

JULLJUSENS KEMI

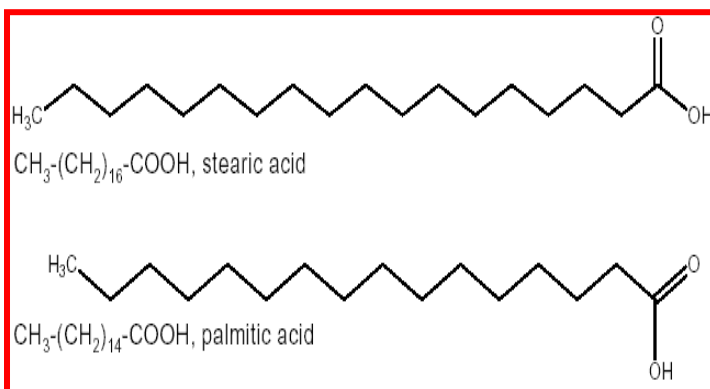
Lite ljushistoria

Om någon vecka är det dags att tända första ljuset i adventsljusstaken. Ljus har använts länge och utseendet på ljusen har inte förändrats så mycket, däremot har man under århundraden använt sig av olika material för att tillverka ljus. Bivax användes redan i det antika Rom för att tillverka ljus för fester, stöpta ljus av talg har använts sen 1100-talet.

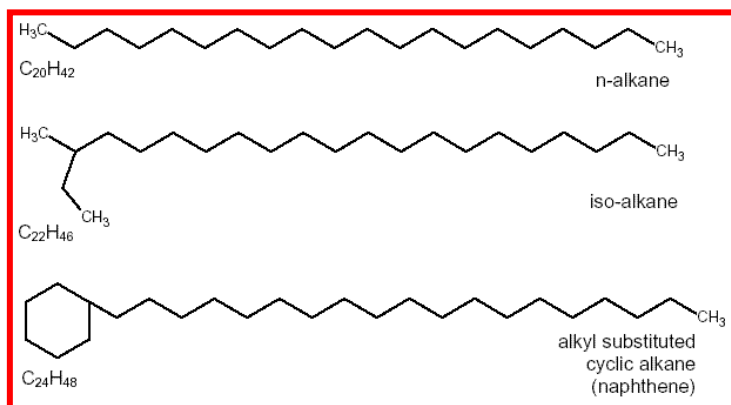
I början av 1800-t lyckades en fransk kemist, Michel Chevreul, dela fett till glycerin och fettsyror, där en av fettsyrorna var stearinsyra. Detta ledde till att man började tillverka stearinljus. Chevreul och Guy Lussac fick år 1825 patent på sin uppfinning stearinljuset. Upptäckten av paraffin revolutionerade ljusstillverkningen i mitten på 1850-talet och idag tillverkas så gott som alla ljus av en blandning av stearin och paraffin.



Stearin utvinns från animaliska och vegetabiliska fetter och är en blandning av stearinsyra och palmitinsyra. Deras smältpunkt är 61 °C och 69 °C. Stearinet tillsätts ljusmassan för att höja smältpunkten och förlänga tiden som ljuset brinner.



<http://zenstoves.net/Wax.htm>



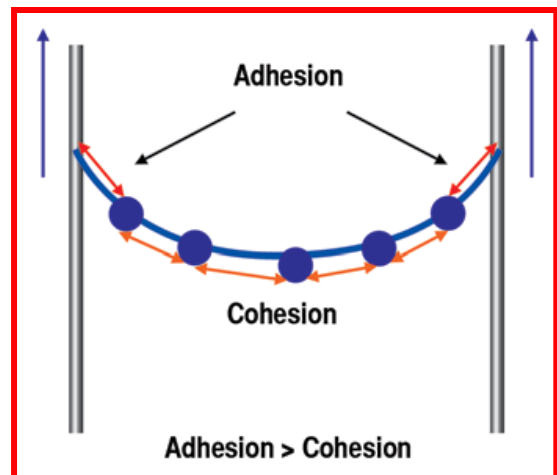
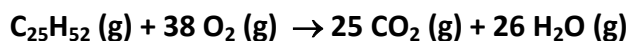
<http://zenstoves.net/Wax.htm>

Paraffin fås som biprodukt när man destillerar råolja. Paraffin är ett mättat kolväte, dvs en rak kolkedja med endast enkla bindningar mellan kolatomerna. Sådana kolväten kallas alkaner. Paraffinmolekylerna består av 20-30 kolatomer. Vid ljusstillverkning använder man en blandning där även isoparaffiner, cykloparaffiner och naftalener ingår. Paraffinets smältpunkt är 53 °C.

Veken görs av bomulls- eller nylonfiber som flätas. Veken betas, dvs. behandlas med kemikalier som borsyra, salmiak och fosfater för att den inte ska brinna för snabbt eller ryka. Genom att fläta veken platt, får man den att böja sig allteftersom den förkolnar och varpå den brinner upp. Ifall den inte böjde sig skulle den bli för lång och börja sota.

Vad händer när vi tänder ett ljus?

När veken antänds leds värme till ljuset och stearinet börjar smälta. Det smälta stearinet transporteras upp i veken med hjälp av kapillärkrafter, vilka beror på att stearinmolekylerna fäster vid varandra (kohesion) samt att de fäster vid fibrerna i veken (adhesion). När stearinet når lågan förångas det och det sker en förbränning när de heta stearinångorna blandas med syre som finns i luften. Det är alltså stearinångorna som brinner i ljuset och då bildas det koldioxidgas och vattenånga:



ChemMatters (December 2007):
The captivating chemistry of candles

Testa: Om du placerar en bägare över ett brinnande ljus, så kommer du att se att det bildas vattenångan vid förbränningen. Vattenångan övergår i flytande form när den träffar det kalla glaset, vi säger att den kondenserar.

Vad avslöjar lågan?



Titta noga på ett brinnande ljus. Du kan upptäcka tre distinkta färger i lågan – ljusgult, en mörkare orangegul färg och blått. Varje färg representerar ett område där specifika kemiska reaktioner sker. Nära botten av lågan ser du den blåa färgen. Där är förbränningen av stearin så gott som fullständig och det bildas koldioxid och vatten. Temperaturen stiger här till 1400 °C.

I det största, ljusgula området, av lågan är temperaturen 1200 °C. Här är syretillförseln inte tillräcklig, så förbränningen är ofullständig, vilket leder till att det frigörs kolatomer som inte brunnit, dvs. sot. Genom att placera ett urglas i den här delen av lågan kan du se att glaset blir svart av sot. När dessa kolatomer (sotpartiklar) börjar glöda får vi det ljusgula skenet.

I det orangegula området, kallas även det mörka området, är temperaturen 800 °C. Här är tillgången på syre begränsad, vilket gör att det finns oförbrända stearinångor. Om man placerar ändan av ett glaströr i 45° vinkel in i det här området av lågan så kan man samla in stearinångor, vilka sedan kan antändas.

Varför är ljuslågan konisk?

Lågan är bredare nertill och smalare upptill, vilket beror på att när luft värms upp och blir mindre tät (gasmolekylerna är längre från varandra) så stiger den uppåt. Kall tätare luft strömmar till nerifrån och trycker upp den varma luften. Fenomenet kallas konvektion.



<http://www.nordicphotos.se>

Testa: Tänd ett ljus och låt det brinna en stund. Blås ut ljuset. En vit rök stiger upp från veken, det är stearinångor som kyls ned, kondenserar och blir till små droppar. För en brinnande tändsticka ca 0,5 cm ovanför veken. Vad händer? Kanske ett trick att visa upp vid julmiddagen. Förklaringen hittar du om du läser "Vad händer när vi tänder ett ljus?" på föregående sida.

Det finns ett talesätt som säger "att man bränner ljuset i båda ändarna" men vad händer om man faktiskt tar ett stearinljus och bränner det från båda ändarna. Gå in och se videoklipppet. <http://www.youtube.com/watch?v=N15HECk9SGI>

Källor:

ChemMatters (December 2007): The captivating chemistry of candles

Havi: <http://hyvasydan.fi/kynttilasta/tarinoita-kynttilasta/> (9.11.2011)

Den svenska julens kemi-stearinljus: <http://www.ehinger.nu> (9.11.2011)