# Leerkaart 1. Zuur base en pH

|  |
| --- |
| **Helikopter dropt gemalen schelpen op Ginkelse Heide**  Geen parachutisten, maar vele tonnen aan gemalen schelpen worden eind dit jaar gedropt boven de bossen rond de Ginkelse Heide bij Ede. Het doel is de schade aan de natuur door de uitstoot van stikstof te herstellen.  Bomen, planten en dieren in het populaire natuurgebied de Ginkel lijden zwaar onder de uitstoot van te veel stikstof. Eikenbomen sterven af. Koolmezen breken op jonge leeftijd hun pootjes en hebben te dunne eierschalen door een gebrek aan calcium in hun voedsel, bleek eerder al uit onderzoek van ecoloog Arnold van den Burg van Stichting BioSFeer uit Otterlo.  Stikstof, dat bijvoorbeeld in de lucht komt via de mest van veehouderijen én via verkeer en industrie, leidt tot verzuring van de bodem, waardoor belangrijke voedingsstoffen als calcium uitspoelen.  Met het uitstrooien van in totaal 1125 ton aan gemalen schelpen wil de gemeente Ede de verzuring van de bodem verminderen. Het zogenoemde schelpgruis is zeer kalkrijk, legt een woordvoerder uit. Kalk verbetert naar zijn zeggen de zuurgraad en zorgt er bijvoorbeeld voor dat koolmezen alsnog de mineralen krijgen die ze nodig hebben voor stevige pootjes en eierschalen.  Voor het project, dat volgens de huidige planning begin november plaatsvindt, worden meerdere dagen uitgetrokken. Op welke dagen de helikopter de lucht in gaat, is afhankelijk van het weer.  De bosgebieden waar de helikopter overheen vliegt, vooral op de Noord-Ginkel, worden tegen die tijd afgesloten voor bezoekers. Mensen worden gewaarschuwd met borden en ook komt er extra toezicht. De korrels schelpgruis die worden verspreid, hebben een doorsnee van maximaal vier millimeter. ,,Dus als je eronder mocht lopen, is dat hoogstens even onplezierig, maar niet gevaarlijk.''  Het is overigens niet zo dat een deel van de Ginkel voorgoed vol ligt met gemalen schelpen. Doordat kalk reageert op het zuur in de bodem, lost het gruis naar verloop van tijd weer op, stelt Van den Burg. |

1. Stikstof in de vorm van ammoniak komt vrij uit de mest van veehouderijen. Leg uit dat het vreemd is dat ammoniak voor verzuring van de bodem zorgt.

|  |
| --- |
| Het ammoniak wordt in de bodem omgezet tot salpeterzuur, doormiddel van een chemische reactie. Hierdoor worden arme zandgronden zoals op de Ginkelse Heide snel zuurder. Strooien van gemalen schelpen verbetert de zuurgraad volgens het artikel. |

1. Leg uit wat er wordt bedoeld met “het verbetert de zuurgraad”?
2. Waarom zou men de schelpen fijnmalen?

|  |
| --- |
| Het gevormde zuur wordt in een kalkrijke bodem nog wel geneutraliseerd. Kalk is voornamelijk calciumcarbonaat. |

1. Geef de neutralisatiereactie in een vergelijking weer.

|  |
| --- |
| In totaal wordt 1125 ton aan gemalen schelpen uitgestrooid. Schelpen bestaan voor 95% uit calciumcarbonaat. Dit heeft als resultaat dat de grond een pH van 6,32 heeft gekregen. |

1. Bereken hoeveel mol H+ er gereageerd heeft met 1125 ton gemalen schelpen.
2. Wat is uiteindelijk de concentratie H+ in de bodem?
3. Ammoniak is een base
4. De bodem wordt minder zuur (en krijgt dus een hogere pH wat beter is voor de natuur.)
5. Fijn gemalen schelpen hebben een groter contactoppervlak waardoor de verzuring sneller weggewerkt wordt.
6. CaCO3 + 2 H+ → Ca2+ + H2O + CO2.
7. 1125 ton = 1,125·109 g gemalen schelpen. 95% hiervan is calciumcarbonaat, dus  1,07·109 g = 1,07·109 / 100,09 = 1,07·107 mol. Dit reageert met 2×1,07·107 = 2,14·107 mol H+.
8. [H+]= 10-pH 🡪 10-6,32= 4,8 x 10-7 mol/L

# Leerkaart 2. Zuren base en pH

|  |
| --- |
| **Kratermeer**  In de krater van een vulkaan in Indonesië bevindt zich een meer waarin vulkaangas is opgelost. Vulkaangas bevat onder andere zwaveldioxide. Door het oplossen van zwaveldioxide wordt kratermeer zuur. Bij de reactie tussen zwaveldioxide en het water van het kratermeer worden vast zwavel en opgelost zwavelzuur gevormd. Per drie mol zwaveldioxide ontstaat een mol zwavel. |

1. Geef de reactievergelijking van deze reactie.

|  |
| --- |
| Vanwege het opgeloste zwavelzuur heeft het kratermeer een pH van maar liefst 0,5. |

1. Wat is de concentratie H+?

|  |
| --- |
| De bevolking in de buurt van de vulkaan leeft van het verzamelen van zwavel Per dag reageert 85 ton zwaveldioxide met water uit het kratermeer. |

1. Bereken hoeveel ton zwavel per dag wordt gevormd wordt. Maak hierbij gebruik van het gegeven dat drie mol zwaveldioxide leid tot één mol zwavel.

|  |
| --- |
| Aan de buitenkant van de vulkaan zijn grote witte gebieden te zien. De witte kleur is van gips. Gips ontstaat door het optreden van opeenvolgende processen. Eerst reageert calciumcarbonaat uit de bodem van het kratermeer met H+ ionen van het zure water. Hierdoor ontstaan grote gasbellen die aan het wateroppervlak vrij komen. |

1. Geef de reactievergelijking voor het ontstaan van het gas door de reactie van calciumcarbonaat met het zure water.
2. Leg uit of de bovenstaande reactie een zuur/base reactie is.
3. 3 SO2 + 2 H2O 🡪 S + 2 H+ + SO42-
4. [H+]= 10-pH = 10-0,5 = 0,3
5. n = m:M

m = 85 x 103 kg

M = 64,064 kg/kmol

N= 85 x 103 : 64,064= 1,32 x 103 kmol

nS = nSO2:3

nS= 1,32 x 103 : 3 = 4,40 x 102 kmol

m= n x M

m= 0,44 x 32,06= 1,4 x 104 kg= 14 ton

1. CaCO3 + 2 H+ 🡪 Ca2+ + H2O + CO2
2. Is een zuur/base reactie het carbonaation in calciumcarbonaat neemt namelijk een H+ op.

# Leerkaart 3. Zuren base en pH

|  |
| --- |
| Hieronder is een gedeelte weergegeven van het etiket op een fles Loda schoonmaakazijn:    De kalkaanslag die met behulp van schoonmaakazijn kan worden verwijderd, is voornamelijk calciumcarbonaat. Bij de reactie van azijn met calciumcarbonaat ontstaat onder andere een gas. |

1. Geef de vergelijking van de reactie die optreedt wanneer kalkaanslag met schoonmaakazijn wordt verwijderd. (let op toestandsaanduidingen)
2. Bereken de pH van onverdund schoonmaakazijn. (Ga er hierbij vanuit dat het volledig uit elkaar valt.)

|  |
| --- |
| Gebruik van schoonmaakazijn op aluminiumoppervlakken wordt ontraden, omdat het aluminium wordt aangetast door de azijnzuuroplossing. Hierbij ontstaan aluminium-ionen, acetaat-ionen in oplossing en komt er al bubbelend waterstofgas vrij. |

1. Geef de vergelijking van de reactie die optreedt als het schoonmaakazijn in contact komt met aluminium.
2. Leg uit of dit een zuur/base reactie is?
3. CaCO3 (s) + 2 CH3COOH (aq) 🡪 Ca2+ + 2 CH3COO- + CO2 + H2O
4. n = m:M

m = 8 gram

M= 60,053 🡪 Binas 98

n= 8 : 60,053= 0,1.. mol

c = n : v

n = 0,1… mol

v= 100 mL = 0,1 L

c= 0,1:0,1= 1,…. Mol/L

Er vanuitgaande dat het zuur volledig uitelkaar valt in geladen deeltjes, dan staat het 1 H+ af.

Dus de concentratie H+ is 0,1.. mol/L

pH = -log [H+]

pH = -log 1,.... = - 0,1

1. 2 Al + 6 CH3COOH 🡪 2 Al3+ + 6 CH3COO- + 3 H2
2. Nee, is geen zuurbase reactie er wordt namelijk geen H+ afgestaan aan een base die het opneemt.