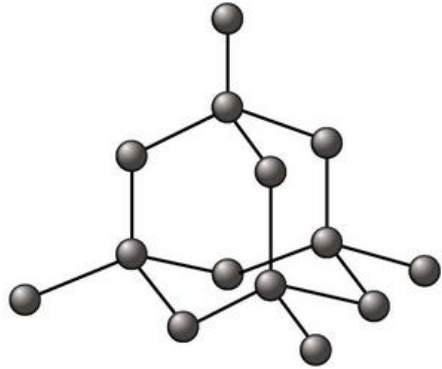


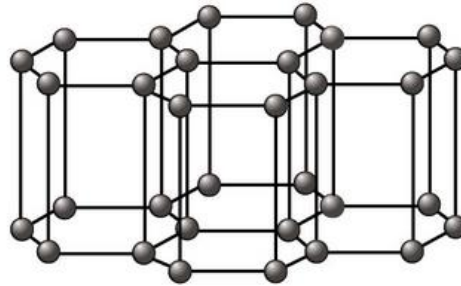
Orgaaninen kemia

- Hiilen yhdisteitä
- Orgaanisissa yhdisteissä on aina hiiltä ja vetyä.
- Lisäksi voivat sisältää O, N, S, P, Cl, Br, F, I
- Orgaanisia tuotteita: alkoholi, etikka, bensiini, muovit, lääkkeet, maalit, rasvat, sokerit.

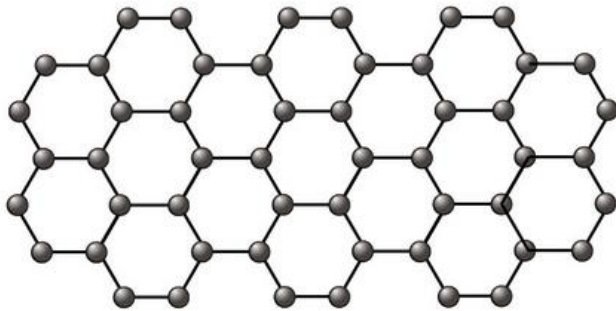
Alkuainehiilen eri esiintymismuodot



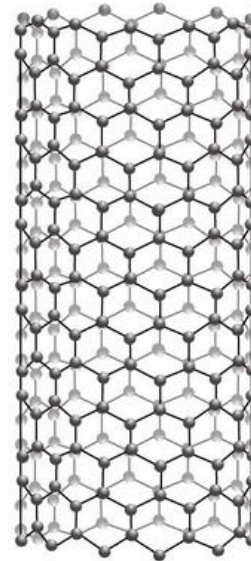
Timantti



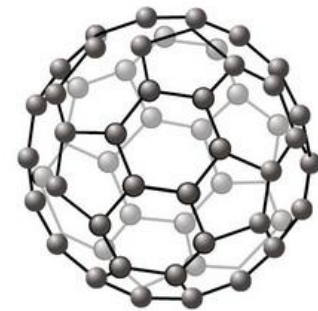
Grafitti



Grafeeni



Nanoputki



Fullereeni

Epäorgaaninen kemia

- **Epäorgaaninen yhdiste** sisältää pääasiassa muita alkuaineita kuin hiiltä. Esimerkiksi vesi (H_2O) ja natriumkloridi (NaCl).
- Hiiltä sisältäviä epäorgaanisia yhdisteitä ovat muun muassa hiilidioksidi (CO_2) ja karbonaatit ($-\text{CO}_3$)

Nestekaasun palaminen

a) Ota kuiva, kylmä keitinlasi. Vie se hetkeksi kuvan mukaisesti kaasupolttimen yläpuolelle.

Mitä havaitset keitinlasin sisäpinnalla?

b) Laita kaasupoltin palamaan niin, että ilmareikä on kiinni. Kuumenna kuivan keitinlasin pohjaa hetken liekissä.

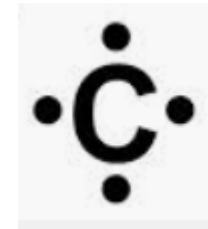
Mitä havaitset keitinlasin ulkopinnalla?

Mitä alkuaineita tutkimuksesi mukaan nestekaasu sisältää?



Orgaaniset yhdisteet ovat molekyylilyhdisteitä

- Hiilellä on 4 ulkoelektronia
- Hiili muodostaa neljä kovalenttista sidosta
- Hiilen yhdisteet
 - Syttyvät herkästi palamaan
 - Palamistuotteena hiilidioksidi CO_2 + vesi H_2O
 - Ovat voimakkaan hajuisia
 - Toiminnallinen eli funktionaalinen ryhmä kertoo hiileen kiinnittyneistä atomeista tai atomiryhmistä
 - Esim. alkoholi (-OH), karboksyylihappo (-COOH)



Piirrä rakennekaava, opettele nimet ja molekyylikaava

Alkaani	metaani	etaani	propaani	butaani	pentaani
rakennekaava	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
molekyylikaava	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂

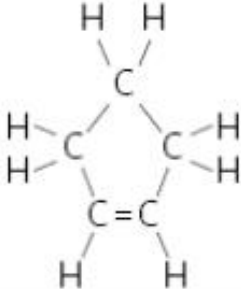


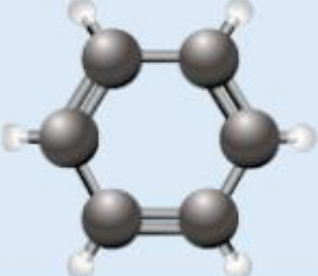
© Pekka Könönen

Alkeeni	eteeni	propeni	buteeni	penteeni
rakennekaava	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
molekyylikaava	C ₂ H ₄	C ₃ H ₆	C ₄ H ₈	C ₅ H ₁₀

© Pekka Könönen

Alkyyni	etyyni	propyyini	butyyini	pentyyini
rakennekaava	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
molekyylikaava	C ₂ H ₂	C ₃ H ₄	C ₄ H ₆	C ₅ H ₈

Rengasrakenteet

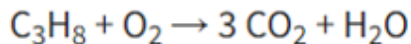
syklopenteeni	C_5H_8		
bentseeni	C_6H_6		

Hiilivetyjen palaminen

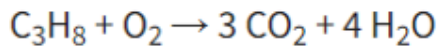
- Propanin palaminen
 - Kirjoitetaan ensin lähtötuotteet ja reaktiotuotteet



Koska hiiliatomeja on lähtöaineissa kolme, kirjoitetaan CO₂:n eteen 3.

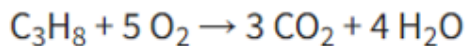


Vetyatomeja on lähtöaineissa kahdeksan, joten oikealle puolelle kirjoitetaan H₂O:n eteen 4.

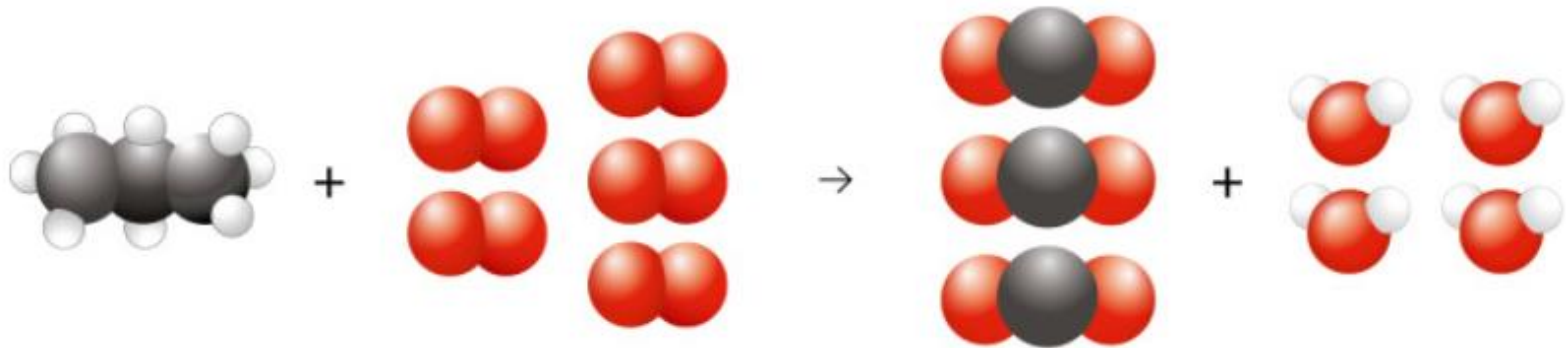


Lopuksi tasapainotetaan happi. Reaktiotuotteissa happiatomeja on $3 \cdot 2 + 4 = 10$.

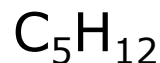
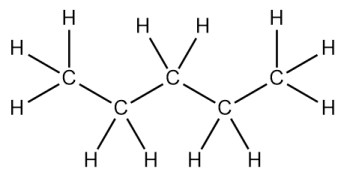
Lähtöaineiden puolelle kirjoitetaan O₂:n eteen 5, koska $5 \cdot 2 = 10$.



Propaanin palaminen

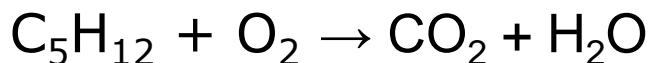


Kirjoita pentaanin palamisreaktioyhtälö

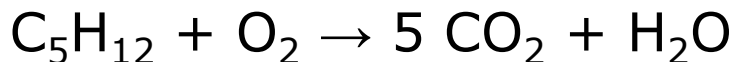


pentaanin rakennekaava pentaanin molekyylikaava

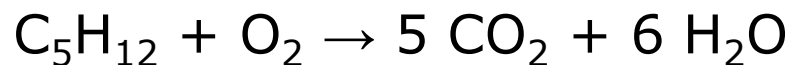
1) Kirjoitetaan lähtöaineet ja reaktiotuotteet:



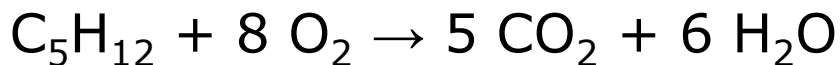
2) Koska hiiliatomeja on lähtöaineissa viisi, kirjoitetaan CO_2 :n eteen 5:



3) Vetyatomeja on lähtöaineissa 12 ja reaktiotuotteissa kaksi, joten H_2O :n eteen kirjoitetaan 6:



4) Happiatomeja on reaktiotuotteissa yhteensä $10 + 6 = 16$, joten O_2 :n eteen kirjoitetaan 8:



KPL 19 ALKOHOLIT

Vesiliukoisuus, palaminen

	Etanoli	Propanoli	Pentanoli	Glyseroli
Vesiliukoisuus				
Palaminen				

1. Ovatko kaikki alkoholit vesiliukoisia?
2. Miten alkoholin rakenne vaikuttaa syttymisherkkyyteen/palamiseen?

Alkoholien vesiliukoisuus

Laita koeputkeen noin 2 ml vettä.

Lisää koeputkeen 2–3 pisaraa tutkittavaa alkoholia ja ravista.

Toista koe eri alkoholeilla.

Mitkä tutkimistasi alkoholeista liukenevat veteen ja mitkä eivät liukene?



Alkoholien palaminen

Tee koe vetokaapissa.

Laita haihdutusmaljaan noin 1 ml tutkittavaa alkoholia. Vie palava tulitikku varovasti haihdutusmaljaan ja seuraa alkoholin syttymistä ja palamista.

Toista koe eri alkoholeilla.

Miten eri alkoholit syttyvät ja palavat?



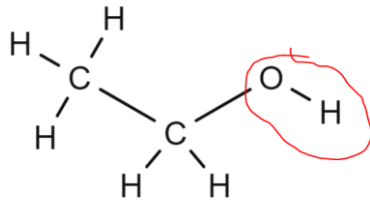
Alkoholien rakennekaavat

- Piirrä työssä käytettyjen alkoholien rakennekaavat

Etanoli	Propanoli	Pentanoli	Glyseroli
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$</p>	$\begin{array}{c} \text{OH} \text{OH} \text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$</p>

19. ALKOHOLIT

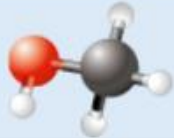
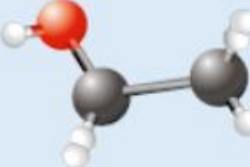


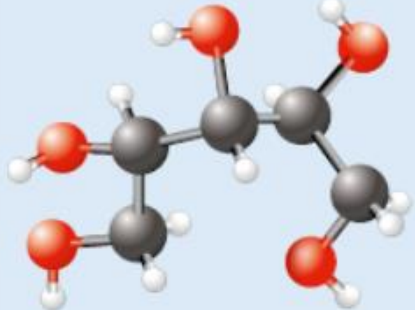
- Sisältää **OH-ryhmän eli hydroksyyli-ryhmän**
 - alkoholien funktionaalinen eli toiminnallinen ryhmä



etanoli C_2H_5OH

- Nimen päätte **-oli**
- Alkoholeja, joissa on useampi kuin yksi OH-ryhmä kutsutaan **moniarvoisiksi alkoholeiksi**
 - esim. glykoli, glyseroli...
- **Denaturointi** on menetelmä, jolla etanoli tehdään juomakelvottomaksi.



Alkoholin nimi	Molekyylikaava	Rakennekaava	Pallotikkumalli
metanoli	CH_3OH	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	
etanoli	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
glykoli	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
glyseroli	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
ksylitoli	$\text{C}_5\text{H}_7(\text{OH})_5$	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	

20. KARBOKSYyliHAPOT

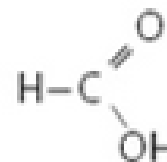
	pH	Mikä happo?
PUOLUKKA		
OMENA		
SITRUUNA		
PUNAVIIINIETIKKA		
SIPULI		
PIIMÄ		
NOKKONEN		

20. Karboksyylihapot

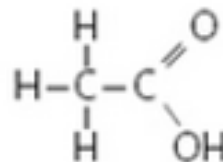
- Karboksyylihapo sisältää funktionaalisen ryhmän -COOH eli karboksyyliiryhmän.

Esim.

- Metaanihapo eli muurahaishapto
- muurahaisessa, nokkosessa, aiv-rehu

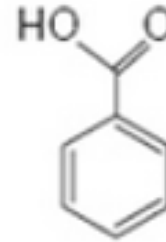


- Etaanihapo eli etikkahapto
- Ruoanvalmistus, säilöntä, siivous, lääkeaineiden valmistus.



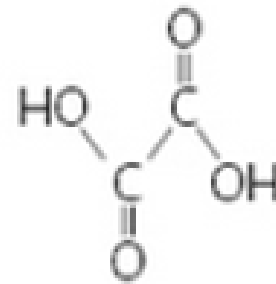
- Bentsoehappo

- Karpalossa, puolukassa, lakassa, säilöntäaine.



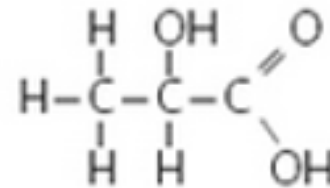
- Oksaalihappo eli etaanidihappo (kaksi COOH-ryhmää)

- raparperissa ja pinaatissa.



- Maitohappo COOH + OH-ryhmä.

- Hapanmaitotuotteet (jogurtti, piimä), lihaksissa rasituksen aikana



Nimi	Molekyylikaava	Rakennekaava	Pallotikkumalli
metaanihappo eli muurahaishappo	HCOOH		
etaanihappo eli etikkahappo	CH ₃ COOH		
etaanidihappo eli oksaalihappo	(COOH) ₂		
bentsoehappo	C ₆ H ₅ COOH		
maitohappo	CH ₃ CH(OH)COOH		

Esterit

- muodostuneet **karboksyylihapoista ja alkoholeista.**
- Esterit tuoksuvat ja maistuvat yleensä hyvältä.
 - käytetään mehujen makuaineina sekä kosmetiikoiden aineiden hajusteina.

