

ORGANISK KEMI

KOLFÖRENINGARNAS KEMI

KOLATOMEN ÄR EN MÅNGSIDIG BYGGSTEN

- ▶ Kolatomen finns i allt levande
- ▶ Kolatomen finns förstås också i allt material tillverkat av sånt som har varit levande t ex papper, plast och kläder
- ▶ Kolatomen finns också i sånt som inte lever t ex koldioxid, kolmonoxid och kolsyra
- ▶ Ca 0.02 % av jordskorpan innehåller kol men 95% av alla miljoner ämnen vi känner till är kolföreningar och antalet ökar hela tiden

KEMIN DELAS IN I TVÅ STORA DELAR

- ▶ De två delarna kallas för organisk kemi och oorganisk kemi
- ▶ Den organiska kemin innehåller kemiska föreningar med kolatomer
- ▶ Den oorganiska kemin innehåller kemiska föreningar utan kolatomer.

VAD ÄR KEMISKA BINDNINGAR?

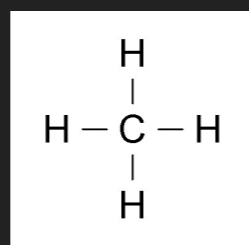
- ▶ Atomerna sitter ihop i molekyler med ett slags klister som kallas för kemiska bindningar
- ▶ Atomerna är så små att man inte kan se dem
- ▶ För att visa hur atomer ser ut gör man större modeller av dem
- ▶ Bindningarna kan t ex ser ut som streck eller pinnar
- ▶ Kolatomen har fyra bindningar, dvs den kan binda till sig maximalt 4 olika atomer samtidigt

HUR KAN MAN BESKRIVA MOLEKYLER?

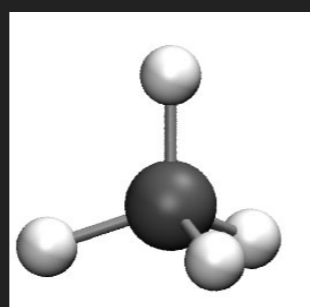
- ▶ Man kan beskriva en molekyl på tre olika sätt, ex för metan

- ▶ Molekylformel: CH₄

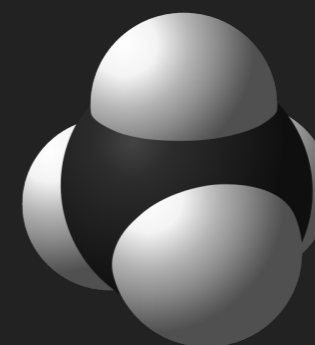
- ▶ Strukturformel:



- ▶ Molekylmodell:



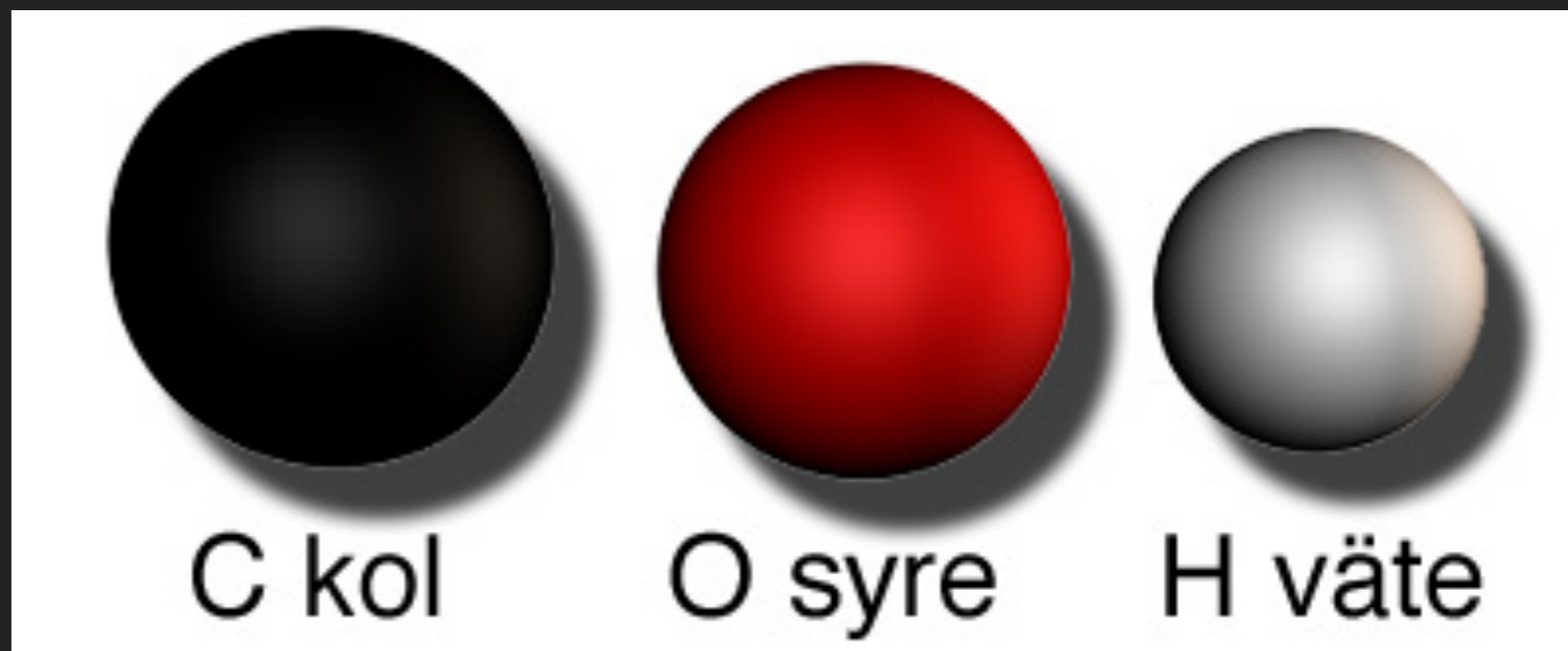
med pinnar



kalottmodell utan pinnar

KOLVÄTENS OLIKA ATOMER

- ▶ Kolväten består, som namnet antyder, av kol och väte
- ▶ De atomer vi kommer att arbeta med under detta kapitel är kol, väte såväl som syre.



KOLVÄTEN

- ▶ Kolväten är alltså ämnen av kol- och väteatomer
- ▶ Vi människor använder oss av kolväten som är gaser, vätskor och fasta ämnen
- ▶ Ju större kolvätemolekylerna är, desto högre blir smältpunkten och kokpunkten. Därför är alkaner med 5-16 kolatomer vätskor vid rumstemperatur. Om kolvätemolekylerna har fler än 16 kolatomer är de fasta ämnen
- ▶ Eftersom alla kolväten är brännbara används de ofta som bränslen
- ▶ Kolväten som är gaser eller vätskor har små molekyler, vilket gör att de lätt blandar sig med luft och blir då brandfarliga
- ▶ Kolväten som är i fast form har större molekyler och är mindre brandfarliga

KOLVÄTENS ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN

- ▶ Vi människor använder varje år flera miljarder ton kolväten, där det mesta kommer från naturgas och råolja
- ▶ Största delen använder vi som bränsle
 - ▶ Gasolgas är en blandning av propan och butan, som används i campingkök, husvagnar men också till laborationer i skolan
 - ▶ Bensin, dieselolja, fotogen och eldningsolja är olika blandningar av flytande kolväten
 - ▶ Fasta kolväten finns bl a i paraffin, vaselin och asfalt
 - ▶ Kolväten är dessutom en viktig råvara vid tillverkning av plast
- ▶ Ett problem idag är att oljan och gasen börjar ta slut, dvs vi behöver hitta alternativa sätt att få energi samt andra råvaror till tex plast.

ALKANER - EN SERIE AV KOLVÄTEN

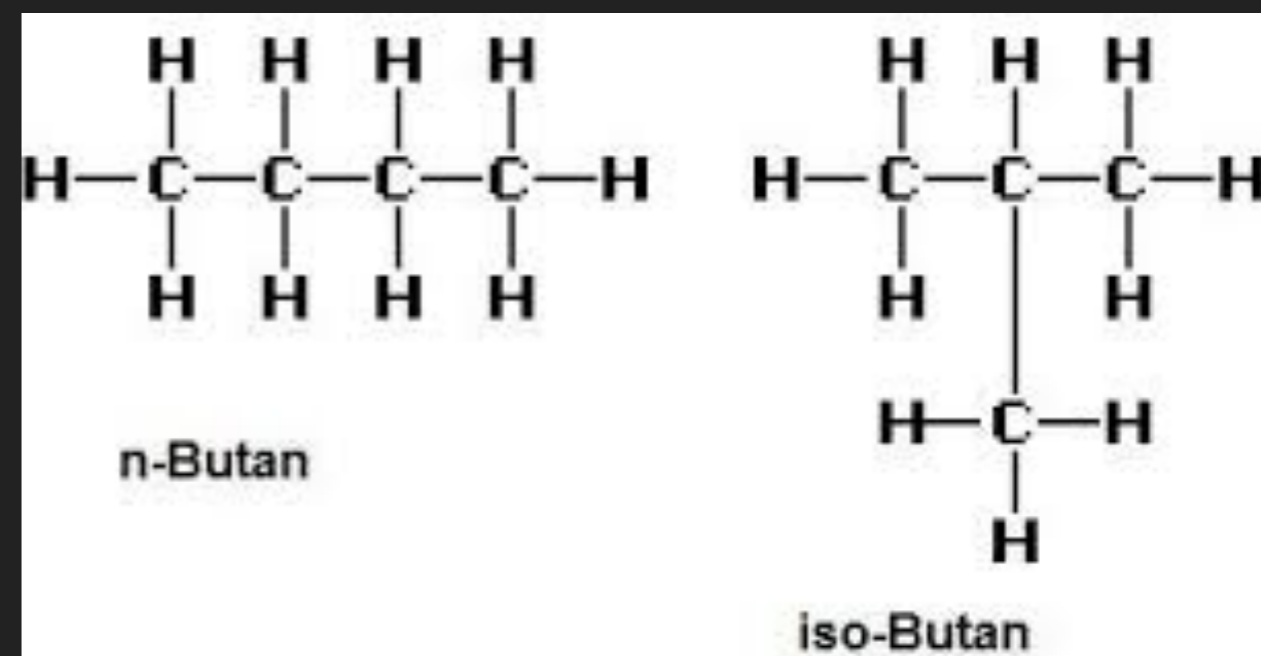
- ▶ Alkaner är de kolväten som binder fyra olika atomer till respektive kolatom
- ▶ När två atomer är bundna till varandra så använder de båda atomerna varsin bindning
- ▶ Alla alkaner har ändelsen -an
- ▶ Vi kommer att lära oss de 10 enklaste alkanerna

DE TIO FÖRSTA ALKANERNA

- ▶ Metan, CH_4
 - ▶ Etan, C_2H_6
 - ▶ Propan, C_3H_8
 - ▶ Butan, C_4H_{10}
 - ▶ Pentan, C_5H_{12}
 - ▶ Hexan, C_6H_{14}
 - ▶ Heptan, C_7H_{16}
 - ▶ Oktan, C_8H_{18}
 - ▶ Nonan, C_9H_{20}
 - ▶ Dekan, $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$
- GAS
- VÄTSKA
-

ISOMERER

- ▶ Isomerer är molekyler med samma molekylformler men olika form/struktur
- ▶ Ordet isomer kommer från grekiskan och betyder "samma delar"
- ▶ Kolväten är inte alltid raka kedjor där kolatomerna sitter i en lång rad
- ▶ Ibland kan en eller flera kolatomer sticka ut som en gren från den raka delen
- ▶ Pga de olika formerna får ämnena olika egenskaper
 - ▶ T ex är de grenade molekylerna oftare gaser än de raka isomererna, kokpunkten är alltså lägre.
 - ▶ Isobutan används t ex i moderna kylskåp som kylmedel, istället för skadliga freoner



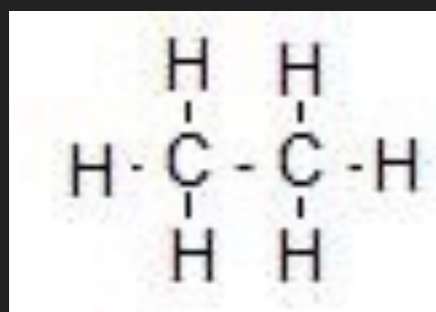
OMÄTTADE KOLVÄTEN

- ▶ Omättade kolväten innebär att kolatomen binder färre antal väteatomer
- ▶ Kolatomen behöver inte binda till fyra olika atomer. Istället kan två av bindningarna gå till en och samma atom, t ex en kolatom
- ▶ Detta kallas för en dubbelbindning
- ▶ Ett kolväte som innehåller en dubbelbindning kallas för en alken, vars namn slutar på -en
- ▶ Kolväten med dubbelbindningar kan inte binda lika många andra atomer

- ▶ Två kolatomer kan också använda tre av sina bindningar för att koppla ihop sig med varandra. Det kallas för trippelbindning
- ▶ Då får varje kolatom bara en bindning kvar till en väteatom
- ▶ Kolväten med trippelbindning klass för alkyner med ändelsen -yn
- ▶ Kolatomerna i alkener och alkyner skulle kunna binda fler väteatomer om inte dubbel- och trippelbindningarna fanns. Kolatomerna är alltså "inte riktigt mätta" på väteatomer.
- ▶ Därför kallas kolväten med dubbel- eller trippelbindningar för omättade kolväten
- ▶ I alkanserien finns inga dubbel- eller trippelbindningar. Därför kallas alkanerna för mättade kolväten

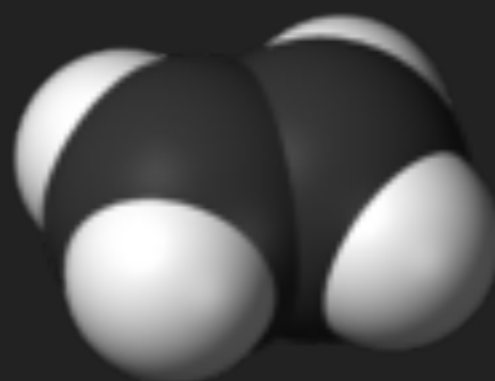
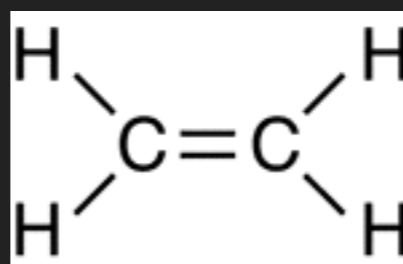
KOLVÄTEN MED OLIKA BINDNINGAR

Etan



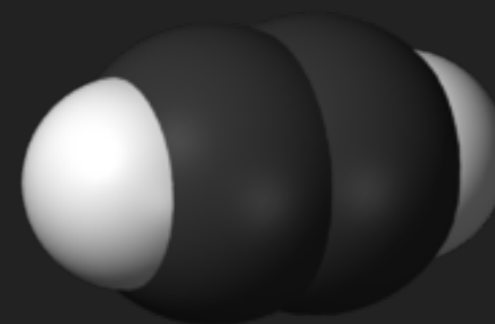
Kokpunkt -89°C

Eten



Kokpunkt -104°C

Etyn



Kokpunkt -84°C

OMÄTTADE ÄMNER KAN MÄTTAS

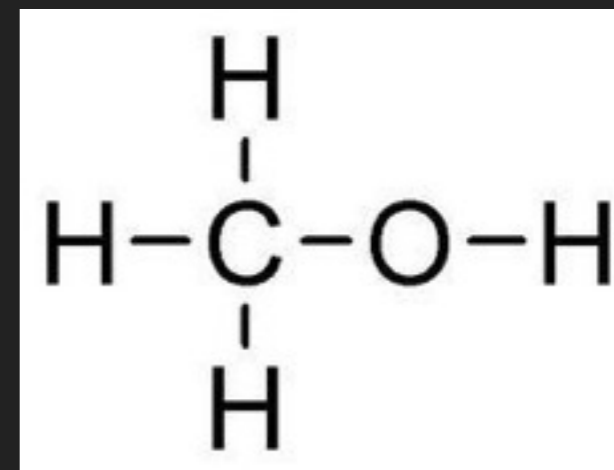
- ▶ En kolatom vill helst bara ha enkelbindningar => omättade ämnen reagerar lätt med andra ämnen
 - ▶ När de gör det ersätts dubbel- eller trippelbindningen med enkelbindningar
 - ▶ Exempelvis kan eten reagera med vätgas för att bilda eten
- $$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$$
- Eten + Vätgas -> Etan

ALKOHOL

- ▶ I alkoholer är en väteatom ersatt med en så kallad OH-grupp, dvs en grupp som består av en väte- och en syreatom.
- ▶ De två enklaste alkoholerna heter metanol och etanol. Man får namnen genom att lägga till ändelsen -ol i slutet av lakanens namn.

METANOL - DEN ENKLASTE ALKOHOLEN

- ▶ Metanol har molekylformeln CH_3OH
- ▶ Metanol kallas även träsprit
- ▶ Den produceras av kolmonoxid och vätgas
- ▶ Den är en väldigt giftig och färglös vätska
- ▶ Många människor har dött eller blivit blinda när de druckit metanol och trott att det var vanlig alkohol, etanol

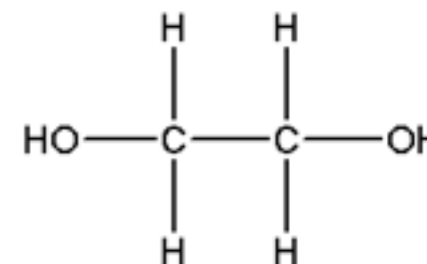


ETANOL – VANLIG ALKOHOL

- ▶ Etanol är det ämne vi till vardags kallar för alkohol
- ▶ Molekylformeln är C_2H_5OH
- ▶ Etanol är också giftig, vilket är den effekten vi känner av när vi dricker olika alkoholhaltiga drycker
- ▶ På lång sikt kan etanol ge hjärnskador och/eller förstöra levern
- ▶ Etanol (och även metanol) används som lösningsmedel inom industrin
- ▶ De kan även användas som bilbränsle, vilket är bra eftersom råoljan håller på att ta slut. Alkoholer är så kallade förnybara bränslen, vilket innebär att de inte ökar koldioxidutsläppen

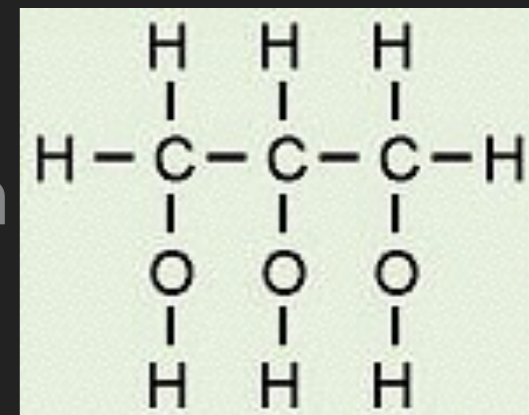
ALKOHOLER MED TVÅ ELLER FLER OH-GRUPPER - GLYKOL

- ▶ Glykol har 2 OH-grupper, en på varje kolatom
- ▶ Molekylformeln för glykol är $C_2H_4(OH)_2$
- ▶ Glykol är mycket giftig, även små mängder kan skada njurarna och nervsystemet eller t.o.m. döda en människa
- ▶ Även de luktfria ångorna är giftiga
- ▶ Glykol används i bilarnas kylarvatten för att förhindra att vattnet fryser till is



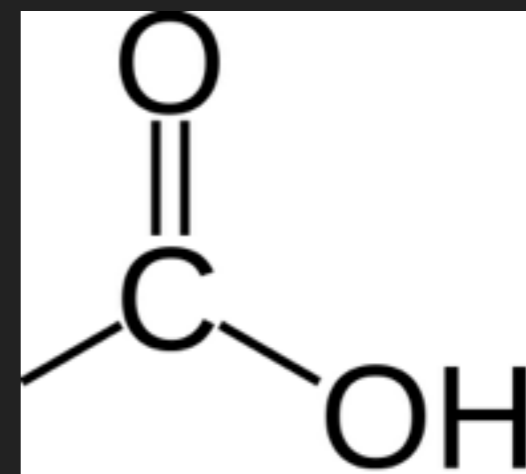
ALKOHOLER MED TVÅ ELLER FLER OH-GRUPPER - GLYCEROL

- ▶ Glycerol har 3 OH-grupper, en på varje kolatom
- ▶ Molekylformeln för glycerol är $C_3H_5(OH)_3$
- ▶ Glycerol är inte giftig utan en naturlig del av kroppens fetter
- ▶ Den kan hålla kvar fukt och används därför i livsmedel och tobak för att förhindrar dem från att torka ut
- ▶ Glycerol används även i salvor och hudkrämer



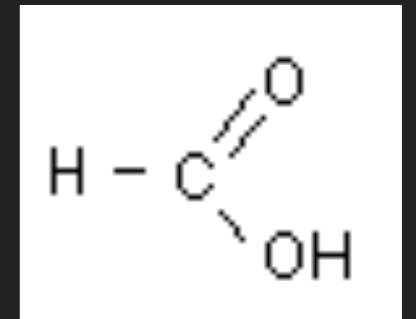
ORGANISKA SYROR

- ▶ Exempel på organiska syror är ättiksyra i sötsur sås, acetylsalicylsyra i värktabletter och stearinsyra i stearinljus
- ▶ Det som kännetecknar en organisk syra är att den innehåller en karboxylsyragrupp, COOH
- ▶ Organiska syror är svaga syror



METANSYRA

- ▶ Den enklaste organiska syran har en enda kolatom precis som metanmolekylen. Den heter metansyra och har molekylformeln HCOOH
- ▶ Den kallas också myrsyra eftersom den finns i myror
- ▶ Den finns även i brännässlor

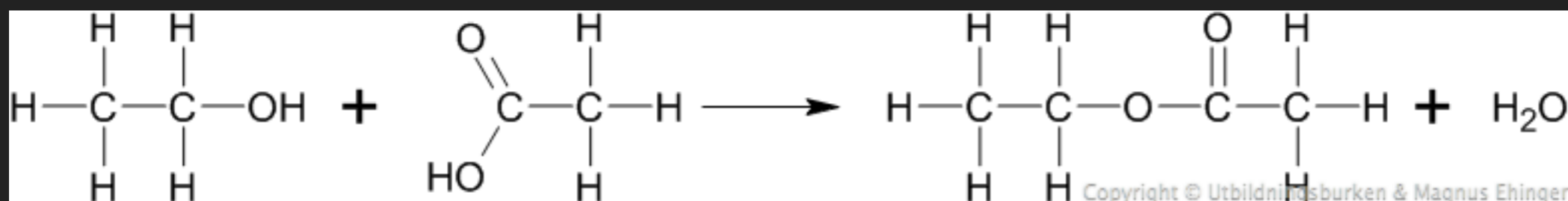


ETANSYRA

- ▶ Etansyra innehåller två kolatomer och kallas även ättiksyra
- ▶ Molekylformeln är CH_3COOH
- ▶ Ättiksyra används som konserveringsmedel och som smaksättare i mat
- ▶ Den är också en viktig råvara när man tillverkar plast
- ▶ Om en vinflaska får stå öppen blir vinet surt. Det beror på att etanolen i vinet reagerar med syrgasen i luften och förvandlas till ättiksyra, som i vin blir vinäger

ESTRAR

- ▶ Estrar ger smak och doft som används i t ex godis och glass
- ▶ De bildas på konstgjord väg genom att kombinera en alkohol med en organisk syra



- ▶ Organiska syror kan också bilda estrar tillsammans med alkoholer. Av glycerol och salpetersyra får man glyceryltrinitrat som även kallas nitroglycerin