}_3 \rightarrow 2 \text{ KCl} + 3 \text{ O}_2$
 - 111,9 g KCl
 - 50,4 L O_2
- A reacción con volumes permítenos coñecer tamén a proporción en que intervén a cantidade de substancia de cada reactivo ou produto. Neste caso, 1 mol de N_2 reacciona con 1 mol de O_2 e obtemos 2 mol de N_aO_b . Escribimos a reacción:
$$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ N}_a\text{O}_b$$

Por tanto, para que a reacción estea axustada: $a = 1$ e $b = 1$. E a fórmula será: NO.
- Primeiro é necesario axustar a reacción:
 $2 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$
Vexamos agora que cantidade de ferro reacciona con 2 g de osíxeno.
$$2 \text{ g O}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol O}_2} \cdot \frac{55,8 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 2,33 \text{ g Fe}$$

- Por tanto, non sobra nin osíxeno nin ferro.
- Como se conserva a masa na reacción:

$$2 + 2,33 = 4,33 \text{ g de Fe}_2\text{O}_3$$

- Primeiro axústase a reacción que se produce:



Agora calculamos a masa de osíxeno que intervén a partir da lei de conservación da masa:

$$m(\text{O}_2) = m(\text{BaO}) - m(\text{Ba}) = 22,9 \text{ g} - 20,5 \text{ g} = 2,4 \text{ g}$$

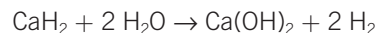
E calculamos a cantidade de bario en mol que reacciona con esta cantidade de osíxeno.

$$2,4 \text{ g O}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol Ba}}{1 \text{ mol O}_2} = 0,15 \text{ mol Ba}$$

Sabendo os gramos que se corresponden coa cantidade de substancia (mol):

$$M(\text{Ba}) = \frac{\text{N.º gramos}}{\text{Cantidade substancia}} = \frac{20,5}{0,15} = 137 \text{ g/mol}$$

- A reacción axustada é:



- 0,3 mol H_2
- 11,09 g Ca(OH)_2
- 18,8 g

- Sobrarán 10 g de xofre. É dicir, os 20 g de cobre reaccionarán con 10 g de xofre para dar 30 g de CuS .

- A reacción axustada indícanos que 2 moléculas de SO_2 reaccionan con 1 molécula de O_2 para dar 2 moléculas de SO_3 . É dicir, reaccionarán 200 moléculas de SO_2 con 100 moléculas de O_2 (quedarán, por tanto, sen reaccionar 100 moléculas de O_2). E obteranse 200 moléculas de SO_3 .
 - Na reacción sobrarán 100 moléculas de O_2 . É dicir, a reacción non é completa.

- Cando as partículas dos reactivos son máis pequenas, hai máis probabilidade de que as colisións necesarias para que se produza a reacción sexan eficaces. Por isto aumenta a velocidade da reacción.

- Cando quentamos o tubo de ensaio, as partículas dos reactivos moveranse máis á preša. Isto fará que se produzan máis colisións e, por tanto, haberá máis colisións eficaces e a velocidade da reacción aumentará.

PROBLEMA RESOLTO 1

No proceso:



- Identifica os reactivos e os produtos da reacción. Escribe as súas fórmulas.
- Escribe a ecuación química correspondente e axústaa polo método de tanteo.
- Clasifica a reacción. É unha reacción de síntese? É unha reacción de descomposición?
- Representa a reacción mediante un modelo de bólas.

Formulación e resolución

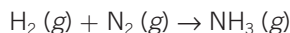
a) Reactivos: o hidróxeno e o nitróxeno son gases a temperatura ambiente:

- Hidróxeno:** a súa fórmula é H_2 .
- Nitróxeno:** a súa fórmula é N_2 .

Produtos:

- Amoníaco:** a súa fórmula é NH_3 . O N actúa con valencia 3 e o H actúa con valencia 1.

b) A ecuación química correspondente a este proceso será:



Para axustar a ecuación química colocaremos diante da fórmula de cada unha das substancias os coeficientes necesarios para que se cumpra a lei de conservación da masa: o número de átomos que aparecen no primeiro membro debe de ser igual ao número de átomos que aparecen no segundo membro.

Igualamos o número de átomos de nitróxeno multiplicando por 2 a molécula de amoníaco (cada coeficiente multiplica a todos os átomos da molécula):



A continuación igualamos o número de átomos de hidróxeno. Como hai 2 moléculas de NH_3 , temos en total 6 átomos de H; por tanto, multiplicamos por 3 a molécula H_2 do primeiro membro:



Desta forma, a ecuación queda axustada.

c) É unha reacción de síntese ou de formación, na que a partir dos seus elementos (H_2 e N_2) se obtén un composto (NH_3).

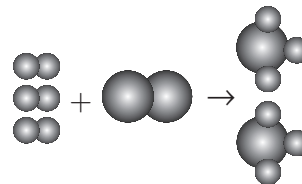
d) Representamos a molécula H_2 mediante:



Representamos a molécula de N_2 mediante:



A reacción será:

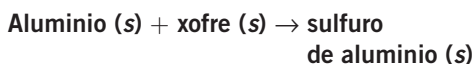


ACTIVIDADES

1 Escribe e axusta as seguintes ecuacións químicas:

- Cloro (g) + osíxeno (g) \rightarrow óxido de cloro (g)
- Monóxido de carbono (g) + osíxeno (g) \rightarrow \rightarrow dióxido de carbono (g)

2 Dado o proceso:



a) Identifica os reactivos e os produtos da reacción.

b) Escribe a ecuación química axustada.

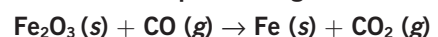
3 Axusta as seguintes ecuacións químicas e nomea todas as substancias implicadas:

- $\text{ZnS (s)} + \text{O}_2 (g) \rightarrow \text{SO}_2 (g) + \text{ZnO (s)}$
- $\text{Na (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{NaOH (aq)} + \text{H}_2 (g)$

4 Completa e axusta as seguintes ecuacións químicas:

- $\text{Cl}_2 + \text{Mg} \rightarrow \dots$
- $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow \dots + \text{H}_2$

5 Axusta a ecuación química seguinte:



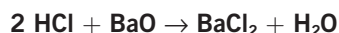
PROBLEMA RESOLTO 2

Ao reaccionar cloruro de hidróxeno con óxido de bario prodúcese cloruro de bario e auga:

- Escribe a ecuación química correspondente a esta reacción e axústaa.
- Calcula a cantidade de cloruro de bario que se produce cando reaccionan 20,5 g de óxido de bario coa cantidade necesaria de ácido.
- Se poñemos 7 g de cloruro de hidróxeno, que cantidade de cloruro de bario se formará?

Formulación e resolución

- a) A partir das fórmulas dos reactivos e os produtos escribimos a ecuación química correspondente a esta reacción e axustámola:



Segundo a ecuación: 2 mol de HCl reaccionan con 1 mol de BaO e producen 1 mol de BaCl₂ e 1 mol de H₂O.

- b) Identificamos as substancias das que coñecemos os datos e as substancias das que desexamos calculalos. Dispoñemos de 20,5 g de BaO e desexamos coñecer a masa de BaCl₂ que se obtén.

Calculamos a cantidade de BaO en mol:

$$M_{\text{BaO}} = 137 + 16 = 153 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow n = \frac{m \text{ (g)}}{M \text{ (g/mol)}} = \frac{20,5 \text{ g}}{153 \text{ g/mol}} = 0,15 \text{ mol}$$

Calculamos a cantidade de BaCl₂ que se obtén formulando a proporción adecuada:

$$\frac{1 \text{ mol BaO}}{1 \text{ mol BaCl}_2} = \frac{0,15 \text{ mol BaO}}{x \text{ mol BaCl}_2} \rightarrow$$

$$\rightarrow x = 0,15 \text{ mol BaO} \cdot \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol BaO}} =$$

$$= 0,15 \text{ mol BaCl}_2$$

A partir da cantidade de substancia calculamos a masa:

$$M_{\text{BaCl}_2} = 208 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow m = n \cdot M = 0,15 \text{ mol} \cdot 208 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow m = \mathbf{31,2 \text{ g}}$$

- c) Agora dispoñemos de 7 g de HCl e queremos calcular a masa de BaCl₂ que se obtén.

Calculamos a cantidade de HCl en mol:

$$M_{\text{HCl}} = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow n = \frac{m \text{ (g)}}{M \text{ (g/mol)}} = \frac{7 \text{ g}}{36,5 \text{ g/mol}} = 0,19 \text{ mol}$$

Formulamos a proporción correspondente a estas dúas substancias e calculamos a cantidade de HCl obtida:

$$\frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol BaCl}_2} = \frac{0,19 \text{ mol HCl}}{e} \rightarrow$$

$$\rightarrow e = 0,19 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{2 \text{ mol HCl}} = 0,095 \text{ mol}$$

Calculamos a masa:

$$m = n \cdot M = 0,095 \text{ mol} \cdot 208 \text{ g/mol} \rightarrow$$

$$\rightarrow m = \mathbf{19,76 \text{ g de BaCl}_2}$$

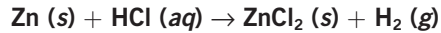
ACTIVIDADES

- 1 No conversor catalítico dun automóbil prodúcese esta reacción:
- Monóxido de carbono (g) + osíxeno (g) →
→ dióxido de carbono (g)
- Escribe a ecuación química axustada.
 - Se reaccionan 112 g de monóxido de carbono, canto dióxido de carbono aparece?
 - Que cantidade de osíxeno é necesaria?
- Sol.: b) 176 g CO₂; c) 64 g O₂

- 2 Dada a reacción:
- Óxido de ferro (II) (s) + hidróxeno (g) →
→ ferro (s) + auga (l)
- Escribe a reacción e axústaa.
 - Calcula a masa de ferro que podería obterse ao reaccionar 40 g de óxido de ferro (II).
 - Calcula a cantidade de hidróxeno necesaria para que a reacción sexa completa.
- Sol.: b) 31 g Fe; c) 1,1 g H₂

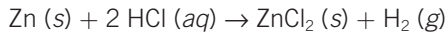
PROBLEMA RESOLTO 3

Calcula o volume de hidróxeno que se desprende, en condicións normais, ao reaccionaren 6,54 g de cinc coa cantidade suficiente de cloruro de hidróxeno segundo a reacción:



Formulación e resolución

En primeiro lugar, axustamos a ecuación:



Calculamos a cantidade de substancia en mol de Zn coñecida:

$$M_{\text{Zn}} = 65 \text{ g/mol} \rightarrow \\ \rightarrow n = \frac{m \text{ (g)}}{M \text{ (g/mol)}} = \frac{6,54 \text{ g}}{65 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol}$$

Segundo a ecuación: 1 mol de Zn produce 1 mol de H₂.

Formulamos a proporción correspondente para calcular a cantidade de H₂ obtido:

$$\frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} = \frac{0,1 \text{ mol Zn}}{x} \rightarrow x = 0,1 \text{ mol H}_2$$

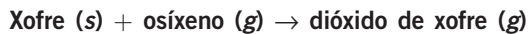
Sabemos que, en condicións normais, 1 mol de calquera gas ocupa un volume de 22,4 L.

Calculamos o volume:

$$V = 0,1 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L/mol} = \mathbf{2,24 \text{ L H}_2}$$

ACTIVIDADES

- 1 Escribe e axusta a reacción de combustión do xofre:

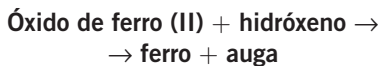


Calcula:

- a) A cantidade de xofre necesaria para obter 2 L de dióxido de xofre en c.n.
b) O volume de osíxeno necesario.

Sol.: a) 2,86 g S; b) 2 L O₂

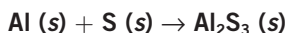
- 2 Dada a reacción:



- a) Escribe e axusta a ecuación correspondente.
b) Calcula a masa de ferro que se obterá a partir de 50 g de óxido de ferro (II).
c) Calcula o volume de hidróxeno, medido en c.n., que se consome na reacción.

Sol.: b) 38,75 g Fe; c) 15,34 L H₂

- 3 Dada a ecuación química:

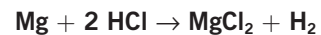


Se reaccionan 27 g de Al con 60 g de S, determina:

- a) Que substancia reaccionará completamente e cal sobrar.
b) Que cantidade de sulfuro de aluminio se obtén.

Sol.: a) Sobrar S; b) 75 g Al₂S₃

- 4 Na reacción química representada por:

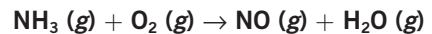


- a) Cal é o volume de hidróxeno (en c.n.) que se produce cando reaccionan 0,154 mol de magnesio con exceso de ácido?

- b) Cal é a masa de MgCl₂ obtida?

Sol.: a) 3,45 L H₂; b) 14,7 g MgCl₂

- 5 O amoníaco reacciona co osíxeno, en c.n. de presión e temperatura, segundo a reacción:



Calcula:

- a) O volume de amoníaco necesario para obter 15 L de monóxido de nitróxeno.

- b) A cantidade de osíxeno necesaria.

Sol.: a) 15 L NH₃; b) 18,75 L O₂

- 6 Escribe a ecuación química axustada correspondente á combustión do propano (C₃H₈) co osíxeno para dar dióxido de carbono e auga, e calcula:

- a) A cantidade de propano que se necesita para obter 2 L de dióxido de carbono.

- b) O volume de propano que reacciona con 0,5 L de osíxeno.

Sol.: a) 0,67 L C₃H₈; b) 0,1 L C₃H₈