

loonide teke läbi Johnstone'i mudeli

Tiia Raudsepp

12. - 14. august

***Keemiaõpetajate
suvelaager***

 Olustveres



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



Töölehe ülesehitus

01

Kaasamine

Huviäratamine ja
tuginemine igapäevaelule.
Makrotasand

02

Uurimine

Aktiivne õppimine ja
käeline tegevus rühmades

03

Selgitamine

Seoste loomine nähtava ja
nähtamatu vahel.
Makro-, mikro- ja sümboltasand

04

Täpsustamine & laiendamine

Mikro- ja makrotasandil õpitu
rakendamine uutes olukordades
ja sidumine igapäevaeluga

05

Hindamine

Enesekontroll. Kas
tunni eesmärgid
saavutati?

MAKROTASAND

Nähtav maailm, mida
me vaatleme ja
mõõdame.

MIKROTASAND

Aatomid ja osakesed,
nende ehitus ja
liikumine.

SÜMBOLTASAND

Keemilised sümbolid,
valemid ja võrrandid.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Kuidas tekivad ioonid?

Aatomid, ioonid ja ioonide teke
8.klass

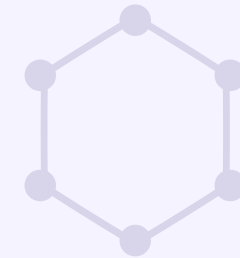
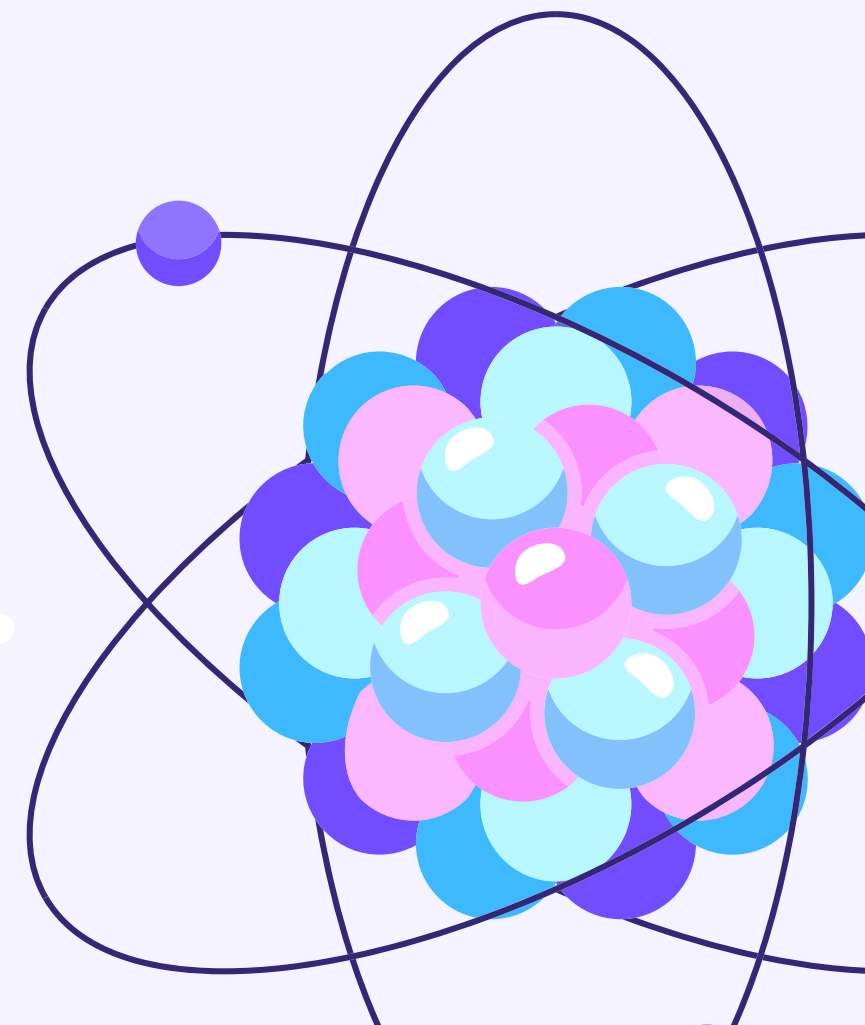
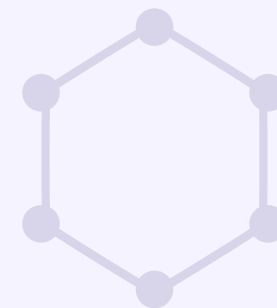
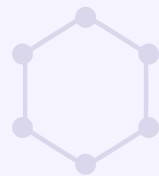
Oodatavad õpitulemused (vastavalt õppekavale):

- Eristab ioone neutraalsetest aatomitest.
- Selgitab ioonide tekkimist ja ioonide laengut.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



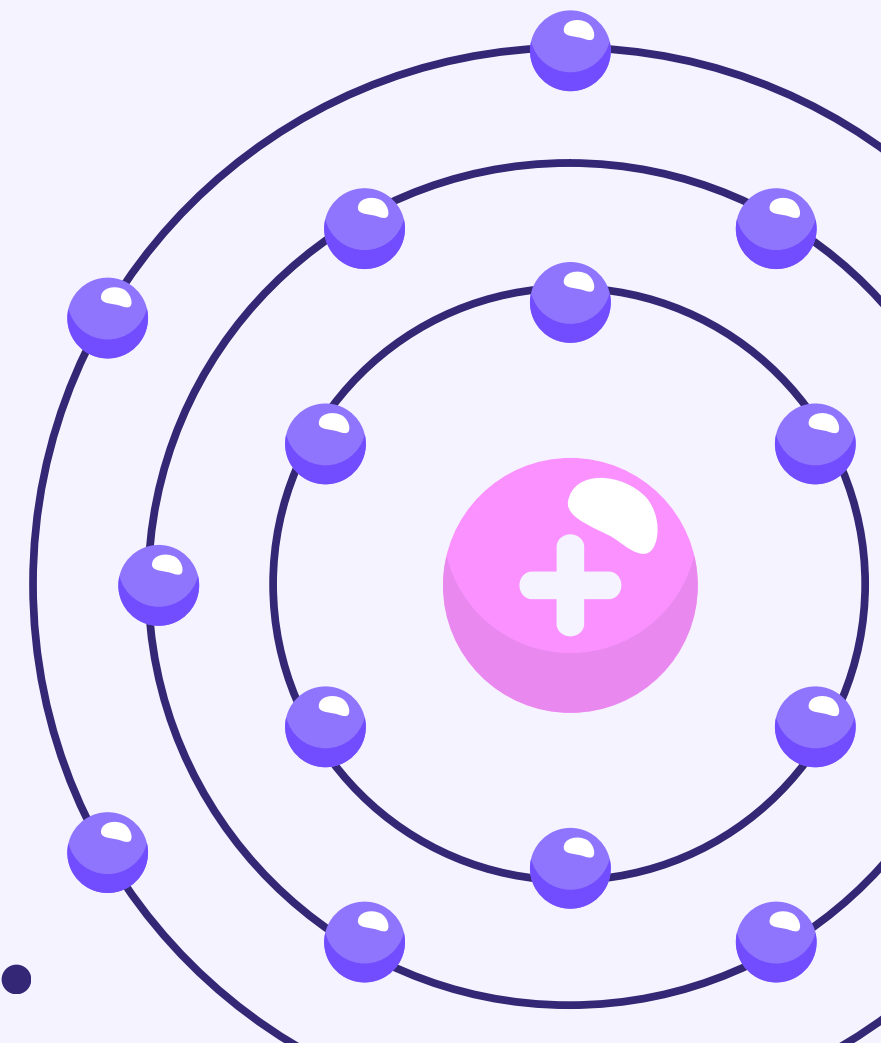
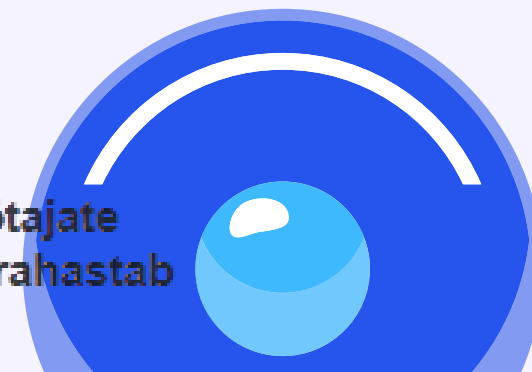
01 Kaasamine

Kaasamine

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

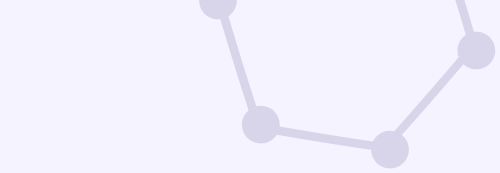


HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM





Probleem



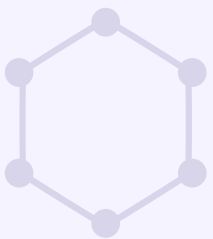
Ülesanne 1

Probleemküsimus: Miks me sööme raua saamiseks spinatit või teisi toiduaineid, aga ei näri raudnaela?



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab Euroopa Liit

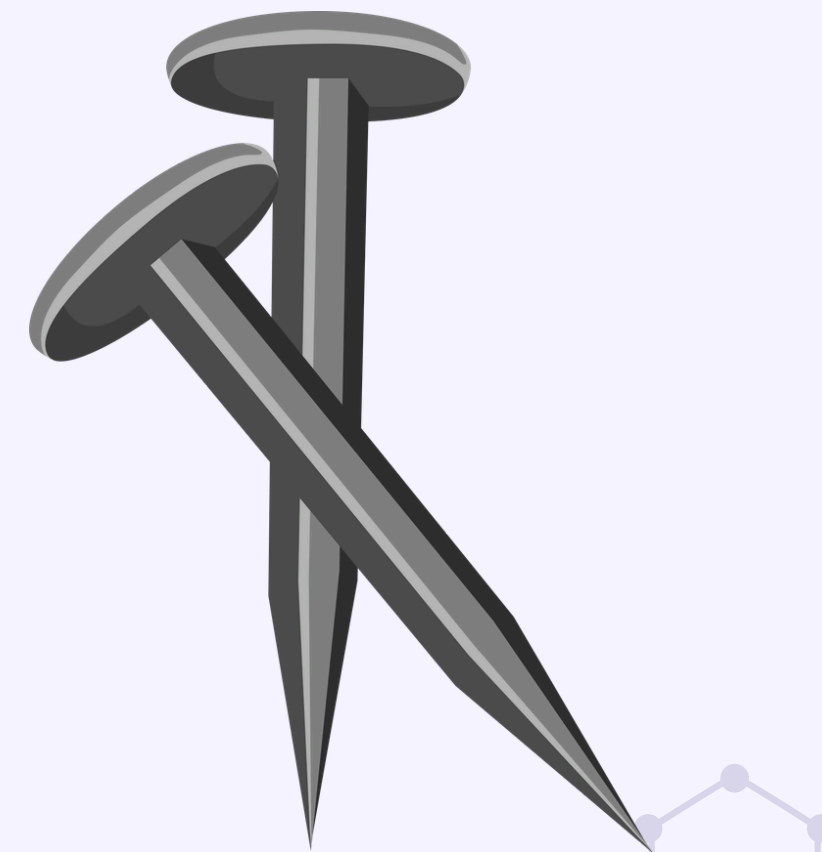


Probleem

Probleemküsimus: Miks me sööme raua saamiseks spinatit või teisi toiduaineid, aga ei näri raudnaela?



Spinat



Raudnael



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

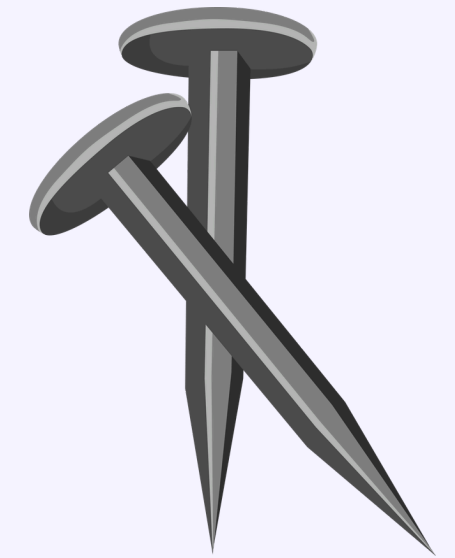
Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab Euroopa Liit

Probleem

Probleemküsimus: Miks me sööme raua saamiseks spinatit või teisi toiduaineid, aga ei näri raudnaela?



Spinat



Raudnael

Uurimisküsimus - Kuidas erineb raud spinatis sellest rauast, mis on raudnaelas?

Vali üks esialgne arvamus:

- ☐ Raud on mõlemas täpselt samal kujul.
- ☐ Raud on spinatis teistsugusel kujul kui raudnaelas.
- ☐ Ma ei tea veel, aga tahan katsest ja mudelist teada saada.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

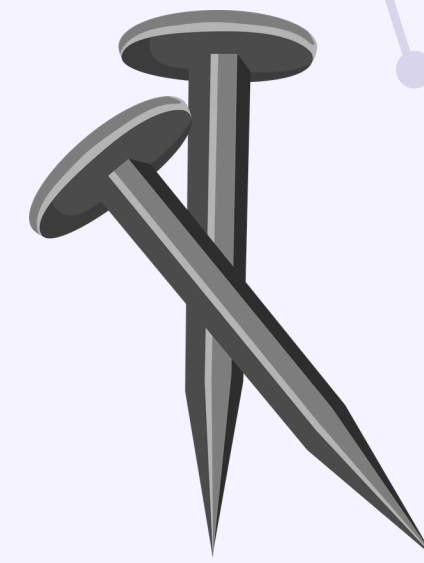


Probleem

Probleemküsimus: Miks me sööme raua saamiseks spinatit või teisi toiduaineid, aga ei näri raudnaela?



Spinat



Raudnael

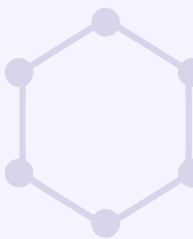
Ennusta. Mis peab aatomis muutuma, et sellest saaks laetud osake?

☐ prootonite arv ☐ neutronite arv ☐ elektronide arv ☐ ma ei tea veel



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

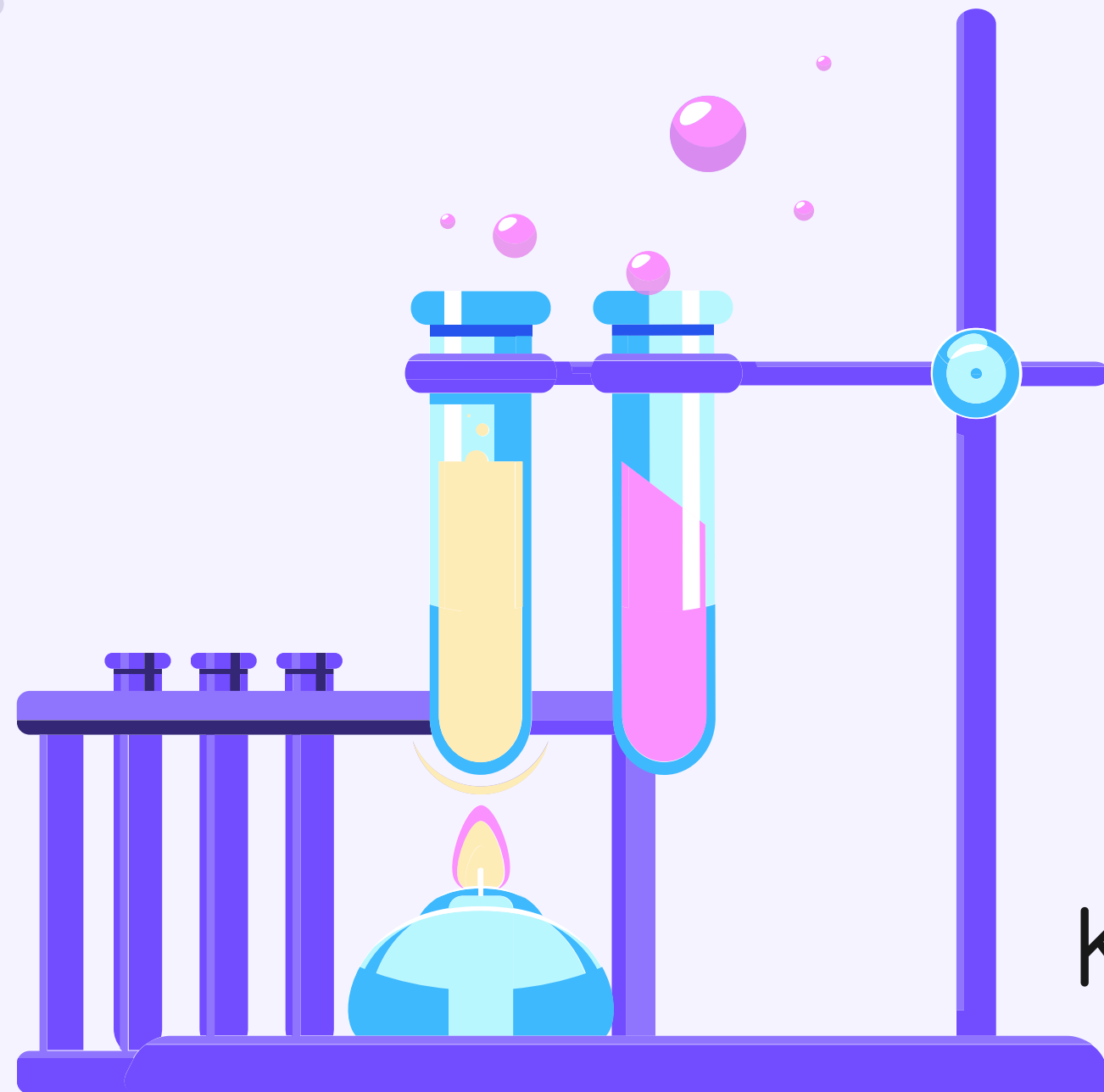
Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



02 Urimine

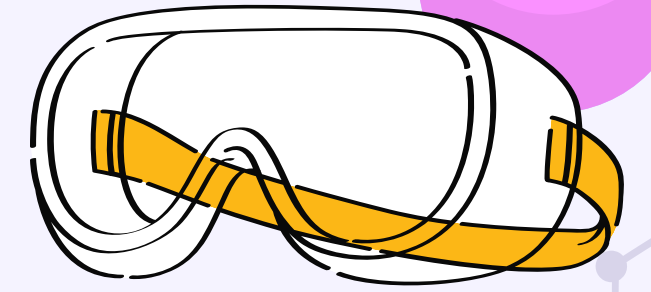
Praktiline rühmatöö

Kuidas reageerib naatrium veega?



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



Ohutusreeglid

Enne katset

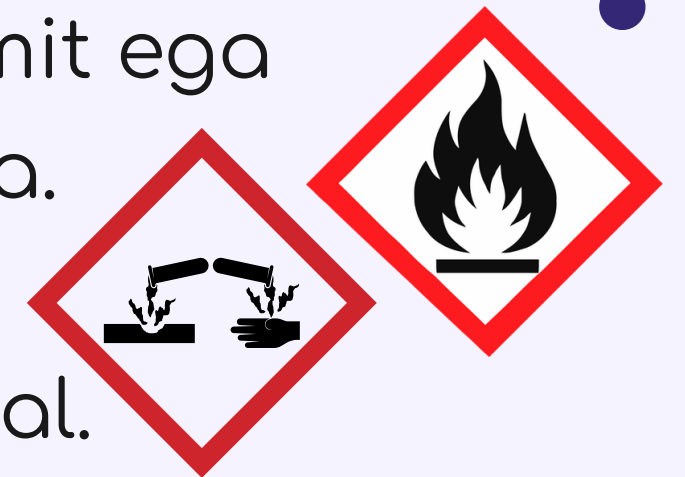
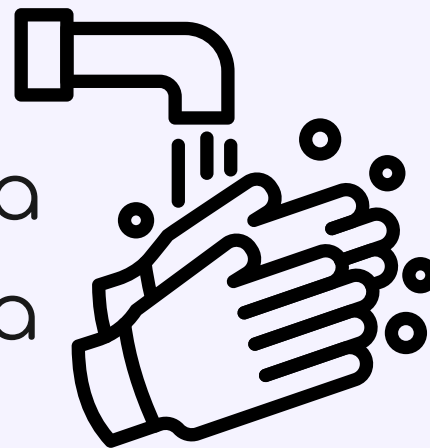
- Pane selga laborikittel ja kaitseprillid.
- Pane pikad juuksed patsi

Katse ajal

- Naatriumit käsitleb ainult õpetaja.
- Ära puuduta naatriumit ega reaktsioonisegu käega.
- Hoia katse ajal nägu reaktsiooninõust eemal.
- Pärast naatriumi vette asetamist astu samm tagasi ja jälgi reaktsiooni ohutust kaugusest.
- Ära hinga reaktsiooni käigus tekkivat gaasi otse sisse.
- Ära söö, joo ega maitse laboris kasutatavaid aineid.

Pärast katset

- Pese pärast katset hoolikalt käed.
- Korista oma töökoht ja anna kasutatud vahendid õpetaja juhiste järgi ära.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Vajalikud katsevahendid

Rühmale:

- Keeduklaas (500ml)
- destilleeritud vesi
- Petri tass
- fenoolftaleiin
- termomeeter
- pintsetid
- mõõtesilinder

Õpetajale:

- pintsetid
- skalpell
- Na

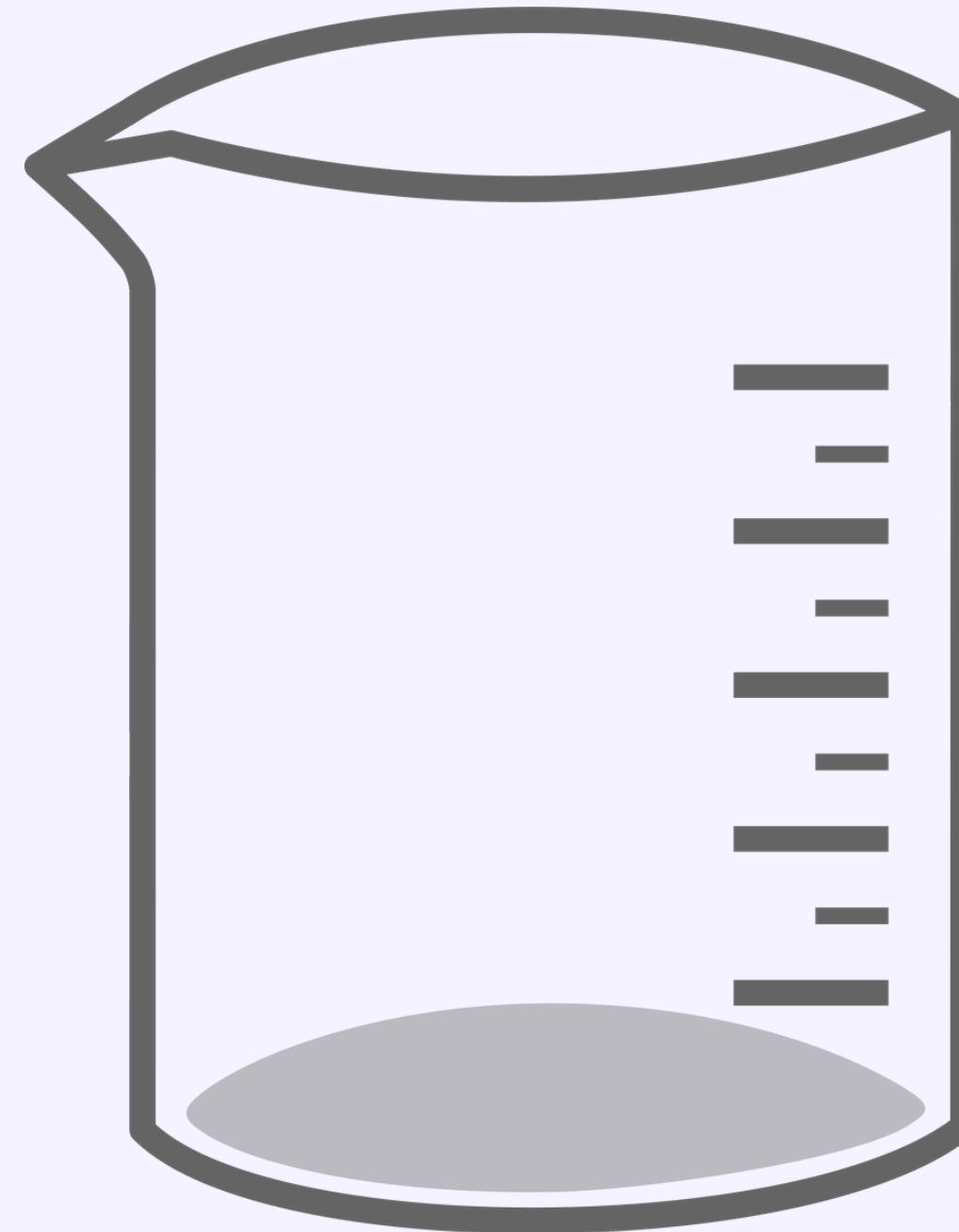


HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Töö kõik rühmas

Võta 500 ml keeduklaas.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Töö kõik rühmas

Pane sinna 200 ml külma vett.



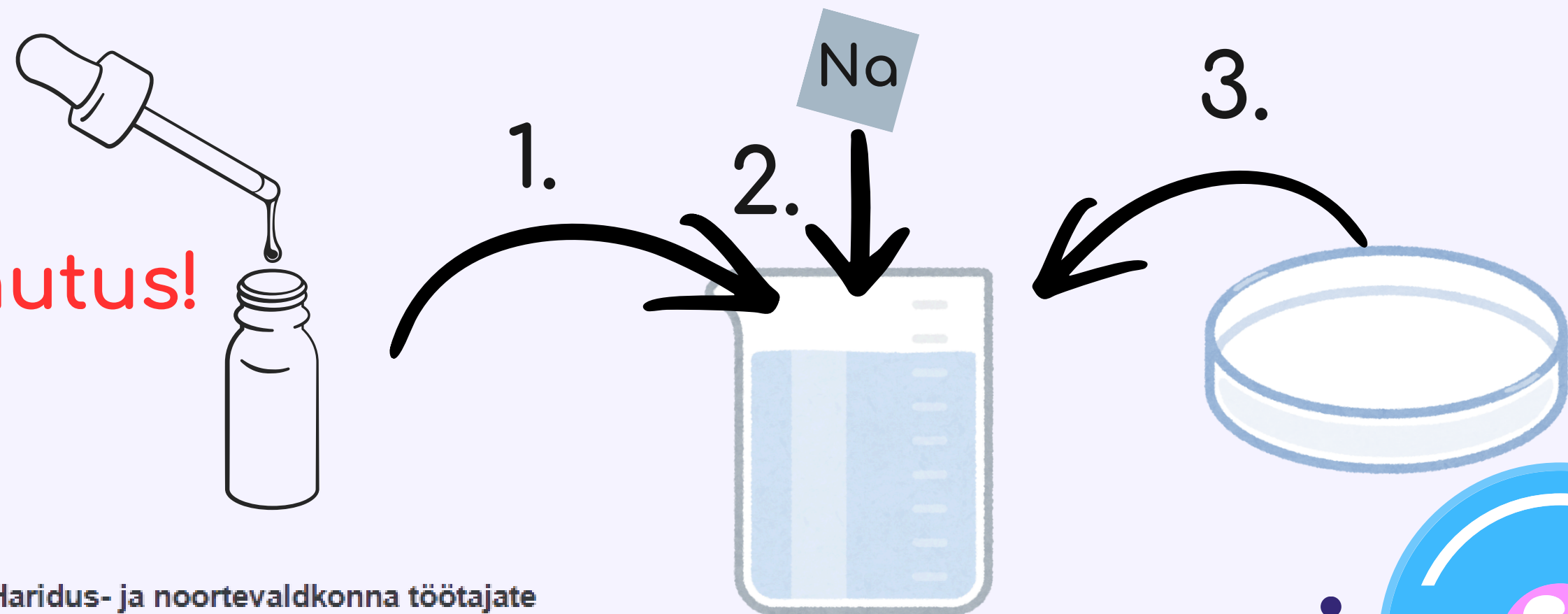
HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Töö kõik rühmas

- Lisage külma vette paar tilka indikaatorit (fenolftaleiini), mis aitab näha keskkonna muutumist.
- Kukutage tikupeasuurune naatriumitükk (õpetaja annab väikese tüki naatriumi), vette ja pane keeduklaasi peale Petri tass.

Astuge samm tagasi – ohutus!



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Töö kõik rühmas

1. Võta 500 ml keeduklaas.
2. Pane sinna 200 ml vett.
3. Lisage külma vette paar tilka indikaatorit (fenolftaleiini), mis aitab näha keskkonna muutumist. Kukurage tikupeasuurune naatriumitükk (õpetaja annab väikese tüki naatriumi), vette ja pane keeduklaasi peale Petri tass.
Astuge samm tagasi – ohutus!
4. Jälgi, mis reaktsiooninõus juhtub. Üks õpilane grupis võib katse ka ülesse filmida.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Mõtle ja arutle rühmas, mida märkasid? Pane kirja!

Mida jälgisin?	Mida märkasin?	
Lahuse värvus		
Gaasi eraldumine		
Naatriumi tüki liikumine		
Leek või säde		
Muu		



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Mõtle ja arutle rühmas, mida märkasid? Pane kirja!

Mida jälgisin?	Mida märkasin?	
Lahuse värvus		Lahus muutus roosaks.
Gaasi eraldumine		Tekkisid mullid.
Naatriumi tüki liikumine		Naatriumi tükk liikus kiiresti vee pinnal.
Leek või säde		Võis tekkida kollane leek.
Muu		Naatriumi tüki kadumine.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Katse selgitamine



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Bohr'i aatomimudel

Elektron

laeng: ...
tähis: e^-

Elektronkiht

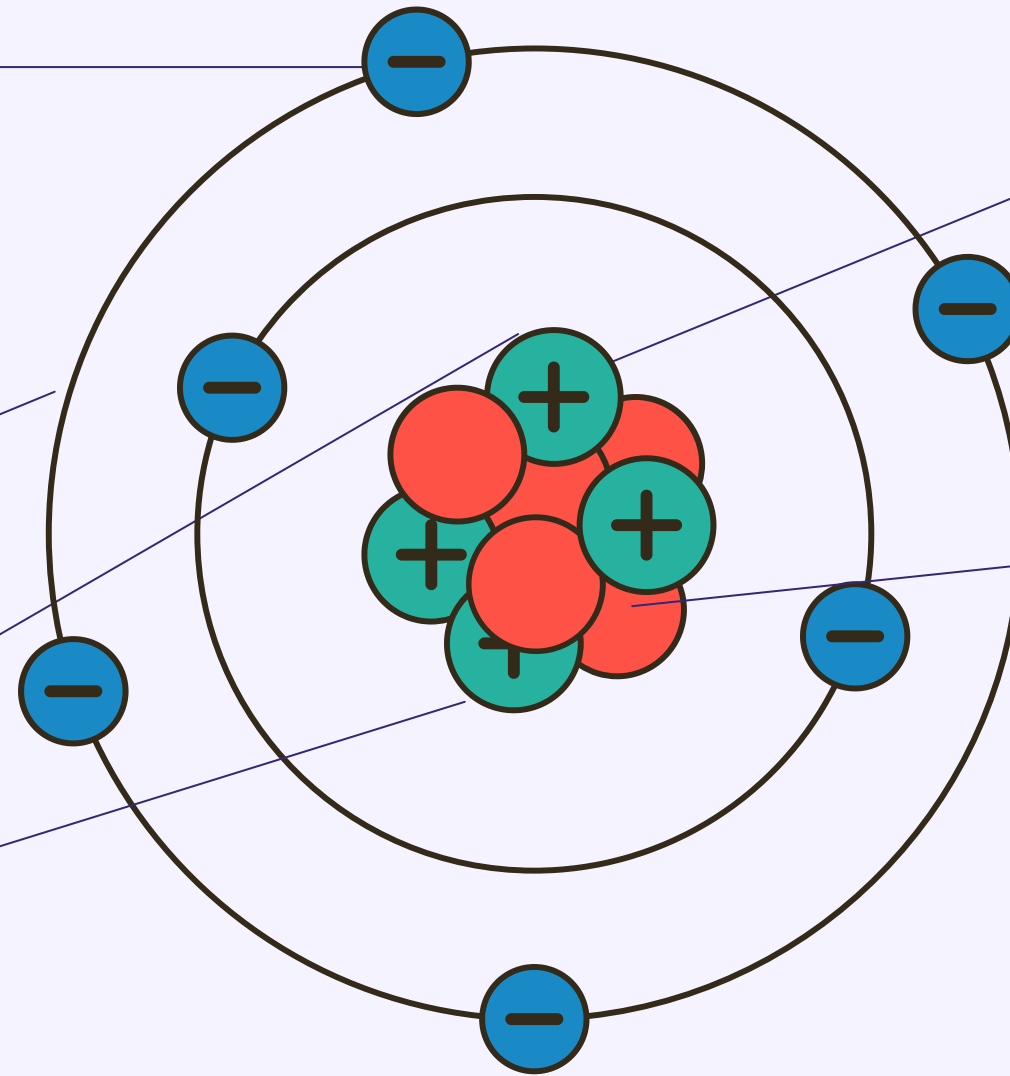
Tuum

Prooton

Laeng: ...
tähis: p

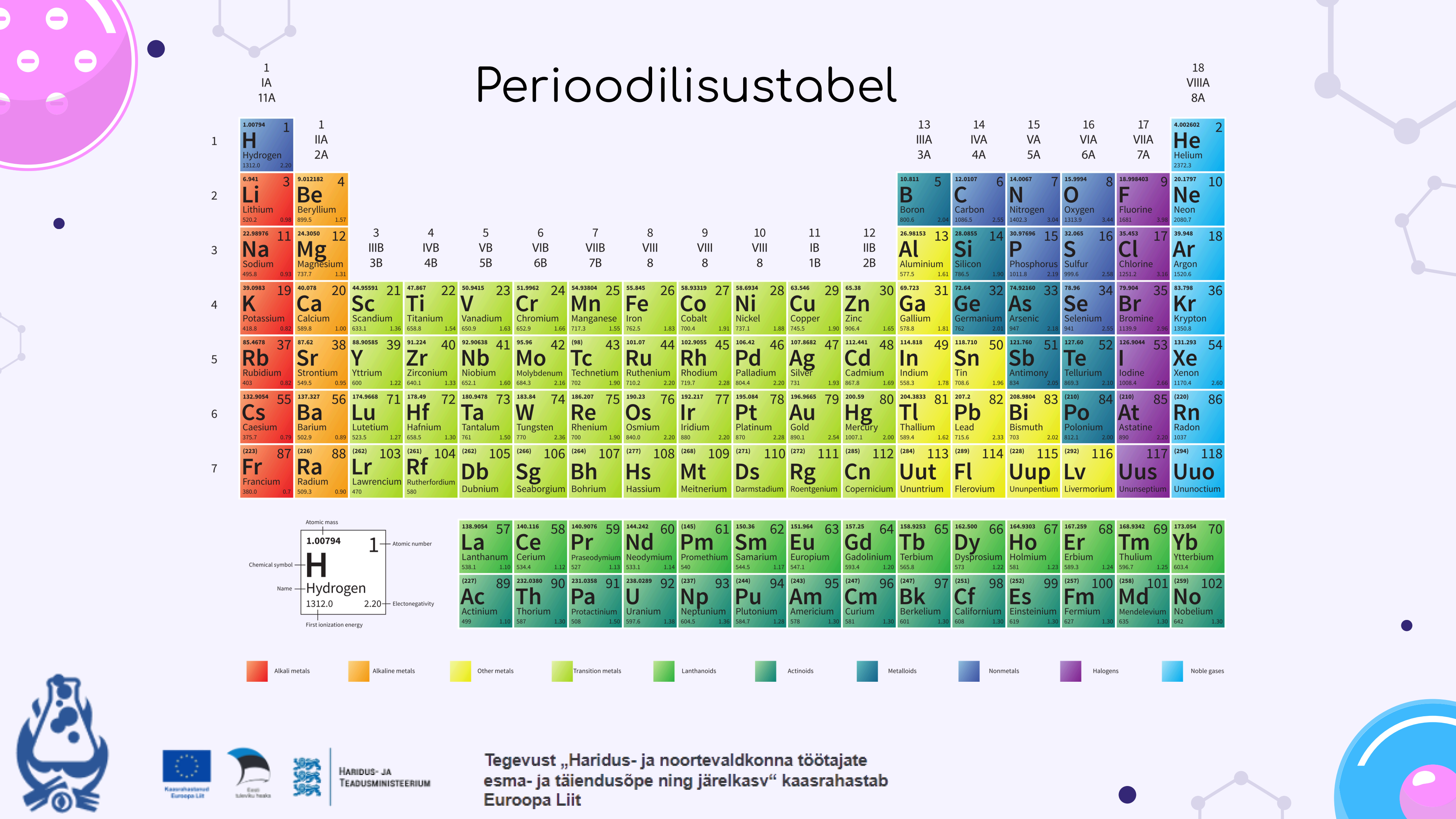
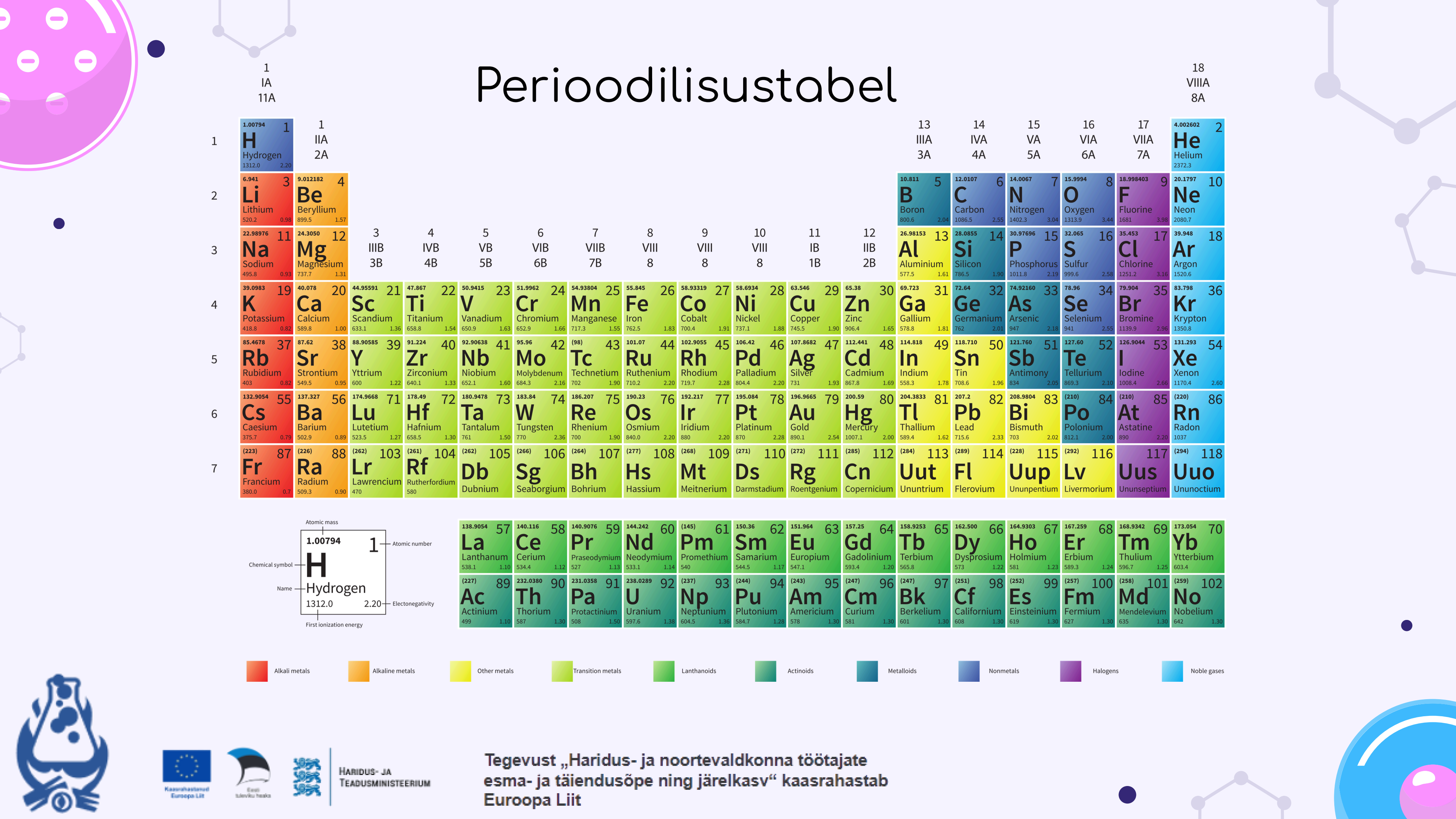
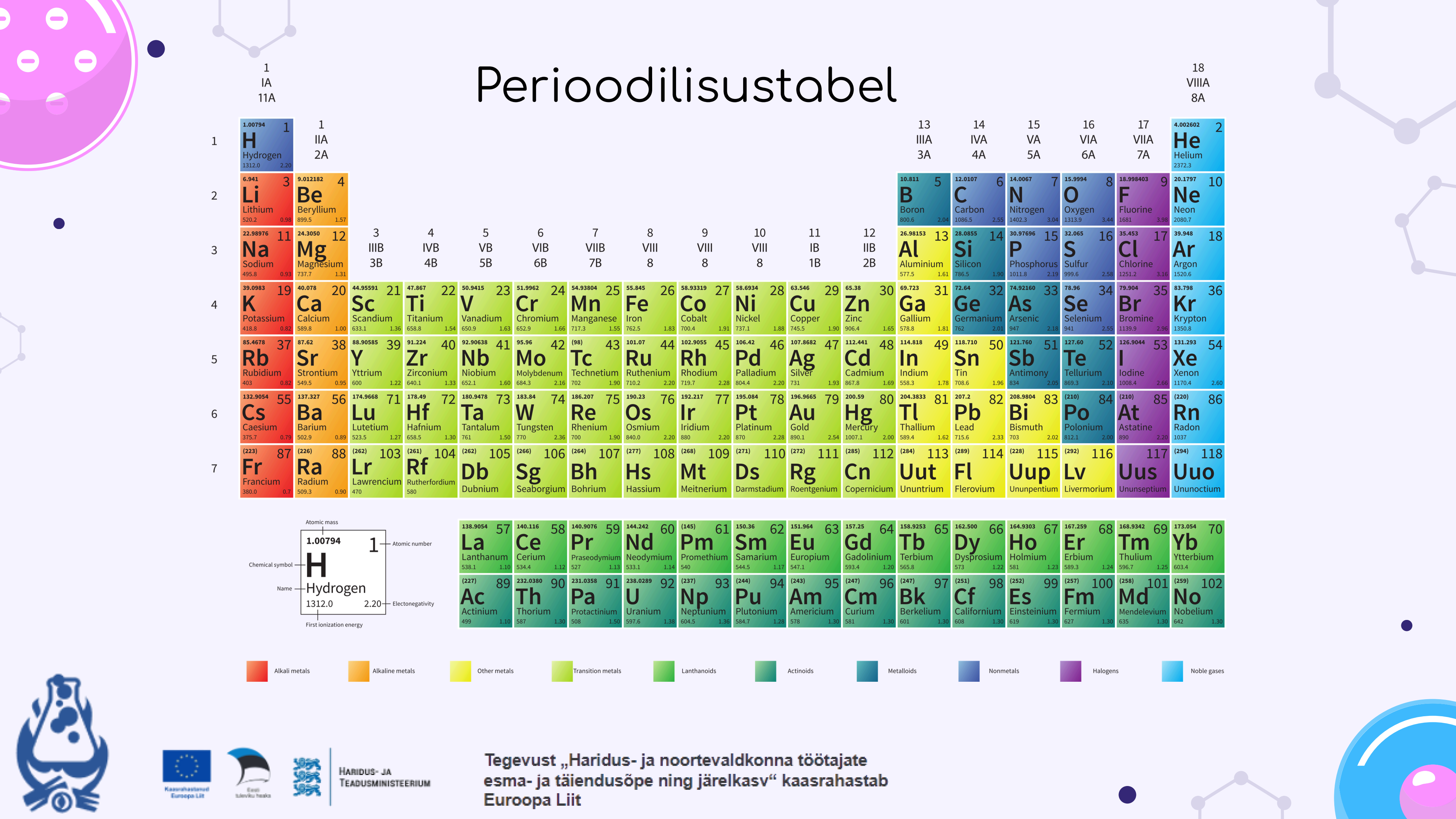
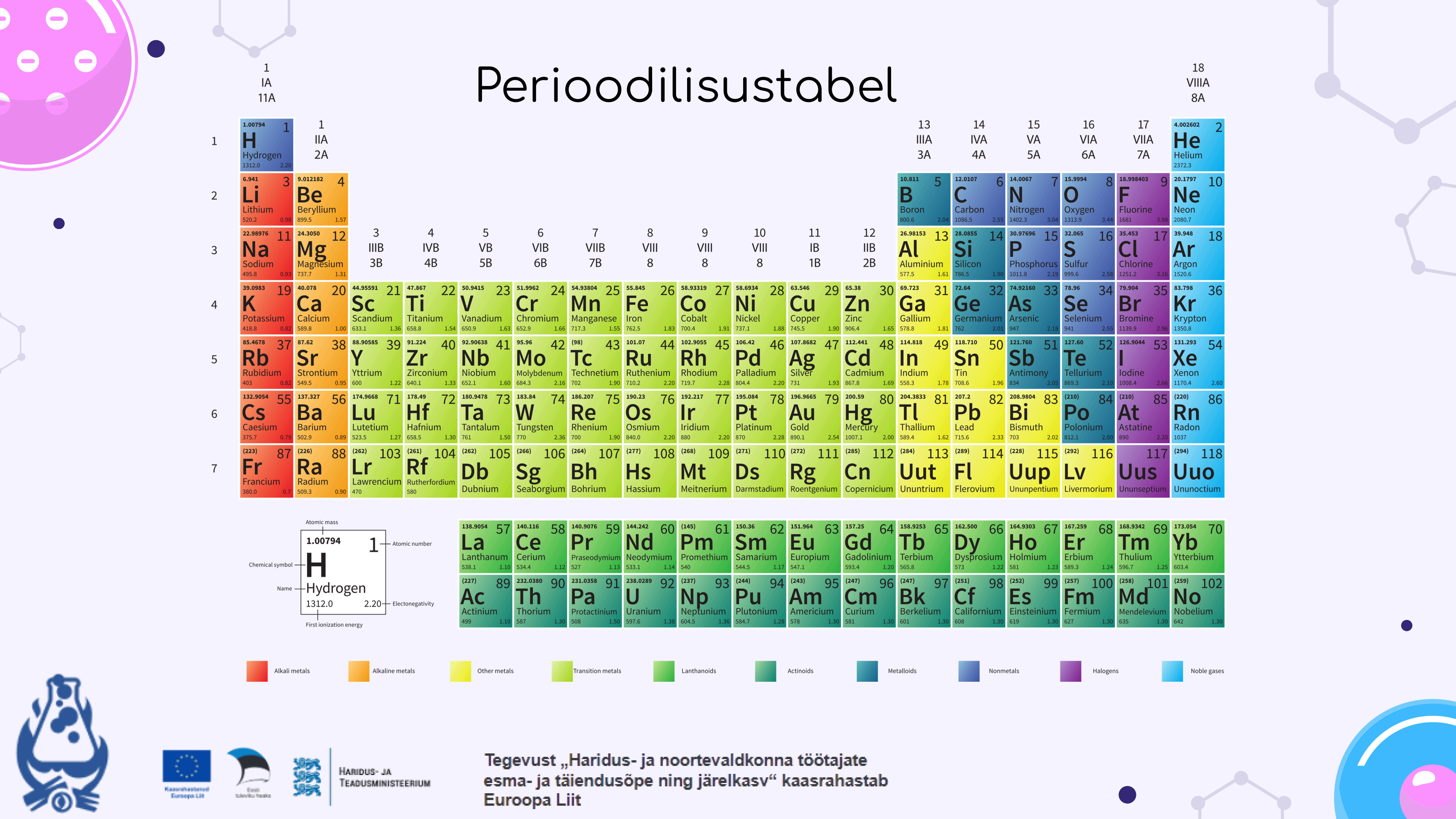
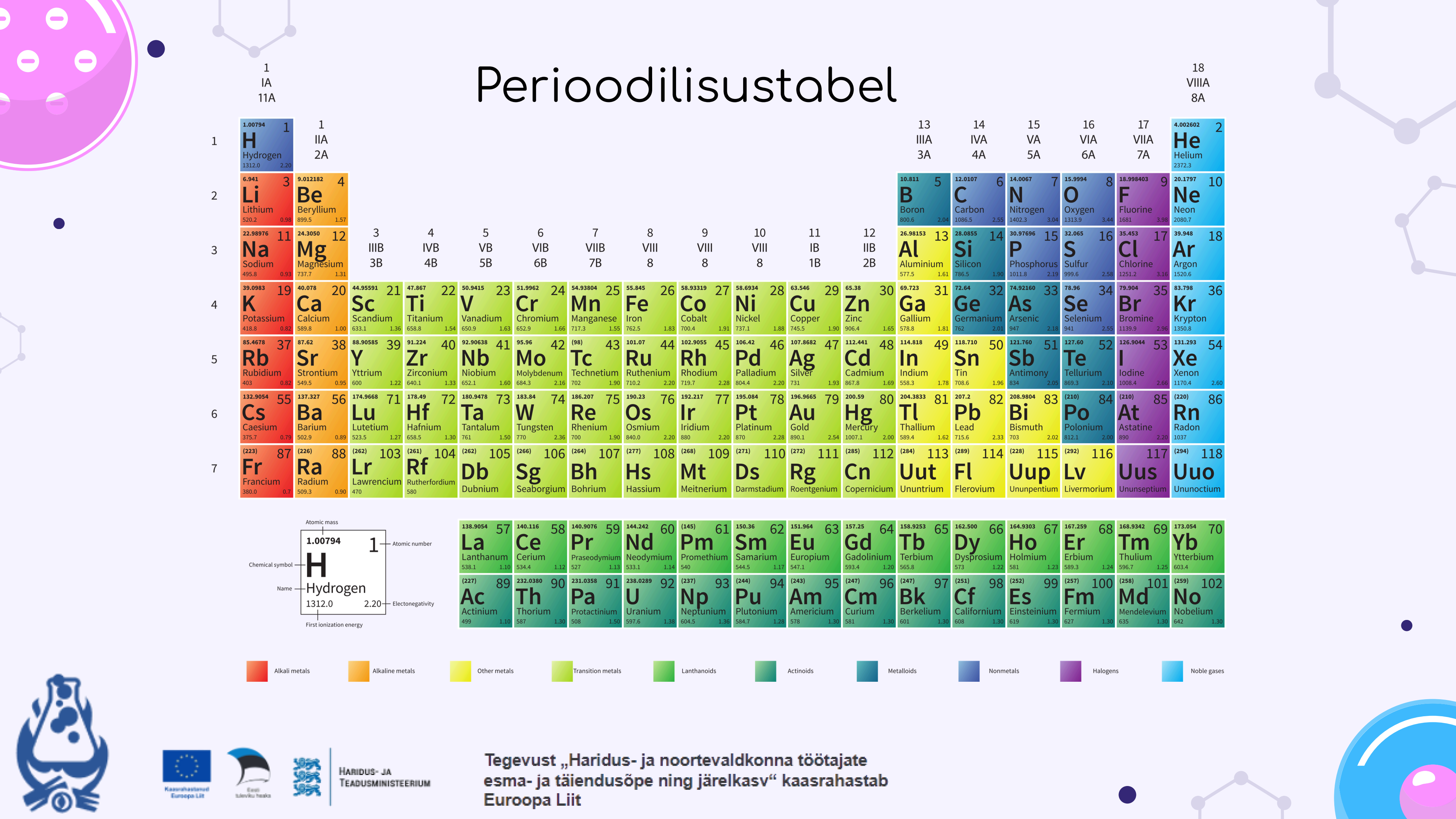
Neutron

Laeng: ...
tähis: n



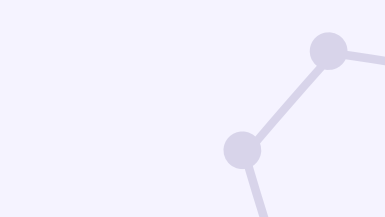
HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

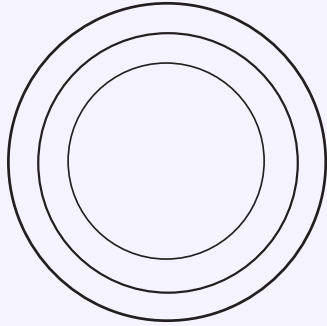
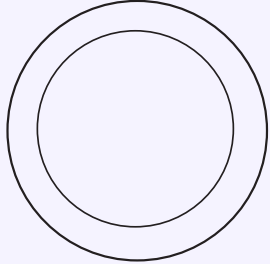



Periodilisustabel

1	1																	13	14	15	16	17	18			
1	IA																	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA			
1	1A																	3A	4A	5A	6A	7A	8A			
1	1	2																	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne		
2	Lithium	Beryllium																	Boron	Carbon	Nitrogen	Oxygen	Fluorine	Neon		
2	6.941	9.012182																	10.811	12.0107	14.0067	15.9994	18.998403	20.1797		
2	520.2	899.5																	800.6	1086.5	1402.3	1313.9	1681	2080.7		
2	0.98	1.57																	2.04	2.55	3.04	3.44	3.98			
3	11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18								
3	Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	VIII	VIII	IB	IIB	Al	Si	P	S	Cl	Ar								
3	Sodium	Magnesium	3B	4B	5B	6B	7B	8	8	8	1B	2B	Aluminium	Silicon	Phosphorus	Sulfur	Chlorine	Argon								
3	22.98976	24.3050											26.98153	28.0855	30.97696	32.065	35.453	39.948								
3	495.8	737.7											577.5	786.5	1011.8	999.6	1251.2	1520.6								
3	0.93	1.31											1.61	1.90	2.19	2.58	3.16									
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr								
4	Potassium	Calcium	Scandium	Titanium	Vanadium	Chromium	Manganese	Iron	Cobalt	Nickel	Copper	Zinc	Gallium	Germanium	Arsenic	Selenium	Bromine	Krypton								
4	39.0983	40.078	44.95591	47.867	50.9415	51.9962	54.93804	55.845	58.93319	58.6934	63.546	65.38	69.723	72.64	74.92160	78.96	79.904	83.798								
4	418.8	589.8	633.1	658.8	650.9	652.9	717.3	762.5	700.4	737.1	745.5	906.4	578.8	762	947	941	1139.9	1350.8								
4	0.82	1.00	1.36	1.54	1.63	1.66	1.55	1.83	1.91	1.88	1.90	1.65	1.81	2.01	2.18	2.55	2.96									
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54								
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe								
5	Rubidium	Strontium	Yttrium	Zirconium	Niobium	Molybdenum	Technetium	Ruthenium	Rhodium	Palladium	Silver	Cadmium	Indium	Tin	Antimony	Tellurium	Iodine	Xenon								
5	85.4678	87.62	88.90585	91.224	92.90638	95.96	(98)	101.07	102.9055	106.42	107.8682	112.441	114.818	118.710	121.760	127.60	126.9044	131.293								
5	403	549.5	600	640.1	652.1	684.3	702	710.2	719.7	804.4	731	867.8	558.3	708.6	834	869.3	1008.4	1170.4								
5	0.82	0.95	1.22	1.33	1.60	2.16	1.90	2.20	2.28	2.20	1.93	1.69	1.78	1.96	2.05	2										

Ülesanne 3.2.

	Enne elektroni loovutamist	Pärast elektroni loovutamist
Osake	Naatriumi aatom	Naatriumi ioon
Prootonite arv tuumas (vaata perioodilisuse tabelist)		
Bohri aatomimudel (joonista orbitaalidele õige arv elektrone)		
Elektronskeem	2) ...) ...)	2) ...)
Tuumalaeng		
Elektrone kokku		
Osakese laeng		
Sümbolina (kirjuta osake sümbolkujul)		



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Naatriumi aatomi elektroni loovutamine

Mitu prootonit jäi tuuma?

Kas prootonite arv muutus? ☐ Jah ☐ Ei

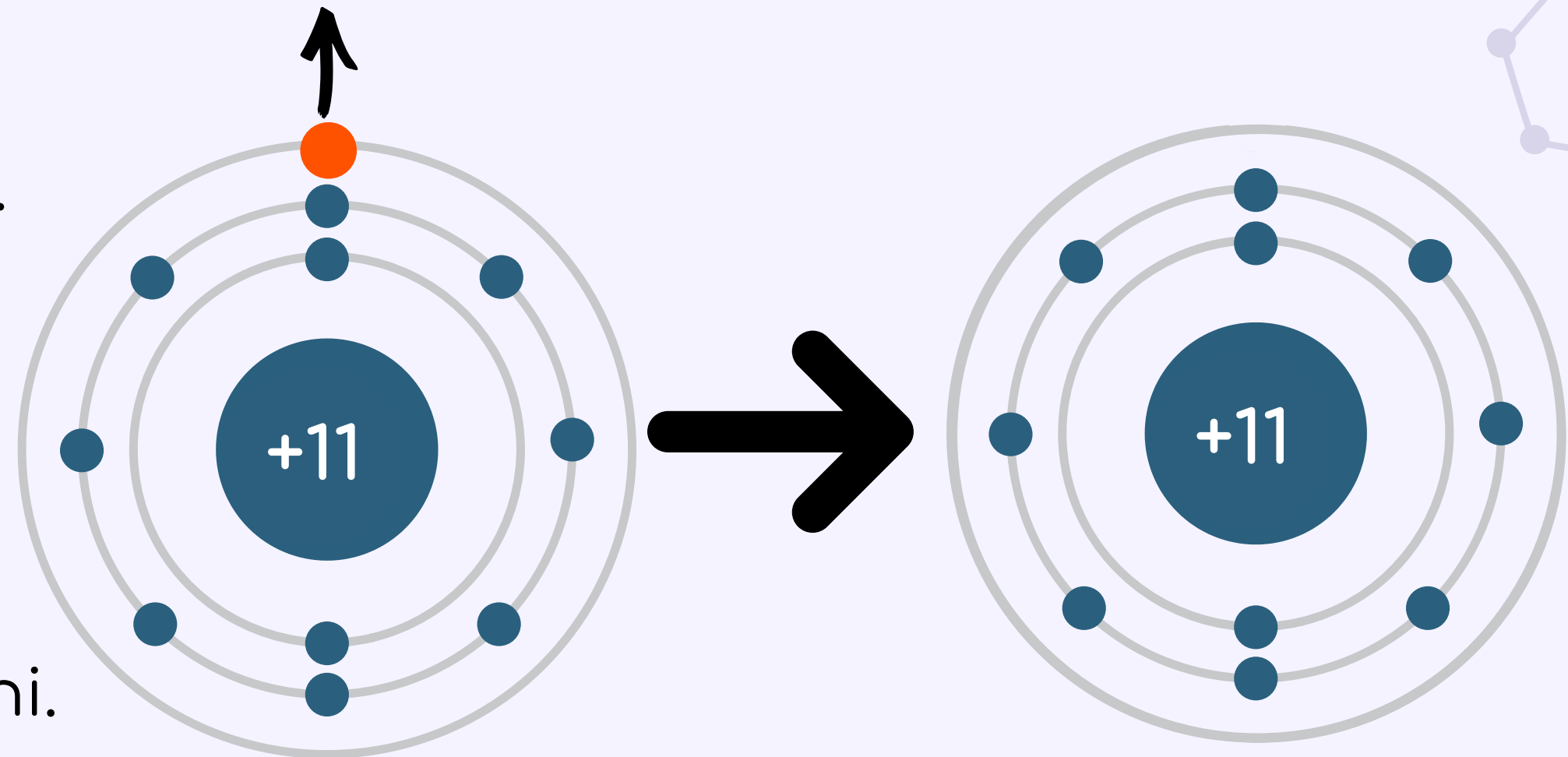
Mitu elektroni on pärast muutust?

Kas elektronide arv muutus? ☐ Jah ☐ Ei

Järeldus:

Naatriumi aatom muutub positiivseks iooniks, sest ta ühe elektroni.

Sümboltasand: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$



Na

Na⁺



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Tasand	Minu vastus
MAKRO - mis oli näha, kuulda või märgata	
OSAKESE TASAND - mis juhtub naatriumi aatomiga	

Kas see $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ võrrand kirjeldab kogu reaktsiooni või ainult naatriumi muutumist iooniks?

☐ Kogu reaktsiooni ☐ Ainult naatriumi aatomi muutumist naatriumiooniks

Selgita:

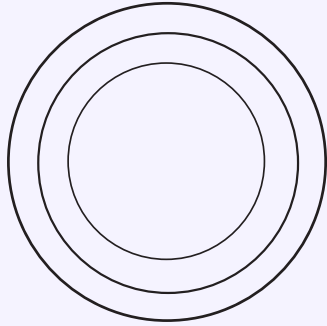
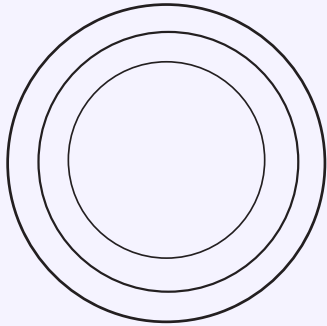
Naatriumi ja vee vaheline täielik võrrand



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Ülesanne 3.4.1.

	Enne elektroni liitmist	Pärast elektroni liitmist
Osake	Kloori aatom	Kloriidioon
Prootonite arv tuumas (vaata perioodilisuse tabelist)		
Bohri aatomimudel (joonista orbitaalidele õige arv elektrone)		
Elektronskeem	2) ...) ...)	2) ...) ...)
Tuumalaeng		
Elektrone kokku		
Osakese laeng		
Sümbolina (kirjuta osake sümbolkujul)		



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

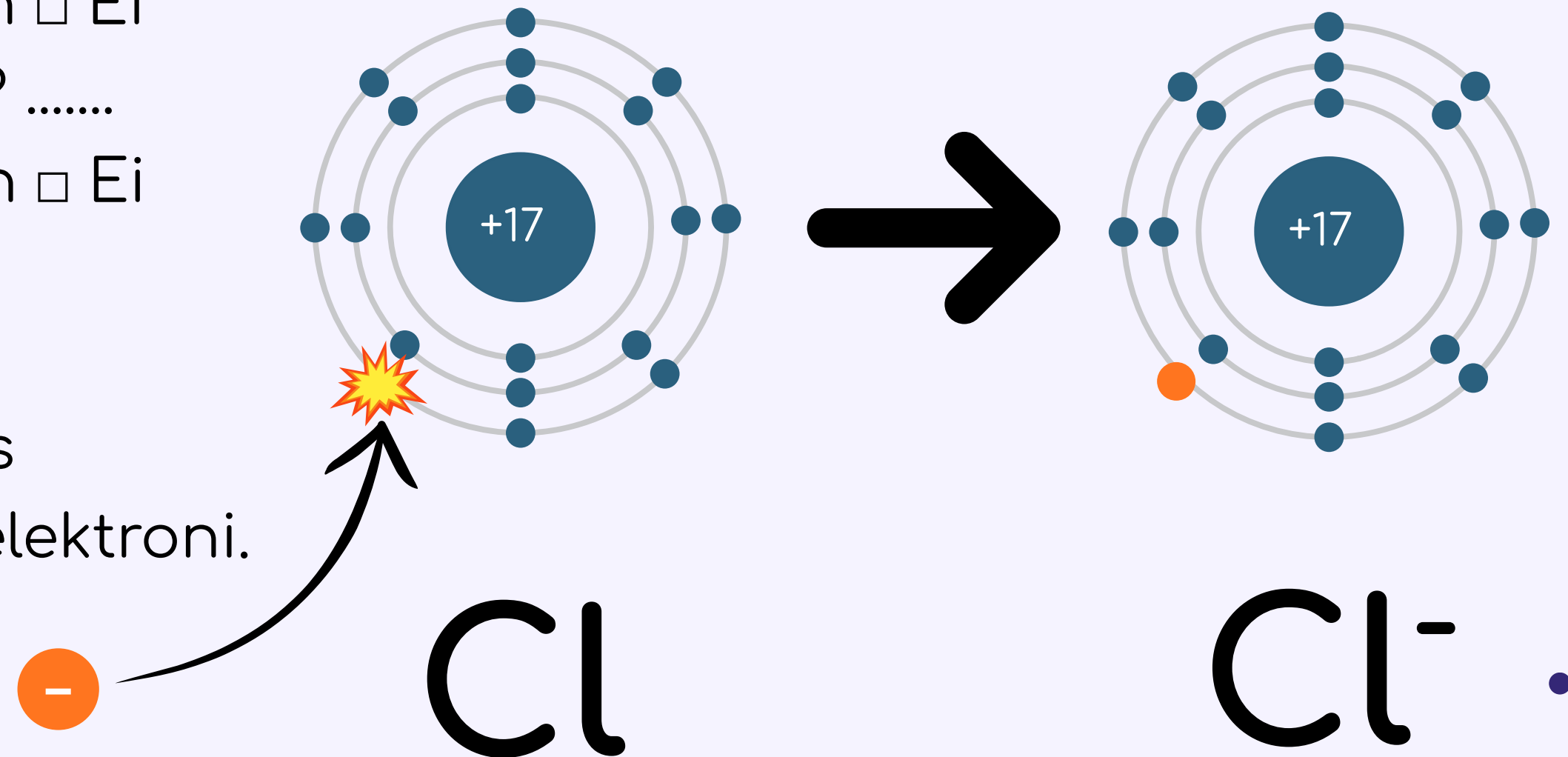
Kloori aatomi elektroni liitmine

- Mitu prootonit jäi tuuma?
- Kas prootonite arv muutus? ☐ Jah ☐ Ei
- Mitu elektroni on pärast muutust?
- Kas elektronide arv muutus? ☐ Jah ☐ Ei

Järeldus:

Kloori aatom muutub negatiivseks iooniks, sest ta ühe elektroni.

Sümboltasand: $\text{Cl} + e^- \rightarrow \text{Cl}^-$

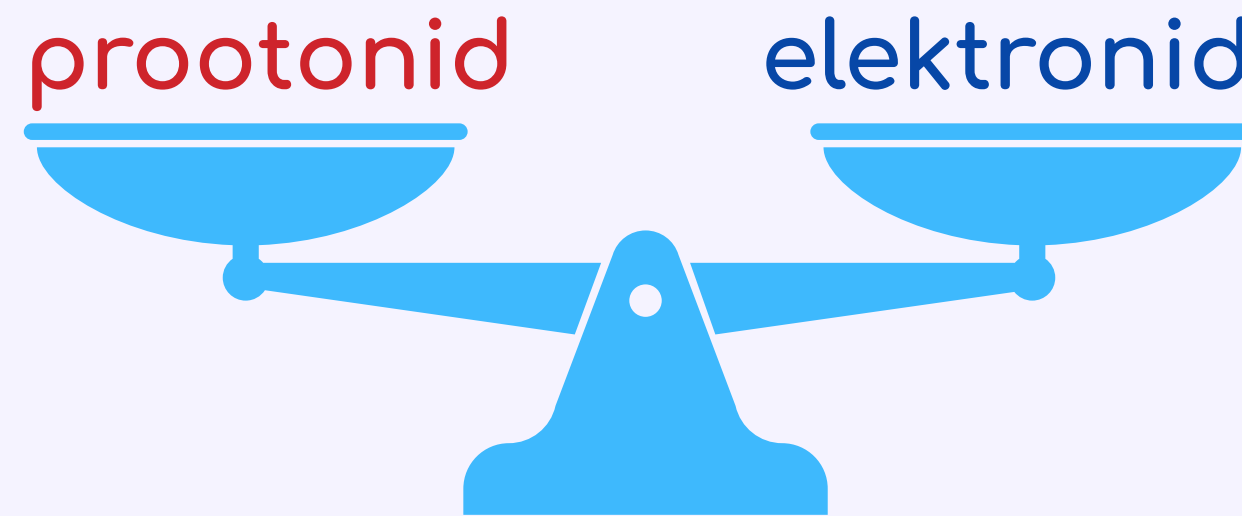


HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

• Aatomi muutumine iooniks

Neutraalne aatom
prootonite arv = elektronide arv

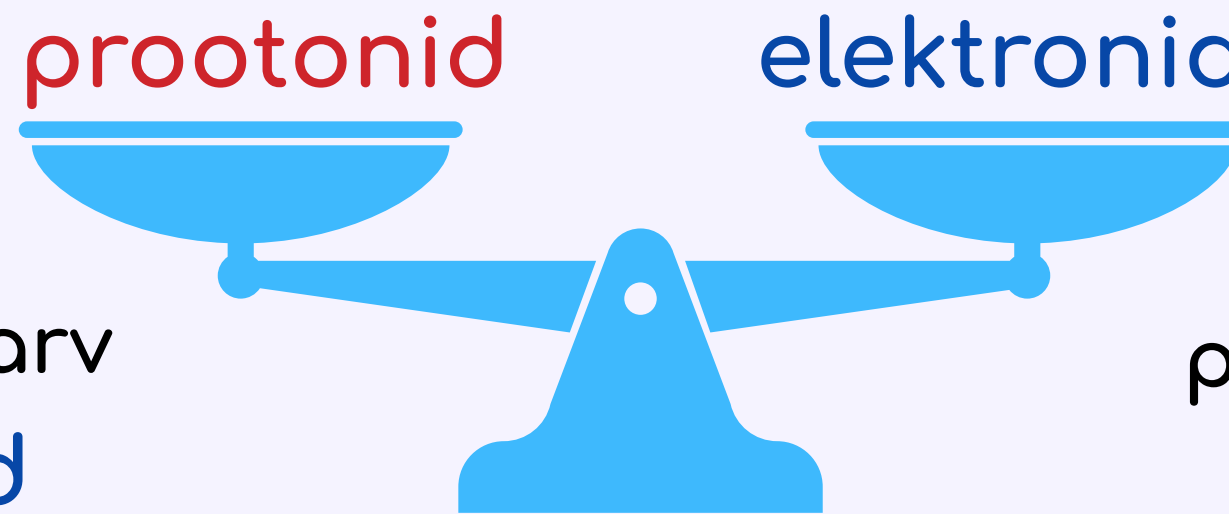


HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Aatomi muutumine iooniks

Neutraalne aatom
prootonite arv = elektronide arv

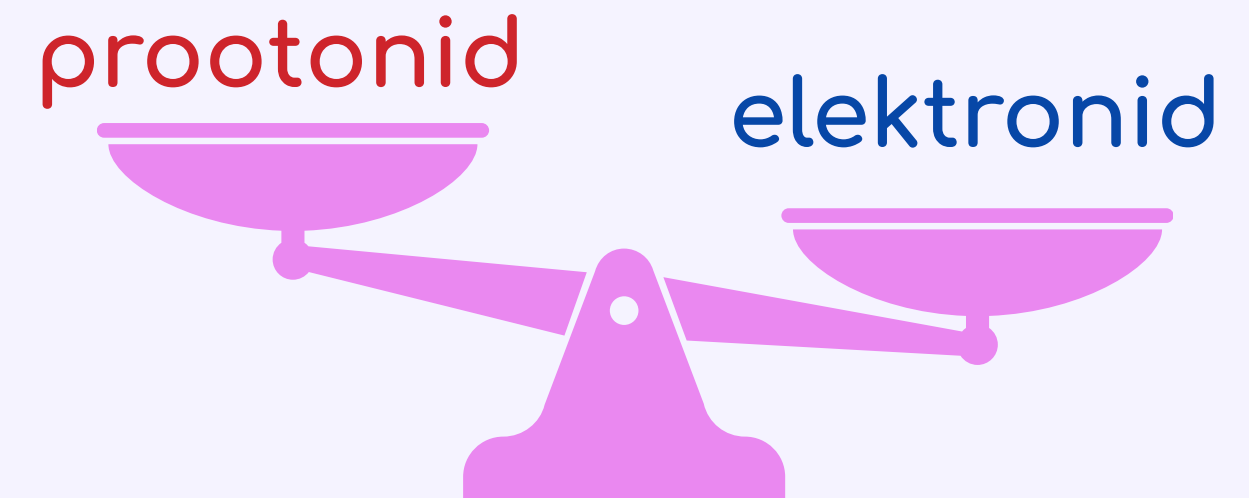


ioon
prootonite arv > elektronide arv



neutraalne aatom loovutab elektrone
laeng → positiivne "+"
tekib **positiivne ioon** - **KATIOON**

ioon
prootonite arv < elektronide arv



neutraalne aatom liidab elektrone
laeng → negatiivne "-"
tekib **negatiivne ioon** - **ANIOON**



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

04 täpsustamine & laiendamine

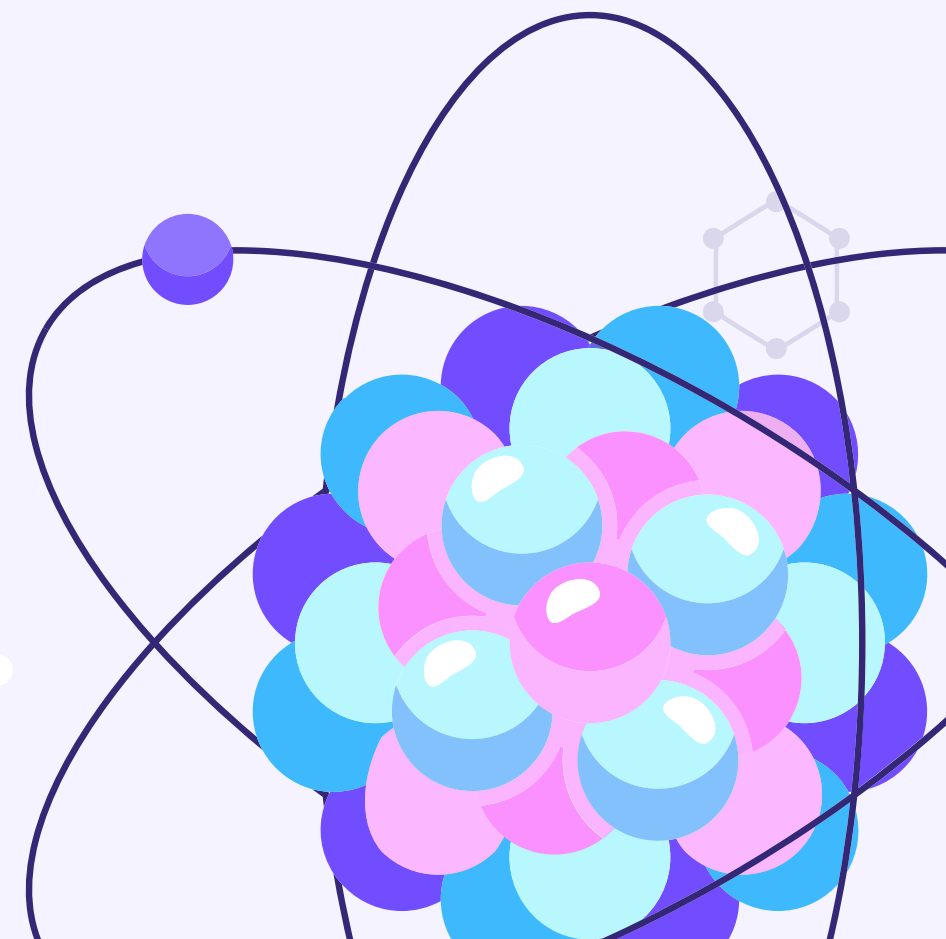
Ülesanne 4

Arutle rühmas



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



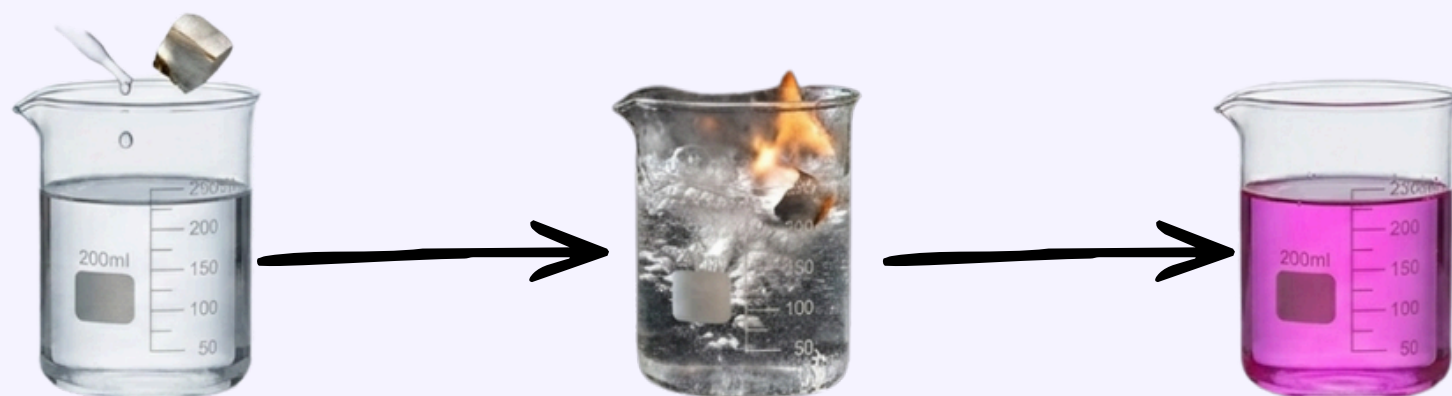
Ülesanne → 4. Arutle ja täida rühmas.

NB! Iooni laeng märgitakse sümboli ülaindeksina, nt Na^+ , H^+

Elemendi nimetus	Aatomi sümbol	Väliskihi elektronide arv	Elektronide muutus (liidab/loovutab)	Iooni tüüp (katioon / anioon)	Iooni sümbol	Miks selline laeng tekib?
magneesium	Mg					
fluor	F					

Vali tabelist üks näide ja selgita seda kahe tasandi abil. Minu valitud element:

Tasand	Selgitus
OSAKESE TASAND – mis juhtus sinu valitud aatomiga?	
SÜMBOL – kirjuta aatomi iooniks muutumine	

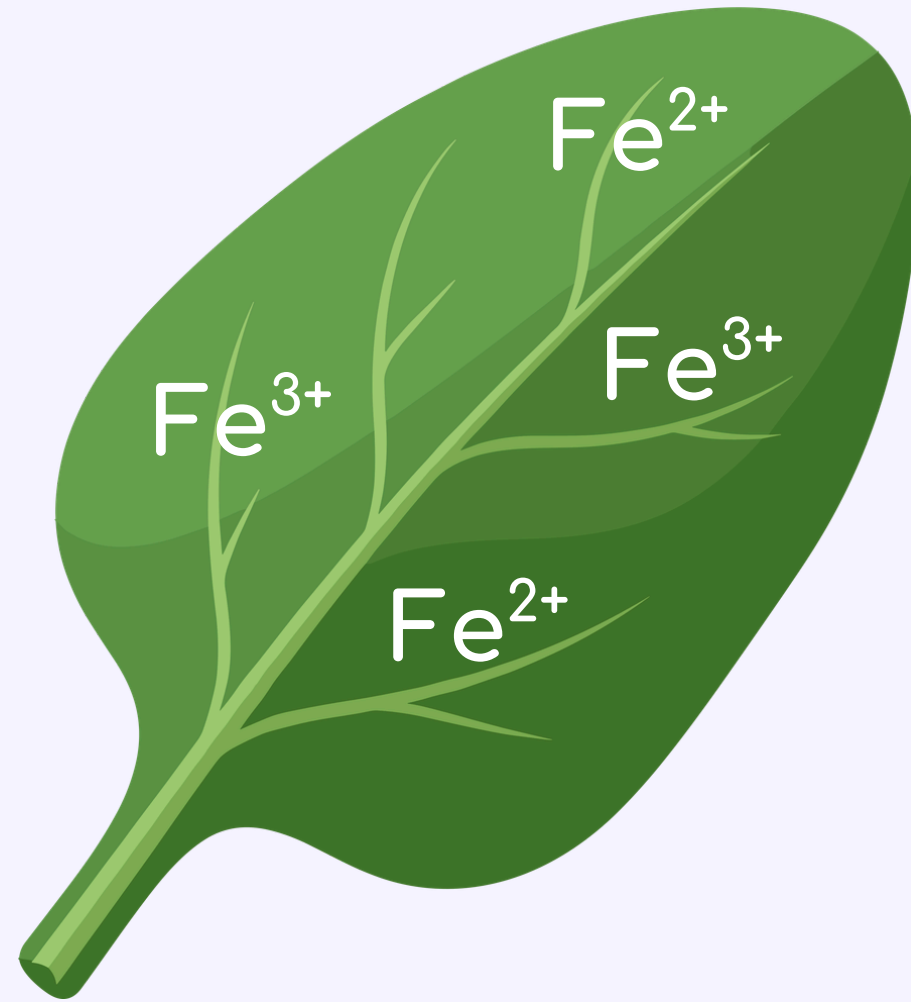
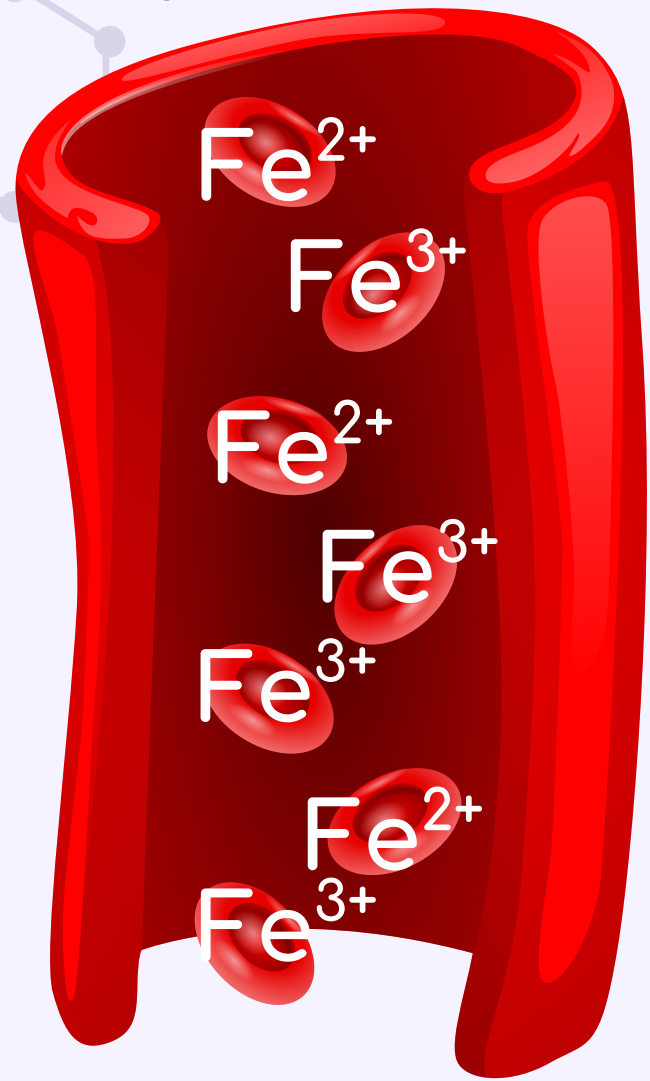


HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

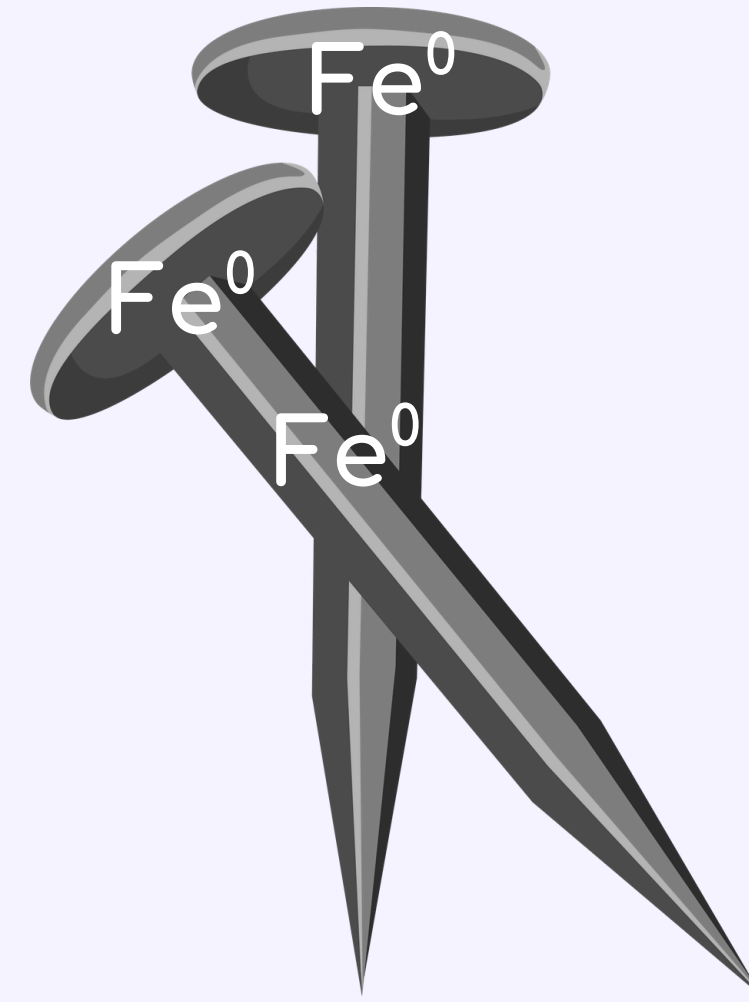
Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



Ülesanne → 4.2. Tagasi igapäevaellu: spinat ja raudnael.



Spinat

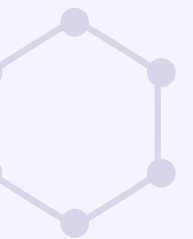


Raudnael



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



05 hindamine

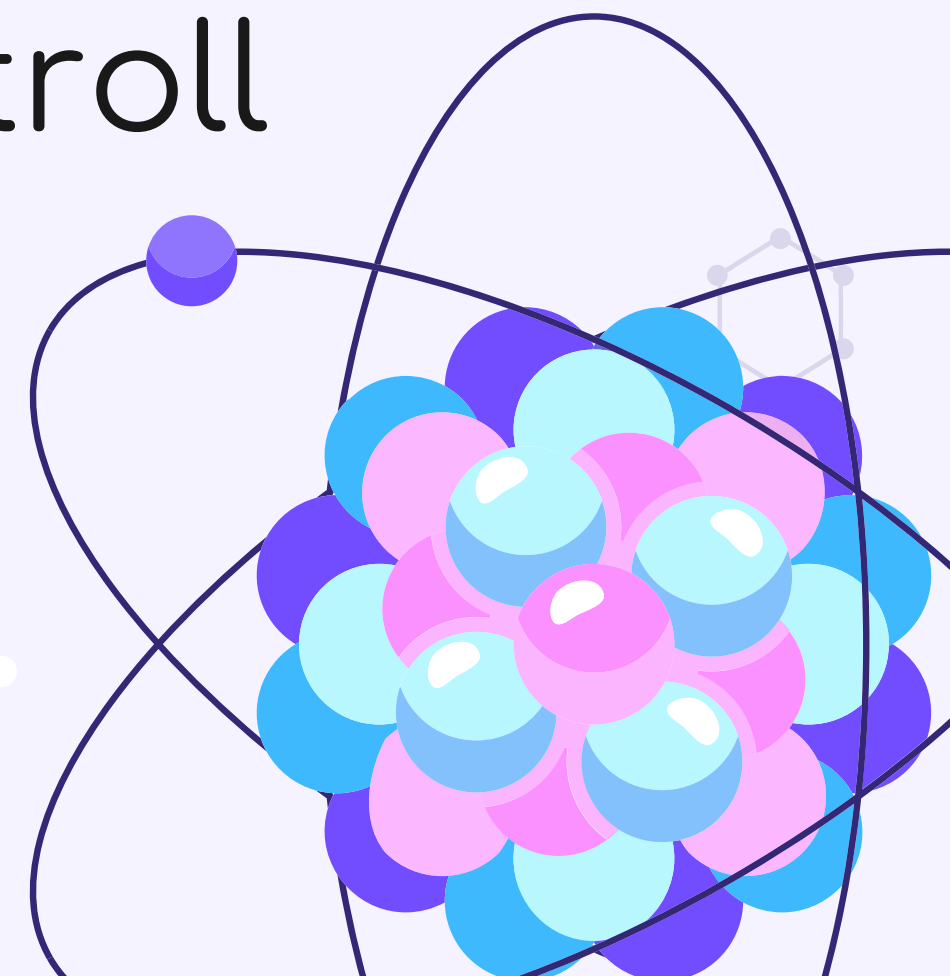
Ülesanne 5 harjutused 1 - 3

Enesekontroll



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide A

“Kui neutraalne aatom liidab endale negatiivseid elektrone, muutub tema laeng positiivseks.”

☐ ÕIGE ☐ VALE



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab Euroopa Liit



5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide A

“Kui neutraalne aatom liidab endale negatiivseid elektrone, muutub tema laeng positiivseks.”

☐ ÕIGE ☒ VALE

Parandus või põhjendus:

.....



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab Euroopa Liit

5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide A

“Kui neutraalne aatom liidab endale negatiivseid elektrone, muutub tema laeng positiivseks.”

□ ÕIGE □ VALE

Parandus või põhjendus:
negatiivseks



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab Euroopa Liit

5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide B

“looni tekkimisel muutub alati aatomi tuumas olevate prootonite arv.”

☐ ÕIGE ☐ VALE



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab Euroopa Liit

5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide B

“looni tekkimisel muutub alati aatomi tuumas olevate prootonite arv.”

☐ ÕIGE ☒ VALE

Parandus või põhjendus:

.....



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide B

“looni tekkimisel
muutub alati aatomi
tuumas olevate
~~prootonite arv.~~”

□ ÕIGE □ VALE

Parandus või põhjendus:
elektronide arv



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide C

“Kui naatriumi aatom loovutab ühe elektroni, tekib negatiivne ioon.”

☐ ÕIGE ☐ VALE



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab Euroopa Liit

5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide C

“Kui naatriumi aatom loovutab ühe elektroni, tekib negatiivne ioon.”

☐ ÕIGE  VALE

Parandus või põhjendus:

.....



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

5. Harjutus 1: Õige või vale?

Loe väiteid. Kui väide on vale, paranda see. (3 p)

Väide C

“Kui naatriumi
aatom loovutab ühe
elektroni, tekib
~~negatiivne ioon.~~”

□ ÕIGE □ VALE

Parandus või põhjendus:

.....**positiivne ioon e KATIOON**.....



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Kolme tasandi ülesanne

Meenuta tunni alguse katset, kus naatrium reageeris tormiliselt veega. (3p)

Kirjuta nüüd keemiku pilgu läbi katsele selgitused, kasutades sõnu:

- neutraalne aatom,
- loovutas elektroni,
- positiivne ioon,
- Na^+ ,

mis selgitavad naatriumiga toimuvat selles katstes.

Tasand	Minu vastus
MAKRO - mis oli näha, kuulda või märgata	
OSAKESE TASAND - mis juhtub naatriumi aatomiga	
SÜMBOL - kirjuta naatriumi iooniks muutumine	



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit



Harjutus 3. Kaltsium võib moodustada iooni Ca^{2+} . Vasta küsimustele. (4 p)

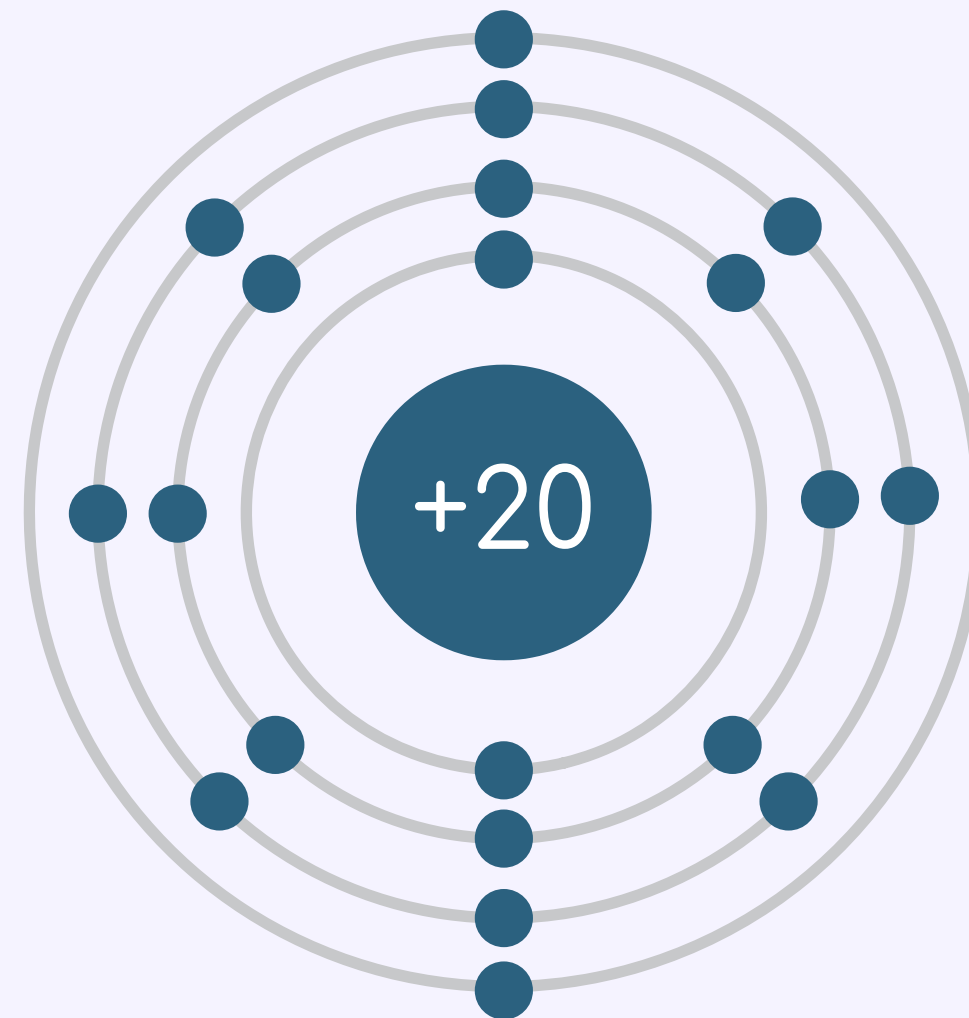
Kas kaltsiumi aatom loovutab või liidab elektrone?

Mitu elektroni kaltsium loovutab või liidab?

Miks on iooni tähis Ca^{2+} , mitte Ca^- ?

.....

Kirjuta sümboltasandil kaltsiumi iooniks muutumine:



Ca



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Harjutus 3. Kaltsium võib moodustada iooni Ca^{2+} . Vasta küsimustele. (4 p)

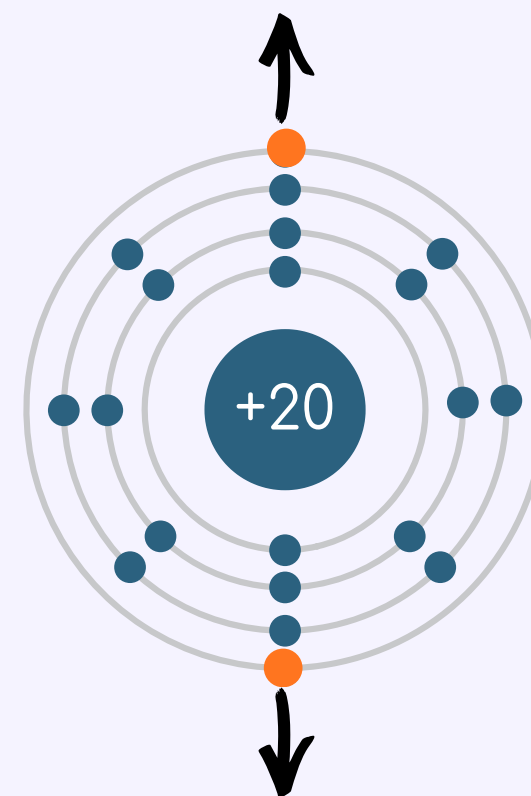
Kas kaltsiumi aatom loovutab või liidab elektrone?

Mitu elektroni kaltsium loovutab või liidab?

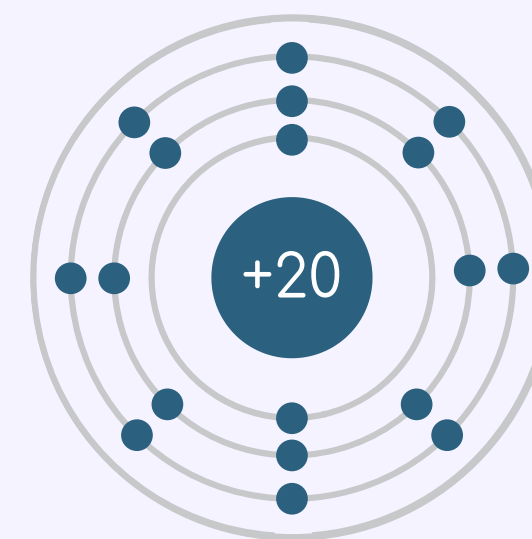
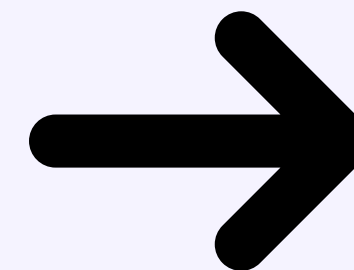
Miks on iooni tähis Ca^{2+} , mitte Ca^- ?

.....

Kirjuta sümboltasandil kaltsiumi iooniks muutumine:



Ca



Ca^{2+}



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Hindamiskriteeriumid.

Punktide teisendamine lõpphinnanguks.

Tase

Suurepärane:
9–10 p

Hea: 6–8 p

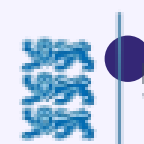
Vajab harjutamist:
0–5 p

Kirjeldus

Eristan aatomit ja iooni, selgitan õigesti laengu teket, tean, et prootonid ei muutu, ning kasutan korrektselt sümboleid Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} . Oskan siduda makro-, mikro- ja sümboltasandit.

Mõistan üldiselt ioonide teket ja oskan kirjutada lihtsamaid ioonide sümboleid, kuid võin eksida mõnes märgis või loovutamise/liitmise põhjenduses.

Aatomi ja iooni erinevus on veel ebaselge. Elektronide ja prootonite roll läheb segamini. Vajab kordamist ja lisaharjutusi.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Kokkuvõttev reegel

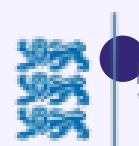


Aatom muutub iooniks siis, kui muutub tema arv.

Kui aatom loovutab elektrone, tekib ioon.

Kui aatom liidab elektrone, tekib ioon.

looni tekkimisel aatomi tuumas olevate arv ei
muutu.



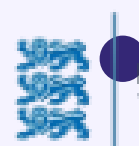
HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Kokkuvõttev reegel



Aatom muutub iooniks siis, kui muutub tema **elektronide** arv.
Kui aatom loovutab elektrone, tekib ioon.
Kui aatom liidab elektrone, tekib ioon.
Iooni tekkimisel aatomi tuumas olevate arv ei
muutu.



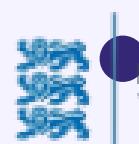
HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Kokkuvõttev reegel



Aatom muutub iooniks siis, kui muutub tema arv.
Kui aatom loovutab elektrone, tekib ioon.
Kui aatom liidab elektrone, tekib ioon.
Iooni tekkimisel aatomi tuumas olevate arv ei
muutu.



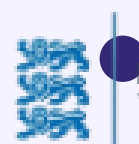
HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Kokkuvõttev reegel



Aatom muutub iooniks siis, kui muutub tema **elektronide** arv.
Kui aatom loovutab elektrone, tekib **positiivne** ioon.
Kui aatom liidab elektrone, tekib **negatiivne** ioon.
Iooni tekkimisel aatomi tuumas olevate arv ei muutu.



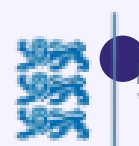
HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Kokkuvõttev reegel



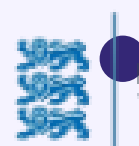
Aatom muutub iooniks siis, kui muutub tema **elektronide** arv.
Kui aatom loovutab elektrone, tekib **positiivne** ioon.
Kui aatom liidab elektrone, tekib **negatiivne** ioon.
Iooni tekkimisel aatomi tuumas olevate **prootonite** arv ei muutu.



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Õpilase töölehe fail → SIIN
Töölehe tagasisideküsitlus õpetajale

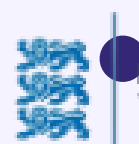


HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

Kasutatud kirjandus

- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson, J. W., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. BSCS.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. Journal of Computer Assisted Learning, 7(2), 75–83.
- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry - logical or psychological? Chemistry Education: Research and Practice in Europe, 1(1), 9–15.
- Koyunlu Ünlü, Z., & Dökme, İ. (2022). A systematic review of 5E model in science education: Proposing a skill-based STEM instructional model within the 21st century skills. International Journal of Science Education, 44(13), 2110–2130.
- Reid, N. (2021). The Johnstone Triangle: The Key to Understanding Chemistry. Royal Society of Chemistry.
- Vabariigi Valitsus. (2011). Põhikooli riiklik õppekava. RT I, 14.01.2011, 1 (muudetud RT I, 08.03.2023, 5).



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit

AITÄH!



PRAKTIKAL



TARTU ÜLIKOOL
keemia instituut

Tegevust „Haridus- ja noortevaldkonna töötajate
esma- ja täiendusõpe ning järelkasv“ kaasrahastab
Euroopa Liit