

## Inleiding:

### Wat is een escaperoom?

Een escaperoom is een activiteit waar je met een groep wordt opgesloten in een ruimte. Het doel van een escaperoom is om binnen een bepaalde tijd uit deze ruimte te ontsnappen door allerlei verschillende soorten puzzels op te lossen. Het doel van de puzzels is vaak het ontdekken/generen van een cijfercode waarmee cijfersloten op kistjes of (kast)deuren kunnen worden geopend. Het oplossen van de puzzels is een uitdaging omdat er geen aanwijzingen worden gegeven hoe je de puzzels moet oplossen en er vaak ook nog 'puzzelstukjes' gevonden moeten worden. Elke puzzel die wordt opgelost brengt je dichterbij de cijfercode die je nodig hebt om de ruimte te verlaten. In deze lesactiviteit is het einddoel niet het verlaten van het lokaal, maar het openen van een met een slot afgesloten labjournaal met daarin de resultaten van een geheim onderzoek.

### Context van deze escaperoom

Elke escaperoom heeft een bepaald thema. In het geval van deze escaperoom is dat het onderstaande verhaal. Met dit verhaal introduceer je de activiteit bij de leerlingen:

*Op school is een probleem met het demiwater apparaat. De vulling dient aangepast te worden.*

*Er is door één van de TOA's onderzoek gedaan naar de best werkende variant.*

*Jullie krijgen een uur om te onderzoeken welke stof hiervoor geschikt is. De uitvoerende TOA is onvindbaar. De aantekeningen van het onderzoek zijn nog wel in het positron aanwezig. De TOA is echter erg bang dat de resultaten van het onderzoek uitlekken en door iemand anders gepubliceerd worden, daarom is zijn labjournaal met een slot vergrendeld.*

*Omdat zij zelf echter nogal vergeetachtig is heeft zij een ingenieus systeem bedacht om de code van haar labjournaal te onthouden. De aanwijzingen voor dit systeem zitten in een envelop en een aantal mappen in zijn bureaulade. Kunnen jullie de codes kraken en ontdekken welke stof je moet gebruiken?*

*Afbeelding 1: Welke stof is het best bruikbaar voor het demi-waterapparaat?*

*Kunsthars 1*

*kunsthars 2*

*kunsthars 3*

### Algemeen spelverloop

1. Aan het begin van het spel ligt op elke groepstafel een dichte envelop met daarop geschreven 'openen in geval van nood' en daarnaast zijn in het lokaal zijn 4 mappen aanwezig die zijn afgesloten met cijferslotjes.
2. Het spel start met de introductie van het thema van de escaperoom. De docent vertelt het verhaal.
3. Als de tijd start maken de leerlingen de envelop open. In de envelop zitten allerlei kaartjes. Dit zijn de 4 puzzels die ze moeten oplossen. Vertel de leerlingen tevoren dat er materiaal voor 4 verschillende puzzels in de envelop zit en dat van slechts een van de vier puzzels alle stukjes in de envelop aanwezig zijn. Van de andere puzzels ontbreekt iets, het oplossen van de puzzels geeft aanwijzingen, die in de mappen zitten, voor het oplossen van de volgende puzzels. Elke puzzel levert een cijfercode van 3 cijfers op.
4. Als groepjes denken dat ze de juiste code hebben gevonden, mogen ze die uitproberen op de slotjes van de mappen. Omdat ze niet weten welke code bij welke map hoort, zullen ze dus hun code op elke map moeten testen. Als ze de juiste cijfercode van een slotje hebben gevonden, kan de map open en vinden ze een aanwijzing voor het oplossen van een volgende puzzel.
5. Het groepje dat als eerste het slot van het labjournaal van de TOA openmaakt wint het spel.

### Benodigdheden

- 4 cijferslotjes met een instelbare **3 cijferige** code. Dit soort slotjes kun je vinden onder de naam TSA slot of bagageslot. 1 t/m 4 en zet dat nummer ook op het slotje met een stift of kras het met een passerpunt in het slotje. Pas de cijfercode van elk slotje aan:
  - o Slotje 1 moet cijfercode 275 krijgen.
  - o Slotje 2 moet cijfercode 132 krijgen.
  - o Slotje 3 moet cijfercode 520 krijgen.
  - o Slotje 4 moet cijfercode 328 krijgen.
- 3 dossiermappen of ordners. Kies mappen waar de inhoud niet makkelijk uit kan vallen. De mappen moeten kunnen worden afgesloten met de cijferslotjes. Hiervoor moet een gat door de mappen heen gemaakt worden met een perforator of boormachine (afbeelding 2). Nummer de mappen 1 t/m 3.
- 1 Labjournaal. Dit kan een map zijn of een schrift. Maak ook hier gaten in zodat het afsluitbaar is met een slotje. Teken in het labjournaal een van de zouten. (afbeelding 1).
- Voor elk groepje een envelop met daarin de 'puzzelstukjes' voor puzzel 1 t/m 4. Op de envelop staat: "te openen in geval van nood".
- Voor elk groepje wat kladpapier.

## Beschrijving van de puzzels

### Puzzel 1

#### Het oplossen van de puzzel:

- Dit is de enige puzzel waarvan alle puzzelstukjes in de envelop zitten die de leerlingen aan het begin van het spel krijgen.
- De puzzel bestaat uit 9 kleine kaartjes met daarop het nitraation, sulfaat en een fosfaation.
- Leerlingen moeten zelf inzien dat er 3 goed zijn. Dit zijn de kaartjes met de cijfers 2, 7 en 5
- De cijfers van de code moeten natuurlijk ook in de goede volgorde staan. Het slotje 1 op map 1 heeft de code 275.
- Het openen van slotje 1 geeft toegang tot map 1. In de map zit een A4-tje met daarop een lijst met Famous Chemists (zie bijlage 2). Dit is een aanwijzing voor puzzel 2. Zorg dat er voor elk groepje 1 exemplaar van de lijst Famous Chemists in de map zit zodat ze die mee kunnen nemen naar hun groepstafel. Zorg er voor dat het materiaal niet uit het mapje kan vallen wanneer leerlingen proberen het slotje te openen.
- **Hint:** Als het lang duurt voordat de leerlingen er achter komen wat ze met kaartjes moeten doen kun je ze natuurlijk altijd hints geven. Bijvoorbeeld door ze er op te wijzen dat de puzzel een code van 3 cijfers moet opleveren en dat er van elk deeltje 3 structuren zijn.

Leerdoel:

Negatieve ionen en hun waarde.

Nitraction is $\text{NO}_2^-$ 1	Nitraction is $\text{NO}_3^-$ 2	Nitraction is $\text{N}_2\text{O}_3^-$ 3
Sulfaation is $\text{SO}_4^{3-}$ 4	Sulfaation is $\text{SO}_4^{2-}$ 5	Sulfaation is $\text{SO}_4^-$ 6
Fosfaation is $\text{PO}_4^{3-}$ 7	Fosfaation is $\text{PO}_4^{2-}$ 8	Fosfaation is $\text{PO}_2^{2-}$ 9

Juiste code is : 275 (slotje van map 1 is 275)

In de map zit de onderstaande lijst. Is een aanwijzing voor de volgende opdracht.

## FAMOUS CHEMISTS

Amedeo Avogadro (1776–1856), Italian chemist and physicist, discovered Avogadro's law

Joseph Achille Le Bel (1847–1930), French chemist, early work in stereochemistry

Jöns Jakob Berzelius (1779–1848), Swedish chemist, coined the term "polymer" in 1833

Robert Wilhelm Bunsen (1811–1899), German inventor, chemist, invented the Bunsen burner

Wallace Carothers (1896–1937), American chemist, known for the discovery of nylon

Michel Eugène Chevreul (1786–1889), French chemist, designed an early form of soap, lived to be 102.

Paul J. Crutzen (1933), Dutch chemist, winner of the 1995 Nobel Prize in Chemistry

Marie Curie (1867–1934), 1903 Nobel Prize in Physics, 1911 Nobel Prize in Chemistry

John Dalton (1766–1844), physicist and pioneer of the atomic theory

Peter Debye (1884–1966), Dutch chemist, winner of the 1936 Nobel Prize in Chemistry

Emil Erlenmeyer (1825–1909), German chemist

Michael Faraday (1791–1867), chemist and physicist, discovered Benzene

Ben Feringa (1951), Dutch chemist, winner of the 2016 Nobel Prize in Chemistry

Nicolas Flamel, French alchemist

Johann Rudolf Glauber (1604–1670), Dutch-German alchemist and chemist

François Auguste Victor Grignard (1871–1935), 1912 Nobel Prize in Chemistry

Fritz Haber (1868–1934), German chemist, 1918 Nobel Prize in Chemistry, father of the Haber process

Germain Henri Hess (1802–1850), Swiss-born Russian chemist, namesake of Hess's Law

Jacobus Henricus van 't Hoff (1852–1911), Dutch physical chemist, 1901 Nobel Prize in Chemistry

Coenraad Johannes van Houten (1801–1887), Dutch chemist and chocolate maker, invented cocoa powder

Johan Kjeldahl (1849–1900), Danish chemist, head chemist at Carlsberg Brewery, methods still in use

Izaak Kolthoff (1894–1993), Dutch-American chemist, the "Father of Analytical Chemistry"

Gilbert Newton Lewis (1875–1946), American chemist

Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834–1907), Russian chemist, creator of the Periodic table of elements

Alfred Nobel (1833–1896), Swedish chemist

Louis Pasteur (1822–1895), French biochemist, father of pasteurization

Ernest Rutherford (1871–1937), New Zealand born chemist and nuclear physicist. Discovered the proton. Nobel Prize in Chemistry 1908

Johannes Diederik van der Waals (1837–1923)

Xi Jinping (born 1953), General Secretary of the Communist Party of China and President of China

Dolph Lundgren (born 1957), Masters in Chemistry, Swedish actor

Angela Merkel (born 1954), Doctorate in Quantum Chemistry, Chancellor of Germany (2005–present)

Elio Di Rupo (born 1951), Prime Minister of Belgium

Margaret Thatcher (1925–2013), Prime Minister of the United Kingdom (1979–1990), Research, chemist at BX Plastics.

## Puzzel 2

Leerdoel: De waarde van de positieve ionen.

<p>Ijzeroxide</p> <p>Wilhelm</p>	<p>Bunsen</p> <p>Koperacetaat</p>
	<p>Zilverchloride</p> <p>Robert</p>

Het is ijzer(III) oxide, koper(II)acetaat, zilverchloride

Volgorde is dus 132; dit is slot op map 2.

In map 2 zit een decodeermap voor spel 3.

decodeerlijst voor in map 2,

Lettercode	Cijfercode
a b c d e	894
b c d e	326
a b c d	762
a c d e	861
a b d e	350
a b c e	602
a b c	181
c d e	520
b c d	993
a c e	814
a b e	652
a c	961
b c	501
c e	124
a d	967

puzzel 3:

rekenen aan molen, grammen ed.

oplossingen maken.

A:

0,65 L  $\text{MgCl}_2$  bevat 0,62 g  $\text{MgCl}_2$

B:

35 mL 0,5 M  $\text{NaNO}_3$  bevat 1,8 mol  $\text{NaNO}_3$

C:

0,80 L 0,1M  $\text{MgCl}_2$  bevat 1,95 g  $\text{Mg}^{2+}$

D:

25 mL 15g/L  $\text{NaCl}$  bevat  $6,4 \times 10^{-3}$  mol  $\text{NaCl}$

E:

3,2 g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bevat 0,040 mol  $\text{Fe}^{3+}$



## Juiste antwoorden.

A: 0,65 L $\text{MgCl}_2$ bevat 6,18 g $\text{MgCl}_2$
B: 35 mL 0,5 M $\text{NaNO}_3$ bevat 0,18 mol $\text{NaNO}_3$
C: 0,80 L 0,1M $\text{MgCl}_2$ bevat 1,95 g $\text{Mg}^{2+}$
D: 25 mL 15g/L $\text{NaCl}$ bevat $6,4 \times 10^{-3}$ mol $\text{NaCl}$
E: 3,2 g $\text{Fe}_2\text{O}_3$ bevat 0,040 mol $\text{Fe}^{3+}$

Cde is goed, dan is code 520 juist om map 3 open te maken.

Hierin is een aanwijzing voor de laatste opdracht.

$$(B-A) * (C-D) + E$$

Puzzel 4

Triviale namen

A	Keukenzout	natriumchloride
B	Bakpoeder	natriumwaterstofcarbonaat
C	watervrije soda	Natriumcarbonaat
D	krijt	calciumcarbonaat
E	gips	calciumsulfaatdihydraat

Triviale naam	Chem naam	Molmassa
Keukenzout	natriumchloride	58
Bakpoeder	natriumwaterstofcarbonaat	84
Soda	natriumcarbonaat	106
calciet	calciumcarbonaat	100
gips	calciumsulfaatdihydraat	172

Oplossing:

$$(B-A) * (C-D) + E = (84-58) * (106-100) + 172 = 328$$

De laatste code voor het labjournaal is 328.

De puzzels voor in de leerlingenmap.

Nitraation is $\text{NO}_2^-$ 1	Nitraation is $\text{NO}_3^-$ 2	Nitraation is $\text{N}_2\text{O}_3^-$ 3
Sulfaation is $\text{SO}_4^{3-}$ 4	Sulfaation is $\text{SO}_4^{2-}$ 5	Sulfaation is $\text{SO}_4^-$ 6
Fosfaation is $\text{PO}_4^{3-}$ 7	Fosfaation is $\text{PO}_4^{2-}$ 8	Fosfaation is $\text{PO}_2^{2-}$ 9
Ijzeroxide Wilhelm	Bunsen Koperacetaat	
	Zilverchloride Robert	

A:  
0,65 L  $\text{MgCl}_2$  bevat 0,62 g  $\text{MgCl}_2$

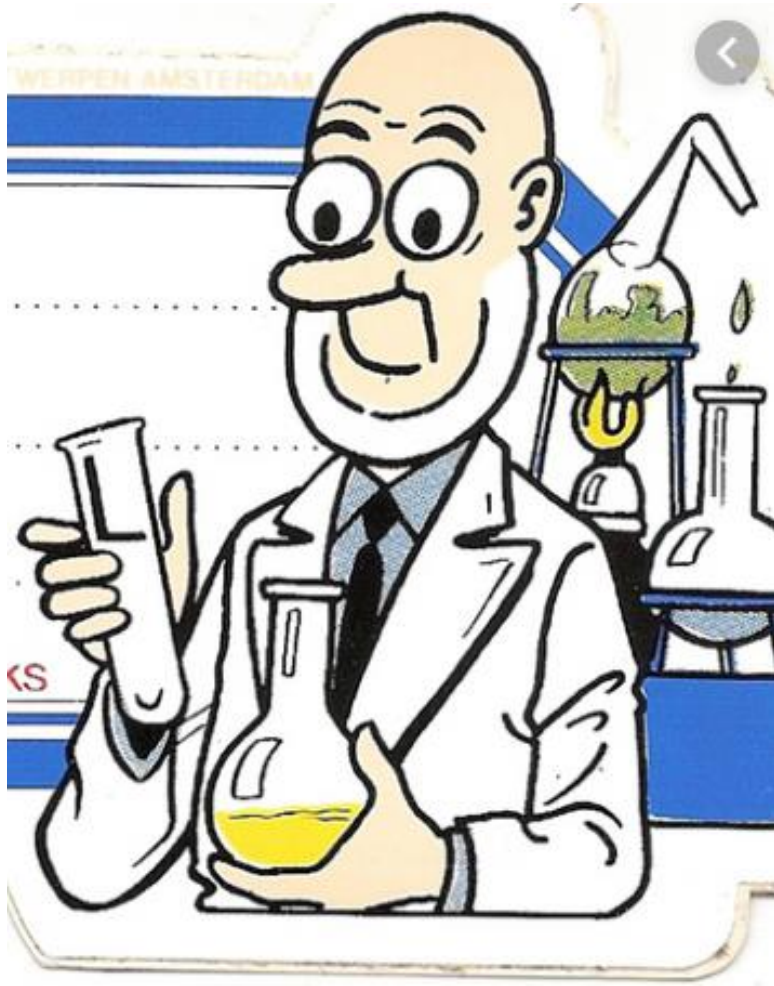
B:  
35 mL 0,5 M  $\text{NaNO}_3$  bevat 1,8 mol  $\text{NaNO}_3$

C:  
0,80 L 0,1M  $\text{MgCl}_2$  bevat 1,95 g  $\text{Mg}^{2+}$

D:  
25 mL 15g/L  $\text{NaCl}$  bevat  $6,4 \times 10^{-3}$  mol  $\text{NaCl}$

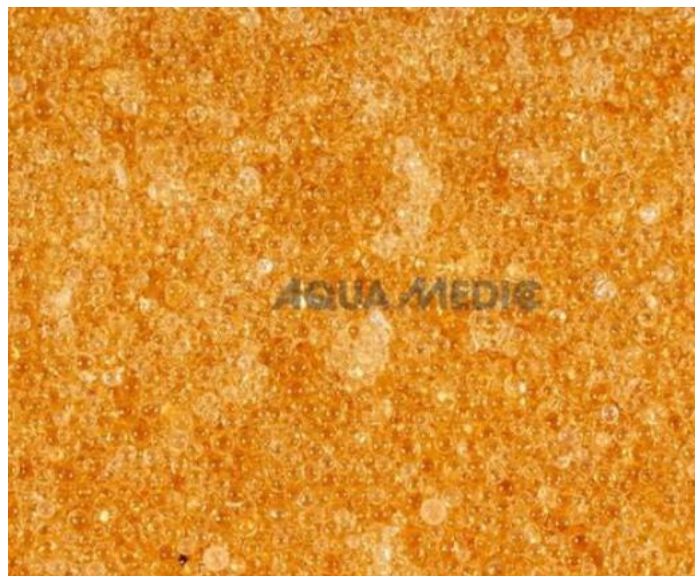
E:  
3,2 g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bevat 0,040 mol  $\text{Fe}^{3+}$

A	Keukenzout	natriumchloride
B	Bakpoeder	natriumwaterstofcarbonaat
C	watervrije soda	Natriumcarbonaat
D	krijt	calciumcarbonaat
E	gips	calciumsulfaatdihydraat



Stof voor het demi - apparaat in het positron:

Kunsthars 2



## FAMOUS CHEMISTS

Amedeo Avogadro (1776–1856), Italian chemist and physicist, discovered Avogadro's law

Joseph Achille Le Bel (1847–1930), French chemist, early work in stereochemistry

Jöns Jakob Berzelius (1779–1848), Swedish chemist, coined the term "polymer" in 1833

Robert Wilhelm Bunsen (1811–1899), German inventor, chemist, invented the Bunsen burner

Wallace Carothers (1896–1937), American chemist, known for the discovery of nylon

Michel Eugène Chevreul (1786–1889), French chemist, designed an early form of soap, lived to be 102.

Paul J. Crutzen (1933), Dutch chemist, winner of the 1995 Nobel Prize in Chemistry

Marie Curie (1867–1934), 1903 Nobel Prize in Physics, 1911 Nobel Prize in Chemistry

John Dalton (1766–1844), physicist and pioneer of the atomic theory

Peter Debye (1884–1966), Dutch chemist, winner of the 1936 Nobel Prize in Chemistry

Emil Erlenmeyer (1825–1909), German chemist

Michael Faraday (1791–1867), chemist and physicist, discovered Benzene

Ben Feringa (1951), Dutch chemist, winner of the 2016 Nobel Prize in Chemistry

Nicolas Flamel, French alchemist

Johann Rudolf Glauber (1604–1670), Dutch-German alchemist and chemist

François Auguste Victor Grignard (1871–1935), 1912 Nobel Prize in Chemistry

Fritz Haber (1868–1934), German chemist, 1918 Nobel Prize in Chemistry, father of the Haber process

Germain Henri Hess (1802–1850), Swiss-born Russian chemist, namesake of Hess's Law

Jacobus Henricus van 't Hoff (1852–1911), Dutch physical chemist, 1901 Nobel Prize in Chemistry

Coenraad Johannes van Houten (1801–1887), Dutch chemist and chocolate maker, invented cocoa powder

Johan Kjeldahl (1849–1900), Danish chemist, head chemist at Carlsberg Brewery, methods still in use

Izaak Kolthoff (1894–1993), Dutch-American chemist, the "Father of Analytical Chemistry"

Gilbert Newton Lewis (1875–1946), American chemist

Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834–1907), Russian chemist, creator of the Periodic table of elements

Alfred Nobel (1833–1896), Swedish chemist

Louis Pasteur (1822–1895), French biochemist, father of pasteurization

Ernest Rutherford (1871–1937), New Zealand born chemist and nuclear physicist. Discovered the proton. Nobel Prize in Chemistry 1908

Johannes Diederik van der Waals (1837–1923)

Xi Jinping (born 1953), General Secretary of the Communist Party of China and President of China

Dolph Lundgren (born 1957), Masters in Chemistry, Swedish actor

Angela Merkel (born 1954), Doctorate in Quantum Chemistry, Chancellor of Germany (2005–present)

Elio Di Rupo (born 1951), Prime Minister of Belgium

Margaret Thatcher (1925–2013), Prime Minister of the United Kingdom (1979–1990), Research, chemist at BX Plastics.

decodeerlijst voor in map 2,

Lettercode	Cijfercode
a b c d e	894
b c d e	326
a b c d	762
a c d e	861
a b d e	350
a b c e	602
a b c	181
c d e	520
b c d	993
a c e	814
a b e	652
a c	961
b c	501
c e	124
a d	967

$$(B-A) * (C-D) +E$$