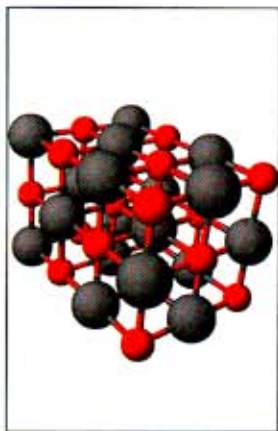


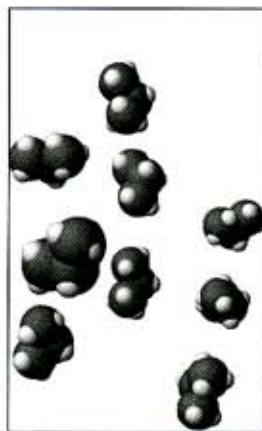


Enintään 8 tehtävään saa vastata. Tehtävät arvostellaan pistein 0–6, paitsi muita vaativimmat, +:lla merkityt jokeritehtävät, jotka arvostellaan pistein 0–9. Moniosaisissa, esimerkiksi a-, b- ja c-kohdan sisältävissä tehtävissä voidaan erikseen ilmoittaa eri alakohtien enimmäispistemäärät.

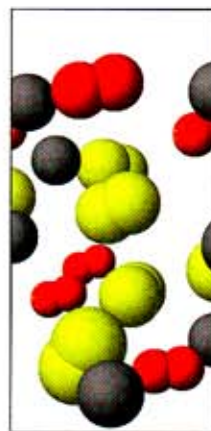
- a) Mitä tarkoitetaan käsitteellä alkuaine? (2 p.)
b) Mikä tai mitkä oheisista kuvioista A–D esittävät alkuainetta, puhdasta ainetta, yhdistettä tai seosta? (4 p.)



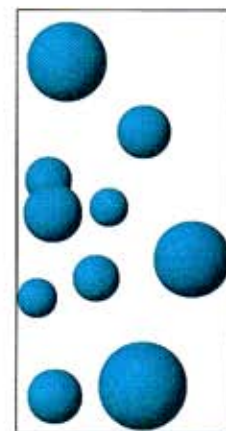
A



B

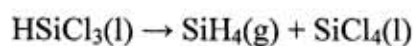
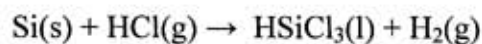


C



D

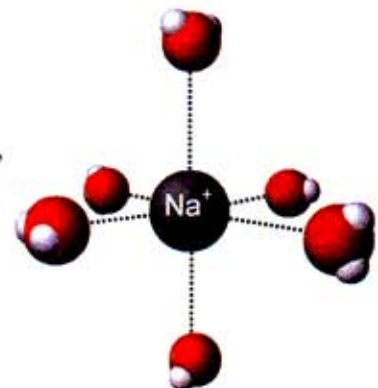
- Rakenteeltaan metaania vastaavaa piiyhdistettä, silaania, SiH₄, valmistetaan teollisesti seuraavasti:



- 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.)

- 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.)

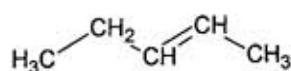
5. Alla on esitetty yhdisteiden **a–d** rakennekaavat.

a) Nimeä yhdisteet. (2 p.)

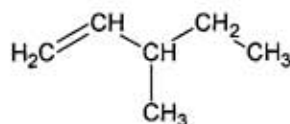
Millä yhdisteillä **a–d** esiintyy

b) *cis–trans*-isomeriaa, (2 p.)

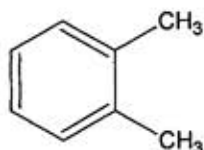
c) optista isomeriaa? Merkitse yhdisteissä esiintyvät kiraaliset (asymmetriset) hiiliatomit näkyviin tähdellä. (2 p.)



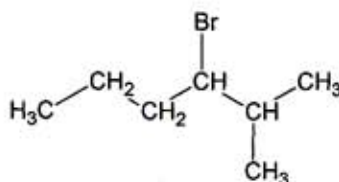
a



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.
- Määritä yhdisteen empiirinen kaava (suhdekaava). (1 p.)
 - Mikä on yhdisteen molekyylikaava? (2 p.)
 - Esitä yhdisteen mahdollinen rakennekaava, kun siinä on yksinkertainen hiili–hiili-sidos. (1 p.)
 - 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

- Piirrä titrauskäyrä ja merkitse siihen ekvivalenttikohdan sijainti. (2 p.)
- Kirjoita ammoniakin neutraloitumisreaktion yhtälö. (1 p.)
- Kuinka monta milligrammaa ammoniakkia näyte sisälsi? (3 p.)

8. Lyijykloridi on veteen niukasti liukeneva yhdiste, jonka liukoisuustulo lämpötilassa 25 °C on $K_1(\text{PbCl}_2) = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ (mol/l)}^3$.
- 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

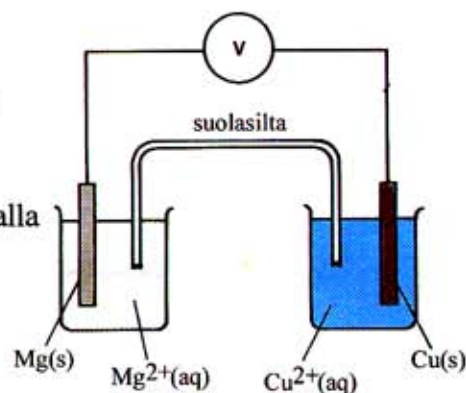


tasapainovakio $K = 2,0$. Reaktioastiaan, jonka tilavuus on 5,0 litraa, suljettiin 0,105 mol COF_2 , 0,220 mol CO_2 ja 0,055 mol CF_4 .

- Osoita, että systeemi ei ole tasapainotilassa. (2 p.)
- Mihin suuntaan reaktio etenee? Perustelee. (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.)

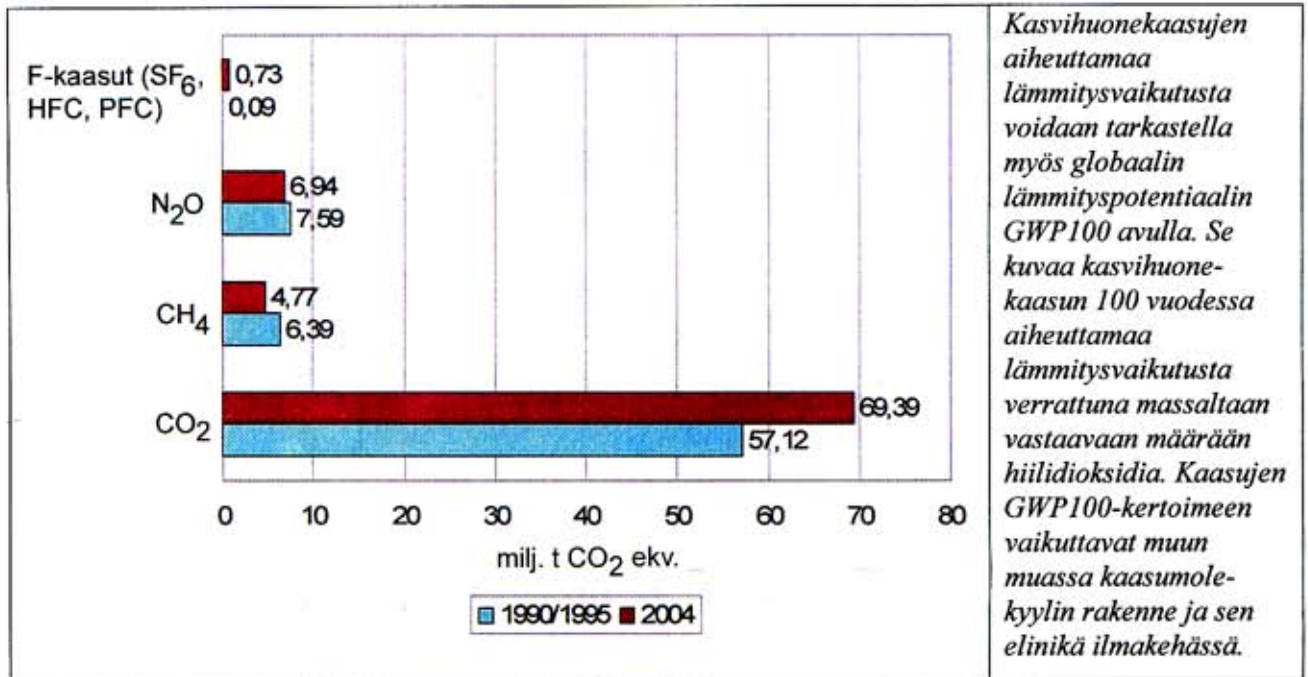


- +11. Synteettiset orgaaniset polymeerit. Tarkastele erilaisia polymeroitumisreaktiotyyppejä. Miten polymeerit eroavat ominaisuuksiltaan ja käyttötarkoitukseltaan?

- +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



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