

Løsningsforslag til FINALEOPPGAVER



for uttakning til

39. internasjonale kjemiolympiaden i Moskva, Russland, 15.-24. juli 2007

Oppgave 1 (36 poeng)

- | | | |
|------|------|-------|
| 1) B | 5) C | 9) A |
| 2) B | 6) D | 10) B |
| 3) A | 7) B | 11) C |
| 4) C | 8) B | 12) B |

Oppgave 2 (20 poeng)

A.

- a) $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
- b) $\Delta H^\circ = 178,3 \text{ kJ/mol}$ $\Delta S^\circ = 160,4 \text{ J/Kmol}$
- c) $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ = 130,5 \text{ kJ/mol} \Rightarrow K = 1,34 \cdot 10^{-23}$
- d) Ikke spontan da $\Delta G^\circ > 0$ (ekvivalent med at $K < 1$)
- e) Ved $T = 1112 \text{ K} = 839^\circ\text{C}$ vil ΔG° skifte fortegn

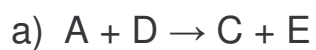
B.

- a) $\text{CaO} (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq})$
- b) $\Delta H_{\text{reaksjon}} = -4,18 \text{ J / (g } ^\circ\text{C)} \cdot 50 \text{ g} \cdot 7,3 ^\circ\text{C} = -1526 \text{ J}$ & $1,045 \text{ g CaO} = 0,0187 \text{ mol} \Rightarrow \Delta H^\circ = -1526 \text{ J} / 0,0187 \text{ mol} = -81,6 \text{ kJ/mol}$ [negativt fortegn fordi reaksjonen er eksoterm]

C.

- a) Sølv
- b) Sølv og bly (2 elektroner overføres, så $n=2$)
- c) $E^\circ_{\text{celle}} = 0,93 \text{ V}$, $\Delta G^\circ = -2 \cdot 96485 \cdot 0,93 = -179,5 \text{ kJ/mol}$
og $K = 2,9 \cdot 10^{31}$
- d) $E_{\text{celle}} = 0,93 - 0,0592 / 2 \cdot \log (0,1/0,1^2) = 0,90 \text{ V}$

Oppgave 3 (10 poeng)



b) B

c) AA og BD

d) 1. trinn har høyest aktiveringsbarriere og er tregeste trinn

e) Endoterm fordi energien til produkter ligger over energien til reaktanter

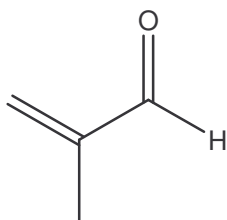
Oppgave 4 (20 poeng)

a)

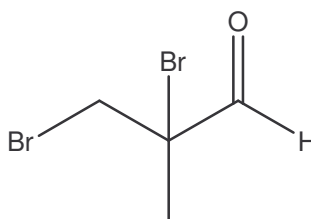
Antall dobbeltbindinger: $\frac{4 \cdot 2 + 2 - 6}{2} = 2$

b)

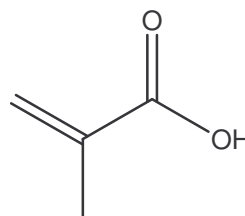
A



B

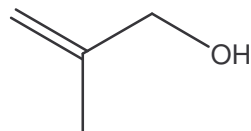


C

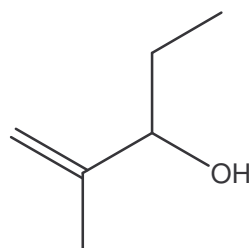


c)

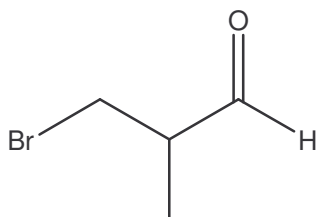
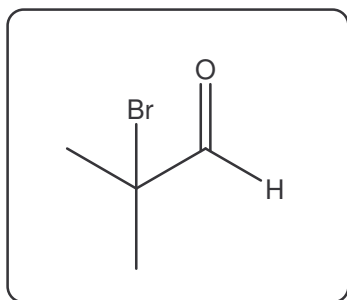
D



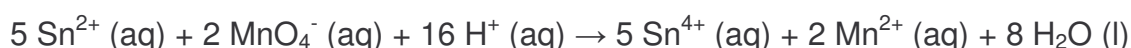
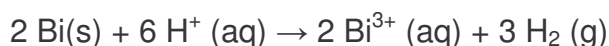
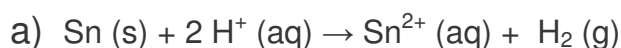
E



d)



Oppgave 5 (14 poeng)



b) $0,0107\text{M} \cdot 15,61 \text{ mL} = 0,167 \text{ mmol}$

c) Den mørke fiolette fargen av MnO_4^- ionet forsvinner så lenge titreringen pågår. Når alt Sn^{2+} er brukt opp vil overskudd MnO_4^- gi permanent lilla farge.

d) Stoffmengde tinn i titrering = $5/2 \cdot 0,167 \text{ mmol} = 0,418 \text{ mmol}$, d.v.s $4 \cdot 0,418 \text{ mmol} = 1,67 \text{ mmol}$ i metallklumpen, d.v.s. 198 mg av 472 mg var tinn.

e)

a. Større (fra den alternative likningen

$3 \text{Sn}^{2+} + 2 \text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow 3 \text{Sn}^{4+} + 2 \text{MnO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ ser vi at det omsettes mindre tinn per molekyl permanganat. Titrervolumet blir derfor større, noe som gir større beregnet verdi).

b. Mindre (det er for lite tinn som blir brukt i titreringen og titrervolumet blir mindre)

c. Lik. Oksidbelegget løses opp i syren og har ingen innvirkning på titrervolumet [med mindre det er dannet SnO_2 i så fall vil titrervolumet og svaret bli mindre]