

Soluciones Actividades Tema 7 QUÍMICA EN ACCIÓN

Actividades Unidad

Pág. 148

1.- Calcula la energía que se desprende cuando se queman 1000 kg de metano.

Masa molar (CH_4) = 12 + 4 = 16 g/mol.

En un mismo paso: convertimos los kg en g, a continuación los g a mol y finalmente con el número de moles obtenidos calculamos la energía que nos producen.

$$1000 \text{ kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{ g}} \cdot \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 55625000 \text{ kJ}$$

2.- ¿Para preparar una comida necesitamos 12 000 kJ. Si nuestra cocina es de butano, ¿cuántos kg de ese combustible debemos quemar para lograrlo?

Masa molar (C_4H_{10}) = 4 · 12 + 10 = 58 g/mol.

En un mismo paso: calculamos los mol que suministran 12 000 kJ de energía y a continuación vemos los gramos que equivalen y finalmente pasamos los g a kg.

$$12000 \text{ kJ} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{2880 \text{ kJ}} \cdot \frac{58 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0,24 \text{ kg de butano}$$

Pág. 150

3.- Uno de los remedios más antiguos para combatir la acidez de estómago es tomar bicarbonato de sodio. Localiza en la página anterior el valor de su pH y explica por qué es efectivo.

El bicarbonato de sodio es una sustancia básica con el pH suficientemente alto para neutralizar el pH ácido del estómago.

5.- Algunos productos de limpieza llevan la recomendación de que no se mezclen con otros productos, pues se pueden producir quemaduras y se pierde eficacia. Teniendo presente lo que hemos dicho de las reacciones de neutralización:

a) ¿Podías explicar el porqué de estos problemas?

b) Busca entre los productos que hay en tu casa uno que sea ácido y otro básico.

a) Los productos de limpieza difieren en un amplio rango de pH, para ser eficaces en eliminar las manchas a las que van destinados. Si se mezclan entre ellos, el pH variará y esto puede producir distintos efectos no deseados, entre los que podemos incluir lesiones en la piel o pérdida de eficacia.

b) Básicos: detergentes o jabones de uso habitual, productos de limpieza que contienen amoníaco en disolución, lejía (disolución de hipoclorito de sodio). Ácidos: agua fuerte (disolución de ácido clorhídrico), productos para eliminar herrumbre.

6.- Habrás oído decir que los zumos y el café son irritantes para el estómago. Repasa la tabla de pH de la página anterior. Explica a qué se debe su efecto irritante y qué podemos hacer para corregirlo.

Tanto los zumos como el café tienen un pH ácido, por lo que pueden provocar irritación de estómago. Para corregirlo, podemos tomar un antiácido, un medicamento que suele contener hidróxido de aluminio o bicarbonato sódico.

7.- Probablemente en tu cocina hay una campana extractora de humos. ¿Para qué se usa? ¿Tiene algún tipo de filtro? ¿Cuál es su función?

La función de una campana de cocina es extraer los humos que se desprenden cuando guisamos. Todas tienen un filtro que absorbe sustancias gaseosas, evitando así su acumulación en el aire que respiramos.

8.- Indica cuáles de las siguientes actividades provocan contaminación del aire:

- El vapor de la olla a presión.
- El humo que se desprende al freír.
- Encender una cocina de butano.
- Encender una cocina eléctrica.
- Fumar un cigarrillo.
- Utilizar un desodorante de spray.
- Usar una colonia con vaporizador.

Actividades que provocan contaminación del aire:

- El humo que se desprende al freír.
- Encender una cocina de butano.
- Fumar un cigarrillo.
- Utilizar un desodorante en spray.
- Usar colonia con vaporizador.

En cuanto a la respuesta d), el hecho de encender la cocina eléctrica no provoca contaminación, aunque para generar la energía eléctrica empleada pueden haberse llevado a cabo combustiones (centrales térmicas) que sí provocan contaminación.

10.- Indica en qué problema ambiental interviene cada una de las reacciones y comprueba si están todas ajustadas.

- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$

- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$. Problema medioambiental: lluvia ácida.
- $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3$. Problema medioambiental: lluvia ácida.
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Problema medioambiental: corrosión de la roca caliza (lluvia ácida).
- $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$. Problema medioambiental: destrucción de la capa de ozono.

1.- El primer texto contiene dos líneas argumentales (dos ideas) bien diferentes. Localízalas y resume cada una de ellas en una frase.

El veneno de serpiente puede ser un detergente muy eficaz. También se puede emplear en medicina.

2.- Explica el significado de los términos: «discreto», «letal», «enzima», «potencial», «drástico».

- **Discreto:** que no se le ha dado publicidad excesiva.
- **Letal:** que causa la muerte.
- **Enzima:** una proteína que regula ciertas reacciones químicas que se producen en el organismo.
- **Potencial:** posible.
- **Drástico:** radical.

3.- ¿Qué señalarías como lo más importante del segundo texto? Redacta un posible titular para el mismo.

El veneno de serpiente puede emplearse en la lucha contra el cáncer.

4.- Compara de manera crítica el contenido de ambos textos.

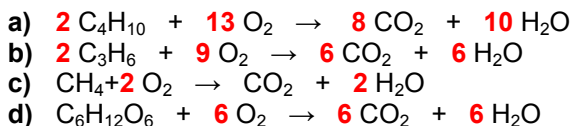
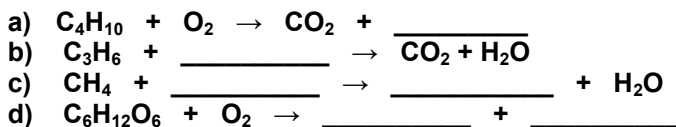
En el primero de los textos se habla del uso del veneno de serpiente básicamente como detergente señalando de pasada, que también puede ser utilizado para tratar ataques al corazón trombos y tumores. En el segundo texto

hace referencia exclusivamente a la utilización del veneno de serpiente para producir fármacos en el laboratorio que pueden ser eficaces en el tratamiento de células cancerosas.

Actividades Finales

Pág. 158

12.- Completa y ajusta las siguientes reacciones de combustión:

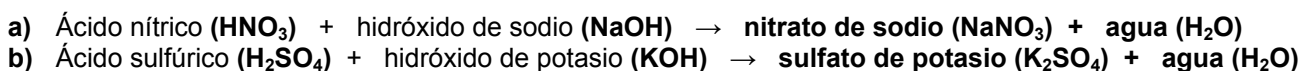
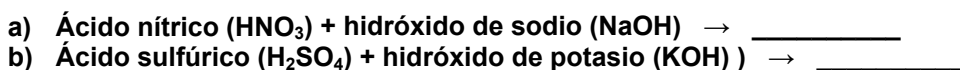


13.- Razona si son verdaderas o falsas las afirmaciones.

- a) En las reacciones de combustión no se cumple la ley de conservación de la masa.
b) Las reacciones de combustión siempre producen dióxido de carbono y agua.
c) Los combustibles pueden arder sin oxígeno.
d) La combustión está relacionada con el incremento del efecto invernadero.

- a) **Falsa.** La suma de las masas de los reactivos coincide con la suma de las masas de los productos.
b) **Verdadera.** Las combustiones son reacciones en las que un combustible reacciona con el oxígeno y se obtienen dióxido de carbono y agua. Si bien en algún caso, como en la combustión del carbón, solo se produce dióxido de carbono.
c) **Falsa.** Se necesita el oxígeno como reactivo en las combustiones.
d) **Verdadera.** Cuando en la atmósfera se acumula dióxido de carbono (gas contaminante producto de las combustiones), la radiación solar reflejada por la Tierra es reflejada de nuevo por la capa de contaminantes y aumenta la temperatura del planeta.

20.- Completa las siguientes reacciones de neutralización:



22.- El pH de la saliva es 6,5 (casi neutro). Cuando comes azúcar, las bacterias que hay en la boca lo transforman en ácido que ataca los dientes. ¿Qué tipo de sustancia debe llevar la pasta dentífrica para evitarlo?

Para neutralizar el ácido que ataca a los dientes, las pastas dentífricas contienen sustancias básicas, como el bicarbonato de sodio.



23.- Escribe ajustada la reacción de neutralización entre el hidróxido de potasio y el cloruro de hidrógeno.

- a) Calcula la cantidad de sustancia en mol y en gramos de cloruro de potasio que se obtendrá a partir de 5 mol de hidróxido de potasio y exceso de cloruro.
b) Calcula la cantidad de sustancia en mol de agua que se formará con 20 g de cloruro de hidrógeno y exceso de hidróxido de potasio.



- a) Masa molar (KCl) = 39 + 35,5 = 74,5 g/mol.

La relación estequiométrica entre las dos sustancias es 1. Por tanto, si partimos de 5 mol de hidróxido de potasio y exceso del otro reactivo, obtendremos 5 mol de cloruro de potasio.

$$5 \cancel{\text{ mol KCl}} \cdot \frac{74,5 \text{ g KCl}}{1 \cancel{\text{ mol KCl}}} = 372,5 \text{ g KCl}$$

- b) Con exceso de hidróxido de potasio reaccionará todo el cloruro de hidrógeno.
Masa molar (HCl) = 1 + 35,5 = 36,5 g/mol.

Masa molar (H₂O) = 18 g/mol.

$$20 \text{ g HCl} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ mol HCl}}}{36,5 \text{ g HCl}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ mol H}_2\text{O}}}{1 \cancel{\text{ mol HCl}}} \cdot \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \cancel{\text{ mol H}_2\text{O}}} = 9,86 \text{ g H}_2\text{O}$$

24.- Analiza cuáles de las siguientes acciones contribuyen al incremento del efecto invernadero y explica cuáles son debidas a las actividades humanas.

Acciones	Contribuye al efecto invernadero	Actividad humana (sí/no)
Incendio	✓	✓
Erupción volcánica		
Respiración		
Calefacción		
Vehículos		
Terremotos		
Tala de árboles		
Aire acondicionado		
Barbacoa		
Sprays		

Acciones	Contribuye efecto invernadero	Actividad humana (Sí/No)
Incendio	✓	Sí
Erupción volcánica	✓	No
Respiración	✓	Sí
Calefacción	✓	Sí
Vehículos	✓	Sí
Terremotos	-	No
Tala de árboles	✓	Sí
Aire acondicionado	✓	Sí
Barbacoa	✓	Sí
Sprays	-	Sí

Todas las combustiones (incendio, calefacción, vehículos, barbacoa) suponen una emisión de gases contaminantes a la atmósfera, contribuyendo al incremento del efecto invernadero.

La respiración es una combustión y produce dióxido de carbono.

La tala de árboles incrementa el efecto invernadero, ya que las plantas, a través de la fotosíntesis, toman dióxido de carbono del aire y expulsan oxígeno. De esta manera contribuyen a la renovación del aire.

El uso, cada vez mayor, de aire acondicionado supone un incremento en el consumo de energía eléctrica (mayor combustión en las centrales térmicas).

Pág. 159

25.- La cantidad máxima de arsénico permitida en el agua destinada al consumo humano es de 10 µg/L, y la de cobre, de 2 mg/L.

¿Qué cantidad máxima de arsénico y de cobre puede contener un vaso de agua de 250 mL? Exprésala en µg y en gramos.

Arsénico:

$$\frac{10 \mu g}{1 L} = \frac{x}{0,25 L} \rightarrow x = 2,5 \mu g = 2,5 \cdot 10^{-6} g$$

Cobre:

$$\frac{2 mg}{1 L} = \frac{x}{0,25 L} \rightarrow x = 0,5 mg = 0,5 \cdot 10^3 \mu g = 0,5 \cdot 10^{-3} g$$

$$x = 500 \mu g = 0,0005 g$$

26.- El llamado agujero de ozono se refiere a la disminución del espesor de la capa de ozono. Los derivados de clorofluorocarbonos que pasan a las nubes por acción de las personas se convierten en radicales libres que destruyen millones de moléculas de ozono. El grosor de la capa de ozono se mide en unidades Dobson (UD), en honor a G. Dobson uno de los primeros científicos en investigar el ozono atmosférico: 100 UD equivalen a 1 mm de gas de ozono puro a temperatura normal y a una atmósfera de presión. A continuación se muestran algunos valores medios de las concentraciones de ozono en el Antártico.

Estación del año	Nivel de ozono UD (unidades Dobson)
Primavera	150
Verano	240
Otoño	220
Invierno	210

- Expresa las unidades Dobson en milímetros de ozono.
- ¿Hay alguna relación entre el nivel de ozono y la época del año?
- ¿En qué época del año empieza a disminuir el nivel de ozono?
- ¿Qué efectos sobre el medio ambiente origina esta alteración

a)

Estación del año	Nivel ozono (mm O ₃)
Primavera	1,5
Verano	2,4
Otoño	2,2
Invierno	2,1

- En verano se regenera lo que se pierde en el resto de las estaciones.
- Empieza a disminuir al comenzar el otoño.

d) La capa de ozono protege a la Tierra de la radiación ultravioleta (UV), cancerígena, proveniente del Sol. Con su reducción, la salud humana se vería seriamente afectada. Además, parece ser que la radiación UV afecta a la capacidad de las plantas de absorber la luz del Sol en el proceso de fotosíntesis. Esto reduce el contenido nutritivo y el crecimiento de las plantas. La importancia de la capa de ozono es inestimable, y su alteración supone un riesgo muy considerable en la vida del planeta.

27.- En el análisis del aire de una ciudad se ha medido la cantidad de dióxido de azufre (SO₂), que resulta ser de 14 mg/m³.

- a) ¿Qué cantidad de dióxido de azufre habrá en 1 L de aire?
 b) ¿Qué cantidad de sustancia (mol) representa la cantidad anterior?
 c) ¿Y moléculas?

a) Recuerda que 1 L = 1 dm³ y que 1 m³ = 1000 dm³.

$$1 \cancel{\text{ dm}^3 \text{ aire}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ m}^3 \text{ aire}}}{1000 \cancel{\text{ dm}^3}} \cdot \frac{14 \text{ mg SO}_2}{1 \cancel{\text{ m}^3 \text{ aire}}} = 0,014 \text{ mg SO}_2$$

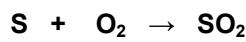
b) Masa molar = 32 + 2 · 16 = 64 g/mol.

$$0,014 \cancel{\text{ mg SO}_2} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ g}}}{1000 \cancel{\text{ mg}}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{64 \cancel{\text{ g}}} = 2,2 \cdot 10^{-7} \text{ mol SO}_2$$

$$c) 2,2 \cdot 10^{-7} \cancel{\text{ mol SO}_2} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \cancel{\text{ mol SO}_2}} = 1,3 \cdot 10^{17} \text{ moléculas de SO}_2$$

29.- El carbón que quema una central térmica contiene aproximadamente un 2,5 % de azufre. ¿Qué cantidad de dióxido de azufre pasa a la atmósfera por cada tonelada de carbón?

La reacción de combustión del azufre es:



Por cada 1000 kg (1 Tn) de carbón, se queman 25 kg de S.

Masa molar S = 32 g/mol.

$$25000 \cancel{\text{ g S}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ mol S}}}{32 \cancel{\text{ g S}}} = 781,25 \cancel{\text{ mol S}}$$

La relación estequiométrica es 1:1. Es decir, 1 mol de S da lugar a 1 mol de SO₂

Masa molar (SO₂) = 32 + 16 · 2 = 64 /mol.

$$781,25 \cancel{\text{ mol SO}_2} \cdot \frac{64 \cancel{\text{ g SO}_2}}{1 \cancel{\text{ mol SO}_2}} = 50000 \text{ g SO}_2$$

31.- Los botes de refrescos se usan cada vez más. Razona cómo serán las fases de *Reducir*, *Reutilizar* y *Reciclar* el material de que están hechos, y explica sus ventajas económicas y medioambientales.

Los botes de refresco:

- **Reducir:** podemos comprar envases de tamaño familiar.
- **Reutilizar:** usar los botes para otro cometido, guardar bolígrafos y lápices, regar las plantas, mezclar pintura...
- **Reciclar:** nuestra participación en el reciclaje pasa por separar los residuos y utilizar los contenedores apropiados.

Las tres R son beneficiosas para el medio ambiente: disminuyen el volumen de basuras, permiten conservar recursos naturales, evitan contaminación en aire y agua y disminuyen la emisión de gases efecto invernadero que se producen en los vertederos.

Suponen un ahorro de agua y energía porque los procesos de reciclaje consumen menos que los que utilizan materias primas extraídas de la naturaleza.

32.- En la gráfica se indica el porcentaje de participación estimado de diferentes compuestos en la destrucción de la capa de ozono. Claves:

- CFC: clorofluorocarbonos.
- CCl₄: tetracloruro de carbono.
- CH₂CCl₃: tricloruro de etilo.



- a) ¿Cuál es la principal sustancia que destruye la capa de ozono?
 b) Investiga: ¿cuál es el origen de esta sustancia?
 c) ¿Qué medidas se pueden tomar para reducir la presencia de CFC en la atmósfera?

a) Las sustancias que más contribuyen a la destrucción de la capa de ozono son compuestos químicos orgánicos que contienen halógenos (cloro y flúor).

b) Se han usado durante largo tiempo como refrigerantes y como propelentes en los aerosoles. Al ser liberados a la atmósfera, ascienden y se descomponen por acción de la luz solar. El cloro reacciona con las moléculas de ozono, destruyéndolas.

c) Una medida sencilla para reducir la emisión de CFC es disminuir el uso de aerosoles, disolventes..., y cualquier otro producto que los contenga.

Pág. 160

34.- Clasifica los residuos en función de su posible aprovechamiento: envases de vidrio, muebles, pilas, materia orgánica, papel, ropa, metales, lana, envases de plástico, agua, estiércol. Escribe algunas medidas que se pueden tomar para reducir las emisiones.

Aprovechamiento	Residuo
Reutilizable	
Reciclable	
Biodegradable	

Aprovechamiento	Residuo
Reutilizable	Envase de vidrio, mueble, papel, pilas, ropa, lana, envases de plástico.
Reciclable	Envase de vidrio, mueble, materia orgánica, papel, ropa, envases de plástico.
Biodegradable	Materia orgánica, estiércol.

36.- La EPO o eritropoyetina es una hormona natural producida por los seres vivos encargada de fabricar glóbulos rojos que transportan el oxígeno en la sangre. Esta hormona natural no se puede diferenciar científicamente de la obtenida artificialmente en el laboratorio; solo se puede sospechar su presencia de forma indirecta por un elevado porcentaje de glóbulos rojos en la sangre. El valor máximo permitido de hemoglobina (índice de hematocrito) en los controles antidopaje de los deportes de larga distancia (ciclismo, maratón, esquí de fondo) es de un 50 %. Los valores normales oscilan entre 38-50 %.

Porcentaje de glóbulos rojos en la sangre (índice de hematocrito)	Análisis control antidopaje
0-50 %	Negativo
50 %	Valor máximo permitido
> 50 %	Positivo

- ¿Cuál es la ventaja adquirida por los atletas que toman EPO?
- ¿Qué indica en un análisis la presencia de un índice de hematocrito del 52 %?
- ¿Por qué razón siempre se realiza un contraanálisis en estos controles?
- ¿En qué enfermedades se puede recetar la EPO como medicamento?

a) La EPO estimula la producción de eritrocitos. Estas células son las encargadas del transporte de oxígeno. Durante el ejercicio, el músculo necesita un mayor aporte de oxígeno para producir energía, por lo que conviene que el deportista tenga un hematocrito (porcentaje de eritrocitos en sangre) elevado.

b) Positivo en dopaje.

c) Para confirmar o anular el resultado del primer análisis.

d) Para el tratamiento de anemia asociada con disfunción renal crónica y como parte del tratamiento de pacientes sometidos a quimioterapia.

37.- ¿Qué efectos producen en el organismo humano un antiácido, un antibiótico y un antipirético?

- **Antiácido:** sustancia que neutraliza el exceso de acidez gástrica.
- **Antibiótico:** sustancia capaz de paralizar el desarrollo de ciertos microorganismos (acción bacteriostática) o eliminarlos (bactericida).
- **Antipirético:** sustancia eficaz contra la fiebre.

38.- Busca información: ¿cuál de los siguientes medicamentos es un antibiótico?

- | | | |
|----------------|---------------------|----------------|
| a) Aspirina. | d) Yodo. | g) Cortisona. |
| b) Vitamina C. | e) Penicilina. | h) Mercromina. |
| c) Insulina. | f) Alcohol etílico. | |

El antibiótico es la e) **Penicilina**.

39.- La tabla siguiente muestra los valores aceptados en la Unión Europea respecto a los umbrales máximos permitidos de contaminantes metálicos para suelos de cultivo y el análisis de una muestra de lodos destinados a la agricultura.

Metal	Plomo	Mercurio	Níquel	Cinc	Cobre
Concentración máxima UE (mg/kg)	300	1,5	75	300	140
Concentración obtenida (mg/kg)	5000	1,5	55	200	1900

- Compara los resultados de la muestra con los valores permitidos e indica qué metales sobrepasan el umbral máximo.
- ¿Se podrá utilizar este lodo en la agricultura? ¿Por qué?
- Busca información y contesta: ¿qué problemática presenta la absorción de metales pesados por los seres vivos?

a) **Plomo y cobre.**

b) No. Los análisis de la muestra del lodo indican una concentración muy por encima de la permitida de dos metales pesados.

c) Los metales pesados son sustancias tóxicas capaces de causar graves daños en los organismos vivos. Una de las principales propiedades de los metales pesados es que no son biodegradables: permanecen durante mucho tiempo en el entorno, circulando y acumulándose en el medio y en los seres vivos.

41.- Investiga y busca información sobre el componente fundamental de los chalecos antibalas llamado «Kevlar».

a) ¿Cuál es la ventaja de este material sobre otros materiales?

b) ¿Cuáles son las principales aplicaciones del Kevlar?

c) ¿A qué materiales sustituye?

El Kevlar fue elaborado por primera vez en 1965. Su estructura es muy regular, lo que le confiere sus propiedades. Es más fuerte que el acero y más elástico que la fibra de carbono.

a) Presenta una alta resistencia. Gran dureza. Es 5 veces más resistente que el acero bajo las mismas condiciones de fuerza. y más elástico que la fibra de carbono. Casi no reacciona químicamente, es resistente al fuego (no inflamable), flexible y ligero.

b) Algunas de sus principales aplicaciones son:

• Chaquetas, e impermeables.
• Cuerdas, bolsas de aire en el sistema de aterrizaje del [Mars Pathfinder](#). (Misión para la investigación de Marte)

- Cuerdas de pequeño diámetro.
- Hilo para coser.
- Petos y protecciones para caballos de picar toros.
- El blindaje antimetralla en los motores jet de avión, de protección a pasajeros en caso de explosión;
- Neumáticos funcionales que funcionan desinflados;
- Guantes contra cortes, raspones y otras lesiones.
- Kayaks con resistencia de impacto, sin peso adicional.
- Esquí, cascos y racquets fuertes, ligeros.
- Chaleco antibalas.
- Algunos candados para notebook.
- Revestimiento para la fibra óptica.
- Compuesto de CD / DVD por su resistencia tangencial de rotación.
- Silenciadores de tubos de escape.
- Construcción de motores.
- Cascos de Fórmula 1.
- Extremos inflamables de los Golos, objeto muy popular entre malabaristas.
- Veleros de regata de alta competición.
- Botas de alta montaña.
- Cajas acústicas (Bowers & Wilkins).
- Tanques de combustible de los F1.
- Alas de aviones.
- Lámparas.
- Parlantes de estudio profesional.
- Coderas y rodilleras de alta resistencia.

c) Sustituye a materiales como el acero, el asbesto, el nylon, etc.