

Nimikirjoitus

1	2	3	4	5	6	Σ	Arvosana

Vastaa kysymyksiin niille varattuun tilaan. Tarvittaessa voit käyttää **ko. paperin kääntöpuolta**, mutta osoita selvästi tehtävän jatkuminen. Graafisten laskinten käyttö on sallittu (muistit resetoitava). Mitään kirjallisuutta ei saa olla esillä.

KAIKKI TARVITTAVAT TAULUKOT, VAKIOT JA KAAVAKOKOELMAN LÖYDÄT JOKO TEHTÄVÄN YHTEYDESTÄ TAI TENTIN LOPUSTA LIITTEINÄ.

KIRJOITA OPISKELIJANUMEROSI JOKAISEEN TENTTITEHTÄVÄPAPERIIN.

Merkitse rasti mikäli olet tehnyt MOODLE-lisäpistetehtäviä:

Suoritin periodilla II/2012–2013 lisäpistetehtäviä.

1. Jokaisessa kohdassa I–VI on yksi vaihtoehto oikein. Oikea vastaus tuottaa yhden pisteen. Väärä vastaus tai vastaamatta jättäminen tuottavat nolla pistettä. Kirjoita vastaustasi vastaava kirjain alla olevaan taulukkoon. (6p)

I	II	III	IV	V	VI

- I Kaasu absorboi 53 kJ energiaa ja samalla tekee laajenemistyötä 31 kJ. Tällöin sen sisäenergian muutos (ΔE) on:**

- a) -84 kJ
- b) -22 kJ
- c) 0 kJ
- d) 22 kJ
- e) 53 kJ
- f) 84 kJ

- II Rikkiatomilla on parittomia elektroneja:**

- a) 0
- b) 2
- c) 4
- d) 8
- e) 16
- f) Ei mikään vaihtoehdoista

III Mikä väittämistä on väärin:

- a) Vesi on amfolyytti.
- b) Veden pelkistyspotentiaali on negatiivinen.
- c) Vesimolekyyli on dipoli.
- d) Veden moolimassa on 18,015 g/mol.
- e) Jäällä ja nestemäisellä vedellä on eri lämpökapasiteetit.
- f) Vesimolekyylin happiatomin sitovien elektroniparien välinen siduskulma on 109,5°.

IV Elektoniaffiniteetti:

- a) On suuri, jos kationi muodostuu helposti.
- b) Tarkoittaa energiaa, joka vapautuu, kun elektroni liittyy atomiin.
- c) Tarkoittaa energiaa, joka aiheuttaa elektronin siirtymisen uloimmalle kuorelle.
- d) Lisääntyy voimakkaasti jokaiselle uudelle poistuvalla elektronille.
- e) On pienempi natriumilla kuin kaliumilla.
- f) Kuvaa atomin kykyä vetää sidoselektroneja puoleensa.

V Mikä katalyyttiä koskeva väite on väärin:

- a) Katalyytti alentaa reaktion aktivoitumisenergiaa.
- b) Auton katalysaattori on esimerkki heterogeenisestä katalyysistä.
- c) Katalyytti nopeuttaa reaktiota.
- d) Katalyytti ei kulu reaktiossa.
- e) Katalyytti ei osallistu reaktioon.
- f) Otsonin hajoaminen kloorin katalysoimana on esimerkki homogeenisestä katalyysistä.

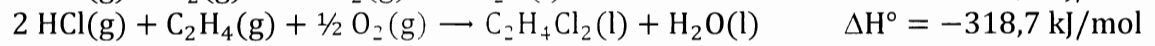
VI Tiedetään, että reaktio on spontaani, jos

- a) Reaktion Gibbsin energian muutos on positiivinen.
- b) Systeemin entropia kasvaa.
- c) Reaktion $\Delta H > 1$.
- d) $\Delta S_{\text{univ}} < 0$.
- e) Reaktio on eksoterminen ja entropian muutos 50 J/Kmol.
- f) Reaktio on endoterminen ja entropian muutos 50 J/Kmol.

MUISTA SIIRTÄÄ VASTAUKSESI EDELLISEN SIVUN TAULUKKON!

2. a) Kirjoita reaktioyhtälö, kun ammoniakki (NH_3) reagoi veden kanssa muodostaen ammoniumioneja (NH_4^+) ja hydroksidi-ioneja (OH^-). Tämä reaktioyhtälö kuvaa tasapainoa ammoniakin vesiliuoksessa. (1p)
- b) Mitkä ovat 0,095 M ammoniakiliuoksen ammoniumionin, hydroksidi-ionin ja ammoniakin tasapainokonsentraatiot? Ammoniakin emäsvakio on $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$. (4p)
- c) Mikä on liuoksen pH? (1p)

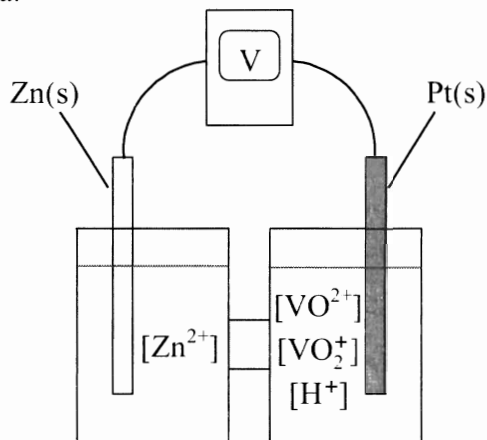
3. a) Laske reaktioentalpia eteenin kloorausreaktiolle $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{l})$ alla olevien reaktioiden avulla. (3p)



- b) Onko reaktio spontaani 25 °C:ssa? Perustelee laskuin. (3p)

$$S^\circ[\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})] = 219,6 \frac{\text{J}}{\text{K}\cdot\text{mol}} \quad S^\circ[\text{Cl}_2(\text{g})] = 223,1 \frac{\text{J}}{\text{K}\cdot\text{mol}} \quad S^\circ[\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{l})] = 208,5 \frac{\text{J}}{\text{K}\cdot\text{mol}}$$

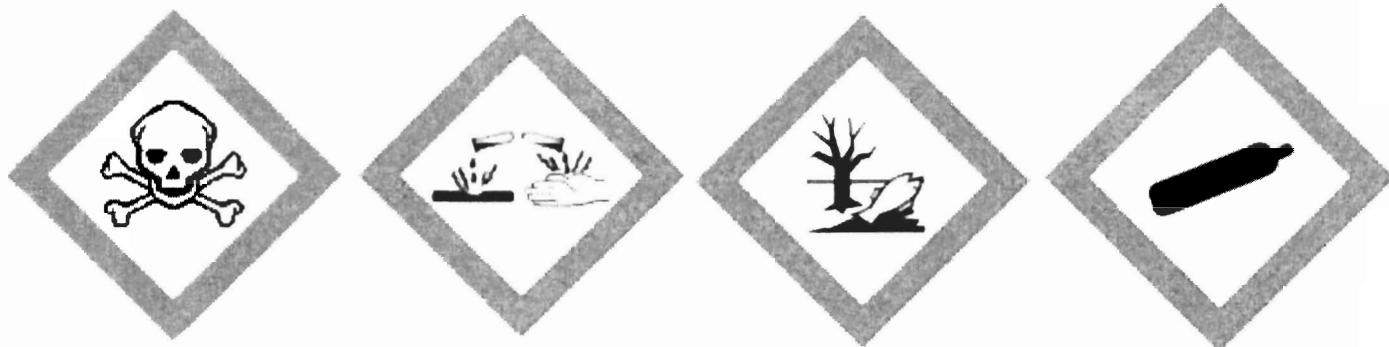
4. Kuvassa on esitetty galvaanisen kennon rakenne, jossa liuokset on erotettu toisistaan puoliläpäisevällä kalvolla.



- a) Esitä tasapainotettu kennoreaktio ja laske kennon standardipotentiaali. (2p)
- b) Esitä kennokaavio. (1p)
- c) Laske kennon potentiaali 25 °C:ssa, kun $[Zn^{2+}] = 0,500 \text{ M}$, $[VO^{2+}] = 0,800 \text{ M}$, $[VO_2^+] = 1,50 \text{ M}$ ja $[H^+] = 2,00 \text{ M}$. (3p)

5. a) Esitä ammoniumionin (NH_4^+) Lewis rakenne ja ennusta sen geometrinen muoto VSEPR-mallin avulla. (3p)

- b) Ammoniakin (NH_3) käyttöturvallisuustiedotteesta löytyvät varoitusmerkit on esitetty alla. Tulkitse ne yksiselitteisesti. (2p)



- d) Mitä alkuaineita edustavat merkinnät $1s^22s^22p^2$ ja $[\text{Kr}]5s^24d^{10}$. (1p)

6. Osoita, että seuraava mekanismi on mahdollinen reaktiolle $2 \text{NO}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2\text{F}(\text{g})$, jonka kokeellisesti määritetty nopeuslaki on $v = k[\text{NO}_2][\text{F}_2]$. (6p)

Ehdotettu mekanismi:

1. Vaihe: $\text{NO}_2 + \text{F}_2 \rightleftharpoons \text{NO}_2\text{F}_2$ (nopea tasapaino)
2. Vaihe: $\text{NO}_2\text{F}_2 \rightarrow \text{NO}_2\text{F} + \text{F}$ (hidas)
3. Vaihe: $\text{F} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_2\text{F}$ (nopea)