

Organiska föreningar – del 1: Introduktion till organiska föreningar

Niklas Dahrén



Organisk kemi är kolföreningarnas kemi

- ✓ **Organisk kemi och organiska föreningar:** Organisk kemi är vetenskapen om kolföreningarnas kemi. Organiska föreningar innehåller alltid grundämnet kol. Organiska föreningar innehåller dessutom alltid väte och ofta även syre, kväve, svavel och fosfor. Ibland ingår också olika halogener som t.ex. klor, fluor eller brom.
- ✓ **Anledningen till varför organiska föreningar kallas för just organiska föreningar** är p.g.a. att de bygger upp och förekommer i stor utsträckning i levande organismer. Förut trodde man att organiska föreningar enbart kunde skapas i levande organismer. Nu kan dock forskarna skapa en rad olika organiska föreningar i labbet.
- ✓ **Organiska föreningar förekommer nu i** kläder, plast, papper, kosmetika, mediciner och mat etc.
- ✓ **Idag finns över 14 miljoner organiska föreningar** och 10 000 nya föreningar framställs varje år (nya material, mediciner, kosmetika m.m.).
- ✓ **Kolväten:** Organiska molekyler som består av enbart kol- och väteatomer benämns kolväten.

Vissa organiska föreningar behandlas inom biokemin istället

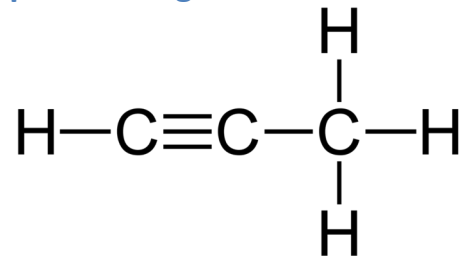
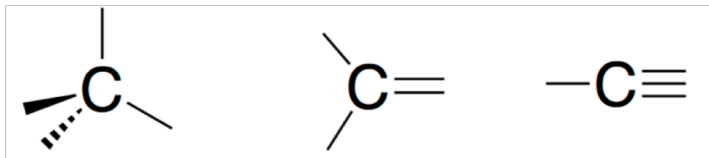
- ✓ **DNA, proteiner, kolhydrater och fetter är organiska föreningar och förekommer i hög grad i levande organismer** men jag kommer inte ha med dessa föreningar i den här serien om organiska föreningar. Dessa ämnen är nämligen så pass viktiga för allt levande så de förtjänar en mer fördjupad presentation. Jag har därför gjort ett flertal undervisningsfilmer/ppt-presentationer som handlar om dessa ämnen (filmerna tar upp både uppbyggnad, indelning och funktion). Inom ämnesområdet kemi brukar man också traditionellt behandla den typen av organiska ämnen inom en särskild del av den organiska kemin som kallas för "biokemi".

En jämförelse mellan organiska och oorganiska föreningar

	Organiska ämnen:	Oorganiska ämnen:
Definition:	Kemiska föreningar som alla innehåller grundämnet kol. Förutom kol innehåller de dessutom väte och ofta syre, kväve, svavel, fosfor. Halogener kan också ingå.	<ol style="list-style-type: none">1. Alla föreningar som inte innehåller kol.2. En del enkla kolföreningar räknas av historiska skäl också till oorganiska ämnen.
Exempel på ämnen:	Alkaner, alkener, alkyner, alkoholer, fetter, kolhydrater, DNA, proteiner, estrar, etrar, aldehyder, ketoner, fenoler, aminer, karboxylsyror etc.	Metaller (t.ex. Na, Mg, K, Ca), salter (t.ex. NaCl, MgCl ₂ , CaF ₂), enkla kolföreningar (t.ex. CO ₂ , CO, karbonater, karbider), övriga ämnen (t.ex. N ₂ , Cl ₂ , O ₂).

Kol är ett speciellt grundämne

- ✓ **Kol har 4 valenselektroner och kan därför skapa totalt 4 bindningar** till andra atomer och/eller atomgrupper. Tack vare detta kan nästan ett oändligt antal olika molekyler bildas och det är en viktig förklaring till den stora förekomsten av olika organiska föreningar.
- ✓ **Kol kan binda till andra kolatomer** och bilda långa, s.k. kolvätekedjor. Dessa kan vara ogrenade, grenade och cykliska.
- ✓ **Bindningen mellan 2 kolatomer kan vara antingen enkel-, dubbel- eller trippelbindning:**



- ✓ **Kolatomer ingår alltid i 4 bindningar:** För att få ädelgasstruktur och sänka elektronernas energi maximalt så ingår varje kolatom alltid i 4 bindningar. Ibland innebär det att kolatomer behöver bilda dubbel- eller trippelbindningar mellan varandra eller till andra atomer. 4 "streck" utgår alltså från varje kolatom. Kolatomerna har aldrig fria elektroner.

Olika kolväten

Alkaner

(enbart enkelbindningar)

Namn:	Beteckning:
Metan	CH ₄
Etan	C ₂ H ₆
Propan	C ₃ H ₈
Butan	C ₄ H ₁₀
Pentan	C ₅ H ₁₂
Hexan	C ₆ H ₁₄
Heptan	C ₇ H ₁₆
Okтан	C ₈ H ₁₈
Nonan	C ₉ H ₂₀
Dekan	C ₁₀ H ₂₂

Alkener

(minst 1 dubbelbindning)

Namn:	Beteckning:
Eten	C ₂ H ₄
Propen	C ₃ H ₆
Buten	C ₄ H ₈
Penten	C ₅ H ₁₀
Hexen	C ₆ H ₁₂
Hepten	C ₇ H ₁₄
Okten	C ₈ H ₁₆
Nonen	C ₉ H ₁₈
Deken	C ₁₀ H ₂₀

Alkyner

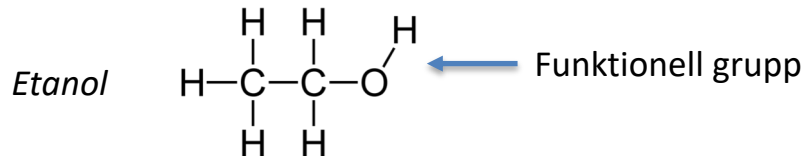
(minst 1 trippelbindning)

Namn:	Beteckning:
Etyн	C ₂ H ₂
Propyn	C ₃ H ₄
Butyn	C ₄ H ₆
Pentyn	C ₅ H ₈
Hexyn	C ₆ H ₁₀
Heptyн	C ₇ H ₁₂
Oktyн	C ₈ H ₁₄
Nonyn	C ₉ H ₁₆
Dekyn	C ₁₀ H ₁₈

Prefixen *met-*, *et-*, *prop-* och *but-* har av historiska skäl fått representera organiska ämnen med en, två, tre respektive fyra kolatomer. Övriga prefix är härledda från de grekiska ordningstalen.

Funktionella grupper

- ✓ **Funktionell grupp:** Funktionella grupper är atomgrupper/atomer som på ett avgörande sätt påverkar föreningens egenskaper. Hos alkaner, alkenar och alkyner räknas enkel, dubbel-, resp. trippelbindningar som funktionella grupper.
- ✓ **Påverkar föreningens reaktivitet:** Den funktionella gruppen har stor betydelse för hur reaktiv en förening är och på vilket sätt den reagerar i olika kemiska reaktioner.
- ✓ **Påverkar föreningens egenskaper:** Den funktionella gruppen har stor betydelse när det gäller egenskaper som t.ex. kokpunkt och löslighet.
- ✓ **Exempel:** Alkoholerna har en hydroxylgrupp (-OH) som funktionell grupp. Tack vare OH-gruppen kan alkoholerna skapa vätebindningar och får därför höga kokpunkter och hög löslighet i vatten (om inte kolvätekedjan är för lång).

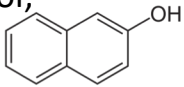
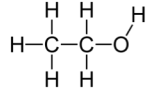
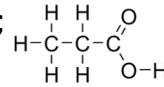
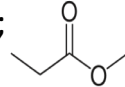
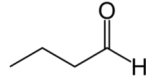
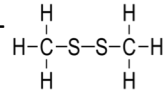
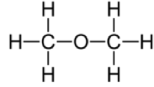


Översikt över olika organiska föreningar


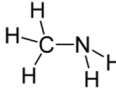
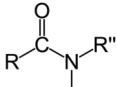
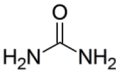
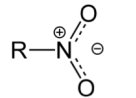
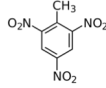

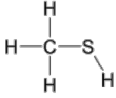


Ämnesklass:	Beskrivning:	Funktionell grupp:	Suffix/ prefix:	Exempel:
Alkaner	Mättade kolväten, inga dubbelbindningar.	R-H (enkelbindning)	-an	Metan; 
Alkener	Omättade kolväten, minst 1 dubbelbindning.	R=R' (dubbelbindning)	-en	Eten; 
Alkyner	Omättade kolväten, minst 1 trippelbindning.	R≡R' (trippelbindning)	-yn	Etyn; 
Halogenalkaner (alkylhalogenider)	Alkan där minst en väteatom har ersatts av en halogenatom.	R-X (halogenatom)		Brommetan; 
Ringformade/ cykliska kolväten	Kolväten där kolkedjan skapar en ringstruktur.	Olika funktionella grupper kan ingå	cyklo-	Cyklopentan; 
Arener (aromatiska föreningar)	Minst en ringstruktur med 6 kolatomer och 3 dubbelbindningar med delokaliserade elektroner (bensenring).	Ar-H  (aromatisk ring)		Bensen; 

R och R' = I de flesta fall är R och R' olika kolvätegrupper (alkylgrupper) som ingår i föreningen. I vissa undantagsfall utgörs de av andra atomer/atomgrupper.

Översikt över olika organiska föreningar

Ämnesklass:	Beskrivning:	Funktionell grupp:	Suffix:	Exempel:
Fenoler	En hydroxylgrupp (hydroxid-/hydroxigrupp) är direkt kopplad till en aromatisk ring (bensenring).	Ar-OH (aromatisk ring och OH-grupp)		2-naftol; 
Alkoholer	Kolvätekedja med minst en hydroxylgrupp (hydroxid-/hydroxigrupp).	R-OH (hydroxylgrupp)	-ol	Etanol; 
Karboxylsyror	Kolvätekedja med minst en karboxylgrupp. H ⁺ kan avges.	R-COOH (karboxylgrupp)	-syra	Etansyra; 
Estrar	Esterbrygga som sitter mellan 2 kolvätekedjor. Bildas från reaktionen mellan en karboxylsyra och en alkohol.	R-COO-R` (esterbrygga/ esterbindning)	-oat	Metylpropanoat; 
Aldehyder	En kolvätekedja som i ena änden slutar med en aldehydgrupp.	R-CHO (aldehydgrupp)	-al	Butanal; 
Disulfider	Två svavelatomer binder till varandra. Kolvätekedja på båda sidor.	R-S-S-R` (disulfidbindning)	-disulfid	Dimetyldisulfid; 
Etrar	En syreatom som binder 2 kolvätekedjor.	R-O-R` (etergrupp)	-eter	Dimetyleter; 

Översikt över olika organiska föreningar

Ämnesklass:	Beskrivning/funktionell grupp:	Funktionell grupp:	Suffix:	Exempel:
Aminer (primära, sekundära, tertiära kvartära)	Innehåller en amingrupp; kväveatom som binder 1-4 kolatomer.	$R-NH_2$ R_2-NH R_3-N R_4-N^+ (amingrupp) <div style="text-align: center;">  <p><i>primär</i></p> </div>	-amin	Metylamin; 
Amider (primära, sekundära, tertiära)	Innehåller en amidgrupp; kväveatom bunden till en karbonylgrupp (-C=O) och 1-2 kolatomer ytterligare.	$R-CO-NH_2$, $R-CO-NHR_1$ $R-CO-NR_2$ (amidgrupp) <div style="text-align: center;">  <p><i>tertiär</i></p> </div>	-amid	Karbyldiamin (urea); 
Nitroföreningar	Innehåller minst en nitrogrupp ($R-NO_2$). Är ofta explosiva.	$R-NO_2$ (nitrogrupp) <div style="text-align: center;">  </div>		Trotyl (TNT); 
Tioler	Innehåller en eller flera tiolgrupper (-SH), kopplade till en kolvätekedja.	$R-SH$ (tiolgrupp/sulfhydrylgrupp) <div style="text-align: center;">  </div>	-tiol	Metantiol; 
Ketoner	Karbonylgrupp som på båda sidor omges av en kolvätekedja.	$R-C(O)-R'$ (karbonylgrupp) <div style="text-align: center;">  </div>	-on	Propanon; 
Övriga; proteiner, kolhydrater, fetter, DNA etc.	Stor variation i uppbyggnad beroende på vilket ämne det gäller. Viktiga biokemiska funktioner i organismer.			

Användningsområden för några olika organiska föreningar

Organiska föreningar:	Användningsområde/förekomst:
Kolväten (alkaner, alkener, alkyner)	Alkaner används bl.a. till gasol, bensin, fotogen, dieselolja och flygbränsle. Eten är en alken som används till plasttillverkning. Etyn är en alkyn som används till svetsning.
Alkoholer	Olika alkoholer används som lösningsmedel och rengöringsmedel. Etanol används i alkoholhaltiga drycker och som tillsats i bilbränsle. Glykol används till kylarvätska.
Karboxylsyror	Ingår som viktiga beståndsdelar i alla organismer i form av fettsyror och aminosyror. Vissa används som konserveringsmedel i olika livsmedel. Många karboxylsyror finns i frukter och ger dessa en syrlig smak
Estrar	Parfymer, smakämnen i godis, smakämnen i läskedrycker. En del ingår i mediciner.
Etrar	Dietyleter är ett lösningsmedel och användes förut som narkosmedel.
Ketoner	Aceton är en keton som används som lösningsmedel (t.ex. för att ta bort nagellack).
Nitroföreningar	Är explosiva och används därför i bomber. Nitroglycerin används både i dynamit och som läkemedel.

Användningsområden för olika alkaner

Alkaner:	Antal kolatomer:	Aggregations-tillstånd:	Användningsområde:
Metan	1	Gas	Bränsle i t.ex. kraftverk och värmeverk.
Etan	2	Gas	Råmaterial till plasttillverkning
Propan och butan	3 och 4	Gas	Gasol
Pentan, hexan, heptan, oktan, nonan och dekan	5-10	Flytande	Bensin
Dekan, undekan, dodekan, tridekan, tetradekan, pentadekan, hexadekan, heptadekan, oktadekan, nonadekan, eikosan, heneikosan, dokosan	10-22	Flytande-Fast	Beroende på längden så används de till t.ex. fotogen, dieselolja och flygbränsle.

Se gärna fler filmer av Niklas Dahrén:

<http://www.youtube.com/Kemilektioner>

<http://www.youtube.com/Medicinlektioner>

