# LØSNINGER TIL EKSAMEN KJEMI 2 V2014

OPPGAVE 1

a) D er det rette alternativet

b) C er det rette alternativet

c) A er det rette alternativet

d) B er det rette alternativet

e) A er det rette alternativet

f) D er det rette alternativet

g) C er det rette alternativet

h) A er det rette alternativet

i) C er det rette alternativet

j) D er det rette alternativet

k) C er det rette alternativet

l) A er det rette alternativet

m) D er det rette alternativet

n) A er det rette alternativet

o) B er det rette alternativet

p) B er det rette alternativet

q) C er det rette alternativet

r) D er det rette alternativet

s) D er det rette alternativet

t) B er det rette alternativet

Oppgave 2

a) 1)



Dette er en substitusjonsreaksjon.

2)



3)

CH3CHO(l) + 2Cu2+(aq) + 4OH-(aq) → CH3COOH(l) + Cu2O(s) + 2H2O(l)



b) 1) Basisk komponent: NH3 Sur komponent: NH4+

2) Vi setter opp uttrykket for *K*a:



Vi ser at [NH4+ ] er høyest.

3) Når vi tilsetter NaOH til bufferen, vil denne reagere med NH4+ og danne mer

NH3:

NH4+ + OH- → NH3 + H2O

Når vi også tilsetter NH4Cl, har vi økt mengden av begge komponentene i bufferen, som har fått større kapasitet med hensyn på både syre og base. Dette er fordi løsningen har samme pH-verdi, som gjør at vi har samme forholdet mellom de to komponentene i bufferen.

c) 1) I kaldt vann er løseligheten 2 g/L uansett hvilken mengde vi har. Det betyr at vi maksimalt kan isolere (50 −2) g = 48 g

2) Vi kan bruke omkrystallisering her. Da varmer vi opp blandingen og alt løses unntatt MnO2, som filtreres vekk i varm løsning. Så avkjøler vi. MnCl2 er fremdeles i løsning mens adipinsyre felles ut. Løsningen filtreres nå kald, og syra er isolert.

3) Her er begge komponentene løselige i varmt vann og lite løselige i kaldt vann. Da er det ikke mulig å bruke omkrystallisering for å skille dem.

d) 1) Siden det dannes H+-ioner ved oksidasjonen, vil disse reduseres lettere til H2 enn H2O gjør. Reaksjonen ved katoden blir derfor

2H+ + 2e- → H2

2) Vi får en oksidasjon av karbonet i metanol (oks.tall -2) til CO2 (oks.tall +4).

3) Ved en elektrolyse av en Na2SO4-løsning er halvreaksjonene slik:

Ved katoden: 2H2O + 2e- → H2 + 2OH-

Ved anoden: 2H2O → 4H+ + 4e- + O2

For å overvinne motspenningen fra disse reaksjonene, må elektrolysespenningen minst være (0,83 + 1,23) V = 2,1 V. Siden denne spenningen er høyere enn 0,4 V, vil det gå med mer energi til den siste elektrolysen.

Oppgave 3

a) Hovedårsaken er at jern korroderer svært lett ved at det oksideres lett til Fe2+ og videre til Fe3+ av O2 i lufta sammen med fuktighet. Mynten vil derfor kunne korrodere tvers gjennom.

b) Redoksparet Ni2+ / Ni står over redoksparet Fe2+ / Fe i spenningsrekka. Det betyr at dersom det går hull på nikkelbelegget, vil vi få dannet en galvanisk celle der Fe vil bli anode og Ni katode. Dette vil øke korrosjonsfarten:

Ni2+ + 2e- → Ni *E*ored = −0,26 V

Fe → Fe2+ + 2e- *E*ooks = 0,44 V

Ni2+ + Fe → Ni + Fe2+, *E*0 = 0,12 V

c) For å undersøke om det er Ag+ i løsningen, kan eleven tilsette litt HCl. Hvitt bunnfall påviser Ag+.

Ag+(aq) + Cl-(aq) → AgCl(s)

Ved å tilsette NH3 til basisk reaksjon, vil eleven få en sterk blåfarge i løsningen hvis det er Cu2 i denne.

Cu2+(aq) + 4NH3(aq) → Cu(NH3)42+(aq)

d) Vi må sørge for at bare Cu2+ blir redusert og ikke Ni2+. Vi har H+ og NO3- i løsningen i tillegg til metallionene. Dersom vi skal få utfelt Cu ved katoden, må vi overvinne cellepotensialet til cella

NO3- + 4H+ + 3e-  NO + 2H2O *E*ored = 0,96 V

Cu ⮀ Cu2+ + 2e- *E*ooks = −0,34 V

For at Cu2+ skal reduseres til Cu, må spenningen minst være (0,96 − 0,34) V =

0,62 V

Dersom vi skal få utfelt Ni ved katoden, må vi overvinne cellepotensialet til cella

NO3- + 4H+ + 3e-  NO + 2H2O *E*ored = 0,96 V

Ni ⮀ Ni2+ + 2e- *E*ooks = 0,26 V

For at Ni2+ skal reduseres til Ni, må spenningen minst være (0,96 + 0,26) V =

1,22 V

Det betyr at elektrolysespenningen må være høyere enn 0,62 V, men lavere enn 1,22 V.

e) Cu-innholdet er (100 – 73,80) % = 26,20 %



Oppgave 4

a) Fenylpyrodruesyre er et keton. Vi kan påvise ketonet ved at det gir et gult bunnfall med 2,4-dinitrofenylhydrazin og ikke reagerer med Tollens reagens.

b) C-atomet som er bundet til aminogruppa, er et asymmetrisk C-atom fordi det har fire ulike grupper bundet rundt seg. Fenylalanin har derfor speilbildeisomeri.

c)



d)



e) Vi ser at reaksjonen som katalyseres av Enzym A er en redoksreaksjon ved at det tilføres 2 H-atomer til dihydrobiopterin. Da må stoff Y2 være NADH + H+ og stoff Y1 være NAD+.

Enzym A har da navnet dihydrobiopterinreduktase og Enzym B er fenylalaninhydroksylase, PAH.

Oppgave 5

a)



b)

Tilsetting av HCl: Vi påviser HCO3-:

Vi får brusing av CO2 -gass: HCO3-(aq) + H+(aq) → H2O(l) + CO2(g)

Tilsetting av BaCl2: Vi påviser SO42-:

Vi får hvitt bunnfall: Ba2+(aq) + SO42-(aq) → BaSO4(s)

c) Reaksjon:

Ca2+ + HY3- → CaY2- + H+



d) Dersom pH er for lav: Vi kan risikere at noe av bunnfallet av Mg(OH)2(s) kan løses opp igjen, og at en del Mg2+ også vil bli titrert mot EDTA. Svaret vil da bli for høyt.

Men samtidig er pH også viktig for hvilken form av EDTA som vil dominere. Ved lavere pH vil kanskje noe gå over i H2Y2-, men det er ikke enkelt å si i hvilken retning dette vil påvirke svaret.

Også formen til indikatoren vil være avhengig av pH.

Dersom pH er for høy: Nå kan vi risikere også å få utfelt Ca2+ som Ca(OH)2. Dette stoffet har en lavere *K*sp enn Mg(OH)2 og felles derfor ut ved høyere pH. Da blir svaret for lavt.

De samme problemene eksisterer også her med hensyn til EDTA og indikatoren.

e) Her må vi velge den grønne standardkurven.

Den røde har bare tre punkter ved lave [Cl-]-verdier og ingen punkter med høye absorbansverdier slik som vår prøve. Dessuten går kurven ikke gjennom origo.

Den blå kurven er den geometrisk beste verdi for alle målingene. Men det viser seg tydelig at de tre nederste punktene ikke ligger på den samme rette linja, og at det derfor sannsynligvis er en målefeil med disse.

Den grønne kurven viser en meget fin rett linje gjennom origo. Den har målepunkter på begge sider av vår prøve, og gir derfor det beste resultatet.

