

FASIT til 2. UTTAKSPRØVE



til den

42. Internasjonale Kjemiolympiaden 2010 i Tokyo, Japan



The 42nd
International Chemistry Olympiad
2010, Japan

第 42 回 国際化学オリンピック
日本大会 (2010 年)

Oppgave 1

- 1) C 2) C 3) B 4) C 5) A
6) D 7) C 8) B 9) A 10) C
11) A 12) B 13) A 14) D 15) D
16) C 17) A 18) D 19) B 20) C

Oppgave 2

- a) Ett kiralt C-atom; -CH- gruppen
b) $\text{R-NH}_2 (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{R-NH}_3^+ (\text{aq})$
c) 202,5 mg

Oppgave 3

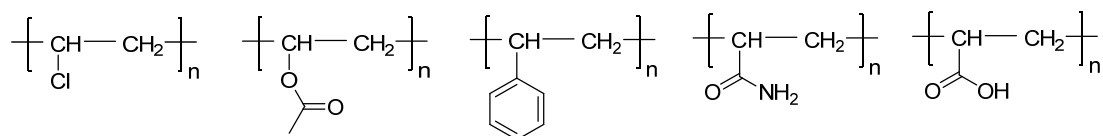
- a) $49 \text{ N}_2\text{H}_4\text{O}_3 (\text{s}) + \text{C}_{16}\text{H}_{34} (\text{s}) \rightarrow 16 \text{ CO}_2 (\text{g}) + 115 \text{ H}_2\text{O} (\text{g}) + 49 \text{ N}_2 (\text{g})$
b) $M_w(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80,04$ og $M_w(\text{heksadekan}) = 226,44$ og derfor vil ANFO som forbrenner etter reaksjonsligningen i a) inneholde $226,44 / (226,44 + 49 \cdot 80,04) = 0,0546 = \underline{5,5\% \text{ med heksadekan}}$. Kommersiell ANFO inneholder et svakt overskudd av brensel i forhold til dette.
c) 1 liter ANFO = 840 g ANFO som består av 5,5% heksadekan (46,2 g = 0,204 mol) og 94,5% NH_4NO_3 (793,8 g). Mengden gass er derfor $0,204 \text{ mol} \cdot (16 +$

115 + 49) = 36,72 mol ~ 823 liter gass fra de gitte opplysninger.

- d) Ved høy temperatur vil aluminium reagere med vann i en sterkt eksoterm reaksjon: $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$ (i tillegg vil dette hydrogenet forbrennes i luften og bidra til eksplosjonsvirkningen)

Oppgave 4

a)



- b) **A** = poly(akrylsyre), **B** = poly(styren), **C** = poly(vinylklorid), **D** = poly(akrylamid) og **E** = poly(vinylacetat)

Resonnement:

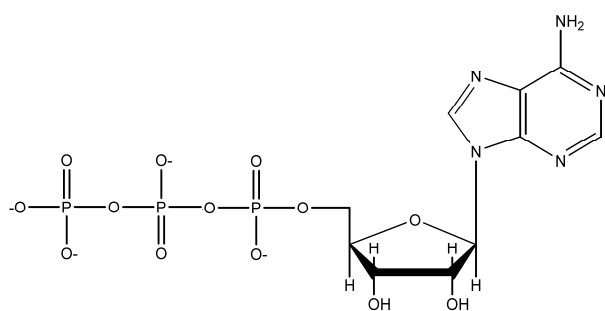
A og D løser seg i vann, og A med sur reaksjon, noe som gir at A er poly(akrylsyre) mens D er poly(akrylamid) siden de to er de åpenbart hydrofile polymerene og eneste vannløselige. Prøve E må være poly(vinylacetat) siden den hydrolyseres til vannløselig poly(vinylalkohol) under alkaliske forhold. Det gir kun B og C igjen, og siden C gir mer sure avgasser må det være den som gir HCl ved forbrenning, altså må C være poly(vinylklorid) og B være poly(styren).

Oppgave 5

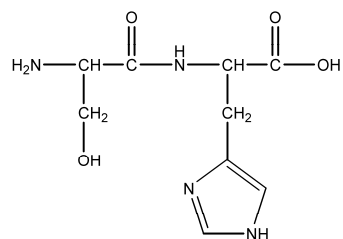
A.

- a) $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$; dvs 4 cytochrom c proteiner
- b) $K = [\text{Fe}^{3+}]^4 / ([\text{Fe}^{2+}]^4 [\text{O}_2] [\text{H}^+]^4)$, økning av pH gjør at reaksjonen ikke går fullt så mye over til høyre (forskyver mer mot venstre)
- c) $E^0 = 1,23\text{ V} - 0,26\text{ V} = 0,97\text{ V}$
- d) $E^0 > 0$ så reaksjonen er spontan
- e) $E^{0'} = 0,97 - 0,0592/4 \lg 1/(10^{-7})^4 = 0,97 - 0,41 = 0,55\text{ V}$
- f) Når reaksjonen ikke lenger er spontan må $E^{0'}$ være negativ. Overgangen mellom spontan og ikke-spontan reaksjon skjer ved likevekt når $E^{0'} = 0$. Innsatt i likningen gir dette $0 = 0,97 - 0,0148 \lg 1/x^4$ hvor $x = [\text{H}^+]$. Utregning gir $x = 4,1 \cdot 10^{-17}\text{ M}$ og $\text{pH} = 16,4$

B.



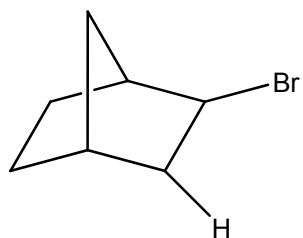
ATP: J+I+C



Dipeptid: E+B+A

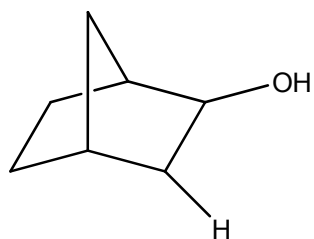
Oppgave 6

a)



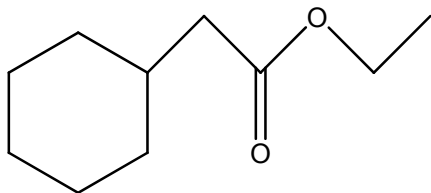
(ser bort fra stereokjemien)

b)

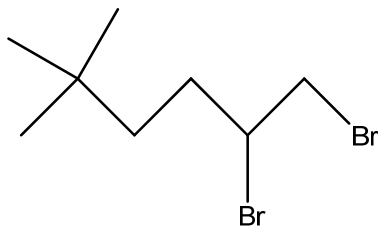


(ser bort fra stereokjemien)

c)



d)



(ser bort fra stereokjemien)