

Mooli

KE3

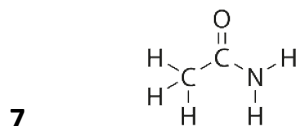
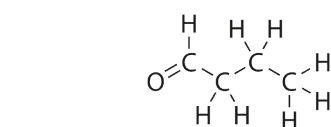
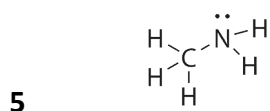
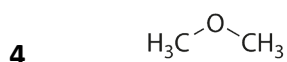
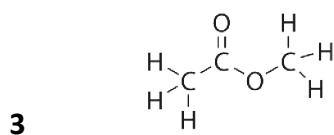
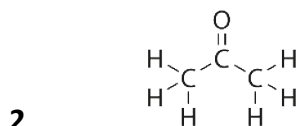
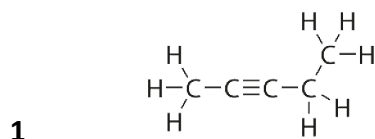
Jakso 4

Harjoittele-tehtävien
malliratkaisut



4.1 Funktionaalisen ryhmän tunnistaminen ja yhdisteryhmän päättely

Tunnista rakennekaavasta yhdisteen funktionaalinen ryhmä. Liitä tämän perusteella rakennekaavan numeroon oikean yhdisteryhmän kirjaintunnus.



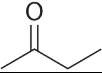
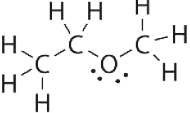
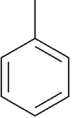
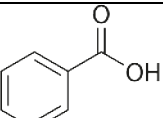
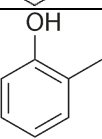
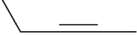
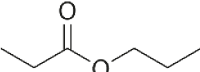
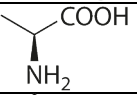
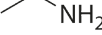
- A amiini
- B esteri
- C alkyyni
- D amidi
- E ketoni
- F aldehydi
- G eetteri

Ratkaisu:

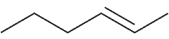
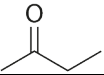
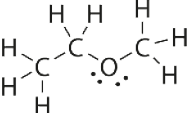
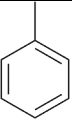
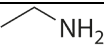
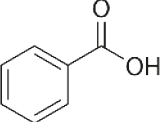
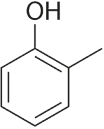
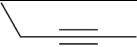
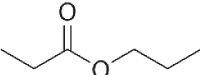
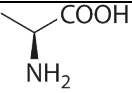
1 – C, 2 – E, 3 – B, 4 – G, 5 – A, 6 – F, 7 – D

4.2 Funktionaalisen ryhmän ja yhdisteryhmän nimeäminen

Täydennä taulukko.

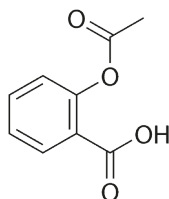
Yhdisteen rakennekaava	Funktionaalisen ryhmän nimi	Yhdisteryhmän nimi
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		

Ratkaisu:

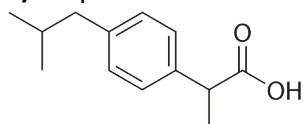
Yhdisteen rakennekaava	Funktionaalisen ryhmän nimi	Yhdisteryhmän nimi
	hiiliatomien välinen kaksoissidos	alkeeni
	keto/karbonyyli	ketoni
	eetteri	eetteri
	bentseenirengas	aromaattinen
	amino	amiini
	bentseenirengas karboksyyli ryhmä	aromaattinen karboksyyli happo
	fenolinen hydroksiryhmä (hydroksiryhmä kiinni bentseenirenkaassa)	fenoli
	hiiliatomien välinen kolmoissidos	alkyyini
	esteri	esteri
	amino karboksyyli	amiini, karboksyyli happo (aminohappo)
	amidi	amidi

4.3 Kivun lievitykseen käytettyjen lääkeaineiden luokittelu

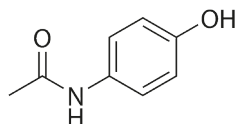
Mihin yhdisteryhmiin seuraavat lääkeainemolekyylit voidaan luokitella niiden sisältämien funktionaalisten ryhmien perusteella?

a) asetyylisalisyylihappo

b) ibuprofeeni



c) parasetamoli



Ratkaisu:

a) asetyylisalisyylihappo: aromaattinen yhdiste, karboksyylihappo, esteri

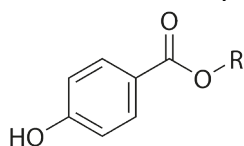
b) ibuprofeeni: aromaattinen yhdiste, karboksyylihappo

c) parasetamoli: fenoli, amidi

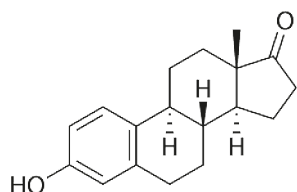
4.4 Millaisia yhdisteitä ovat parabeenit?

Parabeeneja käytetään säilöntäaineina muun muassa kosmetiikkatuotteissa, lääketeollisuuden tuotteissa ja elintarvikkeissa. Parabeenien kertyminen ihmiskehoon on aiheuttanut huolta, sillä ne käyttäytyvät elimistössä estrogeenien (naissukupuolihormonit) tavoin häiriten elimistön omaa hormonitoimintaa.

a) Kuvassa on esitetty parabeenien yleinen rakennekaava. Merkinällä R tarkoitetaan hiiliketjua, joka on erilainen eri parabeeneissa. Mihin yhdisteryhmiin parabeenit voidaan luokitella niiden yleisen rakennekaavan perusteella?



b) Ohessa on erään estrogeeneihin kuuluvan naissukupuolihormonin, estronin, rakennekaava. Vertaa tätä rakennekaavaa parabeenien yleiseen rakennekaavaan. Mitä yhtäläisyyksiä ja mitä eroja löydät?



estroni

Ratkaisu:

a) aromaattisiin yhdisteisiin, fenoleihin, estereihin

b) Yhtäläisyyksiä: Molemmat ovat aromaattisia yhdisteitä ja fenoleja eli ne sisältävät fenolisen hydroksiryhmän.

Eroja: Parabeeneissa on lisäksi esteriryhmä, joten ne ovat estereitä.

Estronissa on ketoryhmä (karbonyyliryhmä), joten se voidaan luokitella ketoniksi.

Lisäksi estroni on suurempi molekyyli.

4.5 Funktionaalinen ryhmä ja kemiallinen reaktiivisuus

Pohdi, millä yhdisteillä on keskenään samankaltainen kemiallinen reaktiivisuus. Perustele valintasi.

- A** $\text{CH}_3\text{—OH}$
- B** $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
- C** $\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$
- D** $\text{HO—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$
- E** $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
- F** $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$
- G** $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
- H** $\text{CH}_3\text{—O—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$

Ratkaisu:

Yhdisteillä A, D ja F. Kaikissa on sama funktionaalinen ryhmä (hydroksiryhmä, —OH) eli ne ovat kaikki alkoholeja.

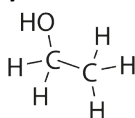
Yhdisteillä B, E ja G. Yhdisteissä ei ole varsinaista funktionaalista ryhmät, sillä ne ovat alkaaneja. Alkaaneilla on keskenään samanlaisia kemiallisia ominaisuuksia (ne reagoivat samoin).

Yhdisteillä C ja H. Molemmissa on sama funktionaalinen ryhmä (eetteriryhmä) eli ne ovat eettereitä.

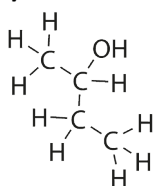
4.6 Alkoholien luokittelu

Tutki oheisia rakennekaavoja ja tunnista se hiiliatomi, joka sitoo hydroksiryhmää. Luokittele alkoholit primäärisiin, sekundäärisiin ja tertiäärisiin.

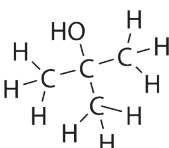
a)



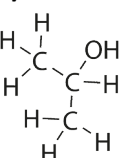
b)



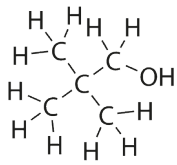
c)



d)

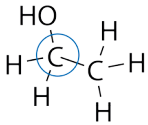


e)



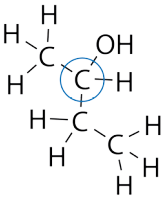
Ratkaisu:

a)



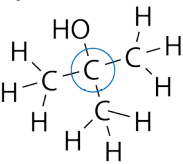
primäärinen

b)



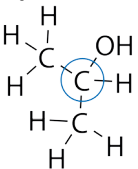
sekundäärinen

c)



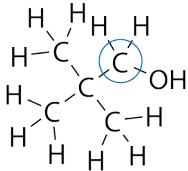
tertiäärinen

d)



sekundäärinen

e)



primäärinen

4.7 Typpiyhdisteiden luokittelua

Alla on lueteltu joukko orgaanisia typpiyhdisteitä ja eräitä kemian käsitteitä. Mitkä näistä voidaan yhdistää toisiinsa? Esitä vastauksessa kunkin yhdisteen rakennekaava ja merkitse näkyviin kaikki siihen liittyvät käsitteet käyttäen annettua numerointia.

Typpiyhdiste

Käsite

A etyylimetyyliamiini

B aminobentseeni

C 2-aminoetaanihappo

D trimetyyliamiini

E etyliamiini

1 sekundäärinen amiini

2 aromaattinen yhdiste

3 molekyylit muodostavat keskenään vetysidoksia

4 aminohappo

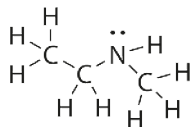
5 tertiäärinen amiini

6 primäärinen amiini

Ratkaisu:

A

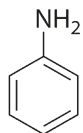
Rakennekaava



Käsitteet: 1, 3

B

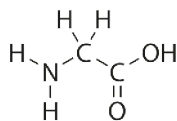
Rakennekaava



Käsitteet: 2,3, 6

C

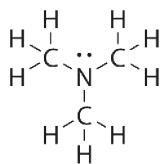
Rakennekaava



Käsitteet: 3,4, 6

D

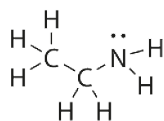
Rakennekaava



Käsite: 5

E

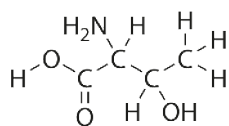
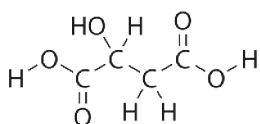
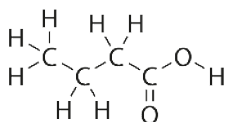
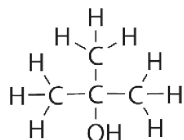
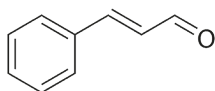
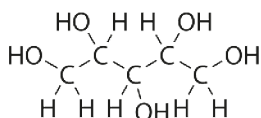
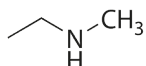
Rakennekaava



Käsite: 3, 6

4.8 Yhdistä rakennekaava ja käsitteet

Tutki rakennekaavoja ja valitse kullekin yhdisteelle sopivat käsitteet.



Käsitteet

1. aminohappo
2. moniarvoinen alkoholi
3. aldehydi
4. tertiäärinen alkoholi
5. hydroksihappo
6. sekundäärinen amiini
7. molekyylien välillä dipoli-dipolisidoksia (ei vetysidoksia)
8. molekyylien välillä vetysidoksia
9. molekyylien välillä dispersiovoimia
10. aromaattinen yhdiste
11. dikarboksyylihappo

Ratkaisu:

A: 6, 8, 9

B: 2, 8, 9

C: 3, 7, 9, 10

D: 4, 8, 9

E: 8, 9

F: 5, 8, 9, 11

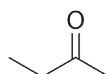
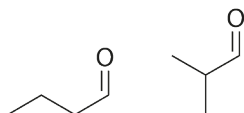
G: 1, 8, 9

4.9 Rakennekaavan piirtäminen

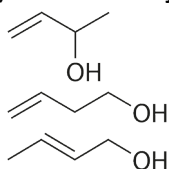
Molekyylissä on neljä hiiliatomia, kahdeksan vetyatomia ja yksi happiatomi. Laadi tämän perusteella molekyylin rakennekaava, kun se on

- a) aldehydi.
- b) ketoni.
- c) syklinen ja happiatomi on osa syklistä rakennetta.
- d) alkoholi.

Ratkaisu



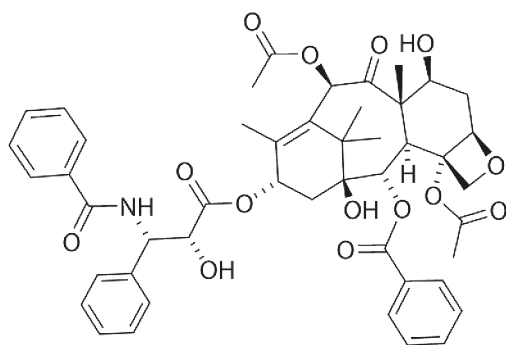
d) esimerkiksi jokin seuraavista



(Mikäli hydroksiryhmä on liittynyt jompaankumpaan C=C-sidoksen hiiliatomeista, yhdiste on pysymätön. Siksi sen rakennekaavaa ei ole tässä esitetty.)

4.10 Syövän hoidossa käytetty paklitakseli

Lännenmarjakuusi (*Taxus brevifolia*) on hidaskasvuinen pensas tai pieni puu, joka on kotoisin Pohjois-Amerikasta Tyynenmeren rannikolta. Lännenmarjakuusen nilasta eristetty paklitakseli on tehokas solusalpaaja, jota käytetään muun muassa munasarja- ja keuhkosyövän hoidossa. Lännenmarjakuusen säästämiseksi paklitakselia valmistetaan nykyisin puolisynteettisesti.



paklitakseli

Tutki paklitakselin rakennekaavaa ja päätele,

- mikä typpiatomin sisältävä funktionaalinen ryhmä molekyylissä on.
- molekyylissä olevien bentseenirengaiden lukumäärä.
- molekyylissä olevien esteriryhmien lukumäärä.
- kuinka monta sp^2 -hybridisoitunutta hiiliatomia molekyylissä on.

Ratkaisu:

- amidiryhmä
- 3
- 4
- 26

4.11 Harjoittele lisää rakennekaavojen piirtämistä

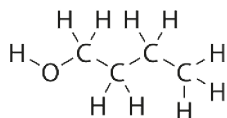
Piirrä yksi mahdollinen rakennekaava yhdisteelle, kun se on

- alkoholi, jonka molekyylikaava on $C_4H_{10}O$.
- aldehydi, jonka molekyylikaava on C_3H_6O .
- karboksyylihappo, jonka molekyylikaava $C_4H_8O_2$.
- eetteri, jonka molekyylikaava on C_3H_8O .
- ketoni, jonka molekyylikaava on C_4H_8O .
- esteri, jonka molekyylikaava on $C_5H_{10}O_2$.
- amiini, jonka molekyylikaava on C_3H_9N .
- amidi, jonka molekyylikaava on C_2H_5ON .

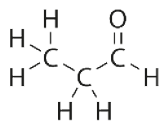
Ratkaisu:

Huom! Kuhunkin kohtaan esitetty yksi mahdollinen rakennekaava.

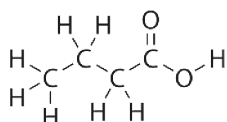
a)



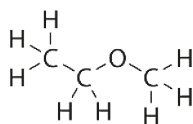
b)



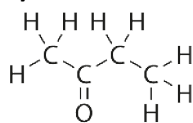
c)



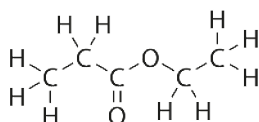
d)



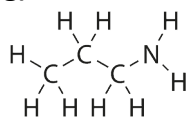
e)



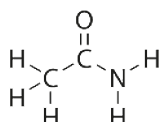
f)



g)



h)



4.12 Heksaanin ja hekseenin tunnistaminen kokeellisesti

Katso oheinen videoleike, kirjaa havainnot ja laadi vastaukset tehtäviin. Huomaa! Tehtävään liittyvä video ei sisällä ääntä.

a) Laadi taulukko videolta tehtävistä havainnoista.

b) Kumpi videolla tutkituista näytteistä sisälsi heksaania, kumpi heks-1-eeniä? Perustele valintasi.

c) Esitä heks-1-eenin rakennekaava ja laske, kuinka monta sigma- ja piisidosta molekyylissä on.

d) Kuinka monta sp^3 -hybridisoitunutta hiiliatomia heks-1-eenimolekyylissä on?

e) Pohdi MAOL-taulukkoissa annettujen kovalenttisten sidosten sidosenergia-arvojen avulla, miksi heks-1-eenimolekyylin π -sidos on bromimolekyylien kanssa reagoiva kohta.

f) Esitä bromimolekyylin ja $C=C$ -sidoksen välinen reaktio kuvaamalla alkeenia merkinnällä $R-CH=CH-R$.

Ratkaisu:

a)

	Havainnot ennen bromiveden lisäämistä	Havainnot bromiveden lisäämisen jälkeen
Näyte 1	kirkas neste	bromiveden väri häviää, havaitaan kirkas liuos
Näyte 2	kirkas neste	bromiveden väri ei täysin häviä, havaitaan värillinen liuos

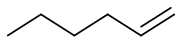
b)

Näyte 1. sisälsi heks-1-eeniä.

Perustelu: Näytteessä 1. bromiveden oranssi väri häviää, joten tässä näytteessä tulee olla C=C-sidos.

c)

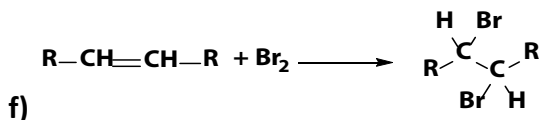
Rakennekaava:



Molekyylissä on 18 sigmasidosta ja 1 piisidos.

d) Molekyylissä on 4 sp^3 -hybridisoitunutta hiiliatomia.

e) C—C-sidoksen sidosenergia-arvo on 348 kJ/mol, mikä vastaa yksinkertaisen C—C-sidoksen eli sigmasidoksen energia-arvoa. C=C-sidoksen sidosenergia-arvo on 612 kJ/mol. Koska C=C-sidoksessa on yksi sigmasidos ja yksi piisidos, piisidoksen sidosenergia-arvoksi saadaan 612 kJ/mol – 348 kJ/mol = 264 kJ/mol. Piisidos on siten heikompi sidos kuin sigmasidos, minkä seurauksena piisidos on bromimolekyylien kanssa reagoiva kohta.



4.13 Sama molekyylikaava - eri funktionaalinen ryhmä

Orgaaninen yhdiste sisältää hiiltä, vetyä ja happea. Kun 0,240 g yhdistettä palaa täydellisesti, muodostuu 0,352 g hiilidioksidia ja 0,144 g vettä. Yhdisteen moolimassa on noin 60 g/mol. Ratkaise yhdisteen molekyylikaava ja piirrä yhdisteelle kaksi mahdollista rakennekaavaa, joissa on eri funktionaalinen ryhmä.

Ratkaisu:

$$m(\text{yhdiste}) = 0,240 \text{ g}$$

$$M(\text{yhdiste}) 60 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,352 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,144 \text{ g}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44,01 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18,016 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}) = 1,008 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}) = 12,01 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{O}) = 16,00 \text{ g/mol}$$

Ratkaistaan palamisreaktiossa muodostuneen hiilidioksidin ainemäärä. Koska yhdessä moolissa hiilidioksidimolekyyliä on yksi mooli hiiliatomeja, on yhdisteen sisältämien hiiliatomien ainemäärä $n(\text{C})$ sama kuin palamisreaktiossa muodostuneen hiilidioksidin ainemäärä eli

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = \frac{0,352 \text{ g}}{44,01 \text{ g/mol}} = 0,0079982 \text{ mol}$$

Hiiliatomien ainemäärästä saadaan ratkaistua hiilen massa alkuperäisessä näytteessä.

$$m(\text{C}) = n(\text{C}) \cdot M(\text{C}) = 0,0079982 \text{ mol} \cdot 12,01 \text{ g/mol} = 0,096058 \text{ g}$$

Yhdisteen vetyatomien ainemäärä saadaan ratkaistua palamisreaktiossa muodostuneen veden ainemäärän avulla. Yhdessä moolissa vesimolekyyliä on kaksi moolia vetyatomeja. Yhdisteen vetyatomien ainemäärän ja muodostuneen veden ainemäärän välille voidaan tällöin kirjoittaa verranto

$$\frac{n(\text{H})}{n(\text{H}_2\text{O})} = \frac{2}{1}, \text{ josta } n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}).$$

Ratkaistaan vetyatomien ainemäärä palamisreaktiossa muodostuneen veden ainemäärän avulla.

$$n(\text{H}) = 2 \cdot \frac{0,144 \text{ g}}{18,016 \text{ g/mol}} = 0,015986 \text{ mol}$$

Ratkaistaan yhdisteen vetyatomien massa.

$$m(\text{H}) = n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) = 0,015986 \text{ mol} \cdot 1,008 \text{ g/mol} = 0,016114 \text{ g}$$

Koska yhdisteen tiedetään sisältävän myös happea, saadaan happiatomien massa vähentämällä yhdisteen massasta edellä ratkaistut hiili- ja vetyatomien massat.

$$m(\text{O}) = m(\text{yhdiste}) - (m(\text{C}) + m(\text{H})) = 0,240 \text{ g} - (0,096058 + 0,016114) \text{ g} = 0,128 \text{ g}$$

Ratkaistaan happiatomien ainemäärä.

$$n(\text{O}) = \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} = \frac{0,128 \text{ g}}{16,00 \text{ g/mol}} = 0,0080000 \text{ mol}$$

Jaetaan kukin ainemäärä pienimmällä (hapen) ainemäärällä:

$$\frac{n(\text{C})}{n(\text{O})} = \frac{0,0079982 \text{ mol}}{0,0080000 \text{ mol}} = 0,99978$$

$$\frac{n(\text{H})}{n(\text{O})} = \frac{0,015986 \text{ mol}}{0,0080000 \text{ mol}} = 1,9983$$

$$\frac{n(\text{O})}{n(\text{O})} = \frac{0,0080000 \text{ mol}}{0,0080000 \text{ mol}} = 1$$

Alkuaineatomien pienimpien kokonaislukujen suhde on:

$$n(\text{C}):n(\text{H}):n(\text{O}) = 1:2:1.$$

Yhdisteen suhdekaava on CH_2O .

Ratkaistaan, kuinka moninkertainen yhdisteen moolimassa (60 g/mol) on suhdekaavayksikön moolimassaan (30,026 g/mol) verrattuna. Lasketaan x:n arvo lausekkeesta

$$x \cdot 30,026 \text{ g/mol} = 60 \text{ g/mol}, \text{ josta ratkaistuna } x = 1,9983.$$

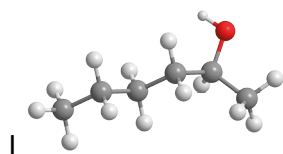
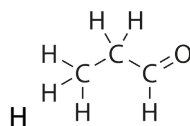
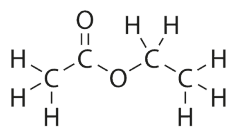
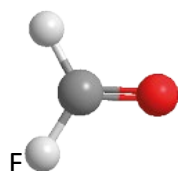
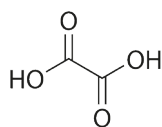
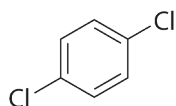
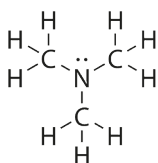
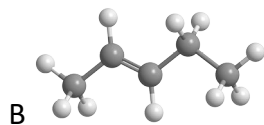
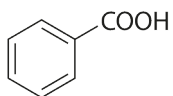
x:n arvosta voidaan päätellä, että yhdisteen molekyylikaavassa kutakin alkuaineatomia on kaksinkertainen määrä suhdekaavaan verrattuna.

Molekyylikaava on $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Mahdollisia rakennekaavoja ovat HCOOCH_3 ja CH_3COOH .

4.14 Nimen yhdistäminen oikeaan rakennekaavaan

Valitse kullekin yhdisteelle oikea nimi rakennekaavan perusteella. Huomaa, että nimiä on enemmän kuin rakennekaavoja. Piirrä rakennekaavat niille yhdisteille, joilta kaavat puuttuvat.



1. etaanidihappo
2. 1,4-diklooribentseeni
3. heks-3-eeni
4. heksaklooribentseeni
5. pent-2-eeni
6. bentsoehappo
7. 3-bromi-5-kloorifenoli
8. trimetyyliamiini
9. metanoli
10. metanaali
11. propaani
12. heksan-2-oli
13. etyylimetyylieetteri
14. butaani
15. etyylietanaatti
16. etaanihappo

Ratkaisu

A – 6, B – 5, C – 8, D – 2, E – 1, F – 10, G – 15, H – 14, I – 12

Nimi, jolta rakennekaava puuttuu	Piirretty rakennekaava
heks-3-eeni	
heksaklooribentseeni	
3-bromi-5-kloorifenoli	
metanoli	
butaani	
etyylimetyylieetteri	
etaanihappo	

4.15 Fysiologisesti vaikuttavien yhdisteiden triviaalinimet

Useille fysiologisesti vaikuttaville orgaanisille yhdisteille on käytössä triviaalinimi, sillä näiden yhdisteiden systemaattiset nimet ovat usein pitkiä ja monimutkaisia sekä sisältävät runsaasti erilaisia symboleja. Triviaalinimestä orgaanisen kemian nimeämisperusteet opiskellut voi kuitenkin tehdä joitakin johtopäätöksiä yhdisteen rakenteesta. Päätele triviaalinimen perusteella, mikä funktionaalinen ryhmä seuraavissa yhdisteissä on.

- a) kolesteroli
- b) pantoteenihappo
- c) retinaali
- d) testosteroni
- e) kolekalsiferoli
- f) tiamiini
- g) β -karoteeni

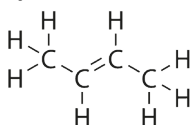
Ratkaisu

- a) hydroksiryhmä
- b) karboksyyli-ryhmä
- c) aldehydi-ryhmä
- d) ketoryhmä
- e) hydroksiryhmä
- f) aminoryhmä
- g) hiiliatomien välinen kaksoissidos

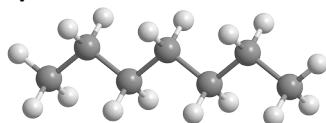
4.16 Yhdisteen rakennekaavan piirtäminen ja yhdisteen nimeäminen

Piirrä ja nimeä ohessa esitetyt yhdisteet. Anna nimet englanniksi ja suomeksi.

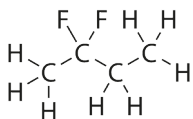
a)



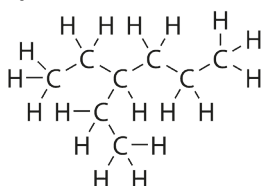
b)



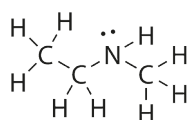
c)



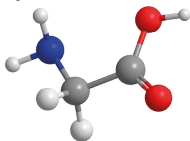
d)



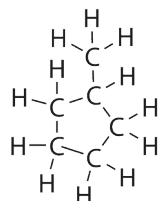
e)



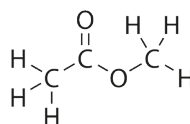
f)



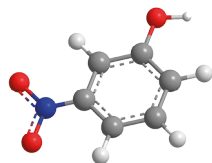
g)



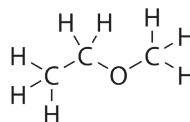
h)



i)



j)



Ratkaisu:

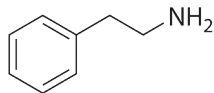
yhdiste	MarvinSketchin ehdottama englanninkielinen nimi	suomenkielinen nimi
a	but-2-ene	but-2-eeni
b	heptane	heptaani
c	2,2-difluorobutane	2,2-difluoributaani
d	3-ethylhexane	3-etyyliheksaani
e	ethyl(methyl)amine	etyylimetyyliamiini
f	2-aminoacetic acid	2-aminoetaanihappo (2-aminoetikkahappo)
g	methylcyclopentane	metyylisyklopentaani
h	methyl acetate	metyylietanaatti (metyyliasettaatti)
i	3-nitrophenol	3-nitrofenoli
j	methoxyethane	etyylimetyylieetteri, metoksietaani

4.17 Suklaa ja hyvänolon tunne

2-Fenyylietaaniamiini on yksi suklaassa esiintyvistä yli 300 orgaanisesta aineesta.

2-Fenyylietaaniamiinia esiintyy ihmisen aivoissa ja sitä pidetään molekyylinä, joka saa aikaan suklaan syömisen aiheuttaman hyvänolon tunteen.

a) Merkitse 2-fenyylietaaniamiinimolekyylin ne kohdat, joiden perusteella nimi on muodostettu.

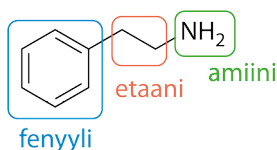


b) 100 gramman suklaalevy sisältää keskimäärin 100 milligrammaa 2-fenyylietaaniamiinia.

Mikä ainemäärä 2-fenyylietaaniamiinia on 250 gramman suklaalevyssä?

c) Syöt 50,0 grammaa suklaata. Kuinka monta 2-fenyylietaaniamiinimolekyyliä tämä määrä suklaata sisältää?

Ratkaisu:



b) $m(2\text{-fenyylietaaniamiini}) = 100 \text{ mg} = 0,100 \text{ g}$

$M(2\text{-fenyylietaaniamiini}) = 121,178 \text{ g/mol}$

$n(2\text{-fenyylietaaniamiini}) = ?$

$$n(2\text{-fenyylietaaniamiini}) = \frac{0,100 \text{ g}}{121,178 \text{ g/mol}} = 0,00082523 \text{ mol}$$

Ratkaistaan kysytty 2-fenyylietaaniamiinin ainemäärä 250 gramman suklaalevyssä:

$$n(2\text{-fenyylietaaniamiini}) = \frac{250 \text{ g}}{100 \text{ g}} \cdot 0,00082523 \text{ mol} = 2,0631 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \approx 2,06 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

c) $n(2\text{-fenyylietaaniamiini}) / 250 \text{ g} = 0,0020631 \text{ mol}$ (kohdan b) välituloksen tarkkuudella)

$m(\text{suklaa}) = 50,0 \text{ g}$

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ kpl/mol}$

$N(2\text{-fenyylietaaniamiini}) = ?$

2-Fenyylietaaniamiinimolekyylien ainemäärä 50,0 grammassa suklaata on:

$$\frac{50,0 \text{ g}}{250 \text{ g}} \cdot 0,0020631 \text{ mol} = 4,1262 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$N(2\text{-fenyylietaaniamiini}) = n \cdot N_A = 4,1262 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ kpl/mol} = 2,4848 \cdot 10^{20} \text{ kpl} \approx 2,48 \cdot 10^{20} \text{ kpl}$$

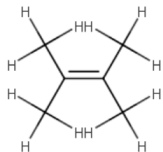
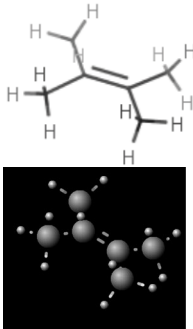
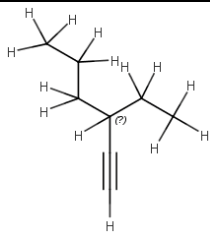
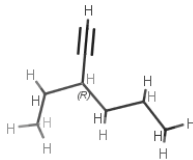
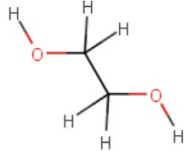
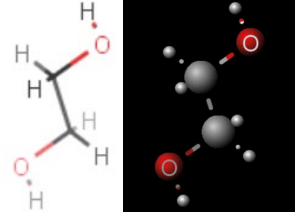
4.18 Rakennekaavan piirtäminen nimen perusteella

Piirrä viivakaava ja etsi kemian yo-kokeessa käytettävällä ohjelmalla yhdisteen englanninkielinen nimi, kun suomenkielinen nimi tiedetään. Tutki yhdisteen rakennekaavaa tai molekyylimallia kaksi- ja kolmiulotteisena. Laske eri tavoin hybridisoituneiden hiiliatomien lukumäärät.

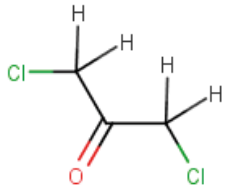
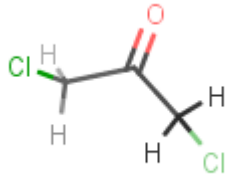
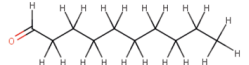
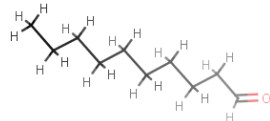
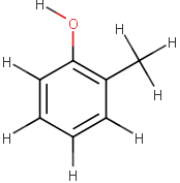
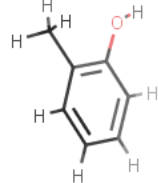
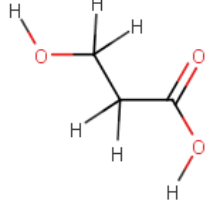
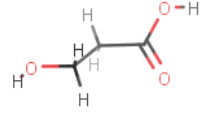
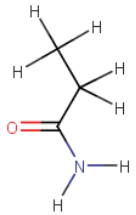
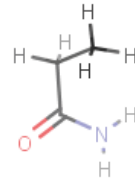
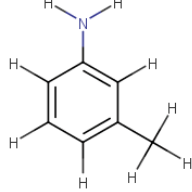
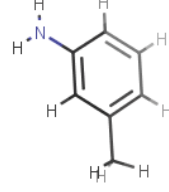
- a) 2,3-dimetyyllibut-2-eeni
- b) 3-etyyliheks-1-yyini
- c) etaani-1,2-dioli
- d) 1,3-diklooripropan-2-oni
- e) dekanaali
- f) 2-metyyllifenoli
- g) 3-hydroksipropaanihappo
- h) propaaniamidi
- i) 1-amino-3-metyyllibentseeni

Ratkaisu

(Englanninkielinen nimi sekä 2D ja 3D rakenteet MarvinSketchin antamassa muodossa.)

Nimi ja englanninkielinen nimi	2D rakenne	3D rakenne	sp ³ -hybridisoituneiden hiiliatomien lukumäärä	sp ² -hybridisoituneiden hiiliatomien lukumäärä	sp -hybridisoituneiden hiiliatomien lukumäärä
a) 2,3-dimetyylibut-2-ene (2,3-dimethylbut-2-ene)			4	2	0
b) 3-etyyliheks-1-yyini (3-ethylhex-1-yne)			6	0	2
c) etaani-1,2-dioli (ethane-1,2-diol)			2	0	0



d) 1,3-diklooripropan-2-oni (1,3-dichloropropan-2-one)			2	1	0
e) dekanaali (decanal)			9	1	0
f) 2-metyylifenoli (2-methylphenol)			1	6	0
g) 3-hydroksipropaanihappo (3-hydroxypropanoicacid)			2	1	0
h) propaaniamidi (propanamide)			2	1	0
i) 1-amino-3-metyyllibentseeni (3-methylaniline)			1	6	0