

Omschrijving	Chemische notatie
Een oplossing van natriumsulfiet.	$2 \text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-}$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
Reactievergelijking die laat zien dat een oplossing van natriumsulfiet basisch is.	$\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$; ($\rightarrow$ i.p.v. $\rightleftharpoons$ is ook goed)
Oplossing van mierenzuur (zie tab. 66A)	$\text{HCOOH}(\text{aq})$; <i>zwak zuur, dus ongesplitst noteren.</i>
Verdund zwavelzuur	$2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$; <i>sterk zuur, dus gesplitst noteren.</i>
Ammonia	$\text{NH}_3(\text{aq})$; <i>zwakke base, dus ongesplitst noteren.</i>

Omschrijving	Chemische notatie
Verdund salpeterzuur	$\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$; <i>sterk zuur, dus gesplitst noteren</i>
Een oplossing van natriumcarbonaat	$2 \text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
Laat met een rvgl zien dat een oplossing van HF een zure opl. is	$\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$ ($\rightarrow$ i.p.v. $\rightleftharpoons$ is ook goed; HF is zwak zuur, dus evenwicht)
Vast lithiumoxide	Li_2O of $\text{Li}^+ \text{O}^{2-}$
De reactie van vast lithiumoxide met water	$\text{Li}_2\text{O}^{2-}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Li}^+ + 2 \text{OH}^-$

Omschrijving	Chemische notatie
Zoutzuur	$\text{H}^+ + \text{Cl}^-$; <i>HCl is een sterk zuur, dus gesplitst noteren.</i>
Reactievergelijking die laat zien dat een oplossing van kaliumcarbonaat basisch is.	De oplossing bevat CO_3^{2-} . Dit is een base. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
Verdund fosforzuur	H_3PO_4 ; <i>zwak zuur, dus ongesplitst noteren.</i>
Magnesiumhydroxide	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ of $\text{Mg}^{2+}(\text{OH}^-)_2$.
Natronloog	$\text{Na}^+ + \text{OH}^-$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>

Omschrijving	Chemische notatie
Ammonia	$\text{NH}_3(\text{aq})$; <i>zwakke base, dus ongesplitst noteren.</i>
Een oplossing van natriumwaterstofcarbonaat	$\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
Aziijnzuuroplossing	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$; <i>zwak zuur, dus ongesplitst noteren.</i>
IJzer(III)oxide	Fe_2O_3 of $\text{Fe}^{3+}_2\text{O}^{2-}_3$
Kaliumoxide in water	$\text{K}^+_2\text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{K}^+ + 2 \text{OH}^-$

Omschrijving	Chemische notatie
Geconcentreerde salpeterzuuroplossing	$\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$; <i>sterk zuur, dus gesplitst noteren.</i>
Kaliloog	$\text{K}^+ + \text{OH}^-$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
Een oplossing van bariumhydroxide	$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^-$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
3,0 M zoutzuur	$\text{H}^+ + \text{Cl}^-$; <i>HCl is een sterk zuur, dus gesplitst noteren.</i>
Laat zien dat een oplossing van kaliumdiwaterstoffosfaat zuur is	De oplossing bevat ionen H_2PO_4^- . $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$; ($\rightarrow$ i.p.v. $\rightleftharpoons$ is ook goed)

Omschrijving	Chemische notatie
Vast koperoxide	CuO of $\text{Cu}^{2+}\text{O}^{2-}$
Zwavelzuuroplossing	$2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$; <i>sterk zuur, dus gesplitst noteren.</i>
Reactie tussen koperoxide en zwavelzuuroplossing	$\text{Cu}^{2+}\text{O}^{2-}(\text{s}) + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
Methaanamine	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq})$; <i>zwakke base, dus ongesplitst noteren.</i>
Laat zien dat een oplossing van methaanamine basisch is	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$; ($\rightarrow$ i.p.v. $\rightleftharpoons$ is ook goed)

Vraag	Uitwerking
Natronloog	$\text{Na}^+ + \text{OH}^-$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
Fosforzuuroplossing	H_3PO_4 ; <i>zwak zuur, dus ongesplitst noteren.</i>
Reactie tussen fosforzuuroplossing en natronloog	$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{OH}^- \rightarrow \text{PO}_4^{3-} + 3 \text{H}_2\text{O}$; <i>omdat OH^- een sterke base is, worden alle H^+-en van H_3PO_4 opgenomen.</i>
Laat met een rvgl zien dat ammonia basisch is	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$; ($\rightarrow$ i.p.v. $\rightleftharpoons$ is ook goed)
Reactie tussen verdund salpeterzuur en ammonia	$\text{H}^+ + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+$; <i>salpeterzuur = HNO_3, is een sterk zuur.</i>

Vraag	Uitwerking
Oplossing van natrium-waterstofcarbonaat (=A)	$\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
Reactievergelijking van A met kaliloog	Kaliloog = K^+OH^- -opl. $\rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$ $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$; <i>HCO_3^- reageert als zuur.</i>
Reactievergelijking van A met zoutzuur. Er ontstaat een gas!	Zoutzuur = HCl -opl. $\rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$; <i>HCO_3^- reageert als base.</i>
Reactie tussen éénwaardig melkzuur ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) met natronloog	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
Kaliummonowaterstof-fosfaatoplossing.	$2 \text{K}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>

Vraag	Uitwerking
Methaanzuur met vast magnesiumoxide	$2 \text{HCOOH} + \text{Mg}^{2+}\text{O}^{2-} \rightarrow 2 \text{HCOO}^- + \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ <i>zwak zuur base O^{2-}</i>
Methaanamine met zoutzuur	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+$ <i>zwakke base sterk zuur</i>
Lithiumoxide met water	$\text{Li}_2\text{O}^{2-}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Li}^+ + 2 \text{OH}^-$
Laat met een rvgl. zien dat een opl. van natriumcyanide (NaCN) basisch is	$\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$; ($\rightarrow$ i.p.v. $\rightleftharpoons$ is ook goed) <i>zoutoplossing, dus losse ionen (Na^+ reageert niet)</i>
Oxaalzuuroplossing (66B)	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$; <i>zwak zuur, dus ongesplitst noteren.</i>

Vraag	Uitwerking
Een oplossing van natriumfluoride (=A)	$\text{Na}^+ + \text{F}^-$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
Laat met een rvgl zien dat oplossing A basisch is	$\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$; ($\rightarrow$ i.p.v. $\rightleftharpoons$ is ook goed)
Reactie tussen A + verdund salpeterzuur	$\text{F}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HF}$ <i>HNO_3 is sterk zuur, dus gesplitst noteren.</i>
Reactie tussen zwavelzuuroplossing en natronloog	$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$; <i>H_2SO_4 is sterk zuur, dus gesplitst noteren; natronloog in $\text{Na}^+ \text{OH}^-$-opl, dus losse ionen met lading.</i>
Bereken $[\text{H}^+]$ als $\text{pH} = 3,18$	$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,18} = 6,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ <i>pH heeft 2 decimalen, dus antwoord in 2 significante cijfers</i>

Vraag	Uitwerking
Kaliloog	$\text{K}^+ + \text{OH}^-$; <i>zoutoplossing, dus losse ionen met lading.</i>
De pH van 0,0056 M kaliloog	$\text{M} = \text{molair} = \text{mol per liter}$; Kaliloog bevat ionen OH^- . $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0,0056 = 2,25 \rightarrow \text{pH} = 14,00 - 2,25 = 11,75$.
Zwavelzuur (volledig gesplitst)	$2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
De pH van $2,3 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ zwavelzuur	Er ontstaat $2 \times$ zoveel H^+ , dus $[\text{H}^+] = 4,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$. $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 4,6 \cdot 10^{-4} = 3,34$.
Zoutzuur	$\text{H}^+ + \text{Cl}^-$; <i>HCl is een sterk zuur, dus gesplitst noteren.</i>

Vraag	Uitwerking
Vast bariumcarbonaat (A)	$\text{Ba}^{2+} \text{CO}_3^{2-}(\text{s})$
Een oplossing van waterstoffluoride (B)	$\text{HF}(\text{aq})$; <i>zwak zuur, dus ongesplitst noteren.</i>
Reactie tussen A en B. Er ontstaat een gas.	$2 \text{HF} + \text{Ba}^{2+} \text{CO}_3^{2-}(\text{s}) \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2 \text{F}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$ $\rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$
Welke deeltjes zijn aanwezig in een oplossing van natriumsulfide?	Zoutoplossing, dus losse ionen met lading: $2 \text{Na}^+ + \text{S}^{2-}$. Maar S^{2-} is een sterke base: $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HS}^- + \text{OH}^-$. Aanwezig deeltjes: Na^+ , HS^- en OH^- .
Welke 2 indicatoren geven samen het best een pH van 3,50 weer en waarom?	Tabel 52A: Thymolblauw is geel bij $\text{pH} > 2,8$ Broomkresolgroen is geel bij $\text{pH} < 3,8$ pH ligt tussen 2,8 en 3,8.

Vraag	Uitwerking
Kan BaSO_4 de stroom geleiden? Zo ja, welke fase.	$\text{Ba}^{2+}\text{SO}_4^{2-}$ is een zout en geleidt in de vloeibare fase. Dan zijn namelijk de geladen ionen beweeglijk.
Hoeveel gram KHCO_3 is opgelost in 150 mL 0,86 M KHCO_3 -oplossing?	$0,86 \text{ M} = 0,86 \text{ mol L}^{-1}$. Je hebt 0,150 L $\rightarrow$ $0,150 \text{ L} \times 0,86 \text{ mol L}^{-1} = 0,129 \text{ mol} \times 100,12 (=M) = 13 \text{ g}$.
Geef de rvgl voor de volledige verbranding van $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$.	$2 \text{ C}_{12}\text{H}_{26} + 37 \text{ O}_2 \rightarrow 24 \text{ CO}_2 + 26 \text{ H}_2\text{O}$
Gegeven: $[\text{OH}^-] = 0,0387 \text{ M}$. Bereken de pH.	$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0,0387 = 1,412$. $\text{pH} = 14,00 - 1,412 = 12,588$.
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ HCl}(\text{g})$ in afgesloten ruimte. Hoe kun je deze reactie versnellen?	Temp. verhogen; Katalysator toevoegen; Volume van de afgesloten ruimte verkleinen (zodat de concentraties toenemen)

Vraag	Uitwerking
Bereken ΔE per mol NO_2 van: $5\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 7\text{NO}(\text{g})$	$E_{\text{begin}} = 5 \times 0,332 + 2 \times -0,459 = 0,742$ $E_{\text{producten}} = 3 \times -2,86 + 7 \times 0,913 = -2,189$ $\Delta E \text{ per } 5 \text{ mol NO}_2 = E_{\text{prod.}} - E_{\text{begin}} = -2,189 - 0,742 = -2,931$ $\Delta E = -2,931 \cdot 10^5 / 5 = -0,586 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$.
Reactievergelijking tussen natronloog en een KHCO_3 -oplossing.	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$; <i>natronloog $\triangleq \text{OH}^-$ zoutoplossing, dus losse ionen</i>
Ionisatievergelijking van HC_2O_4^- als geldt: $\text{pH} = 4,06$.	Zure oplossing, dus H^+ afstaan: $\text{HC}_2\text{O}_4^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
Bereken $[\text{H}^+]$ bij $\text{pH} = 4,06$.	$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4,06} = 8,71 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.
Energiediagram van een exotherme reactie met en zonder katalysator.	Zie figuur 9.4a en 9.4b op bladzijde 36.

Vraag	Uitwerking
Zoutzuur	$\text{H}^+ + \text{Cl}^-$; <i>sterk zuur, dus gesplitst noteren.</i>
Verdunt zwavelzuur met een oplossing van KHCO_3 .	$\text{KHCO}_3\text{-opl} = \text{K}^+ + \text{HCO}_3^-$; H_2SO_4 is sterk zuur. $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$
Het aantal elektronen in één ion HCO_3^-	Atoomnummers H, C en $3 \times \text{O}$ optellen: 31 e^- , Extra elektron door negatieve lading: 32 e^- totaal.
$\text{NH}_3(\text{g}) + 2 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ Hoeveel kg HNO_3 ontstaat uit 10 kg NH_3 ?	$10 \text{ kg NH}_3 \div 17,031 = 0,59 \text{ kmol NH}_3 \rightarrow 1 : 1 \rightarrow$ $0,59 \text{ kmol HNO}_3 \times 63,013 = 37 \text{ kg HNO}_3$.
Bereken ΔE van bovenstaande reactie	$E_{\text{begin}} = -0,459 + 2 \times 0 = -0,459$ $E_{\text{producten}} = -1,74 + -2,86 = -4,6$ $\Delta E = E_{\text{prod.}} - E_{\text{begin}} = -4,6 - -0,459 = -4,14 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$.

