

THEMA

GEDRAG VAN STOFFEN
IN WATER

4



Waarover gaat dit thema

In dit thema onderzoeken we het begrip **zuurgraad of pH** en leren we de pH-waarde van een oplossing interpreteren.

Daarna zullen we via experimenten afleiden of stoffen al dan niet oplosbaar zijn in water of in een ander solvent.

Inhoud

1	Zuurgraad of pH-waarde	85
1.1	Indicatoren	85
1.2	De pH-schaal	87
1.3	Hoe zuur is een oplossing?	89
2	Oplosbaarheid	90
2.1	Zijn alle stoffen oplosbaar?	90
2.2	Solventen bij verven	92
2.3	Zepen en detergents	93
	2.3.1 Werking van een zeep of detergent	93
	2.3.2 Bloedvlekken als getuigen: CSI!	96
	Opgaven	97
	Samenvatting	98

Openingsvraag

Frisdranken zoals Gini of Schweppes Agrum geven een frisse zure smaak in de mond.

Hoe komt dat?



De oplossing vind je op p. 89.

1

Zuurgraad of pH-waarde

1.1 Indicatoren

In het vorige hoofdstuk hebben jullie zuren en basen leren kennen.



OPDRACHT 1

Hieronder staan de formules van enkele zuren en basen. Zet ze op de juiste plaats in de tabel. Kies uit: HNO_3 , NaOH , KOH , H_2SO_4 , NH_3 , HCl , Ca(OH)_2 , H_3PO_4 , Mg(OH)_2 , HBr .

zuren	HNO_3	H_2SO_4	HCl	H_3PO_4	HBr
basen	NaOH	KOH	NH_3	Ca(OH)_2	Mg(OH)_2

Of we te maken hebben met een zure of een basische oplossing hebben we aangetoond met lakmoespapier.



OPDRACHT 2

Een druppel van een zure oplossing kleurt blauw lakmoes rood.

Een druppel van een basische oplossing kleurt rood lakmoes blauw.

Er zijn echter nog heel wat meer indicatoren dan lakmoes.

AAN DE SLAG 2

Zure en basische oplossingen identificeren met indicatoren

ORIËNTEREN

ONDERZOEKSVRAAG

Welke indicatoren kunnen we gebruiken om zure en basische oplossingen te identificeren?

HYPOTHESE

Er bestaan heel wat indicatoren om zure en basische oplossingen te identificeren.

VOORBEREIDEN

MATERIAAL

oplossingen 0,1 mol/l

- KOH
- HCl
- H_2SO_4
- Ba(OH)_2
- HNO_3
- NaOH

indicatoren

- fenolftaleïne
- methyloranje
- methylrood
- broomthymolblauw
- fenolrood
- rodekoolsap

UITVOEREN

WERKWIJZE

- 1 Vul zes proefbuizen voor 1/3 met KOH-oplossing.
- 2 Voeg aan de proefbuizen het volgende toe:
 - proefbuis 1: twee druppels fenolftaleïne
 - proefbuis 2: twee druppels methyloranje
 - proefbuis 3: twee druppels methylrood
 - proefbuis 4: twee druppels broomthymolblauw
 - proefbuis 5: twee druppels fenolrood
 - proefbuis 6: 0,5 ml rodekoolsap.
- 3 Kijk goed welke kleur de indicator aanneemt en noteer de kleur in de juiste kolom van de tabel hieronder.
- 4 Spoel de zes proefbuizen grondig uit.
- 5 Herneem de stappen 2 tot en met 4 voor de overige vijf oplossingen.

RAPPORTEREN EN REFLECTEREN

pb	indicator	zuren			basen		
		HCl	H ₂ SO ₄	HNO ₃	NaOH	KOH	Ba(OH) ₂
1	fenolftaleïne	kleurloos	kleurloos	kleurloos	violet	violet	violet
2	methyloranje	rood	rood	rood	geel	geel	geel
3	methylrood	rood	rood	rood	geel	geel	geel
4	broomthymolblauw	geel	geel	geel	blauw	blauw	blauw
5	fenolrood	geel	geel	geel	rood	rood	rood
6	rodekoolsap	rood	rood	rood	blauw	blauw	blauw

BESLUIT

Welke kleuren nemen indicatoren aan in een zuur of base?

De specifieke kleur van de indicatoren toont een zuur of een basisch milieu aan.

Kunnen we indicatoren gebruiken om zure of basische oplossingen te identificeren? Ja

VRAGEN

- 1 Welke kleur krijgt een ammoniakoplossing als je er fenolftaleïne aan toevoegt?

Ze wordt violet.

- 2 Welke kleur krijgt een oplossing van fosforzuur als je er methylrood aan toevoegt?

De oplossing wordt rood.

- 3 Waarom voegt men appels toe als men rodekool bereidt?

Appelen zijn zuur. Daardoor kleurt de rodekool rood.

Bovendien krijgt het gerecht een frissere smaak.

Er bestaan **verschillende indicatoren** om zure en basische oplossingen te identificeren.

1.2 De pH-schaal

We hebben experimenteel vastgesteld dat indicatoren aanduiden of een oplossing zuur of basisch is, maar ze geven geen indicatie over de sterkte van het zuur of de base.

Als we een 'maat' willen die aangeeft hoe sterk of hoe zwak een zure of een basische oplossing is, dan moeten we gebruik maken van een pH-meter of van een universeelindicator. Zo'n universeelindicator is een mengsel van verschillende indicatoren met verschillende kleuren.

Op Fig. 4.1 is duidelijk te zien dat een welbepaalde kleur verbonden is met een bepaalde pH-waarde.

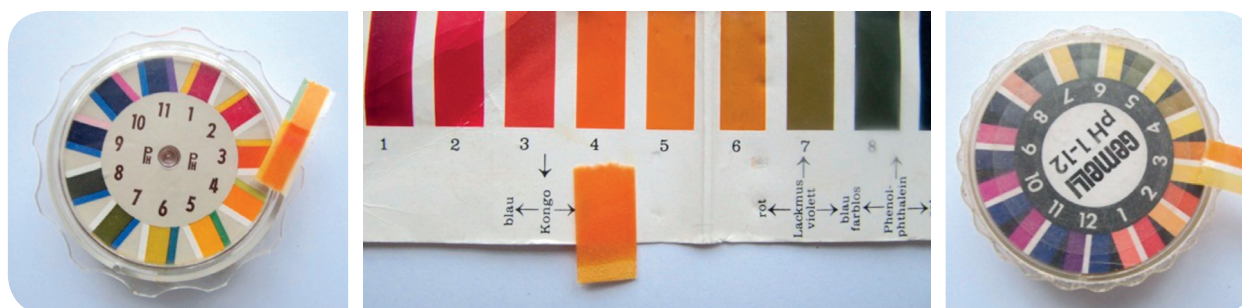


Fig. 4.1 De pH bepalen

AAN DE SLAG 3

De zuurgraad van zure en basische oplossingen bepalen

ORIËNTEREN

ONDERZOEKSVRAAG

Hoe kunnen we de zuurgraad van een oplossing bepalen?

HYPOTHESE

We kunnen de zuurgraad bepalen met behulp van een pH-meter of universeelindicatorpapier.

VOORBEREIDEN

MATERIAAL

- oplossingen 1 mol/l
 - NaCl
 - NaOH
 - NH_3
 - HCl
 - H_2SO_4
 - azijnzuur
- gedemineraliseerd water
- spuitwater
- citroensap
- pH-meter of universeelindicatorpapier

UITVOEREN

WERKWIJZE

Bepaal de pH-waarde van onderstaande oplossingen.

oplossing	opgeloste stof	pH-waarde
100 ml gedemineraliseerd water (AD)		7
90 ml AD + 10 ml NaCl-oplossing	natriumchloride	7
90 ml AD + 10 ml NaOH-oplossing	natriumhydroxide	13
90 ml AD + 10 ml NH ₃ -oplossing	ammoniak	10 – 11
90 ml AD + 10 ml HCl-oplossing	waterstofchloride	1
90 ml AD + 10 ml H ₂ SO ₄ -oplossing	zwavelzuur	0,5 – 1
100 ml spuitwater	koolstofdioxide	5 – 6
90 ml water + 10 ml azijn	azijnzuur	4 – 5
100 ml water + sap ½ geperste citroen	citroenzuur	2 – 3

RAPPORTEREN EN REFLECTEREN

BESLUIT

Kan de pH-meter of het universeelindicatorpapier gebruikt worden om de zuurgraad van een oplossing te bepalen?

Ja

- Wat is de pH van zuiver water (gedemineraliseerd water)? 7
- Wat is de pH van een zure oplossing? lager dan 7
- Wat is de pH van een basische oplossing? hoger dan 7
- Wat is de pH van een sterk basische oplossing? tussen 12 en 14
- Wat is de pH van een zwak basische oplossing? tussen 9 en 11
- Wat is de pH van een sterk zure oplossing? tussen 0 en 2
- Wat is de pH van een zwak zure oplossing? tussen 3 en 5

De graad van zuur of basisch zijn stelt men voor door een getal. Dat getal noemen we de 'zuurgraad' of 'pH-waarde'. De pH-waarde varieert van 0 tot 14.

Voorbeelden

- Zuiver water (een neutrale oplossing) heeft een pH van 7.
- Een basische oplossing heeft een pH groter dan 7.
- Een zure oplossing heeft een pH kleiner dan 7.

Al die waarden kunnen we noteren op een **pH-schaal**.



Oplossing openingsvraag

Frisdranken zoals Gini of Schweppes Agrum geven een frisse zure smaak in de mond, omdat er citroenzuur en appelzuur in zit. Citroenzuur en appelzuur zijn zwakke zuren.

antioxydant : acide ascorbique,
stoffen. INGREDIËNTEN: koolz
: citroenzuur en appelzuur, an
zame : kina. Zonder kleurst

De **graad van zuur of basisch** zijn stelt men voor door een getal. Dat getal noemen we de '**zuurgraad**' of '**pH-waarde**'.

De pH-waarde **varieert van 0 tot 14**.

- Zuiver water (een neutrale oplossing) heeft een $pH = 7$.
- Een basische oplossing heeft een $pH > 7$. Bij een sterk basische oplossing is de $pH > 12$.
- Een zure oplossing heeft een $pH < 7$. Bij een sterk zure oplossing is de $pH < 2$.

1.3 Hoe zuur is een oplossing?

Niet elke oplossing is even zuur of even basisch.

We geven enkele voorbeelden uit het dagelijkse leven.

- Bieten gedijen zeer goed in lichtzure grond. Wordt de bodem echter te zuur, dan daalt de opbrengst spectaculair.
- Zilveruitjes opleggen is een hele kunst. Gebruik je te veel azijn in de oplossing, dan smaken de uitjes erg wrang. Ben je echter te krenterig met de azijnfles, dan is de oplossing niet zuur genoeg en kunnen de bacteriën die rotting veroorzaken hun gang gaan.
- Ramen kun je blinkend mooi zemen met een scheutje ammoniak in het water. Zijn ze heel vuil en zitten er op de koop toe vetvlekken op, dan mag je gerust een scheutje meer gebruiken. De oplossing is dan 'sterker'.



Fig. 4.2 Zilveruitjes in azijn



EXPERIMENT 43

Onderzoeksvraag

Wat is de zuurgraad van de stoffen waarmee we dagelijks in contact komen?

Werkwijze

- 1 Maak eerst de volgende oplossingen.
 - Bodemstaal: meng 50 g bodem met 50 ml gedemineraliseerd water.
 - Yoghurt: meng 50 g yoghurt met 50 ml gedemineraliseerd water.
 - Ammoniak: voeg bij 100 ml gedemineraliseerd water 1 ml commerciële ammoniakoplossing.
 - Verdund ammoniak: voeg bij 100 ml gedemineraliseerd water 1 druppel commerciële ammoniakoplossing.
 - Zoutzuur: voeg bij 100 ml gedemineraliseerd water 1 ml commercieel zoutzuur.
 - Verdund zoutzuur: voeg bij 100 ml gedemineraliseerd water 1 druppel commercieel zoutzuur.
 - Fruitsap: gebruik dit onverdund.
 - Ontstopper: gebruik dit onverdund.
 - Spuitwater
 - Azijn: gebruik hiervoor tafelazijn.
- 2 Bepaal eerst de pH van gedemineraliseerd water en daarna van alle opgesomde oplossingen met een pH-meter of pH-papier.

Waarneming

oplossing	pH ¹
gedemineraliseerd water	7
bodemstaal	6 tot 8
ontstopper	12 – 13
sputwater	5 – 6
azijn	4 – 5
yoghurt	4 – 7
ammoniak	10 – 11
verdund ammoniak	9 – 10
zoutzuur	1
verdund zoutzuur	1 – 3
fruitsap	5 – 7

Besluit

Wat kan je besluiten uit de voorgaande metingen?

De zuurgraad van stoffen waarmee we dagelijks in contact komen, varieert van sterk zuur tot sterk basisch.

Wat kan je besluiten in verband met voedingsproducten?

Voedingsproducten zijn meestal zwak zuur.

De zuurgraad van stoffen waarmee we dagelijks in contact komen varieert van sterk zuur tot sterk basisch.

Voedingsproducten zijn meestal zwak zuur.

2

Oplosbaarheid

Vorig jaar heb je geleerd dat in een oplossing de opgeloste stof volledig verdwijnt in het oplosmiddel (of solvent). Een opgeloste stof kan een vaste stof, een vloeistof of een gas zijn. We kunnen ons echter nog heel wat andere zaken afvragen.

2.1 Zijn alle stoffen oplosbaar?

We weten intussen dat de meeste zuren erg goed oplosbaar zijn in water. Bij de hydroxiden zijn er slechts een drietal die goed oplosbaar zijn; de andere basen zijn weinig of niet oplosbaar. Maar hoe zit het bij de zouten?

¹ De pH-waarden hangen af van het merk van de gebruikte oplossingen.



EXPERIMENT 44

Onderzoeksvraag

Zijn alle zouten oplosbaar in water?

Werkwijze

- 1 Neem 10 maatbekers van 100 ml en breng er 1 g in van een zout (zie tabel).
- 2 Voeg 80 ml gedemineraliseerd water toe en roer voldoende lang met een roerstaaf.
- 3 Duid in de tabel aan of het zout al dan niet opgelost is.

Waarneming

beker	zout	formule	oplosbaar	niet oplosbaar
1	natriumchloride	NaCl	X	
2	calciumcarbonaat	CaCO_3		X
3	dinatriumsulfaat	Na_2SO_4	X	
4	kopersulfaat	CuSO_4	X	
5	kaliumjodide	KI	X	
6	looddinitraat	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	X	
7	bariumsulfaat	BaSO_4		X
8	ijzertrichloride	FeCl_3	X	
9	magnesiumcarbonaat	MgCO_3		X
10	looddichloride	PbCl_2		X

Zijn alle zouten oplosbaar in water?

Niet alle zouten zijn oplosbaar in water.

Besluit

Er zijn heel wat stoffen die oplosbaar zijn in water, maar lang niet alle stoffen. Hoe dat komt, onderzoeken we via een nieuw experiment.



EXPERIMENT 45

Onderzoeksvraag

Waarvan is de oplosbaarheid afhankelijk?

Werkwijze

- 1 Neem drie maatbekers van 100 ml. Giet in de eerste beker 40 ml water, in de tweede beker 40 ml hexaan en in de derde beker 40 ml white spirit.
- 2 Breng in elke beker 0,5 g natriumchloride (NaCl).
- 3 Roer met een glazen staaf goed in de drie mengsels.

Waarneming

In welk oplosmiddel lost het natriumchloride op?

Het keukenzout lost goed op in water, maar niet in hexaan of white spirit.

- 4 Spoel de bekens grondig uit.
- 5 Herhaal stap 1 tot 3 voor de volgende opgeloste stoffen: di-jood (I_2), suiker, azijnzuur (CH_3COOH), kopersulfaat ($CuSO_4$), calciumcarbonaat ($CaCO_3$), di-ethylether en olie.
- 6 Noteer je waarnemingen in de tabel hieronder.

Waarneming

40 ml water		opgeloste stof		40 ml hexaan		40 ml white spirit
oplosbaar	←	0,5 g NaCl	→	niet oplosbaar		niet oplosbaar
weinig oplosbaar	←	0,5 g I_2	→	oplosbaar		oplosbaar
oplosbaar	←	0,5 g suiker	→	niet oplosbaar		niet oplosbaar
oplosbaar	←	1 ml CH_3COOH	→	niet oplosbaar		niet oplosbaar
oplosbaar	←	0,5 g $CuSO_4$	→	niet oplosbaar		niet oplosbaar
niet oplosbaar	←	0,5 g $CaCO_3$	→	niet oplosbaar		niet oplosbaar
niet oplosbaar	←	1 ml di-ethylether	→	oplosbaar		oplosbaar
niet oplosbaar	←	1 ml olie	→	oplosbaar		oplosbaar

Besluit

Bij experimenten 44 en 45 heb je kunnen vaststellen dat sommige stoffen goed en andere weinig of niet oplossen, afhankelijk van het gebruikte solvent.

De oplosbaarheid van een stof hangt niet alleen af van de aard van de stof, maar ook van de aard van het oplosmiddel. Zo lost I_2 bijna niet op in water, maar het lost wel goed op in hexaan en white spirit.

De **oplosbaarheid** van een stof is **afhankelijk van**:

- de **aard** van de **stof**
- de **aard** van het **oplosmiddel** of solvent.

2.2 Solventen bij verven

Om het bindmiddel in verven goed te verdelen, wordt het opgelost in een **solvent**. De verf wordt daardoor vloeibaarder en kan gemakkelijker aangebracht worden op een oppervlak. Eenmaal de verf aangebracht is, verdampt het oplosmiddel en laat het een verffilm achter. Het oplosmiddel in verven kan **water** zijn of een **niet-waterig solvent**.

In **solvent gedragen synthetische verven** worden meestal oplosmiddelen gebruikt die geproduceerd worden uit aardolieproducten. Ze behoren tot de groep van vluchtige organische stoffen (VOS).

Het gebruik van die VOS, zoals bijvoorbeeld white spirit, is niet zonder gevaar.

- Ze zijn belastend voor het milieu omdat, onder invloed van de zon, troposferische ozon gevormd wordt (de troposfeer is de onderste luchtlag). Ze dragen ook bij tot het broeikaseffect.



- Ze zijn schadelijk voor de gezondheid.
Bij onvoldoende ventilatie tijdens het schilderen (vooral binnenshuis) kunnen de vluchtige organische stoffen misselijkheid, hoofdpijn, duizeligheid en huidirritaties veroorzaken. Langdurige blootstelling aan die oplosmiddelen kan zelfs OPS (organisch psychosyndroom door solventen) veroorzaken. Dat is een verzamelnaam voor een reeks van fysieke en psychische stoornissen. OPS is beter bekend als de 'schildersziekte'.

De klassieke, op oplosmiddelen gebaseerde verven, bevatten 40 tot 80 % VOS-oplosmiddelen.

Een beter alternatief is het gebruik van **solvent gedragen natuurverven**. De oplosmiddelen die hiervoor gebruikt worden zijn plantaardig van oorsprong. Heel dikwijls wordt citrusolie en terpentijn gebruikt.

Citrusolie wordt uit de schillen van citrusvruchten gehaald; terpentijn wordt gewonnen uit den-nenbomen.

Die oplosmiddelen zijn wel biologisch afbreekbaar, maar ze zorgen ook voor de vorming van troposferische ozon.

Tegenwoordig gebruikt men stelselmatig meer **water gedragen synthetische verven**. Hierin wordt water gebruikt als oplosmiddel. Die verven zijn heel wat beter voor het milieu en voor de gezondheid.

Helemaal onschuldig zijn ze evenwel niet. Ze bevatten immers schimmelwerende middelen en emulgatoren die de kwaliteit van het grondwater aantasten. Daardoor zijn ze schadelijk voor waterorganismen en voor de mens.

Het **oplosmiddel in verven** kan **water** zijn of een **niet-waterig solvent**.

In solvent gedragen synthetische verven worden oplosmiddelen gebruikt die behoren tot de groep van vluchtige organische stoffen (VOS). Ze zijn schadelijk voor het milieu en voor de gezondheid.

In solvent gedragen natuurverven zijn de oplosmiddelen plantaardig van oorsprong. Ze zijn minder schadelijk voor de gezondheid, maar ze hebben een nadelige werking op het milieu.

Verven op waterbasis zijn beter voor het milieu.

2.3 Zepen en detergenten

2.3.1 Werking van een zeep of detergent

Eerste taak van een zeep of detergent: het wasgoed bevochtigen



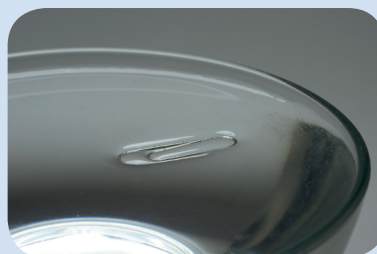
EXPERIMENT 46

Onderzoeksvraag

Kan een paperclip of een punaise drijven op water?

Werkwijze

- 1 Vul een schaal voor de helft met water.
- 2 Leg een paperclip en een punaise (punt omhoog) voorzichtig op het wateroppervlak.



Waarneming

Wat gebeurt er met de paperclip en de punaise?

Ze drijven op het wateroppervlak.

Verklaring

Als je goed kijkt, merk je dat er een vliesje op het water lijkt te liggen. Dat komt doordat de watermoleculen een bepaalde aantrekkingskracht uitoefenen op elkaar. We noemen dat verschijnsel **oppervlaktespanning**.

Diezelfde oppervlaktespanning is er de oorzaak van dat een schaatsenrijdertje vliegensvlug over het wateroppervlak kan flitsen of dat een wesp niet meteen door het wateroppervlak zakt in bijvoorbeeld een glas limonade. Maar er is meer! De poten van een wesp zijn bedekt met een waslaagje. Wassen zijn waterafstotende stoffen. Daardoor kan de wesp gedurende een vrij lange tijd op de limonade lopen. Maar beetje bij beetje lost het waslaagje op in de suikeroplossing en komt de verdrinkingsdood naderbij.



Fig. 4.3 Schaatsenrijdertje



EXPERIMENT 47

Onderzoeksvraag

Kunnen zepen en detergenten de oppervlaktespanning verlagen?

Werkwijze

- 1 Leg heel voorzichtig een naald op het wateroppervlak.
- 2 Druppel daarna voorzichtig een klein beetje zeep of detergentoplossing² op enige afstand van de naald.

Waarneming

Wat gebeurt er met de naald?

De naald zinkt meteen. De zeepmoleculen hebben dus de oppervlaktespanning doorbroken.



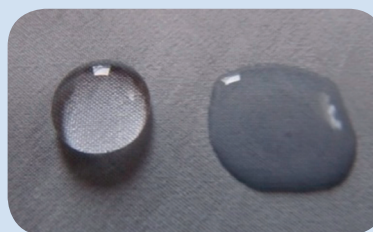
EXPERIMENT 48

Onderzoeksvraag

Kunnen zepen of detergenten wasgoed beter bevochtigen?

Werkwijze

- 1 Neem een stukje textiel dat nog nooit gewassen werd en druppel twee keer een beetje water op het stukje textiel, zodanig dat de waterbolletjes een eind uit elkaar liggen.
- 2 Voeg aan één van de waterplasjes een beetje zeepoplossing toe.



Waarneming

Wat gebeurt er met de waterdruppels bij stap 1?

Beide waterdruppels liggen als druppeltjes op het stukje textiel. Ze bevochtigen het lapje stof niet.

Wat gebeurt er als je zeepoplossing toevoegt aan één van de waterdruppeltjes?

Het waterdruppeltje dringt meteen in het stukje textiel.

² Een zeepoplossing maak je door wat zeepschilfers op te lossen in 100 ml 50 V% ethanol. De detergentoplossing wordt gemaakt door 1 ml detergent (bv. afwasproduct) aan te mengen met 100 ml gedemineraliseerd water.

Besluit

Door de oppervlaktespanning te verlagen, zorgen zeepmoleculen ervoor dat een stof goed bevochtigd kan worden.

Tweede taak van een zeep of detergent: de waswerking

Om de waswerking te begrijpen, moet je iets weten over de structuur van zeepdeeltjes.

Die kunnen we vergelijken met een lucifer. De kop is wateraantrekkelijk (hydrofiel); de staart is waterafstotend (hydrofoob).

Die structuur zorgt ervoor dat zeepmoleculen die in het water terechtkomen groepjes vormen. Ze richten zich met hun waterafstotende staart naar elkaar toe, terwijl de waterminnende kop naar het water gericht blijft. Op die manier worden **micellen** gevormd.

Door het vormen van micellen kunnen zeep hun waswerking uitoefenen; dat betekent dat ze het vuil kunnen losmaken van het weefsel.



Fig. 4.4 Structuur van een zeepdeeltje

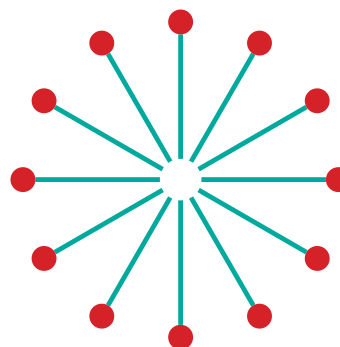


Fig. 4.5 Micel

Vuil kan immers bestaan uit in water oplosbare stoffen, maar ook uit stoffen die helemaal niet in water oplosbaar zijn. Die hydrofobe vlekken (A) kunnen niet zomaar weggewassen worden. Wanneer zeepmoleculen zich in de buurt bevinden van zo'n in water onoplosbare vetvlek, worden de hydrofobe staarten in de vlek geduwd (B); de hydrofiele koppen blijven in het water zitten. De vetvlek wordt dus opgenomen in een hydrofoob milieu (C).

Door het wasgoed krachtig te bewegen (schrobben of draaien van de wastrommel), komen de micellen los van het weefsel (D).

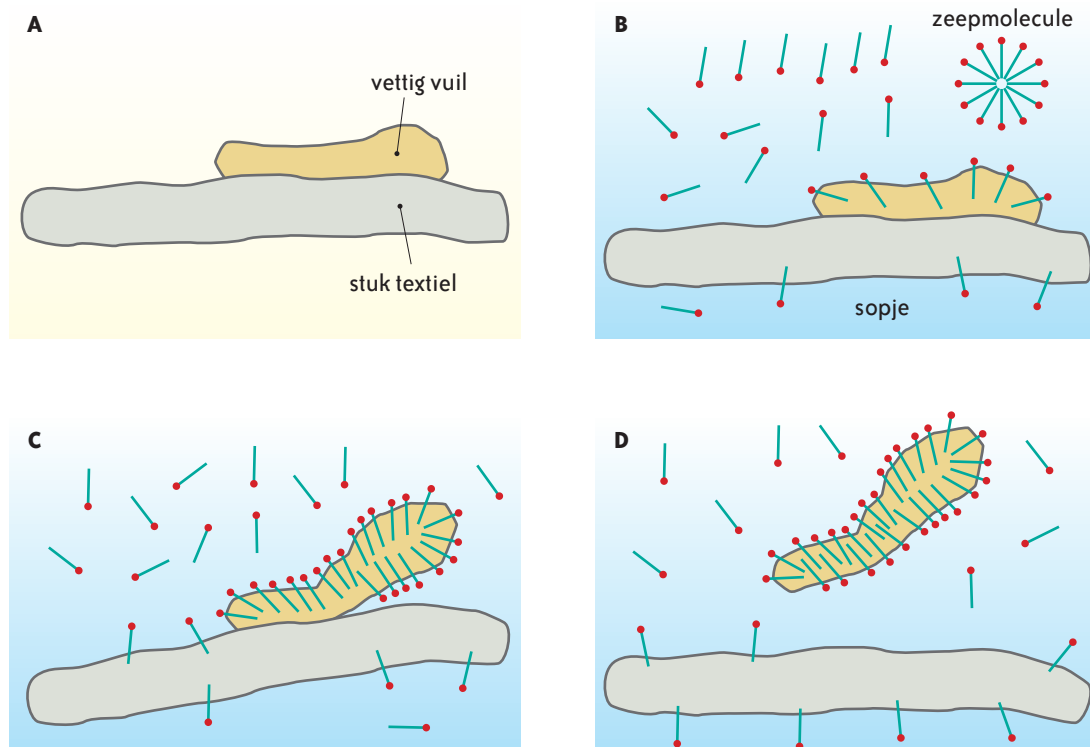


Fig. 4.6 Werking van zeep

Derde taak van een zeep of detergent: de vuildeeltjes blijven zweven

Doordat de vuildeeltjes omgeven zijn door zeep- of detergentmoleculen, komen ze niet meer met de vezels in aanraking, en kunnen ze door spoelen verwijderd worden.

2.3.2 Bloedvlekken als getuigen: CSI!

Bij misdaden is de aanwezigheid van bloedvlekken op kledij heel vaak bepalend voor de identificatie van de dader. Maar wat als de dader de bloedvlekken uitgewassen heeft?



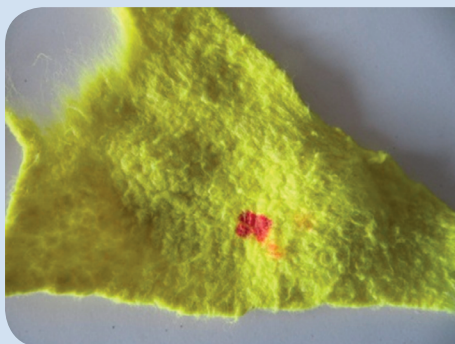
EXPERIMENT 49

Onderzoeksvraag

Kunnen uitgewassen bloedvlekken toch nog zichtbaar gemaakt worden?

Werkwijze

- 1 Bereid eerst een luminoloplossing als volgt:
 - Los 0,75 g NaOH op in 500 ml gedemineraliseerd water. Voeg er al roerend 0,1 g luminol aan toe.
 - Voeg er dan al roerend 5 ml waterstofperoxide 30 mV% aan toe.
- 2 Zorg voor drie lapjes stof: het eerste lapje (1) wordt als referentie gebruikt; breng op de twee andere lapjes (2 en 3) een druppeltje bloed aan.
- 3 Was bij lapje 3 de bloedvlek weg met een zeep- of detergentoplossing.
- 4 Dompel daarna de drie lapjes even onder in de luminoloplossing. Dit moet in een donkere omgeving gebeuren.



Waarneming

Wat zie je op het eerste lapje stof?

Het licht niet op.

Wat zie je bij lapje 2?

Op en rond de bloedvlek zien we een blauwe schijn.

Wat zie je op lapje 3 met de uitgewassen bloedvlek?

Er is duidelijk een oplichtende blauwe vlek op de plaats van de uitgewassen bloedvlek.

Besluit

Met luminol kunnen zelfs uitgewassen bloedvlekken zichtbaar gemaakt worden.

De **werking van een zeep** berust op drie taken.

- Door de **oppervlaktespanning** te **verlagen**, zorgen de zeepmoleculen ervoor dat het linnen goed bevochtigd kan worden.
- De kop van een zeepmolecule is hydrofiel, de staart hydrofoob. Door die structuur kunnen zeepmoleculen micellen vormen, die de in water **onoplosbare vlekken opnemen**.
- Doordat de vuildeeltjes omgeven zijn door zeepmoleculen blijven ze **zweven**, zodat ze **weggespoeld** kunnen worden.

Met luminol kunnen zelfs uitgewassen bloedvlekken zichtbaar gemaakt worden.

Opgaven



- 1 Er gebeuren heel dikwijls ongelukken met ontstoppers en/of ontkalkers. Hoe komt dat?

In ontstoppers zit natriumhydroxide; dat is een sterke base. Het hoofdingrediënt van een ontkalker is waterstofchloride; dat is een sterk zuur.

Beide stoffen kunnen de huid of de ogen aantasten en kunnen brandwonden veroorzaken.



- 2 Oprispingen van maagzuur (HCl) kunnen irritaties van de slokdarm veroorzaken. Tafelazijn (bevat 8 % azijnzuur) daarentegen kan je gerust elke dag gebruiken in bijvoorbeeld mayonaise of vinaigrette. Hoe komt dat?

HCl is een sterk zuur dat de slokdarm kan aantasten.

Azijnzuur is een zwak zuur dat in verdunde toestand het spijsverteringskanaal niet aantast.



- 3 Spuitwater heeft een frisse zure smaak. Waarom?

Spuitwater bevat koolstofdioxide (koolzuur). Dat is een zwak zuur.

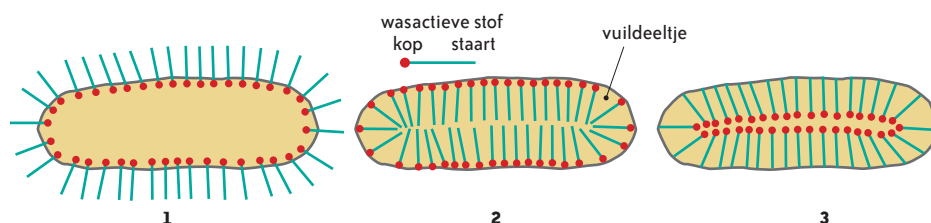


- 4 Kan je vetvlekken wegwassen met:

- water? **neen**
- ether? **ja**
- white spirit? **ja**



- 5 Wasmiddelen bevatten wasactieve stoffen met een waterminnende kop en een waterafstotende staart. Bij het wassen hechten ze zich aan de vette en stoffige vuildeeltjes. Welke van de onderstaande tekeningen geeft weer wat er dan juist gebeurt? Geef ook een woordje uitleg.



- ☐ tekening 1
☒ tekening 2
☐ tekening 3

De waterminnende koppen zijn gericht naar het water; de waterafstotende staart steken in het vuildeeltje.



SAMENVATTING

1 Zuurgraad of pH-waarde

1.1 Indicatoren

Er bestaan **verschillende indicatoren** om zure en basische oplossingen te identificeren.

1.2 De pH-schaal

De **graad van zuur of basisch** zijn stelt men voor door een getal. Dat getal noemen we de '**zuurgraad**' of '**pH-waarde**'.

De pH-waarde **varieert van 0 tot 14**.

- Zuiver water (een neutrale oplossing) heeft een $pH = 7$.
- Een basische oplossing heeft een $pH > 7$. Bij een sterk basische oplossing is de $pH > 12$.
- Een zure oplossing heeft een $pH < 7$. Bij een sterk zure oplossing is de $pH < 2$.

1.3 Hoe zuur is een oplossing?

De zuurgraad van stoffen waarmee we dagelijks in contact komen varieert van sterk zuur tot sterk basisch.

Voedingsproducten zijn **meestal zwak zuur**.

2 Oplosbaarheid

2.1 Zijn alle stoffen oplosbaar?

De **oplosbaarheid** van een stof is **afhankelijk van**:

- de **aard** van de **stof**
- de **aard** van het **oplosmiddel** of solvent.

2.2 Solventen bij verven

Het **oplosmiddel in verven** kan **water** zijn of een **niet-waterig solvent**.

In solvent gedragen synthetische verven worden oplosmiddelen gebruikt die behoren tot de groep van vluchtige organische stoffen (VOS). Ze zijn schadelijk voor het milieu en voor de gezondheid.

In solvent gedragen natuurlakken zijn de oplosmiddelen plantaardig van oorsprong. Ze zijn minder schadelijk voor de gezondheid, maar ze hebben een nadelige werking op het milieu.

Verven op waterbasis zijn beter voor het milieu.

2.3 Zepen, detergënten en wasmiddelen

De **werking van een zeep** berust op drie taken.

- Door de **oppervlaktenspanning** te **verlagen**, zorgen de zeepmoleculen ervoor dat het linnen goed bevochtigd kan worden.
- De kop van een zeepmolecule is hydrofiel, de staart hydrofoob. Door die structuur kunnen zeepmoleculen micellen vormen, die de in water **onoplosbare vlekken opnemen**.
- Doordat de vuildeeltjes omgeven zijn door zeepmoleculen blijven ze **zweven**, zodat ze **weggespoeld** kunnen worden.

Met luminol kunnen zelfs uitgewassen bloedvlekken zichtbaar gemaakt worden.