

TEA-2 V5 scheikunde

Algemeen:

- De stof uit de 3^e en 4^e klas wordt bekend verondersteld.
- Alle stof die behandeld is in de les behoort tot de toets stof. Bestudeer dus ook de practica die je gehad hebt!

Toetsstof:

- Hoofdstuk 1 t/m hoofdstuk 8 (bekend)
- Hoofdstuk 9.1 t/m 9.4 (nieuw) + hoofdstuk 11.1 t/m 11.3 (tot p. 132: "zelf halfreacties opstellen" niet) (nieuw)

Handig om uit je hoofd te leren:

p. 20 tabel 8.19 Namen en formules van een aantal belangrijke anorganische zuren

p.46 tabel 9.10 Namen en formules van een aantal belangrijke basen

tabel 9.12 Namen en formules van een aantal belangrijke basische oplossingen

Oefenopdrachten uit het boek om te oefenen:

H9 Afsluiting 1,4,5

H11 Afsluiting 1,3,6,9

Oefenen met reactievergelijkingen van zuren en basen en redox

1. Geef de vergelijkingen van de onderstaande zuur-base-reacties.

- Men laat vast zinkoxide reageren met verdund zwavelzuur. Hierbij ontstaat een oplossing van zinksulfaat.
- Kalksteen (CaCO_3) reageert met in water aanwezige H^+ ionen.
- Bij een oplossing van ammoniumnitraat voegt men wat natronloog. Er ontwijkt ammoniakgas.
- Een schepje kaliumcarbonaat wordt toegevoegd aan een overmaat zoutzuur. Er ontwijkt e. koolstofdioxide.
- Zilveroxide reageert met zoutzuur. Hierbij ontstaat onder andere zilverchloride (AgCl).
- Vast magnesiumhydroxide reageert met zoutzuur.
- Zuiver magnesiumoxide reageert met zoutzuur. Hierbij ontstaat een MgCl_2 oplossing.

2. Geef, indien de redoxreactie verloopt, de twee halfreacties en de vergelijking van de totale redoxreactie. Geef bij a en b ook aan welke kleurverandering je kunt waarnemen.

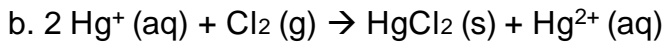
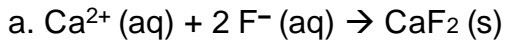
- Een kaliumpermanganaatoplossing (KMnO_4) + zwaveldioxide gas.
 - Een kaliumjodide-oplossing + aangezuurde kaliumdichromaatoplossing ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) oplossing
 - Ozongas + ijzer(II)sulfaatoplossing
 - Een zinkchloride-oplossing + ijzer(III)bromide-oplossing
 - Een NaBr -oplossing met een Cl_2 -oplossing.
 - Een aangezuurde KMnO_4 -oplossing met een H_2CO -oplossing.
 - Een geconcentreerde oplossing van salpeterzuur wordt een blokje chroom toegevoegd. Er ontstaat o.a. NO_2 -gas. *(let op: salpeterzuur is een sterk zuur, dus in oplossing zijn nitraationen en H_3O^+ ionen aanwezig, waarbij bij redox H_3O^+ vereenvoudigd wordt tot H^+)*
- >> meer redoxreacties opstellen zie boek H11 o.a. vragen 15, 25 en afsluiting

3. De volgende stoffen zijn zuren of basen of bevatten een zuur of een base. Geef de vergelijking(en) die optreedt (optreden) als deze stoffen in water worden gebracht.

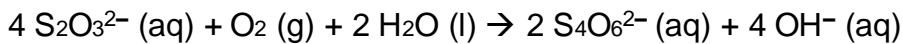
- HNO_3 (l)
- K_2O (s)
- NaCN (s)
- HCOOH (l)
- Na_3PO_4 (s)

>> meer oefenen zie boek o.a. H8 vragen 17, 18, 20 en H9 vragen 11, 13, 14

4. Hieronder staan twee vergelijkingen. Leg voor beide vergelijkingen uit of het wel of geen redoxreactie is.



5. Geef van onderstaande redoxreactie beide halfreacties.



6. Kerkklok

De klank van oude kerkklokken van brons is heel mooi, omdat het brons, behalve koper en tin ook lood bevat. Bij een bepaling van het kopergehalte van het brons wordt gebruik gemaakt van geconcentreerd salpeterzuur. Het koper wordt dan omgezet in Cu^{2+} en er ontstaat onder andere NO_2 . Ook tin en lood reageren met geconcentreerd salpeterzuur. Het tin wordt omgezet in SnO_2 .

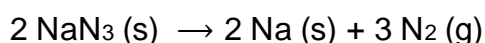
Leg met behulp van gegevens uit Binas tabel 48 uit dat lood in geconcentreerd salpeterzuur wordt omgezet tot Pb^{2+} , waarbij onder andere NO_2 ontstaat, en dat het gevormde Pb^{2+} daarna niet verder wordt omgezet tot PbO_2 .

Rekenen aan zuren en basen en algemeen – V5 2122

1. Bereken hoeveel gram NH_3 nodig is om 2,5 liter ammoniakoplossing te maken met $\text{pH} = 11,30$.
2. Een oplossing van 0,10 M CH_3COOH is voor 1,36% geïoniseerd. Bereken de pH van de oplossing.
3. Bereken hoeveel gram NaOH je moet oplossen tot 250 mL oplossing om een oplossing te krijgen met $\text{pH} = 9,5$.
4. Het zout NaIO_2 bestaat uit natriumionen en samengestelde jodietionen. Het jodietion is een base en heeft een K_b van $1,74 \cdot 10^{-11}$. Bereken de pH van een oplossing waarin 72,8 g NaIO_2 per liter is opgelost.
5. Bereken hoeveel mg Na_2CO_3 nodig is om 25 mL natriumcarbonaatoplossing te maken met $\text{pH} = 11,32$.
6. Je lost voor een experiment 9,9 g HCl (waterstofchloride) op in water tot een volume van 400 mL. Bereken de pH van de oplossing.
7. Bereken hoeveel gram $\text{Ba}(\text{OH})_2$ je moet oplossen tot 3,0 L oplossing om een oplossing te krijgen met $\text{pH} = 13,60$.
8. Een oplossing van 0,035 M van het zwakke zuur HIO_2 heeft een pH van 2,38. Bereken het ionisatiepercentage.
9. Vroeger gebruikte men carbidlampen. Deze lampen gaven licht doordat het gas ethyn, C_2H_2 , erin verbrand werd. Het ethyn ontstond in de lamp als men water op een stukje carbid (CaC_2) liet druppelen. De volgende reactie vond dan plaats:



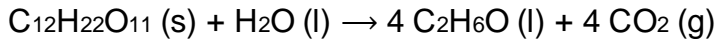
- a. Bereken hoeveel gram water er reageert met 100 gram carbid.
 - b. Bereken hoeveel liter van het gas ethyn er dan maximaal kan ontstaan. Ga er bij je berekening vanuit dat $V_m = 22,9 \text{ dm}^3/\text{mol}$.
10. Als een auto botst, kunnen airbags openklappen. De schok van een botsing brengt een reactie op gang, waardoor een airbag zich binnen 0,03 seconde vult met een gas. In de airbag bevindt zich de vaste stof natriumazide, NaN_3 . Bij ontleding van deze stof ontstaan natrium en stikstofgas:



De airbag wordt tijdens een botsing gevuld met 90 dm^3 stikstofgas.

Bereken hoeveel gram natriumazide in de airbag aanwezig was. Neem aan dat alle natriumazide gereageerd heeft ($273,15 \text{ K}$; $p = p_0$)

11. Ethanol (C₂H₆O) kan gemaakt worden uit suiker (C₁₂H₂₂O₁₁) gewonnen uit suikerbieten. Eerst wordt suiker uit de suikerbiet gehaald door dunne reepjes suikerbiet te koken met water. De zo verkregen suiker wordt vervolgens met water omgezet tot ethanol en koolstofdioxide:



Het massapercentage suiker in suikerbieten is 16%

- Bereken hoeveel liter ethanol je kunt maken uit 250 kg suikerbieten. (293 K; gebruik Binas tabel 11)
 - Bereken hoeveel m³ koolstofdioxide ontstaat bij dit proces (298 K; $p = p_0$)
12. In veel recepten voor gebak wordt bakpoeder gebruikt als rijsmiddel. Bij gebruik van bakpoeder ontstaat tijdens de bereiding het gas koolstofdioxide, waardoor het baksel rijst. Wijnsteenzuurbakpoeder bevat onder andere waterstofcarbonaationen (HCO₃⁻) en wijnsteenzuur (C₄H₆O₆). De volgende reactie vindt plaats tijdens de bereiding:

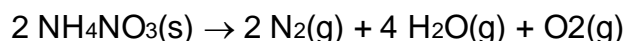


Bereken hoeveel liter CO₂ ontstaat wanneer alle wijnsteenzuur uit vijf zakjes wijnsteenzuurbakpoeder reageert. Gebruik hierbij de volgende gegevens:

- één zakje bevat 10 gram wijnsteenzuurbakpoeder
- wijnsteenzuurbakpoeder bevat 55 massaprocent wijnsteenzuur
- $V_m = 35 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

13. In de mijnbouw en wegebouw wordt gebruikgemaakt van springstoffen. Deze stoffen worden ingezet om explosies te veroorzaken. Een voorbeeld van zo'n springstof is ammoniumnitraat (NH₄NO₃).

De explosie van ammoniumnitraat kan als volgt worden weergegeven:



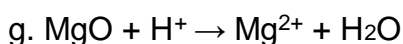
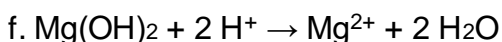
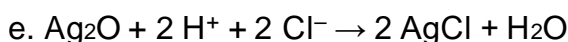
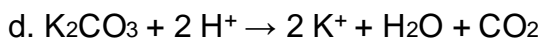
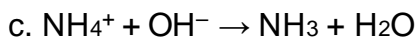
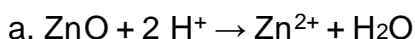
Het gezamenlijke volume van de gassen die zijn ontstaan bij de explosie is veel groter dan het volume van de vaste stof die aanwezig was voor de explosie. Dit is de belangrijkste verklaring voor de drukgolf die ontstaat.

Het gezamenlijke volume van de gassen die zijn ontstaan bij de explosie kan worden berekend. Neem aan dat onder de gegeven omstandigheden voor elk soort gas geldt dat het volume van een mol gas 62,5 dm³ bedraagt.

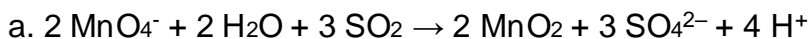
Bereken het gezamenlijke volume in dm³ van de gassen die ontstaan tijdens de explosie van 100 g ammoniumnitraat. Neem hierbij aan dat 98,0% van het ammoniumnitraat wordt omgezet in de gassen.

Antwoorden Oefenen met reactievergelijkingen van zuren en basen en redox

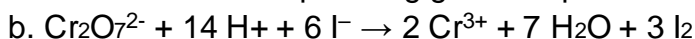
1.



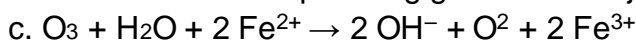
2.



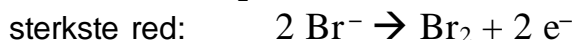
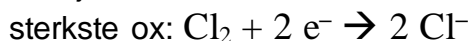
de kleur van de oplossing gaat van paars naar bruin/zwart



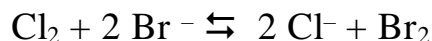
de kleur van de oplossing gaat van oranje naar groen



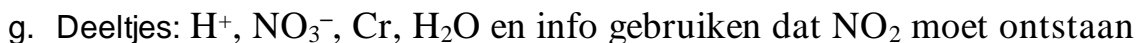
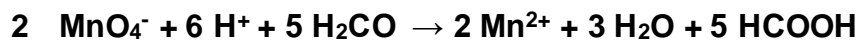
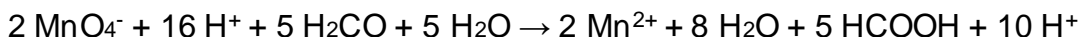
d. reactie verloopt niet



----- +

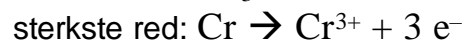
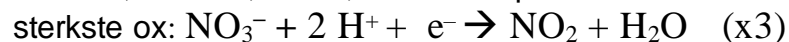


----- +



sterkste ox is dan halfreactie van combi NO_3^- en H^+ waarbij NO_2 ontstaat

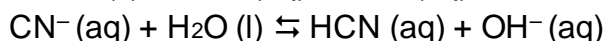
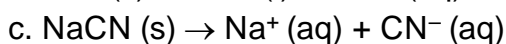
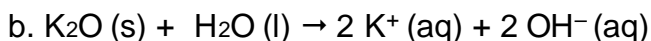
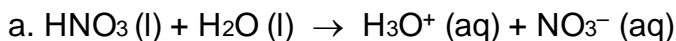
$\Delta V_0 = 0,80 - -0,74 = 1,54$ dus aflopend

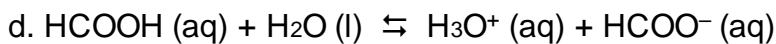


----- +

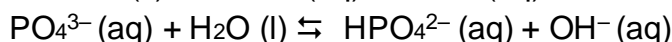


3.





(HCOOH lost eerst op, maar deze vergelijking wordt niet opgeschreven (moleculaire stof, deeltje verandert niet, alleen toestandsaanduiding; je mag de oplosvergelijking wel opschrijven)

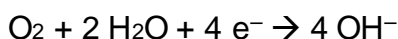


4.

a. Dit is **geen** redoxreactie. CaF_2 na de pijl is een zout dat nog steeds uit calciumionen, Ca^{2+} , en fluoride-ionen, F^- , bestaat. Voor de pijl heb je dezelfde ionen met dezelfde ladingen. Deeltjes veranderen niet van lading, er heeft dus ook geen elektronenoverdracht plaatsgevonden. (dit een neerslagreactie)

b. Dit is **wel** een redoxreactie. Voor de pijl zijn er kwik(I)ionen, Hg^+ . Na de pijl zijn dit kwik(II)ionen, Hg^{2+} ; lading van kwikdeeltjes verandert, er heeft dus elektronenoverdracht plaatsgevonden. Ook chloordeeltjes veranderen van lading, want voor de pijl heb je de moleculaire stof chloor, Cl_2 , die geen lading heeft. Na de pijl heb je het zout HgCl_2 , met Hg^{2+} -ionen en Cl^- -ionen. De lading van chlooratomen is dus van neutraal naar 1- veranderd. (het benoemen van één deeltje wat van lading verandert is voldoende)

5.



6.

De halfreactie van de oxidator $\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ staat (ver / ruim) boven de halfreactie van $\text{Pb} \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^-$, dus verloopt **of**

voor omzetting naar Pb geldt $\Delta V_0 = 0,80 - - 0,13 = 0,93$ dus verloopt **1p**

De halfreactie van de oxidator $\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ staat (ver / ruim) onder de halfreactie van $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$, verloopt niet **of**

voor omzetting naar PbO_2 geldt $\Delta V_0 = 0,80 - 1,46 = -0,66$ dus verloopt niet **1p**

Antwoorden rekenen aan zuren en basen algemeen

vraag 1

NH_3 is een zwakke base: $\text{NH}_3 \text{ (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ \text{ (aq)} + \text{OH}^- \text{ (aq)}$

$\text{pOH} = 14,00 - 11,30 = 2,70$ en $[\text{OH}^-] = 10^{-2,70} = 1,9.. \times 10^{-3}$ (dit is tijdens evenwicht)

Je wil weten hoeveel mol NH_3 er per liter nodig is op t_0 (voor het evenwicht zich heeft ingesteld); hoeveel mol NH_3 je dus per liter nodig hebt om deze oplossing te maken. Daar zet je dus je x. Aan het einde van de berekening kun je mol NH_3 per liter omrekenen naar hoeveel er nodig is voor 2,5 liter en naar aantal gram.

	$[\text{NH}_3]$	$[\text{OH}^-]$	$[\text{NH}_4^+]$
t_0	x	0	0
omgezet	$-1,9.. \times 10^{-3}$	$+1,9.. \times 10^{-3}$	$+1,9.. \times 10^{-3}$
t_{ev}	$x - 1,9.. \times 10^{-3}$	$1,9.. \times 10^{-3}$	$1,9.. \times 10^{-3}$

$K_b = [\text{OH}^-][\text{NH}_4^+] / [\text{NH}_3]$ K_b van NH_3 staat in Binas 49

invullen: $1,8 \cdot 10^{-5} = (1,9 \cdot 10^{-3})^2 / (x - 1,9 \cdot 10^{-3}) = 3,98 \cdot 10^{-6} / x - 1,9 \cdot 10^{-3}$
 $x - 1,9 \cdot 10^{-3} = 3,98 \cdot 10^{-6} / 1,8 \cdot 10^{-5} = 0,22117 \dots$
 $x = 0,22117 \dots + 1,9 \cdot 10^{-3} = 0,22316 \dots$ is aantal mol NH_3 nodig per liter
 $0,22316 \dots \times 2,5 \text{ L} = 0,5579 \dots \text{ mol NH}_3$ voor 2,5 L
 $0,5579 \dots \text{ mol} \times 17,031 \text{ g/mol} = 9,501 \dots \text{ g NH}_3$ significant: 9,5 g

Vraag 2

zwak zuur: $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
 Je begint met 0,10 mol CH_3COOH per liter, hiervan 'splitst / ioniseert' 1,36%
 $(1,36/100) \times 0,10 \text{ mol} = 1,36 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ per liter geïoniseerd = $[\text{H}_3\text{O}^+]$
 $\text{pH} = -\log 1,36 \cdot 10^{-3} = 2,866 \dots = 2,87$

Vraag 3

$\text{NaOH} (\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$
 $\text{pOH} = 14,00 - 9,50 = 4,50$ en $[\text{OH}^-] = 10^{-4,50} = 3,16 \cdot 10^{-5}$
 molverhouding $\text{OH}^- : \text{NaOH} = 1 : 1$, dus ook $3,16 \cdot 10^{-5} \text{ mol NaOH}$ per liter nodig
 $3,16 \cdot 10^{-5} \times 0,25 \text{ L} = 7,90 \cdot 10^{-6} \text{ mol NaOH}$ nodig voor 250 mL
 $7,90 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \times 39,997 \text{ g/mol} = 3,162 \cdot 10^{-4} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ g}$

Vraag 4

Zout met een zwakke base, twee vergelijkingen. Eerst oplossen, dan evenwicht
 $\text{NaIO}_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{IO}_2^- (\text{aq})$
 $\text{IO}_2^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{HIO}_2 (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$
 Molaire massa NaIO_2 : $22,99 + 126,9 + 2 \times 32,00 = 181,98 \text{ g/mol}$
 $72,8 \text{ g} / 181,98 \text{ g/mol} = 0,40 \dots \text{ mol NaIO}_2$ opgelost, dit levert ook $0,40 \dots \text{ mol IO}_2^-$

	$[\text{IO}_2^-]$	$[\text{OH}^-]$	$[\text{HIO}_2]$
<i>t₀</i>	0,40..	0	0
omgezet	-x	+x	+x
<i>t_{ev}</i>	0,40.. - x	x	x

$K_b = [\text{HIO}_2] [\text{OH}^-] / [\text{IO}_2^-]$ invullen en 'x' in noemer verwaarlozen
 $1,74 \cdot 10^{-11} = x^2 / 0,40 \dots$ Omzetten $x^2 = 1,74 \cdot 10^{-11} \times 0,40 \dots$ geeft $x = 2,63 \cdot 10^{-6}$
 $\text{pOH} = -\log 2,63 \cdot 10^{-6} = 5,57 \dots$ $\text{pH} = 14,00 - 5,57 \dots = 8,421$

Vraag 5

Na_2CO_3 zout met een zwakke base: oplosvergelijking en evenwichtsvergelijking
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$
 $\text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$
 $\text{pOH} = 14,00 - 11,32 = 2,68$ en $[\text{OH}^-] = 10^{-2,68} = 2,0 \cdot 10^{-3}$

	$[\text{CO}_3^{2-}]$	$[\text{OH}^-]$	$[\text{HCO}_3^-]$
<i>t₀</i>	x	0	0
omgezet	$-2,0 \cdot 10^{-3}$	$+2,0 \cdot 10^{-3}$	$+2,0 \cdot 10^{-3}$
<i>t_{ev}</i>	$x - 2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$

$K_b = [\text{OH}^-][\text{HCO}_3^-] / [\text{CO}_3^{2-}]$ K_b van CO_3^{2-} staat in Binas 49
 invullen: $2,1 \cdot 10^{-4} = (2,0 \cdot 10^{-3})^2 / (x - 2,0 \cdot 10^{-3})$
 $x = 0,02078 \dots + 2,0 \cdot 10^{-3} = 0,022875 \dots$ is aantal mol CO_3^{2-} nodig per liter
 molverhouding $\text{CO}_3^{2-} : \text{Na}_2\text{CO}_3 = 1 : 1$, dus ook $0,022875 \dots \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ per liter

$0,022875... \times 0,025 \text{ L} = 5,71... \cdot 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ voor 25 mL
 $5,71... \cdot 10^{-4} \text{ mol} \times 105,99 \text{ g/mol} = 0,0606... \text{ g} = 61 \text{ mg}$

vraag 6

sterk zuur: $\text{HCl (g)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$

$9,9 \text{ g} / 36,461 \text{ g/mol} = 0,27... \text{ mol HCl}$, levert ook $0,27... \text{ mol H}_3\text{O}^+$

$0,27... / 0,400 = 0,67... \text{ mol H}_3\text{O}^+ / \text{L}$

$\text{pH} = -\log 0,67... = 0,168... = 0,17$

vraag 7

$\text{Ba(OH)}_2 \text{ (s)} \rightarrow \text{Ba}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{ OH}^- \text{ (aq)}$

$\text{pOH} = 14,00 - 13,60 = 0,40$ en $[\text{OH}^-] = 10^{-0,40} = 0,398... \text{ mol/L}$

molverhouding $\text{OH}^- : \text{Ba(OH)}_2 = 2 : 1$,

dus $0,398... \text{ mol} / 2 = 0,19... \text{ mol Ba(OH)}_2$ per liter nodig

$0,19... \text{ mol} \times 3 = 0,597... \text{ mol Ba(OH)}_2$ voor 3,0 liter nodig

$0,597... \text{ mol} \times 171,34 \text{ g/mol} = 102,... = 1,0 \cdot 10^2 \text{ g}$

vraag 8

$\text{HIO}_2 \text{ (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{IO}_2^- \text{ (aq)} + \text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)}$

$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,38} = 4,16... \cdot 10^{-3}$, dat is het deel wat geïoniseerd is.

$4,16... \cdot 10^{-3} / 0,035 \times 100\% = 11,91... = 12\%$

vraag 9

a

• $100 \text{ g CaC}_2 \rightarrow 1,56 \text{ mol CaC}_2$ (\div molaire massa $\text{CaC}_2 = 64,1 \text{ g/mol}$)

• molverhouding $\text{CaC}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 2$

• $1,56 \text{ mol CaC}_2 \rightarrow 3,12 \text{ mol H}_2\text{O}$ ($\times 2$)

• $3,12 \text{ mol H}_2\text{O} \rightarrow 56,2 \text{ g H}_2\text{O}$ (\times molaire massa $\text{H}_2\text{O} = 18,02 \text{ g/mol}$)

b

• molverhouding $\text{CaC}_2 : \text{C}_2\text{H}_2 = 1 : 1$

• $1,56 \text{ mol CaC}_2 \rightarrow 1,56 \text{ mol C}_2\text{H}_2$

• $1,56 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \rightarrow 35,7 \text{ dm}^3 \text{ C}_2\text{H}_2$ ($\times V_m = 22,9 \text{ dm}^3/\text{mol}$)

vraag 10

stikstof is een gas, dus V_m gebruiken; zie tabel 7

$90 \text{ dm}^3 / 22,4... \text{ dm}^3/\text{mol} = 4,0... \text{ mol N}_2$

molverhouding $\text{N}_2 : \text{NaN}_3 = 3 : 2$

Er is dus $(4,0... / 3) \times 2 = 2,6... \text{ mol NaN}_3$ nodig. molaire massa NaN_3 : $22,99 + 3 \times 14,01$

$2,6... \text{ mol} \times 65,02 \text{ g/mol} = 174,... = 1,7 \cdot 10^2 \text{ g}$

Vraag 11

a.

$0,16 \times 250 \text{ kg} = 40 \text{ kg} = 40 \cdot 10^3 \text{ g}$ suiker; molmassa suiker tabel 98

$40 \cdot 10^3 \text{ g} / 342,30 \text{ g/mol} = 116,... \text{ mol}$ suiker; molverhouding suiker : ethanol = $1 : 4$

$116,... \text{ mol} \times 4 = 467,... \text{ mol}$ ethanol; molmassa ethanol tabel 98 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)

$467,... \text{ mol} \times 46,069 \text{ g/mol} = 21533,... \text{ g}$ ethanol = $21,533... \text{ kg}$ ethanol

dichtheid ethanol tabel 11: $0,80 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

$21,533... \text{ kg} / 0,80 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 = 0,0269... \text{ m}^3 = 27 \text{ L}$

b.

zie a tot 116,.. mol suiker; molverhouding suiker : $\text{CO}_2 = 1 : 4$

116,.. mol $\times 4 = 467,..$ mol CO_2 . CO_2 is een gas, dus V_m gebruiken, tabel 7

$467,.. \text{ mol} \times 2,45 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ mol} = 11,45.. \text{ m}^3 = 11 \text{ m}^3$

Vraag 12

Vijf zakjes $\times 10 \text{ g} = 50 \text{ gram}$; $0,55 \times 50 \text{ g} = 27,5 \text{ gram}$ wijnsteenzuur

$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ molaire massa: $4 \times 12,01 + 6 \times 1,008 + 6 \times 16,00 = 150,088 \text{ g/mol}$

$27,5 \text{ g} / 150,088 \text{ g/mol} = 0,18..$ mol wijnsteenzuur

molverhouding wijnsteenzuur : $\text{CO}_2 = 1 : 1$; dus ook $0,18.. \text{ mol CO}_2$

gas, dus molair volume gebruiken; $0,18.. \times 35 \text{ L/mol} = 6,412.. = 6,4 \text{ L}$

vraag 13

$0,98 \times 100 \text{ g} = 98 \text{ gram}$ ammoniumnitraat wordt omgezet; molaire massa tabel 98

$98 \text{ g} / 80,043 \text{ g/mol} = 1,22..$ mol NH_4NO_3

er ontstaan alleen gassen na de pijl, deze hebben allemaal hetzelfde molair volume en kun je dus in de molverhouding samen nemen.

molverhouding NH_4NO_3 : gassen = $2 : 7$

$(1,22.. \text{ mol} / 2) \times 7 = 4,28..$ mol gas en $4,28.. \text{ mol} \times 62,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 267,8.. \text{ dm}^3 = 268 \text{ dm}^3$