

I

UITWERKING CCVS-TENTAMEN 20 juli 2018

Frank Povel

NB. Deze uitwerking is door mij gemaakt en is niet de uitwerking die de CCVS hanteert. Er kunnen dan ook op geen enkele wijze rechten aan deze uitwerking ontleend worden. Na het vraagnummer staat steeds tussen haakjes het door mij ingeschatte aantal punten die te krijgen zijn voor die vraag. Dat heb ik ingeschat op grond van de totalen per opgave zoals op het voorblad van het tentamen gegeven is en op grond van wat ik denk dat een redelijke verdeling is. De CCVS kan een andere verdeling hanteren.

OPGAVE 1 – vlugzout

a. (1) ammoniumcarbonaat

b. (2) $K = [\text{NH}_3]^2 \cdot [\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$

c. (3) Stel dat per liter gas x mol ammoniumcarbonaat is ontleed,
dan is $(2x)^2 \cdot x \cdot x = 4x^4 = 2 \cdot 10^{-15}$
 x is dus gelijk aan $1,5 \cdot 10^{-4}$

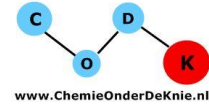
zodat molariteit $\text{NH}_3 = 3,0 \cdot 10^{-4}$
molariteit $\text{CO}_2 = 1,5 \cdot 10^{-4}$
molariteit $\text{H}_2\text{O} = 1,5 \cdot 10^{-4}$

d. (2) Het is niet duidelijk wat de vraagsteller hier bedoelt. Er zijn naar mijn mening 2 antwoorden mogelijk.

i. Er gebeurt niks met de evenwichtsconstante omdat K niet afhankelijk is van concentraties, die overigens hier niet veranderen.

ii. Als je hetzelfde vlugzout in een grotere fles doet (je vergroot als het ware de fles) dan zal er meer ontleden (evenwicht verschuift naar rechts) en dat is een endotherme reactie. Er vindt dus enige afkoeling plaats. Bij een lagere temperatuur is K kleiner. Aangenomen dat de fles weer de normale temperatuur aanneemt stijgt K weer naar de oorspronkelijke waarde.

e. (2) Bij verwarmen verschuift een evenwicht naar de endotherme kant. Dat is hier naar rechts. K wordt daarom groter.



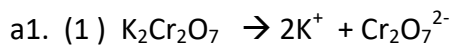
f. (2) De gassen zullen uit het flesje verdwijnen zodat het evenwicht naar rechts verschuift. Omdat de gassen het flesje blijven verlaten zal de reactie naar rechts aflopend worden. Het evenwicht stelt zich niet opnieuw in.

g. (3) De reactiewarmte wordt gegeven door de totale vormingswarmte van de reactie producten minus de totale vormingswarmte van de reagerende stoffen.

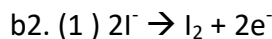
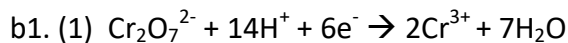
Dus $(2 \cdot -45,9 - 393,5 - 242) - x = 214,7$ (alles in kJ/mol)

Waaruit volgt dat $x = -942$ kJ/mol en dit is dus de vormingswarmte per mol van ammoniumcarbonaat.

OPGAVE 2 - cel in U-buis



a2. (2) 104 protonen en 106 elektronen



c1. (2) De linker is de positieve pool omdat daar elektronen aan onttrokken worden.

c2. (2) Van rechts naar links door het draadje dat de twee elektroden kortsluit.

d. (3) Dichromaat is oranje en Cr^{3+} is groen. Op den duur zal de oplossing aan de linkerkant dus groen worden. Of je dat in het begin kan zien is de vraag.

Rechts zal het bruin worden door het gevormde jood.

De verkleuring zal uiteraard eerst bij de polen plaatsvinden.

e1. (1) De kaliumnitraatoplossing fungeert als zoutbrug.

e2. (2) De elektronen gaan hier tegen de wijzers van de klok in. Dat doen de nitraat-ionen (ook negatief geladen deeltjes) dus ook. De positief geladen deeltjes (K^+) gaan de andere kant op.

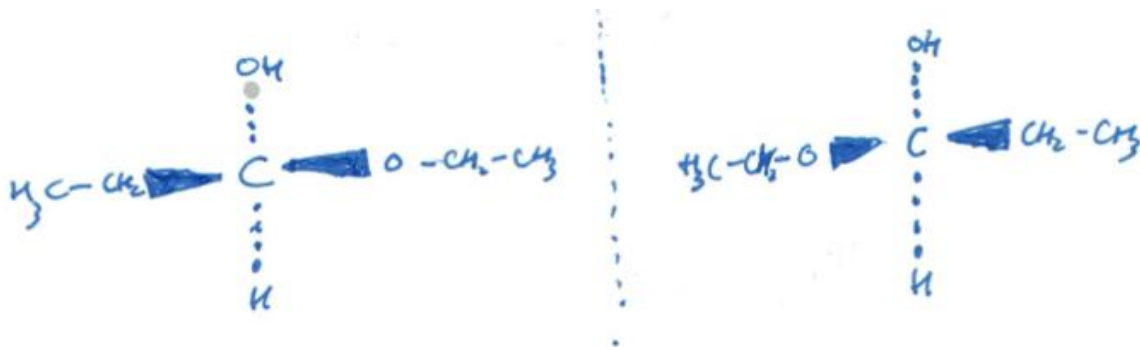
Je kan ook zeggen dat door de reactie rechts negatieve ionen verdwijnen die aangevuld moeten worden met de negatieve NO_3^- -ionen om de balans van + en - lading te behouden. En links verdwijnt meer + lading dan - lading dus dat moet aangevuld worden met de positieve K^+ -ionen.

OPGAVE 3 – halfacetalen

a. (3) propanal, ethanol, 1-ethoxypropan-1-ol

b. (2) Additie want er wordt een heel molecuul opgenomen waarbij een (dubbele) binding verdwijnt.

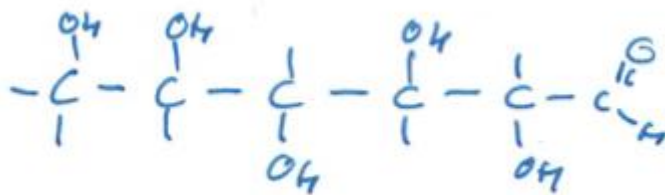
c. (3)



spiegelvlak

Het middelste C-atoom is asymmetrisch waardoor er door een verschillende rangschikking van de 4 groepen eraan twee spiegelbeeld isomeren ontstaan.

d. (2)

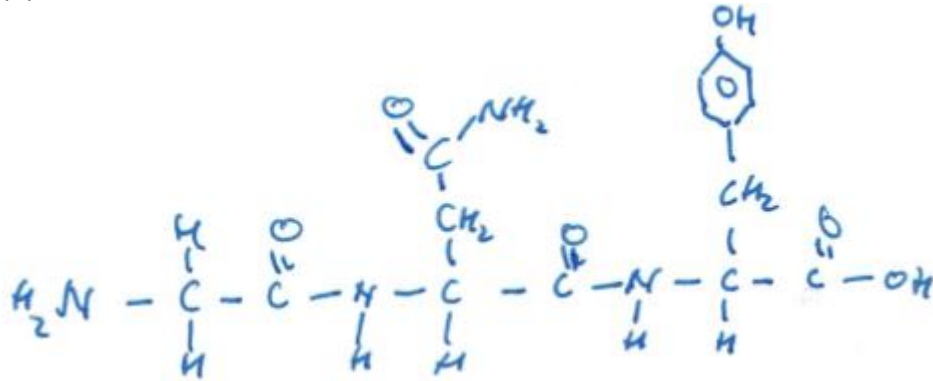


e. (1) C-5

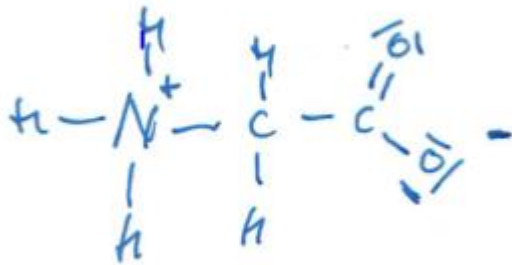
f. (2) De "aanval" van de hydroxygroep van C-5 op de aldehyde dubbele binding kan aan beide kanten plaatsvinden leidend tot een andere oriëntatie van de OH-groep aan C-1 in het cyclische molecuul.

OPGAVE 4 – glycine

a. (3)



b. (2)



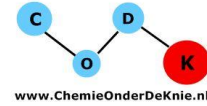
NB. de volgende vragen zijn te beantwoorden als er aangenomen wordt dat het evenwicht molecuul \rightleftharpoons zwitterion ver naar rechts ligt, en wel zo ver dat er geen rekening gehouden hoeft te worden met de moleculaire vorm. (Naar mijn idee had de opgave zo iets moeten vermelden).

c. (2) Het zwitterion is een amfolyt. (Het molecuul ook). Om uit te maken of een amfolyt zuur of basisch reageert moet je de waarden van de K_z en K_b ervan kennen. De waarde die het grootst is bepaalt of het als een zuur of base reageert. In tabel 49 staan voor het zwitterion van glycine waarden voor de K_z ($1,7 \cdot 10^{-10}$) en K_b ($2,2 \cdot 10^{-12}$). De K_z is groter en dus reageert het zwitterion van glycine zuur.

d. (2) Het gaat om de reactie waarbij de NH_3^+ -groep een H^+ -ion afstaat.

$$K_z = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-] / [\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / (0,08 - [\text{H}_3\text{O}^+]) = 1,7 \cdot 10^{-10}$$

Verwaarlozen van $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ten opzichte van 0,08 geeft $[\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 0,136 \cdot 10^{-10}$ zodat $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,369 \cdot 10^{-5} = 3,69 \cdot 10^{-6}$. (Deze kleine waarde van de concentratie laat zien dat de



verwaarlozing hier mag.) Hieruit volgt dat de pH = 5,43. Afgerond wordt dit 5,4 (1 cijfer achter de komma).

e1. (3)

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9,17} = 6,76 \cdot 10^{-10}$$

$$K_2 = 6,76 \cdot 10^{-10} \cdot [\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-] / [\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-] = 1,7 \cdot 10^{-10}$$

Zodat $[\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-] / [\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-] = 0,25$ zodat

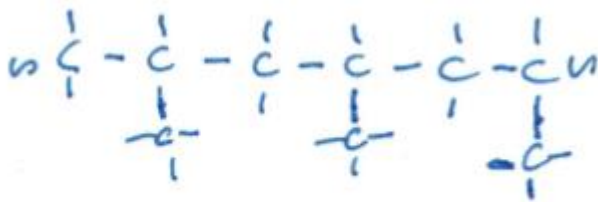
$$[\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-] / [\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-] = 4 : 1$$

e2. (3) Om de genoemde 4:1 verhouding te krijgen moet 1/5 deel van het glycine omgezet worden tot haar conjugeerde base. Dat is $0,08/5 = 0,016$ mol glycine. Daar heb je 0,016 mol KOH voor nodig en dat is $0,016 \times 56,1 = 0,898$ g afgerond naar 1 significant cijfer (0,08M!) wordt dit 0,9 g.

(KOH levert de sterke base OH^- die in een aflopende reactie een H^+ van het glycine afplukt.)

OPGAVE 5 – twaron & grypoleen

a. (2)



b. (2) Molmassa propene is 42 g.

$1 \cdot 10^8 / 42 = 2,4 \cdot 10^6$ mol monomeereenheden. ($2,4 \cdot 10^6 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,4 \cdot 10^{30}$ monomeereenheden ook goed).

c. (4)

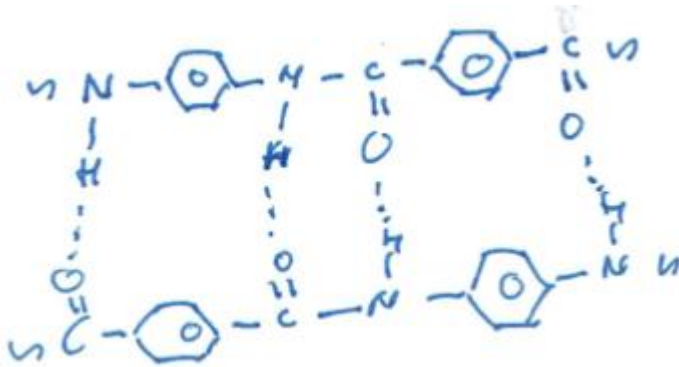


benzeen-1,4-diamine

benzeen-1,4-dicarbonzuur

d. (3)

Bijvoorbeeld



e. (2) Ondanks de waterstofbruggen tussen de ketens is Gypoleen een thermoplast (geen atoombindingen tussen de ketens). Gypoleen is dus smeltbaar en daardoor recyclebaar.

EINDE