

Luchtreiniging in de klas
Samen op ontdekking!



Inhoud

1	Wat vliegt er in de lucht?	3
1.1	Gassen	3
1.1.1	Opdracht : kleur de stikstof blauw en de zuurstof rood.....	3
1.1.2	Hoeveel zuurstof zit er in de lucht? (geschikt voor hogere jaren)	3
1.1.3	Andere gassen	4
1.1.4	Opdracht: hoeveel CO ₂ zit er nu in de klas?	4
1.1.5	Onderzoek: in welke lessen stijgt de CO ₂ het meest?	5
1.1.6	<i>Experiment 1: kalkwater</i>	5
1.2	Aerosolen	6
1.2.1	Wat zijn aerosolen?	6
1.3	Vloeistoffen	7
1.3.1	<i>Experiment 2: maak zelf je aerosolen!</i>	7
1.3.2	Aerosolen in je adem?	8
1.3.3	<i>Experiment 3: blaas tegen een fles die gekoeld is!</i>	8
1.4	Vaste stoffen	8
1.4.1	<i>Experiment 4</i>	8
1.4.2	Leestekst: wat is fijn stof.	8
1.4.3	Hoeveel Fijn stof zit er in de klas?	9
1.5	Conclusie	9
2	Covid in de aerosolen	10
2.1	Experiment 5	10
2.2	Klasdiscussie	10
3	Luchtzuivering	11
3.1.1	Experiment 6: luchtzuivering.....	11
3.1.2	Experiment 7: parfum vs luchtreiniger.....	12
3.1.3	STEM challenge : bouw een luchtreiniger.....	12



1 Wat vliegt er in de lucht?

1.1 Gassen

Onze lucht bestaat voornamelijk uit *zuurstof* en *stikstof*.

Video: onze lucht

<https://youtu.be/vNLUzh52xoU>

In onze lucht zit

- **78% stikstof.**
- **21% zuurstof.**

Neem je dus 100 l lucht uit de klas, dan heb je 78 l stikstof is en 21 l zuurstof

1.1.1 Opdracht: kleur de stikstof **blauw** en de zuurstof **rood**.

Als deze vakjes de klaslucht voorstellen, dan mag je dus 78 vakjes blauw kleuren, en 21 vakjes rood.

Hoeveel vakjes worden dan niet gekleurd? _____

1.1.2 Hoeveel *zuurstof* zit er in de lucht? (*Geschikt voor hogere jaren*)

Wat is het **volume** van de klas?

Hoe bereken je het volume van de klas? Meet:

- de lengte = _____ m
- de breedte = _____ m
- de hoogte = _____ m

Het **volume** van de klas is dus: $V = \text{lengte} * \text{breedte} * \text{hoogte} = \text{_____} \text{ m}^3$

Dit is dus = _____ l ($1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$)

Hiervan is dus = _____ l stikstof en _____ l zuurstof



1.1.3 Andere gassen

In dat ene witte vakje zitten heel wat andere dingen zoals:

- Andere gassen, bv. **CO₂**

1.1.4 Opdracht: hoeveel CO₂ zit er nu in de klas?

Ga kijken op de CO₂ meter in je klas. Deze staat niet in % maar in ppm.

Hoeveel ppm staat er op het scherm? _____ ppm

Wat is ppm?

Zoals we al gezien hebben wil procent (%) zeggen dat er zoveel deeltjes op 100 zijn.

10 % is dus 10 deeltjes op 100

20% is dus 20 deeltjes op 100

PPM is hetzelfde maar dan per *miljoen*

dus:

10 ppm is 10 deeltjes op 1 000 000

100 ppm is 100 deeltjes op 1 000 000

200 ppm is _____ deeltjes op 1 000 000

We kunnen dus ook omrekenen:

100 ppm	100 deeltjes op 1 000 000	1 deeltje op 10000	0.01 %	$\frac{1}{100}$ van 1%
200 ppm	200 deeltjes op 1 000 000	2 deeltjes op 10000	0.02 %	$\frac{2}{100}$ van 1%
300 ppm	300 deeltjes op 1 000 000	3 deeltjes op 10000	0.03 %	$\frac{3}{100}$ van 1%

Als we nu de CO₂-meter aflezen dan komen we op:

- 's morgens is dat ppm of%
- 's avonds is dat ppm of%
- Voor een speeltijd?ppm of%
- Na een speeltijd?ppm of%

Als je dat ene witte vakje van daarnet weer onderverdeelt in 100 vakjes dan krijg je dus:

-vakjes CO₂ 's morgens (kleur deze geel)
-vakjes CO₂ 's avonds (kleur deze rood).

Wat is er gebeurd met de concentratie aan CO₂ in de klas?

Gestegen/ gelijk gebleven/ gedaald.

Waarom stijgt CO₂-concentratie als er mensen in het lokaal zijn?

1.1.5 Onderzoek: in welke lessen stijgt de CO₂ het meest?

Observeer de CO₂ meter tijdens verschillende lessen.

Bekijk de CO₂ waarde voor de les en na de les.

les	Voor de les	Na de les.

Bij welke lessen stijgt de CO₂ het meest?



1.1.6 Experiment 1: kalkwater

In lagere jaren kan je dit filmpje bekijken.

<https://schooltv.nl/video/koolstofdioxide-aantonen-kalkwater-is-een-indicator-waarmee-je-koolstofdioxide-kunt-aantonen/#:~:text=Kalkwater%20is%20een%20indicator%20voor,doordat%20het%20kalkwater%20t roebelwit%20wordt.>

In hogere jaren kan je deze proef met de leerlingen uitvoeren.

Eerst moet je 'kalkwater' bereiden.

KALKWATER NODIG? GEEN PROBLEEM!

Het is niet noodzakelijk om telkens vers kalkwater te bereiden. Wie de tijd, die aan de bereiding en het afwassen besteed wordt, wil inkorten, kan een voorraadfles kalkwater "in bedrijf houden".

De gemakkelijkste werkwijze:

1. Vul een voorraadfles van 5 liter met leidingwater en voeg ongeveer 5 eetlepels $\text{Ca}(\text{OH})_2$ toe. Sluit de fles en schud.

https://www.laboratoriumdiscounter.nl/nl/calciumhydroxide-96-gebluste-kalk-puur.html?gclid=Cj0KCQiAip-PBhDVARIsAPP2xc3Wy4WnB3ntAH54hOJc6S4gs-y5zJBfFHK7DoDa-MRGPAdeEUUakjzMaAqqbEALw_wcB

2. Laat gedurende 24 uur het witte poeder in de gesloten fles bezinken.

3. Giet voorzichtig de bovenstaande, heldere vloeistof over in de gebruiksfles kalkwater (0,5 of 1 liter). Eventueel filtreren. Deze fles moet goed gesloten blijven.

4. Vul de voorraadfles opnieuw aan met water en sluit ze zoals de gebruiksfles.

Als er in de gebruiksfles toch wat $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bezinkt is dat niet zo erg. Als men de fles bestendig aanvult moet men toch "het onderste van de kan" niet aanspreken.

Experiment

1. Vul een flesje (33 cl) half met kalkwater

2. Blaas voorzichtig door een rietje in het kalkwater

3. Wat gebeurt er met het kalkwater? _____

Bekijk het filmpje <https://youtu.be/XYDG188x95o?t=55>

1.2 Aerosolen

1.2.1 Wat zijn aerosolen?

Er zitten niet alleen gassen in de lucht, maar er zweeft nog veel meer in de lucht.

Er zitten ook vloeistoffen in de lucht.



1.3 Vloeistoffen



Wat gebeurt er met je gezicht als je door de mist fietst?

1.3.1 Experiment 2: maak zelf je aerosolen!

<https://www.youtube.com/watch?v=G70y90BVes4>

Wat heb je nodig?

- een stevige plastic fles van **2** liter (bijvoorbeeld een colafles)
- drie lucifers
- lauw water

Aan de slag!

- Doe een bodempje lauw water in de fles.
- Steek de drie lucifers tegelijkertijd aan en laat ze eventjes branden.
- Blaas ze gelijktijdig uit en doe ze -terwijl ze nog roken- in de fles.
- Draai nu zo snel mogelijk de dop op de fles.
- Knijp de fles flink samen en laat ze dan los.

Wat gebeurt er?

Er verschijnt een wolk in de fles. Wanneer je de fles weer samenknipt, verdwijnt de wolk. Je kan deze handelingen enkele keren na elkaar herhalen. De wolk verschijnt en verdwijnt telkens opnieuw.

Hoe kan dat?

De lucht in de fles bevat een heleboel kleine deeltjes. Zo heb je waterdeeltjes, van het water onderaan in de fles dat verdampt, maar ook minuscule rookdeeltjes van de lucifers.

Knijp je in de fles? Dan pers je de lucht met al die deeltjes samen en maak je die een beetje warmer. Je kan dit vergelijken met een fietspomp die warmer wordt wanneer je een fietsband oppompt. Laat je de fles nadien los? Dan heeft de lucht terug meer plaats en koelt ze af. Doordat de lucht

kouder wordt, kruipen de waterdeeltjes dichterbij elkaar en vormen ze kleine aerosolen.
Al die kleine druppeltjes samen maken een mooie wolk!



1.3.2 Aerosolen in je adem?



1.3.3 Experiment 3: blaas tegen een fles die gekoeld is!

Wat merk je?

1.4 Vaste stoffen

Naast de vloeistoffen zijn er deeltjes (waaronder roet- en metaaldeeltjes) die vanuit natuurlijke en menselijke bronnen in de atmosfeer terechtkomen.

1.4.1 Experiment

Laat een lucifer branden onder een koude fles.
Wat gebeurt er?

1.4.2 Leestekst: wat is fijn stof?

<https://npokennis.nl/longread/7750/waarom-is-fijnstof-zo-n-groot-probleem>



1.4.3 Hoeveel fijn stof is er in de klas?

Op de sensor kan je naast de CO₂ concentratie ook de hoeveelheid fijn stof aflezen.

Hoeveel fijn stof zit er in de klas?

Wat gebeurt er als de meester of juf er een brandend wierrookstokje onder houdt?

Hoeveel fijn stof zit er in jullie buurt in de lucht.?

<https://www.vmm.be/lucht/fijn-stof>

1.5 Conclusie

Aerosolen zijn kleine zwevende deeltjes in de lucht.
Deze deeltjes kunnen *vloeibare* of *vaste* deeltjes zijn.

Soms zijn ze zichtbaar, maar vaak te klein om te zien in de lucht.

2 Covid in de aerosolen

In die kleine aerosolen zit soms een 'virus' verscholen.

In het volgende filmpje zie je wat er gebeurt als iemand in de klas niet alleen CO2 en water maar ook virussen uitademt.

<https://www.youtube.com/watch?v=Ma7TXSHSxa8>

Duid het juiste antwoord aan:

Welke leerlingen ademen dan deze blauwe virusdeeltjes in?

- a) alleen de besmette leerling?
- b) de burens van de leerling?
- c) iedereen?

2.1 Experiment 5

Sluit een beetje parfum in de klas.

Markeer het flesje met CORONA.

Laat de leerlingen een bordje opsteken met 'BESMET' als ze het parfum ruiken.

<http://chemieleerkracht.blackbox.website/index.php/diffusie-met-parfum/>

Mogelijke onderzoeken:

- ruikt elke leerling het parfum even sterk?
- ruiken de leerlingen het gelijktijdig?
- wat is het effect van het openen van ramen en deuren?

Maak een klasopstelling en duid aan na hoeveel tijd elke leerling de parfum ruikt.

2.2 Klasdiscussie

Wat kun je doen om de kans op besmetting met deze virusdeeltjes te verkleinen?

Leerlingen dienen zeker te bespreken:

--> **Mondneusmaskers, ramen open zetten.**

Topics te behandelen in de klasdiscussie zijn

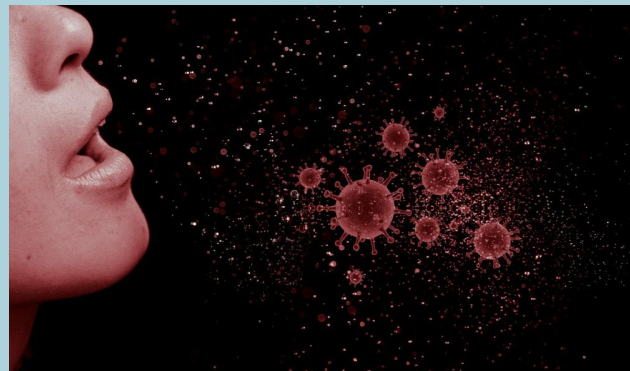
- Welke **soorten** mondneusmaskers zijn er?
- Wat zijn de voor- en nadelen van de mogelijke manieren om virusdeeltjes uit de klas te houden?

Mondneusmaskers

Ventilatie

Niet leuk, moeilijk verstaanbaar.

Koude





3 Luchtzuivering

Naast mondneusmaskers, en ventilatie is luchtzuivering ook een optie.
Wat is luchtzuivering?

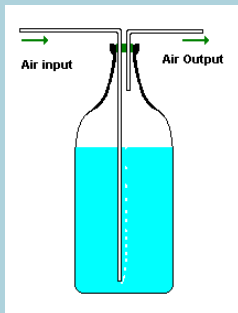
In de lucht zaten naast gassen (zuurstof, stikstof, koolstofdioxide) ook zwevende deeltjes.
Deze deeltjes proberen we met luchtzuivering uit de klas te halen.

Wat kan zo'n luchtzuiveringsmachine uit de lucht halen?
Zet een vinkje:

<input type="checkbox"/>	Zuurstof
<input type="checkbox"/>	Fijn stof
<input type="checkbox"/>	Water
<input type="checkbox"/>	Aerosolen
<input type="checkbox"/>	Stikstof
<input type="checkbox"/>	Koolstofdioxide
<input type="checkbox"/>	Virussen

Luchtfiltering haalt dus en uit de lucht maar geen gassen.

3.1.1 Experiment 6: luchtzuivering



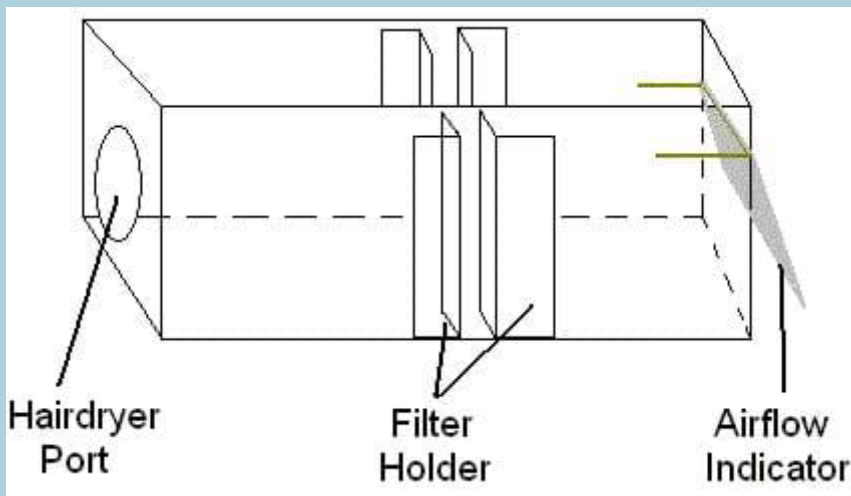
- Ruik je het parfum als je het door een lege fles spuit?
- Ruik je het parfum als je het door een fles, gevuld met water, spuit?
- Ruik je het parfum nog steeds als je het in de richting van de luchtreiniger spuit?

3.1.2 Experiment 7: parfum vs luchtreiniger



Spuit parfum in de klas als de luchtreiniger aanstaat.
Verspreidt de parfum zich even goed?

3.1.3 STEM challenge: bouw een luchtreiniger



https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_enveng_lesson07_activity2