



**KHLim**

[www.khlim.be](http://www.khlim.be)

**LER**

Lerarenopleiding

LER BaSO

Campus Diepenbeek, Agoralaan,  
gebouw B bus 4

B-3590 Diepenbeek

Tel.: 011/56 15 70 – fax: 011/56 15 79



# **EINDWERK CHEMIE**

Spellenkoffer voor het  
vierde jaar

## Inhoudstabel

Inleiding	5
Spelvoorstelling + spelregels	7
Digitale introductie	10
Informatieve tekst: het Atomium	11
Schematisch overzicht spellen	12
De anorganische stofklassen	13
✓ Het koppelmysterie spel	14
○ Materialen	15
○ Koppeling naar het leerplan	28
○ Doel van het spel en practicum	28
○ Spelmogelijkheden	29
○ Tips!	29
✓ Het bouwmysterie spel	30
○ Materialen	31
○ Koppeling naar het leerplan	41
○ Doel van het spel en practicum	41
○ Spelmogelijkheden	42
○ Tips!	42
✓ Het bereidingsmysterie spel	43
○ Materialen	44
○ Koppeling naar het leerplan	58
○ Doel van het spel en practicum	58
○ Spelmogelijkheden	59
○ Tips!	60
✓ Het rode koolmysterie spel	61
○ Materialen	62
○ Koppeling naar het leerplan	79
○ Doel van het spel en practicum	79
○ Spelmogelijkheden	80
○ Tips!	80

De organische stofklassen	81
✓ Het organische kwartet spel	82
o Materialen	83
o Koppeling naar het leerplan	99
o Doel van het spel en practicum	99
o Spelmogelijkheden	100
o Tips!	100
✓ Het aardolieavontuur	101
o Materialen	102
o Koppeling naar het leerplan	145
o Doel van het spel en practicum	145
o Spelmogelijkheden	146
o Tips!	146
✓ De twistertoepassingen	147
o Materialen	148
o Koppeling naar het leerplan	160
o Doel van het spel en practicum	160
o Spelmogelijkheden	161
o Tips!	161
Bronnen	162
Bijlagen	163
✓ Bijlage 1: Oplossingen koppelmysterie spel	163
✓ Bijlage 2: Oplossingen bouw mysterie spel	167
✓ Bijlage 3: Oplossingen bereidingsmysterie spel	169
✓ Bijlage 4: Oplossingen rode koolmysterie spel	172
✓ Bijlage 5: Oplossingen organische kwartet spel	173
✓ Bijlage 6: Oplossingen aardolieavontuur	174
✓ Bijlage 7: Oplossingen twistertoepassingen	175

Toen de mogelijke onderwerpen van het vak 'chemie' werden voorgesteld, was mijn keuze al snel gemaakt. Ik ging met volle moed een spellenkoffer voor het vierde jaar ontwerpen. Dit was echter sneller gezegd dan gedaan. Ik begon mezelf af te vragen voor welke doelgroep ik precies een spellenkoffer ging ontwerpen. En kies ik voor een richting met 2 uur chemie in de week of een richting met 1 uur chemie in de week? Dat waren de eerste vragen die in mij op kwamen en vanaf dat moment wist ik dat het realiseren van een spellenkoffer voor het vierde jaar niet zo een evidente opdracht zou worden.

Na enkele zenuwslopende weken van raadgeving en overleg kwamen de antwoorden allemaal tevoorschijn:

- **Wat?**
  - Spellenkoffer i.v.m. de samengestelde stoffen (anorganische en organische stofklassen),
- **Doelgroep?**
  - 4<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week  
Leerplan nr.: D/2012/7841/063
- **Context?**
  - Het globale spel houdt in dat de leerlingen een verhaaltje moeten kunnen opbouwen in verband met het Atomium te Brussel met behulp van de woorden of woordcombinaties die de leerlingen kunnen verdienen door de mysteries of spellen op te lossen.
- **Hoe?**
  - Spellenkoffer bestaande uit allemaal deelspelletjes en -mysteries om het raadsel te ontcijferen.
- **Werkvormen?**
  - Groepswerk/individueel werk
- **Theorie – praktijk?**
  - Door bewust de theoretische spellen of mysteries af te wisselen met practica, worden de leerlingen niet verveeld en blijven ze steeds geboeid.
- **Speelwijze van het globale spel?**
  - Klassikale, digitale intro
  - Indelen van de klasgroep in groepjes van vier leerlingen
  - Ieder groepje krijgt een spel toegewezen
    - Spel m.b.t. de anorganische stofklassen
    - Spel m.b.t. de organische stofklassen
  - Vragenronde met vragen i.v.m. het gespeelde spel/opgeloste mysterie (+ bonusvraag)
  - Practicum uitvoeren (proeven 3<sup>de</sup> jaar) (veiligheidsvoorschriften!)

- Woorden of woordcombinaties prijs geven aan de groepjes die alle rondes met glans doorstaan hebben.
- Ieder groepje construeert zijn verhaal. (presenteren voor de klas)
- Winnaar bekend maken van het atomiumspel!

Toen de deelvragen opgelost waren, kon het grote werk beginnen. Eerst het zoeken naar spellen waarin de leerstof geïntegreerd kon worden. Daarna deze spellen helemaal uitwerken. Vervolgens de uitgewerkte ideeën laten nalezen en ten slotte de nodige wijzigingen aanbrengen. Op de dag van vandaag is het spel in zijn totaliteit gebruiksklaar.

Op de volgende pagina's bevinden zich de materialen behorende bij de verschillende spellen. Bij ieder spel wordt ook een koppeling gemaakt naar het leerplan. Het doel van het spel en practicum wordt duidelijk omschreven. De aankleding van andere spelmogelijkheden is ook een vast gegeven en tot slot zijn er nog enkele tips op een rijtje gezet voor de leerkracht. De oplossingen worden in de bijlage ter beschikking gesteld.

## Spelvoorstelling + spelregels

1. De leerlingen krijgen een klassikale, digitale intro in verband met het Atomium te Brussel. (*Mysterie kan beginnen!*)
2. De klasgroep indelen in groepjes van vier leerlingen.
3. De leerkracht wijst ieder groepje een spel toe. (*zie hieronder*)
  - Anorganische stofklassen:
    - Koppelmysteriespel (1)
    - Bouwmysteriespel (2)
    - Bereidingsmysteriespel (3)
    - Rode koolmysteriespel (4)
  - Organische stofklassen:
    - Het organische kwartetspel (5)
    - Het grote aardolieavontuur (6)
    - De twistertoepassingen (7)

Voor de spellen met betrekking tot **de anorganische stofklassen**, krijgt ieder groepje (van vier leerlingen) per spel maximaal 50 minuten de tijd om **alle** opdrachten (deelmysteries) af te ronden. Bij de deel­mysteries dienen ook verslagen ingevuld te worden.

*Bij vragen heb je het recht om uitleg te vragen aan de leerkracht, maar hij/zij zal geen antwoorden prijs geven!*

Voor de spellen met betrekking tot **de organische stofklassen**, krijgt ieder groepje (van vier leerlingen) per spel ongeveer 50 minuten de tijd om het af te ronden. Aan deze spellen zijn geen verslagen gekoppeld. De spellen moeten serieus gespeeld worden, want er volgt nog een vragenronde i.v.m. de inhoud van het spel. Bovendien zou er wel eens een evaluatie van de attitude kunnen plaatsvinden.

*Bij vragen heb je het recht om uitleg te vragen aan de leerkracht, maar hij/zij zal geen antwoorden prijs geven!*

4. Als je het spel volbracht hebt, mag je dit melden aan de leerkracht.
  - Bij de spellen van de anorganische stofklassen komt de leerkracht de correctheid en volledigheid van de verslagen controleren.
  - Bij de spellen van de organische stofklassen is er geen **controle** achteraf, maar **tijdens het spel**.
5. Bij correcte, volledige verslagen en bij een 'perfect' gespeeld spel, mogen de groepjes door naar de volgende ronde: de vragenronde.

- De leerkracht stelt vragen i.v.m. het onderwerp van het gespeelde spel.
  - De leerlingen mogen in groep overleggen. Eén leerling geeft het definitieve antwoord.
  - De vier bovenste vragen, op de fiche met de vragen, moeten correct beantwoord worden.
    - ✓ Vier bovenste vragen **correct**?
      - Practicum uitvoeren.
    - ✓ Vier bovenste vragen **niet** volledig **correct**?
      - Bonusvraag oplossen.  
 Bonusvraag **correct**?  
 Practicum uitvoeren.
      - Bonusvraag **fout**?  
 Practicum uitvoeren, maar het groepje krijgt sowieso geen woord of woordcombinatie uit het verhaal.  
 (*Zelfs niet bij een foutloos uitgevoerd practicum.*)
6. De volgende ronde bestaat uit de uitvoering van een proef in het labo.  
**LET OP! Houd rekening met de algemene veiligheidsvoorschriften in het labo! (zie onderaan)**
- De proef dient **correct** en **via de veiligheidsvoorschriften** te worden uitgevoerd.
  - Het verslag moet **foutloos** ingevuld worden.
    - ⇒ Voldoet jouw groepje aan deze eisen?  
 Jullie verdienen een woord of woordcombinatie uit het verhaal.
7. **Slotopdracht:** ieder groepje krijgt nu maximaal 30 minuten de tijd om een verhaal te construeren met de ‘gewonnen’ woorden of woordcombinaties met betrekking tot het Atomium.
- Het groepje met het geloofwaardigste en het meest ‘objectieve’ verhaal wint het atomiumspel!

# ALGEMENE VEILIGHEIDSVORSCHRIFTEN IN HET LABO

1. Het is voor leerlingen verboden alleen in het laboratorium te vertoeven. Enkel onder uitdrukkelijke toelating van een leerkracht (en onder diens verantwoordelijkheid) is het toegestaan.
2. Tijdens een practicum:
  - ✓ is het dragen van een dichtgeknoopte labojas verplicht,
  - ✓ is het dragen van een veiligheidsbril verplicht,
  - ✓ is het dragen van handschoenen verplicht bij het gebruik van corrosieve en giftige stoffen,
  - ✓ wordt loshangend haar samengebonden naar achteren,
  - ✓ liggen er geen handboeken, jassen ... op de labotafel,
  - ✓ staan de boekentassen in de gang.
3. Alle practica worden ernstig opgevat. Er wordt niet heen en weer gerend in het labo. Tevens wordt er ook niet overbodig gepraat.
4. Het is verboden om materialen uit het labo mee te nemen. (diefstal!)
5. Het is verboden te roken, te eten of te drinken in het labo.
6. Ruim alles tijdig op en reinig het gebruikte materiaal. Zet het materiaal ordelijk weg en poets je labotafel.
7. Als je geknoeid heb met stoffen op je handen, houd je je handen onmiddellijk onder stromend water. De gemorste stoffen kunnen bijtend of giftig zijn.
8. Enkel in noodsituaties mag de oogdouche of de nooddouche gebruikt worden.
9. Verwittig onmiddellijk de leerkracht bij elk onverwacht voorval, bij het breken of beschadigen van apparatuur, of bij om het even welke verwonding.
10. Speel nooit in het labo. Dit kan je eigen veiligheid en die van anderen in gevaar brengen.
11. Proef **nooit** van chemische producten. Dit kan zéér ernstige gevolgen hebben!
12. Giet nooit water bij een zuur, maar een zuur bij water.  
**Zuren willen niet gedoopt worden!**



## Digitale introductie

Goedendag wetenschappers,  
Mijn naam is detective Bond. James Bond. Ik heb een zeer belangrijke melding voor jullie, jongens en meisjes. Namelijk, de Koning heeft mij opgeroepen om een informatieve tekst op te speuren over het Atomium die enkele dagen geleden door gewapende overvallers is gestolen. Het is niet verwonderlijk dat ze het op deze tekst gemunt hadden, want het is een gouden plaat waarop in koperen letters de geschiedenis van dit prachtige fenomeen (het Atomium) staat omschreven. Zeer waardevol dus. Er is echter één probleem. Zolang ik de tekst niet gevonden heb, kunnen de bezoekers ook niets te weten komen over het Atomium... Mijn vraag voor jullie is nu: kunnen jullie een tekst construeren waarin de geschiedenis van het Atomium tot op heden wordt uitgelegd? Ondertussen zal ik mij wel bezighouden met het detectivewerk.  
'Let the battles begin!'

### Woordcombinaties

Deze woordcombinaties kunnen de leerlingen winnen door de rondes met glans te doorstaan.

Brussel 1958

ijzerion

aluminium => roestvrij staal

het Atomium

2500 ton 103 meter

André Waterkeyn

Roltrappen

## **Informatieve tekst: het Atomium**

Het Atomium werd in 1958 in Brussel gebouwd voor de Wereldtentoonstelling Expo 58. De constructie stelt het rooster van ijzer 165 miljard keer vergroot voor. Iedere bol stelt een ijzerion voor.

Het gebouw is ontworpen door architect André Waterkeyn. In 1958 waren de bollen bekleed met aluminium. Het Atomium woog toen 2500 ton. De totale hoogte van het monument is ongeveer 103 meter. De negen bollen hebben elk een diameter van 18 meter en bestaan elk uit 48 driehoekige platen van 1mm dik. Van 2004 tot 2006 werd het Atomium grondig gerestaureerd. De aluminium bekleding werd vervangen door roestvrij staal en er werd nieuwe verlichting geplaatst.

De bollen zijn met roltrappen en trappen met elkaar verbonden. Met een lift kun je naar de bovenste bol. Het uitzicht over de stad Brussel is er adembenemend!

## Schematisch overzicht spellen

- **Anorganische stofklassen**
  - **Het koppelmysterie spel**
    - Koppelmysterie 1
      - ⇒ Formules, stofklassen en stoffen combineren
    - Koppelmysterie 2
      - ⇒ Verborgen woorden zoeken i.v.m. de anorganische stofklassen
    - Koppelmysterie 3
      - ⇒ Kruiswoordraadsel i.v.m. de anorganische stofklassen
    - Koppelmysterie 4
      - ⇒ Memoryspel: formule – naamgeving
  - **Het bouwmysterie spel**
    - Bouwmysterie 1
      - ⇒ Anorganische stoffen vormen
    - Bouwmysterie 2
      - ⇒ Naamgeving modellen
    - Bouwmysterie 3
      - ⇒ Anorganische stoffen vormen m.b.t. het aanpassen van indices a.d.h.v. de oxidatiegetallen
  - **Het bereidingsmysterie spel**
    - Bereidingsmysterie 1
      - ⇒ Bereiding van een metaaloxide
    - Bereidingsmysterie 2
      - ⇒ Bereiding van een hydroxide
    - Bereidingsmysterie 3
      - ⇒ Bereiding van een niet-metaaloxide
    - Bereidingsmysterie 4
      - ⇒ Bereiding van een zuur
    - Bereidingsmysterie 5
      - ⇒ Bereiding van een zout
  - **Het rode koolmysterie spel**
    - Rode koolmysterie 1
      - ⇒ Onderzoeken oorzaak kleuromslag van rode kool
    - Rode koolmysterie 2
      - ⇒ Onderzoeksvragen behandelen + labrapporten invullen
- **Organische stofklassen**
  - **Het organische kwartet spel**
    - ⇒ kwartet spel (alkanen, alcoholen en carbonzuren)
  - **Het aardolieavontuur**
    - ⇒ Ganzenbord (aardolieraffinaderij)
  - **De twistertoepassingen**
    - ⇒ Twister (Toepassingen van alkanen, alcoholen, carbonzuren)

# DE ANORGANISCHE STOFKLASSEN



Roesten van ijzer



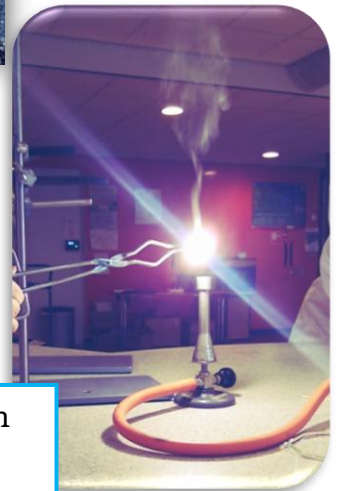
Bleken van jeans



Zout (NaCl)



Aluminium (Al)



Verbranding van Magnesium



Bijtende soda

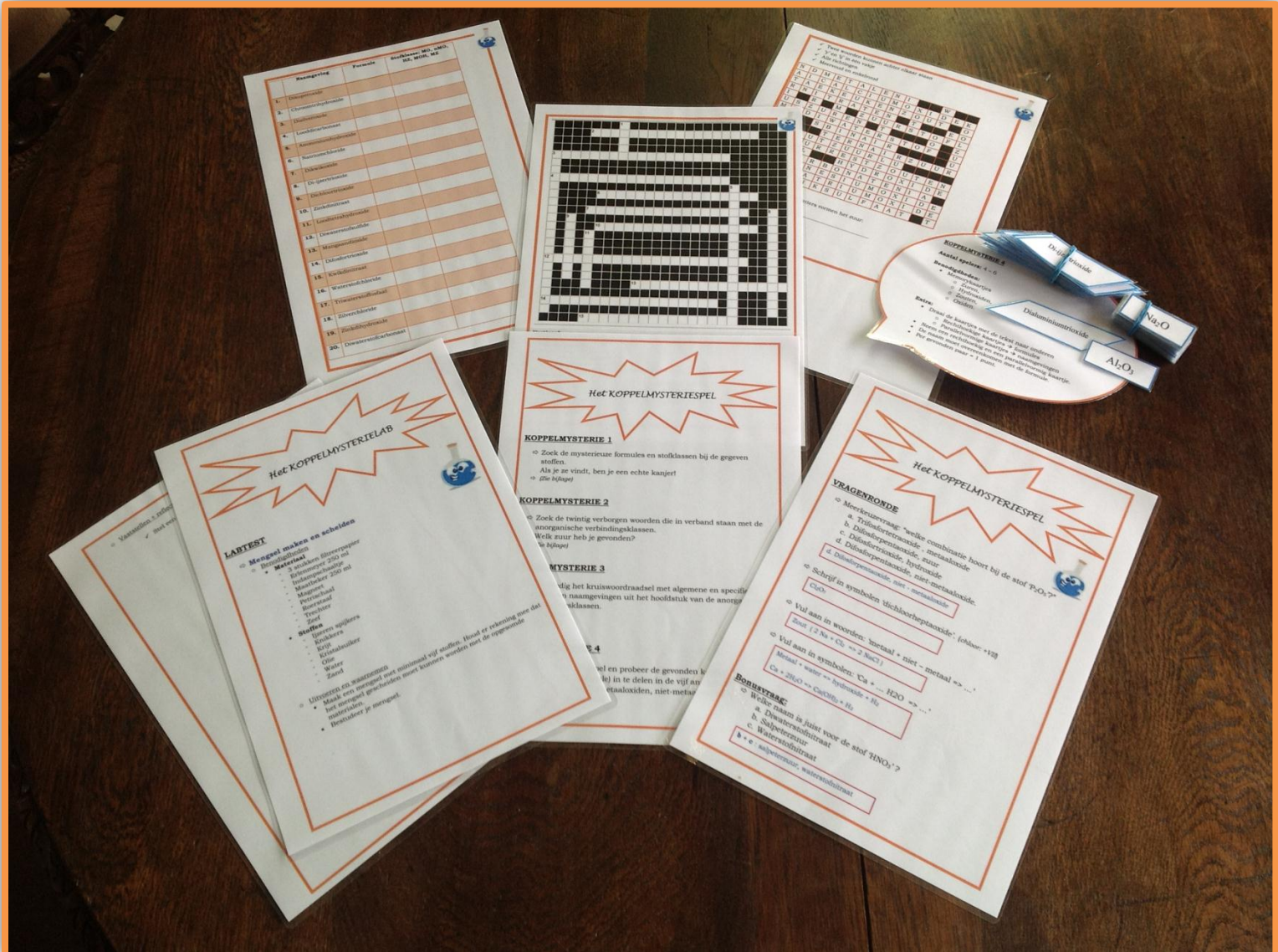


Azijn



Gips

# Het koppelmysteriespel



1. Materialen

2. Koppeling naar het leerplan

3. Doel van het spel en practicum

4. Spelmogelijkheden

5. Tips!

## Het KOPPELMYSTERIESPEL

### KOPPELMYSTERIE 1

⇒ Zoek de mysterieuze formules en stofklassen bij de gegeven stoffen.

Als je ze vindt, ben je een echte kanjer!

⇒ *(Zie bijlage)*

### KOPPELMYSTERIE 2

⇒ Zoek de twintig verborgen woorden die in verband staan met de anorganische verbindingklassen.

Welk zuur heb je gevonden?

⇒ *(Zie bijlage)*

### KOPPELMYSTERIE 3

⇒ Vervolledig het kruiswoordraadsel met algemene en specifieke termen en naamgevingen uit het hoofdstuk van de anorganische verbindingklassen.

Ga ervoor!

⇒ *(Zie bijlage)*

### KOPPELMYSTERIE 4

⇒ Speel het memoryspel en probeer de gevonden koppels (naamgeving + formule) in te delen in de vijf anorganische verbindingklassen (metaaloxiden, niet-metaaloxiden, zuren, hydroxiden en zouten).

⇒ *(Zie bijlage)*



	<b>Naamgeving</b>	<b>Formule</b>	<b>Stofklasse: MO, nMO, HZ, MOH, MZ</b>
1.	Dikoperoxide		
2.	Chroomtrihydroxide		
3.	Dizilveroxide		
4.	Looddicarbonaat		
5.	Ammoniumhydroxide		
6.	Natriumchloride		
7.	Dikwikoxide		
8.	Di-ijzertrioxide		
9.	Dichloortrioxide		
10.	Zinkdinitraat		
11.	Loodtetrahydroxide		
12.	Diwaterstofsulfide		
13.	Mangaandioxide		
14.	Difosfortrioxide		
15.	Kwikdinitraat		
16.	Waterstofchloride		
17.	Triwaterstoffosfaat		
18.	Zilverchloride		
19.	Zinkdihydroxide		
20.	Diwaterstofcarbonaat		



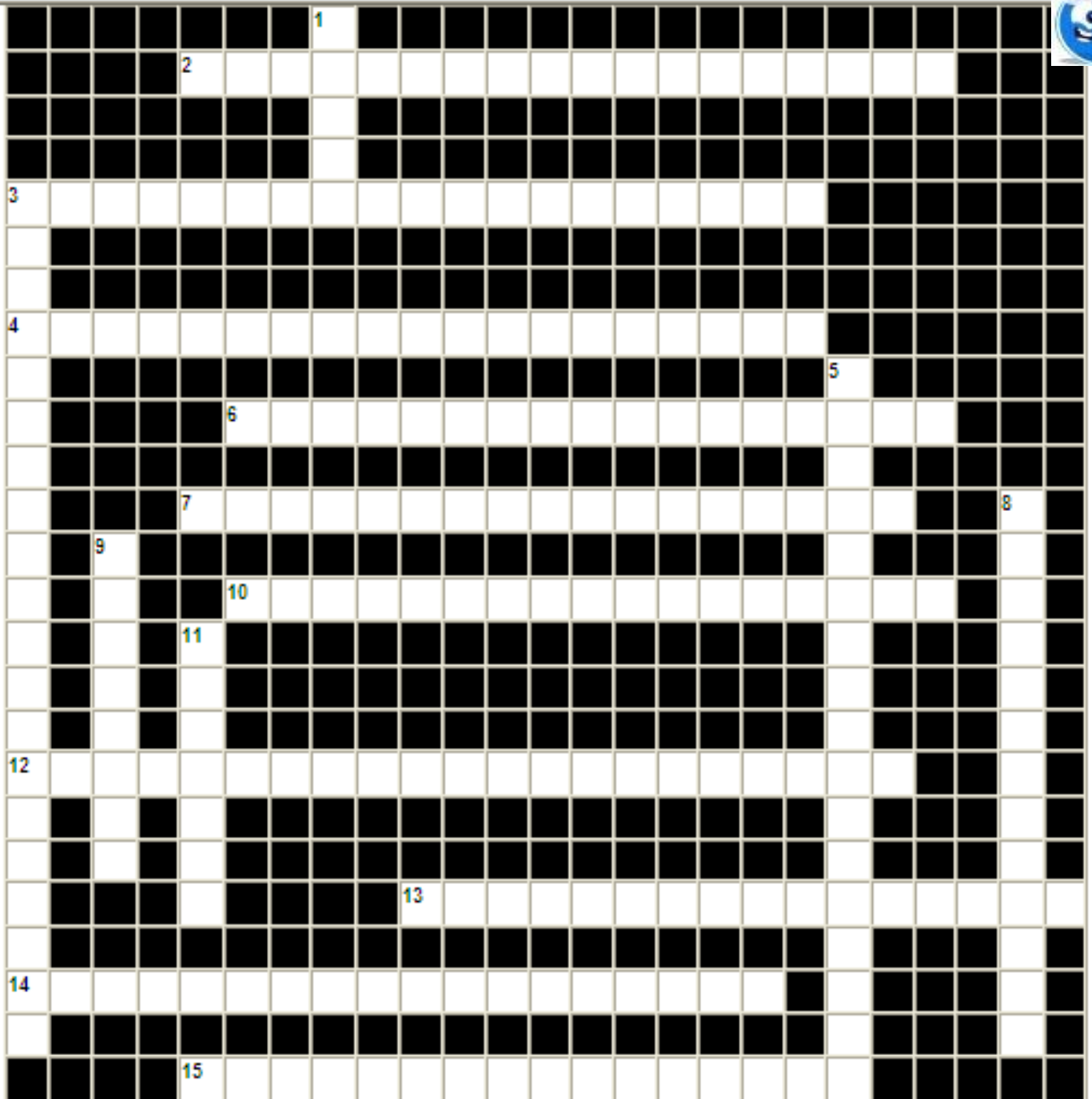
- ✓ Twee woorden kunnen achter elkaar staan
- ✓ 'y' en 'ij' in één vakje
- ✓ Alle richtingen
- ✓ Meervoud en enkelvoud

N	D	M	E	T	A	L	E	N	I			W		
A	I	C	A	L	C	I	U	M	O	X	I	D	E	K
T	A	E	K	E	U	K	E	N	Z	O	U	T		O
R	N	I	T	R	A	T	E	N		T			E	O
I		R		M		Z	U	U	R	S	T	O	F	L
U	S	Z	U	R	E	N		T				O		Z
M	F	D	I	W	A	T	E	R	S	T	O	F		U
H			S	B	I	N	A	I	R					U
Y				T	E	R	N	A	I	R	Z	U	U	R
D	Z	O	U	T	Z	U	U	R	L	U				
R	Z	U	U	R	R	E	S	T	Z	O	U	T	E	N
O			L			H	Y	D	R	O	X	I	D	E
X	F	C	A	R	B	O	N	A	T	E	N	I	A	
I	M	A	G	N	E	S	I	U	M	O	X	I	D	E
D	D	I	N	A	T	R	I	U	M	O	X	I	D	E
E	A	Z	I	N	K	S	U	L	F	A	A	T		T

- ✓ De overgebleven letters vormen het zuur:

\_\_\_\_\_





**Verticaal:**

- 1. Zuren + ... => zouten + water
- 3. Naamgeving  $N_2O_5$
- 5. Naamgeving  $K_2CO_3$
- 8. Het ... van de OH-groep = -I
- 9.  $H_2SO_4$  en  $HNO_3$  zijn ... zuren
- 11. ... zuren bestaan enkel uit waterstofatomen en niet-metaalaten

**Horizontaal:**

- 2. Naamgeving  $H_2S$
- 3. Naamgeving  $Al_2O_3$
- 4. Naamgeving  $H_3PO_4$
- 6. Naamgeving  $Fe(OH)_3$
- 7. Naamgeving  $HClO_3$
- 10. Naamgeving HF
- 12. Naamgeving  $Mg_3(PO_4)_2$
- 13.  $P_2O_5$  en  $ClO_7$  zijn ...
- 14. Naamgeving  $Cl_2O_7$
- 15. Naamgeving  $Ca(NO_3)_2$

## **KOPPELMYSTERIE 4**

**Aantal spelers:** 4 – 6

**Benodigdheden:**

- Memorykaartjes
  - Zuren,
  - Hydroxiden,
  - Zouten,
  - Oxiden.

**Extra:**

- Draai de kaartjes met de tekst naar onderen
  - Rechthoekige kaartjes → formules
  - Parallelvormige kaartjes → naamgevingen
- Neem een rechthoekig en een parallelvormig kaartje.
- De naam moet overeenkomen met de formule.
- Per gevonden paar = 1 punt

### **NAMEN MEMORYSPEL**

Waterstofnitraat

Zwavelzuur

Fosforzuur

Waterstofchloride

Waterstofbromide

Waterstofjodide

Waterstofchloraat

Waterstoffluoride

Cadmiumdifluoride

Natriumchloride

Bariumsulfaat

Magnesiumsulfaat

Trizilverfosfaat

Tricalciumdifosfaat

Aluminiumtrinitraat

Kwikbromide

Dilithiumcarbonaat

Lithiumnitraat

Zinkcarbonaat

Dialuminiumtrioxide

Magnesiumoxide

Bariumoxide

Dilithiumoxide

Water

Dinatriumoxide

Siliciumoxide

Koperoxide

Zinkoxide

Koolstofdioxide

Koolstofoxide

Dibroomoxide

Chroomoxide

Dichroomtrioxide

Calciumoxide

Berylliumoxide

Zinkdihydroxide

Ijzerdihydroxide

Cadmiumdihydroxide

Ijzertrihydroxide

Kwikdihydroxide

Koperdihydroxide

Koperhydroxide

Looddihydroxide

Loodtetrahydroxide

Aluminiumtrihydroxide

Kaliumhydroxide

Calciumdihydroxide

Ammoniumhydroxide

Magnesiumdihydroxide

Di-ijzertrioxide

Bariumdihydroxide

Ijzeroxide

Dikaliumoxide

Zinkdijodide

Siliciumdioxide

### SYMBOLEN MEMORYSPEL

$\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{HCl}$

$\text{H}_3\text{PO}_4$

$\text{HF}$

$\text{HNO}_3$

$\text{HClO}_3$

$\text{HBr}$

$\text{NaCl}$

$\text{HgBr}$

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

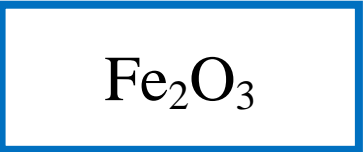
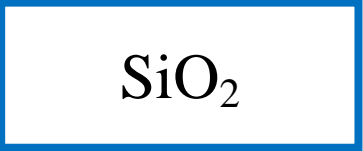
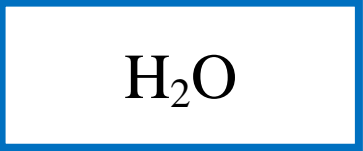
$\text{BaSO}_4$

$\text{Li}_2\text{CO}_3$

$\text{ZnCO}_3$

$\text{Ag}_3\text{PO}_4$

$\text{CdF}_2$	$\text{Zn(OH)}_2$	$\text{Cd(OH)}_2$
$\text{ZnI}_2$	$\text{Fe(OH)}_2$	$\text{Cu(OH)}_2$
$\text{LiNO}_3$	$\text{Hg(OH)}_2$	$\text{Pb(OH)}_4$
$\text{MgSO}_4$	$\text{Fe(OH)}_3$	$\text{Pb(OH)}_2$
$\text{HI}$	$\text{CuOH}$	$\text{NH}_4\text{OH}$
$\text{Al(OH)}_3$	$\text{KOH}$	$\text{Ca(OH)}_2$
$\text{Mg(OH)}_2$	$\text{Ba(OH)}_2$	$\text{BeO}$
$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Br}_2\text{O}$	$\text{BaO}$
$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{Li}_2\text{O}$	$\text{CrO}$
$\text{ZnO}$	$\text{CaO}$	$\text{Cr}_2\text{O}_3$
$\text{MgO}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{CO}_2$



# Het KOPPELMYSTERIESPEL



## VRAGENRONDE

⇒ Meerkeuzevraag: “welke combinatie hoort bij de stof ‘P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>’?”

- Trifosfortetraoxide , metaaloxide
- Difosforpentaoxide, zuur
- Difosfortrioxide, hydroxide
- Difosforpentaoxide, niet-metaaloxide.

d. Difosforpentaoxide, niet - metaaloxide

⇒ Schrijf in symbolen ‘dichloorheptaoxide’. (chlor: +VII)

Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

⇒ Vul aan in woorden: ‘metaal + niet – metaal => ...’

Zout ( 2 Na + Cl<sub>2</sub> => 2 NaCl )

⇒ Vul aan in symbolen: ‘Ca + ... H<sub>2</sub>O => ...’

Metaal + water => hydroxide + H<sub>2</sub>

Ca + 2H<sub>2</sub>O => Ca(OH)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>

## Bonusvraag:

⇒ Welke naam is juist voor de stof ‘HNO<sub>3</sub>’ ?

- Diwaterstofnitraat
- Salpeterzuur
- Waterstofnitraat

**b + c** : salpeterzuur, waterstofnitraat



# Het KOPPELMYSTERIELAB

## LABTEST

### ⇒ Mengsel maken en scheiden

#### ○ Benodigdheden

##### • **Materiaal**

- 3 stukken filtreerpapier
- Erlenmeyer 250 ml
- Indampschaaftje
- Maatbeker 250 ml
- Magneet
- Petrischaal
- Roerstaaf
- Trechter
- Zeef

##### • **Stoffen**

- Ijzeren spijkers
- Knikkers
- Krijt
- Kristalsuiker
- Olie
- Water
- Zand

#### ○ Uitvoeren en waarnemen

- Maak een mengsel met minimaal vijf stoffen. Houd er rekening mee dat het mengsel gescheiden moet kunnen worden met de opgesomde materialen.
- Bestudeer je mengsel.



- Vaststellen + reflecteren
- ✓ Stel een scheidingsschema op voor je mengsel!

## Koppeling naar het leerplan

- ✓ Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
4<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- ✓ Leerplandoelstellingen:  
B49: Anorganische samengestelde stoffen classificeren in hun stofklasse.  
B50: Van anorganische samengestelde stoffen met gegeven formule de systematische naam met Griekse telwoorden vormen en omgekeerd.  
B51: Formules van anorganische samengestelde stoffen vormen met behulp van PSE en beperkte tabel met oxidatiegetallen.

## Doel van het spel en practicum

- ✓ Doel van het spel:  
Het doel van het koppelmysterie spel is het inoefenen van de leerstof met betrekking tot de symbolen en de naamgeving van de anorganische stofklassen. Bovendien komen er ook algemene termen aan bod. Het is een ideaal spel om er de naamgeving in te drillen. De naamgeving blijft essentieel de rest van hun chemische schoolcarrière. Daarnaast moeten de leerlingen de stoffen classificeren in de stofklassen. Zo leren ze ook stoffen te herkennen aan de hand van de naamgeving en het symbool. Dus, je kan de leerlingen perfect de naamgeving en algemene termen laten repeteren met het koppelmysterie spel.
- ✓ Doel van het practicum:  
Tijdens het practicum moeten de leerlingen terugdenken aan de leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar. *De keuze is relevant om er proeven van het 3<sup>de</sup> jaar bij te halen. Chemie is een opbouwend vak vertrekkend vanuit een basis. De leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar vormt deze basis. De leerlingen die de grondbeginselen onvoldoende beheersen zullen vanzelfsprekend meer moeite hebben de komende jaren.*  
Tijdens dit practicum zullen de leerlingen een mengsel moeten maken en scheiden. De leerlingen krijgen een opsomming van materialen en stoffen waarmee ze ‘mogen’ werken. Het is de bedoeling dat ze een mengsel maken met minstens vijf stoffen, maar de leerlingen moeten

er rekening mee houden dat ze het ook kunnen scheiden met enkel de opgesomde materialen.

Als ze dit deel van het labo volbracht hebben, moeten ze voor hun mengsel een scheidingsschema opstellen. De scheidingstechnieken en de soorten mengsels spelen een expliciete rol in dit practicum.

- Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
3<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- Leerplandoelstellingen:  
*B6:* Voor een eenvoudig en herkenbaar mengsel een geschikte scheidingstechniek voorstellen en verklaren op welke eigenschap die scheiding is gebaseerd.  
*B7:* Op basis van gegevens een mogelijk scheidingsschema voorstellen voor een eenvoudig en herkenbaar mengsel.

4

#### Spelmogelijkheden

- ✓ Het spel kan als een deel van het geheel gespeeld worden. Zoals het in dit geval uitgewerkt is. Een groepje van vier leerlingen doorloopt dan samen alle opdrachten.
- ✓ Het koppelmysterie spel kan beschouwd worden als het hoofdspel. De verschillende koppelmysterie worden dan verdeeld onder de klasgroep. Groepjes van vier tot zes leerlingen kunnen in werking worden gezet.
- ✓ De leerkracht kan het practicum behouden of weglaten.
- ✓ Bij het beëindigen van het hoofdstuk van de anorganische stofklassen, kan de leerkracht er een koppelmysterie uitplukken om het hoofdstuk creatief, doeltreffend af te ronden.

5

#### Tips!

- ✓ Je verdeelt de klas best zelf in groepjes. Differentieer: zwakke leerlingen plaats je best bij de sterke.
- ✓ Loop rond in de klas. Zo kan je tijdig ingrijpen bij een foutieve speelwijze en afgeleide leerlingen bij het spel betrekken.
- ✓ De moeilijkheidsgraad van het memoryspel kan je eventueel nog verhogen door de deeltjesmodellen van bepaalde stoffen te laten construeren.

# Het bouwmysteriespel



## 1. Materialen

## 2. Koppeling naar het leerplan

## 3. Doel van het spel en practicum

## 4. Spelmogelijkheden

## 5. Tips!

## Het BOUWMYSTERIESPEL



### BOUWMYSTERIE 1

- ⇒ Vorm met de gegeven atomen 2 metaaloxiden, 2 niet – metaaloxiden, 2 hydroxiden, 2 zuren en 2 zouten. (Alle atomen mogen maar **één keer** gebruikt worden!) Noteer de formule en de naam van de gevormde stofklasse onder het model en sorteer de stoffen onder de juiste stofklasse.
- ⇒ *Atomen (zie bijlage)*

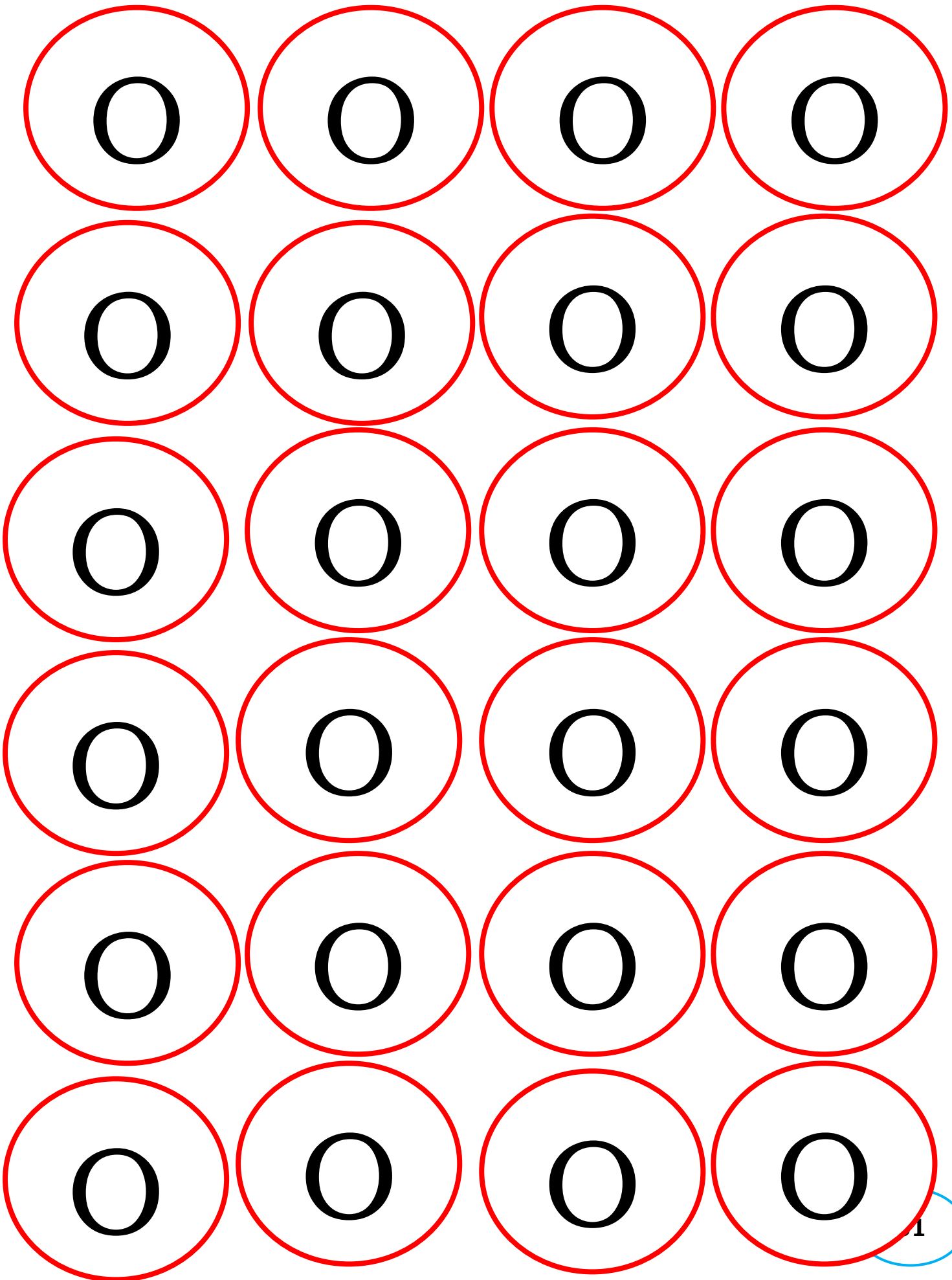
### BOUWMYSTERIE 2

- ⇒ Formuleer van de weergegeven modellen de naam (+ eventueel de triviale naam) en de stofklasse.
- ⇒ *Modellen + legende (zie bijlage)*

### BOUWMYSTERIE 3

- ⇒ Welke stoffen kunnen er gevormd worden met de volgende atomen? (*alle mogelijkheden opschrijven*)  
Schrijf de naam (+ eventueel de triviale naam) en de formule eronder, maar let op de oxidatiegetallen en pas de indices aan!
- ⇒ *Kaartjes (zie bijlage)*

BOUWMYSTERIE 1: ATOMEN



Fe

Fe

C

H

Ca

Na

N

N

H

H

H

H

H

H

P

P

P

Ba

Mg

Cl

K

Br





**Niet – metaaloxiden : Cl O**

**Metaaloxiden : Sn O**

**Niet – metaaloxiden : Hg O**

**Metaaloxiden : Cu O**

**Zuur : H S**



**Zuur : H Br**

**Metaaloxiden : Mn O**

**Hydroxide : Cr O H**

**Zuur : H I O**

**Hydroxide : Pb O H**



**Zuur : H Cl O**

**Zout : Zn N O**

**Hydroxide : Zn O H**

**Zout : Na S O**

**Zout : Ag Cl**

## BOUWMYSTERIE 2: LEGENDE + ANORGANISCHE STOFKLASSEN

### **LEGENDE**

- ✓ Zuurstof = rood
- ✓ Waterstof = wit
- ✓ Koolstof = groen
- ✓ Stikstof = blauw
- ✓ Calcium = geel
- ✓ Natrium = oranje

**METAALOXIDEN**

**NIET –  
METAALOXIDEN**

**ZUREN**

**ZOUTEN**

**HYDROXIDEN**

# Het BOUWMYSTERIESPEL



## VRAGENRONDE

⇒ Uit welke delen bestaat een zout? Geef een voorbeeld.

MZ => een metaalion en een zuurrest

NaCl, AgNO<sub>3</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

⇒ Welk van de volgende stoffen is een zuur?

- Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Zuur => waterstofatomen en zuurrest

⇒ Hoeveel zuurstofatomen, stikstofatomen en bariumatomen zijn er nodig om er een volwaardig zout mee te vormen?

1 bariumatoom, 2 stikstofatomen en 6  
zuurstofatomen

= Ba (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

⇒ Wat is de naam van het gevormde zout uit de vorige vraag?

= Bariumdinitraat

## **Bonusvraag:**

⇒ Noem 3 metaaloxiden, 3 niet- metaaloxiden, 3 hydroxiden, 3 zuren en 3 zouten op. Vermeld tevens de naam van de stof.

(Je mag het PSE gebruiken.)

# Het BOUWMYSTERIELAB



## LABTEST

### ⇒ **Extractie van olie uit pindanoten**

- Benodigheden
- **Materiaal**
  - 2 proefbuizen met stop
  - Stamper en mortier
  - Bekerglas 200ml
- **Stoffen**
  - 3 pindanoten
  - Ether
  - Water
- Uitvoeren en waarnemen
- Maal de pindanoten fijn in de mortier met de stamper.
- Doe de helft van de gemalen pindanoten in een proefbuisje. Voeg 1 cm ether toe. Sluit de proefbuis af met een stop en meng de inhoud van de proefbuis goed.
- ✓ Beschrijf het uitzicht van het mengsel.  
\_\_\_\_\_
- Doe de andere helft van de gemalen pindanoten in de tweede proefbuis. Voeg 1 cm water toe. Sluit de proefbuis af met een stop en meng de inhoud van de proefbuis goed.
- ✓ Beschrijf het uitzicht van het mengsel.  
\_\_\_\_\_
- Vaststellen + reflecteren
- ✓ Olie lost op in \_\_\_\_\_ en niet in \_\_\_\_\_.
- ✓ Op welk verschil in stofeigenschap is extractie gebaseerd?  
\_\_\_\_\_
- ✓ Extractie is een scheidingstechniek voor \_\_\_\_\_ mengsels die berust op een verschil in \_\_\_\_\_.

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

+ Diethylether ( $C_2H_5OC_2H_5$ )

## + Gevaarsymbolen



## + H- zinnen

**224 – 302 – 336 – EUH019 – EUH066**

Zeer licht ontvlambare vloeistof en damp. Schadelijk bij inslikken. Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken. Kan ontplofbare peroxiden vormen. Herhaalde blootstelling kan een droge of een gebarsten huid veroorzaken.

## + P- zinnen

**210 – 240 – 403 + 235**

Verwijderd houden van warmte/vonken/open vuur/ hete oppervlakten. Niet roken. Opslag- en opvangreservoir aarden. Op een goed geventileerde plaats bewaren. Koel bewaren.

## + WGK -nr

**1**

licht vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen

### Koppeling naar het leerplan

- ✓ Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
4<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- ✓ Leerplandoelstellingen:  
B49: Anorganische samengestelde stoffen classificeren in hun stofklasse.  
B50: Van anorganische samengestelde stoffen met gegeven formule de systematische naam met Griekse telwoorden vormen en omgekeerd.  
B51: Formules van anorganische samengestelde stoffen vormen met behulp van PSE en beperkte tabel met oxidatiegetallen.

### Doel van het spel en practicum

- ✓ Doel van het spel:  
Het doel van het bouwmysteriespel is het inoefenen van de leerstof met betrekking tot de symbolen en de naamgeving van de anorganische stofklassen. De leerlingen worden mentaal uitgedaagd, want bij het eerste bouwmysterie moeten ze zelf gaan experimenteren. Bij dit bouwmysteriespel is het weer mogelijk om de stoffen in de anorganische stofklassen te classificeren. Zo leren ze ook stoffen te herkennen aan de hand van de naamgeving en het symbool. De leerlingen leren ook de naamgeving van modellen te achterhalen. In dit geval kunnen ze dat doen aan de hand van een legende. Als je een uitdagertje zoekt?! Kies het bouwmysteriespel!
- ✓ Doel van het practicum:  
Tijdens het practicum moeten de leerlingen terugdenken aan de leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar. *De keuze is relevant om er proeven van het 3<sup>de</sup> jaar bij te halen. Chemie is een opbouwend vak vertrekkend vanuit een basis. De leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar vormt deze basis. De leerlingen die de grondbeginselen onvoldoende beheersen zullen vanzelfsprekend meer moeite hebben de komende jaren.*  
Tijdens dit practicum zullen de leerlingen de olie uit pindanoten moeten halen door te extraheren. Bij dit labo worden de materialen eveneens aangegeven en krijgen de leerlingen een opsomming van de nodige stoffen. Ten slotte zullen ze nagaan welke soort mengsels



gescheiden kunnen worden met behulp van de extractie en op welk verschil in stofeigenschap deze scheidingstechniek is gebaseerd.

- Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
3<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- Leerplandoelstellingen:  
*B3:* Typische voorbeelden van homogene en heterogene mengsels uit de leefwereld herkennen en benoemen als oplossing, emulsie of suspensie.  
*B5:* Stoffen classificeren als zuivere stof of als mengsel op basis van waargenomen of aangereikte fysische eigenschappen.  
*B6:* Voor een eenvoudig en herkenbaar mengsel een geschikte scheidingstechniek voorstellen en verklaren op welke eigenschap die scheiding is gebaseerd.

4

#### Spelmogelijkheden

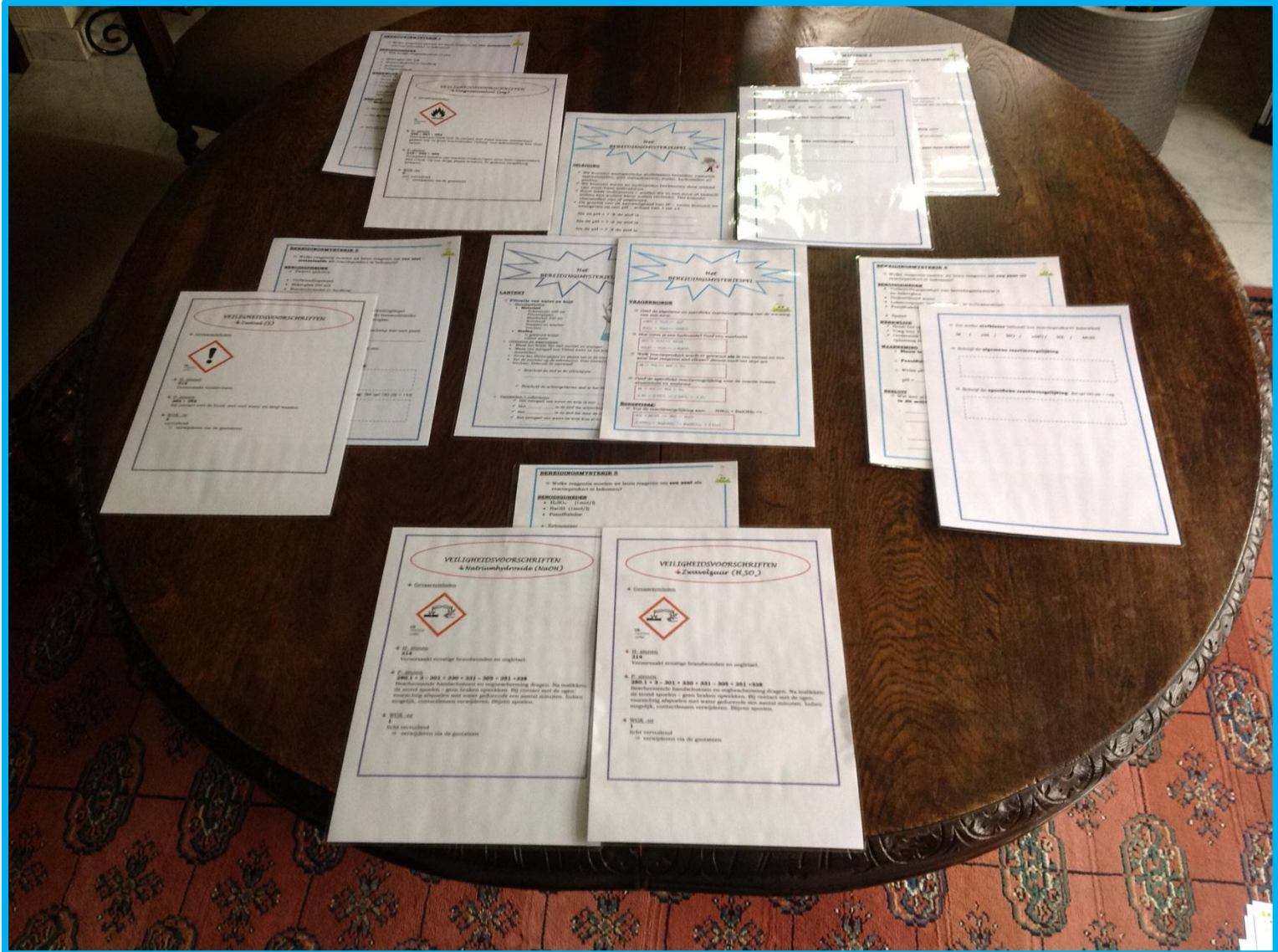
- ✓ Het spel kan als een deel van het geheel gespeeld worden. Zoals het in dit geval uitgewerkt is. Een groepje van vier leerlingen doorloopt dan samen alle opdrachten.
- ✓ Het bouwmysterie spel kan beschouwd worden als het hoofdspel. De verschillende bouwmysterieën worden dan verdeeld onder de klasgroep. Groepjes van vier tot zes leerlingen kunnen in werking worden gezet.
- ✓ De leerkracht kan het practicum behouden of weglaten.
- ✓ Bij het beëindigen van het hoofdstuk van de anorganische stofklassen, kan de leerkracht er een bouwmysterie uitplukken om het hoofdstuk creatief, doeltreffend af te ronden.

5

#### Tips!

- ✓ Je verdeelt de klas best zelf in groepjes. Differentieer: zwakke leerlingen plaats je best bij de sterke.
- ✓ Loop rond in de klas. Zo kan je tijdig ingrijpen bij een foutieve speelwijze en afgeleide leerlingen bij het spel betrekken.
- ✓ Je kan de leerlingen ook zelf modellen laten construeren bij naamgevingen die je zelf op het bord schrijft. (extra oefening)
- ✓ Indien je merkt dat een leerling het moeilijk heeft, kan je hem/haar een opgave individueel laten maken.

# Het bereidingsmysterie spel



1. Materialen

2. Koppeling naar het leerplan

3. Doel van het spel en practicum

4. Spelmogelijkheden

5. Tips!

# Het BEREIDINGSMYSTERIESPE



## INLEIDING

- ✓ We kunnen anorganische stofklassen bereiden, namelijk metaaloxiden, niet-metaaloxiden, zuren, hydroxiden en zouten.
- ✓ We kunnen zuren en hydroxiden herkennen door middel van zuur-base-indicatoren.
- ✓ Zuur-base-indicatoren = stoffen die in een zuur of basisch milieu een andere kleur zullen vertonen. Het kunnen vloeistoffen zijn of papiertjes.
- ✓ De grootte van de aanwezigheid van  $H^+$  - ionen kunnen we weergeven op een pH - schaal van 1 tot 14.

Als de  $pH < 7 \rightarrow$  de stof is \_\_\_\_\_ .

Als de  $pH > 7 \rightarrow$  de stof is \_\_\_\_\_ .

Als de  $pH = 7 \rightarrow$  de stof is \_\_\_\_\_ .

## BEREIDINGSMYSTERIE 1



- ⇒ Welke reagentia moeten we laten reageren om **een metaaloxide** als reactieproduct te bekomen?

### BENODIGDHEDEN

- Een stukje magnesiumlint (3 cm)
- Bekerglas (50 ml)
- Bunsenbrander (+ lucifers)
- Kroestang
- Veiligheidsbril!

### WERKWIJZE

- ✓ Steek de bunsenbrander aan
- ✓ Neem het stukje magnesiumlint met de kroestang vast
- ✓ Verbrand het in de brullende vlam van de bunsenbrander
- ✓ Vang het verbrandingsproduct op in het bekerglas

*LET OP! Bij het verbranden van magnesium mag je niet te lang in de vlam kijken, want het scherpe licht is slecht voor je ogen!*

### BESLUIT

- ⇒ **Magnesium** is een metaal / niet – metaal (schrap wat niet past)
- ⇒ Een **verbranding** is een reactie met \_\_\_\_\_ .
- ⇒ Bij **de verbranding van magnesium** wordt er een \_\_\_\_\_ gevormd.
- ⇒ Schrijf de **algemene reactievergelijking**:

- ⇒ Schrijf de **specifieke reactievergelijking**:

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## ⊕ Magnesiumlint (Mg)

### ⊕ Gevaarsymbolen



### ⊕ H- zinnen

**228 – 261 – 252**

Ontvlambare vaste stof. In contact met water komen ontvlambare gassen vrij. In grote hoeveelheden vatbaar voor zelfverhitting; kan vlam vatten.

### ⊕ P- zinnen

**210 – 402 + 404**

Verwijderd houden van warmte/vonken/open vuur/hete oppervlakken. Niet roken. Op een droge plaats bewaren. In gesloten verpakking bewaren.

### ⊕ WGK -nr

**0**

niet vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen



## BEREIDINGSMYSTERIE 2

⇒ Welke reagentia moeten we laten reageren om **een hydroxide** als reactieproduct te bekomen?

### BENODIGDHEDEN

- Verbrandingsproduct van bereidingsmysterie 1 (in bekerglas)
- Gedestilleerd water
- Lakmoespapiertjes en universele indicatorstrips
- Fenolftaleïne
  
- Spatel

### WERKWIJZE

- ✓ Neem het verbrandingsproduct van bereidingsmysterie 1
- ✓ Voeg hier 3 à 5 ml gedestilleerd water aan toe en roer
- ✓ Onderzoek met behulp van zuur-base-indicatoren als de bekomen oplossing zuur, basisch of neutraal is.

### WAARNEMING

- **Blauw lakmoes** kleurt \_\_\_\_\_ .
- **Fenolftaleïne** kleurt \_\_\_\_\_ .
- Welke pH geeft de **universele indicatorstrip** aan?

pH = \_\_\_\_\_      Zuur, base of neutraal? \_\_\_\_\_

### BESLUIT

⇒ Wat kan je besluiten over de **kleur van de zuur-base-indicatoren in dit milieu?**

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ .
  
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ .

⇒ Tot welke **stofklasse** behoort het reactieproduct? (omcirkel)

M / nM / MO / nMO / HZ / MOH

⇒ Schrijf de **algemene reactievergelijking**:

⇒ Schrijf de **specifieke reactievergelijking**:

## BEREIDINGSMYSTERIE 3



- ⇒ Welke reagentia moeten we laten reageren om **een niet - metaaloxide** als reactieproduct te bekomen?

### BENODIGDHEDEN

- Zwavel (poeder)
- Verbrandingslepel
- Bekerglas (50 ml)
- Bunsenbrander (+ lucifers)
- Veiligheidsbril!

### WERKWIJZE

- ✓ Steek de bunsenbrander aan
- ✓ Doe een beetje zwavelpoeder in de verbrandingslepel
- ✓ Verbrand het in de brullende vlam van de bunsenbrander
- ✓ Doe het verbrandingsproduct in het bekerglas.

### BESLUIT

- ⇒ **Zwavel** is een metaal / niet – metaal (schrap wat niet past)
- ⇒ Een **verbranding** is een reactie met \_\_\_\_\_ .
- ⇒ Bij **de verbranding van zwavel** wordt er een \_\_\_\_\_ gevormd.
- ⇒ Schrijf de **algemene reactievergelijking**:

- ⇒ Schrijf de **specifieke reactievergelijking**: (let op! OG (S) = +VI)



# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## + Zwavel (S)

### + Gevaarsymbolen



### + H- zinnen

**315**

Veroorzaakt huidirritatie.

### + P- zinnen

**302 + 352**

Bij contact met de huid: met veel water en zeep wassen.

### + WGK -nr

**2**

vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen

## BEREIDINGSMYSTERIE 4



⇒ Welke reagentia moeten we laten reageren om **een zuur** als reactieproduct te bekomen?

### BENODIGDHEDEN

- Verbrandingsproduct van bereidingsmysterie 3 (in bekerglas)
- Gedestilleerd water
- Lakmoespapiertjes en universele indicatorstrips
- Fenolftaleïne
  
- Spatel

### WERKWIJZE

- ✓ Neem het verbrandingsproduct van bereidingsmysterie 3
- ✓ Voeg hier 3 à 5 ml gedestilleerd water aan toe en roer
- ✓ Onderzoek met behulp van zuur-base-indicatoren als de bekomen oplossing zuur, basisch of neutraal is.

### WAARNEMING

- **Blauw lakmoes** kleurt \_\_\_\_\_ .
- **Fenolftaleïne** kleurt \_\_\_\_\_ .
- Welke pH geeft de **universele indicatorstrip** aan?

pH = \_\_\_\_\_      Zuur, base of neutraal? \_\_\_\_\_

### BESLUIT

⇒ Wat kan je besluiten over de **kleur van de zuur-base-indicatoren in dit milieu?**

- \_\_\_\_\_ .
- \_\_\_\_\_ .

⇒ Tot welke **stofklasse** behoort het reactieproduct? (omcirkel)

M / nM / MO / nMO / HZ / MOH

⇒ Schrijf de **algemene reactievergelijking**:

⇒ Schrijf de **specifieke reactievergelijking**: *(let op! OG (S) = +VI)*

## BEREIDINGSMYSTERIE 5



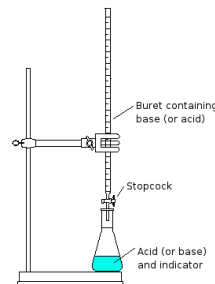
- ⇒ Welke reagentia moeten we laten reageren om **een zout** als reactieproduct te bekomen?

### BENODIGDHEDEN

- $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1mol/l)
- $\text{NaOH}$  (1mol/l)
- Fenolftaleïne
  
- Erlenmeyer
- Buret
- Trechter
- Statief (+ statiefklem)

### WERKWIJZE

- ✓ Maak de volgende titratieopstelling:



- ✓ Giet in de erlenmeyer 15ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  en voeg hier enkele druppels Fenolftaleïne aan toe
- ✓ Vul de buret met  $\text{NaOH}$
- ✓ Titreer totdat er een lichtroze kleur ontstaat die niet meer verdwijnt
- ✓ Meet de pH met behulp van een universele indicatorstrip

### BESLUIT

- ⇒  **$\text{H}_2\text{SO}_4$**  is een zuur / hydroxide. (omcirkel)
- ⇒  **$\text{NaOH}$**  is een zuur / hydroxide. (omcirkel)
- ⇒ Fenolftaleïne is een \_\_\_\_\_ .
- ⇒ De pH van de oplossing = \_\_\_\_\_ .

- ⇒ Schrijf de **algemene reactievergelijking**:

- ⇒ Schrijf de **specifieke reactievergelijking**:

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## Zwavelzuur ( $H_2SO_4$ )

### Gevaarsymbolen



### H- zinnen

**314**

Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel.

### P- zinnen

**280.1 + 3 – 301 + 330 + 331 – 305 + 351 +338**

Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen. Na inslikken: de mond spoelen – geen braken opwekken. Bij contact met de ogen: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.

### WGK -nr

**1**

licht vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## + Natriumhydroxide

### + Gevaarsymbolen



### + H- zinnen

**314**

Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel.

### + P- zinnen

**280.1 + 3 – 301 + 330 + 331 – 305 + 351 + 338**

Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen. Na inslikken: de mond spoelen – geen braken opwekken. Bij contact met de ogen: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.

### + WGK -nr

**1**

licht vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen

# Het BEREIDINGSMYSTERIESPE



## VRAGENRONDE

- ⇒ Geef de algemene en specifieke reactievergelijking van de vorming van een zuur.



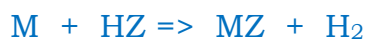
- ⇒ Hoe vorm je een hydroxide? Geef een voorbeeld.



- ⇒ Welk reactieproduct wordt er gevormd **als** ik een metaal en een zuur laat reageren met elkaar? (*Reactie treedt niet altijd op!*)

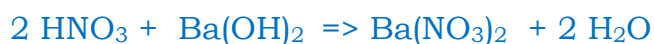
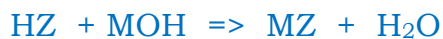


- ⇒ Geef de specifieke reactievergelijking voor de reactie tussen aluminium en zoutzuur.



## Bonusvraag:

- ⇒ Vul de reactievergelijking aan: ...  $HNO_3 + Ba(OH)_2 \Rightarrow$  ...



# Het BEREIDINGSMYSTERIELAB



## LABTEST

### ⇒ Filtratie van water en krijt

#### ○ Benodigdheden

#### • **Materiaal**

- Erlenmeyer 250 ml
- Filtreerpapier
- Maatbeker 250 ml
- Roerstaaf
- Stamper en mortier
- Trechter

#### • **Stoffen**

- ½ gekleurd krijtje
- 100ml water

#### ○ Uitvoeren en waarnemen

- Maak het krijtje fijn met mortier en stamper.
- Maak een mengsel van 100ml water en het krijtje in de maatbeker.
- Vouw het filtreerpapier en plaats het in de trechter.
- Zet de trechter op de erlenmeyer. Giet voorzichtig het mengsel in de trechter. Gebruik de roerstaaf.

- ✓ Beschrijf de stof in de erlenmeyer.

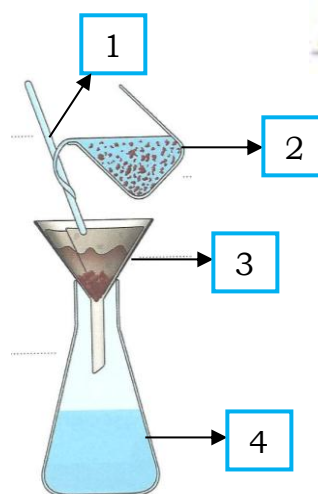
\_\_\_\_\_

- ✓ Beschrijf de achtergebleven stof in het filtreerpapier.

\_\_\_\_\_

#### ○ Vaststellen + reflecteren

- ✓ Het mengsel van water en krijt is een \_\_\_\_\_ mengsel.
- ✓ Het \_\_\_\_\_ is de stof die achterblijft na de scheiding.
- ✓ Het \_\_\_\_\_ is de stof die door de filter is gelopen.
- ✓ Het mengsel van water en krijt kun je scheiden d.m.v. \_\_\_\_\_.





## Koppeling naar het leerplan

- ✓ Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
4<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- ✓ Leerplandoelstellingen:
  - B48: Stoffen in stofklassen classificeren op basis van waargenomen analoge stofeigenschappen.
  - B49: Anorganische samengestelde stoffen classificeren in hun stofklasse.
  - B50: Van anorganische samengestelde stoffen met gegeven formule de systematische naam met Griekse telwoorden vormen en omgekeerd.
  - B51: Formules van anorganische samengestelde stoffen vormen met behulp van PSE en beperkte tabel met oxidatiegetallen.
  - B52: De pH-schaal in verband brengen met zuur, basisch of neutraal karakter van een waterige oplossing.
  - B53: Methoden aangeven om de pH van een oplossing te bepalen.
  - B54: Algemene reactiepatronen herkennen in en toepassen op voorbeelden uit het dagelijkse leven van:
    - Reacties van metalen en/of niet-metalen met dizuurstof;*
    - Zuur-base-gedrag van niet-metaal- en metaaloxiden in water;*
    - Reacties van zuren met hydroxiden.*

## Doel van het spel en practicum

- ✓ Doel van het spel:  
Het bereidingsmysterielspel heeft als doel de leerlingen zelf te laten experimenteren met de bereidingen van anorganische verbindingklassen. De leerlingen vertrekken bijvoorbeeld met een metaal en leren hoe ze stapsgewijs een hydroxide kunnen bereiden. Hetzelfde geldt voor de bereiding van een zuur en een zout. Uiteraard vertrekkend met andere reagentia. De leerlingen kunnen bij het studeren van de bereiding van anorganische verbindingklassen terug een beeld voor ogen vormen. Ik ben er proefondervindelijk van overtuigd dat ze de verschillende bereidingen met 'beeldmateriaal' beter kunnen memoriseren. Tevens komt de naamgeving opnieuw aan bod en krijgen de leerlingen de kans om de symbolen van de anorganische verbindingklassen opnieuw in te oefenen.

- ✓ Doel van het practicum:  
Tijdens het practicum moeten de leerlingen terugdenken aan de leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar. *De keuze is relevant om er proeven van het 3<sup>de</sup> jaar bij te halen. Chemie is een opbouwend vak vertrekkend vanuit een basis. De leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar vormt deze basis. De leerlingen die de grondbeginselen onvoldoende beheersen zullen vanzelfsprekend meer moeite hebben de komende jaren.*

Het doel van dit practicum is het aanleren van het filtreren van een mengsel. In dit geval is het gewoon een herhalingslabo. De leerlingen gaan na welke mengsels er met deze scheidingstechniek gescheiden kunnen worden en op welk verschil in stoffeigenschap deze scheidingstechniek is gebaseerd. De termen 'filtraat en residu' komen opnieuw tevoorschijn en de nodige labomaterialen worden ook nog eens kort herhaald.

- Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
3<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- Leerplandoelstellingen:  
*B5: Stoffen classificeren als zuivere stof of als mengsel op basis van waargenomen of aangereikte fysische eigenschappen.*  
*B6: Voor een eenvoudig en herkenbaar mengsel een geschikte scheidingstechniek voorstellen en verklaren op welke eigenschap die scheiding is gebaseerd.*

## 4

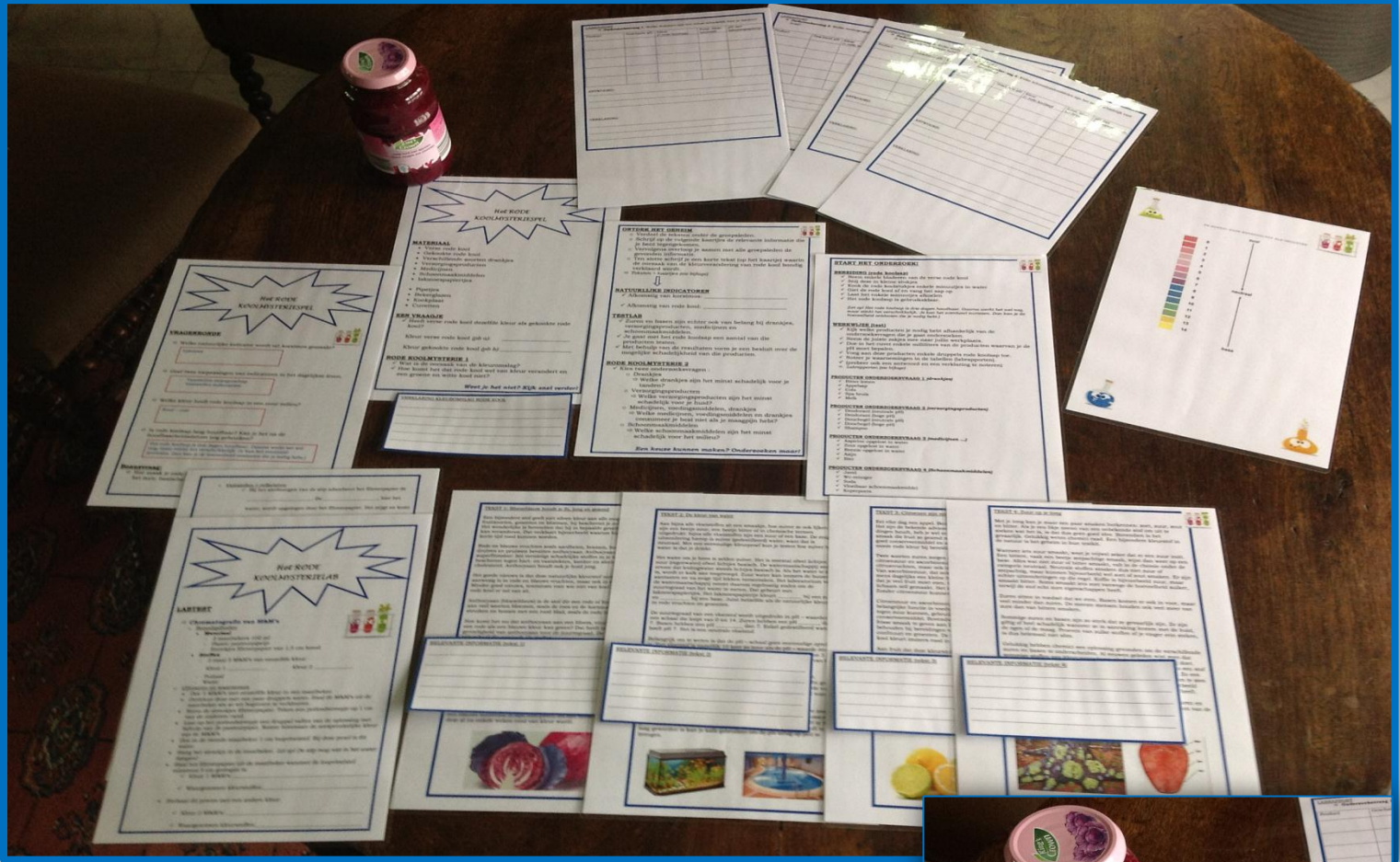
### Spelmogelijkheden

- ✓ Het spel kan als een deel van het geheel gespeeld worden. Zoals het in dit geval uitgewerkt is. Een groepje van vier leerlingen doorloopt dan samen alle opdrachten.
- ✓ Het bereidingsmysterie spel kan beschouwd worden als het hoofdspel. De verschillende bereidingsmysterie worden dan verdeeld onder de klasgroep. Groepjes van vier tot zes leerlingen kunnen in werking worden gezet.
- ✓ De leerkracht kan het practicum behouden, weglaten of eventueel vervangen door een ander practicum van het vierde jaar.
- ✓ Het bereidingsmysterie spel kan ook juist voor de examens als een practicum uitgevoerd worden. De leerlingen zijn de proeven aan het uitvoeren en tegelijkertijd oefenen ze de bereidingen van anorganische verbindingklassen en de naamgeving.  
Als dit geen effectief practicum is?

**Tips!**

- ✓ Je verdeelt de klas best zelf in groepjes. Differentieer: zwakke leerlingen plaats je best bij de sterke.
- ✓ Je kan een groepje van vijf leerlingen de opdracht geven om de bereidingsmysterie individueel uit te voeren. Zo kun je zien als de leerlingen vaardig en zelfstandig functioneren in een labo.
- ✓ Loop rond in de klas. Zo kan je tijdig ingrijpen bij een foutieve speelwijze en onoplettende leerlingen bij het spel betrekken.
- ✓ Je kan de leerlingen de stoffen ook laten construeren met modellen.
- ✓ Je kan de attitudes evalueren.  
*Let op!* De titratietechniek hebben sommige leerlingen totaal niet in de vingers! Stuur bij waar het nodig is...

# Het rode koolmysterie spel



1. Materialen

2. Koppeling naar het leerplan

3. Doel van het spel en practicum

4. Spelmogelijkheden

5. Tips!

## Het RODE KOOLMYSTERIESPEL

### **MATERIAAL**

- Verse rode kool
- Gekookte rode kool
- Verschillende soorten drankjes
- Verzorgingsproducten
- Medicijnen
- Schoonmaakmiddelen
- lakmoespapiertjes
  
- Pipetjes
- Bekerglazen
- Kookplaat
- Cuvetten

### **EEN VRAAGJE**

- ✓ Heeft verse rode kool dezelfde kleur als gekookte rode kool?

Kleur verse rode kool (pb a): \_\_\_\_\_

Kleur gekookte rode kool (pb b): \_\_\_\_\_

### **RODE KOOLMYSTERIE 1**

- ✓ Wat is de oorzaak van de kleuromslag?
- ✓ Hoe komt het dat rode kool wel van kleur verandert en een groene en witte kool niet?

*Weet je het niet? Kijk snel verder!*

## **ONTDEK HET GEHEIM**

- Verdeel de teksten onder de groepsleden.
  - Schrijf op de volgende kaartjes de relevante informatie die je bent tegengekomen.
  - Vervolgens overloop je samen met alle groepsleden de gevonden informatie.
  - Ten slotte schrijf je een korte tekst (op het kaartje) waarin de oorzaak van de kleurverandering van rode kool bondig verklaard wordt.
- ⇒ *Teksten + kaartjes (zie bijlage)*



## **NATUURLIJKE INDICATOREN**

- ✓ Afkomstig van korstmoss: \_\_\_\_\_
- ✓ Afkomstig van rode kool: \_\_\_\_\_

## **TESTLAB**

- ✓ Zuren en basen zijn echter ook van belang bij drankjes, verzorgingsproducten, medicijnen en schoonmaakmiddelen.
- ✓ Je gaat met het rode koolsap een aantal van die producten testen.
- ✓ Met behulp van de resultaten vorm je een besluit over de mogelijke schadelijkheid van die producten.

## **RODE KOOLMYSTERIE 2**

- ✓ Kies twee onderzoeksvragen :
  - Drinkjes
    - ⇒ Welke drankjes zijn het minst schadelijk voor je tanden?
  - Verzorgingsproducten
    - ⇒ Welke verzorgingsproducten zijn het minst schadelijk voor je huid?
  - Medicijnen, voedingsmiddelen, drankjes
    - ⇒ Welke medicijnen, voedingsmiddelen en drankjes consumeer je best niet als je maagpijn hebt?
  - Schoonmaakmiddelen
    - ⇒ Welke schoonmaakmiddelen zijn het minst schadelijk voor het milieu?



# **START HET ONDERZOEK!**



## **BEREIDING (rode koolsap)**

- ✓ Neem enkele bladeren van de verse rode kool
- ✓ Snij deze in kleine stukjes
- ✓ Kook de rode koolstukjes enkele minuutjes in water
- ✓ Giet de rode kool af en vang het sap op
- ✓ Laat het enkele minuutjes afkoelen
- ✓ Het rode koolsap is gebruiksklaar.

*(Let op! Het rode koolsap is drie dagen houdbaar. Daarna werkt het wel nog, maar stinkt het verschrikkelijk. Je kan het eventueel invriezen. Dan kan je de hoeveelheid ontdooien die je nodig hebt.)*

## **WERKWIJZE (test)**

- ✓ Kijk welke producten je nodig hebt afhankelijk van de onderzoeksvragen die je gaat onderzoeken.
  - ✓ Neem de juiste zakjes mee naar jullie werkplaats.
  - ✓ Doe in het cuvet enkele milliliters van de producten waarvan je de pH moet bepalen.
  - ✓ Voeg aan deze producten enkele druppels rode koolsap toe.
  - ✓ Noteer je waarnemingen in de tabellen (labrapporten).
  - ✓ (probeer ook een antwoord en een verklaring te noteren)
- ⇒ *Labrapporten (zie bijlage)*

## **PRODUCTEN ONDERZOEKSVRAAG 1 (drankjes)**

- ✓ Bitter lemon
- ✓ Appelsap
- ✓ Cola
- ✓ Spa bruis
- ✓ Melk

## **PRODUCTEN ONDERZOEKSVRAAG 2 (verzorgingsproducten)**

- ✓ Deodorant (neutrale pH)
- ✓ Deodorant (hoge pH)
- ✓ Doucheegel (neutrale pH)
- ✓ Doucheegel (hoge pH)
- ✓ Shampoo

## **PRODUCTEN ONDERZOEKSVRAAG 3 (medicijnen ...)**

- ✓ Aspirine opgelost in water
- ✓ Zout opgelost in water
- ✓ Rennie opgelost in water
- ✓ Azijn
- ✓ Bier

## **PRODUCTEN ONDERZOEKSVRAAG 4 (Schoonmaakmiddelen)**

- ✓ Javel
- ✓ Wc-reiniger
- ✓ Soda
- ✓ Vloeibaar schoonmaakmiddel
- ✓ Koperpoets

RELEVANTE INFORMATIE (tekst 1)

---

---

---

---

---

---

RELEVANTE INFORMATIE (tekst 2)

---

---

---

---

---

---

RELEVANTE INFORMATIE (tekst 3)

---

---

---

---

---

---

RELEVANTE INFORMATIE (tekst 4)

---

---

---

---

---

---



VERKLARING KLEUROMSLAG RODE KOOL

---

---

---

---

---

---



## TEKST 1: Bloemblauw houdt je fit, jong en gezond

Een bijzondere stof geeft niet alleen kleur aan alle mogelijke fruitsoorten, groenten en bloemen, hij beschermt je ook tegen ziektes. Het wonderlijke is bovendien dat hij in bepaalde gevallen van kleur kan veranderen. Dat verklaart bijvoorbeeld waarom blauwe bloemen in korte tijd rood kunnen worden.

Rode en blauwe vruchten zoals aardbeien, bramen, bosbessen, druiven en pruimen bevatten anthocyaan. Anthocyaan is een superfitmaker: het vernietigt schadelijke stoffen in je lichaam en beschermt tegen hart- en vaatziekten, kanker en slechte vormen van cholesterol. Anthocyaan houdt ook je huid jong.

Het goede nieuws is dat deze natuurlijke kleurstof niet enkel rijkelijk aanwezig is in rode en blauwe vruchten, maar ook in rode wijn. Minder goed nieuws, tenminste voor wie niet van kool houdt, is dat rode kool er vol van zit.

Anthocyaan (bloemblauw) is de stof die een rode of blauwe kleur geeft aan veel soorten bloemen, zoals de roos en de hortensia en aan struiken en bomen met een rood blad, zoals de rode beuk.

Hoe komt het nu dat anthocyaan aan een bloem, vrucht of blad zowel een rode als een blauwe kleur kan geven? Dat heeft te maken met de gevoeligheid van anthocyaan voor de zuurtegraad. De pH – schaal is een schaal die aangeeft als stoffen \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ of neutraal zijn. De pH – schaal loopt van 0 – 14. Een neutrale vloeistof heeft pH \_\_\_\_\_. Een zure vloeistof heeft een pH \_\_\_\_\_ dan 7. Een basische vloeistof heeft een pH \_\_\_\_\_ dan 7.

Bij een lage pH is anthocyaan rood, bij een hoge pH is deze stof groen. Een paarse kleur wijst op een neutrale pH. Tussenvallende kleuren geven aan dat de pH ergens tussen laag en neutraal of hoog en neutraal ligt.

De pH van bloemen, vruchten en groenten is afhankelijk van de chemische processen in planten, maar ook van de grondsoort. Daarom kan de kleur van een bloem verschillend zijn naar gelang deze in een minder of meer zure grond staat. Zo kan het gebeuren dat iemand die een blauwe hortensia in zijn tuin plant, tot zijn verbazing merkt dat deze al na enkele weken rood van kleur wordt.





## TEKST 2: De kleur van water

Aan bijna alle vloeistoffen zit een smaakje, hoe zuiver ze ook lijken. Ze zijn een beetje zuur, een beetje bitter of in chemische termen uitgedrukt: bijna alle vloeistoffen zijn een zuur of een base. De enige uitzondering hierop is zuiver (gedestilleerd) water, want dat is neutraal. Met een eenvoudige kleurproef kun je testen hoe zuiver het water is dat je drinkt.

Het water om je heen is zelden zuiver. Het is meestal ofwel lichtjes zuur (regenwater) ofwel lichtjes basisch. De watermaatschappij zorgt ervoor dat leidingwater steeds lichtjes basisch is. Als het water te zuur is, wordt er kalk aan toegevoegd. Zuur water kan immers de buizen aantasten en na enige tijd lekken veroorzaken. Het laboratorium van de watermaatschappij neemt daarom regelmatig stalen om de zuurtegraad van het water te meten. Dat gebeurt met lakmoespapiertjes. Het lakmoespapiertje kleurt \_\_\_\_\_ bij een zuur en \_\_\_\_\_ bij een base. Juist hetzelfde als de natuurlijke kleurstof in rode vruchten en groenten.

De zuurtegraad van een vloeistof wordt uitgedrukt in pH – waarden op een schaal die loopt van 0 tot 14. Zuren hebben een pH \_\_\_\_\_ dan 7. Basen hebben een pH \_\_\_\_\_ dan 7. Enkel gedestilleerd water heeft pH 7. Het is een neutrale vloeistof.

Belangrijk om te weten is dat de pH – schaal geen eenvoudige optelling is. Een vloeistof is namelijk 10 keer zo zuur als de pH – waarde één eenheid zakt ( $7.2 \rightarrow 6.2$ ). Een vloeistof met een pH – waarde van 3 is dus niet 2 keer zo zuur als een vloeistof met een pH – waarde van 6, maar 1000 keer zo zuur.

De pH – controle is ook van belang bij zwembadwater waaraan zoutzuur wordt toegevoegd om ervoor te zorgen dat de bacteriën geen kans krijgen om te overleven. Zoutzuur is in de geconcentreerde vorm heel gevaarlijk, maar sterk verdund in zwembadwater kan het voor de mens geen kwaad.

Ook in een aquarium moet je regelmatig de pH controleren. De meeste zoetwatervissen hebben een voorkeur voor een pH – waarde tussen de 6.5 en de 7.5. Zeewatervissen tussen de 8 en de 8.5. Als de pH te hoog geworden is kan je koolzuur aan het water toevoegen. Als de pH te laag geworden is kan je kalk gebruiken om de pH terug op peil te brengen.





### TEKST 3: Citroenen zijn niet voor niets zuur

Eet elke dag een appel. Ben je verkouden, pers dan eens een citroen. Het zijn de bekende adviezen om veel fruit te eten. Als je niet van zure dingen houdt, heb je wel een probleem. Toch is het precies de zure smaak die fruit zo gezond maakt. Bovendien is het zuur van fruit een goed conserveermiddel en zorgt het voor een frisse smaak en een mooie rode kleur bij bereidingen met fruit en groenten.

Twee soorten zuren zorgen ervoor dat veel fruitsoorten zuur smaken: citroenzuur en ascorbinezuur. Ze zitten in grote hoeveelheden in citrusvruchten, maar ook in andere vruchten zoals appels en bessen. Van ascorbinezuur, dat ook vitamine C wordt genoemd, heeft ieder mens dagelijks een kleine hoeveelheid nodig. Dat is dan ook de reden dat je veel fruit moet eten. Citroenzuur wordt door het menselijk lichaam zelf gemaakt. Het is aanwezig in iedere cel van ons lichaam. Zonder citroenzuur kunnen we niet bestaan.

Citroenzuur en ascorbinezuur hebben beide nog een andere belangrijke functie in voedsel. Omdat schimmels en bacteriën niet tegen zuur kunnen, gebruikt de voedselindustrie deze zuren vaak als conserveermiddel. Bovendien wordt citroenzuur toegevoegd om een frisse smaak te geven aan limonades en om een mooie rode kleur te behouden bij bereidingen van rode vruchten (in bokalen, taart, confituur) en groenten. De kleurstof in rode bessen, bramen en rode kool kleurt immers rood in een zure vloeistof.

Aan fruit dat deze kleurstof bevat, kun je vaak goed zien hoe zuur het van nature is. Paarse vruchten zijn niet zuur, vruchten met een kleur tussen paars en rood zijn lichtjes zuur en rode vruchten zijn heel zuur. Als je aan zulke vruchten water toevoegt dat heel veel kalk bevat, dan kan die kleur veranderen van rood naar paars of van paars naar blauw. Dat komt omdat kalk een vloeistof basisch maakt. Kalkrijk water kan het zuur neutraliseren en dat zie je aan de paarse kleur. Een blauwe kleur wijst erop dat de vloeistof niet meer zuur of neutraal is, maar dat de vloeistof basisch is.



## TEKST 4: Zuur op je tong



Met je tong kan je maar een paar smaken herkennen: zoet, zuur, zout en bitter. Als je een likje neemt van een onbekende stof om uit te zoeken wat het is, is dat dus geen goed idee. Bovendien is het gevaarlijk. Gelukkig weten chemici raad. Een bijzondere kleurstof in de natuur is het geheim in hun testkit.

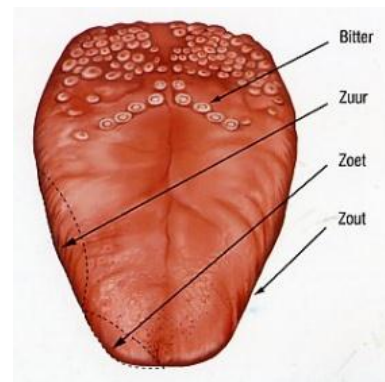
Wanneer iets zuur smaakt, weet je vrijwel zeker dat er een zuur inzit. Een bittere, vaak een beetje zeepachtige smaak, wijst dan weer op een base. Alles wat niet zuur of bitter smaakt, valt in de chemie onder de categorie neutraal. Neutrale stoffen smaken dus niet zuur of zeepachtig, maar kunnen bijvoorbeeld wel zoet of zout smaken. Er zijn echter uitzonderingen op die regel. Koffie is bijvoorbeeld zuur, maar smaakt bitter. Soms smaakt iets zoet vanwege de hoeveelheid suiker, terwijl de stof echt zure eigenschappen heeft.

Zuren zitten in voedsel dat we eten. Basen komen er ook in voor, maar veel minder dan zuren. De meeste mensen houden ook veel meer van zure dan van bittere smaken.

Sommige zuren en basen zijn zo sterk dat ze gevaarlijk zijn. Ze zijn giftig of heel schadelijk wanneer ze in aanraking komen met de huid, de ogen of de maag. Proeven van zulke stoffen of je vinger erin steken, is dus helemaal niet slim.

Gelukkig hebben chemici een oplossing gevonden om de verschillende zuren en basen te onderscheiden. Al eeuwen geleden wist men dat sommige stoffen van kleur veranderen als je er iets anders bij doet. Lakmoes bijvoorbeeld, dat uit een korstmoss wordt gemaakt, is een stof die bij verschillende zuren en basen een andere kleur krijgt. Zo een stof noemen we een indicator, een stof die je kan gebruiken om te zien als er een andere stof aanwezig is. Indicatoren worden bijvoorbeeld ook gebruikt om te zien of iemand zwanger is of suikerziekte heeft.

Er zijn nog vele andere natuurlijke indicatoren waarmee je zuren en basen kan herkennen. Spaar dus je tong en gebruik deze giften van de natuur als je de zuurtegraad van een stof wilt testen.



## LABRAPPORT

⇒ **Onderzoeksvraag 1:** Welke drankjes zijn het minst schadelijk voor je tanden?

Product	Geschatte pH	Kleur (+ rode koolsap)	Zuur, base, neutraal	pH met lakmoespapiertje

ANTWOORD:

---

---

---

VERKLARING:

---

---

---

LABRAPPORT

⇒ **Onderzoeksvraag 2:** Welke verzorgingsproducten zijn het minst schadelijk voor je huid?

Product	Geschatte pH	Kleur (+ rode koolsap)	Zuur, base, neutraal	pH met lakmoespapiertje

ANTWOORD:

---

---

---

VERKLARING:

---

---

---

## LABRAPPORT

⇒ **Onderzoeksvraag 3:** Welke medicijnen, voedingsmiddelen en drankjes consumeer je best niet als je maagpijn hebt?

Product	Geschatte pH	Kleur (+ rode koolsap)	Zuur, base, neutraal	pH met lakmoespapiertje

ANTWOORD:

---

---

---

VERKLARING:

---

---

---



LABRAPPORT

⇒ **Onderzoeksvraag 4:** Welke schoonmaakmiddelen zijn het minst schadelijk voor het milieu?

Product	Geschatte pH	Kleur (+ rode koolsap)	Zuur, base, neutraal	pH met lakmoespapiertje

ANTWOORD:

---

---

---

VERKLARING:

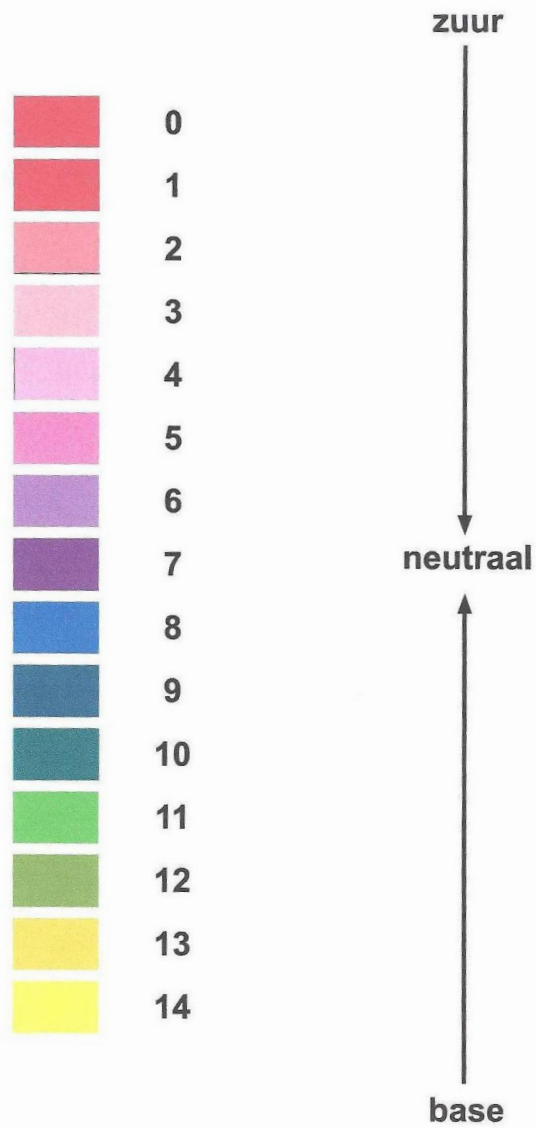
---

---

---



### PH-SCHAAL VOOR RODEKOOLSAP ALS INDICATOR



# Het RODE KOOLMYSTERIESPEL



## VRAGENRONDE

⇒ Welke natuurlijke indicator wordt uit korstmoss gemaakt?

Lakmoes

⇒ Geef twee toepassingen van indicatoren in het dagelijkse leven.

- Vaststellen zwangerschap
- Vaststellen suikerziekte

⇒ Welke kleur heeft rode koolsap in een zuur milieu?

Rood – roze

⇒ Is rode koolsap lang houdbaar? Kan je het na de houdbaarheidsdatum nog gebruiken?

Het rode koolsap is drie dagen houdbaar. Daarna werkt het wel nog, maar stinkt het verschrikkelijk. (Je kan het eventueel invriezen. Dan kan je de hoeveelheid ontdooien die je nodig hebt.)

## Bonusvraag:

⇒ Hoe maak je rode koolsap? Geef de verschillende kleuromslagen in het zure, basische en neutrale milieu.

# Het RODE KOOLMYSTERIELAB

## LABTEST

### ⇒ **Chromatografie van M&M's**

#### ○ Benodigdheden

#### • **Materiaal**

- 2 maatbekers 100 ml
- Plastic pasteurpipetje
- Strookjes filtreerpapier van 1,5 cm breed

#### • **Stoffen**

- 2 maal 5 M&M's van eenzelfde kleur

Kleur 1 \_\_\_\_\_ Kleur 2 \_\_\_\_\_

- Potlood
- Water

#### ○ Uitvoeren en waarnemen

- Doe 5 M&M's met eenzelfde kleur in een maatbeker.
- Ontkleur deze met een paar druppels water. Haal de M&M's uit de maatbeker als ze wit beginnen te verkleuren.
- Neem de strookjes filtreerpapier. Teken een potloodstreepje op 1 cm van de onderste rand.
- Laat op het potloodstreepje een druppel vallen van de oplossing met behulp van de pasteurpipet. Noteer bovenaan de oorspronkelijke kleur van de M&M's
- Doe in de tweede maatbeker 1 cm loopvloeistof. Bij deze proef is dit water.
- Hang het strookje in de maatbeker. *Let op! De stip mag niet in het water hangen!*

- Haal het filtreerpapier uit de maatbeker wanneer de loopvloeistof minstens 5 cm gestegen is.

✓ Kleur 1 M&M's: \_\_\_\_\_

✓ Waargenomen kleurstoffen: \_\_\_\_\_

- Herhaal dit proces met een andere kleur.

✓ Kleur 2 M&M's: \_\_\_\_\_

✓ Waargenomen kleurstoffen: \_\_\_\_\_



○ Vaststellen + reflecteren

- ✓ Bij het aanbrengen van de stip adsorbeert het filtreerpapier de

\_\_\_\_\_. De \_\_\_\_\_, hier het water, wordt opgezogen door het filtreerpapier. Het stijgt en komt in contact met de stip.

De bestanddelen van het mengsel lossen op in de \_\_\_\_\_.

Ze worden met de loopvloeistof meegevoerd.

De verschillende kleurcomponenten van het mengsel lossen niet allemaal even goed op in de loopvloeistof. Ze worden ook niet allemaal even goed geadsorbeerd door het papier. De meeste kleuren zijn \_\_\_\_\_ van kleurstoffen. De kleur van M&M's wordt uiteengetrokken. Deze scheidingstechniek heet \_\_\_\_\_ en berust op een verschil in \_\_\_\_\_.

- ✓ Waar op het filtreerpapier komt de component terecht die het best oplost in de loopvloeistof en het minst geadsorbeerd wordt aan het papier? *Bovenaan / onderaan (omcirkel)*
- ✓ Waar op het filtreerpapier komt de component terecht die het slechtst oplost in de loopvloeistof en het best geadsorbeerd wordt aan het papier? *Bovenaan / onderaan (omcirkel)*

### Koppeling naar het leerplan

- ✓ Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
4<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- ✓ Leerplandoelstellingen:  
B48: Stoffen in stofklassen classificeren op basis van waargenomen analoge stoffeigenschappen.  
B52: De pH-schaal in verband brengen met zuur, basisch of neutraal karakter van een waterige oplossing.  
B53: Methoden aangeven om de pH van een oplossing te bepalen.

### Doel van het spel en practicum

- ✓ Doel van het spel:  
Het rode koolmysterie spel heeft als doel de leerlingen zelf een zuur-base-indicator te laten bereiden. De leerlingen merken dat een zuur-base-indicator ook uit een alledaags product bereid kan worden, namelijk rode kool. Ze leren de kleuromslagen van rode koolsap in een zuur, basisch en neutraal milieu. Daarnaast zijn er nog informatieve teksten ter beschikking voor de leerlingen om hun achtergrondkennis uit te breiden.
- ✓ Doel van het practicum:  
Tijdens het practicum moeten de leerlingen terugdenken aan de leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar. *De keuze is relevant om er proeven van het 3<sup>de</sup> jaar bij te halen. Chemie is een opbouwend vak vertrekkend vanuit een basis. De leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar vormt deze basis. De leerlingen die de grondbeginselen onvoldoende beheersen zullen vanzelfsprekend meer moeite hebben de komende jaren.*  
Het doel van dit practicum is het aanleren van de chromatografie. In dit geval is het gewoon een herhalingslabo. De leerlingen achterhalen welke mengsels er met deze scheidingstechniek gescheiden kunnen worden en op welk verschil in stoffeigenschap deze scheidingstechniek is gebaseerd.
  - Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
3<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week

- Leerplandoelstellingen:  
B5: Stoffen classificeren als zuivere stof of als mengsel op basis van waargenomen of aangereikte fysische eigenschappen.  
B6: Voor een eenvoudig en herkenbaar mengsel een geschikte scheidingstechniek voorstellen en verklaren op welke eigenschap die scheiding is gebaseerd.

4

### Spelmogelijkheden

- ✓ Het spel kan als een deel van het geheel gespeeld worden. Zoals het in dit geval uitgewerkt is. Een groepje van vier leerlingen doorloopt dan samen alle opdrachten.
- ✓ Het rode koolmysterie spel kan beschouwd worden als het hoofdspel. De verschillende onderzoeksvragen worden dan verdeeld onder de klasgroep. Groepjes van vier tot zes leerlingen kunnen in werking worden gezet.
- ✓ De leerkracht kan het practicum behouden, weglaten of eventueel vervangen door een ander practicum van het derde of vierde jaar.
- ✓ Het rode koolmysterie spel kan ook gebruikt worden tijdens de lessen rond de zuren en de hydroxiden. (*alledaagse zuur-base-indicator*)

5

### Tips!

- ✓ Je verdeelt de klas best zelf in groepjes. Differentieer: zwakke leerlingen plaats je best bij de sterke.
- ✓ Je kan een groepje van vier leerlingen de opdracht geven om de onderzoeksvragen individueel te behandelen. Zo kun je zien als de leerlingen vaardig en zelfstandig functioneren in een labo.
- ✓ Loop rond in de klas. Zo kan je tijdig ingrijpen bij een foutieve speelwijze en onoplettende leerlingen bij het spel betrekken.
- ✓ Er bestaat de mogelijkheid om de attitudes te evalueren.

# DE ORGANISCHE STOFKLASSEN



Aardolie



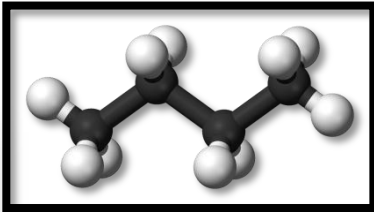
Plastics



Kunstgewrichten  
(polytetrafluoretheen)



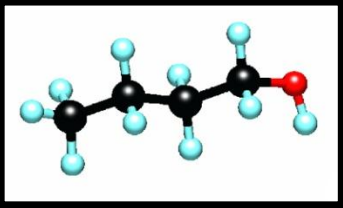
Plexiglas  
(polymethylacrylaat)



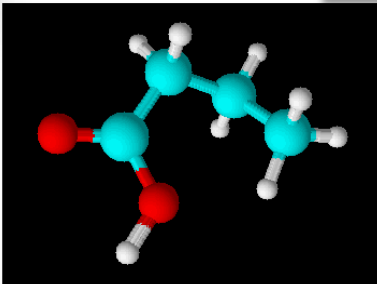
Butaan



Sterke drank  
(alcohol = ethanol)



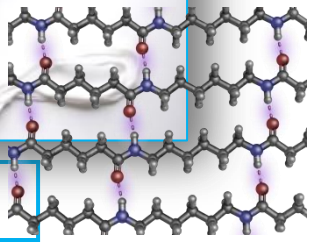
Butanol



Butaanzuur



Nylon



Isomo  
(polystyreen)



# Het organische kwartetspel



1. Materialen

2. Koppeling naar het leerplan

3. Doel van het spel en practicum

4. Spelmogelijkheden

5. Tips!

# Het organische kwartetspel

## KWARTETSPEL

- **Aantal spelers**
  - Maximaal 4 spelers
- **Benodigheden**
  - Kaartjes kwartetspel
- **Spelregels**



\*Speler 1 schudt de kaarten en verdeelt ze onder de spelers.



\*Speler 2 kijkt of hij vier kaarten van dezelfde organische verbinding en dezelfde kleurencombinatie heeft. (Bijvoorbeeld: de vier grijze kaarten van het carbonzuur octaanzuur.) Hij legt die op een stapeltje voor zich neer. Hij heeft nu een kwartet.



Hij legt die op een stapeltje voor zich neer. Hij heeft nu een kwartet.



\*Heeft hij geen kwartet, dan vraagt hij aan een andere speler een kaart van een bepaalde serie. (Bijvoorbeeld: mag ik van jou de kaart met het molecuulmodel van decanol?)



Heeft de speler die kaart, dan geeft hij die aan speler 2. Zo nee, dan mag deze speler verdergaan met vragen.



\*Winnaar is degene die de meeste kwartetten heeft.



*Veel speelplezier!*

## KWARTETSPEL: KAARTJES ALKANEN

### ALKANEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

Methaan

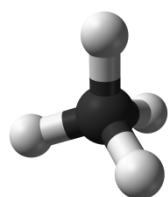
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

= de eenvoudigste organische verbindingen, de moleculen van deze verbindingen bevatten alleen C- en H- atomen.

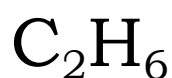
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALKANEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

Ethaan

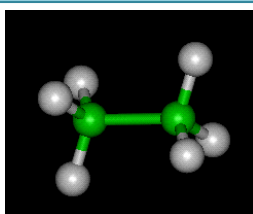
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

= de eenvoudigste organische verbindingen, de moleculen van deze verbindingen bevatten alleen C- en H- atomen.

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALKANEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

**ALKANEN**

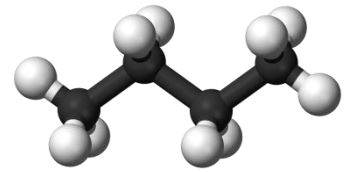
# Butaan

- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

**ALKANEN**

= de eenvoudigste organische verbindingen, de moleculen van deze verbindingen bevatten alleen C- en H- atomen.

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

**ALKANEN**

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

**ALKANEN**

- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

**ALKANEN**

# Hexaan

- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

**ALKANEN**

= de eenvoudigste organische verbindingen, de moleculen van deze verbindingen bevatten alleen C- en H- atomen.

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

**ALKANEN**

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

**ALKANEN**

- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

**ALKANEN**

# Nonaan

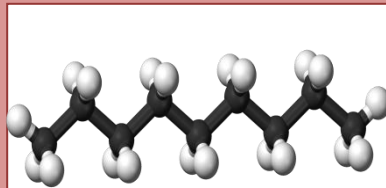
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

= de eenvoudigste organische verbindingen, de moleculen van deze verbindingen bevatten alleen C- en H- atomen.

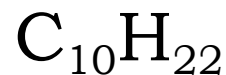
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALKANEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

# Decaan

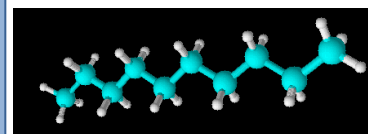
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

= de eenvoudigste organische verbindingen, de moleculen van deze verbindingen bevatten alleen C- en H- atomen.

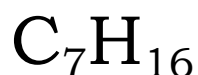
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALKANEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

# Heptaan

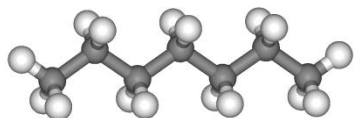
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALKANEN

= de eenvoudigste organische verbindingen, de moleculen van deze verbindingen bevatten alleen C- en H- atomen.

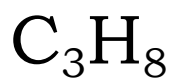
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

## ALKANEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

## ALKANEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

## ALKANEN

Propaan

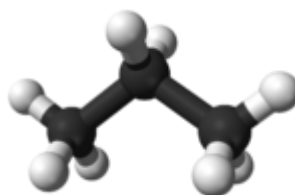
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

## ALKANEN

= de eenvoudigste organische verbindingen, de moleculen van deze verbindingen bevatten alleen C- en H- atomen.

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

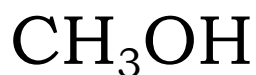
## ALKANEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

## KWARTETSPEL: KAARTJES ALCOHOLEN

### ALCOHOLEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

Methanol

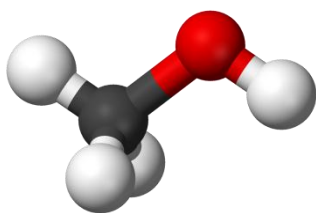
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H- atoom vervangen is door een OH- groep (hydroxylgroep).

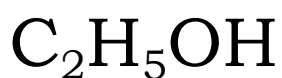
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALCOHOLEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

Ethanol

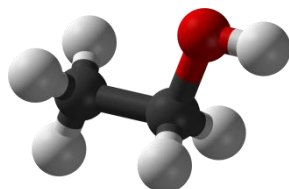
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H- atoom vervangen is door een OH- groep (hydroxylgroep).

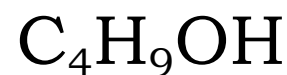
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALCOHOLEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

# Butanol

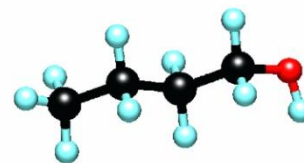
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een OH- groep (hydroxylgroep).

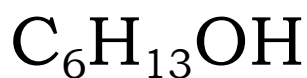
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALCOHOLEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

# Hexanol

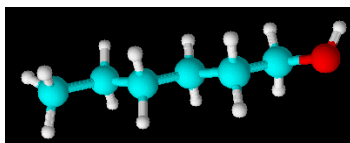
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een OH- groep (hydroxylgroep).

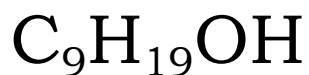
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALCOHOLEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

# Nonanol

- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

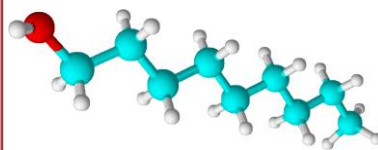


### ALCOHOLEN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een OH- groep (hydroxylgroep).

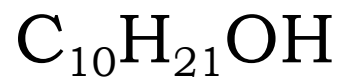
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALCOHOLEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

# Decanol

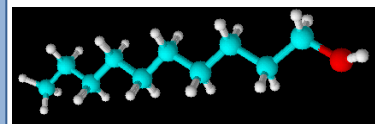
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een OH- groep (hydroxylgroep).

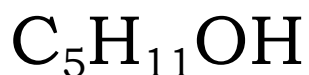
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### ALCOHOLEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

# Pentanol

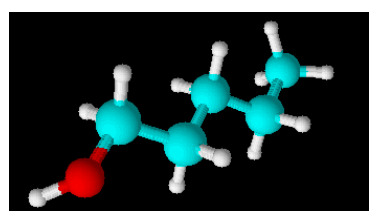
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### ALCOHOLEN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een OH- groep (hydroxylgroep).

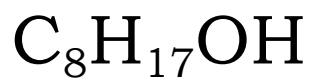
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

## ALCOHOLEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

## ALCOHOLEN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

## ALCOHOLEN

Octanol

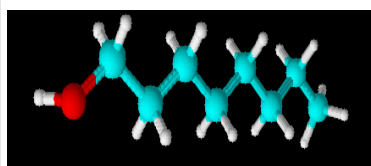
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

## ALCOHOLEN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een OH- groep (hydroxylgroep).

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

## ALCOHOLEN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

## KWARTETSPEL: KAARTJES CARBONZUREN

### CARBONZUREN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Methaanzuur

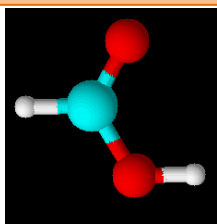
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H- atoom vervangen is door een COOH- groep (carboxylgroep).

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### CARBONZUREN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Ethaanzuur

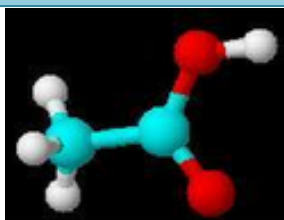
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H- atoom vervangen is door een COOH- groep (carboxylgroep).

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### CARBONZUREN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

## Propaanzuur

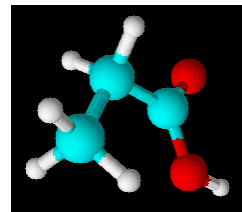
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een COOH- groep (carboxylgroep).

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### CARBONZUREN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

## Pentaanzuur

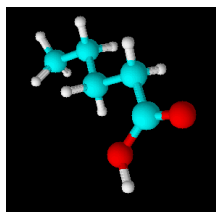
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een COOH- groep (carboxylgroep).

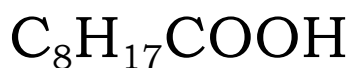
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### CARBONZUREN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

## Nonaanzuur

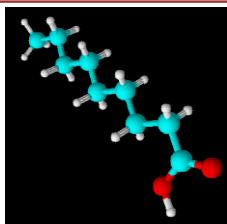
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H- atoom vervangen is door een COOH- groep (carboxylgroep).

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### CARBONZUREN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Hexaanzuur

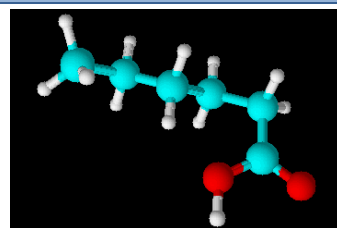
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H- atoom vervangen is door een COOH- groep (carboxylgroep).

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

### CARBONZUREN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Heptaanzuur

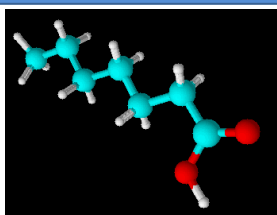
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

### CARBONZUREN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H- atoom vervangen is door een COOH- groep (carboxylgroep).

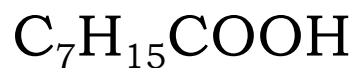
- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

## CARBONZUREN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

## CARBONZUREN



- ✓ **Formule**
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

## CARBONZUREN

Octaanzuur

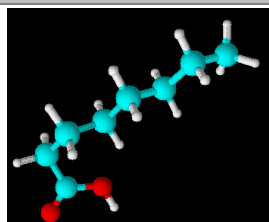
- ✓ Formule
- ✓ **Naamgeving**
- ✓ Algemene definitie
- ✓ Molecuulmodel

## CARBONZUREN

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H-atoom vervangen is door een COOH- groep (carboxylgroep).

- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ **Algemene definitie**
- ✓ Molecuulmodel

## CARBONZUREN



- ✓ Formule
- ✓ Naamgeving
- ✓ Algemene definitie
- ✓ **Molecuulmodel**

# Het organische kwartetspel

## VRAGENRONDE

⇒ Wat is de formule van hexaanzuur?

C5H11COOH

⇒ Wat is de algemene definitie van een alcohol?

Deze stoffen zijn te beschouwen als alkanen waarbij één H -aatom vervangen is door een OH -groep (hydroxylgroep).

⇒ Wat is de naam van de organische stof met 10 C -atomen en geen functionele groep?

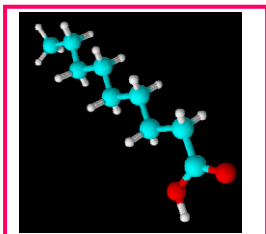
decaan

⇒ Wat is de naam van de organische stof met de volgende formule?  
- C8H17OH

octanol

## Bonusvraag:

⇒ Teken het molecuulmodel van nonaanzuur.



# Het organische kwartetlab

## LABTEST



### ⇒ **Toevoegen van javel aan inkt**

#### ○ Benodigdheden

#### • **Materiaal**

- horlogeglas
- pipet
- maatcilinder

#### • **Stoffen**

- javel
- inkt

#### ○ Uitvoeren en waarnemen

- Breng een druppel inkt op het horlogeglas.
  - Vul de pipet met de javel.
- ✓ Omschrijf de kleur van:

Javel: \_\_\_\_\_

Inkt: \_\_\_\_\_

- Voeg enkele druppels javel toe aan de inkt.

- ✓ Wat gebeurt er als de javel in contact komt met de inkt?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### ○ Vaststellen + reflecteren

- ✓ Bij een chemische reactie kan er \_\_\_\_\_-verandering optreden.



# Het organische kwartetlab

## LABTEST



### ⇒ **Toevoegen van bakpoeder aan tafelazijn**

#### ○ Benodigheden

#### • **Materiaal**

- 1 proefbuisje + proefbuisrekje
- spatel

#### • **Stoffen**

- tafelazijn
- bakpoeder

#### ○ Uitvoeren en waarnemen

- Breng 3 ml tafelazijn in een proefbuis. Neem een spatelpunt bakpoeder.

- ✓ Omschrijf de kleur van:

tafelazijn: \_\_\_\_\_

bakpoeder: \_\_\_\_\_

- Voeg het bakpoeder toe aan de tafelazijn.

- ✓ Wat zie je als het bakpoeder in contact komt met de tafelazijn?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### ○ Vaststellen + reflecteren

- ✓ Bij een chemische reactie kan er \_\_\_\_\_-vorming optreden.

## Koppeling naar het leerplan

- ✓ Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
4<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- ✓ Leerplandoelstellingen:
  - B55: Kennismaking met de onvertakte, verzadigde koolwaterstoffen (n-alkanen).  
*De formules en systematische namen van de laagste 10 n-alkanen kennen.*
  - B56: Kennismaking met de onvertakte, verzadigde alcoholen (n-alkanolen).  
*De functionele groep kennen en herkennen.*
  - B58: Kennismaking met de onvertakte, verzadigde monocarbonsuren (n-alkaanzuren).  
*De functionele groep kennen en herkennen.*

## Doel van het spel en practicum

- ✓ Doel van het spel:  
Het organische kwartetspel zorgt ervoor dat de leerlingen de naamgeving van de alkanen, alcoholen en de carbonzuren optimaal zullen beheersen. Op de kaartjes staan de formules, naamgevingen, algemene definities en de molecuulmodellen. De leerlingen leren de alcoholen en de carbonzuren te herkennen aan de functionele groep. De alkanen zullen ze opmerken omdat die niet beschikken over een functionele groep. Een moeilijkheid in het spel is dat er boven de molecuulmodellen geen naamgeving vermeld staat. De leerlingen moeten aan de hand van het molecuulmodel de naam van de organische stof afleiden. Bij de carbonzuren kan dat ooit voor problemen zorgen.
- ✓ Doel van het practicum:  
Tijdens de practica moeten de leerlingen terugdenken aan de leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar. *De keuze is relevant om er proeven van het 3<sup>de</sup> jaar bij te halen. Chemie is een opbouwend vak vertrekkend vanuit een basis. De leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar vormt deze basis. De leerlingen die de grondbeginselen onvoldoende beheersen zullen vanzelfsprekend meer moeite hebben de komende jaren.*

Het doel van deze practica is het aanbrengen van de chemische reactie. In dit geval zijn het herhalingslabo's. De leerlingen achterhalen welke veranderingen er kunnen optreden bij een chemische reactie.

- Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
3<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- Leerplandoelstellingen:  
*B16*: Aan de hand van experimentele waarnemingen en modelvoorstellingen aantonen dat chemische reacties processen zijn waarbij andere stoffen worden gevormd.

4

#### Spelmogelijkheden

- ✓ Het spel kan als een deel van het geheel gespeeld worden. Zoals het in dit geval uitgewerkt is. Een groepje van vier tot zes leerlingen speelt het kwartetspel.
- ✓ Het kwartetspel kan beschouwd worden als het hoofdspel. Je kan het spel meerdere keren afdrukken. De hele klas kan dan in groepjes van vier tot zes personen oefenen op de naamgeving van de organische verbindingklassen.
- ✓ De leerkracht kan het practicum behouden, weglaten of eventueel vervangen door een ander practicum van het derde of vierde jaar.
- ✓ Dit practicum kan gekoppeld worden aan de gasvormingsreactie.

5

#### Tips!

- ✓ Je verdeelt de klas best zelf in groepjes. Differentieer: zwakke leerlingen plaats je best bij de sterke.
- ✓ Een mogelijkheid zou zijn dat je voor de controletoeets de leerlingen nog even het kwartetspel laat spelen. Zo kunnen ze op een speelse manier nog even alles herhalen. Bovendien kan je problemen bij leerlingen tijdig opmerken en eventueel bijsturen waar het nog kan.
- ✓ Loop rond in de klas. Zo kan je tijdig ingrijpen bij een foutieve speelwijze en onoplettende leerlingen bij het spel betrekken.
- ✓ Het is mogelijk om de attituden te evalueren.

# Het aardolieavontuur



1. Materialen

2. Koppeling naar het leerplan

3. Doel van het spel en practicum

4. Spelmogelijkheden

5. Tips!

# Het aardolieavontuur

## GANZENBORD

- **Aantal spelers**
  - Maximaal 4 spelers
  
- **Benodigheden**
  - Het spelbord + pionnen
  - Dobbelsteen
  - Kaartjes met vragen (roze, gele, blauwe en groene)
  - Documentatie: bundeltjes (roze, oranje, blauwe en groene) en twee boekjes in verband met het grote aardolieavontuur
  
- **Spelregels**
  1. Iedere speler kiest een kleur (geel, roze, blauw of groen)
  2. Afhankelijk van de gekozen kleur neem je jouw bundeltje en jouw pion. *(Er zijn maar twee boekjes dus die zal je moeten doorgeven.)*
  3. Iedere speler gooit met de dobbelsteen. Diegene die zes gooit, mag beginnen en plaatst zijn pion bij de detective. *(Blijven doorgaan totdat er zes gegooit wordt.)* Voor de volgorde van de andere spelers, ga je verder in wijzerzin.
  4. Als je op een geel vakje komt, neem je een gele vraag van het stapeltje af. Kom je op een roze vakje, neem je een roze vraag van het stapeltje af. Kom je op een groen vakje, neem je een groene vraag en als je op een blauw vakje terechtkomt, neem je een blauwe vraag. De vragen probeer je te beantwoorden MET de documentatie. Je krijgt per vraag *max. 3 minuten* de tijd om ze op te lossen. Jouw medespelers houden de tijd in het oog. **LET OP** na het ganzenbord worden er vier vragen gesteld in verband met de vragen van het ganzenbord, dus **IEDERE** speler moet heel goed opletten! *(Lees de vraag en het antwoord luidop!)*  
 Bij een **juist** antwoord → volgende speler aan de beurt  
 Bij een **fout** antwoord → ga terug naar 'start'
  5. **Let op!**
    - Stopbord = 1 beurt overslaan
    - De eend = 4 vakjes teruggaan
    - De ezel = 8 vakjes teruggaan
    - De doodskop = begin 'opnieuw' bij nr 1
    - De gevangenis = 2 beurten overslaan.

**1.** Spierkracht, vuur, wind, water, hout, steenkool en petroleum (of aardolie).

**2.** Aardolie bevindt zich diep in de aarde of onder de bodem van de oceanen.

**3.** De grote druk van de aardlagen zorgt ervoor dat de brij langzaam in olie verandert.

**4.** Aardolie ontstond, na een proces van miljoenen jaren uit een dikke laag schelpdierresten, bladeren, zand en slib. Lang voor de komst van de mens verdween deze laag door zware aardbevingen onder de oppervlakte en veranderde in een dikke brij. Deze brij veranderde door de grote druk van de aardlagen langzaam in aardolie.

**5.** Aardolie

**6.** Speciale boorinstallaties

**7.** Na de detectie wordt de aardolie omhoog gepompt.

**8.** In de woestijnen in het Midden – Oosten, de Noordzee, Rusland, Afrika en Amerika

**9.** Brandstof voor de auto, verwarming van het huis en bereiden van je avondmaal.

**10.** 'Total' is een groot energiebedrijf dat onder andere aardolie zoekt, produceert, vervoert en verwerkt.

**1.** Welke energievormen heeft de mens door de eeuwen heen reeds gebruikt? (7 vormen)

**2.** Waar bevindt aardolie zich?

**3.** Wat is de oorzaak van de verandering van de brij in aardolie?

**4.** Hoe ontstaat petroleum / ruwe aardolie?

**5.** Wat is de grondstof van een mooie gekleurde brooddoos (plastic)?

**6.** Met welk materiaal kan je aardolie terugvinden?

**7.** Wat wordt er gedaan als de werknemers aardolie hebben gedetecteerd? (1)

**8.** Op welke plaatsen in de wereld kan je aardolie terugvinden? (5)

**9.** Geef drie toepassingen van aardolie?

**10.** Wat is 'Total'?

**11.** Wat betekent 'rock oil'?

**12.** Waaruit beweert men dat aardolie is ontstaan?  
(2 mogelijkheden)

**13.** Wat gebruikte men voor de ontdekking van aardolie?

**14.** Noem 2 toepassingen waar men vroeger 'benzine' voor gebruikte.

**15.** Hoeveel olievaten worden dagelijks in Amerika geïmporteerd?

**16.** Hoeveel procent van de geïmporteerde olie wordt in Amerika als autobrandstof gebruikt?

**17.** Hoeveel liter water is er nodig om een vat ruwe olie te bewerken?

**18.** Hoe wordt de olie vervoerd?

**19.** Hoeveel ton olie kan in een olievervoersmiddel?

**20.** Op welke plaatsen in het olievervoersmiddel wordt de olie gedeponed?



**21.** Waarom mogen er tegenwoordig enkel nog dubbelwandige tankers gebouwd worden?

**22.** Wat is de functie van een olieraffinaderij?

**23.** Hoe is aardolie opgebouwd?

**24.** Wat kan de oorzaak zijn van een olieramp?

**25.** Wat gebeurt er met de aardolie als die vrijkomt in de zee?

**26.** Wat zijn de gevolgen van een olieramp voor de vissers?  
*(2 gevolgen)*

**27.** Op welke manier heeft een olieramp een invloed op het toerisme?

**28.** Hoe verwijdert men de olie uit de zee of oceaan?

**29.** Hoe ruimt men de olie op een strand?

**30.** Op welke manier worden de vogels ontdaan van de olie?  
*(3 stappen)*

**11.** Gesteente olie

**12.** 1. dode dinosaurussen  
2. plankton

**13.** walvissenolie

**14.** 1. Behandeling van luizen  
2. verwijderen van vetvlekken uit kleding

**15.** 20 miljoen olievaten

**16.** 45% = autobrandstof

**17.** 70001

**18.** De olie wordt vervoerd door middel van enorme olietankers.

**19.** 500.000 ton olie

**20.** Een olietanker is verdeeld in een aantal ruimtes, de ladingtanks. De olie wordt dus in de ladingtanks gepompt.

**21.** In een dubbelwandige tanker zit een ruimte tussen de ladingtanks en de buitenwand. Als er een ongeluk mee gebeurt, kan de olie niet onmiddellijk naar buiten.

**22.** In een olieraffinaderij worden producten uit de aardolie gehaald.

**23.** Aardolie is opgebouwd uit een mengsel van koolwaterstoffen.

**24.** Een ongeluk met een olietanker op de zee of oceaan.

**25.** De olie blijft drijven op het water en spoelt door de golven en de wind naar de kust.

**26.** 1. De vis gaat dood.  
2. De vis raakt vervuild  
=> oneetbaar  
Vissers = werkloos

**27.** kustgebieden worden vaak bezocht door toeristen, maar op een strand met olie wil niemand zonnebaden.

**28.** Als een tanker op zee breekt, kan er om de plas olie op het water een ketting gelegd worden. De olie kan op deze manier niet wegdrijven. Met een soort stofzuiger wordt de olie dan van het water opgezogen.

**29.** Schoonmakers moeten de smurrie in emmers scheppen.

**30.** Eerst worden de snavels en de ogen schoongemaakt. Daarna krijgt de vogel te drinken. Als hij is uitgerust, wordt hij verder schoongemaakt met warm water en afwasmiddel. *(2 mensen hebben 1u nodig om 1 vogel schoon te maken!)*

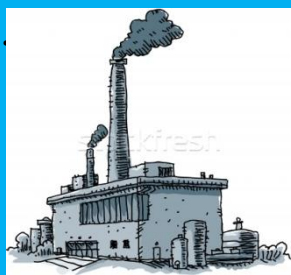
1. Welke fractie kan het eerste worden afgescheiden tijdens de gefractioneerde destillatie?

2. Wat is het kookgebied van de eerste fractie?

3. Hoeveel koolstofatomen zitten er in de koolwaterstoffen van de eerste fractie?

4. Wat is een toepassing van de eerste fractie?

5. Verklaar het gebruik van de eerste fractie aan de hand van de afbeelding.



6. Wordt de eerste fractie dan op het laagst gelegen niveau afgescheiden of op het hoogste niveau?



7. Welke fractie kan als tweede afgescheiden worden tijdens de gefractioneerde destillatie?

8. Wat is het kookgebied van de tweede fractie?

9. Hoeveel koolstofatomen zitten er in de koolwaterstoffen van de tweede fractie?

10. Wat is een toepassing van de tweede fractie?

**11.** Welke fractie kan als derde worden afgescheiden tijdens de gefractioneerde destillatie?

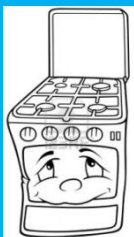
**12.** Verklaar het gebruik van de tweede fractie aan de hand van de afbeelding.



**13.** Welke alkanen worden gekenmerkt als vloeibare gassen?

**14.** Hoe kunnen vloeibare gassen vervoerd worden?

**15.** Verklaar het gebruik van de vloeibare gassen aan de hand van de afbeelding.



*Gasfornuis =>*

**16.** Wat is het kookgebied van de derde fractie?

**17.** Hoeveel koolstofatomen zijn er aanwezig in de koolwaterstoffen van de derde fractie?

**18.** Wat is een toepassing van de derde fractie?

**19.** Verklaar het gebruik van de derde fractie aan de hand van de afbeelding.



**20.** Wordt de derde fractie in chemische fabrieken gebruikt? (*ja / nee*)

**21.** Welke fractie wordt als vierde afgescheiden tijdens de gefractioneerde destillatie?

**22.** Wat is het kookgebied van de vierde fractie?

**23.** Hoeveel koolstofatomen zijn er aanwezig in de koolwaterstoffen van de vierde fractie?

**24.** Geef een toepassing van de vierde fractie.

**25.** Verklaar het gebruik van de vierde fractie aan de hand van de afbeelding.



**26.** Wat is het kookgebied van de vijfde fractie?

**27.** Hoeveel koolstofatomen zijn er aanwezig in de koolwaterstoffen van de vijfde fractie?

**28.** Wat is een toepassing van de vijfde fractie?

**29.** Verklaar het gebruik van de vijfde fractie aan de hand van de afbeelding.



**30.** Welke fractie wordt als vijfde afgescheiden tijdens de gefractioneerde destillatie?

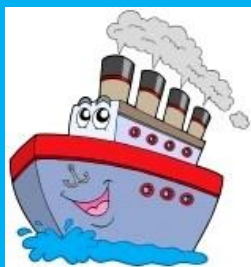
**31.** Welke fractie wordt als zesde afgescheiden tijdens de gefractioneerde destillatie?

**32.** Wat is het kookgebied van de zesde fractie?

**33.** Hoeveel koolstofatomen zijn er aanwezig in de koolwaterstoffen van de zesde fractie?

**34.** Geef een toepassing van de zesde fractie.

**35.** Verklaar het gebruik van de zesde fractie aan de hand van de afbeelding.



**36.** Wat is het kookgebied van de zevende fractie?

**37.** Hoeveel koolstofatomen zijn er aanwezig in de koolwaterstoffen van de zevende fractie?

**38.** Wat is een toepassing van de zevende fractie?

**39.** Verklaar het gebruik van de zevende fractie aan de hand van de afbeelding.



**40.** Welke fractie wordt als laatste afgescheiden tijdens de gefractioneerde destillatie?

**41.** Waarvoor wordt bitumen gebruikt?

**42.** Van welke stof worden de kopjes van een lucifer gemaakt?



**43.** Wordt de laatste fractie dan op het laagst gelegen niveau afgescheiden of op het hoogst gelegen niveau?



**44.** Asfalt = ...  
(*vul aan*)



**1.** Petroleumgas

**2.** -160 – 40°C

**3.** 1 – 4 koolstofatomen

**4.** Butaan- en propaangas, LPG, plastic, chemicaliën

**5.** Aardgas kan dienen om fabrieken te doen draaien.

**6.** Laagst gelegen niveau

**7.** Benzine

**8.** 40 – 140°C

**9.** 5 – 10 koolstofatomen

**10.** Brandstof voor voertuigen, chemicaliën

**11.** Nafta

**12.** Benzine voor in de grasmachine

**13.** Propaan en butaan

**14.** Ze worden eerst in flessen geperst en dan kunnen ze met vrachtwagens vervoerd worden.

**15.** Propaan en butaan worden gebruikt als gas bij een gasfornuis.

**16.** 140 – 180°C

**17.** 8 – 12 koolstofatomen

**18.** Chemicaliën, plastic

**19.** Nafta wordt in chemische fabrieken gebruikt om plastic te maken.

**20.** Ja

**21.** Kerosine

**22.** 180 – 250°C

**23.** 10 – 16 koolstofatomen

**24.** Chemicaliën, vliegtuigbrandstof,  
white spirit

**25.** Vroeger was kerosine ook een  
brandstof voor lampen.

**26.** 250 – 300°C

**27.** 14 – 20 koolstofatomen

**28.** Diesel, chemicaliën

**29.** Aanwezig in diesel voor auto's

**30.** Lichte stookolie

**31.** Zware stookolie

**32.** 300 – 350°C

**33.** 20 – 30 koolstofatomen

**34.** Brandstof voor fabrieken en schepen , vaseline en paraffine

**35.** Brandstof voor schepen

**36.** Boven de 350°C

**37.** Meer dan (>) 25

**38.** Smeermiddelen, wegbedekking

**39.** Smeerolie wordt gebruikt voor het produceren van smeermiddelen.

**40.** Smeerolie, asfalt

**41.** Grondstof voor het asfalt op de weg

**42.** Zwavel

**43.** Op het hoogst gelegen niveau  
(hoogste temperatuur voor nodig)

**44.** Bitumen

1. Wat gebeurt er met de aardolie bij puntje A?

2. Waarin wordt de aardolie opgewarmd?

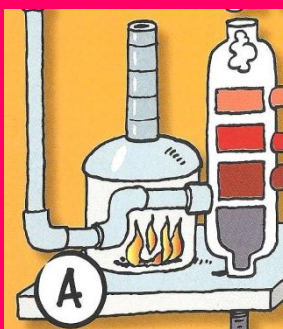
3. Mag de aardolie koken bij het opwarmen?

4. Wat gebeurt er met de aardolie in de destillatietoren?

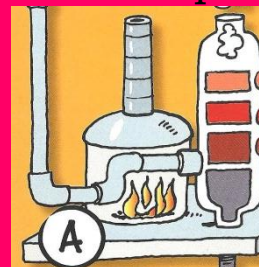
5. Verdampst alle aardolie op hetzelfde moment?

6. Wat is de functie van de destillatietoren? (2)

7. Duid de destillatietoren aan.



8. Waarop duiden de verschillende kleuren op deze illustratie?



9. Welke fase ondergaan de bestanddelen van de aardolie bij puntje B?

10. Welke bestanddeel wordt uit de gasolie gehaald?  
*Waarom?*

**11.** Worden de bestanddelen bij puntje B koud behandeld?

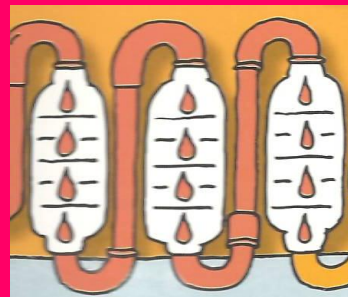
**12.** Waarom worden de producten eerst verwarmd vooraleer men ermee gaat werken?

**13.** Welk proces vindt er plaats bij puntje C?

**14.** Na fase A en B zijn de producten reeds geschikt voor gebruik. *(ja / nee)*

**15.** Voor welke brandstof is het belangrijk dat die fase C nog doorloopt?

**16.** Waarvoor dienen deze torens?



**17.** In welke fase komen de verschillende producten terecht bij puntje D?

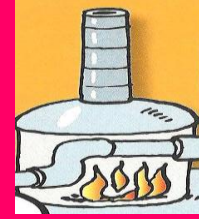
**18.** Waarin worden de producten tijdens de laatste fase opgeslagen?

**19.** De olieproducten zijn bij D nog steeds niet klaar voor gebruik. *(ja / nee)*

**20.** Er zijn soms olieproducten die met elkaar vermengd worden. *(ja / nee)*

**21.** Tot hoeveel graden wordt de ruwe olie verwarmd in de eerste fase (A)?

**22.** Geef de naam voor deze installatie.



**23.** Hoe noemen we de verzameling van gebouwen en installaties waar ruwe aardolie wordt verwerkt?



**24.** Als er brand uitbreekt in een raffinaderij, is die heel gemakkelijk te blussen.  
*(Ja / nee) + verklaar*

**25.** Waar is de tweede grootste raffinaderij van Europa gevestigd?

**26.** Hoe wordt de ruwe aardolie van Rotterdam naar het Belgische filiaal vervoerd?

**27.** Ruwe aardolie wordt verwerkt tot een serie brandstoffen en grondstoffen. Die worden allemaal tegelijkertijd gevormd.  
*(Ja / nee)*

**28.** De destillatie steunt op een verschil in ... .  
*(vul aan)*

**29.** De ...toren is ingedeeld in een aantal ... door middel van ... platen.  
*(vul in)*

**30.** Afgetapte vloeistoffen = ...  
*(vul aan)*



**1.** Scheiding van de aardolie

**2.** Groot fornuis / stookketel

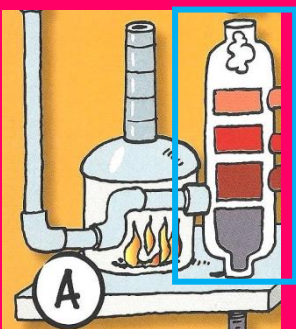
**3.** Ja, de aardolie moet koken.

**4.** De aardolie verdampt tot gas in de destillatietoren.

**5.** Nee, op verschillende momenten afhankelijk van de kooktemperatuur.

**6.** 1. Aardolie verdampen  
2. aardolie scheiden en als aparte producten opvangen.

**7.**



**8.** Ze duiden de verschillende fracties aan bij een verschillende kooktemperatuur.

**9.** De zuivering van de producten.

**10.** Zwavel (slecht voor het milieu, het veroorzaakt zure regen)

**11.** Nee, ze worden steeds eerst verwarmd.

**12.** Als ze koud zijn, zijn ze halfvast en kan men er geen bestanddelen / producten uithalen.

**13.** Verbetering van de producten

**14.** Nee, sommige nog niet. Ze moeten nog verbeterd worden.

**15.** Benzine (auto)

**16.** Om het product steeds opnieuw te verbeteren. (onzuiverheden uithalen)

**17.** Menging

**18.** Voorraadtanks

**19.** Jawel

**20.** Ja

**21.** 375°C

**22.** Stookketel

**23.** Olieraffinaderij

**24.** Nee, de olie wakkert het vuur extra aan.

**25.** In de haven van Antwerpen

**26.** Via een pijpleiding

**27.** Nee, in verschillende fracties

**28.** Kookpunt

**29.** Destillatietoren, niveaus, geperforeerde platen

**30.** Fracties

**1.** Is het milieu belangrijk?

**2.** Geef een voorbeeld van een voertuig waarin benzine of diesel verbrand wordt.

**3.** Op welke plaats in het voertuig wordt de diesel of benzine verbrand?

**4.** Wat komt er vrij bij de verbranding van diesel?  
*(algemene term)*

**5.** Wat is CO<sub>2</sub>?

**6.** Wat is een gevolg van de versterking van het broeikaseffect?

**7.** Welke brandstoffen kunnen we gebruiken om het broeikaseffect te verminderen?

**8.** ...brandstoffen stoten globaal minder ... uit.  
*(vul in)*

**9.** Kunnen we reeds ...brandstoffen aan de pomp tanken?

**10.** Zijn ...brandstoffen zuiver natuurlijk?  
*(Ja / nee) + verklaar*

**11.** Hoeveel soorten  
...brandstof zijn er?

**12.** Welke  
aggregatietoestanden kunnen  
...brandstoffen aannemen?

**13.** Uit welke materialen  
kunnen ...brandstoffen  
gewonnen worden?

**14.** Welke soorten  
...brandstoffen zijn er?  
*(verklaar)*

**15.** De ... worden  
onderverdeeld in ...  
verschillende ...  
*(vul aan)*

**16.** Wat zijn eerste – generatie  
...brandstoffen?

**17.** Wat zijn tweede –  
generatie ...brandstoffen?

**18.** Uit wat is de derde –  
generatie ...brandstof  
afkomstig?

**19.** Waarom zijn  
...brandstoffen goed voor het  
milieu?

**20.** Wat nemen planten op  
tijdens hun groeifase?

**21.** Alle soorten brandstoffen zijn onuitputtelijk.  
*(Ja / nee)*

**22.** Welke voedselgewassen komen voor in de eerste – generatie ...brandstoffen?

**23.** Maïs en soja zijn ook belangrijke ...  
*(vul aan)*

**24.** Waarom zullen de voedselprijzen op lange termijn moeten stijgen?

**25.** Tot wat kan het bijmaken van landbouwgrond leiden?

**26.** Wat is dé grote uitdaging in de toekomst?

**27.** We moeten met z'n allen zoeken naar een evenwicht tussen de strijd tegen ..., de ... en de ...  
*(vul in)*

**28.** Waar wordt suikerriet geteeld?

**29.** Welke personen onderzoeken alle voor- en nadelen in verband met ...brandstoffen?

**30.** ...brandstoffen hebben op dit moment enkel voordelen.  
*(Ja / nee)*

**1.** JA

**2.** Auto, motor, bus

**3.** In de motor

**4.** Gassen

**5.** Koolstofdioxidegas (reukloos en onschadelijk gas)

**6.** Opwarming van de aarde

**7.** Biobrandstoffen

**8.** Biobrandstoffen, CO<sub>2</sub>

**9.** Ja

**10.** Nee, ze zijn een mengsel van klassieke benzine of diesel met een klein gedeelte biobrandstof.

**11.** 2 soorten

**12.** Vloeibaar en gasvormig

**13.** Biobrandstoffen worden meestal gewonnen uit planten of dierlijk materiaal.

**14.** 1. Deze die aan diesel wordt toegevoegd, meestal gemaakt van koolzaad of zonnebloemen.  
2. Deze die toegevoegd wordt voor benzinemotoren. Deze wordt gemaakt van suikerriet, granen of bieten.

**15.** Biobrandstoffen, drie, generaties

**16.** Deze zijn gemaakt uit voedselgewassen zoals maïs, soja, graan en suikerriet. Hiervan wordt dan olie gemaakt.

**17.** Deze worden gemaakt uit oneetbare delen van voedselgewassen of uit planten die hiervoor geteeld worden, o.a. stro en houtsnippers.

**18.** Deze generatie biobrandstoffen is afkomstig uit algen.

**19.** Ze stoten minder CO<sub>2</sub> uit.

**20.** Koolstofdioxide



**21.** Nee.

**22.** Maïs en soja.

**23.** Voedingsmiddelen

**24.** Er zal veel meer land moeten gebruikt worden voor de productie van ...brandstoffen en dus minder voor voedsel. => stijging voedselprijzen.

**25.** Ontbossing

**26.** Het op punt stellen van de tweede en derde – generatie ...brandstoffen.

**27.** Honger, brandstofbevoorrading, milieubescherming

**28.** Aan de andere kant van de wereld

**29.** Wetenschappers, chemici, onderzoekers, professoren ...

**30.** Nee (voor- en nadelen)

**EXTRA****Raffinage : Total Raffinaderij Antwerpen**

Total Raffinaderij Antwerpen, in de Antwerpse haven, is de grootste en meest complexe raffinaderij van de Groep Total en de tweede grootste raffinaderij in Europa. Total Raffinaderij Antwerpen is een belangrijke schakel in het geïntegreerd petrochemisch complex van Total in België. Grote olietankers lossen de ruwe aardolie in de terminal in Rotterdam. Deze ruwe aardolie, met zowel hoog als laag zwavelgehalte, wordt via een pijplijn naar Antwerpen overgebracht om in de raffinaderij te worden omgezet in hoogwaardige producten zoals benzine, diesel en kerosine voor zowel de Europese als de Amerikaanse markt, en in basisproducten zoals nafta, butaan en aromaten voor de petrochemie.

Fina Antwerp Olefins, de fabriek voor monomeren van de Groep, ligt vlakbij en zet deze basisproducten in zijn stoomkrakers om in lichtere componenten zoals ethyleen, butadien en propyleen. Deze stoffen worden vervolgens door de fabrieken voor polymeren in Antwerpen en Feluy gebruikt voor de productie van polyethyleen, polypropyleen en polystyreen.

De ingebruikneming in april 2005 van een nieuwe benzineontzwavelingseenheid illustreert het proactieve streven van de raffinaderij om zijn industriële installaties te optimaliseren en zo te anticiperen op de nieuwe striktere Europese specificaties voor brandstoffen. Dankzij deze installatie is de Antwerpse raffinaderij er sindsdien in geslaagd het zwavelgehalte in brandstof te beperken tot 10 ppm, en dit maar liefst vier jaar voor dit wettelijk vereist werd.

**Total Raffinaderij Antwerpen****Productiecapaciteit : 18 miljoen ton per jaar**

(360.000 vaten per dag)

**31 verwerkingseenheden waaronder :**

- 2 katalytische krakers
- 1 continue reforming-eenheid
- eenheden voor de diepe conversie van atmosferische residu's (ARDS)
- eenheid voor de recuperatie van zwavel
- 1 warmtekrachtkoppelingseenheid (126 MW)
- 1 aromatenextractie-eenheid

**75 verschillende eindproducten, in lijn met de toekomstige Europese specificaties****Personeelsbestand : ongeveer 1090 medewerkers**

## DE OLIERAFFINADERIJ

### Wat doet een raffinaderij?

In de raffinaderij wordt ruwe aardolie verwerkt tot een serie brandstoffen, grondstoffen voor de chemische industrie, smeermiddelen en andere producten. Deze producten worden stapsgewijs uit de ruwe olie opgewerkt. Denk aan benzine die je op het tankstation koopt, gas om op te koken, of het product nafta waarmee de chemische industrie onder andere plastic speelgoed of bepaalde delen van een auto maakt.

### Hoe wordt aardolie verwerkt?

Het verwerken van aardolie in de raffinaderij is terug te brengen tot 4 stappen:

#### **1. Scheiding**

Ruwe aardolie is een mengsel van heel veel soorten koolstoffen. Deze moeten van elkaar worden gescheiden. Dit is de eerste fase van de aardolieverwerking. De aardolie wordt opgewarmd en tot koken gebracht. Een groot gedeelte verdampt en wordt in een grote destillatietoren opgevangen. Het andere deel van de aardolie blijft vloeibaar op de bodem van de toren. Deze producten zijn het resultaat van de scheiding.

#### **2. Zuivering**

Na de scheiding moeten de producten worden gezuiverd. Ook deze zuiveringsoperatie begint met het opwarmen van de producten, waarna onder meer zwavelcomponenten worden verwijderd.

#### **3. Verbetering**

Na deze twee stappen zijn lang niet alle producten al geschikt voor gebruik, ze moeten nog worden verbeterd. Zo'n verbeteringsbehandeling wordt bijvoorbeeld toegepast op benzine om het octaangetal te verhogen.

#### **4. Menging**

De eindproducten ontstaan door het mengen van diverse componenten. Benzine bijvoorbeeld, bestaat uit een 10-tal componenten. Ten slotte worden alle eindproducten naar grote opslagtanks overgepompt waar ze worden opgeslagen. Na deze fase zijn alle olieproducten geschikt voor gebruik.

### Welke producten ontstaan uit aardolie?

Uit de verwerking van ruwe aardolie ontstaan veel verschillende producten. Het is verrassend om te zien hoeveel je allemaal uit aardolie kan halen. Een aantal producten op een rij:

- ✓ **Gas:** boven in de destillatietoren vind je het lichtste product, aardgas. Dit kan bijvoorbeeld dienen om elektriciteit te maken of om fabrieken te laten draaien.

- ✓ **Propaan en butaan:** dit zijn vloeibare gassen die in flessen worden geperst en voor verwarming worden gebruikt. Zo bevatten de gasflessen van een kampeerkooktoestel of gasbarbecue butaan.
- ✓ **Nafta:** dit dient in andere fabrieken om plastic, rubber, verf en zelfs bepaalde textielvezels te maken.
- ✓ **Benzine:** benzine is een mengsel van koolwaterstoffen dat wordt gebruikt als brandstof voor benzinemotoren en als oplos- en schoonmaakmiddel.
- ✓ **Kerosine:** kerosine was, voor de komst van de benzinemotor, het belangrijkste eindproduct van aardolie. Het werd gebruikt voor verlichting, verwarming en om te koken. Tegenwoordig wordt kerosine gebruikt als brandstof in vliegtuigen.
- ✓ **Petroleum:** de oude benaming van kerosine.
- ✓ **Diesel:** dieselolie of gasolie, kortweg diesel, is de brandstof van dieselmotoren. Dieselolie is een aardolieproduct, genoemd naar Rudolf Diesel, de uitvinder van de dieselmotor.
- ✓ **Stookolie:** stookolie is zwaarder dan benzine en kerosine en wordt gebruikt om schepen te laten varen en sommige fabrieken te doen draaien.
- ✓ **Smeermiddelen:** nog zwaarder zijn smeermiddelen. Die worden gebruikt bij verschillende mechanische technieken. Ze zorgen ervoor dat wrijving tussen bepaalde onderdelen wordt verminderd.
- ✓ **Bitumen:** de nog zwaardere producten, bitumen, worden gebruikt in de bouwsector. In bijvoorbeeld het asfalt op de wegen zijn bitumen verwerkt.
- ✓ **Zwavel:** na raffinage wordt zwavel in andere fabrieken gebruikt om er verschillende producten van te maken. Zo zit er zwavel in luciferkoppen om de ontsteking van de vlam mogelijk te maken.

## ARTIKEL: OLIERAMPEN OP ZEE

Overal in de wereld wordt aardolie gebruikt. Maar niet overal zit aardolie in de bodem. Daarom wordt aardolie vervoerd, meestal over zee. In enorme olietankers, waar soms wel 500 duizend ton in kan, dat is 500 miljoen kilo. Dat is goedkoper dan twee of drie keer varen met minder olie aan boord. Een olietanker is verdeeld in een aantal ruimtes, de ladingtanks. Daar wordt olie in gepompt. Veel oude tankers zijn enkelwandige tankers. Als daar een ongeluk mee gebeurt, stroomt de olie zo naar buiten. Tegenwoordig mogen er alleen nog maar dubbelwandige tankers worden gebouwd. Er zit dan ruimte tussen de ladingtanks en de buitenwand.



*Er valt weinig te redden als er een ongeluk gebeurt met zo'n grote, logge olietanker.*

### Producten van en uit olie

Aardolie zit in de bodem. Het is een natuurlijke stof. Het is miljoenen jaren geleden ontstaan uit restjes van planten en dieren die toen in de oceanen leefden.

Van aardolie kan van alles worden gemaakt. Brandstoffen, zoals benzine voor auto's en kerosine voor vliegtuigen. Van aardolie worden ook kunststoffen en plastics gemaakt. Die worden dan weer verwerkt tot meubels, matrassen, laarzen, emmers, autobanden en brodtrommels. In het Midden-Oosten wordt veel aardolie uit de bodem gepompt. Nederland importeert en verwerkt die olie. Bij Rotterdam staan vijf raffinaderijen. Dat zijn fabrieken waar producten uit aardolie gehaald worden. Van die producten worden daarna allerlei dingen gemaakt.



*Een olieramp is verschrikkelijk voor het milieu. Veel dieren en planten gaan dood.*

Een ongeluk met een olietanker zorgt voor een ramp. Olie blijft drijven op water en spoelt door de golven en de wind naar de kust. Dat geeft daar een enorme troep.

Voor de vissers in zo'n gebied heeft het grote gevolgen. De vis gaat of dood, of raakt zo vervuild dat hij niet meer te eten is. De vissers hebben dus opeens geen werk meer. Kustgebieden worden vaak bezocht door toeristen. Maar op een strand met olie wil niemand liggen zonnebaden. Het schoonmaken van een vervuilde kust duurt lang.

Als een tanker op zee breekt, kan er om de plas olie op het water een ketting worden gelegd. Dan kan de olie niet wegdrijven. Met een soort stofzuiger wordt de olie dan van het water opgezogen. Olie die op het land aanspoelt, is moeilijker weg te halen. Schoonmakers scheppen de smurrie in emmers. Dat is zwaar werk.

Ook vogels worden schoongemaakt. Zo'n olieslachtoffer is zwak en bang. Eerst worden zijn snavel en ogen schoongemaakt en krijgt hij te drinken. Als hij wat is uitgerust, wordt hij verder schoongemaakt. Met warm water waarin een beetje afwasmiddel zit. Twee mensen doen er samen bijna een uur over om een vogel schoon te maken.

## WEETJES AARDOLIE

1. Vroeger noemde men aardolie 'rock oil', dat letterlijk 'gesteente olie' betekent. Chinezen noemen het vandaag de dag nog steeds zo. (denk ook aan ons woord Petro)
2. Sommige mensen beweren dat aardolie is ontstaan uit dode dinosaurussen, maar wetenschappers gaan ervan uit dat het uit plankton ontstaat.
3. Aardolie wordt al heel lang gebruikt. Zo gebruikte men in Babylon al asfalt voor gebouwen en om schepen waterdicht te maken. In Bagdad gebruikte men al in de 8e eeuw teer voor de straten en ook werd kerosine gebruikt voor verlichting.
4. Voordat men aardolie ging gebruiken, gebruikte men walvissenolie. Hier is na de komst van aardolie een einde aan gekomen.
5. In de tijd dat de auto nog niet populair was, gebruikte men veel kerosine. Benzine, een bijproduct, had men niet echt nodig en gebruikte men om bijvoorbeeld luizen te behandelen of vetvlekken in kleding te verwijderen. Wisten zij veel wat je er allemaal mee kon!
6. In Amerika worden dagelijks 20 miljoen olievaten geïmporteerd, waarvan maar 45% als brandstof wordt gebruikt. De rest wordt gebruikt om te verwarmen of gaat naar de industrie.
7. Er is 7000l water nodig om een vat ruwe olie te bewerken.

4

19

24

9

14

29

**1**

**6**

**25**

**15**

**20**

**10**



**3**

**18**

**23**

**8**

**28**

**13**

**2**

**21**

**16**

**26**

**11**

**7**



# Het aardolieavontuur

## **VRAGENRONDE**

⇒ Hoe ontstaat ruwe aardolie?

Aardolie ontstond, na een proces van miljoenen jaren uit een dikke laag schelpdierresten, bladeren, zand en slib. Lang voor de komst van de mens verdween deze laag door zware aardbevingen onder de oppervlakte en veranderde in een dikke brij. Deze brij veranderde door de grote druk van de aardlagen langzaam in aardolie.

⇒ Waarin wordt de aardolie in de olieraffinaderij opgewarmd?

Groot fornuis / stookketel

⇒ Wat komt er vrij bij de verbranding van diesel?

CO<sub>2</sub> / koolstofdioxide

⇒ Van welke stof worden de kopjes van een lucifer gemaakt?

Zwavel

## **Bonusvraag:**

⇒ Welke soorten biobrandstoffen zijn er? Verklaar.

1. Deze die aan diesel wordt toegevoegd, meestal gemaakt van koolzaad of zonnebloemen.
2. Deze die toegevoegd wordt voor benzinemotoren. Deze wordt gemaakt van suikerriet, granen of bieten.

# Het aardolielab



## LABTEST

### ⇒ **Toevoegen van zilvernitraat aan een keukenzoutoplossing**

#### ○ Benodigheden

#### • **Materiaal**

- 2 proefbuizen + proefbuisrekje
- spatel
- pipet

#### • **Stoffen**

- keukenzout
- zilvernitraat
- Gedestilleerd water

#### ○ Uitvoeren en waarnemen

- Breng een spatelpunt keukenzout in één proefbuis.  
Voeg 5 ml water toe. Schud tot het keukenzout opgelost is.
- Breng 2 ml zilvernitraatoplossing in de andere proefbuis.

#### ✓ Beschrijf het uitzicht van:

De keukenzoutoplossing: \_\_\_\_\_

De zilvernitraatoplossing: \_\_\_\_\_

- Voeg de twee oplossingen samen.

#### ✓ Wat zie je?

\_\_\_\_\_

#### ○ Vaststellen + reflecteren

- ✓ Bij een chemische reactie kan er \_\_\_\_\_-vorming optreden.

- ✓ Bij een chemische reactie vindt een \_\_\_\_\_-omzetting plaats.

- ✓ Bij elke chemische reactie worden één of meer beginstoffen of

\_\_\_\_\_ omgezet in één of meer eindstoffen of

\_\_\_\_\_.

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## + Zilvernitraat ( $\text{AgNO}_2$ )

### + Gevaarsymbolen



### + H- zinnen

**315 – 319 – 411**

Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Giftig voor in het water levende organismen, met langdurige gevolgen.

### + P- zinnen

**273 – 280.1 + 3 – 305 + 351 + 338**

Voorkom lozing in het milieu. Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen. Bij contact met de ogen: voorzichtig afspelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.

### + WGK -nr

**3**

zeer vervuilend

⇒ steeds inzamelen, naspoelen en inzamelen

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## + Natriumchloride (NaCl)

### + Gevaarsymbolen

**Geen**

### + H- zinnen

/

### + P- zinnen

/

### + WGK -nr

**1**

licht vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen

## Koppeling naar het leerplan

- ✓ Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
4<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- ✓ Leerplandoelstellingen:  
*B55: Kennismaking met de onvertakte, verzadigde koolwaterstoffen (n-alkanen).  
De formules en systematische namen van de laagste 10 n-alkanen kennen.  
Van enkele n-alkanen het voorkomen in de natuur en de toepassingen in het dagelijkse leven bespreken.*

## Doel van het spel en practicum

- ✓ Doel van het spel:  
Het grote aardolieavontuur zorgt ervoor dat de leerlingen zicht krijgen op de aardolie-industrie. Maar de informatie wordt niet gedoceerd. De kennis zit verborgen in een aardolieavontuur dat op een creatieve en speelse wijze is opgebouwd. De leerlingen krijgen vragen over de werking van een olieraffinaderij, de verschillende fracties die er uit aardolie gedestilleerd worden, algemene aspecten en uiteraard ontbreken de vragen met betrekking tot de biobrandstof niet. De nodige informatieve bronnen wordt schriftelijk ter beschikking gesteld. Doordat de leerlingen de antwoorden zelf moeten zoeken in de documentatie, onthouden ze ook veel meer. Na afloop van het spel zullen ze de olieraffinaderij van binnen en van buiten kunnen expliciteren.
- ✓ Doel van het practicum:  
Tijdens de practica moeten de leerlingen terugdenken aan de leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar. *De keuze is relevant om er proeven van het 3<sup>de</sup> jaar bij te halen. Chemie is een opbouwend vak vertrekkend vanuit een basis. De leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar vormt deze basis. De leerlingen die de grondbeginselen onvoldoende beheersen zullen vanzelfsprekend meer moeite hebben de komende jaren.*  
Met dit practicum doel ik op de verschillende stofomzettingen die er kunnen plaatsvinden tijdens een chemische reactie. In de vorige practica is de gasvorming en de kleurverandering reeds aan bod



gekomen. Dit practicum vervolledigt het lijstje met de neerslagvorming. Het is een mooie voorbereiding/herhaling voor de leerlingen, vermits ze het tweede trimester met de neerslagreactie en de gasvormingsreactie in contact zullen komen.

- Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
3<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- Leerplandoelstellingen:  
*B16*: Aan de hand van experimentele waarnemingen en modelvoorstellingen aantonen dat chemische reacties processen zijn waarbij andere stoffen worden gevormd.

4

### Spelmogelijkheden

- ✓ Het spel kan als een deel van het geheel gespeeld worden. Zoals het in dit geval uitgewerkt is. Een groepje van vier tot zes leerlingen speelt het ganzenbord.
- ✓ Het aardolieavontuur kan beschouwd worden als het hoofdspel. Je kan het spel meerdere keren afdrucken. De hele klas kan dan in groepjes van vier tot zes personen de aardolie-industrie ontdekken.
- ✓ De leerkracht kan het practicum behouden, weglaten of eventueel vervangen door een ander practicum van het derde of vierde jaar.
- ✓ Dit practicum kan gekoppeld worden aan de leerstof van de neerslagreactie.
- ✓ Het ganzenbord kan eventueel ook buiten op de grond getekend worden. Dit bespaart een groot deel van de voorbereidingstijd.

5

### Tips!

- ✓ Je verdeelt de klas best zelf in groepjes. Differentieer: zwakke leerlingen plaats je best bij de sterke.
- ✓ Als er leerlingen zijn die meer willen weten over een olieraffinaderij is het mogelijk om een studie-uitstap te organiseren naar 'bp' in Geel. (*Meer info vind je op hun website!*)
- ✓ Loop rond in de klas. Zo kan je tijdig ingrijpen bij een foutieve speelwijze en onoplettende leerlingen bij het spel betrekken.
- ✓ Het is mogelijk om de attitudes te evalueren.

# De twistertoepassingen



1. Materialen

2. Koppeling naar het leerplan

3. Doel van het spel en practicum

4. Spelmogelijkheden

5. Tips!

# De twistertoepassingen

## **TWISTER**

- **Aantal spelers**
  - Maximaal 4 spelers
  
- **Benodigdheden**
  - Bordje met wijzer
  - Aparte bladeren met de vragen
  - Twistermat (allemaal gekleurde bollen)
    - ⇒ Leg het bordje met de wijzer op een tafel en leg er per vak het juiste blad met vragen bij. (bijv. bij de linkervoet, linksboven op het bordje, wordt het blauwe blad gelegd waarop ook een linkervoet centraal staat.)
    - ⇒ Spreid de twistermat op een ruime plaats.
    - ⇒ Speel het spel!
  
- **Spelregels**
  1. Je bent met meer dan twee personen, dus je duidt een scheidsrechter aan. De scheidsrechter draait telkens aan de wijzer.
  
  2. De spelers beginnen naast de twistermat.
  
  3. De scheidsrechter draait aan de wijzer en de spelers voeren *om de beurt* de opdrachten uit.  
(bijv. rechtervoet op groen => groene vraag: 'waaruit bestaat azijn?' => de speler plaatst zijn rechtervoet op het antwoord van de vraag.)
  
  4. **Opgelet!**
    - ✓ Als je verplaatst bent, mag je niet meer bewegen, **tenzij** de scheidsrechter je toestemming geeft om een andere speler door te laten.
    - ✓ Als je je evenwicht verliest en de mat met een knie of een elleboog raakt, ben je af!
  
  5. De laatste die staat, is de winnaar!

*Veel speelplezier!*

**TWISTER: VRAGEN**

**Wat is het hoofdbestanddeel van aardgas?**

**Wat moet men op ethanol niet en op methanol wel betalen?**

**In welke grondstof komen hoofdzakelijk koolwaterstoffen voor?**

**Hoe verkrijgt men ethanol?**

**Geef twee eigenschappen van methanol.**

**Hoe kan men de zure eigenschappen van azijn aantonen?**

**Waarvoor wordt methanol in de chemie vaak gebruikt?**

**Waaruit bestaat azijn?**

**Welke alcohol is aanwezig in bier/wijn?**

**Waarvoor wordt methanol gebruikt? (barbecue)**

**Hoe wordt azijnzuur bereid?**

**Hoe wordt zuiver azijnzuur nog genoemd?**

**Wat kan het gevolg zijn van het drinken van methanol?**

**Wat is een voordeel van een zuur milieu?**

**Noem drie toepassingen van ethanol.**

**Waarin zouden we butaanzuur/boterzuur kunnen terugvinden?**

Ethanol

Ijsazijn

Langzame reactie van ethanol met dizuurstof uit de lucht o.i.v. micro-organismen.

Brandalcohol

Ranzige boter

Blindheid  
*(de dood)*

Dranken,  
grondstof en  
brandstof,  
oplosmiddel

Vele micro-  
organismen  
kunnen niet in  
een zuur milieu  
leven.

Hoge  
accijnzen

Gisting van  
een suiker-  
oplossing

Aardolie

Methaan

Zeer giftige  
vloeistof,  
onaangename  
geur

Grondstof voor  
de synthese van  
vele producten.

Oplossing  
van azijnzuur  
en water

Zuur-base-  
indicator

# De twistertoepassingen

## **VRAGENRONDE**

⇒ Welke alcohol is aanwezig in alcoholische dranken?

ethanol

⇒ Wat is het hoofdbestanddeel van aardgas?

methaan

⇒ Waaruit bestaat azijn?

zuiver azijnzuur en water

⇒ Wat is een voordeel van een zuur milieu?

Micro-organismen kunnen hier vaak niet in overleven.

## **Bonusvraag:**

⇒ Geef twee eigenschappen van methanol.

zeer giftige vloeistof  
onaangename geur



# Het twistlab



## TESTLAB

### ⇒ **Reactie tussen magnesium en waterstofchloride (HCl)**

#### ○ Benodigdheden

##### • **Materiaal**

- proefbuis + proefbuisrekje
- thermometer
- maatcilinder
- pipet

##### • **Stoffen**

- magnesiumlint
- waterstofchloride

#### ○ Uitvoeren en waarnemen

- Breng 5 ml HCl-oplossing in de proefbuis en meet de begintemperatuur.

✓ Begintemperatuur = \_\_\_\_\_

- Breng in de proefbuis ook een stukje magnesiumlint.  
Meet de temperatuur na 30 sec.

✓ gemeten temperatuur = \_\_\_\_\_

#### ○ Vaststellen

- ✓ Wat stel je vast bij de metingen?

---

---

# Het twistlab



## TESTLAB

### ⇒ **Reactie tussen bakpoeder en citroenzuur**

#### ○ Benodigheden

#### • **Materiaal**

- maatbeker
- thermometer
- 2 spatels
- roerstaaf

#### • **Stoffen**

- bakpoeder
- citroenzuur (vaste stof)
- gedestilleerd water

#### ○ Uitvoeren en waarnemen

- Breng twee koffielepels bakpoeder in de maatbeker en meet de begintemperatuur.

✓ Begintemperatuur = \_\_\_\_\_

- Voeg twee koffielepels citroenzuur en vervolgens een paar druppels water toe. Roer met de roerstaaf. Meet de temperatuur na 10 sec.

✓ gemeten temperatuur = \_\_\_\_\_

#### ○ Vaststellen

- ✓ Wat stel je vast bij de metingen?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### ○ Reflecteren (*schrapp wat niet past*)

- ✓ In proef 1 vond een exo-energetische / endo-energetische reactie plaats. Er werd energie opgenomen / afgegeven.
- ✓ In proef 2 vond een exo-energetische / endo-energetische reactie plaats. Er werd energie opgenomen / afgegeven.

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## ⚠ Magnesiumlint (Mg)

### ⚠ Gevaarsymbolen



### ⚠ H- zinnen

**228 – 261 – 252**

Ontvlambare vaste stof. In contact met water komen ontvlambare gassen vrij. In grote hoeveelheden vatbaar voor zelfverhitting; kan vlam vatten.

### ⚠ P- zinnen

**210 – 402 + 404**

Verwijderd houden van warmte/vonken/open vuur/hete oppervlakken. Niet roken. Op een droge plaats bewaren. In gesloten verpakking bewaren.

### ⚠ WGK -nr

**0**

niet vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## Waterstofchloride (HCl)

### Gevaarsymbolen



### H- zinnen

**315 - 319 - 335**

Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken.

### P- zinnen

**280.1 + 3 + 7 - 305 + 351 + 338**

Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen en in afzuigkast werken. Bij contact met de ogen: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.

### WGK -nr

**1**

licht vervuילend

⇒ verwijderen via de gootsteen

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## + Citroenzuur ( $C_6H_8O_7$ )

### + Gevaarsymbolen



### + H- zinnen

**319**

Veroorzaakt ernstige oogirritatie.

### + P- zinnen

**305 + 351 + 338**

Bij contact met de ogen: voorzichtig afspelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.

### + WGK -nr

**1**

licht vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen

# VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

## ✚ Natriumwaterstofcarbonaat (NaHCO<sub>3</sub>)

### ✚ Gevaarsymbolen

**Geen**

### ✚ H- zinnen

/

### ✚ P- zinnen

/

### ✚ WGK -nr

**1**

licht vervuilend

⇒ verwijderen via de gootsteen

## Koppeling naar het leerplan

- ✓ Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
4<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
- ✓ Leerplandoelstellingen:
  - B55: Kennismaking met de onvertakte, verzadigde koolwaterstoffen (n-alkanen).  
*De formules en systematische namen van de laagste 10 n-alkanen kennen.*  
*Van enkele n-alkanen het voorkomen in de natuur en de toepassingen in het dagelijkse leven bespreken.*
  - B56: Kennismaking met de onvertakte, verzadigde alcoholen (n-alkanolen).  
*De functionele groep kennen en herkennen.*  
*Methanol en ethanol bespreken en onderscheiden wat betreft eigenschappen en toepassingen die belangrijk zijn in het dagelijkse leven.*
  - B58: Kennismaking met de onvertakte, verzadigde monocarbonsuren (n-alkaanzuren).  
*De functionele groep kennen en herkennen.*  
*Methaanzuur en ethaanzuur bespreken wat betreft eigenschappen en toepassingen die belangrijk zijn in het dagelijkse leven.*

## Doel van het spel en practicum

- ✓ Doel van het spel:  
Twister is een plezierig, boeiend en op deze manier een informatief spel. Opnieuw komt het speelsgewijze terug. De leerlingen leren over de eigenschappen betreffende alkanen, alcoholen en carbonsuren zonder dat ze er geïrriteerd door geraken. Deze actieve werkvorm verhoogt het concentratievermogen van de leerlingen. Ze zullen na afloop van de twistertoepassingen de aandachtigheid verhogen tot 100% en een mooie maximumscore op hun toets behalen. Wat wil je als leerkracht nog meer?!
- ✓ Doel van het practicum:  
Tijdens de practica moeten de leerlingen terugdenken aan de leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar. *De keuze is relevant om er proeven van het 3<sup>de</sup> jaar bij te halen. Chemie is een opbouwend vak vertrekkend vanuit een basis.*

*De leerstof van het 3<sup>de</sup> jaar vormt deze basis. De leerlingen die de grondbeginselen onvoldoende beheersen zullen vanzelfsprekend meer moeite hebben de komende jaren.*

Deze practica nemen de leerlingen weer even mee naar de wereld van de endo- en exo-energetische reacties. Aan de hand van twee proefjes wordt het verschil tussen een endo- en exo-energetische reactie weer aangekaart.

- Leerplan :  
Nr.: D/2012/7841/063  
3<sup>de</sup> jaar, wetenschappen, 2 uur chemie/week
  
- Leerplandoelstellingen:  
*B17: Chemische reacties waarbij energie wordt verbruikt of vrijkomt onder vorm van warmte, licht of elektriciteit, identificeren als endo- of exo-energetisch aan de hand van experimentele waarnemingen en/of gegeven en herkenbare voorbeelden uit het dagelijks leven.*

4

#### Spelmogelijkheden

- ✓ Het spel kan als een deel van het geheel gespeeld worden. Zoals het in dit geval uitgewerkt is. Een groepje van vier tot zes leerlingen speelt twister.
- ✓ Twister kan beschouwd worden als het hoofdspel. Je kan het spel meerdere keren afdrucken. De hele klas kan dan in groepjes van vier tot zes personen de twistertoepassingen ontdekken.  
*(De gekleurde bollen kan je eventueel ook met krijt op de grond tekenen.)*
- ✓ De leerkracht kan het practicum behouden, weglaten of eventueel vervangen door een ander practicum van het derde of vierde jaar.
- ✓ Het spel kan buiten gespeeld worden. De leerlingen hebben dan meer plaats. Lawaaihinder voor de naburige klassen kan op deze manier voorkomen worden. *(Het is voor de leerlingen plezanter buiten, vermits ze de hele dag al binnen zitten.)*

5

#### Tips!

- ✓ Je verdeelt de klas best zelf in groepjes. Differentieer: zwakke leerlingen plaats je best bij de sterke.
- ✓ Loop rond in de klas of buiten. Zo kan je tijdig ingrijpen bij een foutieve speelwijze en ongeïnteresseerde leerlingen bij het spel betrekken.
- ✓ Het is mogelijk om de attituden te evalueren.



## Bronnen

A. Capon, e. (2003). *Nano 2*. Wolters Plantyn.

F. Poncelet, e. (2012). *Chemie Xpert 3.2*. Kalmthout: Pelckmans.

J. Put, e. (1986). *Chemie in-zicht 2*. Gent/Mariakerke: Wolters Leuven.

Onbekend. (sd). *Google* . Opgehaald van Google: [www.google.be](http://www.google.be)

Poncelet, F. (2009 - 2010). *Chemie seminarie 1.1 + 1.2*. Diepenbeek.

Poncelet, F. (2009 - 2010). *Chemie vakstudie 1.1 + 1.2*. Diepenbeek.

Poncelet, F. (2012 - 2013). *Chemie vakstudie 3.1*. Diepenbeek.

Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs. (2012, september). *Leerplannen tweede graad*. Opgehaald van VVKSO: <http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Chemie-2012-063.pdf>

## Bijlagen

### ✓ Bijlage 1: Oplossingen koppelmysterie spel

#### ○ Koppelmysterie 1

	Naamgeving	Formule	Klasse (MO, nMO, HZ, MOH, MZ)
1.	Dikoperoxide	$\text{Cu}_2\text{O}$	MO
2.	Chroomtrihydroxide	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	MOH
3.	Dizilveroxide	$\text{Ag}_2\text{O}$	MO
4.	Looddicarbonaat	$\text{Pb}(\text{CO}_3)_2$	MZ
5.	Ammoniumhydroxide	$\text{NH}_4\text{OH}$	MOH
6.	Natriumchloride	$\text{NaCl}$	MZ
7.	Dikwikoxide	$\text{Hg}_2\text{O}$	nMO
8.	Di-ijzertrioxide	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	MO
9.	Dichloortrioxide	$\text{Cl}_2\text{O}_3$	nMO
10.	Zinkdinitraat	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	MZ
11.	Loodtetrahydroxide	$\text{Pb}(\text{OH})_4$	MOH
12.	Diwaterstofsulfide	$\text{H}_2\text{S}$	HZ
13.	Mangaandioxide	$\text{MnO}_2$	MO
14.	Difosfortrioxide	$\text{P}_2\text{O}_3$	nMO
15.	Kwikdinitraat	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	MZ
16.	Waterstofchloride	$\text{HCl}$	HZ
17.	Triwaterstoffosfaat	$\text{H}_3\text{PO}_4$	HZ
18.	Zilverchloride	$\text{AgCl}$	MZ
19.	Zinkdihydroxide	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	MOH
20.	Diwaterstofcarbonaat	$\text{H}_2\text{CO}_3$	HZ

○ **Koppelmysterie 2**

N	D	M	E	T	A	L	E	N	I			W		
A	I	C	A	L	C	I	U	M	O	X	I	D	E	K
T	A	E	K	E	U	K	E	N	Z	O	U	T		O
R	N	I	T	R	A	T	E	N		T			E	O
I		R		M		Z	U	U	R	S	T	O	F	L
U	S	Z	U	R	E	N		T				O		Z
M	F	D	I	W	A	T	E	R	S	T	O	F		U
H			S	B	I	N	A	I	R					U
Y				T	E	R	N	A	I	R	Z	U	U	R
D	Z	O	U	T	Z	U	U	R	L	U				
R	Z	U	U	R	R	E	S	T	Z	O	U	T	E	N
O			L			H	Y	D	R	O	X	I	D	E
X	F	C	A	R	B	O	N	A	T	E	N	I	A	
I	M	A	G	N	E	S	I	U	M	O	X	I	D	E
D	D	I	N	A	T	R	I	U	M	O	X	I	D	E
E	A	Z	I	N	K	S	U	L	F	A	A	T		T

**De 20 verborgen woorden:**

*(diwaterstofsulfaat)*

- Magnesiumoxide
- Zuurstof
- Zuurrest
- Metalen
- Natriumhydroxide
- Dinatriumoxide
- Zouten
- Zuren
- Niet-metaaloxide
- Binair
- Ternairzuur
- Nitraten
- Carbonaten
- Hydroxide
- Diwaterstof
- Zoutzuur
- Koolzuur
- Calciumoxide
- Zinksulfaat
- Keukenzout

○ **Koppelmysterie 3**

**Verticaal:**

1. hydroxiden
3. distikstofpentaoxide
5. dikaliumcarbonaat
8. oxidatiegetal
9. ternaire
11. Binaire

**Horizontaal:**

2. diwaterstofsulfide
3. dialuminiumtrioxide
4. triwaterstoffosfaat
6. ijzertrihydroxide
7. waterstofchloraat
10. waterstoffluoride
12. trimagnesiumdifosfaat
13. niet-metaaloxiden
14. dichloorheptaoxide
15. calciumdinitraat

○ **Koppelmysterie 4**

Dilithiumoxide	<b>Li<sub>2</sub>O</b>	Ammoniumhydroxide	<b>NH<sub>4</sub>OH</b>
Loodtetrahydroxide	<b>Pb(OH)<sub>4</sub></b>	Fosforzuur	<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>
Zinkcarbonaat	<b>ZnCO<sub>3</sub></b>	Trizilverfosfaat	<b>Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>
Dilithiumcarbonaat	<b>Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b>	Looddihydroxide	<b>Pb(OH)<sub>2</sub></b>
Natriumchloride	<b>NaCl</b>	Chroomoxide	<b>CrO</b>
Zinkoxide	<b>ZnO</b>	Zinkdihydroxide	<b>Zn(OH)<sub>2</sub></b>
Ijzertrihydroxide	<b>Fe(OH)<sub>3</sub></b>	Waterstofchloraat	<b>HClO<sub>3</sub></b>
Siliciumdioxide	<b>SiO<sub>2</sub></b>	Calciumdihydroxide	<b>Ca(OH)<sub>2</sub></b>
Waterstofnitraat	<b>HNO<sub>3</sub></b>	Zinkdijodide	<b>ZnI<sub>2</sub></b>
Zwavelzuur	<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	Ijzerdihydroxide	<b>Fe(OH)<sub>2</sub></b>
Koperoxide	<b>CuO</b>	Dikaliumoxide	<b>K<sub>2</sub>O</b>
Bariumoxide	<b>BaO</b>	Waterstofjodide	<b>HI</b>
Koperdihydroxide	<b>Cu(OH)<sub>2</sub></b>	Kaliumhydroxide	<b>KOH</b>
Bariumsulfaat	<b>BaSO<sub>4</sub></b>	Cadmiumdihydroxide	<b>Cd(OH)<sub>2</sub></b>
Dialuminiumtrioxide	<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	Calciumoxide	<b>CaO</b>
Kwikbromide	<b>HgBr</b>	Koperhydroxide	<b>CuOH</b>
Lithiumnitraat	<b>LiNO<sub>3</sub></b>	Kwikdihydroxide	<b>Hg(OH)<sub>2</sub></b>
Magnesiumdihydroxide	<b>Mg(OH)<sub>2</sub></b>	Waterstofchloride	<b>HCl</b>
Waterstofbromide	<b>HBr</b>	Siliciumoxide	<b>SiO</b>
Dinatriumoxide	<b>Na<sub>2</sub>O</b>	Tricalciumdifosfaat	<b>Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub></b>
Bariumdihydroxide	<b>Ba(OH)<sub>2</sub></b>	Cadmiumdifluoride	<b>CaF<sub>2</sub></b>
Magnesiumoxide	<b>MgO</b>	Water	<b>H<sub>2</sub>O</b>
Dibroomoxide	<b>Br<sub>2</sub>O</b>	Ijzeroxide	<b>FeO</b>
Koolstofdioxide	<b>CO<sub>2</sub></b>	Koolstofoxide	<b>CO</b>
Magnesiumsulfaat	<b>MgSO<sub>4</sub></b>	waterstoffluoride	<b>HF</b>
Di-ijzertrioxide	<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	Aluminiumtrinitraat	<b>Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub></b>
Berylliumoxide	<b>BeO</b>	Aluminiumtrihydroxide	<b>Al(OH)<sub>3</sub></b>
Dichroomtrioxide	<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>		

*Voorbeeld metaaloxide:*

Dilithiumoxide  $\text{Li}_2\text{O}$

*Voorbeeld niet-metaaloxide:*

Koolstofdioxide  $\text{CO}_2$

*Voorbeeld zuur:*

Zwavelzuur  $\text{H}_2\text{SO}_4$

*Voorbeeld hydroxide:*

Aluminiumtrihydroxide  $\text{Al}(\text{OH})_3$

*Voorbeeld zout:*

○ **Het koppelmysterielab**

Mengsel maken en scheiden:

*(Eigen antwoord)*

Voorbeeld:

mengsel van water + olie + suiker + ijzeren spijkers + knikkers

1. Zeven/ziften (zeef)
  - water+olie+suiker (filtraat)
  - Ijzeren spijkers + knikkers (residu)
2. Magnetisme (magneet)
  - Met behulp van de magneet de ijzeren spijkers scheiden van de knikkers.
3. Decanteren (roerstaaf)
  - Water + suiker (filtraat)
  - Olie (residu)
4. Kristalliseren (indampschaaftje)
  - Water verdampt
  - Suikerkristalletjes blijven achter op het indampschaaftje.

✓ Bijlage 2: Oplossingen bouwmysteriespel

○ **Bouwmysterie 1**

Metaaloxiden:

- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = di-ijzertrioxide
- $\text{CaO}$  = calciumoxide

Niet-metaaloxiden:

- $\text{P}_2\text{O}_3$  = difosfortrioxide
- $\text{CO}$  = koolstofmonoxide

Zuren:

- $\text{H}_3\text{PO}_4$  = triwaterstoffosfaat (fosforzuur)
- $\text{HBrO}_3$  = waterstofbromaat

Hydroxiden:

- $\text{Mg}(\text{OH})_2$  = magnesiumdihydroxide
- $\text{KOH}$  = kaliumhydroxide

Zouten:

- $\text{NaCl}$  = natriumchloride (zout)
- $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  = bariumdinitraat

○ **Bouwmysterie 2**

Metaaloxide:

- $\text{CaO}$  = calciumoxide

Niet-metaaloxiden:

- $\text{CO}_2$  = koolstofdioxide
- $\text{H}_2\text{O}$  = water

Zuur:

- $\text{HNO}_3$  = waterstofnitraat (salpeterzuur)

Hydroxide:

- NaOH = natriumhydroxide

Zout:

- CaCO<sub>3</sub> = calciumcarbonaat

- o **Bouwmysterie 3**

1. Niet-metaaloxiden: Cl en O  
Cl<sub>2</sub>O (dichlooroxide), Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (dichloorpentaoxide),  
Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (dichloorheptaoxide)
2. Metaaloxiden: Sn en O  
SnO (tinoxide), SnO<sub>2</sub> (tindioxide)
3. Niet-metaaloxiden: Hg en O  
HgO (kwikoxide), Hg<sub>2</sub>O (dikwikoxide)
4. Metaaloxiden: Cu en O  
CuO (koperoxide), Cu<sub>2</sub>O (dikoperoxide)
5. Zuur: H en S  
H<sub>2</sub>S (diwaterstofsulfide)
6. Zuur: H en Br  
HBr (waterstofbromide)
7. Metaaloxiden: Mn en O  
MnO (mangaanoxide), MnO<sub>2</sub> (mangaandioxide),  
Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (dimangaantrioxide), Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (dimangaanheptaoxide)
8. Hydroxide: Cr en O en H  
Cr(OH)<sub>2</sub> (chromdihydroxide), Cr(OH)<sub>3</sub> (chromtrihydroxide),  
Cr(OH)<sub>6</sub> (chromhexahydroxide)
9. Zuur: H en I en O  
HIO<sub>3</sub> (waterstofjodaat)
10. Hydroxide: Pb en O en H  
Pb(OH)<sub>2</sub> (looddihydroxide), Pb(OH)<sub>4</sub> (loodtetrahydroxide)
11. Zuur: H en Cl en O  
HClO<sub>3</sub> (waterstofchloraat)
12. Zout: Zn en N en O  
Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (zinkdinitraat)
13. Hydroxide: Zn en O en H  
Zn(OH)<sub>2</sub> (zinkdihydroxide)
14. Zout: Na en S en O  
Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (dinatriumsulfaat)
15. Zout: Ag en Cl  
AgCl (zilverchloride)

- o **Het bouwmysterielab**

- ✓ Beschrijf het uitzicht van het mengsel. (1)

Het is een heterogeen mengsel bestaande uit stukjes pindanoten 'opgelost' in een heldere vloeistof (ether).

- ✓ Beschrijf het uitzicht van het mengsel. (2)  
Het is een heterogeen mengsel bestaande uit stukjes pindanoten 'opgelost' in een heldere vloeistof (water).
- ✓ Olie lost op in ether en niet in water.
- ✓ Op welk verschil in stofeigenschap is extractie gebaseerd?  
Oplosbaarheid
- ✓ Extractie is een scheidingstechniek voor homogene en heterogene mengsels die berust op een verschil in oplosbaarheid.

✓ Bijlage 3: Oplossingen bereidingsmysterie spel

- **Inleiding**

pH < 7 → de stof is zuur

pH > 7 → de stof is basisch

pH = 7 → de stof is neutraal

- **Bereidingsmysterie 1**

Besluit

- ⇒ Magnesium is een metaal / niet—metaal (schrapp wat niet past)
- ⇒ Een verbranding is een reactie met dizuurstof .
- ⇒ Bij de verbranding van magnesium wordt er een metaaloxide gevormd.
- ⇒ Schrijf de algemene reactievergelijking:  
 $M + O_2 \rightarrow MO$
- ⇒ Schrijf de specifieke reactievergelijking:  
 $2 Mg + O_2 \rightarrow 2 MgO$

- **Bereidingsmysterie 2**

Waarneming

- Blauw lakmoes kleurt blauw .
- Fenolftaleïne kleurt violet .
- Welke pH geeft de universele indicatorstrip aan?  
pH = 7 - 14                      Zuur, base of neutraal? base

Besluit

- ⇒ Wat kan je besluiten over de kleur van de zuur-base-indicatoren in dit milieu?



- Blauw lakmoes blijft blauw in een basisch milieu.
  - Fenolftaleïne kleurt violet in een basisch milieu.
- ⇒ Tot welke stofklasse behoort het reactieproduct?  
M / nM / MO / nMO / HZ / **MOH**
- ⇒ Schrijf de algemene reactievergelijking:  
 $MO + H_2O \rightarrow MOH$
- ⇒ Schrijf de specifieke reactievergelijking:  
 $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$  (magnesiumdihydroxide)

○ **Bereidingsmysterie 3**

Besluit

- ⇒ Zwavel is een ~~metaal~~ / niet – metaal (schrapp wat niet past)
- ⇒ Een verbranding is een reactie met **dizuurstof** .
- ⇒ Bij de verbranding van zwavel wordt er een **niet-metaaloxide** gevormd.
- ⇒ Schrijf de algemene reactievergelijking:  
 $nM + O_2 \rightarrow nMO$
- ⇒ Schrijf de specifieke reactievergelijking: (let op! OG (S) = +VI)  
 $S + O_2 \rightarrow SO_3$

○ **Bereidingsmysterie 4**

Waarneming

- Blauw lakmoes kleurt **rood** .
- Fenolftaleïne kleurt **kleurloos** .
- Welke pH geeft de universele indicatorstrip aan?  
pH = **0 - 7**                      Zuur, base of neutraal? **zuur**

Besluit

- ⇒ Wat kan je besluiten over de kleur van de zuur-base-indicatoren in dit milieu?
- **Blauw lakmoes kleurt rood in een zuur milieu.**
  - **Fenolftaleïne blijft kleurloos in een zuur milieu.**
- ⇒ Tot welke stofklasse behoort het reactieproduct?  
M / nM / MO / nMO / **HZ** / MOH
- ⇒ Schrijf de algemene reactievergelijking:  
 $nMO + H_2O \rightarrow HZ$
- ⇒ Schrijf de specifieke reactievergelijking:  
 $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$  (zwavelzuur)

○ **Bereidingsmysterie 5**

Besluit

- ⇒ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> is een **zuur** / hydroxide. (omcirkel)
- ⇒ NaOH is een zuur / **hydroxide**. (omcirkel)
- ⇒ Fenolftaleïne is een **zuur-base-indicator**.
- ⇒ De pH van de oplossing = **neutraal** .
- ⇒ Schrijf de algemene reactievergelijking:  

$$\text{HZ} + \text{MOH} \rightarrow \text{MZ} + \text{H}_2\text{O}$$
- ⇒ Schrijf de specifieke reactievergelijking:  

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

○ **Het bereidingsmysterielab**

- ✓ Illustratie:
  1. roerstaaf
  2. bekeerglas
  3. trechter + filtreerpapier
  4. erlenmeyer
- ✓ Beschrijf de stof in de erlenmeyer.  
 De vloeistof in de erlenmeyer heeft een beetje de kleur van het krijtje overgenomen, maar de vaste deeltjes zijn niet meer aanwezig in deze vloeistof.
- ✓ Beschrijf de achtergebleven stof in het filtreerpapier.  
 In het filtreerpapier zijn de vaste, gekleurde krijtstukjes achtergebleven.
- ✓ Het mengsel van water en krijt is een **heterogeen** mengsel.
- ✓ Het **residu** is de stof die achterblijft na de scheiding.
- ✓ Het **filtraat** is de stof die door de filter is gelopen.
- ✓ Het mengsel van water en krijt kun je scheiden d.m.v. **filtratie**.

✓ Bijlage 4: Oplossingen rode koolmysterie spel

○ **Rode koolmysterie 1**

Een vraagje

- ✓ Kleur verse rode kool: donkerrood
- ✓ Kleur gekookte rode kool: lichtrood (kleur gaat over in het water)

Natuurlijke indicatoren

- ✓ Afkomstig van korstmos: lakmoes
- ✓ Afkomstig van rode kool: rode koolsap

Labrapporten:

- ✓ Eigen antwoorden!

○ **Het rode koolmysterielab**

(Eigen antwoorden bij 'benodigdheden' en 'uitvoeren en waarnemen'  
Afhankelijk van de gekozen M&M's)

(Vaststellen en reflecteren)

- ✓ Bij het aanbrengen van de stip adsorbeert het filtreerpapier de **kleurstoffen**. De **loopvloeistof**, hier het water, wordt opgezogen door het filtreerpapier. Het stijgt en komt in contact met de stip. De bestanddelen van het mengsel lossen op in de **loopvloeistof**. Ze worden met de loopvloeistof meegevoerd.
- ✓ De verschillende kleurcomponenten van het mengsel lossen niet allemaal even goed op in de loopvloeistof. Ze worden ook niet allemaal even goed geadsorbeerd door het papier. De meeste kleuren zijn **mengsels** van kleurstoffen. De kleur van M&M's wordt uiteengetrokken. Deze scheidingstechniek heet **chromatografie** en berust op een verschil in **adsorptievermogen/oplosbaarheid**.

- ✓ Waar op het filtreerpapier komt de component terecht die het best oplost in de loopvloeistof en het minst geadsorbeerd wordt aan het papier? *Bovenaan / onderaan (omcirkel)*
- ✓ Waar op het filtreerpapier komt de component terecht die het slechtst oplost in de loopvloeistof en het best geadsorbeerd wordt aan het papier? *Bovenaan / onderaan (omcirkel)*

**Adsorberen en absorberen**

Verwar **adsorberen** niet met **absorberen**!

**Adsorberen** is een uitwendig verschijnsel. Het vaste deeltje hecht zich aan het oppervlak van het adsorptiemiddel vast. In de bovenstaande proef gebruikte je het filtreerpapier als adsorptiemiddel.

**Absorberen** is een inwendig verschijnsel. De stof wordt in een andere stof opgenomen.

*adsorberen*

kleurstofdeeltjes + actieve kool → kleurstofdeeltjes aan actieve kool

*absorberen*

spons + water → water in spons

⇒ Toevoegen van javel aan inkt

(Uitvoeren en waarnemen)

- ✓ Omschrijf de kleur van:
  - Javel: *geelachtige –groene kleur*
  - Inkt: *donkerblauwe kleur*
- ✓ Wat gebeurt er als de javel in contact komt met de inkt?
  - *De inkt wordt veel lichter van kleur (verandert van kleur).*

(Vaststellen en reflecteren)

- Bij een chemische reactie kan er een *kleurverandering* optreden.

⇒ Toevoegen van bakpoeder aan tafellazijn

(Uitvoeren en waarnemen)

- ✓ Omschrijf de kleur van:
  - Tafellazijn: *doorzichtig (kleurloos)*
  - Bakpoeder: witte, vaste stof
- ✓ Wat zie je als het bakpoeder in contact komt met de tafellazijn?
  - *Het mengsel begint te borrelen. Er ontsnapt gas.*

(Vaststellen en reflecteren)

- Bij een chemische reactie kan er *gasvorming* optreden.

✓ Bijlage 6: Oplossingen aardolieavontuur

○ **Het aardolielab**

(Uitvoeren en waarnemen)

- ✓ Beschrijf het uitzicht van:
  - keukenzoutoplossing: witte vloeistof
  - zilvernitraatoplossing: kleurloze vloeistof
  
- ✓ Wat zie je?
  - De stoffen reageren met elkaar. In de oplossing ontstaat er een stukje vaste stof.

(Vaststellen en reflecteren)

- Bij een chemische reactie kan er neerslagvorming optreden.
- Bij een chemische reactie vindt een stofomzetting plaats.
- Bij elke chemische reactie worden één of meer beginstoffen of reagentia omgezet in één of meer eindstoffen of reactieproducten.

✓ Bijlage 7: Oplossingen twistertoepassingen

○ **Het twistlab**

⇒ Reactie tussen magnesium en waterstofchloride

(Uitvoeren en waarnemen)

- ✓ Begintemperatuur (eigen antwoord)
- ✓ Gemeten temperatuur (eigen antwoord)

(Vaststellen)

- ✓ Wat stel je vast bij de metingen?
  - De eindtemperatuur is hoger dan de begintemperatuur.

⇒ Reactie tussen bakpoeder en citroenzuur

(Uitvoeren en waarnemen)

- ✓ Begintemperatuur (eigen antwoord)
- ✓ Gemeten temperatuur (eigen antwoord)

(Vaststellen en reflecteren)

- ✓ Wat stel je vast bij de metingen?
  - De eindtemperatuur is lager dan de begintemperatuur.
- ✓ In proef 1 vond een ~~exo-energetische~~ / ~~endo-energetische~~ reactie plaats. Er werd energie ~~opgenomen~~ / ~~afgegeven~~.
- ✓ In proef 2 vond een ~~exo-energetische~~ / ~~endo-energetische~~ reactie plaats. Er werd energie ~~opgenomen~~ / ~~afgegeven~~.

