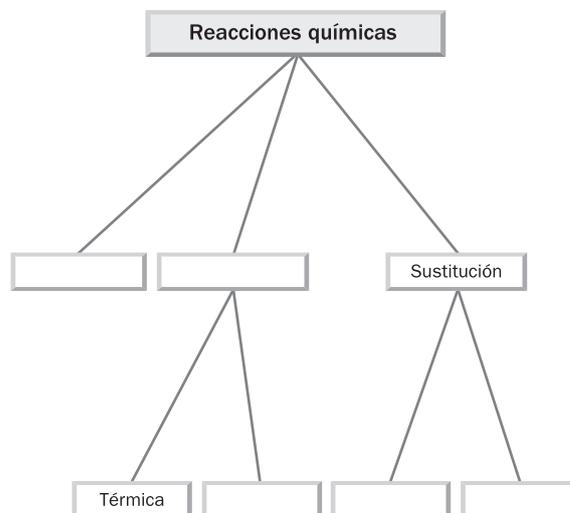
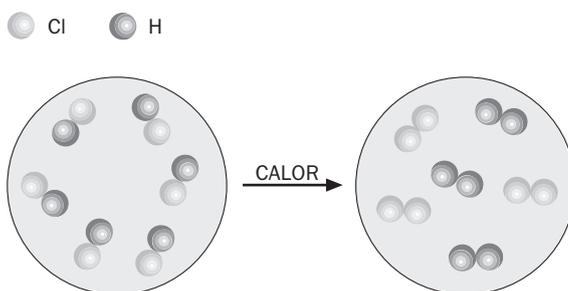


# Unidad 7 Química, sociedad y medio ambiente

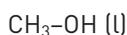
1. Completa el siguiente mapa conceptual.



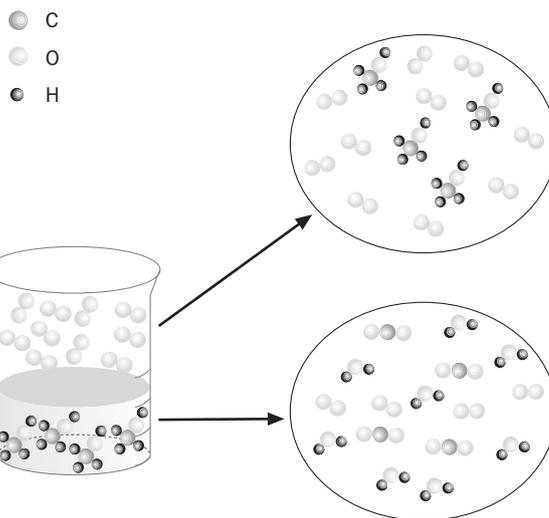
2. ¿Qué tipo de reacción representa el dibujo molecular? Escribe la ecuación química ajustada.



3. La fórmula del metanol es:



De los dos procesos representados según el modelo de partículas, ¿cuál es una reacción de combustión? Escribe la ecuación química ajustada.



4. Clasifica los siguientes tipos de reacciones.

- a)  $\text{Mg (s)} + 2 \text{HCl (aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2 \text{ (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$
- b)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- c)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

- d)  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$
- f)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

5. Completa las siguientes frases.

- a) En el agua, la concentración de iones  $\text{H}^+$  es \_\_\_\_\_ que la de  $\text{OH}^-$ .
- b) Cuando disolvemos un ácido en agua, aumenta la concentración de \_\_\_\_\_.
- c) En una \_\_\_\_\_, la  $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ , por lo que el valor del pH es \_\_\_\_\_.
- d) Cuando una sustancia tiene el mismo número de iones \_\_\_\_\_ que de iones \_\_\_\_\_, decimos que tiene pH \_\_\_\_\_.

6. Relaciona con flechas las dos columnas.

Carácter de las disoluciones

ÁCIDAS

BÁSICAS

Propiedades de las disoluciones
1. Sabor amargo.
2. Conducen la electricidad disueltas en agua.
3. Dan rosa con la fenolftaleína.
4. Desprenden $H_2$ al reaccionar con metales.
5. Dan rojo con el papel indicador universal.
6. Reaccionan con los carbonatos desprendiendo $H_2$ .

7. Explica en qué consiste una reacción de neutralización.

8. Completa las siguientes reacciones de neutralización.

- a)  $HNO_3(aq) + \dots \rightarrow KNO_3(aq) + \dots$   
 b)  $\dots + \dots \rightarrow AlCl_3(aq) + 3 H_2O(l)$   
 c)  $\dots + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow BaCO_3(aq) + \dots$

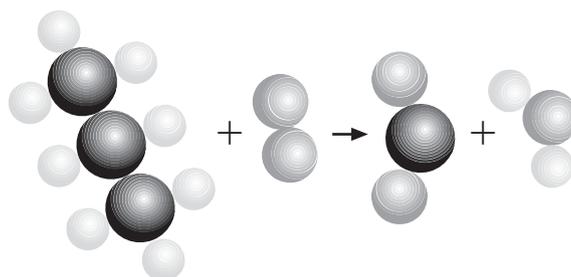
9. Al quemar carbón, se produce la siguiente reacción química.



- a) ¿Cuántos gramos de carbón será necesario quemar para producir 19 650 kJ?  
 b) ¿Qué energía se desprenderá cuando quememos 1 t de carbón?

10. La siguiente imagen representa una reacción de combustión que está sin ajustar. El combustible es el propano ( $C_3H_8$ ).

- a) Escribe la reacción ajustada.  
 b) ¿Qué nombre recibe el oxígeno en dicha reacción?  
 c) ¿Qué productos se obtienen de las combustiones de hidrocarburos?  
 d) Mediante el modelo de partículas, representa la reacción ajustada.



11. Completa las siguientes frases:

- a) La química ha tenido \_\_\_\_\_ repercusión social, proporcionando los \_\_\_\_\_ que la sociedad ha necesitado.  
 b) Actualmente se diseñan \_\_\_\_\_ con propiedades específicas, como las \_\_\_\_\_ técnicas y los \_\_\_\_\_.  
 c) La \_\_\_\_\_ manipula sustancias átomo a átomo creando \_\_\_\_\_ con \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ muy útiles.

12. ¿Qué diferencia existe entre la fisión y la fusión nuclear?

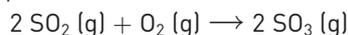
Enumera tres inconvenientes y tres ventajas de la utilización de isótopos radiactivos.

13. Relaciona las siguientes frases con los tipos de contaminación a los que se asocian:

- a) Se produce como consecuencia de la actividad humana, que usa el agua para multitud de procesos, y la devuelve al medio alterada o sucia.  
 b) Cualquier alteración por la adición de gases, compuestos volátiles, metales y polvos en suspensión, en proporciones distintas a las naturales, lo cual provoca riesgos en los seres vivos y deterioro en los materiales que nos rodean.  
 c) Es consecuencia de la acumulación de sustancias perjudiciales que provocan en él una pérdida parcial o total de su productividad, lo cual va acompañado de cierto nivel de toxicidad.

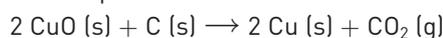
## Unidad 7 Química, sociedad y medio ambiente

1. En la reacción de síntesis del trióxido de azufre, todos los gases están en las mismas condiciones de presión y temperatura. La ecuación química que la representa es:



- ¿Cuántos litros de dióxido de azufre se necesitarán si se quieren fabricar 500 L de  $\text{SO}_3$ ?
- ¿Cuántos litros de oxígeno reaccionarán?

2. Sea la siguiente reacción de sustitución simple.



- ¿Qué cantidad de cobre se ha producido si se han empleado 24 g de carbono y la reacción ha sido completa?
- ¿Cuántos gramos de  $\text{CO}_2$  se habrán formado?

3. ¿Dónde hay más iones  $\text{H}^+$  en disolución, en 50 mL de  $\text{HCl}$  0,2 M o en 12,5 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,4 M?

4. Se toman 10 mL de  $\text{HCl}$  comercial de densidad  $1,18 \text{ g/cm}^3$  y el 35% de riqueza en peso y se ponen en un matraz completando con agua hasta  $250 \text{ cm}^3$ . Halla la concentración de iones  $\text{H}^+$  (aq), supuesta una disociación total.

5. Los indicadores son sustancias que cambian de color cuando se ponen en contacto con los ácidos y las bases.

Investiga y completa la siguiente tabla, señalando el color que toman los indicadores dados en función de la sustancia que se encuentre presente.

	Limón	Cal	Yogur	KOH (aq)	Salfumán	Lejía	Sosa	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (aq)
Fenolftaleína								
Tornasol								
Naranja de metilo								

### 6. Experiencia

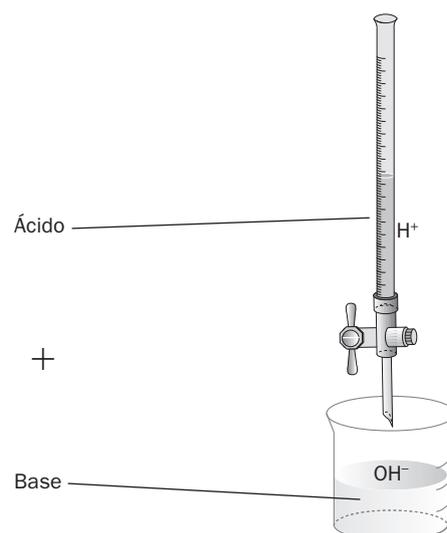
Pretendemos neutralizar 50 mL de una solución acuosa de  $\text{KOH}$  con otra de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M. Para ello, se vierte la primera disolución en un vaso de precipitados. Allí se le añaden unas gotas del indicador fenolftaleína, con el cual adquiere un color rosa.

La disolución ácida se echa en una bureta y se deja caer gota a gota en el vaso de precipitados hasta que la solución rosa se vuelve incolora de manera persistente.

En ese momento, el volumen de ácido que ha caído ha sido de 20 mL.

Calcula:

- La concentración de la base.
- Los gramos de  $\text{KOH}$  neutralizados.



7. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas de la combustión de la gasolina.

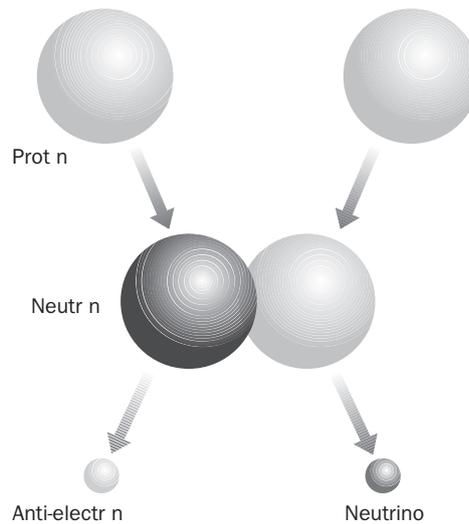
- Mala combustión:  $\text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- Buena combustión:  $\text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- Si se consumen 5,6 kg de gasolina, ¿qué cantidad de  $\text{CO}_2$  (gas) se expulsa a la atmósfera, en ambos casos?

8. Justifica la veracidad o no de las siguientes afirmaciones:

- a) Del alquitrán de hulla se obtenían anilina y otros productos orgánicos, tales como el amoniaco.
- b) Las cerámicas técnicas presentan propiedades extraordinarias; tales como una gran dureza o resistencia térmica.
- c) La nanotecnología se utiliza en la fabricación de componentes informáticos y sensores moleculares.
- d) El desarrollo de técnicas electroquímicas ha permitido la obtención masiva de aerogeles.

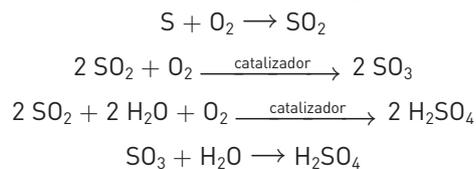
9. a) ¿Cómo se llama el tipo de proceso que tiene lugar en las estrellas? ¿En qué se diferencia de un proceso químico? Pon un ejemplo.

b) Comenta el proceso del dibujo. ¿De qué tipo es?

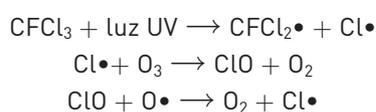


10. Explica brevemente en qué consiste el tratamiento de las aguas residuales.

11. ¿A qué problema medioambiental pueden hacer referencia las siguientes reacciones químicas? Interpretálas.



12. ¿Qué significan en química las siglas CFC? ¿Qué riesgo conllevan? Explícalo a partir de la secuencia de reacciones siguiente.



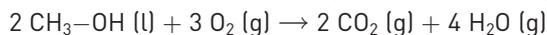
## Unidad 7 Química, sociedad y medio ambiente

### SOLUCIONARIO

1. (I) Síntesis. (II) Descomposición. (III) Electrolítica. (IV) Simple. (V) Doble.

2. Representa la descomposición del cloruro de hidrógeno:  $2 \text{HCl (g)} \rightarrow \text{H}_2 \text{(g)} + \text{Cl}_2 \text{(g)}$

3. El segundo modelo es el que representa la combustión, ya que se forman compuestos diferentes a los de partida.



4. La *a*, sustitución simple; la *b*, síntesis; la *c*, sustitución simple; la *d*, sustitución doble; la *e*, descomposición y la *f*, síntesis.

5. a) En el agua, la concentración de iones  $\text{H}^+$  es *igual* que la de  $\text{OH}^-$ .

b) Cuando disolvemos un ácido en agua, aumenta la concentración de *iones  $\text{H}^+$* .

c) En una *disolución básica*, la  $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ , por lo que el valor del pH es *mayor que 7*.

d) Cuando una sustancia tiene el mismo número de iones  $\text{H}^+$  que de iones  $\text{OH}^-$ , decimos que tiene pH *neutro (pH = 7)*.

6. Son características de los ácidos: 2, 4, 5 y 6. Son características de las bases: 1, 2 y 3.

7. Es la reacción entre los iones  $\text{H}^+$  (aq) procedentes de un ácido con los iones  $\text{OH}^-$  (aq) de una base para dar  $\text{H}_2\text{O}$ .

8. a)  $\text{HNO (aq)} + \text{KOH (aq)} \rightarrow \text{KNO (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$

b)  $\text{Al(OH)}_3 \text{(aq)} + 3 \text{HCl (aq)} \rightarrow \text{AlCl}_3 \text{(aq)} + 3 \text{H}_2\text{O (l)}$

c)  $\text{H}_2\text{CO}_3 \text{(aq)} + \text{Ba(OH)}_2 \text{(aq)} \rightarrow \text{BaCO}_3 \text{(aq)} + 2 \text{H}_2\text{O (l)}$

9. a)  $\frac{12 \text{ [g de C]}}{393 \text{ [kJ]}} = \frac{x}{19\,650 \text{ [kJ]}} \Rightarrow x = 600 \text{ g de C}$

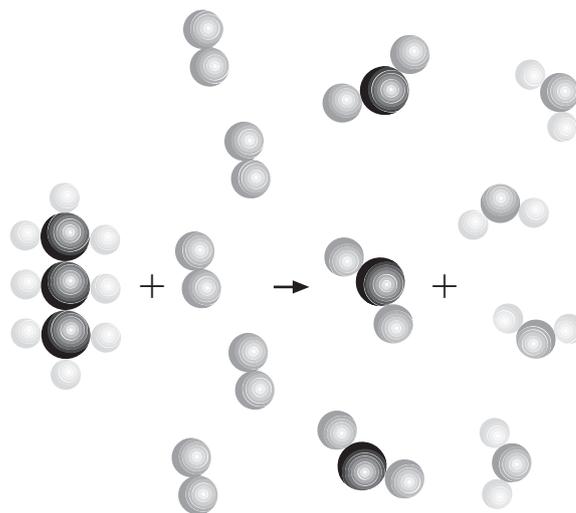
b)  $\frac{12 \text{ [g de C]}}{393 \text{ [kJ]}} = \frac{10^6 \text{ [g de C]}}{x} \Rightarrow x = 32\,750\,000 \text{ kJ}$

10. a)  $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$

b) El oxígeno se llama comburente.

c) Se producen dióxido de carbono y vapor de agua.

d)



14. a) La química ha tenido *gran* repercusión social, proporcionando los *materiales* que la sociedad ha necesitado.

b) Actualmente se diseñan *nuevos materiales* con propiedades específicas, como las *cerámicas técnicas* y los *aerogeles*.

c) La *nanotecnología* manipula sustancias átomo a átomo creando *materiales con propiedades y aplicaciones* muy útiles.

15. La fisión nuclear es la ruptura de un núcleo para transformarse en otros núcleos más pequeños.

La fusión nuclear es la unión de dos o más núcleos para dar lugar a un núcleo más pesado.

Inconvenientes: Gran capacidad destructiva; pueden inducir cánceres; graves problemas de almacenamiento de residuos.

Ventajas: Poderosa fuente de energía; se utiliza como terapia contra el cáncer; conservación de alimentos.

16. La *a*, contaminación del agua; la *b*, contaminación atmosférica y la *c*, contaminación del suelo.

## Unidad 7 Química, sociedad y medio ambiente

### SOLUCIONARIO

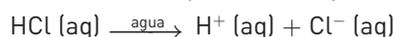
1. En las mismas condiciones de presión y temperatura, la proporción en volumen de los gases es la misma que en moles.  
 a) Para producir 2 mol de  $\text{SO}_3$  se necesitan 2 mol de  $\text{SO}_2$ , luego para producir 500 L de  $\text{SO}_3$ , se necesitan 500 L de  $\text{SO}_2$ .  
 b) Por el mismo razonamiento que en el apartado anterior, se necesitará la mitad de  $\text{O}_2$ , es decir, 250 L.

2. Dadas las masas molares (en g/mol) de las sustancias que intervienen:  $M(\text{CuO}) = 79,5$ ;  $M(\text{Cu}) = 63,5$ ;  $M(\text{CO}_2) = 44$  u

$$\text{a) } \frac{12 \text{ (g de C)}}{2 \cdot 63,5 \text{ (g de Cu)}} = \frac{24 \text{ (g de C)}}{x} \Rightarrow x = 254 \text{ g de Cu}$$

$$\text{b) } \frac{12 \text{ (g de C)}}{44 \text{ (g de CO}_2\text{)}} = \frac{24 \text{ (g de C)}}{x} \Rightarrow x = 88 \text{ g de CO}_2$$

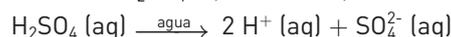
3. Moles de HCl:  $0,2 \text{ (mol/L)} \cdot 0,05 \text{ (L)} = 0,01 \text{ mol}$



$$0,01 \text{ mol} \quad 0,01 \text{ mol}$$

Del HCl, proceden 0,01 mol de  $\text{H}^+$  (aq)

- Moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :  $0,4 \text{ mol/L} \cdot 0,0125 \text{ L} = 0,005 \text{ mol}$



$$0,005 \text{ mol} \quad 2 \cdot 0,005 \text{ mol}$$

Del  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , proceden  $0,005 \cdot 2 = 0,01 \text{ mol}$  de  $\text{H}^+$  (aq)

4.  $\text{HCl (aq)} \xrightarrow{\text{agua}} \text{H}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$   $10 \text{ cm}^3 \cdot 1,18 \text{ g/cm}^3 = 11,8 \text{ g de HCl comercial} \Rightarrow 0,35 \cdot 11,8 = 4,13 \text{ g de HCl puro}$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{4,13 \text{ (g)}}{36,5 \text{ (g/mol)}} = 0,113 \text{ mol de HCl. Por tanto, habrá } 0,113 \text{ mol de H}^+ \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,113 \text{ (mol)}}{0,250 \text{ (L)}} = 0,452 \text{ M}$$

- 5.

	Limón	Cal	Yogur	KOH (aq)	Sulfumán	Lejía	Sosa	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (aq)
Fenolftaleína								
Tornasol								
Naranja de metilo								

6.  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} + 2 \text{KOH (aq)} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} + 2 \text{H}_2\text{O (l)}$

$$0,01 \text{ mol} \quad 0,02 \text{ mol} \quad 0,01 \text{ mol} \quad 0,02 \text{ mol}$$

$$\frac{0,5 \text{ (mol H}_2\text{SO}_4\text{)}}{1 \text{ (L)}} = \frac{x}{0,020 \text{ (L)}} \Rightarrow x = 0,01 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4$$

$$\text{a) } [\text{KOH}] = \frac{0,02 \text{ (mol)}}{0,05 \text{ (L)}} = 0,4 \text{ mol/L} \quad \text{b) } n_{\text{KOH}} = 0,4 \text{ (mol/L)} \cdot 0,05 \text{ (L)} = 0,02 \text{ mol}; m_{\text{KOH}} = 0,02 \text{ (mol)} \cdot 56 \text{ (g/mol)} = 1,12 \text{ g}$$

7. a)  $\text{C}_8\text{H}_{18} \text{ (l)} + 12 \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow 7 \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{CO (g)} + 9 \text{H}_2\text{O (l)}$

$$\frac{114 \text{ (g de gasolina)}}{7 \cdot 44 \text{ (g de CO}_2\text{)}} = \frac{5600 \text{ (g)}}{x} \Rightarrow x = 15130 \text{ g de CO}_2$$

- b)  $2 \text{C}_8\text{H}_{18} \text{ (l)} + 25 \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow 16 \text{CO}_2 \text{ (g)} + 18 \text{H}_2\text{O (l)}$

$$\frac{2 \cdot 114 \text{ (g de gasolina)}}{16 \cdot 44 \text{ (g de CO}_2\text{)}} = \frac{5600 \text{ (g)}}{x} \Rightarrow x = 17291 \text{ g de CO}_2$$

8. a) Falso. No se obtenía amoníaco. b) Verdadero. c) Verdadero. d) Falso. Se obtienen metales como el aluminio.

9. a) En las estrellas tiene lugar un proceso de fusión cuya primera etapa convierte el hidrógeno en helio. Un proceso químico nunca puede hacer eso; el hidrógeno no deja de serlo aunque pueda reaccionar con oxígeno y formar  $\text{H}_2\text{O}$ .

b) Dos protones (1) forman un deuterio (1), liberando un antielectrón y un neutrino. Es un proceso de fusión.

10. Tratamiento primario: elimina sólidos en suspensión (cribado) y materia inorgánica.

Tratamiento secundario: reduce el contenido en materia orgánica acelerando los procesos biológicos naturales.

Tratamiento terciario: se filtran todos los residuos sólidos y se efectúan los tratamientos de cloración, desnitrificación, etc.

11. El  $\text{SO}_2$  puede formar  $\text{SO}_3$  en la atmósfera por la acción fotoquímica. Los  $\text{SO}_x$  incrementan el poder corrosivo de la atmósfera, disminuyendo la visibilidad y provocando la lluvia ácida. Se supone que más del 90% de la producción de óxidos de azufre en el hemisferio norte es de origen antropogénico.

12. CFC: compuestos clorofluorocarbonados. Destruyen la molécula de ozono a partir de los procesos dados.

Una molécula de CFC (por ejemplo, el  $\text{CFCl}_3$ ) libera un Cl atómico que ataca el  $\text{O}_3$ , de modo que en el ciclo se libera otro Cl• que atacará a otra molécula de  $\text{O}_3$ , continuando así hasta alcanzar la impresionante cifra de hasta 100 000 moléculas de ozono destruidas por cada molécula de CFC.

## Unidad 7 Química, sociedad y medio ambiente

APELLIDOS: ..... NOMBRE: .....

FECHA: ..... CURSO: ..... GRUPO: .....

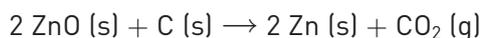
1. En los siguientes esquemas, identifica de forma justificada los distintos tipos de reacciones: descomposición, síntesis y sustitución.

- a)  $AB \rightarrow A + B$
- b)  $AB + C \rightarrow A + BC$
- c)  $AB + CD \rightarrow AC + BD$
- d)  $A + BB \rightarrow BAB$

2. Señala qué tipo de reacciones son las siguientes.

- a)  $BaCO_3 (s) \rightarrow BaO (s) + CO_2 (g)$
- b)  $2 ZnO (s) + C (s) \rightarrow 2 Zn (s) + CO_2 (g)$
- c)  $SiO_2 (s) + 2 Mg (s) \rightarrow Si (s) + 2 MgO (s)$
- d)  $Na_2O (s) + CO_2 (g) \rightarrow Na_2CO_3 (s)$
- e)  $AgNO_3 (aq) + KCl (aq) \rightarrow AgCl (s) + KNO_3 (aq)$
- f)  $F_2 (g) + Ca (s) \rightarrow CaF_2 (s)$

3. Considera la siguiente reacción de sustitución simple.



- a) ¿Qué cantidad de cinc se ha producido si se han empleado 200 kg de carbono y la reacción ha sido completa?
- b) ¿Cuántos gramos de  $CO_2$  se habrán echado a la atmósfera?

4. Escribe los iones en los que se disocian las siguientes sustancias al disolverlas en agua y señala, según su disociación, si son ácidas o básicas.

- a)  $H_2S$
- b)  $RbOH$
- c)  $Ca(OH)_2$
- d)  $HClO_3$

5. Explica si estás de acuerdo o no con las siguientes frases.

- a) Un ácido será más fuerte cuanto mayor número de iones  $H^+$  sea capaz de ceder por cada mol de compuesto.
- b) Un ácido puede ser a la vez débil y concentrado.

6. Una disolución tiene  $pH = 2$ . Indica si la concentración de iones  $OH^- (aq)$  es mayor o menor que la de iones  $H^+ (aq)$ . ¿Cuándo será igual?

7. ¿Dónde hay más iones  $H^+ (aq)$  en disolución, en 50 mL de  $HCl$  0,2 M o en 12,5 mL de  $H_2SO_4$  0,4 M?

8. Se pesan 14 g de KOH (s) y se disuelven en un poco de agua destilada. Luego se enrasa el matraz hasta 500 mL. Seguidamente, se prepara una disolución de HCl 0,2 M.
- ¿Cuál es la molaridad de la primera disolución?
  - Si hacemos reaccionar 50 mL de la disolución de KOH (aq) con HCl (aq), ¿qué volumen de este último se gastará para conseguir la neutralización total?
9. a) ¿Qué diferencias hay entre la reacción de combustión del carbón y la oxidación del hierro?
- b) Las reacciones que se producen en las células durante el metabolismo de los alimentos, ¿son reacciones de combustión? ¿Por qué?

10. Hallar la energía producida en la combustión de 10 kg de gas metano (CH<sub>4</sub>) según la reacción:



11. Un coche que realiza una mala combustión de la gasolina consume en un viaje 10 L. ¿Qué cantidad de monóxido de carbono ha producido si uno de sus componentes, el octano líquido, presenta la siguiente ecuación química?



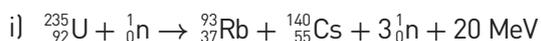
Dato: Densidad del octano = 0,80 g/mL

12. Completa los siguientes párrafos.

- A partir de los materiales semiconductores se construyó el primer \_\_\_\_\_. Posteriormente, se ha conseguido miniaturizarlos y fabricar con ellos los \_\_\_\_\_, que son la base de los ordenadores.
- La obtención del \_\_\_\_\_ a partir del nitrógeno atmosférico ha permitido a su vez obtener, a partir del mismo, abonos, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, etc.
- La fabricación del \_\_\_\_\_ supuso en el siglo XIX una revolución en las técnicas de \_\_\_\_\_ y en la estética de las ciudades.

13. Escribe algunas propiedades de las cerámicas técnicas, los nanomateriales y los aerogeles.

14. a) De las siguientes reacciones, ¿cuál es de fusión y cuál de fisión nuclear?

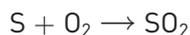


- b) Si 1 eV (electronvoltio) es una magnitud de energía que equivale a  $1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ , ¿cuánta energía desprenderá 1 mol de átomos en cada una de las reacciones anteriores?

15. Explica brevemente en qué consiste la eutrofización de los lagos y pantanos.

16. a) ¿Qué provoca la lluvia ácida?

- b) Un cierto tipo de lignito contiene un 4% de azufre. Si quemamos 5000 kg de lignito, ¿qué cantidad de SO<sub>2</sub> se puede obtener si ha tenido lugar el proceso siguiente?



## SOLUCIONES A LA PROPUESTA DE EVALUACIÓN

1. a) Descomposición. Una sustancia se transforma en otras más sencillas.
- b) Sustitución simple. Un elemento de un reactivo se intercambia por otro elemento, formando productos diferentes.
- c) Sustitución doble. Un elemento de un reactivo se intercambia por otro elemento del otro reactivo, formando productos diferentes.
- d) Síntesis. Dos o más sustancias simples, elementos o compuestos, reaccionan para dar un único compuesto más complejo.

**Criterio de evaluación 1.1**

2. a) Descomposición.                      d) Síntesis.
- b) Sustitución simple.                    e) Sustitución doble.
- c) Sustitución simple.                    f) Síntesis.

**Criterio de evaluación 1.1**

3. a)

$$\frac{12 \text{ (g de C)}}{2 \cdot 65,4 \text{ (g de Zn)}} = \frac{2 \cdot 10^5 \text{ (g de C)}}{x} \Rightarrow x = 2170 \text{ kg de Zn}$$

$$\frac{12 \text{ (g de C)}}{44 \text{ (g de CO}_2\text{)}} = \frac{2 \cdot 10^5 \text{ (g de C)}}{x} \Rightarrow x = 733 \text{ kg de CO}_2$$

**Criterio de evaluación 1.1**

4. a)  $\text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\text{agua}} \text{S}^{2-} \text{ (aq)} + \text{H}^+ \text{ (aq)}$  ácida
- b)  $\text{RbOH} \xrightarrow{\text{agua}} \text{Rb}^+ \text{ (aq)} + \text{OH}^- \text{ (aq)}$  básica
- c)  $\text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{\text{agua}} \text{Ca}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{ OH}^- \text{ (aq)}$  básica
- d)  $\text{HClO}_3 \xrightarrow{\text{agua}} \text{ (aq)} + \text{H}^+ \text{ (aq)}$  ácida

**Criterio de evaluación 2.1**

5. a) No. Por ejemplo, el  $\text{HNO}_3$  solo produce 1 mol de  $\text{H}^+$  por cada mol de ácido y es más fuerte que el  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , que en su disociación produce 3 mol.
- b) Sí. Un ácido puede ser débil y tener mucha cantidad de soluto disuelto por litro de disolución.

**Criterio de evaluación 2.1**

6. La concentración de iones  $\text{H}^+ \text{ (aq)}$  es mayor porque es un ácido. Serán iguales cuando sea  $\text{pH} = 7$  (neutro).

**Criterio de evaluación 2.1**

7.  $\text{HCl: } 0,2 \text{ (mol/L)} \cdot 0,05 \text{ (L)} = 0,01 \text{ mol de HCl}$   
 $\text{HCl (aq)} \xrightarrow{\text{agua}} \text{H}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$   
 $0,01 \text{ mol} \qquad 0,01 \text{ mol}$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4: 0,4 \text{ (mol/L)} \cdot 0,0125 \text{ (L)} = 0,005 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} \xrightarrow{\text{agua}} 2 \text{ H}^+ \text{ (aq)} + \text{SO}_4^{2-} \text{ (aq)}$   
 $0,005 \text{ mol} \qquad 2 \cdot 0,005 = 0,01 \text{ mol}$   
 El número de iones  $\text{H}^+ \text{ (aq)}$  es el mismo en ambas.

**Criterio de evaluación 2.2**

8. a)  $\frac{1 \text{ (mol KOH)}}{56 \text{ (g KOH)}} = \frac{x}{14 \text{ (g KOH)}} \Rightarrow x = 0,25 \text{ mol de KOH}$   
 $\text{Concentración} = \frac{0,25 \text{ (mol de KOH)}}{0,500 \text{ (L disolución)}} = 0,5 \text{ M}$

$$\text{b) } \frac{0,5 \text{ (mol de KOH)}}{1 \text{ (L disolución)}} = \frac{x}{0,050 \text{ L}} \Rightarrow x = 0,025 \text{ mol de KOH}$$

$$\frac{0,2 \text{ (mol de HCl)}}{1 \text{ (L disoluc.)}} = \frac{0,025 \text{ (mol de HCl)}}{x} \Rightarrow x = 0,125 \text{ L de HCl}$$

**Criterio de evaluación 2.2**

9. a) Las reacciones de combustión son muy rápidas y se produce gran cantidad de energía, en forma de luz y calor. Las oxidaciones son muy lentas.
- b) No, porque aunque interviene el oxígeno y se desprende energía, son muy lentas.

**Criterio de evaluación 1.2**

$$10. \frac{16 \text{ (g de CH}_4\text{)}}{890,3 \text{ (kJ)}} = \frac{10 \text{ 000 (g de CH}_4\text{)}}{x} \Rightarrow x = 556 \text{ 438 kJ}$$

**Criterio de evaluación 1.2**

$$11. M = 0,80 \text{ (g/mL)} \cdot 10 \text{ 000 (mL)} = 8000 \text{ g de C}_8\text{H}_{18}$$

$$\frac{1 \text{ (mol C}_8\text{H}_{18}\text{)}}{114 \text{ (g C}_8\text{H}_{18}\text{)}} = \frac{x}{8 \text{ 000 (g C}_8\text{H}_{18}\text{)}} \Rightarrow x = 70,18 \text{ mol de C}_8\text{H}_{18}$$

$$\frac{1 \text{ (mol CO)}}{28 \text{ (g CO)}} = \frac{70,18 \text{ (mol CO)}}{x} \Rightarrow x = 1965 \text{ g de CO}$$

**Criterio de evaluación 1.2**

12. a) Transistor; microprocesadores.
- b) Amoniaco; pinturas; explosivos.
- c) Cemento de Pórtland; construcción.

**Criterio de evaluación 3.1**

13. Cerámicas técnicas: gran dureza, resistencia térmica. Nanomateriales: muy resistentes. Aerogeles: Resistentes, inertes y aislantes.

**Criterio de evaluación 3.1**

14. a) i) Fisión nuclear.                      ii) Fusión nuclear.

$$\text{b) En la primera: } 200 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,2 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

$$\text{En 1 mol: } 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 3,2 \cdot 10^{-11} \text{ J} = 1,9 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

$$\text{En la segunda: } 14,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 2,3 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

$$\text{En 1 mol: } 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 2,3 \cdot 10^{-12} \text{ J} = 1,4 \cdot 10^{12} \text{ J}$$

**Criterio de evaluación 3.2**

15. Consiste en la acumulación excesiva de materia orgánica y nutrientes, depositados por el río y que provocan el desarrollo de microorganismos y algas.

**Criterio de evaluación 3.2**

16. a) Los óxidos de nitrógeno y de azufre se forman al quemar combustibles fósiles.



Estos ácidos precipitan en forma de lluvia, provocan daños en bosques y monumentos.

- b)  $5000 \cdot 0,04 = 200 \text{ kg de S}$

$$200 \text{ 000 g}/32 = 6250 \text{ mol de S}$$

$$6250 \cdot 64 = 400 \text{ 000 g} = 400 \text{ kg de SO}_2$$

**Criterio de evaluación 3.2**