

Uitwerking Voortentamen Scheikunde – voorbeeld 1

aan deze uitwerking kunnen geen rechten worden ontleend

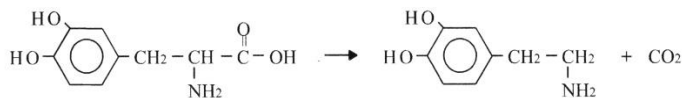
Opgave 1 - ammoniak

- 4p a. Een ammoniakmolecuul is zeer welkom in water, vanwege het polaire karakter van beide molecuulsoorten en de ruime mogelijkheid om H-bruggen te vormen. In een gas is de intermoleculaire ruimte veel groter dan in een vloeistof. 100 L gas is ongeveer 4 mol en die kruipen makkelijk in de intermoleculaire ruimte van circa 56 mol water, dus zonder het volume sterk te vergroten.
- 4p b. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ $K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = 1,8 \cdot 10^{-5}$
Stel $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = x$, dus $[\text{NH}_3] = 0,1 - x$ Invullen in K_b levert $x = [\text{OH}^-] = 1,3 \cdot 10^{-3}$ dus $\text{pOH} = 2,9$ en $\text{pH} = 11,1$ (Eén significant cijfer).
- 2p c. In het eindpunt is alle NH_3 omgezet in NH_4^+ ; dit is een zwak zuur volgens
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$
- 2p d. Toegevoegd mol H^+ = aanwezige mol NH_3 , dus $20,0 \text{ M} = 25,0 \times 0,100 \text{ M} = 0,125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 3p e. In dit gebied is de $[\text{NH}_4^+]$ in orde van grootte gelijk aan $[\text{NH}_3]$, de oplossing gedraagt zich als een buffer, de pH verandert dus nauwelijks.
- 2p f. Op dit punt is precies $[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_3]$ Ook juist: $\text{pOH} = \text{p}K_b$ dus $\text{pH} = \text{p}K_z$
- 2p g. dus $K_z = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9,3} = 5 \cdot 10^{-10}$

Totaal opgave 1: 19 p

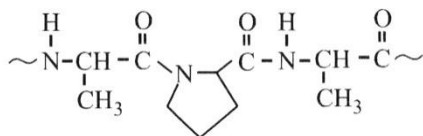
Opgave 2 - Parkinson

3p a.



3p b. In de molecuulstructuur van L-dopa zit een asymmetrisch koolstof-atoom. Dat maakt dat het spiegelbeeld van L-dopa ongelijk is aan het origineel. De structuur van dopamine kent geen asymmetrisch koolstof-atoom.

3p c.



- 3p d. De kokervorm van een eiwit wordt in stand gehouden door H-bruggen van de N – H groep met de C = O groep in het eiwit. Aan het stikstof-atoom van proline ontbreekt het H-atoom dat de H-brug zou moeten vormen met de C = O groep van een andere peptide- binding.
- 3p e. Het aflezen van aminozuur 166 begint bij het basenpaar met nummer $3 \times 165 + 1 = 496$. Triplet van basenparen 496 - 497 - 498 is gemuteerd
- 3p f. De middelste base (497) in het codon in het m-RNA voor leucine is een U en voor proline is dat een C. In de matrijsstreng van het DNA zit in het gen voor normaal DJ-1 een A en in het gen met de puntmutatie een G. Dan zit dus in de coderende streng van het DNA in het gen voor normaal DJ-1 een T en in het gen met de puntmutatie een C.

Totaal opgave 2: 18 p

Opgave 3 - chloor-waterdamp evenwicht

2p a. $K = \frac{[\text{HCl}]^4[\text{O}_2]}{[\text{Cl}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]^2}$

3p b. Er heeft 0,8 mol Cl_2 gereageerd, dus ook 0,8 mol H_2O , onder vorming van 1,6 mol HCl en 0,4 mol O_2 . De evenwichtssamenstelling is dus 1,2 mol Cl_2 , 1,2 mol H_2O , 1,6 mol HCl en 0,4 mol O_2

2p c. $K = \frac{(1,6/5)^4 \cdot (0,4/5)}{(1,2/5)^2 \cdot (1,2/5)^2} = 0,25$

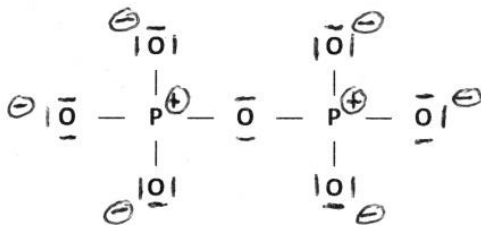
2p d. Bij verhoging van temperatuur zal het evenwicht verschuiven naar de kant van de endotherme reactie. Hier is het evenwicht verschoven naar rechts, gegeven de endotherme kant, en dus is de temperatuur verhoogd

Totaal opgave 3: 9p

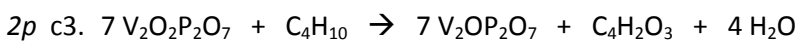
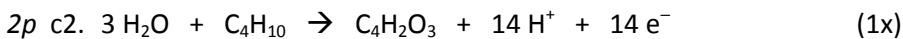
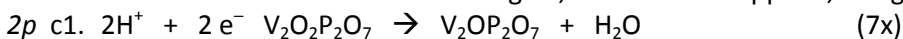
Opgave 4 - twee vanadiumzouten

2p a. In $\text{V}_2\text{O}_2\text{P}_2\text{O}_7$ zitten 8 negatieve ladingen per eenheid, en dus 8 positieve voor 2 V-ionen, dus 4+. In $\text{V}_2\text{OP}_2\text{O}_7$ zijn dat 6 negatieve, en dus per V-ion 3+.

3p b.



Ook een variant met een 5-waardige P, mits verder kloppend, kan goed gerekend worden.



1p d1. $\text{V}_2\text{O}_2\text{P}_2\text{O}_7$ wordt omgezet, teruggevormd, dus niet verbruikt, dus katalysator.

1p d2. In reactie 1 wordt $\text{V}_2\text{O}_2\text{P}_2\text{O}_7$ verbruikt, pas later (in reactie 2) gerecycled. $\text{V}_2\text{O}_2\text{P}_2\text{O}_7$ komt dus niet onveranderd uit reactie 1 en is dus geen katalysator.

1p d3. Gijs

Totaal opgave 4: 14 p

Opgave 5 - explosief

4p a. $-4 \cdot \Delta E(\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9) + 12 \Delta E(\text{CO}_2) + 10 \cdot \Delta E(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = 4 \cdot \Delta E(\text{reactie})$
 $-4 \cdot -3.56 \cdot 10^5 + 12 \cdot -3.935 \cdot 10^5 + 10 \cdot -2.42 \cdot 10^5 = 4 \cdot \Delta E(\text{reactie})$ dus $\Delta E = -1.43 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$
glyceryltrinitraat

3p b. 100 kg glycerol, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, = $100/92.1$ kmol. Er ontstaat dus $100/92.1$ kmol glyceryltrinitraat = (x 227) 246.5 kg. Totale massa reactor is onveranderd ($100+250+150 = 500$ kg) dus massa-% is $(246.5/500) \cdot 100\% = 49.3 \%$

3p c. $(\text{C}_6\text{H}_7\text{N}_3\text{O}_{11})_n$

2p d. Alleen voor de C's ($\rightarrow \text{CO}_2$) zijn per eenheid al 12 O's nodig, er zijn er maar 11, dus niet volledig.

Totaal opgave 5: 12 p

Totaal tentamen: $19+18+9+14+12 = 72$ p

*Cijfer = (aantal behaalde punten / 72 * 9 + 1*