

- PALAUTA TÄMÄ TEHTÄVÄPAPERI.
- KÄYTÄ RATKAISUISSA TARVITTAESSA OHEISTA LISÄMATERIAALIA.
- 5p/TEHTÄVÄ (7 tehtävää).

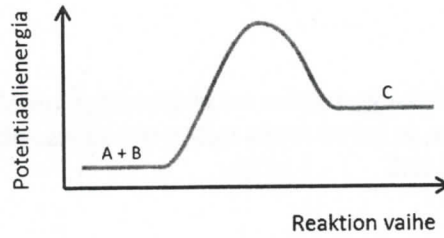
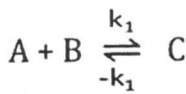
1. Anna sekä elektronialueen että molekyylin muoto (geometria) seuraaville molekyyille ja ioneille: a) HCN, b) SO_3^{2-} , c) SF_4 , d) PF_6^- e) NH_3Cl^+
2. Vaihtoehtoissa a-c, minkä yhdisteen tai yhdisteiden moolimassan voi määrittää effuusiota hyödyntäen? Perustele, ja kerro myös miten työ käytännössä tehtäisiin.
a) KCl b) HCl c) Cl_2
3. Kerro lyhyesti mitä seuraavilla vuorovaikutustyypeillä tarkoitetaan. Anna myös esimerkit jokaisesta, olomuodot mukaanlukien.
 - a. dipoli-dipoli
 - b. ioni-dipoli
 - c. vetysidos
 - d. Londonin dispersio voimat
 - e. van der Waals voimat
4. Aineiden A-E sublimoitumislämpötila kasvaa lineaarisesti kun paine kasvaa, mutta sulamispisteen (sp) ja kiehumispisteen (kp) käyttäytyminen paineen funktiona vaihtelee Taulukossa 1 esitetyllä tavalla. Piirrä faasidiagrammien luonnokset aineille A-E ja merkitse kuviin myös olomuodot sekä normaali- tai standardikiehumispiste ja sitä vastaavat paine.

Taulukko 1. Sulamis- ja kiehumispiste vs. paine.

Aine	$sp:n$ ja $kp:n$ muutos (lineaarinen) kun paine kasvaa
A	sp laskee, kp kasvaa
B	sp vakio, kp kasvaa
C	sp laskee, kp laskee
D	sp laskee, kp vakio

5. Urea (NH_2CONH_2) hajoaa reagoidessaan veden kanssa happamassa liuoksessa ($c(\text{H}^+) = 0,1 \text{ M}$). Reaktion tuotteet ovat ammoniumioni (NH_4^+) ja vetykarbonaatti-ioni (HCO_3^-). Sekä kokonaisreaktio että urean reaktio ovat ensimmäistä kertalukua. Kun urean pitoisuus on $0,200 \text{ mol/l}$, on reaktion nopeus $8,56 \times 10^{-5} \text{ Ms}^{-1}$ lämpötilassa $61,05 \text{ }^\circ\text{C}$. Vastaa kysymyksiin:
 - a. Mikä on nopeusvakion arvo?
 - b. Mikä on urean pitoisuus $4,00 \times 10^3 \text{ s}$ kuluttua reaktion alusta, jos se alussa on $0,500 \text{ mol/l}$?
 - c. Mikä on reaktion puoliintumisaika ko. lämpötilassa?

6. Vastaa Kuvan 1 reaktioon liittyviin kysymyksiin:
- Onko reaktio eteen- tai taaksepäin toista nopeampi tasapainossa?
 - Suosiiko tasapaino tuotetta vai lähtöainetta?
 - Yleisesti ottaen, miten katalyytin käyttö muuttaisi reaktio kulkua, ts. kuinka reaktiokoordinaattidiagrammi muuttuisi?
 - Miten katalyytti vaikuttaisi nopeusvakioihin?
 - Miten lämpötilan nostaminen vaikuttaa tasapainovakioon?



Kuva 1. Reaktioyhtälö ja sitä vastaava reaktiokoordinaattidiagrammi.

7. Laske 0,10 M H_2SO_4 -liuoksen kaikkien ionien (siis myös OH^-) pitoisuudet ja anna pH, liuoksen lämpötila on 25 °C. $K_a(HSO_4^-, 25\text{ °C}) = 1,2 \times 10^{-2}$, $K_a(H_2O, 25\text{ °C}) = 1,0 \times 10^{-14} = K_w$.

