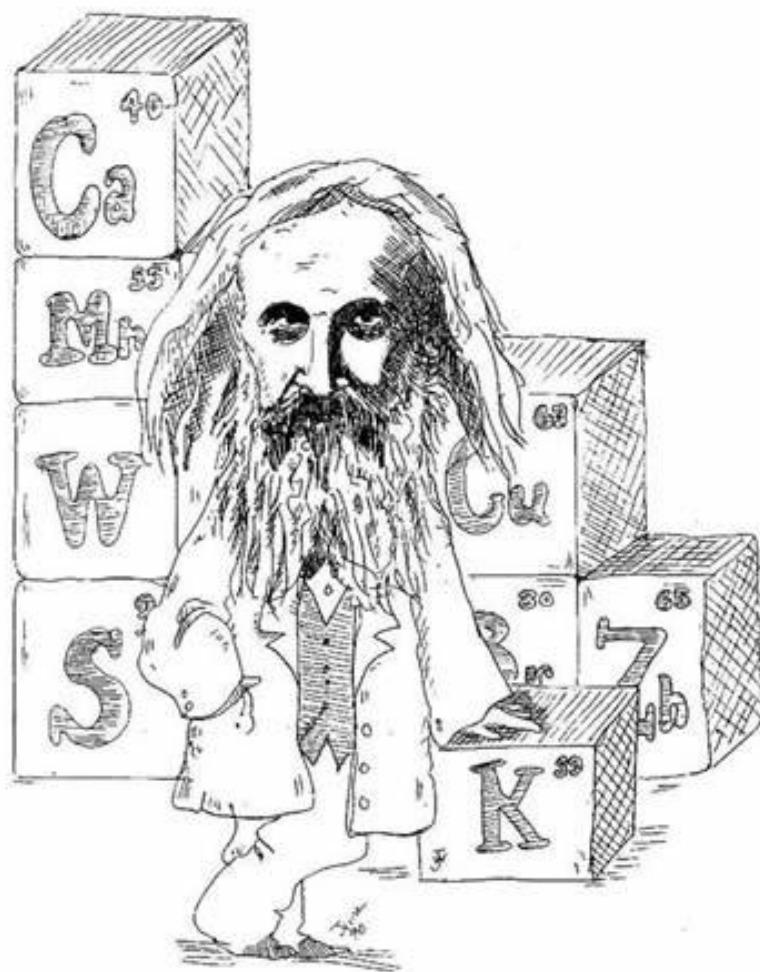




CHEMIELEERKRACHT VAN HET JAAR

Onderwerp: het periodiek systeem

Inhoud

1.	Algemene gegevens.....	2
2.	Leerplandoelstellingen	3
3.	Beginsituatie.....	3
4.	Lesverloop	3
5.	Werkbladen voor de leerlingen	8
6.	Voorbeeld van een toets	12
7.	Voorbeeld van een examenvraag.....	13

1. Algemene gegevens

Liesbeth Van Goethem – leraar chemie 2^{de} graad

liesbeth.vangoethem@gmail.com

Koninklijk Atheneum Tervuren, H.Boulengerlaan 7, 3080 Tervuren

Doelgroep: 3^{de} jaar (2h en 1h)

Datum van inzending: 3 juli 2015

Elk lesonderwerp chemie start of eindig ik met een activerende werkvorm. Ik heb verschillende woordslangen, een bingospel, kwartet, zoekspelletjes, domino, Het was niet eenvoudig om maar 1 activerende werkvorm uit te kiezen.

Ik kies voor deze werkvorm omdat het al jaren een succesformule is, leerlingen gaan zelf op zoek naar de opbouw van het periodiek systeem en de lesinhoud blijft bij.

Op onze school werken we elke les wetenschappen via de OVUR-methode. Om dit duidelijk te maken naar onze leerlingen toe heb ik een poster ontworpen die in elke klas hangt en waarnaar regelmatig verwezen wordt.

2. Leerplandoelstellingen

14. Een elementair inzicht in de opbouw van het periodiek systeem aantonen met aandacht voor de plaats van de metalen, niet-metalen en edelgassen.

Pedagogisch didactische wenken:

Het historisch belang van het periodiek systeem wordt uitgelegd: D. I. Mendelejev kon voorspellingen doen over het bestaan van elementen en eigenschappen van de overeenstemmende stoffen.

3. Beginsituatie

- De lln. kennen al verschillende enkelvoudige stoffen zoals bv. koper, kwik, ijzer, zwavel, ...
- De lln. kennen de opbouw van het atoom (kern + elektronenmantel)

4. Lesverloop

1. Inleiding (werkvorm: vertellen, doceren)

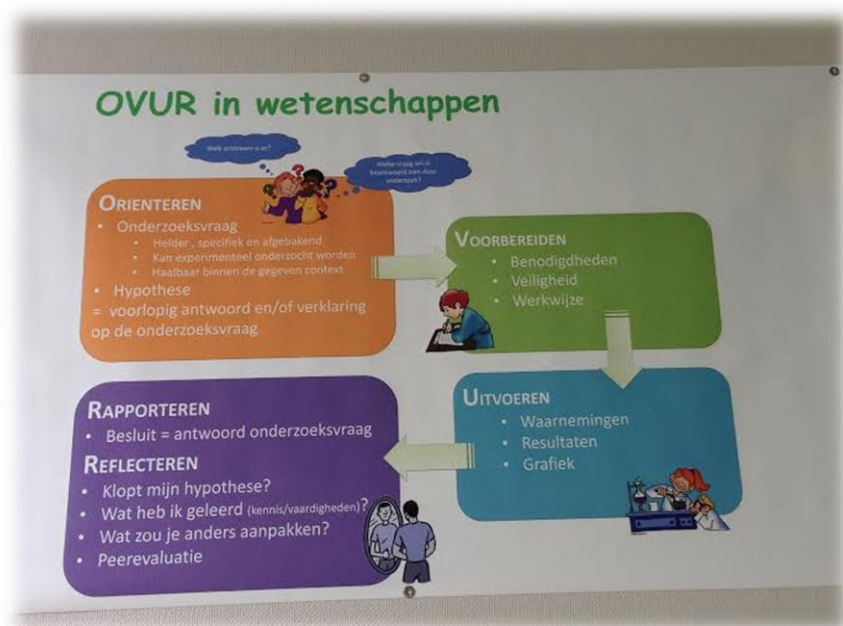
We bevinden ons in het jaar 1869. In dit jaar heeft de Russische geleerde Dimitri Mendelejev de toen gekende element gerangschikt in periodiek systeem => verwijzen naar het periodiek systeem dat in de klas hangt en ze kennen! (Het periodiek systeem is tijdens deze les niet zichtbaar!)

Onderzoeksvraag (OVUR-methode => poster) :

Op welke manier zijn de elementen gerangschikt in het periodiek systeem?



Afbeelding 1: OVUR poster ontworpen door mezelf, Liesbeth Van Goethem

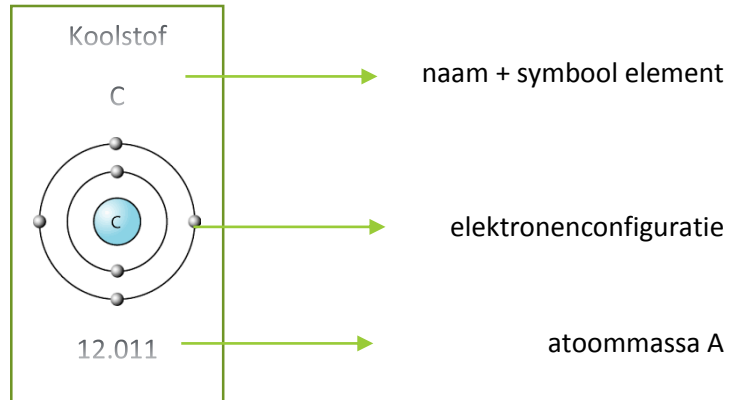


Afbeelding 2: Foto's van de poster in het chemielokaal van KA Tervuren

2. **Midden** (werkvorm: activerend periodiek systeem)

De leerlingen krijgen per groepje van 3 of 4 leerlingen een doosje met twintig kaartjes van de eerste 20 elementen. De leerkracht legt uit welke gegevens je kan terugvinden op het kaartje.

Opbouw kaartje (voorkant)



Opbouw kaartje (achterkant)



De achterkant wordt later op het jaar gebruikt om bv. de eigenschappen van metalen en niet-metalen te herkennen bv. aggregatietoestand, kleur, kristallijn of amorf, ...

VRAAG 1: Op welke manier zijn de elementen gerangschikt? Probeer je kaartjes op deze manier te leggen.

De meeste leerlingen leggen de kaartjes van kleine naar grote massa. Indien dat niet gebeurt stuurt de leerkracht individueel bij.

Klassikale bespreking: Mendeljeev heeft de elementen ook gerangschikt van kleine naar grote atoommassa. We weten uit ervaring dat het periodiek systeem geen lange rij is maar een tabel.

VRAAG 2: Probeer de elementen in groepjes in te delen.

De leerlingen leggen de kaartjes per aantal schillen => 3 groepjes voor 20 elementen

Klassikale bespreking: Ook Mendeljeev heeft de elementen op deze manier ingedeeld. Een atoom heeft maximaal 7 schillen=> 7 perioden.

VRAAG 3: Probeer de elementen in 8 groepjes te verdelen.

De leerlingen leggen de kaartjes per aantal valantie-elektronen.

Klassikale bespreking: Ook Mendeljeev heeft de elementen op deze manier in groepen verdeeld => 8 groepen, naamgeving groepen uitleggen, a- en b-groepen

- Alkalimetalen
- Aardalkalimetalen
- Aardmetalen of boorgroep
- Koolstofgroep
- stikstofgroep
- Zuurstofgroep
- Halogenen
- edelgassen

Hierna wordt het periodiek systeem terug zichtbaar gemaakt en worden deze 3 vragen herhaald.

- Rangschikking van kleine naar grote atoommassa
- Indeling in perioden
- Indeling in groepen => extra uitleg edelgassen



Afbeelding 3: Foto's van leerlingen wetenschappen aan het werk met de kaartjes

3. Verwerking

Het werkblad wordt gelezen en ingevuld.

De leerlingen maken per twee de oefeningen, deze worden nadien klassikaal verbeterd.

De leerlingen maken individueel de woordzoeker.

4. Herhaling van de leerstof (onderwijsleergesprek)

5. Werkbladen voor de leerlingen

Het periodiek systeem

1. Historisch belang van de tabel van Mendeljev

Op dit ogenblik zijn een honderdtal atoomsoorten bekend. Pogingen om die elementen systematisch te rangschikken dateren al van de 19^{de} eeuw, toen amper dertig elementen gekend waren. Heel belangrijk is het ontwerp dat Mendeljev in 1869 publiceerde.

*De allereerste tabel van Mendeljev
(18 maart 1869)*

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ. ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ. АТОМНОМЪ ВѢСЪ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.					
			Tl = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198
			Ni = 59	Pd = 106,6	Os = 199
			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
			Zn = 65,2	Cd = 112	
			? = 68	Ur = 116	Au = 197?
			? = 70	Sn = 118	
			As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
			Se = 79,4	Te = 128?	
			Br = 80	I = 127	
			K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133
			Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137
			? = 45	Ce = 92	
			?Er = 56	La = 94	
			?Yl = 60	Di = 95	
			?In = 75,6	Th = 118?	
H = 1	Be = 9,4	Mg = 24			
	B = 11	Al = 27,4			
	C = 12	Si = 28			
	N = 14	P = 31			
	O = 16	S = 32			
	F = 19	Cl = 35,5			
Li = 7	Na = 23	K = 39			
		Ca = 40			
		? = 45			
		?Er = 56			
		?Yl = 60			
		?In = 75,6			

Д. Менделѣевъ

Hij rangschikte de toen gekende atoomsoorten **volgens DALENDE / STIJGENDE atoommassa** en **zette de atomen die in chemisch opzicht erg goed op elkaar geleken onder elkaar**. Om die laatste maatstaf te kunnen handhaven moest Mendeljev hier en daar een plaats open laten. Op die manier creëerde hij niet alleen het idee dat er nog andere atoomsoorten moesten bestaan, maar op de koop toe kon hij zelfs al een aantal eigenschappen van die nog niet gekende elementen voorspellen. Deze atoomsoorten en eigenschappen werden bovendien later ontdekt door anderen!

Het huidige systeem om de elementen te ordenen verschilt slechts in een paar details van de oorspronkelijke tabel. Daarom spreekt men van de **tabel van Mendeljev**. Men noemt ze ook **het periodiek systeem van de elementen (PS)**.



2. Opbouw

Wat je als eerste opvalt is dat de tabel zowel horizontaal en verticaal in groeperingen is onderverdeeld.

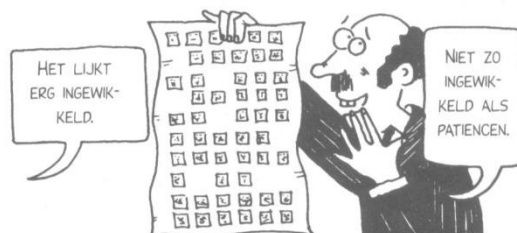
1 H waterstof																	2 He helium
3 Li lithium																	4 Be beryllium
5 Na natrium																	12 Mg magnesium
19 K kalium																	20 Ca calcium
37 Rb rubidium																	38 Sr strontium
55 Cs caesium																	56 Ba barium
87 Fr francium																	88 Ra radioactief
hoofdgroepen																	
21 Sc scandium	22 Ti titaan	23 V vanadium	24 Cr chrom	25 Mn mangaan	26 Fe ijzer	27 Co cobalt	28 Ni nikkel	29 Cu koper	30 Zn zink								
39 Y yttrium	40 Zr zirkoon	41 Nb niobium	42 Mo molybdeen	43 Tc technetium	44 Ru ruthenium	45 Rh rhodium	46 Pd palladium	47 Ag zilver	48 Cd cadmium								
57-71 Lantaniden	72 Hf hafnium	73 Ta tantaal	74 W wolfram	75 Re renium	76 Os osmium	77 Ir iridium	78 Pt platina	79 Au goud	80 Hg kwik								
nevenigroepen																	
5 B bor	6 C koolstof	7 N stikstof	8 O zuurstof	9 F fluor	10 Ne neon												
13 Al aluminium	14 Si silicium	15 P fosfor	16 S zwavel	17 Cl chloor	18 Ar argon												
31 Ga galium	32 Ge germanium	33 As arsen	34 Se selen	35 Br brom	36 Kr krypton												
49 In indium	50 Sn tin	51 Sb antimon	52 Te telling	53 I jood	54 Xe xenon												
81 Tl thallium	82 Pb lood	83 Bi bismut	84 Po polonium	85 At astat	86 Rn radon												
hoofdgroepen																	

 **OEFENING :** Duid op de bovenstaande tabel de groepen en periodes aan in twee verschillende kleurtjes.

- De horizontale rijen noemt men Er zijn er Deze worden aangeduid met de cijfers van tot en met
- Verticaal is de tabel onderverdeeld in , voorgesteld door Romeinse cijfers. Op het eerste gezicht lijken er dat heel wat, maar als je goed kijkt valt dat best mee. Er wordt immers een onderscheid gemaakt tussen **hoofdgroepen** (a-groepen) en **nevangroepen** (b-groepen).

De hoofdgroepen krijgen bovendien een naam:

- Ia
- IIa
- IIIa
- IVa
- Va
- VIa
- VIIa
- O



OEFENINGEN :

1. In welke groep en welke periode van het periodiek systeem bevinden zich volgende elementen?

	Groep	Periode
• Fosfor		
• Helium		
• Koolstof		
• Kalium		
• Lood		

2. Ne, Ar, Kr zijn
3. Welk van volgende elementen is chemisch het meest verwant met het element met atoomnummer 12?
- ☐ He
- ☐ Be
- ☐ Si
- ☐ Al
4. De elementen Na, Mg en Al vertonen opvallende gelijkenissen. Waarom is dat zo?
- ☐ Ze bevinden zich in de zelfde periode → zelfde aantal schillen
- ☐ Ze bevinden zich in dezelfde groep → zelfde eigenschappen
5. De metalen staan LINKS / RECHTS in het periodiek systeem.
6. De niet-metalen staan LINKS / RECHTS in het periodiek systeem.



7. Zoek de onderstaande woorden in het rooster. De overgebleven letters vormen een zin.

ZIN:

M	H	P	M	O	O	T	A	V	E
T	A	B	E	L	E	R	I	E	D
O	L	G	D	I	E	K	P	J	E
T	O	R	N	P	S	E	R	L	L
R	G	O	Y	E	O	S	E	E	G
O	E	E	T	R	S	E	M	D	A
O	N	P	G	I	Y	I	M	N	S
S	E	E	M	O	S	N	U	E	S
M	N	R	A	D	T	E	N	M	E
O	E	I	S	E	E	V	M	D	N
O	E	N	S	S	E	E	R	E	L
T	E	G	A	M	M	Z	E	N	T
A	M	E	T	A	L	E	N	E	N

Atoom
 Atoomsoort
 Edelgassen
 Groep
 Groepering
 Halogenen
 Magnesium
 Massa
 Mendeljev
 Metalen
 Nummer
 Periodes
 Systeem
 Tabel
 Zeven



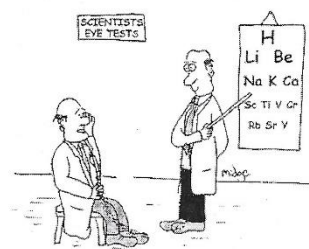
Dmitrij Ivanovitsj Mendelejev

6. Voorbeeld van een toets

Naam:		Resultaat / 10
Klas:	Datum:	
Vak: Chemie	Leraar: L. Van Goethem	
Toets: Het periodiek systeem		

1 H Hydrogen 1.00794																	2 He Helium 4.003																		
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182															5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.0107	7 N Nitrogen 14.00643	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.9984032	10 Ne Neon 20.1797														
11 Na Natrium 22.989770	12 Mg Magnesium 24.3050															13 Al Aluminium 26.981538	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973761	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.4527	18 Ar Argon 39.948														
19 K Kalium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955910	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938044	26 Fe Izer 55.845	27 Co Cobalt 58.933195	28 Ni Nikkel 58.6934	29 Cu Koper 63.546	30 Zn Zink 65.39	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arseniek 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80	37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirkoon 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molibdeen 95.94	43 Tc Technetium (98)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rodium 102.90550	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Zilver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimon 121.760	52 Te Telluuriem 127.60	53 I Jodium 126.90447	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.90545	56 Ba Barium 137.327	57 La Lanthaan 138.9055	58 Ce Cetium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.90768	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92535	66 Dy Dysprosium 162.5001	67 Ho Holmium 164.93033	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.93032	70 Yb Ytterbium 173.05468	71 Lu Lutetium 174.967	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.94788	74 W Wolfram 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.222	78 Pt Platina 195.078	79 Au Goud 196.96655	80 Hg Kwik 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lood 207.2	83 Bi Bismut 208.98038	84 Po Polonium (209)	85 At Astatine (210)	86 Rn Radon (222)				
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium (232)	91 Pa Protactinium (231)	92 U Uranium (238)	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutoonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (271)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Cn Copernicium (285)	113 Nh Nihonium (284)	114 Fl Flerovium (289)	115 Mc Moscovium (288)	116 Lv Livermorium (293)	117 Ts Tennessine (294)	118 Og Oganesson (294)				

- De Russische geleerde rangschikte in 1869 de toen gekende elementen volgens
- Nummer de periodes in het rood.
- Kleur alle halogenen groen.
- Geef een voorbeeld van een aardalkalimetaal (in woorden):
- Geef een voorbeeld van een element uit de stikstofgroep (uitgezonderd stikstof):
- Geef een voorbeeld van een edelgas (in woorden):
- Geef een voorbeeld van een metaal (in woorden):
- De metalen staan LINKS / RECHTS in het P.S.
- Fosfor en chloor bevinden zich in dezelfde PERIODE / GROEP



7. Voorbeeld van een examenvraag

Juist of fout (omcirkel). Verbeter de **foutieve** zinnen.

- a) De groep van de aardmetalen wordt ook de boorgroep genoemd. J / F
- b) Metalen staan links in het periodiek systeem. J / F
- c) Chloorgas is een edelgas. J / F
- d) Fosfor bevindt zich in de groep van de halogenen. J / F
- e) Magnesium, calcium en barium bevinden zich in dezelfde periode. J / F
- f) Mendeljev rangschikte de elementen volgens stijgende atoommassa. J / F