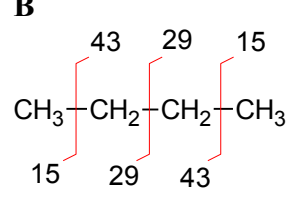
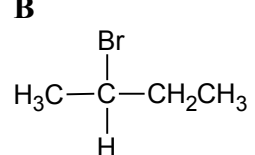


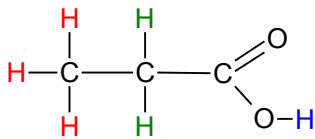
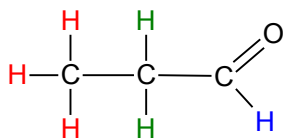
Eksamen våren 2013 – Løysingar

DEL 1

Oppgåve 1

- a **C**
 $1 + x + 3 \cdot (-2) = 0 \Leftrightarrow x = 5$
- b **D**
Det er like mange atom av kvart grunnstoff før og etter reaksjonen, og produkta er karbondioksid og vatn.
- c **C**
Både organiske og uorganiske sambindingar kan forbrenna.
- d **A**
Aldehyd reagerer både med kromsyreareagens og med 2,4-dinitrofenylhydrazin.
- e **B**
- 
- f **A**
Nikkel(II)ion dannar eit lakseraudt botnfall med dimetylglyoksim.
- g **C**
Molhøvet er 1 : 2, så teoretisk utbyte er 2,0 mol eddiksyre.
Det faktiske utbytet (1,9 mol) skal reknast i prosent av det teoretiske utbytet.
- h **D**
Ammoniumionet er den korresponderande syra til ammoniakk.
- i **B**
- 

j C



k D

Ei OH-gruppe er addert til C2 og eit H-atom er addert til C3.

l A

Eit oksidasjonsmiddel blir sjølv redusert, og jodidionet kan ikkje reduserast vidare.

m B

Alle enzym er protein, som inneheld peptidbindingar.

n A

Mangan blir redusert frå +IV til +II og svovel blir oksidert frå +IV til +VI.

o B

Den repeterande eininga inneheld ikkje dobbeltbinding, og har éi fenylsidegruppe.

p C

Eit bromatom blir addert til kvart av karbonatoma.

q D

Færre dobbeltbindingar gjer at molekyla kan pakkast tettare. Det gir høgare smeltepunkt.

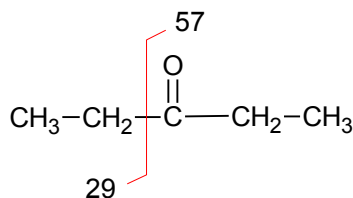
r B

Karbonationet er ein svak base som reagerer med saltsyre og dannar karbondioksidgass.

s D

$$E_{\text{celle}}^0 = E_{\text{jod}}^0 - E_{\text{aluminium}}^0 = 0,54 \text{ V} - (-1,66 \text{ V}) = 2,20 \text{ V}$$

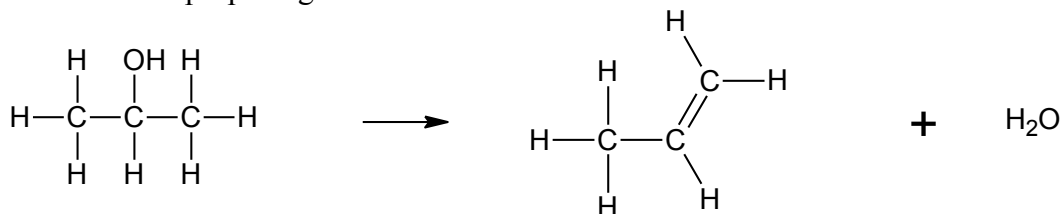
t A



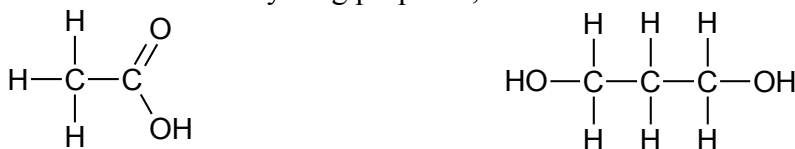
Oppgave 2

a1 Dette er ein oksidasjon av ein primær alkohol (karbonatomet i den funksjonelle gruppa endrar oksidasjonstal frå $-I$ til $+III$)

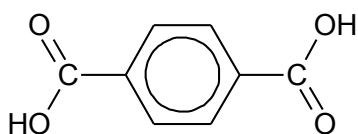
a2 Produkta blir propen og vatn:



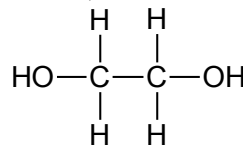
a3 Produkta blir eddiksyre og propan-1,3-diol:



b1 Benzen-1,4-disyre:

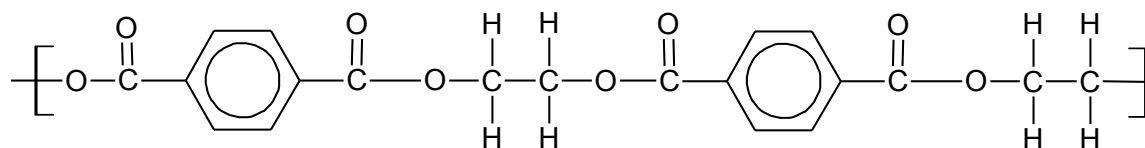


Etan-1,2-diol:



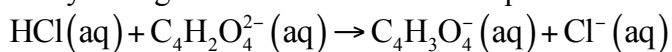
b2 PET blir danna ved ein kondensasjonsreaksjon, for monomerane går saman til eit stort molekyl under avspalting av vatn.

b3



c1 Hydrogenmaleat er ei svak syre og maleat er den korresponderande basen. Ein løysning som inneheld like store mengder av eit slikt syre-basepar er per definisjon ein bufferløysning.

c2 Saltsyra reagerer med den basiske komponenten i bufferløysningen:

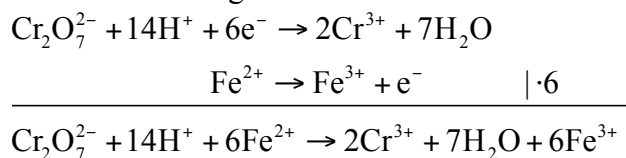


c3 Maleinsyra reagerer med den sterke basen NaOH og gir meir hydrogenmaleat og maleat. Konsentrasjonen av hydrogenmaleat er like stor som konsentrasjonen av maleat, ettersom

$\text{pH} = \text{p}K_a = 6,1$. Bufferkapasiteten er større, for konsentrasjonane har auka. (Tilsetjing av fast stoff endrar ikkje voluma noko særleg.)

d1 $2 \cdot 1 + 2 \cdot x + 7 \cdot (-2) = 0 \Leftrightarrow 2x = 12 \Leftrightarrow x = 6$

d2 Vi snur reaksjonen med lågast reduksjonspotensial, og syter for at det blir avgitt og motteke like mange elektron:



d3 Av reaksjonslikninga i **d2** får vi $n_{\text{Fe}^{2+}} = 6n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = 6 \cdot 0,01 \text{ mol/L} \cdot 0,025 \text{ L} = 0,0015 \text{ mol}$.

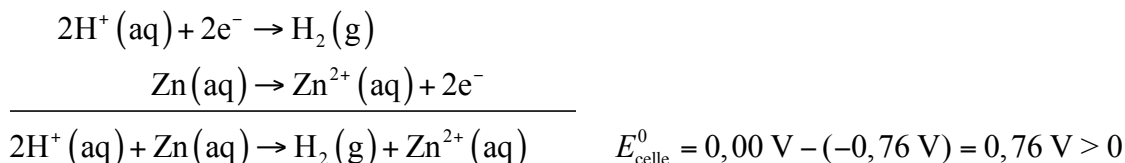
Altså var konsentrasjonen av jarn(II)ion $\frac{0,0015 \text{ mol}}{0,03 \text{ L}} = 0,0500 \text{ mol/L}$.

DEL 2**Oppgåve 3**

- a** Det er ei 1→4-binding, for bindinga er danna mellom C1 i galaktose og C4 i glukose. Vi startar nummereringa av karbonatoma ved oksygenatomet, og tel så *med* klokka.
- b** Ved EDTA-titrering er molhøvet 1:1 mellom kalsiumion og anionet i dinatriumsaltet av EDTA. Det gir $n_{\text{Ca}^{2+}} = n_{\text{EDTA}} = 0,0100 \text{ mol/L} \cdot 0,0188 \text{ L} = 0,000188 \text{ mol}$.
Prøveløysningen inneheldt fire gonger så mykje, det vil seia $0,000752 \text{ mol}$.
Altså var konsentrasjonen av kalsiumion i mjølka $\frac{0,000752 \text{ mol}}{0,0250 \text{ L}} = 0,03008 \text{ mol/L}$,
som svarar til $0,03008 \text{ mol/L} \cdot 40,1 \text{ g/mol} = 1,21 \text{ g/L}$.
- c** Prøveløysningen inneheldt den sterke syra HCl, som vil reagere med NH_3 og gi den korresponderande syra NH_4^+ . Ved pH lik 9,5 har løysningen om lag like store mengder ammoniakk og ammonium og er difor ein buffer ($\text{p}K_a(\text{NH}_4^+) = 9,25$).
- d** Det isoelektriske punktet for asparaginsyre er 2,8. Denne aminosyra er difor elektrisk nøytral ved pH lik 2,8 og negativt ladd ved pH lik 9,7.
Det isoelektriske punktet for lysin er 9,7. Denne aminosyra er difor elektrisk nøytral ved pH lik 9,7 og positivt ladd ved pH lik 2,8.
- e** Mjølk er for det meste vatn, så løysingsevna til kasein varierer med polariteten: Det er betre løyseleg di meir polart det er. I mjølk med pH lik 6,7 er kasein negativt ladd og løyser seg difor godt. Av figuren kan vi konkludera at kasein er tilnærma elektrisk nøytralt ved pH-verdiar mellom 4 og 5. Ved lågare pH-verdiar er kasein positivt ladd, og løyser seg godt.

Oppgave 4

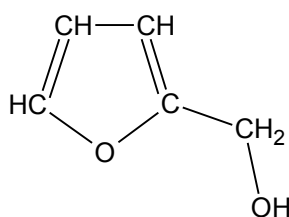
- a I vatn med pH lågare enn 6, vil det vera eit monaleg overskot av H^+ -ion. Metallisk sink har lågare reduksjonspotensial enn hydrogenion, og vil difor bli oksidert til sinkion i det sure vatnet.



- b Ei terminal karbonylgruppe kan til dømes påvisast ved å tilsetja blå Fehlings væske. Kopar(II)ion blir då redusert til kopar(I)ion og vi får ei brunraud utfelling av Cu_2O . (Tollens test og 2,4-DNFH vil også gi positivt testresultat.)
- c Dette er ein kopla reaksjon der ei terminal karbonylgruppe blir redusert til ei hydroksylgruppe samstundes som energigiberaren $\text{NADPH} + \text{H}^+$ blir oksidert (gir frå seg to H-atom).

1: NADP^+

2:



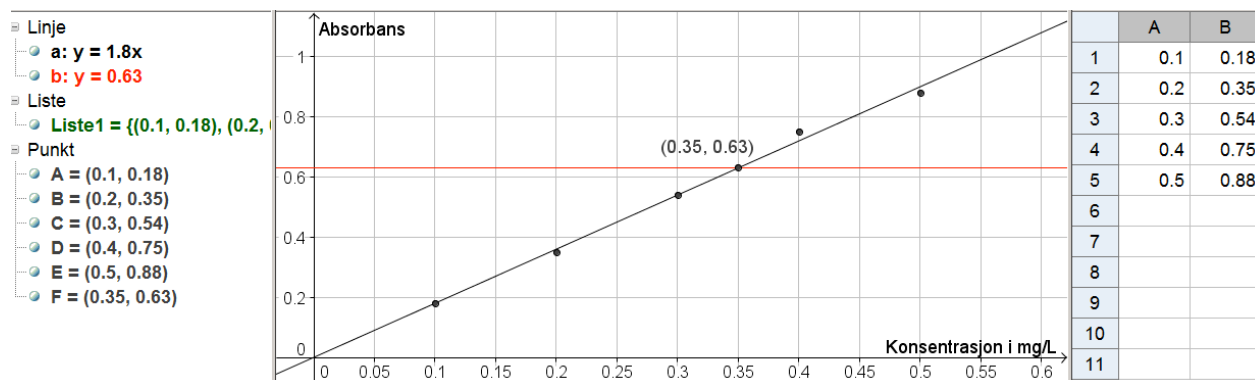
- d Di mindre skjerma H-atomet i den funksjonelle gruppa er, di høgare vil skiftet vera. Furfurylalkohol (3,7 ppm) er figur 16. Furfural (9,6 ppm) er figur 15. Furfurylsyre (11,0 ppm) er figur 17.
- e Reaksjon 1 er ein oksidasjon av ei hydroksylgruppe til ei karbonylgruppe (C2: $0 \rightarrow +\text{II}$). Reaksjon 2 er ein substitusjon (C3: $\text{OH} \rightarrow \text{H}$). Reaksjon 3 er ein eliminasjon av vatn (C3 har mista H og C4 har mista OH).

Ut frå plasseringa av dobbeltbindinga og den terminale karbonylgruppa kan vi konkludera med at oksygenet i furfuralringen kjem frå hydroksylgruppa på C2 i xylose.

Oppgave 5

- a Klor blir oksidert frå +III i natriumkloritt til +IV i klordioksid. Svovel blir redusert frå +VII i natriumpersulfat til +VI i natriumsulfat.

- b Vi finn standardkurva ved lineær regresjon i GeoGebra.
Skjeringspunktet mellom standardkurva og $y = 0,63$ har x -koordinat lik 0,35.
Konsentrasjonen av klordioksid i prøveløysningen er difor 0,35 mg/L.



Merknad

Tabellen i oppgåva burde innehalda éi måling til; blindprøven, som vonleg gav (0, 0).

- c Vi ser at toppane som inneheld klor kjem parvis i høvet 3 : 1, som svarar til dei relative førekomstane av dei to klorisotopane.
- | | | | |
|-------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| 16 u: O^+ | 35 u: $^{35}Cl^+$ | 51 u: $^{35}ClO^+$ | 67 u: $^{35}ClO_2^+$ |
| | 37 u: $^{37}Cl^+$ | 53 u: $^{37}ClO^+$ | 69 u: $^{37}ClO_2^+$ |

d
$$n_{NaClO_2} = \frac{10,0 \text{ g}}{90,49 \text{ g/mol}} = 0,1105 \text{ mol} \quad n_{Na_2S_2O_8} = \frac{5,00 \text{ g}}{238,18 \text{ g/mol}} = 0,02099 \text{ mol}$$

Av den balanserte reaksjonslikninga gitt tidlegare i oppgåva, ser vi at natriumpersulfat er den avgrensande reaktanten.

Det kan difor maksimalt bli danna $2 \cdot 0,02099 \text{ mol} = 0,04198 \text{ mol}$ klordioksid, som svarar til $0,04198 \text{ mol} \cdot 67,5 \text{ g/mol} = 2,83 \text{ g}$.

Den maksimale konsentrasjonen i klordioksidløysningen er 2,83 g/L.

Merknad

Det er ikkje mogleg å koma fram til det oppgåva ber oss om utan å bruka avrunda mellom svar i vidare utrekning. Det gir ein uheldig signaleffekt til elevane, som bør kommenterast om ein brukar denne oppgåva i undervisninga.

- e Med det oppgitt molhøvet 1 : 1 mellom klordioksid og natriumtiosulfat, får vi
$$n_{ClO_2} = n_{S_2O_3^{2-}} = 0,0500 \text{ mol/L} \cdot 0,0216 \text{ L} = 0,00108 \text{ mol}$$

Konsentrasjonen av klordioksid i prøveløysningen var difor

$$\frac{0,00108 \text{ mol}}{0,0500 \text{ L}} = 0,0216 \text{ mol/L}$$

Utbyttet var såleis
$$\frac{0,0216 \text{ mol/L} \cdot 100}{0,04198 \text{ mol/L}} \% = 51,5 \%$$