

Química y cocina

En los últimos tiempos, los clientes de restaurantes en los que se elabora la denominada «nueva cocina» asisten atónitos a una revolución en las técnicas culinarias, que da como resultado nuevas texturas y combinaciones antes impensables. La colaboración entre la química y el arte culinario ha creado elaboraciones tan variadas y novedosas como los esféricos o las preparaciones con nitrógeno líquido.

En la primera de estas técnicas, se provoca la gelificación del alginato sódico al ponerse en contacto con cloruro de calcio en la superficie de una gota de zumo, puré o caldo. De este modo tenemos una esfera, de ahí su nombre, en la que el gel ha formado una piel artificial que envuelve y contiene al líquido del que está hecho el esférico. Cuando el comensal se introduce el esférico en la boca y lo hace estallar en el paladar, el sabor del preparado inunda toda la cavidad bucal accediendo simultáneamente a todas las papilas gustativas. Es así como se genera una nueva sensación de sabor.

Las preparaciones con nitrógeno líquido se basan en lo que los cocineros denominan «cocción en frío». El nitrógeno tiene un punto de ebullición de 77 K, y es esta propiedad la que se aprovecha. Por una parte, se consigue una acción eficaz sobre los microorganismos, y por otra, al trabajar a temperaturas tan bajas, se pueden obtener congelados de sustancias como el alcohol, creando así sorbetes de bebidas alcohólicas.

No obstante, los inicios de la colaboración entre la química y la cocina datan de principios del siglo xx, cuando un médico y químico francés, Louise Camille Maillard, estudió la reacción química que provoca el color tostado de la carne durante la cocción. Técnicamente, este proceso químico es el resultado de la reacción entre un grupo funcional de los aminoácidos que componen las proteínas y el grupo carbonilo, que está presente en los azúcares reductores. El conjunto de reacciones químicas que corresponden a la descripción anterior se denominan, generalmente, reacciones de Maillard, que son reacciones de pardeamiento no enzimático.

En los procesos culinarios, no todas las reacciones de pardeamiento son reacciones de Maillard, sino que también existen las reacciones de caramelización, en las que se provoca la transformación de azúcares sometidos a altas temperaturas, y las reacciones de pardeamiento enzimático, en las que intervienen enzimas, que son biocatalizadores de procesos bioquímicos.

Otra asociación común entre química y cocina es la que da como resultado el uso de compuestos químicos como aditivos y conservantes en alimentos envasados. Generalmente, este uso provoca cierta aprensión entre los usuarios, pues de algún modo se transmite la idea de que no todos estos aditivos y conservantes son inocuos para la salud. A esta apreciación contribuye el hecho de que se nombren utilizando un código alfanumérico, que en muchas ocasiones codifica compuestos tan naturales como el ácido ascórbico o la vitamina C (E-300).

En resumen, no siempre que se asocie la química con la cocina se está haciendo referencia a platos sofisticados o al uso de aditivos que no resulten del todo atractivos para el consumidor, sino también a la colaboración entre un arte tradicional y una ciencia experimental para dilucidar los procesos que se esconden detrás del cocinado, o para diseñar nuevas técnicas de elaboración y conservación de los alimentos.

Material para el desarrollo de las competencias

1. Explica el significado de estos términos:

- a) Atónito:
- b) Gelificación:
- c) Comensal:
- d) Pardeamiento:
- e) Sofisticación:
- f) Aprensión:
- g) Aditivo:
- h) Codificar:

2. Formula el cloruro de calcio.

.....

3. La temperatura de ebullición del nitrógeno es un dato que se da en el texto en unidades del SI. Calcula su equivalente en grados Celsius.

.....

4. Explica en qué consiste la acción eficaz de nitrógeno líquido sobre los microorganismos y por qué esta acción es importante en el procesado de los alimentos.

.....

.....

5. ¿Tienen todas las reacciones de pardeamiento unas características químicas comunes? Justifica tu respuesta a partir de los datos que ofrecemos en el texto.

.....

.....

6. Cita tres alimentos con los que, de forma natural, se tenga un elevado contenido en vitamina C y expón alguno de los motivos por los que es necesaria la ingesta de este compuesto químico.

.....

.....

Coches híbridos: un ahorro real de energía

Uno de los sectores que más contribuye a la contaminación por emisión de gases de efecto invernadero, y otros relacionados con el smog fotoquímico, es el de la automoción.

Los coches, los autobuses, los camiones y otros vehículos se impulsan por la acción de un motor de combustión interna. En estos motores, la combustión de la gasolina, o del gasoil, se realiza en el interior de varios cilindros. Debido a la expansión de los gases resultantes de esta reacción química, se mueve un pistón que, a su vez, acciona otras piezas móviles que, en último lugar, hacen rotar las ruedas del vehículo. Se trata de una cadena de transformación de energía, desde la química hasta la mecánica. Los gases, una vez que se han expandido en el cilindro, se liberan al exterior por el tubo de escape.

En las dos últimas décadas, el sector de la automoción ha desarrollado alternativas al motor de combustión, que son menos agresivas con el medio ambiente. La elaboración de estas alternativas reales, y tecnológicamente bastante complejas, ha requerido del trabajo conjunto, y del esfuerzo investigador, de distintas disciplinas: mecánica, electrónica, materiales, química, etc. Además, ha existido alguna propuesta poco sostenible, como la plantación de un árbol por cada coche fabricado de una determinada marca. Una tendencia es la sustitución total de los motores de combustión que utilizan combustibles fósiles por motores eléctricos.

Un motor eléctrico convierte la energía eléctrica en química; para ello, requieren de algún dispositivo que genere una corriente eléctrica, como pueden ser baterías recargables, o pilas de combustible. En estas últimas, se hace reaccionar electroquímicamente hidrógeno y oxígeno. La mayor ventaja de esta tecnología es que en los gases de escape solo hay vapor de agua.

Otra tendencia son los vehículos híbridos, en los que se combina un motor de combustión interna, normalmente diésel, con un motor eléctrico. En estos vehículos se alterna la transformación de energía eléctrica en mecánica, en el motor eléctrico, con la conversión de la energía química del combustible en mecánica, en el motor de combustión interna.

La audacia de estos diseños consiste en aprovechar la energía mecánica obtenida en el motor de combustión para recargar las baterías que alimentan al motor eléctrico. La forma de utilizar esta energía depende del objetivo que se haya perseguido al diseñar el vehículo. Así, existen camiones de recogida de basura que utilizan el motor de combustión para recargar las baterías al mismo tiempo que se desplazan hasta la ciudad. Una vez allí, utilizan solo el motor eléctrico; conseguimos, así, además de no contaminar el área urbana, una recogida silenciosa de basuras, pues el funcionamiento del motor eléctrico es bastante menos ruidoso.

Otros vehículos híbridos han incorporado el motor eléctrico para obtener una potencia extra en determinados momentos de la circulación. Sin embargo, el vehículo híbrido que realmente supone un ahorro energético es el que aprovecha la energía cinética que se disipa cuando frena el vehículo para recargar las baterías que alimentan al motor eléctrico. En estos vehículos, los motores eléctricos pueden invertir su polaridad. Cuando un conductor desea disminuir la velocidad, en un primer momento deja de accionar el acelerador. En ese instante, cambia la polaridad del motor eléctrico y funciona recargando las baterías. Conseguimos, así, aprovechar para la recarga de baterías la energía cinética que necesitamos disipar para disminuir la velocidad del vehículo.

Este tipo de diseños, resultado de originales ideas, serán parte de la historia del desarrollo tecnológico sostenible, que es necesario para asegurar la preservación del medio ambiente.

1. Explica el significado de estos términos:

a) Smog fotoquímico:
.....

b) Requerir:
.....

c) Recargable:
.....

d) Audacia:
.....

e) Disipar:
.....

f) Sostenible:
.....

2. Escribe y ajusta la ecuación química que representa la reacción que se da en una pila de combustible.

.....
.....

3. ¿Por qué crees que se denomina «híbrido» a este tipo de vehículos?

.....
.....

4. Argumenta a favor y en contra de la propuesta que se recoge en este fragmento: «Además, ha existido alguna propuesta poco sostenible, como la plantación de un árbol por cada coche fabricado de una determinada marca».

.....
.....

5. El rendimiento de una transformación energética es siempre inferior al 100 %. Partiendo de esta idea, razona sobre el aprovechamiento de la energía en la primera y la tercera propuestas de vehículos híbridos que mencionamos en la lectura.

.....
.....

