

APLICACIONES Á VIDA COTIÁ

1. A ciencia, a materia e a súa medida	154
2. A materia: estados físicos	155
3. A materia: como se presenta	156
4. A materia: propiedades eléctricas e o átomo	157
5. Elementos e compostos químicos	158
6. Cambios químicos	159
7. Química en acción	160
8. A electricidade	161

CIENCIA E TECNOLOXÍA

Navegadores GPS

En poucos anos, os receptores GPS de peto invadiron o mercado.

Xunto cun software para calcular as rutas e para visualizar os mapas de estradas, estes aparellos convertéronse nos «copilotos» de varios millóns de condutores.

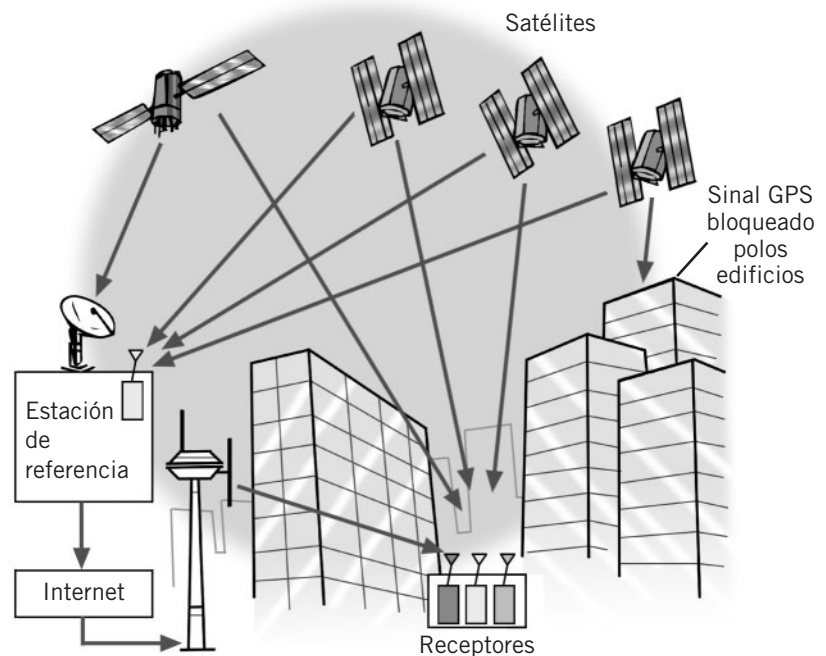
A ruta desexada pódese programar de antemán e o aparello dita en tempo real as ordes necesarias para chegar ao destino previsto.

Para evitar distraccións, o condutor vai recibindo as ordes mediante comentarios coma este: *Xire á dereita no próximo cruzamento. Permaneza no carril da esquerda.*

Sistemas de posicionamento: o GPS

Ao utilizar os medios de transporte, un dos obxectivos principais foi coñecer a posición exacta (do coche, do barco, do avión) sobre o planeta. Nos antigos barcos os mariñeiros empregaban compases e instrumentos astronómicos para determinar a lonxitude e a latitude do barco e fixar o rumbo.

Hoxe existe un sistema máis preciso: o **Sistema de Posicionamento Global** ou GPS (do inglés *Global Positioning System*), que utiliza unha rede de 24 satélites artificiais. En cada punto do planeta é posible recibir sinais de polo menos 4 satélites. Isto permite fixar a latitude, a lonxitude e a altitude cunha marxe de erro duns poucos metros.



O sistema GPS é norteamericano, pero en Europa desenvolveuse o **sistema Galileo**, formado por 30 satélites, que estará operativo no 2008. Xunto con sinalizadores situados nos aeroportos, este sistema permitirá, entre outras cousas, as manobras de avións en condicións de visibilidade practicamente nulas.

Os receptores GPS poden ser portátiles e formar parte de axendas electrónicas, teléfonos celulares, cámaras fotográficas...

CUESTIÓNS

- 1 O sistema GPS é un sistema militar controlado polo Goberno de EE UU, mentres que o sistema Galileo é un sistema civil. Que vantaxes ten o sistema Galileo sobre o outro?
- 2 Explica a utilidade dun sistema de posicionamento automático:
 - Nos aeroportos.
 - Para os sendeiristas.
 - Nos barcos.
 - Nos automóviles.

CIENCIA E TECNOLOXÍA

Olas ultrarrápidas

O aforro de tempo e de enerxía que permiten as olas incentivaron a investigación. Así conseguíronse olas ultrarrápidas que, se ben son máis caras ca as olas convencionais, permiten aforrar ata un 70 % no tempo de cocción e un 50 % de enerxía.

Outra vantaxe destas olas é que o aire se evacúa durante a precocción dos alimentos, non durante a cocción coma nas convencionais. Ademais, como o tempo de cocción diminúe, as verduras conservan máis vitaminas e máis aroma tras a cocción.

A clave está en aumentar a temperatura interior para que os alimentos se cozan máis rapidamente. Isto conséguese tapando as olas con precisión.

A ola a presión

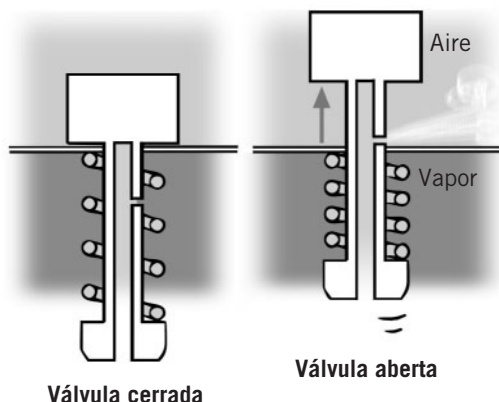
Os alimentos cócense moito máis rápido nunha ola a presión. Por que? Pois porque no interior da ola se consegue unha temperatura de cocción máis elevada, por riba dos 100 °C. Por iso os alimentos tardan moito menos tempo en amolecer.

Cando cocemos os alimentos nunha pota normal, aínda que sexa con tapa, a presión existente é a presión atmosférica (1 atm), e a temperatura máxima que se alcanza é a temperatura de ebulición da auga: 100 °C. Pero nunha ola a presión, a presión no interior é maior dunha atmósfera, xa que á presión atmosférica se suma a presión exercida polo vapor de auga que se vai acumulando.

Segundo se vai acumulando vapor, ao mesmo tempo vai aumentando a temperatura de ebulición da auga, e alcázase unha temperatura duns 120 °C, polo que os alimentos cocen moito máis rápido.

Ao cabo de certo tempo, a presión mantense constante (unhas dúas atmosferas) grazas á válvula de seguridade que deixa saír vapor cando a presión supera certo valor.

A utilización da ola permite aforrar enerxía, pois con ela conseguimos cociñar os alimentos en menos tempo.



CUESTIÓNS

- 1 Fíxate nos debuxos e explica como funciona a válvula de seguridade dunha ola a presión.
- 2 Por que as olas a presión nos aforran tempo e enerxía á hora de cociñar os alimentos? Non conseguimos o mesmo efecto se cociñamos cunha pota coa tapa posta?
- 3 Os fabricantes de olas a presión prestan especial atención na súa publicidade á garantía de que a tapa cerra ben, para evitar perdas. Por que cres que esta medida afecta ao consumo enerxético á hora de cociñar os alimentos?
- 4 Explica a relación existente entre o uso de olas a presión e a conservación do medio natural.

CIENCIA E TECNOLOXÍA

Reloxos de titanio

Cal é a vantaxe dos reloxos de titanio respecto aos reloxos elaborados con outros metais? A lixeireza. Como o titanio ($4,5 \text{ g/cm}^3$) é moito menos denso ca o aceiro (case 8 g/cm^3), os obxectos de titanio pesan menos.

Ademais, o titanio presenta outras vantaxes: non se oxida, non provoca alerxias, é resistente...

O único inconveniente: o prezo, pois o titanio é notablemente máis caro ca o aceiro, por exemplo.



As bicicletas modernas pesan pouco; están feitas dunha aliaxe de aluminio.

Densidade e resistencia

Unha densidade menor non implica necesariamente unha menor resistencia. Por exemplo, o aluminio e o titanio son materiais bastante lixeiros (menos densos ca outros metais) e, non obstante, son moi resistentes. Xunto cos metais puros, empréganse aliaxes que permiten mellorar a resistencia, a dureza, o brillo...



A fachada do Museo Guggenheim de Bilbao está elaborada con titanio.

Por iso, os metais e as aliaxes metálicas lixeiras teñen múltiples aplicacións:

- Estruturas empregadas en arquitectura: fachadas, ventás, etc.
- Vehículos de alta velocidade: avións e foguetes. Sobre todo o aluminio, un metal moi lixeiro, cunha densidade de só $2,7 \text{ g/cm}^3$.
- Parafusos, placas e outros elementos empregados en cirurxía. Sobre todo o titanio, que non provoca rexeitamento no organismo.
- Implantés dentais.
- Carcasas de obxectos portátiles: cámaras, reprodutores MP3, etc.
- Xoiaría: reloxos, pedras preciosas artificiais, etc.

CUESTIÓNS

- 1 Os materiais máis densos son tamén os máis resistentes? Pon varios exemplos.
- 2 Busca aplicacións de metais e aliaxes lixeiras ao teu arredor (aluminio, titanio, etc.) e escribe unha lista coas aplicacións que atopases, como, por exemplo, un reprodutor de MP3.
- 3 Elabora unha lista coas vantaxes do titanio fronte a outros materiais.
- 4 Por que se usan parafusos de titanio en certas intervencións cirúrxicas da columna vertebral?
- 5 Que vantaxes teñen os materiais lixeiros empregados nos trens de alta velocidade fronte a outros metais?

CIENCIA E TECNOLOXÍA

Bóla de plasma

Consiste nunha bóla esférica de vidro que, ao tocala cos dedos, produce raios brillantes, debido a que a elevada voltagem do interior arrinca os electróns dos átomos do gas que se encontra no interior, a baixa presión.

Isótopos radioactivos

As aplicacións dos isótopos radioactivos son moi variadas. En medicina úsanse para realizar diagnósticos (captación do iodo pola glándula tiroide) e con fins terapéuticos (bomba de cobalto para destruír células cancerosas).

En bioloxía úsanse para seguir a traxectoria de substancias en seres vivos e para realizar a datación de fósiles.

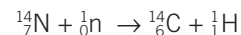
Na industria, para detectar defectos e gretas en estruturas metálicas, para esterilizar organismos patóxenos nos alimentos e para erradicar pragas agrícolas.

Tamén se utilizaron para conservar alimentos vexetais (destruindo os microorganismos que puidesen conter). Desta forma, logrouse conservar patacas durante máis dun ano, mantendo intactas todas as súas propiedades.

Tamén se utilizan para descubrir falsificacións artísticas ou históricas.

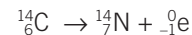
Datación polo método do carbono-14

O carbono-14 fórmase na nosa atmosfera ao interactuar os átomos de nitróxeno cos neutróns dos raios cósmicos. A ecuación nuclear que representa este proceso é:



O carbono-14 formado reacciona á súa vez co osíxeno do aire, formando dióxido de carbono (CO_2). O dióxido de carbono atmosférico alcanza unha concentración estacionaria, que ascende aproximadamente a un átomo de carbono-14 por cada 10^{12} átomos de carbono-12. Tanto os animais que se alimentan de plantas coma unha planta viva que absorbe dióxido de carbono da atmosfera manteñen esta proporción de ${}^{14}\text{C}/{}^{12}\text{C} = 1/10^{12}$.

Cando un organismo vexetal ou animal morre, comeza a producirse a desintegración radioactiva do carbono-14 que contén, polo que a relación ${}^{14}\text{C}/{}^{12}\text{C}$ que conteñen os seus restos diminúe segundo pasa o tempo.



Determinando a relación ${}^{14}\text{C}/{}^{12}\text{C}$, e comparándoa coa idade dos organismos vivos, pódese saber o tempo que hai que morreu ese organismo, aplicando unha fórmula matemática.

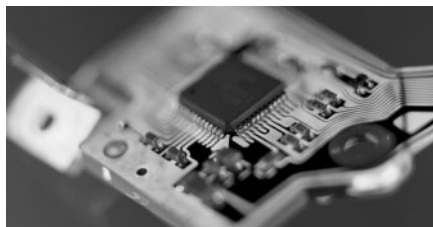
**CUESTIÓNS**

- 1 Describe diferentes aplicacións dos isótopos radioactivos en medicina, en bioloxía ou na industria.
- 2 Como podemos coñecer a idade do óso dun animal encontrado nunha escavación arqueolóxica?

CIENCIA E TECNOLOXÍA

Semicondutores

Son substancias, como o silicio e o xermanio, que non son bos condutores da electricidade, pero que, ao «doparse» con pequenas impurezas (galio, vanadio, fósforo, aluminio), se convierten en bos condutores. Utilízanse na fabricación de «chips» en miniatura nos ordenadores.

**Sal na dieta**

O cloruro de sodio (NaCl), coñecido popularmente como sal, é un composto químico que, desde a orixe do home, se utilizaba para conservar os alimentos. Este proceso é coñecido como salgadura.

O fundamento deste proceso está en que o sal impide que se desenvolvan os microorganismos que descompoñen os alimentos, e así estes poden conservarse durante moito tempo inalterados. Nos países escandinavos, os pescados en salgadura son unha base moi importante da dieta.

O sal é vital para o organismo, aínda que un exceso é prexudicial para os que padecen algunha enfermidade renal, ao elevar a presión sanguínea. Este é un factor que intervéen nos ataques cardíacos e nas hemorragias cerebrais.

No mundo desenvolvido, a preocupación por este tema levou a moitos fabricantes a producir alimentos «baixos en sal» e, aínda que é moi mala a prensa que ten o sal, noutros países é dunha axuda inestimable para salvar vidas.

A diarrea e a deshidratación causan nalgúns países millóns de mortos cada ano. Tomando simplemente oito culleradas pequenas de azucre e unha de sal disoltas en medio litro de auga podería salvarse a vida dun neno enfermo.



Pescado conservado en salgadura.

CUESTIÓNS

- 1 Busca nun dicionario a orixe da palabra «salario».
- 2 Cal é o fundamento das salgaduras?
- 3 Contesta:
 - a) Que elementos químicos forman o cloruro de sodio?
 - b) Que posición ocupan no sistema periódico?
 - c) Que ion pode formar un átomo de cloro?
 - d) É un átomo de sodio?

CIENCIA E TECNOLOXÍA

Combustible espacial

A lanzadeira espacial vai encaixada aos foguetes de propulsión, que teñen como misión a de proporcionar a enerxía suficiente para escapar da atmosfera terrestre.

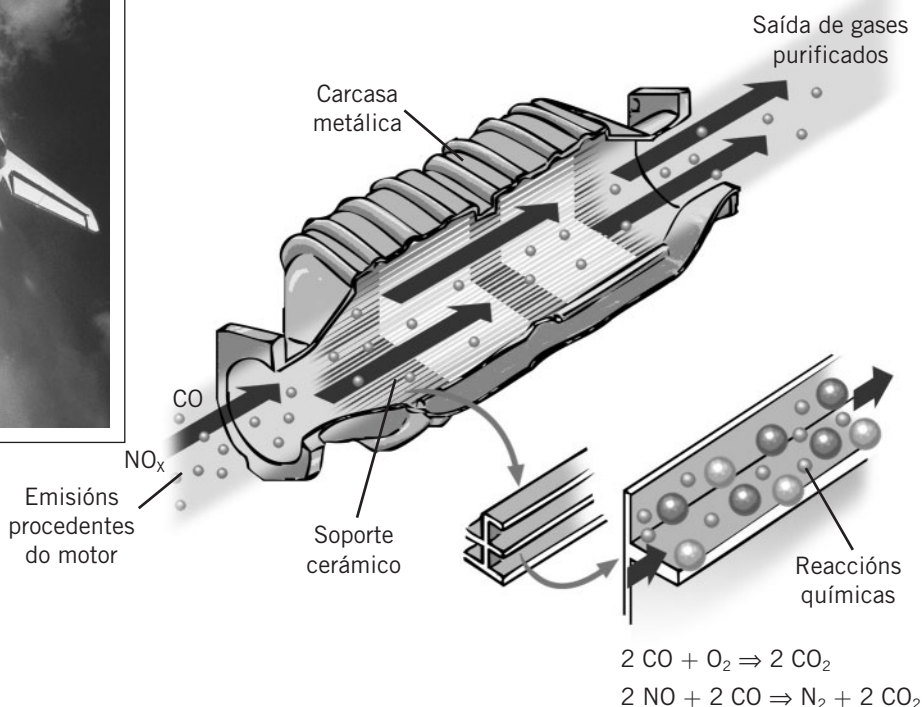
Contén un gran tanque de osíxeno e hidróxeno líquidos en depósitos separados que, ao combinarse, reaccionan formando vapor de auga e subministran a potencia impulsora necesaria.

**Catalizadores e contaminación**

Os catalizadores son substancias que se utilizan co obxectivo de que unha reacción química se produza. Pero agora o termo catalizador (convertedor catalítico) tamén se emprega para identificar unha parte do automóbil que se axusta no tubo de escape.

Estes catalizadores están constituídos por unhas reixas que conteñen metais nobres, como platino e óxidos metálicos (NiO), dentro dunha carcasa de aceiro inoxidable. Dentro hai miles de celas que ofrecen unha gran superficie de contacto aos gases expelidos polo motor.

A función química do catalizador é transformar os óxidos de nitróxeno e os hidrocarburos non queimados en gases menos contaminantes: nitróxeno, osíxeno, dióxido de carbono e auga. Non é a solución ideal pero, polo menos, «purifican» un pouco os gases producidos durante a combustión no motor.

**CUESTIÓNS**

- 1 Anota os reactivos e os produtos das reaccións que se producen nun catalizador.
- 2 Cales son as vantaxes de empregar catalizadores?
 - a) No ámbito local (cidade).
 - b) No ámbito global (planeta).
- 3 Contesta:
 - a) Evítase a contaminación por completo co uso dos catalizadores?
 - b) Que outras medidas cres que se poden adoptar para complementar o uso de catalizadores e mellorar así a calidade do aire en cidades con moito tráfico?

CIENCIA E TECNOLOXÍA

Química e deporte

As lesións leves que sofren os deportistas (golpes, contracturas, escordaduras, etc.) poden aliviarse con axuda dunhas «bolsas de frío». Ao golpear a bolsa, o nitrato de amonio que contén disólvese na auga, e produce así un arrefriamento brusco da disolución, xa que se trata dun proceso endotérmico.

Noutros casos necesítase calor para aliviar as dores musculares. As «bolsas de calor» conteñen cloruro de calcio, que, ao se disolver en auga, desprende calor.

Un dispositivo semellante utilízase para obter café quente sen o quente no lume.



De que material están feitos os chalecos antibalas?

Probablemente algunha vez te fixeses a pregunta anterior. Pois ben, o compoñente fundamental é un polímero chamado kevlar.

Este plástico foi descuberto en 1965 e debe as súas propiedades á regularidade da súa estrutura. É máis forte ca o aceiro e máis elástico ca a fibra de carbono, resiste as chamas e apágase de seu.

Con propiedades tan excelentes non é raro que, á parte de servir para fabricar chalecos antibalas, se utilice para blindaxes militares, canas de pesca, raquetas de tenis e zapatillas deportivas. Tamén se empregou kevlar para construír as cordas e bolsas de aterraxe da sonda *Mars Pathfinder* que chegou a Marte en 1997 e que utilizou un sistema de *airbags* para aterrizar tras sucesivos rebotes.

Un chaleco corrente de kevlar pode absorber a enerxía dunha bala que viaxe a 370 m/s (1332 km/h) procedente dunha pistola. Neste caso, a pel fundiríase uns 4 cm, presión que non causaría lesións graves. Se se fabrica un chaleco con máis capas de kevlar, pódense deter balas máis potentes.

Na actualidade a nanotecnoloxía está investigando fibras cunha resistencia moito maior incluso ca a do kevlar.






CUESTIÓNS

- 1 Contesta:
 - a) Que elemento químico forma a estrutura básica (o esqueleto) do kevlar?
 - b) Que outros plásticos coñeces? Para que se usan?
 - c) Que elemento químico teñen en común todos os plásticos?
 - d) Por que se di que o kevlar está formado por macromoléculas?
- 2 Repasa os usos do kevlar e xustifica a utilización deste material en cada caso.
 - a) Canas de pesca.
 - b) Chalecos antibalas.
 - b) Raquetas de tenis.
 - b) Zapatillas deportivas.

Distintos tipos de baterías recargables

No mercado hai baterías de distinto tipo. Unhas utilízanse en aparellos portátiles, outras son máis duradeiras, algunhas son moi tóxicas, etc. Na seguinte táboa recolleemos algúns datos de interese sobre distintos tipos de baterías.

	 Níquel cadmio e níquel-metal	 Ion-Litio	 Chumbo-ácido
Usadas en...	<ul style="list-style-type: none"> • Radios, cámaras fotográficas dixitais, reprodutores de MP3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teléfonos celulares, cámaras fotográficas dixitais, videocámaras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coches, motocicletas, cadeiras de rodas.
Carga	<ul style="list-style-type: none"> • Non deixar as baterías no cargador máis de dous días. • Evitar o quentamento excesivo durante a carga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cargar as baterías a miúdo, incluso aínda que non se descarguen completamente. • Evitar o quentamento excesivo durante a carga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cargar inmediatamente despois de usalas.
Descarga	<ul style="list-style-type: none"> • Descargar completamente unha vez ao mes. • Evitar demasiados ciclos de carga e descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> • As baterías duran máis evitando descargas totais. Recargar a miúdo, sen deixar que as baterías se esgoten. 	<ul style="list-style-type: none"> • A batería dura máis evitando descargas totais. Recargar a miúdo.
Mantemento	<ul style="list-style-type: none"> • Non descargar antes de cada carga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Non necesita. A perda de capacidade débese á idade das baterías, úsense ou non. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar unha carga total cada seis meses.
Almacenamento	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal: ao 40 % da capacidade nun lugar fresco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal: ao 40 % da capacidade nun lugar fresco. • Non almacenar as baterías completamente cargadas nin en lugares cálidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar coa carga completa.
Ciclo de vida	500-1500 recargas	300-500 recargas	200-300 recargas
Tempo para carga rápida	1 hora	2-4 horas	2-3 horas
Temperatura de operación	-20 a 60 °C	-20 a 60 °C	-20 a 60 °C
Custo	40-50 €	30-60 €	20 €
Toxicidade	<ul style="list-style-type: none"> • Moi tóxicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco tóxicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bastante tóxicas, conteñen chumbo e ácidos.
Depósito	<ul style="list-style-type: none"> • Deben ser recicladas. 	<ul style="list-style-type: none"> • É mellor que sexan recicladas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deben ser recicladas.

