



Chemistry and Industry for Teachers in European Schools

QUÍMICA: MOTOR DE LA SOCIEDAD

Desodorantes y antitranspirantes

Leo Gros, Keith Healey

Traducción y adaptación llevada a cabo por:

IQS

Universitat Ramon Llull



Education and Culture

Socrates
Comenius

CITIES (*Chemistry and Industry for Teachers in European Schools*) es un proyecto COMENIUS cuyo cometido es el desarrollo de materiales educativos que ayuden a los profesores a hacer sus clases más atractivas colocando la química en el contexto de la industria química y la vida cotidiana.

Forman parte del proyecto CITIES las instituciones siguientes:

- Goethe-Universität Frankfurt, Germany, <http://www.chemiedidaktik.uni-frankfurt.de>
- Czech Chemical Society, Prague, Czech Republic, <http://www.csch.cz/>
- Jagiellonian University, Kraków, Poland, http://www.chemia.uj.edu.pl/index_en.html
- Hochschule Fresenius, Idstein, Germany, <http://www.fh-fresenius.de>
- European Chemical Employers Group (ECEG), Brussels, Belgium, <http://www.eceg.org>
- Royal Society of Chemistry, London, United Kingdom, <http://www.rsc.org/>
- European Mine, Chemical and Energy Workers' Federation (EMCEF), Brussels, Belgium, <http://www.emcef.org>
- Nottingham Trent University, Nottingham, United Kingdom, <http://www.ntu.ac.uk>
- Gesellschaft Deutscher Chemiker GDCh, Frankfurt/Main, Germany, <http://www.gdch.de>
- Institut Químic de Sarrià (IQS), Universitat Ramon Llull, Barcelona, Spain, <http://www.iqs.url.edu>

Otras instituciones asociadas al proyecto CITIES son:

- Newcastle-under-Lyme School, Staffordshire, United Kingdom
- Masaryk Secondary School of Chemistry, Prague, Czech Republic
- Astyle linguistic competence, Vienna, Austria
- Charles University in Prague, Prague, Czech Republic



Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación solo refleja los puntos de vista de su/s autor/es, la Comisión Europea no puede ser considerada responsable de cualquier uso que pueda hacer con la información contenida en el mismo. El equipo CITIES advierte a cualquiera que use los materiales experimentales de CITIES, que debe conocer y respetar las medidas de seguridad adecuadas de acuerdo con una práctica profesional responsable y con las regulaciones nacionales y de su institución. CITIES no es responsable de los daños que puedan resultar de un uso incorrecto de los procedimientos descritos.

DESODORANTES Y ANTITRANSPIRANTES

Introducción

La industria cosmética produce una gran variedad de productos diferentes al año en todo el mundo, incluyendo desodorantes y antitranspirantes.

El olor corporal nunca es un tema interesante de conversación. Hombres, mujeres y niños de todas las edades usan desodorantes para reducir el propio olor corporal. Los antitranspirantes intentan además evitar el sudor, término común para transpiración, y cuya degradación es responsable del olor desagradable que asociamos a la transpiración.

¿Cuándo empezó todo?

Ciertamente, en tiempos del antiguo Egipto la gente era consciente del propio olor corporal. Se bañaba regularmente y disponían de aceites aromáticos que se aplicaban al cuerpo para proporcionar olores más atractivos. Los romanos usaban procedimientos similares.

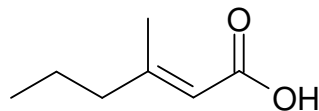
Después de la desaparición de estas civilizaciones la idea global de limpieza corporal y desodorización decayó y la higiene personal dejó de tenerse en cuenta seriamente. En la época victoriana (y aún antes) las mujeres llevaban encima pequeñas bolsas de flores para enmascarar su propio olor corporal.

No fue hasta el 1888 que el primer desodorante comercial "MUM" apareció en los Estados Unidos. Desde entonces, la industria se ha desarrollado de manera que en nuestros días se puede disponer a nivel mundial de miles de productos en diferentes formatos.

¿Cuál es la diferencia entre desodorantes y antitranspirantes?

El principal producto de degradación bacteriana del sudor es el ácido (*E*)-3-metil-2-hexenoico (o *trans*-3-metil-2-hexenoico), responsable del mal olor asociado al sudor. El isómero *Z* (o *cis*) del ácido 3-metil-2-hexenoico también contribuye al mal olor pero en menor grado.

Desodorantes: Son sustancias que se aplican a la piel para reducir el mal olor producido por la degradación bacteriana de proteínas presentes en el sudor. Estas sustancias contienen fragancias agradables que resultan más atractivas al olfato.



ácido *trans*-3-metil-2-hexenoico

ácido (*E*)-3-metil-2-hexenoico

Antitranspirantes: Algunas sustancias reducen considerablemente la cantidad del sudor producido por las glándulas sudoríparas. Como consecuencia, al producir menos sudor se produce en términos absolutos una menor degradación por acción bacteriana, reduciéndose el mal olor. Algunos productos son antitranspirantes o desodorantes solamente, pero hay otros que incluyen ambas características.

¿Es realmente química? ¿Cuál es la conexión?

Muchos antitranspirantes contienen clorhidrato de aluminio como compuesto activo, cuya fórmula química es $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$. El sudor contiene entre otras sustancias agua. Cuando el clorhidrato de aluminio entra en contacto con el agua se produce una reacción de hidrólisis formándose el ión hidratado de aluminio $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$.

En presencia de agua, donde es soluble, este complejo da lugar a una serie de reacciones de equilibrio ácido-base con el medio acuoso:



Como se puede observar, se forma el ión hidronio (o oxonio), $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, resultando en un descenso del pH.

La formación de estos cationes tiene dos efectos notorios:

- (1) El pH del área donde se aplica el producto desciende por debajo de 7, proporcionando un pH que no es el óptimo para el crecimiento bacteriano ya que estas prefieren medios más alcalinos.
- (2) El sudor contiene proteínas que en condiciones normales son solubles. La presencia del ión hidronio $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ altera la estructura tridimensional de las proteínas produciéndose su desnaturalización. Cuando esto sucede las proteínas tienden a agregarse disminuyendo su solubilidad. Como consecuencia, las proteínas precipitan formando un gel proteico que taponan las glándulas sudoríparas impidiendo que éstas liberen más sudor. Esta característica del aluminio es conocida como astringencia.

¿Cómo se puede visualizar?

Se puede realizar un test sencillo. Se puede tomar un poco de antitranspirante y ponerlo en contacto con una tira de papel indicador de pH (si es necesario se debe mojar con agua la tira de papel). Se debería producir un color

anaranjado/rojo, indicando que se produce la acidificación del medio, dándose un pH alrededor de 3. El experimento debería funcionar tanto si el antitranspirante viene enlatado o en forma de barra. Claramente el antitranspirante es ácido, de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

También se podría probar el efecto de una disolución diluida de ácido cítrico en medio acuoso al aplicarla parcialmente sobre la piel en zonas de alta sudoración, como por ejemplo sobre un solo sobaco o en una sola ingle (NOTA: no realizar si hay signos evidentes de irritación en la piel o descamación.). A continuación se debería realizar ejercicio físico que provoque la sudoración, como correr. Posteriormente y antes de ducharse la comparación de ambas ingles o sobacos debería mostrar que en la parte previamente tratada con el ácido cítrico se produce menos olor, confirmando que el medio ácido suprime los procesos fermentativos bacterianos resultando en una disminución del olor corporal.

El vinagre de sidra o vinagre blanco deberían producir los mismos efectos que los mencionados para el ácido cítrico.

¿Cómo están hechos los desodorantes y antitranspirantes?

Antitranspirantes y desodorantes poseen unos mismos ingredientes base fundamentales. Estos son:

- Emulsión bien de agua/aceite o bien agua/silicona.
- Emulsionantes (para prevenir que los componentes de la mezcla se separen manteniéndola homogénea).
- Espesantes.
- Ceras.
- Biocidas y/o sales de aluminio (como el clorhidrato de aluminio).
- Colorantes y fragancias.
- Conservantes (para alargar la vida útil del producto y evitar reacciones entre sus componentes).
- Propelentes (solo para los aerosoles).

Al estar estos productos en diversos formatos como aerosoles, barras, roll-on y en gel, el proceso de fabricación variará según el caso, aunque los compuestos activos sean iguales para todos los formatos.

El proceso de fabricación de estos productos incluye diferentes etapas que se a continuación describen brevemente:

- Los disolventes (frecuentemente etanol u otros alcoholes) se añaden al principio en el recipiente. Alternativamente se pueden usar siliconas como la dimeticona. Esta fase se denomina fase continua. Posteriormente se añaden los ingredientes sólidos, como el alcohol cetílico, a la fase aceitosa.
- Separadamente se prepara una tercera fase denominada fase dispersante, que contiene esencialmente agua (aunque si se desea producir un producto en forma de barra se debería usar aceite en vez de agua).
- El componente activo, biocida o la sal de aluminio, se añade posteriormente a la fase dispersante junto con agentes gelificantes. Posteriormente las tres fases se mezclan conjuntamente para formar una emulsión.

- Seguidamente a la mezcla resultante se añaden colorantes y fragancias.
- Finalmente, se envasa el producto.

¿Qué beneficios aportan y qué riesgos entrañan?

Los beneficios son obvios. A nadie le gusta tener marcas de sudor en su ropa. Algunos incluso prefieren mostrar signos de haber usado antitranspirantes que no signos de sudoración. Así mismo hay un gran rechazo social a producir mal olor, llegando a producir desagradables sensaciones personales e incluso ostracismo, criticándose la mala higiene personal. Por tanto, cualquier cosa que disminuya este riesgo aporta un beneficio personal indudable. La industria cosmética induce a que la gente deba tener como prioritario una buena higiene personal, redundando en unos beneficios de miles de millones de euros.

Por otro lado hay que tener en cuenta una serie de consideraciones relacionadas con los efectos en la salud debidos al uso frecuente de antitranspirantes. Algunos estudios relacionan el uso de antitranspirantes basados en sales de aluminio con el cáncer de pulmón, aunque aún no se ha demostrado definitivamente.

Se ha clasificado al aluminio como neurotoxina ya que tiene un efecto perjudicial sobre la barrera hemato-encefálica y se le ha asociado con la epilepsia y la enfermedad de Alzheimer. Aunque siguen realizándose estudios aún no se ha encontrado un nexo de unión definitivo entre ambos. Así mismo existe una preocupación sobre el riesgo que entraña el uso de antidispersantes que contengan aluminio en aquellas personas con disfunción renal.

Perspectivas de futuro

Se quiere incrementar el número de productos no basados en sales de aluminio así como desarrollar nuevos métodos de aplicación y proceder al estudio de nuevos antitranspirantes/desodorantes naturales. Así mismo se están desarrollando en la actualidad píldoras con acción desodorante.

¿Deseas saber más?

Existe mucha información disponible. A continuación se indican algunas fuentes de referencia:

- <http://www.controlyourimpact.com/articles/deodorants-antiperspirants-and-your-health/>
- <http://www.silverson.com>
- <http://search.unilever.com/search/deodorant>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Deodorant>
- <http://health.howstuffworks.com/question627.htm>
- http://www.fda.gov/fdac/features/2005/405_sweat.html
- <http://www.care2.com/greenliving/deodorant-or-antiperspirants.html>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Antitranspirant>



Nota final

La sudoración es un fenómeno inherente a nuestra biología y debemos asumirla. Cada uno de nosotros encuentra como conllevar este problema, a menudo como se ha explicado en el presente artículo. Una vez superado, el olor corporal es un problema menor.

Desafortunadamente hay un pequeño porcentaje de la población que transpira excesivamente a causa de una disfunción. Ésta necesita de tratamiento médico ya que el uso de antitranspirantes no tiene apenas efecto. Así mismo otros individuos producen mal olor independientemente de todos los esfuerzos que hagan para combatirlo, y por tanto necesitan también de atención médica.



Traducción y adaptación realizada por:

Joan Nieto,
Jordi Cuadros,
Merche Manresa,

a partir de la traducción inglesa del documento original en alemán, en Barcelona en el mes de agosto de 2009.



Esta obra está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/> o envíe una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.