

Plan van Aanpak - scheikunde

Welke reactie?

Zouten (T45)

- is er sprake van... metaal + niet-metaal
- is er sprake van... geladen deeltjes
- is er sprake van... oplossen/neerslaan

Zuren en basen (T49)

- zijn er deeltjes met H-atomen? (Dit zóu een zuur kunnen zijn!)
- Zijn er deeltjes met negatieve lading? (Dit zóu een base kunnen zijn!)

Redox (T48)

- Zijn er deeltjes die van lading veranderen (metalen)?
- Komt één van de volgende deeltjes voor?
waterstofperoxide, permanganaat, dichromaat, jood, thiosulfaat, chloraat enz.

Koolstofchemie (T66)

- Bestaan de moleculen uit koolstof- of siliciumatomen?

Rekenen (T36/37)

- eerst denken, dan pas doen!

Reactievergelijkingen opstellen en rekenen

Eerst komen de lijstjes, daarna de voorbeelden!

Zouten: neerslagreactie

- deeltjes inventariseren
- Maak een “kleine T 45”
- Neerslag reactie maken met de slecht-oplosbare combinatie
Denk aan het kloppend maken!
- **CONTROLEER** of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan!

Let op de notaties:

Een vast zout in een potje, maar dus ook een neerslag of een zout dat niet is opgelost (bijvoorbeeld krijgt, CaCO_3 , in water) is VAST dus hier: $\text{AgCl}(s)$

Een ion is **ALTIJD** opgelost, dus **ALTIJD** (aq)!

Let op:

- de ionen die zijn neergeslagen kun je verwijderen mbv filtratie
- de ionen die niet zijn neergeslagen, maar ook waarvan teveel was (als je bijvoorbeeld veel meer ijzer(III)nitraat-oplossing dan natriumhydroxide oplossing had gebruikt) zijn nog in de oplossing aanwezig!

Zuren en basen

Reacties opstellen tussen zuren en basen gaat op de havo en het vwo net even iets anders. Vandaar het onderscheid:

HAVO Zuren en basen - T49

Een zuur is een deeltje dat een H^+ -ion kan afstaan. Dit H^+ -ion reageert dan verder. Een base kan een H^+ -ion opnemen.

- deeltjes inventariseren
- Zoek het sterkste zuur (staat het hoogste, maar **is voor jullie altijd H^+ !**) en de sterkste base (staat het laagste).
Staat het zuur hoger dan de base? Dan wel reactie, anders niet!
- Heeft de base een waarde van 2-? Dan heb je ook 2 H^+ jies nodig!
- Stel de reactievergelijking op
CONTROLEER of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan!

VWO Zuren en basen - T49

- deeltjes inventariseren
- Zoek het sterkste zuur (staat het hoogste) en de sterkste base (staat het laagste).
Staat het zuur hoger dan de base? Dan wel reactie, anders niet!
- Heeft de base een waarde van 2-? Controleer dan of hij kan "doorreageren"
Stel de reactievergelijking op. Denk aan:
CONTROLEER of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan! Let ook op de reactiepijl!

Redox (T48)

Bijvoorbeeld: we doen een aangezuurde kaliumpermanganaat-oplossing bij een oplossing van ijzer(II)chloride

- deeltjes inventariseren
- wie is oxidator, wie reductor?
- Wie is de sterkste (= hoogste) ox, wie is de sterkste (= laagste) red?
- Staat de ox boven de red?
Ja: electrochemische reactie; Nee: geen reactie, tenzij energie (stroom!) wordt toegevoegd (= electrolyse!)
- Halfreacties overnemen
Let op: de deeltjes die hebt moeten vooraan, dus de red omdraaien
- Kloppend maken mbv schoorsteen methode
- Optellen
- **CONTROLEER** of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan!

Let op grapjes bij...:

H_2O_2	staat drie keer in de tabel: als ox, ox + H^+ en als red!
H_2O	is ox en red. Beide niet heel sterk, maar toch!
MnO_4^- O_2	kan met en zonder H^+
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ClO_3^-	móet H^+ hebben
Hg^+ , Cu^+ , Fe^{2+} , Sn^{2+}	Zijn ox én red
NO_3^-	$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ =$ verdund (NO komt vrij) $\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ =$ alleen als er HNO_2 moet vrijkomen $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ =$ geconcentreerd (NO_2 komt vrij) $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} =$ heeeel zwak
F_2 / F^- $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$ $\text{Br}_2 / \text{Br}^-$ I_2 / I^-	fluor / fluoride chloor / chloride broom / bromide jood / jodide (jood + zetmeel = donkerblauw!)
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	thiosulfaat: gaat vaak met jood samen
Cl^-	reageert als red eerder dan water!

Koolstofchemie

- geef de naam van de langste keten
- benoem de zijgroepen
- welke zijgroep wordt achtervoegsel? (T66)
- welke groepen worden voorvoegsel?
- Welke volgorde (alfabet!)?
- Hoeveel van elk? (mono, di, tri)
- Welk plaatsnummer?
- Geef naam!

Rekenen

Bijvoorbeeld: bereken hoeveel dm^3 chloorgas er vrijkomt bij de electrolyse van 3,0 gram natriumchloride. $p=p_0$; $T = 298 \text{ K}$

- Stel de reactievergelijking op
Maak een molrekeningsschema
- Bereken het aantal mol (welke formule?)
- Wat weet je? Wat wil je weten? Hoe ga je dat doen?
- Bereken wat je wil weten
- **CONTROLEER JE ANTWOORD:** Logisch? Eenheid? Vraag beantwoord?

VOORBEELDEN

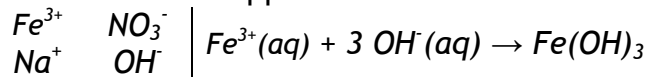
Zouten: neerslagreactie

Bijvoorbeeld: we voegen een oplossing van ijzer(III)nitraat bij een oplossing van natriumhydroxide. Geef de reactievergelijking van de neerslagreactie die optreedt.

- deeltjes inventariseren
 Fe^{3+} , NO_3^- , Na^+ , OH^-
- Maak een “kleine T 45”

T45	NO_3^-	OH^-
Fe^{3+}	g	s
Na^+	g	g

- Neerslag reactie maken met de slecht-oplosbare combinatie
Denk aan het kloppend maken!



- **CONTROLEER** of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan!

Zuren en basen

Reacties opstellen tussen zuren en basen gaat op de havo en het vwo net even iets anders. Vandaar het onderscheid:

HAVO Zuren en basen - T49

Een zuur is een deeltje dat een H^+ -ion kan afstaan. Dit H^+ -ion reageert dan verder. Een base kan een H^+ -ion opnemen.

Bijvoorbeeld: ik doe een azijnzuuroplossing bij een oplossing van natriumsulfide.

- deeltjes inventariseren
azijnzuur = CH_3COOH . Als je azijnzuur in water doet, gebeurt dit:
 $CH_3COOH(aq) \rightarrow CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$
Dus de deeltjes zijn: CH_3COO^- , H^+ , Na^+ , S^{2-}
- Zoek het sterkste zuur (staat het hoogste, maar is voor jullie altijd H^+ !) en de sterkste base (staat het laagste).
Sterkste zuur = H^+ ; sterkste base = S^{2-}
Staat het zuur hoger dan de base? Dan wel reactie, anders niet!
- Heeft de base een waarde van 2-? Dan heb je ook 2 H^+ jes nodig!
- Stel de reactievergelijking op
 $2 H^+(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow H_2S(g)$
- **CONTROLEER** of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan!

VWO Zuren en basen - T49

Een zuur staat een H^+ af, de base neemt een H^+ op.

Bijvoorbeeld: ik doe een azijnzuuroplossing bij een oplossing van natriumsulfide.

- deeltjes inventariseren
azijnzuur = CH_3COOH . Als je azijnzuur in water doet, gebeurt dit:
 $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$
Omdat azijnzuur een zwak zuur is (staat lager dan H_3O^+) is het een evenwichtsreactie. Omdat er ook nog CH_3COOH aanwezig is, gebruiken we alleen dit deeltje!
Dus de deeltjes zijn: CH_3COOH , Na^+ , S^{2-}
- Zoek het sterkste zuur (staat het hoogste) en de sterkste base (staat het laagste).
Sterkste zuur = CH_3COOH ; sterkste base = S^{2-}
Staat het zuur hoger dan de base? Dan wel reactie, anders niet!
- Heeft de base een waarde van 2-? Controleer dan of hij kan "doorreageren"
 S^{2-} wordt eerst HS^- , maar dat is ook een base die lager staat dan CH_3COOH . S^{2-} zal dus doorreageren tot H_2S .
- Stel de reactievergelijking op. Denk aan:
Sterk zuur of sterke base?! Aflopend! Zwak zuur + zwakke base?! Evenwicht!
Azijnzuur = zwak zuur, Sulfide-ion = zwakke base dus evenwicht
 $2 CH_3COOH (aq) + S^{2-} (aq) \rightleftharpoons 2 CH_3COO^- (aq) + H_2S (g)$
- **CONTROLEER** of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan! Let ook op de reactiepijl!
Hm... op zich klopt de \rightleftharpoons ivm zwak+zwak... maar H_2S is een gas en ontsnapt. Een evenwicht wordt aflopend als één van de reactanten wordt weggenomen. Dus de enige helemaal goede reactievergelijking voor alle punten wordt:
 $2 CH_3COOH (aq) + S^{2-} (aq) \rightarrow 2 CH_3COO^- (aq) + H_2S (g)$

Nog een voorbeeld met een sterk zuur:

Ik overgiet een stukje calciumcarbonaat met zoutzuur. Geef de reactievergelijking.

- deeltjes inventariseren
Vast calciumcarbonaat = $CaCO_3(s)$
Zoutzuur = $HCl(g)$. Maar in water: $HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+ (aq) + Cl^- (aq)$
dus deeltjes: $CaCO_3(s)$, $H_3O^+ (aq)$, $Cl^- (aq)$
- Zoek het sterkste zuur (staat het hoogste) en de sterkste base (staat het laagste).
Sterkste zuur = H_3O^+ ; sterkste base = eh, even zoeken.. CO_3^{2-} ! Maar die mag niet zomaar los van $CaCO_3$, dus dat deeltje reageert
Staat het zuur hoger dan de base? Dan wel reactie, anders niet!
- Heeft de base een waarde van 2-? Controleer dan of hij kan "doorreageren"
 CO_3^{2-} wordt eerst HCO_3^- , maar dat is ook een base die lager staat dan H_3O^+ . HCO_3^- zal dus doorreageren tot H_2CO_3 dat uit elkaar valt in H_2O en CO_2 (!!!)
- Stel de reactievergelijking op. Denk aan:
Sterk zuur of sterke base?! Aflopend! Zwak zuur + zwakke base?! Evenwicht!
zoutzuur = sterk dus aflopend
 $2 H_3O^+ (aq) + CaCO_3 (s) \rightarrow 2 Ca^{2+} (aq) + 2 H_2O (l) + H_2CO_3$
Maar die H_2CO_3 valt uit elkaar: $H_2CO_3 \rightleftharpoons H_2O + CO_2$ dus...
 $2 H_3O^+ (aq) + CaCO_3 (s) \rightarrow 2 Ca^{2+} (aq) + 3 H_2O (l) + CO_2 (g)$

- **CONTROLEER** of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan! Let ook op de reactiepijl!
Ja, gelukkig: deze keer wel!

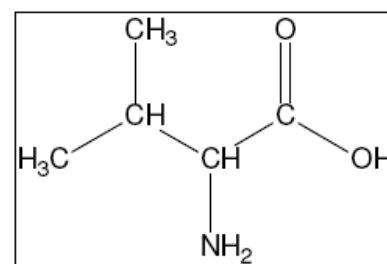
Redox (T48)

Bijvoorbeeld: we doen een aangezuurde kaliumpermanganaat-oplossing bij een oplossing van ijzer(II)chloride

- deeltjes inventariseren
 $H^+, K^+, MnO_4^-, H_2O, Fe^{2+}, Cl^-$
- wie is oxidator, wie reductor?
ox: K^+, MnO_4^- (met H^+ !), H^+, H_2O, Fe^{2+}
red: H_2O, Fe^{2+}, Cl^-
- Wie is de sterkste (= hoogste) ox, wie is de sterkste (= laagste) red?
Als ox is MnO_4^- mét H^+ het sterkste, de sterkste red is Fe^{2+}
- Staat de ox boven de red?
Ja: electrochemische reactie; Nee: geen reactie, tenzij energie (stroom!) wordt toegevoegd (= electrolyse!)
- Halfreacties overnemen
Let op: de deeltjes die hebt moeten vooraan, dus de red omdraaien
 $MnO_4^- + 8 H^+ + 5 e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2O$
 $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1 e^-$
- Kloppend maken mbv schoorsteen methode
 $MnO_4^- + 8 H^+ + 5 e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2O$ |x1| $MnO_4^- + 8 H^+ + 5 e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2O$
 $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1 e^-$ |x5| $5 Fe^{2+} \rightarrow 5 Fe^{3+} + 5 e^-$
- Optellen
 $MnO_4^- + 8 H^+ + 5 Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2O + 5 Fe^{3+}$
- **CONTROLEER** of de reactievergelijking logisch is, kloppend en of de toestanden erbij staan!
*Ik had MnO_4^- met H^+ die moesten reageren met Fe^{2+} . Dat hebben ze gedaan
De ox heeft e^- opgenomen, de red e^- afgestaan
De deeltjes en de lading kloppen voor en na de pijl dus poeh, hij is goed!*

Koolstofchemie

- geef de naam van de langste keten
butaan
- benoem de zijgroepen
methyl, amino, zuur
- welke zijgroep wordt achtervoegsel? (T66)
zuur
- welke groepen worden voorvoegsel?
methyl, amino
- Welke volgorde (alfabet!)?
amino-methyl
- Hoeveel van elk? (mono, di, tri)
allebei één, dus weglaten!
- Welk plaatsnummer?
2-amino-3-methyl
- Geef naam!
2-amino-3-methylbutaanzuur
- **CONTROLEER**: teken jouw structuur, kun je hem slechts op één manier maken?!



Reacties koolstofchemie

- ❖ C=C → additie
- ❖ lange keten?
 - alkaan: kraken,
 - ester of amine: hydrolyse
- ❖ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ substitutie

- ❖ $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$
 - met -OH of -NH: → verestering of verzeping
 - met een base: → zuur/base reactie
- ❖ – OH wordt = O dan redox!

Rekenen

Bijvoorbeeld: bereken hoeveel dm^3 chloorgas er vrijkomt bij de electrolyse van 3,0 gram natriumchloride. $p=p_0$; $T = 298 \text{ K}$

- Stel de reactievergelijking op
 $2 \text{NaCl}(s) \rightarrow 2 \text{Na}(s) + \text{Cl}_2(g)$
- Maak een molrekenchema

	$2 \text{NaCl}(s) \rightarrow$	$2 \text{Na}(s) +$	$\text{Cl}_2(g)$
<i>mol</i>			
<i>MM</i>	58,44		
<i>gram</i>	3,0		

- Bereken het aantal mol (welke formule?)

	$2 \text{NaCl}(s) \rightarrow$	$2 \text{Na}(s) +$	$\text{Cl}_2(g)$
<i>mol</i>	0,051		
<i>MM</i>	58,44		
<i>gram</i>	3,0		

- Wat weet je? Wat wil je weten? Hoe ga je dat doen?
Ik wil dm^3 chloorgas weten, moet mbv mol.
V en mol kan mbv molair volume (V_m).
Ik wil dus mol Cl_2 weten.
Dat kan mbv molverhouding van NaCl naar Cl_2
- Bereken wat je wil weten

	$2 \text{NaCl}(s) \rightarrow$	$2 \text{Na}(s) +$	$\text{Cl}_2(g)$
<i>mol</i>	0,051		0,026
<i>MM</i>	58,44		
<i>gram</i>	3,0		

Dus 0,026 mol Cl_2 . $V_m = 24,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ dus $0,026 \times 24,5 = 0,63 \text{ dm}^3$ chloorgas.

- CONTROLEER JE ANTWOORD: Logisch? Eenheid? Vraag beantwoord?