

Chemie bij het inkuilen (proces-zuren-ionen-pH)

Scheikunde klas VE31; auteur Erik Held (bewerkt 18-



Inkuilproces

Proces bij het inkuilen:

- In de kuil ondergaat het gewas een biochemisch proces onder invloed van micro-organismen
- Een goede kuil zal de voedingswaarde (gehalte aan nutriënten) van het voer maximaal behouden
- Een snelle daling van de zuurgraad (pH) tot een stabiel niveau zorgt dat de inhoud van de kuil geconserveerd wordt



Inkuilproces

Proces verloopt in fasen:

Fase 1:

- De nog aanwezige zuurstof wordt in de kuil verbruikt door de ademhaling van het plantenmateriaal én de aerobe microorganismen.
(Aerobe micro-organismen hebben zuurstof nodig om te leven)
- Bij een goed aangedrukte en luchtdicht afgedekte kuil duurt deze fase slechts enkele uren.

Inkuilproces

Proces verloopt in fasen:

Fase 2:

- Tijdens deze zogenaamde ***fermentatiefase*** zijn de melkzuurbacteriën actief in de bedekte kuil.
- Uit de suikers in het ruwvoer wordt melkzuur geproduceerd onder anaerobe omstandigheden
(Anaerobe omstandigheden = zonder aanwezigheid van zuurstof)
- Deze gewenste melkzuurbacteriën zorgen na verloop van tijd voor een stabiele zure pH-waarde in de kuil.

Inkuilproces

Proces verloopt in fasen:

Fase 2:

- De vorming van melkzuur zorgt dus voor de pH-daling, zodat een kuil na een bepaalde periode stabiel wordt.
- In een stabiele kuil gebeurt niets meer, totdat deze weer geopend wordt.
- Afhankelijk van het gehalte aan Droge Stof (DS) is een kuil stabiel bij een pH-waarde tussen de 4 en 5,5.

Inkuilproces

Juiste condities zijn tijdens het inkuilproces zeer belangrijk:

- Tijdens het inkuilproces is er een constant gevecht tussen melkzuur- en boterzuurbacteriën, die in goed geslaagde kuilen gewonnen wordt door de melkzuurbacteriën.
- Als de kuil onvoldoende suikers bevat is er geen voedingsbodem voor de melkzuurbacterie. In zo'n situatie zal de boterzuurbacterie het winnen. De kuil gaat dan rotten waardoor de melkkwaliteit daalt.

Zuur:

een deeltje dat een H^+ -ion kan afstaan, een *protodonor*

Base:

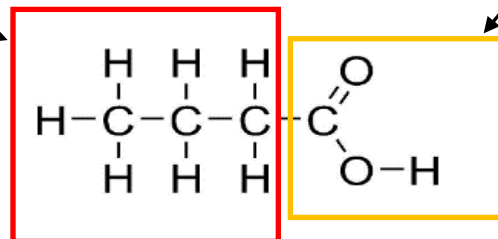
een molecuul of ion dat een H^+ -ion kan opnemen, een *protonacceptor*

Organische zuren

Bevatten alleen C, O en H:

En ze zijn opgebouwd uit een koolstof-keten
(een serie C-atomen)

plus een COOH-groep



Je hoeft geen namen van organische zuren te kennen. Je hoeft dus niet het verschil tussen melkzuur en boterzuur te weten.

Zuren en zuurrestionen

Zuur		Zuurrestion	
sterke zuren			
HCl	waterstofchloride	Cl ⁻	chloride
HNO ₃	salpeterzuur	NO ₃ ⁻	nitraat
H ₂ SO ₄	zwavelzuur	SO ₄ ²⁻	sulfaat
zwakke zuren			
H ₃ PO ₄	fosforzuur	PO ₄ ³⁻	fosfaat
H ₂ CO ₃ (CO ₂ + H ₂ O)	koolzuur	CO ₃ ²⁻	carbonaat
CH ₃ COOH	azijnzuur	CH ₃ COO ⁻	acetaat

Soorten zuren

Enkelvoudige zuren: deze kunnen maximaal 1 H⁺-ion per molecuul afstaan. Voorbeelden hiervan zijn:

- Zoutzuur (oplossing van HCl-gas); Salpeterzuur (HNO₃)

Meerwaardige zuren: deze kunnen meer dan één H⁺-ion per molecuul kunnen afstaan. Voorbeelden hiervan zijn:

- Zwavelzuur (H₂SO₄) ; Fosforzuur (H₃PO₄)

Sterk zuur:

- Een dergelijk zuur splitst bij het oplossen in water volledig in ionen:
- Alle aanwezige zuurmoleculen hebben hun H⁺-ion overgedragen op een H₂O-molecuul.

Zwak zuur:

- Een dergelijk zuur splitst onvolledig, dus slechts voor een deel in ionen.
- Er stelt zich een evenwicht in tussen het niet opgeloste molecuul en de ionen: (het zogenaamde **zuur-dissociatie-evenwicht**).
- Voorbeeld van een zwak zuur: azijnzuur, bestaat het volgende evenwicht:



Pijl wijst beide kanten op !!

- Een oplossing van azijnzuur **bevat bijna alleen** niet gesplitste azijnzuurmoleculen en relatief weinig H₃O⁺- en CH₃COO⁻-ionen. De notatie is dan ook CH₃COOH_(aq).

pH-waarde

