

Arte y ciencia

Tensión superficial

Abraham Tamir

Chemical Engineering Department, Ben-Gurion University of the Negev (Israel)

Francisco Ruiz Beviá

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Alicante (Spain)

La tensión superficial es una propiedad de la superficie de un líquido que permite soportar una fuerza externa. Se puede observar, por ejemplo, cuando ciertos insectos se sostienen sobre la superficie del agua e igual ocurre con algunos objetos, como una hoja de afeitador colocada horizontalmente sobre la superficie del líquido, aunque sean más densos que el agua y no pueden flotar. Este hecho se muestra en la Fig. 1 mediante la fotografía, realizada por el fotógrafo americano Walter Wick, de una aguja flotando en la superficie del agua. La tensión superficial está causada por la atracción entre moléculas semejantes y es la responsable de muchos de los comportamientos de los líquidos. Se llama cohesión. La tensión superficial tiene la dimensión de fuerza por unidad de longitud o de energía por unidad de área.

El concepto de tensión superficial se relaciona con Agnes Luise Wilhelmine Pockels (1862 -1935), química alemana nacida en Venecia. Mientras lavaba los platos en su cocina Agnes descubrió la influencia de las impurezas en la tensión superficial de los líquidos, un gran paso en el nuevo campo de la ciencia de la superficie. ¿Por qué la tensión superficial es importante? Porque es un buen indicador de los cambios de composición de una muestra líquida. Si una mezcla líquida se contamina o cambia su composición de modo no deseado, se producirán cambios en su tensión superficial.

Las siguientes figuras son ejemplos del fenómeno de la tensión superficial. Las Figs. 2-4 muestran diferentes gotas esféricas que se han formado debido a tener una superficie de área mínima. El método simple de formar una gota se muestra en la Fig. 2, fotografiada también por Walter Wick, que consiste en dejar fluir lentamente el líquido desde el extremo inferior de un tubo vertical de pequeño diámetro. La Fig. 3 es una muestra adicional de gotas fotografiada por Saskia van Lijnschooten. Se debe advertir que los temas de la fotografía de Saskia se centran en la naturaleza, primeros planos, puntos de fuga y aspectos del tiempo atmosférico. La Fig. 4 titulada “ Surface tension - watercolor still life painting” es un trabajo de la artista americana Barbara Fox.

Las Figs. 5-7 muestran pompas de jabón con formas diferentes determinadas por la tensión superficial. La Fig. 6 es debida al fotógrafo y artista alemán Karl E. Deckart. La película que constituye la burbuja está formada por tres capas, una fina capa interna de agua situada entre otras dos capas externas de moléculas de jabón. Los colores iridiscentes se originan por las interferencias y la refracción de las ondas de luz que pasan a través de la película de la burbuja de espesor no uniforme. Tales burbujas crean magníficas obras de arte como las Figs. 8 y 9, la primera fotografiada por Jane Thomas.

La Fig. 10 muestra películas de agua creadas por la colisión de dos chorros con caudales de flujo crecientes de izquierda a derecha. Se debe destacar que el tamaño de la película y su forma es una función de la combinación del caudal del flujo y la tensión artificial. La Fig. 11 es una muestra adicional del efecto de la tensión superficial en la que la forma de la base se debe a la refracción. Y finalmente, la Fig. 12 es una obra de arte surrealista titulada “Tensión Superficial” que fue presentada en la galería “Ambush” en Sidney. Aquí, la tensión se muestra por las diferentes expresiones faciales.



1



2



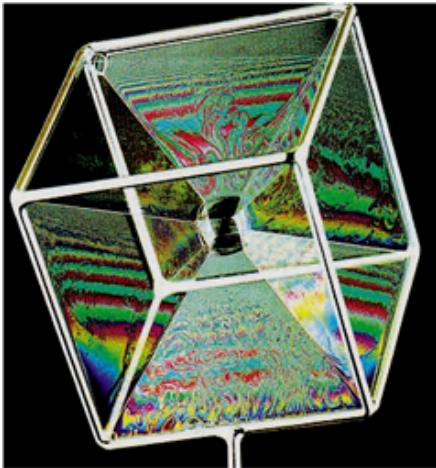
3



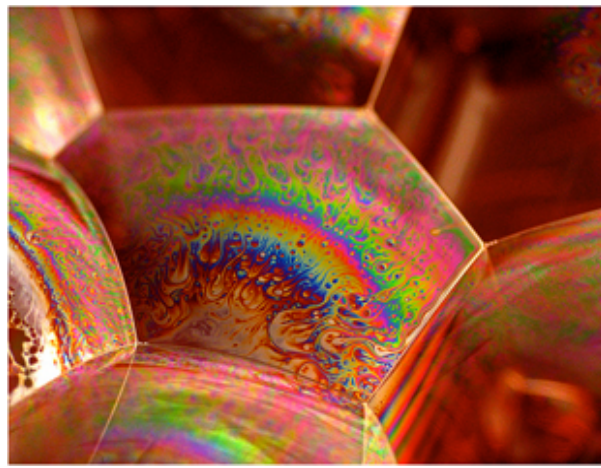
4



5



6



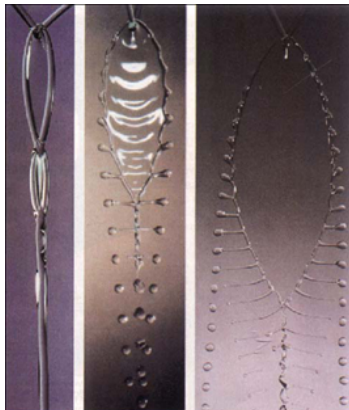
7



8



9



10



11



12