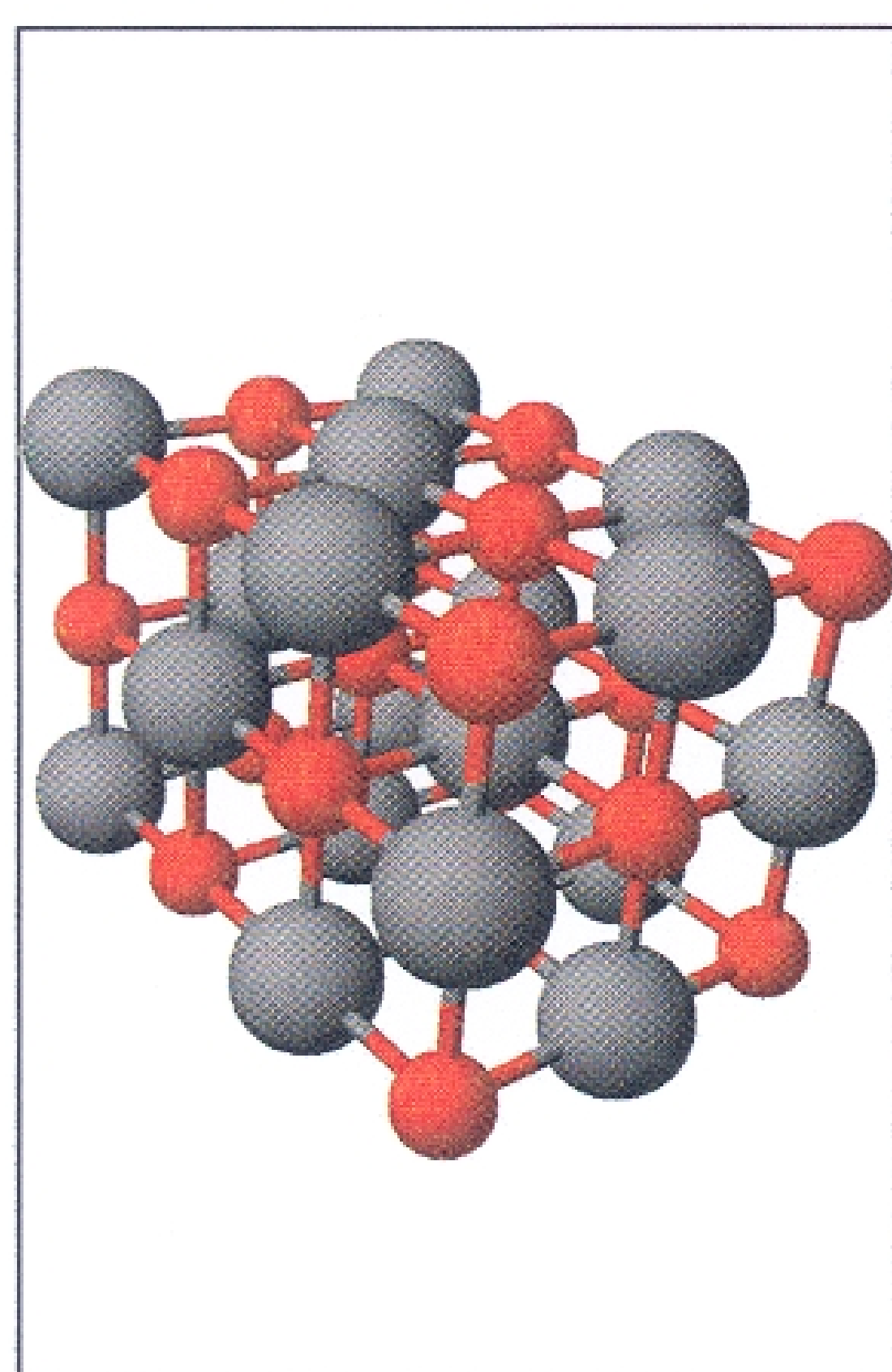
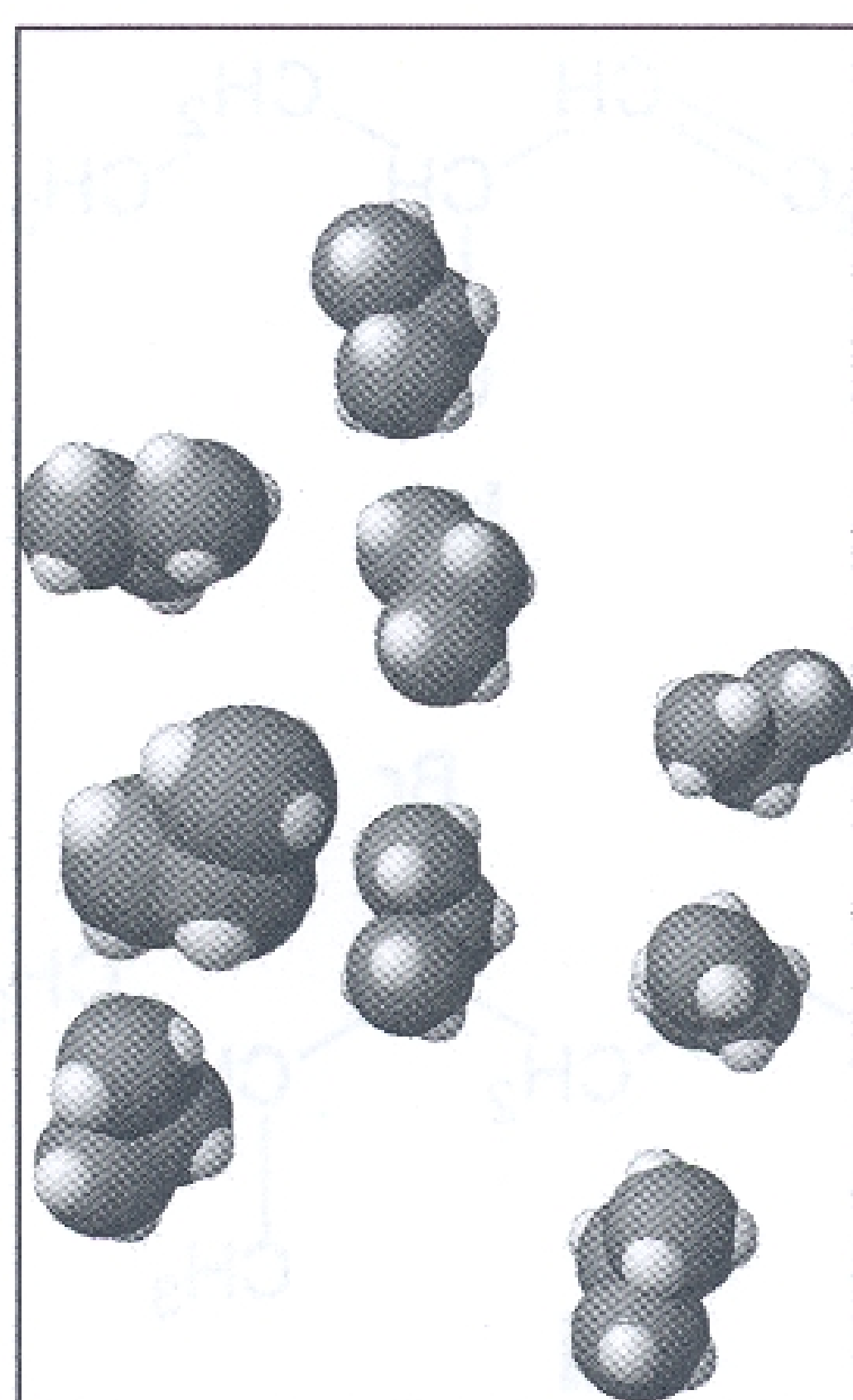


Enintään 8 tehtävään saa vastata. Tehtävät arvostellaan pistein 0–6, paitsi muita vaativimmat, +:lla merkityt jokeritehtävät, jotka arvostellaan pistein 0–9. Moniosaisissa, esimerkiksi a-, b- ja c-kohdan sisältävissä tehtävissä voidaan erikseen ilmoittaa eri alakohtien enimmäispistemäärät.

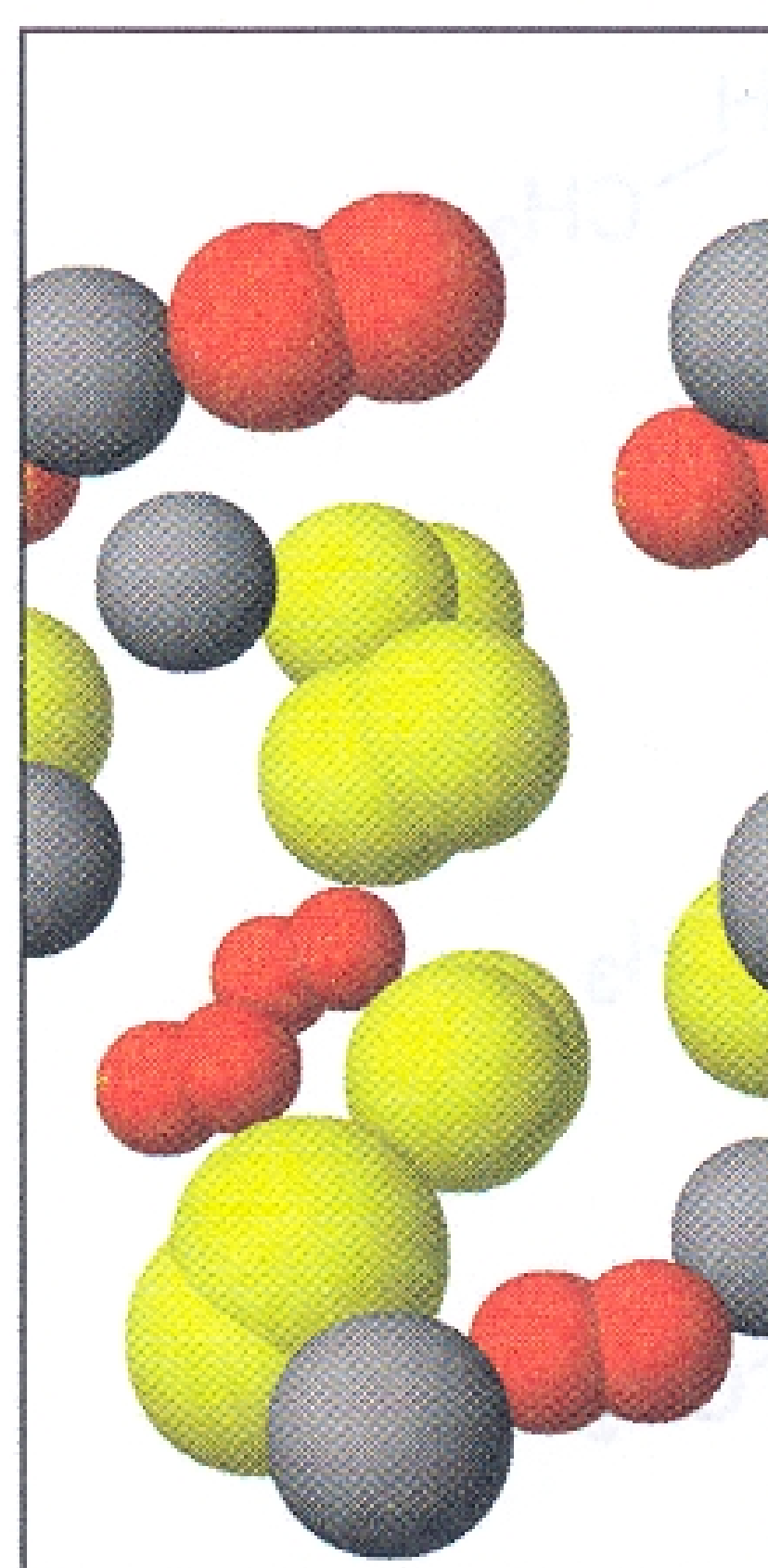
1. a) Mitä tarkoitetaan käsitteellä alkuaine? (2 p.)
b) Mikä tai mitkä oheisista kuvioista A–D esittävät alkuainetta, puhdasta ainetta, yhdistettä tai seosta? (4 p.)



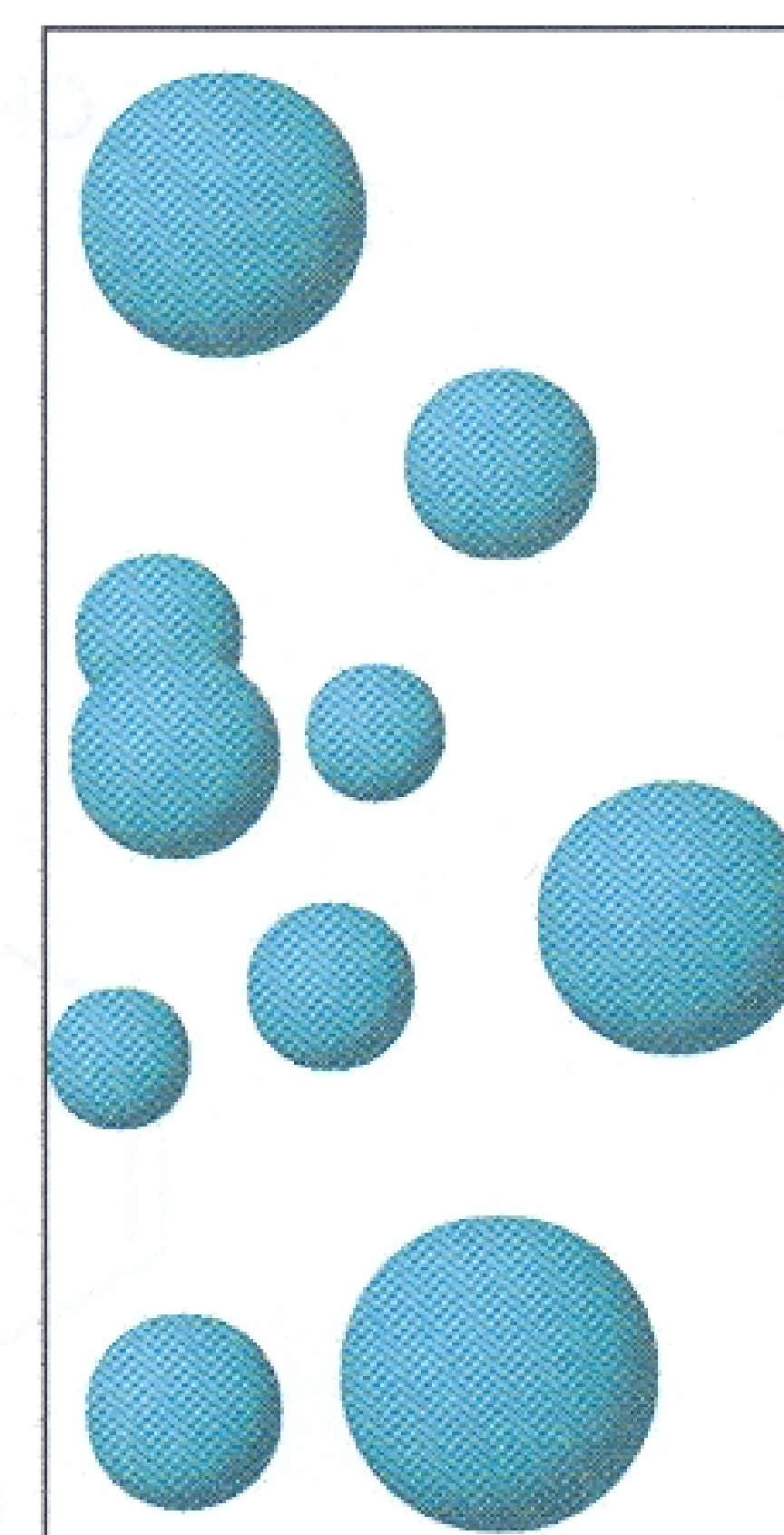
A



B

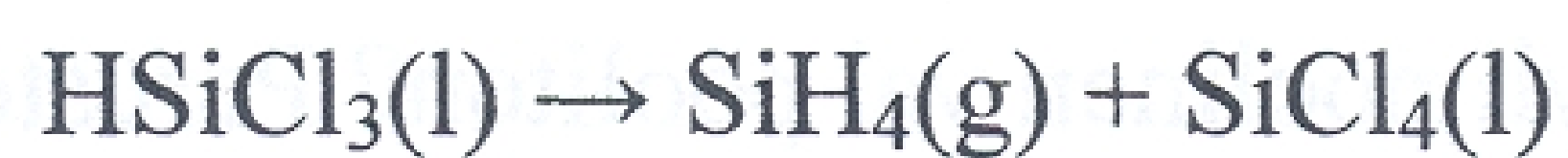
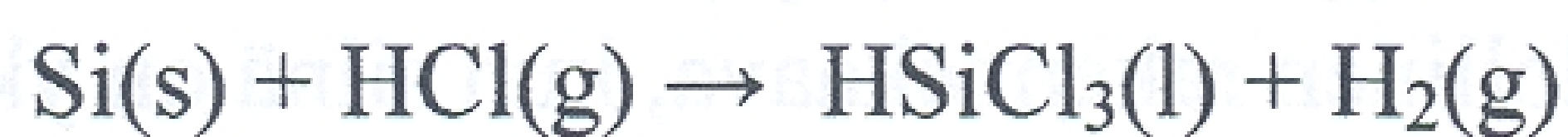


C



D

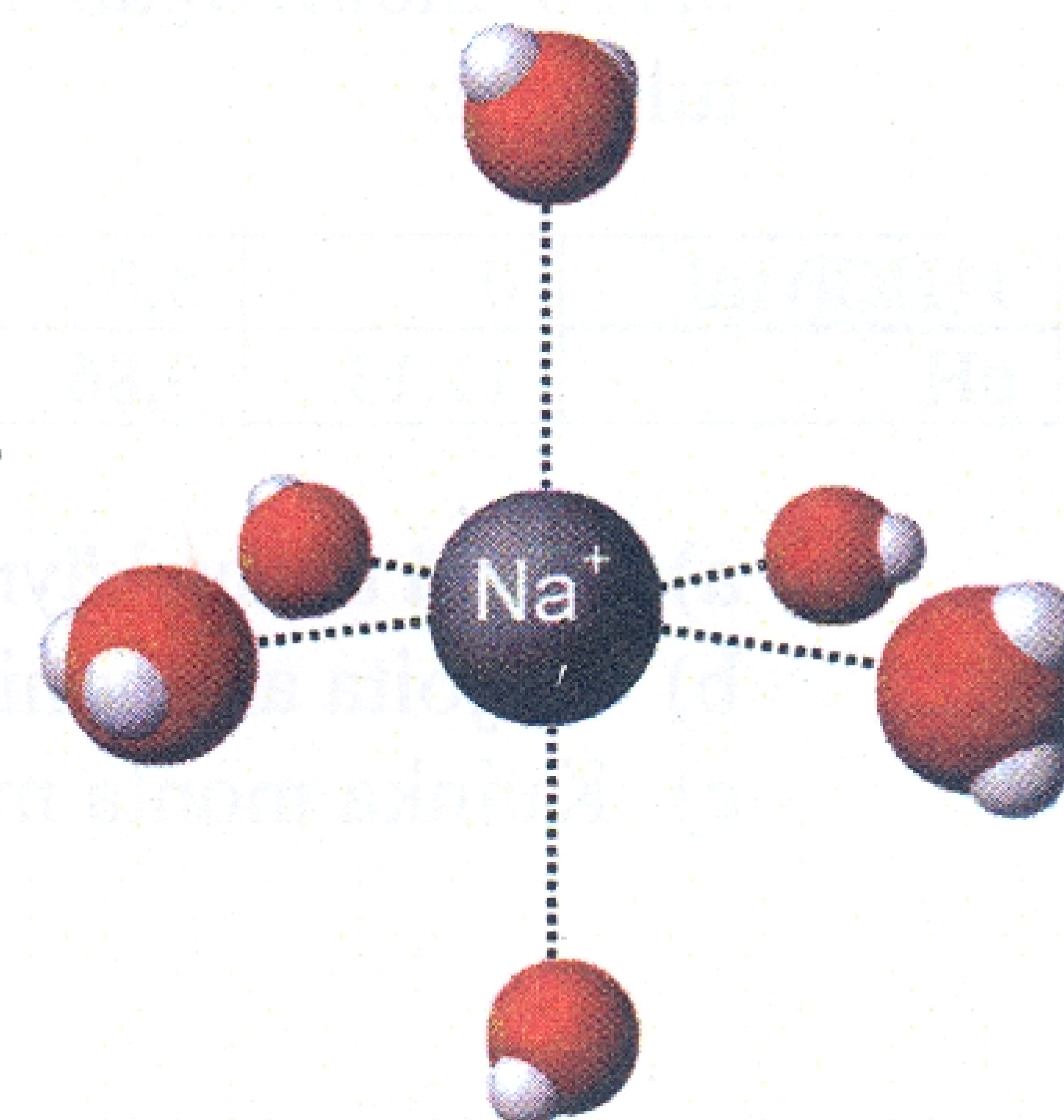
2. Rakenteeltaan metaania vastaavaa piiyhdistettä, silaania, SiH₄, valmistetaan teollisesti seuraavasti:



- a) Tasapainota reaktioyhtälöt. (2 p.)
b) Kuinka monta kilogrammaa silaania voidaan enintään saada, kun lähtöaineena on 1,5 kg piitä? Vetykloridia on käytössä ylimäärin. (4 p.)

3. Oheinen kuva liittyy ruokasuolan liukenemiseen veteen.

- a) Mitä kemiallisia sidoksia liukenemisen yhteydessä purkautuu, ja mitä sidoksia muodostuu? (3 p.)
b) Miksi ruokasuola liukenee veteen mutta ei ruokaöljyyn? (3 p.)



4. Selitä lyhyesti, miksi
- rautanauloja sinkitetään, (2 p.)
 - marmoripatsaat syöpyvät ulkoilmassa, (2 p.)
 - pronssipatsaat saavat vihertävän patinan. (2 p.)

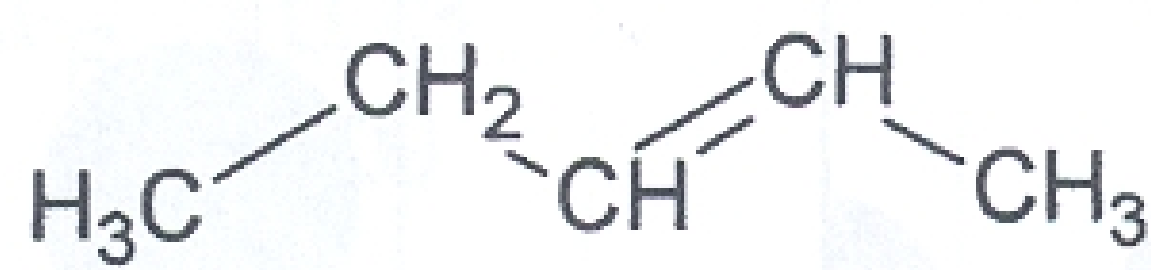
5. Alla on esitetty yhdisteiden **a–d** rakennekaavat.

a) Nimeä yhdisteet. (2 p.)

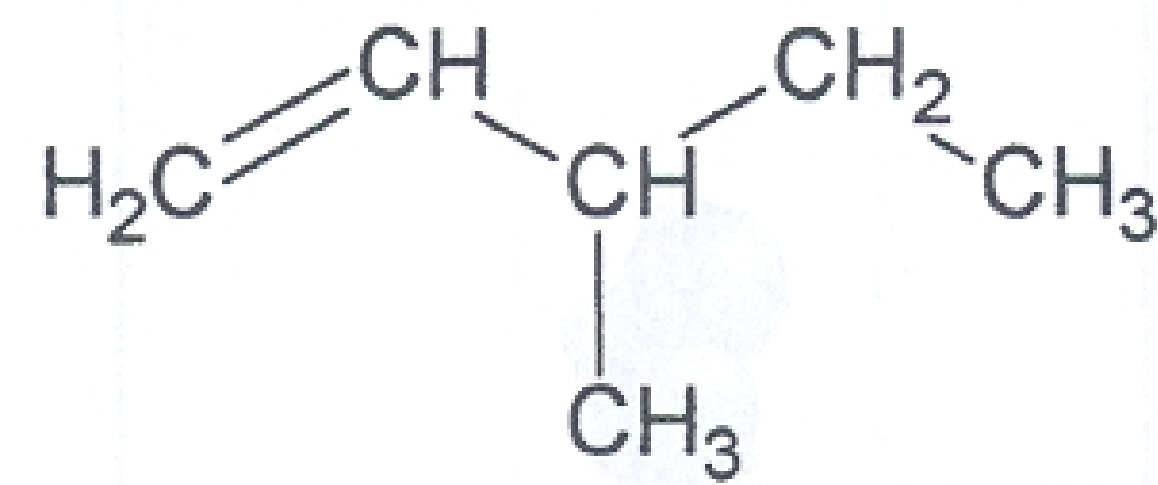
Millä yhdisteillä **a–d** esiintyy

b) *cis–trans*-isomeriaa, (2 p.)

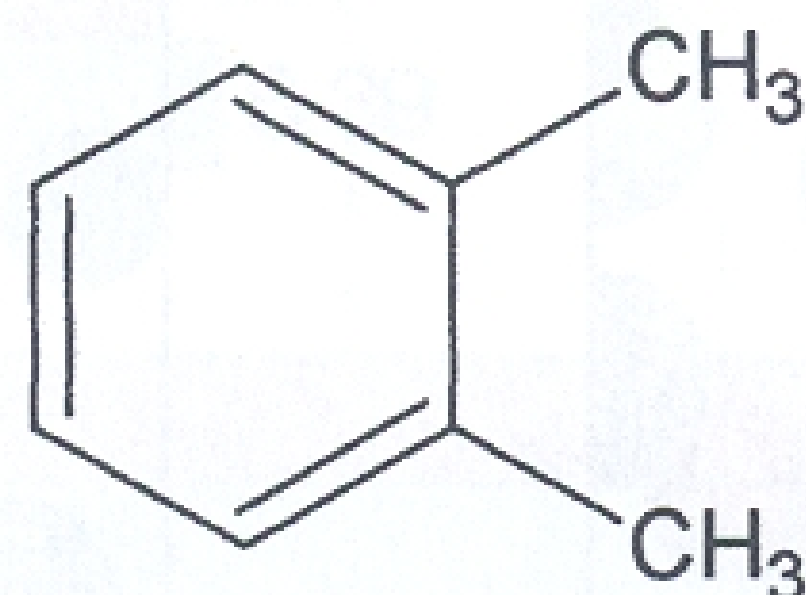
c) optista isomeriaa? Merkitse yhdisteissä esiintyvät kiraaliset (asymmetriset) hiiliatomit näkyviin tähdellä. (2 p.)



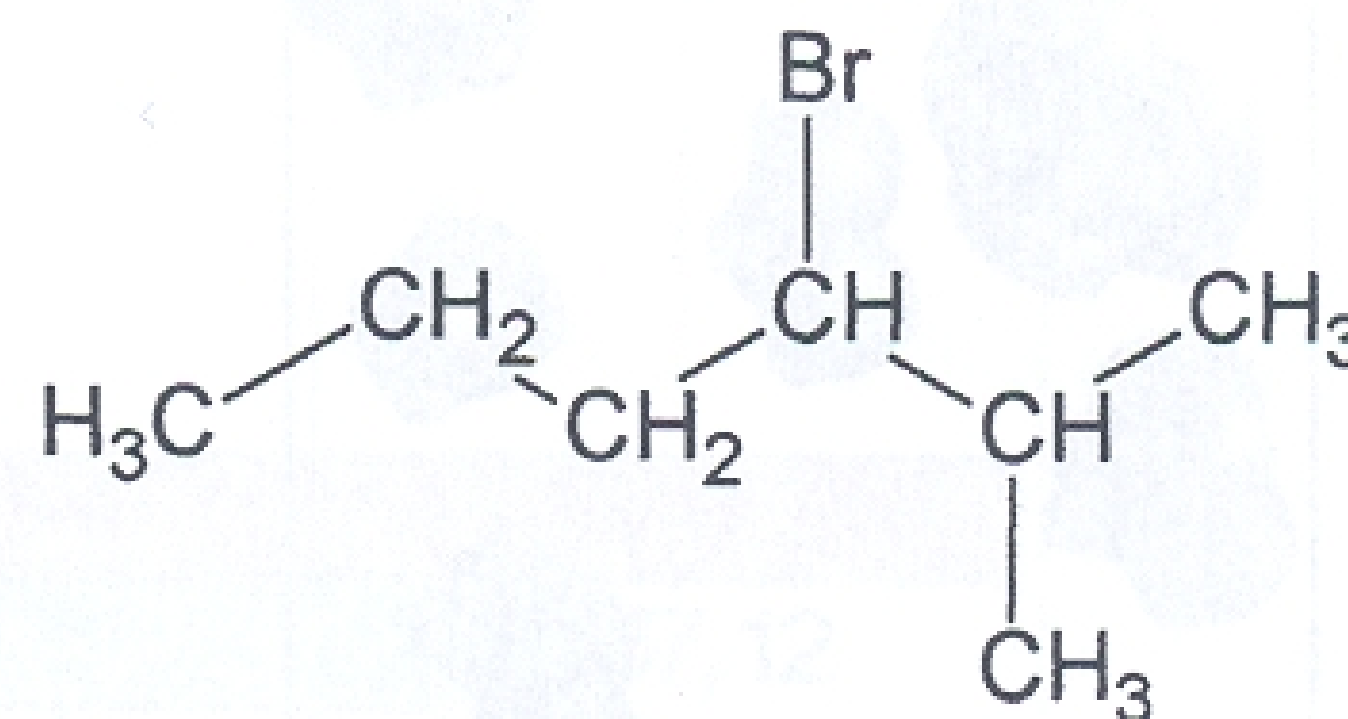
a



b



c



d

6. Syanogeeni on erittäin myrkyllinen kaasu, joka sisältää 46,2 % hiiltä ja 53,8 % typpeä. Lämpötilassa 25 °C ja paineessa 1,00 bar (= 1,00·10⁵ Pa) kaasun tiheys on 2,10 g/l.

a) Määritä yhdisteen empiirinen kaava (suhdekaava). (1 p.)

b) Mikä on yhdisteen molekyylikaava? (2 p.)

c) Esitä yhdisteen mahdollinen rakennekaava, kun siinä on yksinkertainen hiili–hiili-sidos. (1 p.)

d) Onko kyseinen molekyyli poolinen vai pooliton? Perustele. (2 p.)

7. Ammoniakkia sisältävään vesiliuokseen lisättiin HCl-liuosta, jonka konsentraatio oli 0,100 mol/l. Kun liuoksen pH mitattiin kunkin happolisäyksen jälkeen, saatiin seuraavat tulokset:

V(HCl) ml	0	5,0	15,0	20,0	22,0	24,0	25,0	26,0	28,0	30,0	35,0
pH	11,13	9,86	9,08	8,66	8,39	7,88	5,28	2,70	2,22	2,00	1,70

a) Piirrä titrauskäyrä ja merkitse siihen ekvivalenttikohdan sijainti. (2 p.)

b) Kirjoita ammoniakin neutraloitumisreaktion yhtälö. (1 p.)

c) Kuinka monta milligrammaa ammoniakkia näyte sisälsi? (3 p.)

8. Lyijykloridi on veteen niukasti liukeneva yhdiste, jonka liukoisuustulo lämpötilassa 25 °C on $K_L(\text{PbCl}_2) = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ (mol/l)}^3$.
- Esitä lyijykloridin liukoisuustulon lauseke. (1 p.)
 - Kuinka suuri ainemäärä lyijykloridia liukenee 0,50 litraan vettä? (2 p.)
 - Lämpötilassa 25 °C 100 grammaan vettä liukenee 59,7 g lyijynitraattia, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
Kuinka monta grammaa lyijynitraattia liukenee 0,50 litraan 0,10 M NaCl-liuosta? (3 p.)

9. Lämpötilassa 1 000 °C on reaktion

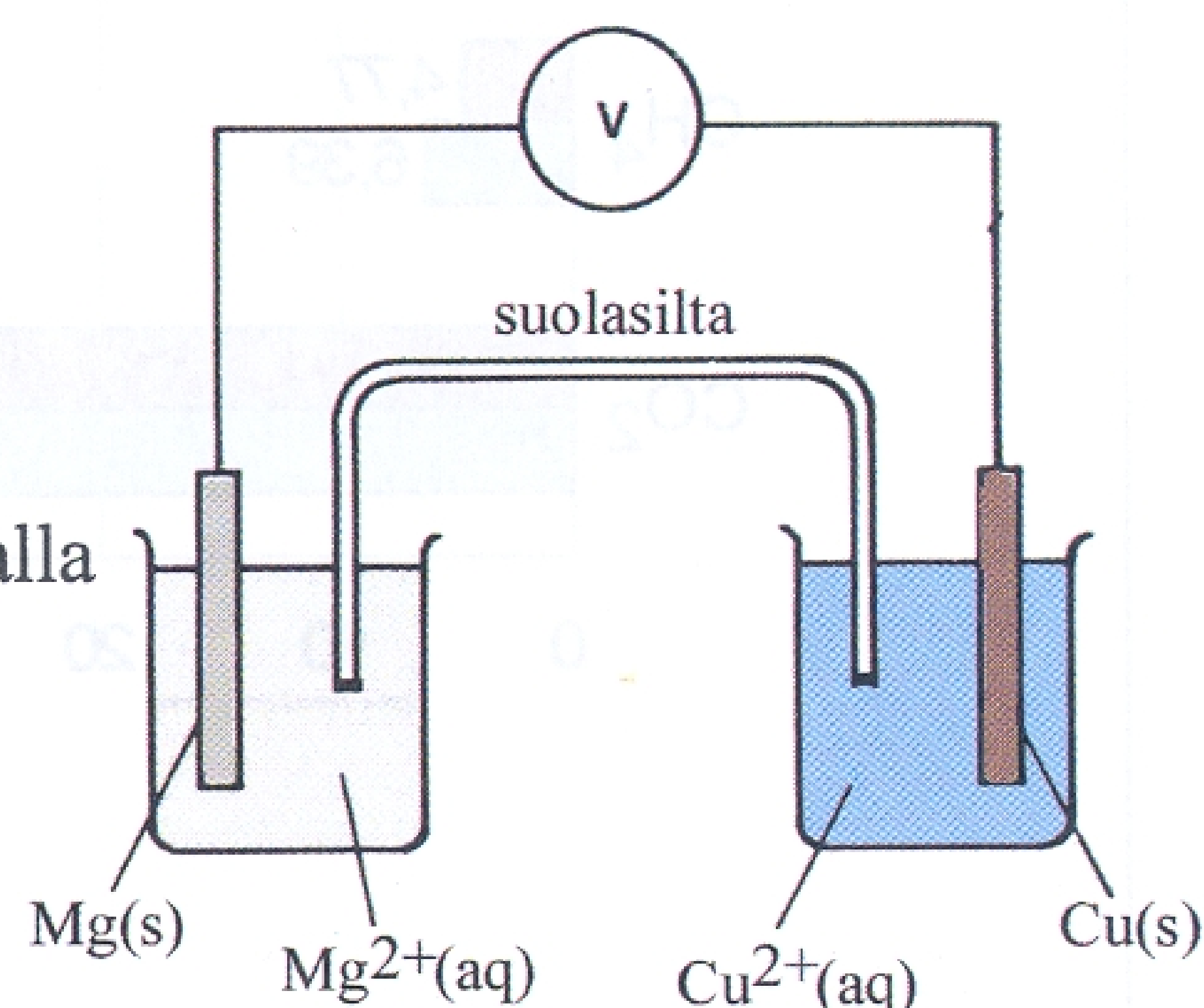


tasapainovakio $K = 2,0$. Reaktioastiaan, jonka tilavuus on 5,0 litraa, suljettiin 0,105 mol COF_2 , 0,220 mol CO_2 ja 0,055 mol CF_4 .

- Osoita, että systeemi ei ole tasapainotilassa. (2 p.)
- Mihin suuntaan reaktio etenee? Perustele. (1 p.)
- Laske eri kaasujen konsentraatiot, kun tasapainotila on asettunut. (3 p.)

10. Tarkastele kuviossa esitettyä galvaanista kennoa (elektrodien välillä voidaan käyttää suolasillan asemesta huokoista väliseinää).

- Selvitä kennon toimintaperiaate. (4 p.)
- Kummalla elektrodilla tapahtuu hapettumista, kummalla pelkistymistä? Laadi vastaavat reaktioyhtälöt. Esitä myös kokonaisreaktion yhtälö. (2 p.)

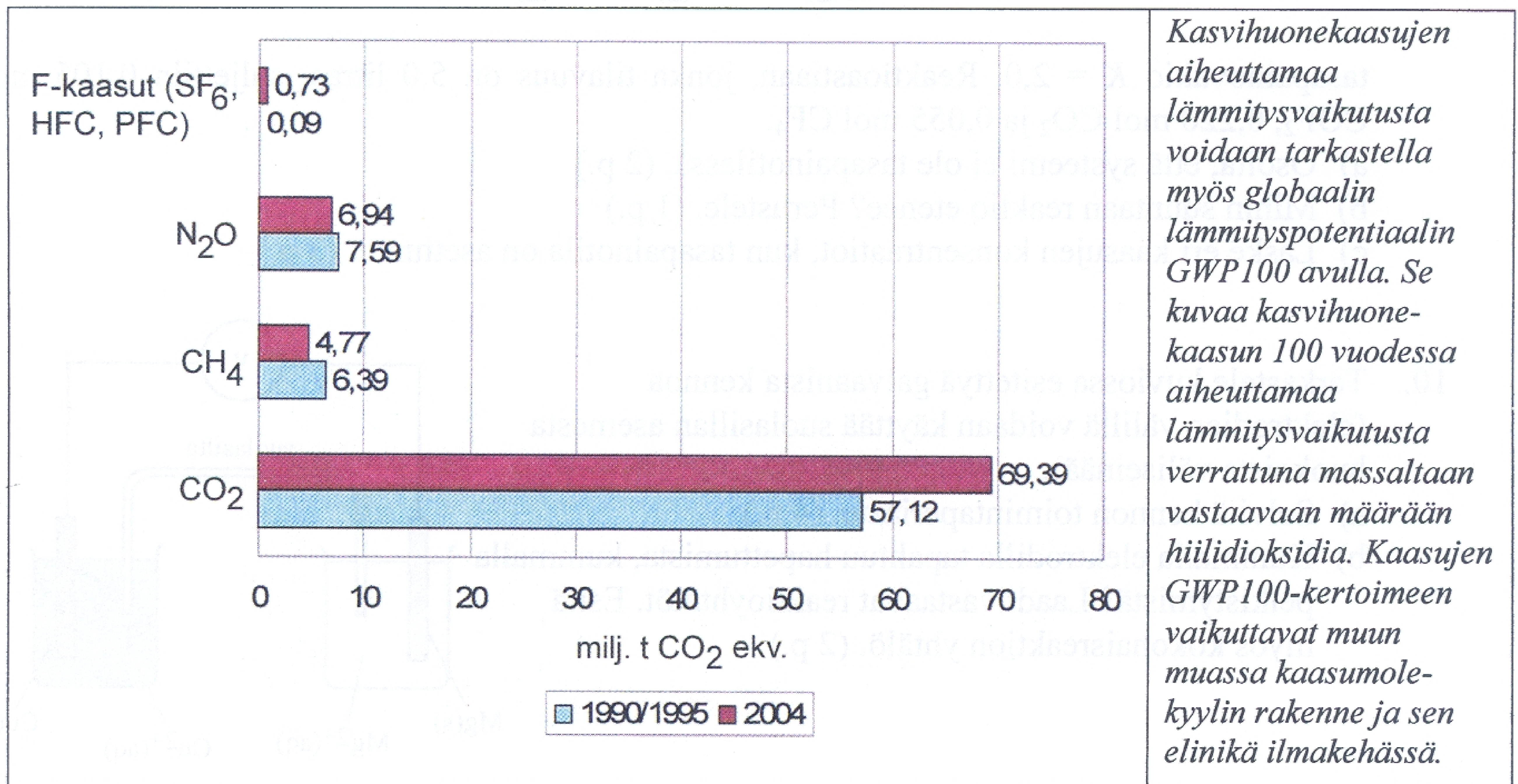


- +11. Synteettiset orgaaniset polymeerit. Tarkastele erilaisia polymeroitumisreaktiotyyppejä. Miten polymeerit eroavat ominaisuuksiltaan ja käyttötarkoitukseltaan?

+12. Kioton sopimuksen mukaan sopijavaltiot tekevät vuosittain YK:lle raportin, joka sisältää tiedot maan kasvihuonepäästöistä. Suomessa Tilastokeskuksen laatima inventaario sisältää vuosittaiset päästötiedot seuraavista kasvihuonekaasuista: hiilidioksidi, metaani, dityppioksidi, HFC-yhdisteet (fluorihilivedyt), PFC-yhdisteet (perfluorihilivedyt) ja rikkiheksafluoridi, SF₆.

Eri kasvihuonekaasujen aiheuttamaa lämmitysvaikutusta voidaan verrata hiilidioksidi-ekvivalenteina, joka saadaan muuttamalla kasvihuonekaasujen pitoisuudet vastaavaksi määräksi hiilidioksidia. Alla olevassa kuvassa on esitetty kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 1990 (F-kaasujen osalta 1995) ja 2004.

Kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990 ja 2004



- Tarkastele edellä mainittujen kasvihuonekaasujen päästölähteitä ja päästöjen vähentämismahdollisuuksia. Mitkä seikat ovat vaikuttaneet päästöjen määrässä havaittuihin muutoksiin? (7 p.)
- Hiilidioksidin GWP100-arvo on 1, ja metaanin GWP100-arvo on 23. Selitä, mistä johtuvat erot näiden kasvihuonekaasujen GWP100-kertoimien välillä. (2 p.)