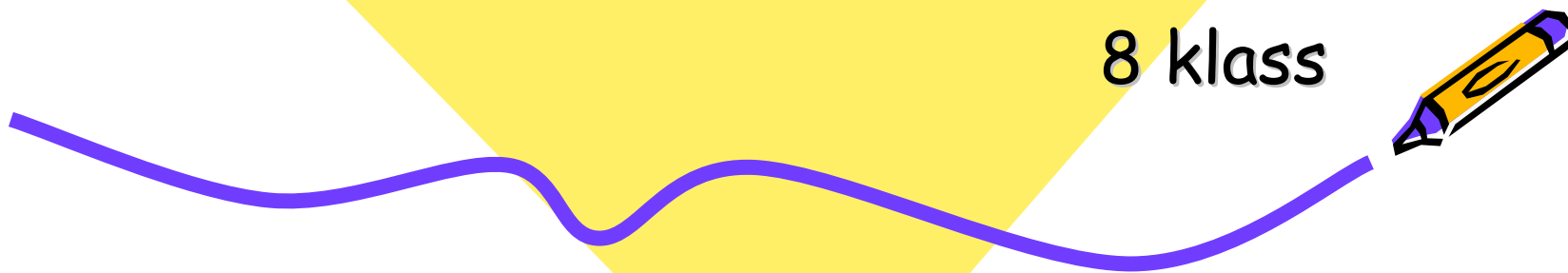




# Redoksreaktsioonid

## Õppevara 8 klassile

Keemia  
8 klass

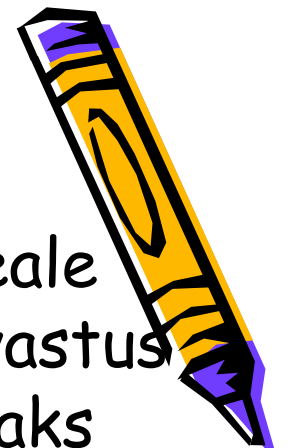


## Redoksreaktsioonid

Mati unustas banaani mõneks päevaks laua peale seisma. Ükskord kui talle see meelde tuli, oli avastus suur- banaani koor oli kollase asemel pruunikaks muutunud. Matil tekkis küsimus: *Miks? Mis toimub?*

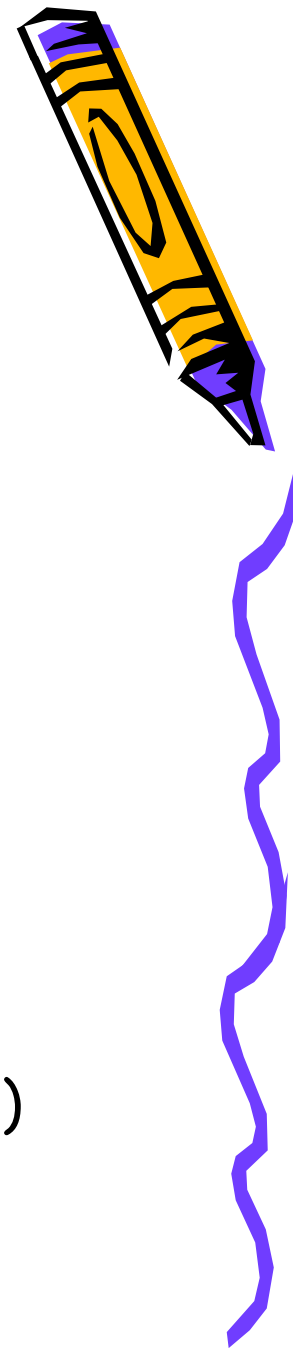
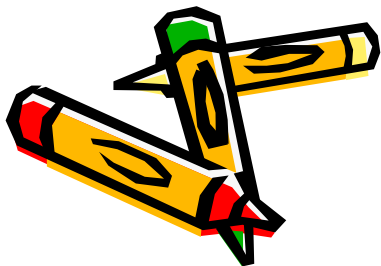


Joonis 1. Banaani tumenemine õhu käes on redoksreaktsioon



# Redoksreaktsioonidega puutume kokku igal sammul:

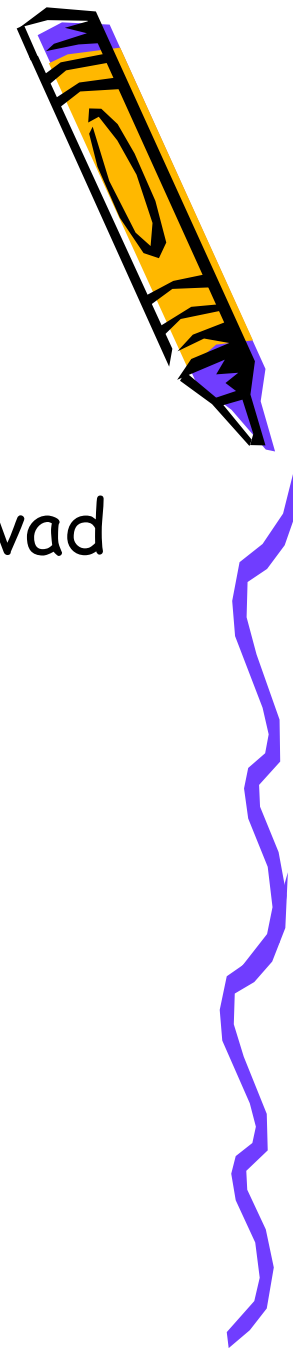
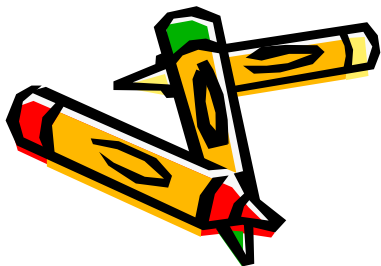
- elusorganismide hingamine
- kütuse põlemine automootoris
- metalli tootmine maagist
- raua roostetamine
- Fotosüntees
- kõdunemine
- mobiiltelefoni akus toimuvad protsessid
- haavade puhastamine vesinikperoksiidiga
- värskete puuviljade tumenemine õhu käes(joonis 1)



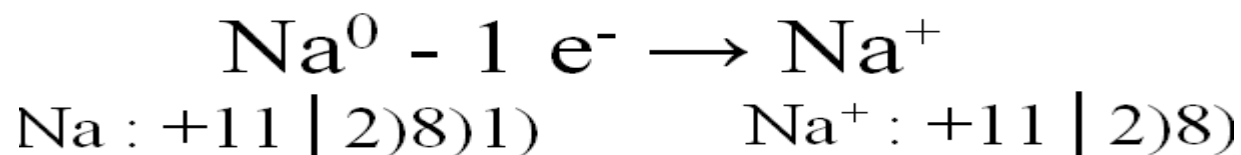
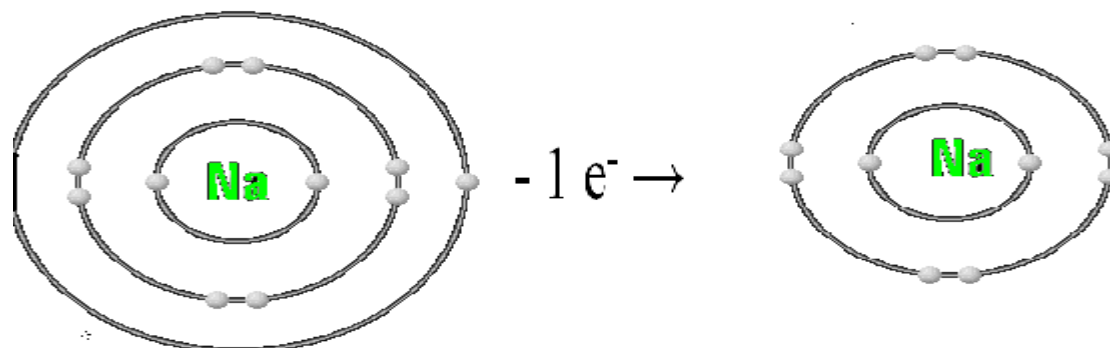
# Mõisted

*Redoksreaktsioon*- protsess, kus elementide oksüdatsiooniastmed muutuvad  
Redoksreaktsioonist võtavad osa:  
I) *redutseerija*-aine, mis loovutab elektrone, oksüdatsiooniaste kasvab

Järgmiste näitete abil püüame selgeks teha, millised ained käituvad redutseerijatena Selgituseks kasutame aatomite planetaarseid mudeleid.



# Näide 1. Naatrium kui metall käitub *redutseerijana*



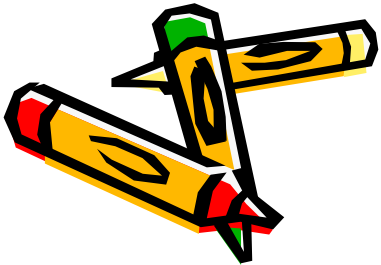
Joonis 2. Naatrium käitub redutseerijana, sest ta loovutab väliskihist ainsa 1 elektroni



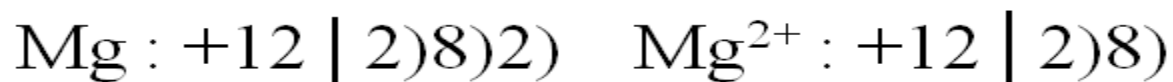
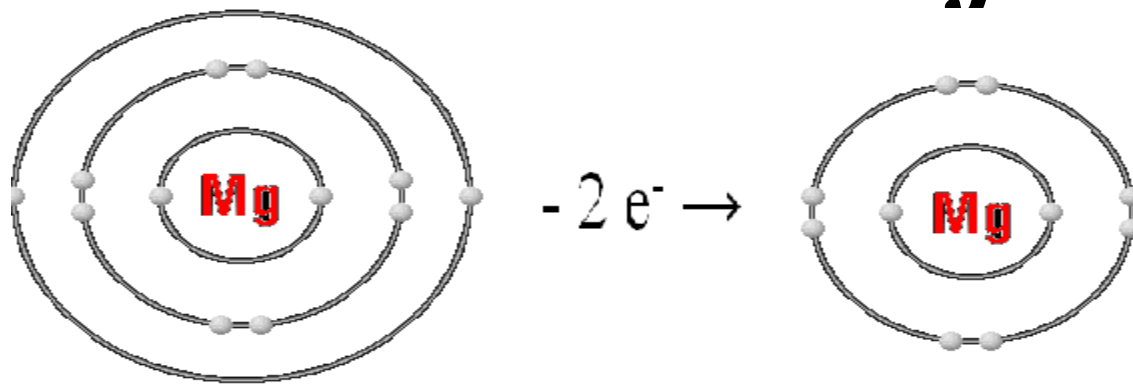
# Selgitused:



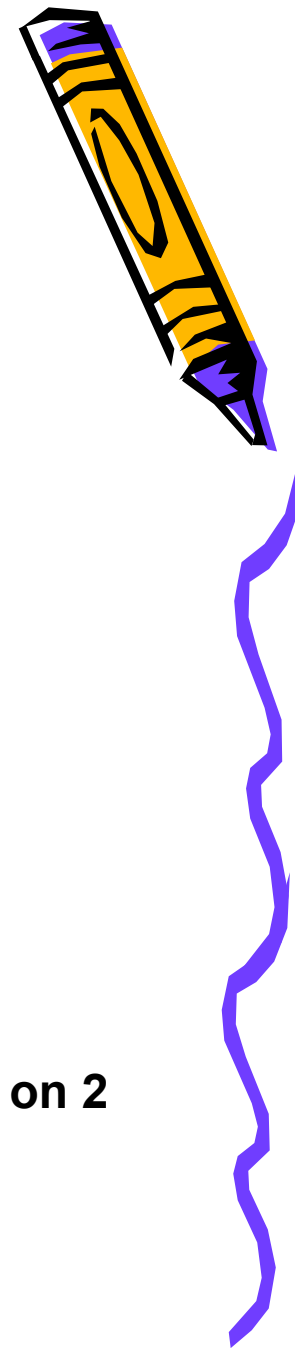
- Naatriumi väliskihis on 1 elektron. Energeetiliselt on soodsam 1 elektron ära anda, kui 7 elektroni juurde võtta - püsiva oleku saavutamiseks- elektronoktett(välises elektronihis on 8 elektroni)
- Elektronskeeme võrreldes me näeme, et oksüdatsiooniaste on **suurenenud**
- Lihtaine oksüdatsiooniaste on alati null
- Kuna aatom loovutab 1 elektroni, siis tema oksüdatsiooniaste kasvab. Siin kohal me ei tohi unustada teadmist, et elektroni laeng on negatiivne
- Seega,  $0 - (-1) = 0 + 1 = 1$ , siis elemendi oksüdatsiooniaste on I
- Oksüdatsiooniaste muutus  $0 \rightarrow 1$ , o. -a kasvab -redutseerija
- Võrreldes arve näeme, et 1 0-st on suurem kui seega antud aine puhul on tegemist **redutseerijaga**
- Vaadates ka joonist(joonis 2) näeme, et aatomil on lihtsam 1 elektron ära anda, kui 7 elektroni juurde võtta



## Näide 2. Magneesium kui metall käitub *redutseerijana*

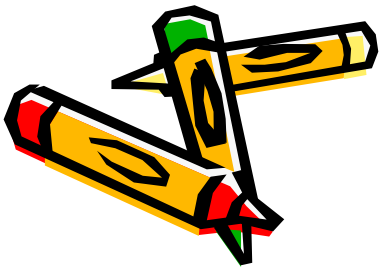


Joonis 3. Magneesium käitub redutseerijana, sest tema väliskhis on 2 elektroni, mille ta loovutab.



# Selgitused:

- Magneesiumi väliskihis on 2 elektron. Energeetiliselt on soodsam 2 elektroni ära anda, kui 6 elektroni juurde võtta - püsiva oleku saavutamiseks- elektronoktett (välises elektronihis on 8 elektroni)
- Elektronskeeme võrreldes me näeme, et oksüdatsiooniaste on suurenenud
- Lihtaine oksüdatsiooniaste on alati null
- Kuna aatom loovutab 2 elektroni, siis tema oksüdatsiooniaste kasvab. Siin kohal me ei tohi unustada teadmist, et elektroni laeng on negatiivne
- Seega,  $0 - (-2) = 0 + 2 = 2$ , siis elemendi oksüdatsiooniaste on II
- Oksüdatsiooniaste muutus  $0 \rightarrow 2$ , o. -a kasvab-redutseerija
- Võrreldes arve näeme, et 2 0-st on suurem kui seega antud aine puhul on tegemist *redutseerijaga*
- Vaadates ka joonist (joonis 3) näeme, et aatomil on lihtsam 2 elektroni ära anda, kui 6 elektroni juurde võtta

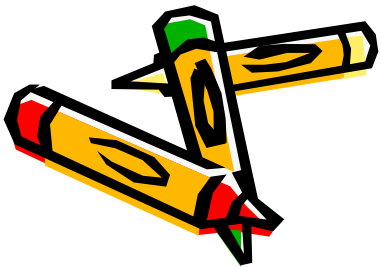




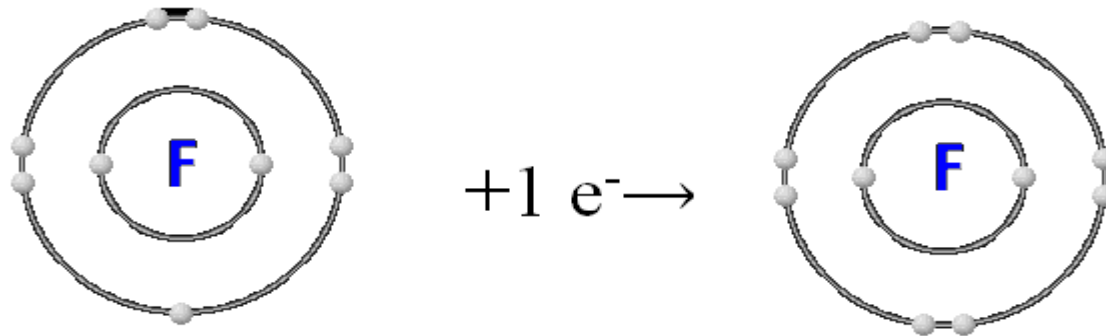


II) *Oksüdeerija*- aine, mis liidab elektrone, oksüdatsiooniate

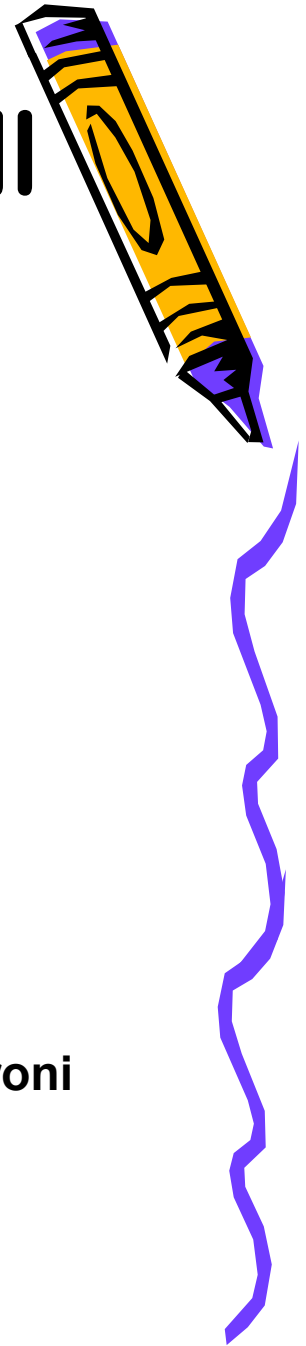
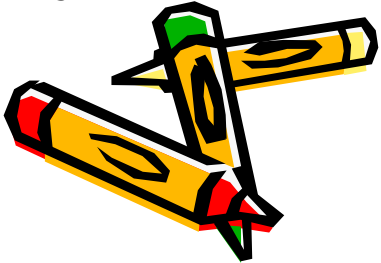
Järgmiste näitede abil püüame selgeks  
teha, millised ained käituvad  
redutseerijatena Selgituseks kasutame  
aatomite planetaarseid mudeleid



# Näide 3. Fluor kui mittemetall käitub *oksüdeerijana*.



Joonis 4. Fluor käitub oksüdeerija, sest liidab oma väliskihti 1 elektroni juurde, et püsivat olekut saavutada



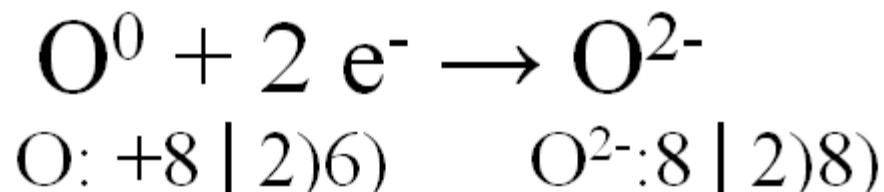
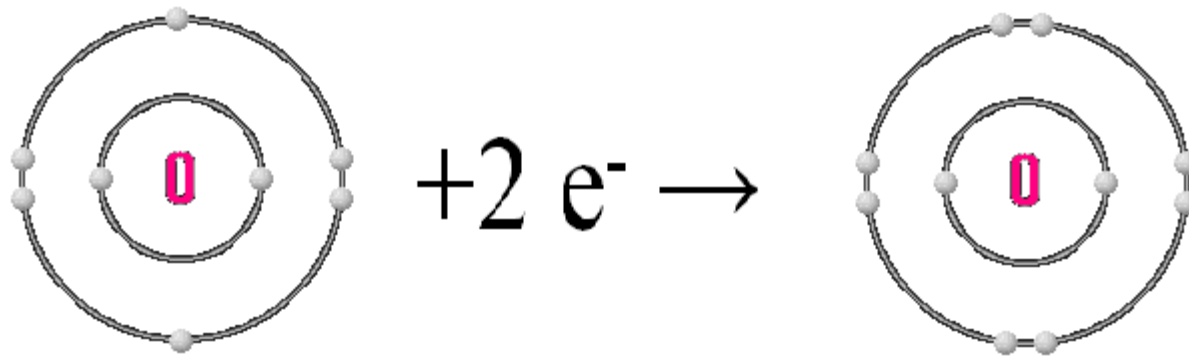
# Selgitused:



- Fluori väliskihis on 7 elektron. Energeetiliselt on soodsam 1 elektron juurde võtta, kui 7 elektroni ära anda - püsiva oleku saavutamiseks- elektronoktett(välises elektronihis on 8 elektroni)
- Elektronskeeme võrreldes me näeme, et oksüdatsiooniaste on **vähenenud**
- **Lihtaine oksüdatsiooniaste on alati null**
- Kuna aatom liidab 1 elektroni, siis tema oksüdatsiooniaste väheneb. Siin kohal me ei tohi unustada teadmist, et **elektroni laeng on negatiivne**
- Seega,  $0+(-1)=0-1= -1$ , siis elemendi oksüdatsiooniaste on **-II**
- Oksüdatsiooniaste muutus  $0 \rightarrow -1$ , **o. -a väheneb - oksüdeerija**
- Võrreldes arve näeme, et -1 0-st on väiksem. Seega antud aine puhul on tegemist **oksüdeerijaga**
- Vaadates ka joonist(joonis 4) näeme, et aatomil on lihtsam 1 elektroni juurde võtta, kui 6 elektroni ära anda.



# Näide 4. hapnik kui mittemetall käitub *oksüdeeriana*



Joonis 5. Hapnik käitub oksüdeerijana, sest ta võtab oma välisesse elektronkihti 2 elektroni juurde.



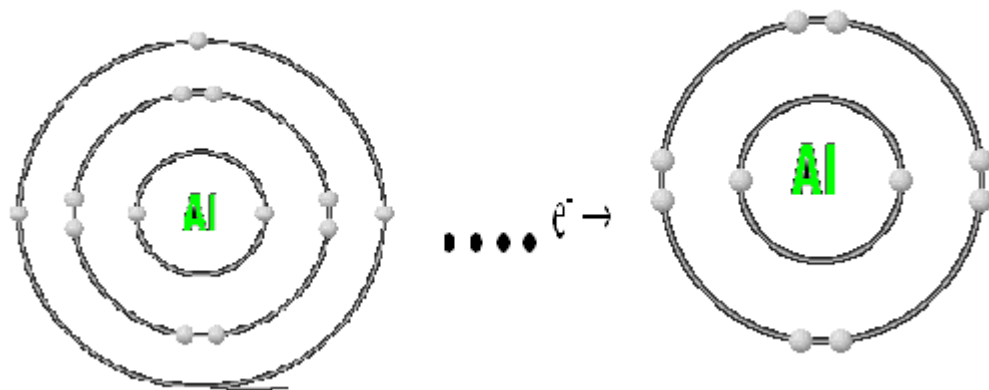
# Selgitused:

- Hapniku väliskihis on 6 elektron. Energeetiliselt on soodsam 2 elektroni juurde võtta, kui 6 elektroni ära anda - püsiva oleku saavutamiseks- elektronoktett(välises elektronihis on 8 elektroni)
- Elektroniskeeme võrreldes me näeme, et oksüdatsiooniaste on **vähenenud**
- Lihtaine oksüdatsiooniaste on alati null
- Kuna aatom liidab 2 elektroni, siis tema oksüdatsiooniaste **väheneb**. Siin kohal me ei tohi unustada teadmist, et elektroni laeng on negatiivne
- Seega,  $0 + (-2) = 0 - 2 = -2$ , siis elemendi oksüdatsiooniaste on -II
- Oksüdatsiooniaste muutus  $0 \rightarrow -2$ , o. -a väheneb-oksüdeerija
- Võrreldes arve näeme, et -2 0-st on väiksem. Seega antud aine puhul on tegemist **oksüdeerijana**
- Vaadates ka joonist(joonis 5) näeme, et aatomil on lihtsam 2 elektroni juurde võtta, kui 6 elektroni ära anda.

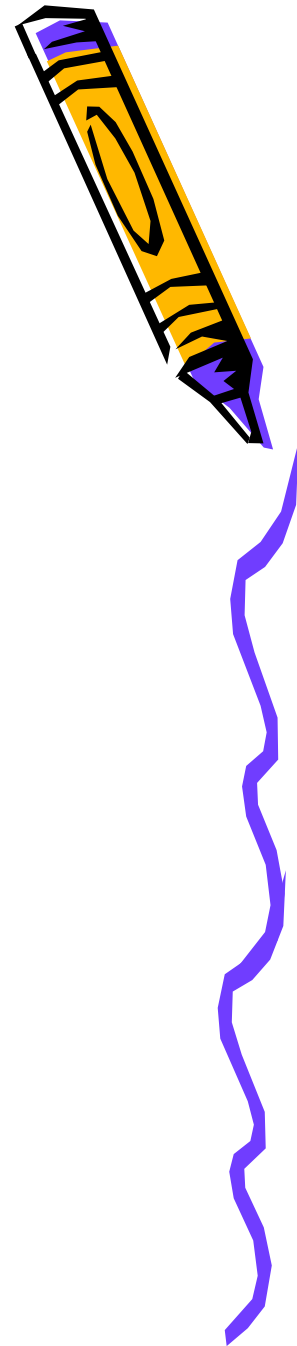
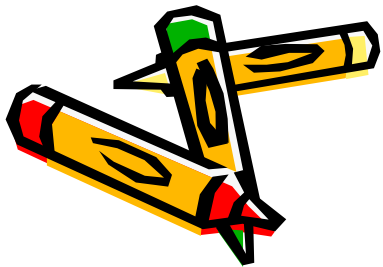


# Iseseisev töö õpilastele

## Ülesanne 1(1)

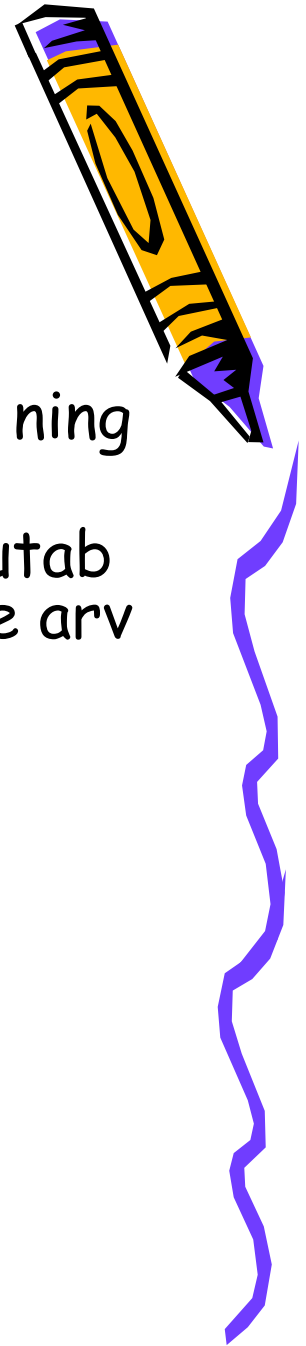


Joonis. 6

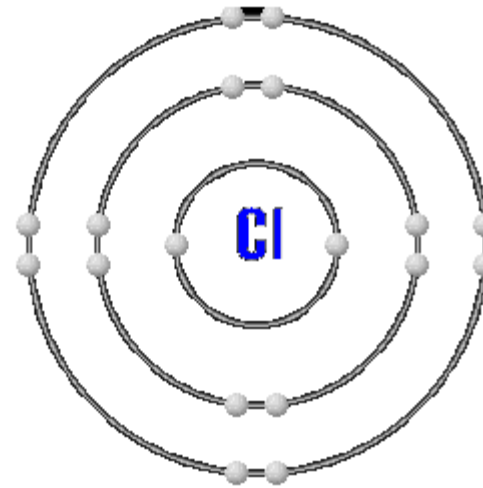
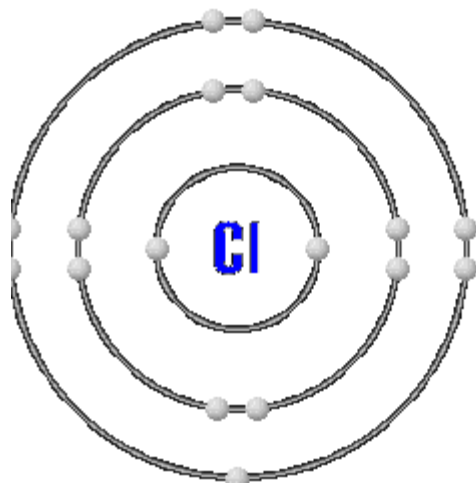


# Ülesanne 1(2)

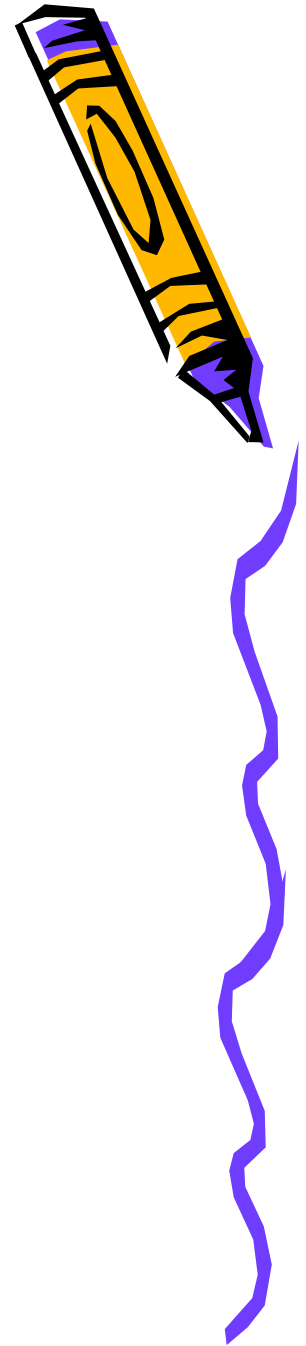
- ✘ Vaata joonist(joonis 6) ja perioodilisustabelit ning vasta nende abil järgmistele küsimustele:
- ✘ Mitu elektroni alumiinimi aatom liidab või loovutab püsiva oleku saavutamiseks. Vastav elektronide arv kirjuta punktiirile.
- ✘ Koosta alumiiniumi aatomi elektronskeem.
- ✘ Koosta alumiiniumiooni elektronskeem.
- ✘ Võrdle neid skeeme- tee vastavad järeldused
- ✘ Kas antud aine käitub *redutseerijana* või *oksüdeerijana*? Põhjenda.



# Ülesanne 2(1)



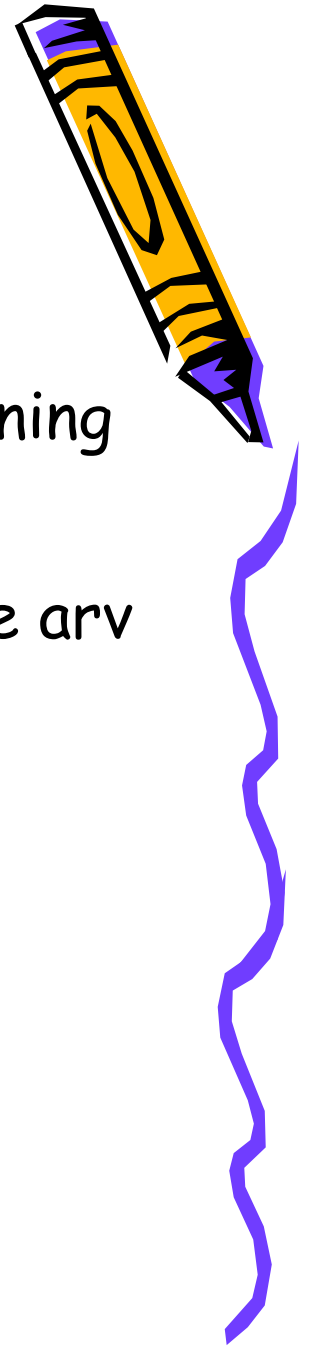
Joonis 7





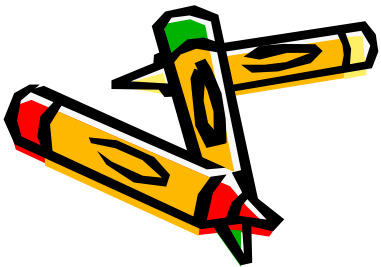
# Ülesanne 2(2)

- Vaata joonist(joonis 7) ja perioodilisustabelit ning vasta nende abil järgmistele küsimustele:
- Mitu elektroni kloori aatom liidab või loovutab püsiva oleku saavutamiseks. Vastav elektronide arv kirjuta punktiirile.
- Koosta kloori aatomi elektronskeem.
- Koosta kloori iooni elektronskeem.
- Võrdle neid skeeme- tee vastavad järeldused
- Kas antud aine käitub *redutseerijana* või *oksüdeerijana*? Põhjenda.





Redutseerijatena käituvad  
lihtainetest eelkõige metallid.  
Oksüdeerijatena käituvad lihtainetest  
peamiselt aktiivsed mittemetallid  
(hapnik, kloor, väävel jt.)



Alljärgneval joonisel(joonis 8) on kujutatud perioodilisustabel, kust me näeme metallide ja mittemetallide paiknemist tabelis.



Elementide perioodilisustabel

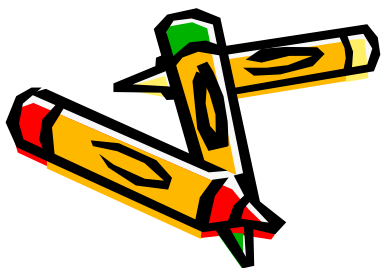
Grupid    Temperatuur    Ajajoon    Omadused

	1	2		3	4	5	6	7	0									
1			1 H						2 He									
2	3 Li	4 Be				5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne							
3	11 Na	12 Mg				13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar							
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub						
				58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
				90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

Legend:

- Leelismetall
- Leelismuldmetall
- Siirdemetall
- Muu metall
- Poolmetallid
- Mittemetall
- Väärisgaas
- Lantanoidid
- Aktinoidid

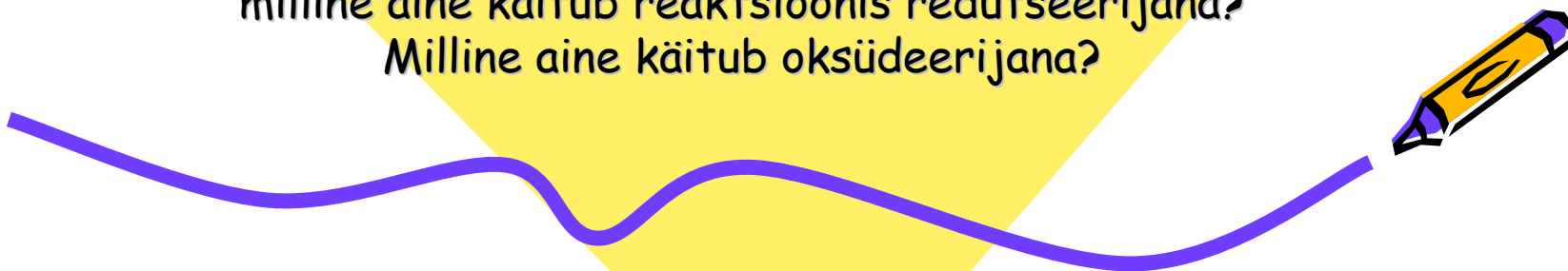
Joonis 8. Perioodilissustabel



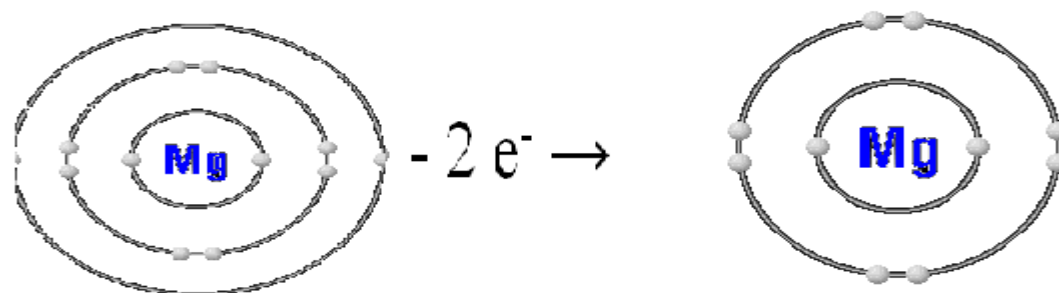
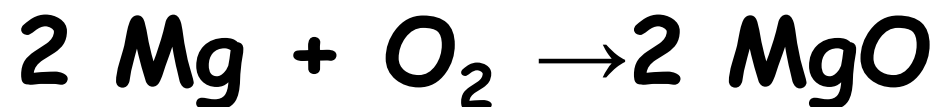


REDOKSREAKTSIOONIDEST VÕTAVAD ALATI  
OSA NII REDUTSEERIJA KUI KA OKSÜDEERIJA.

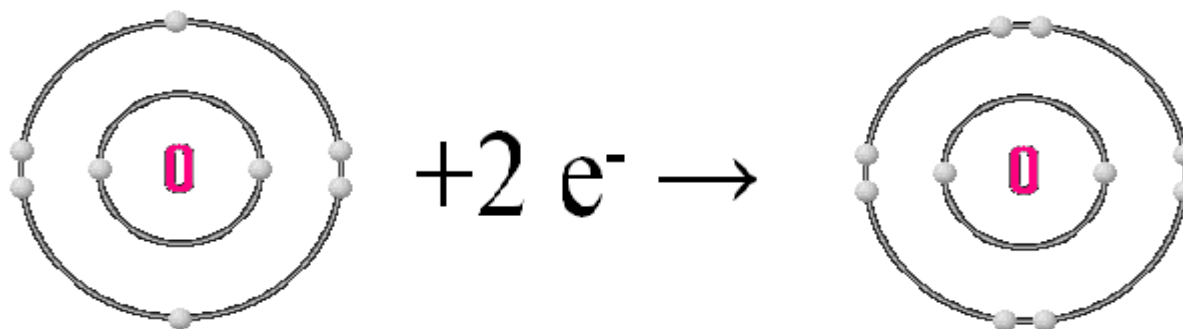
Alljärgneva näite(näide 5) abil püüamegi kindlaks teha:  
milline aine käitub reaktsioonis redutseerijana?  
Milline aine käitub oksüdeerijana?



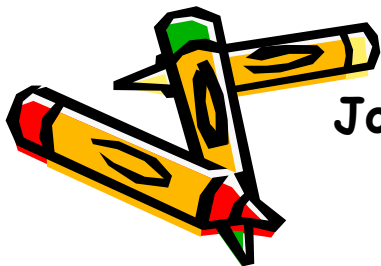
# Näide 5. Redutseerija ja oksüdeerija määramine



Joonis 9. Magneesium käitub redutseerijana



Joonis 10. Hapnik käitub oksüdeerijana

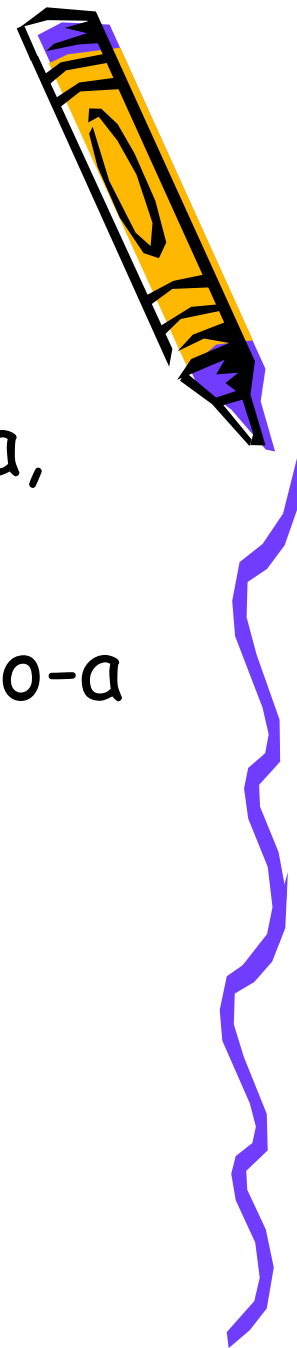


# Üleminevate elektronide võrrandid

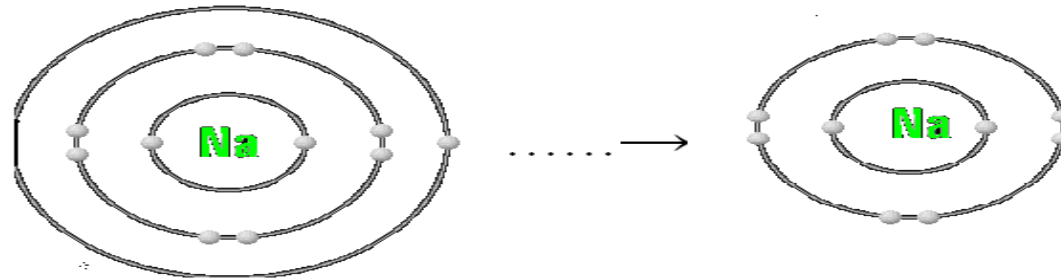
$Mg^0 - 2 e^- \rightarrow Mg^{2+}$  | redutseerija,  
o.-a kasvab,  $0 - (-2) = 0 + 2 = 2$

$O_2^0 + 2 e^- \rightarrow 2O^{2-}$  | oksüdeerija, o.-a  
väheneb,  $0 + (-2) = -2$

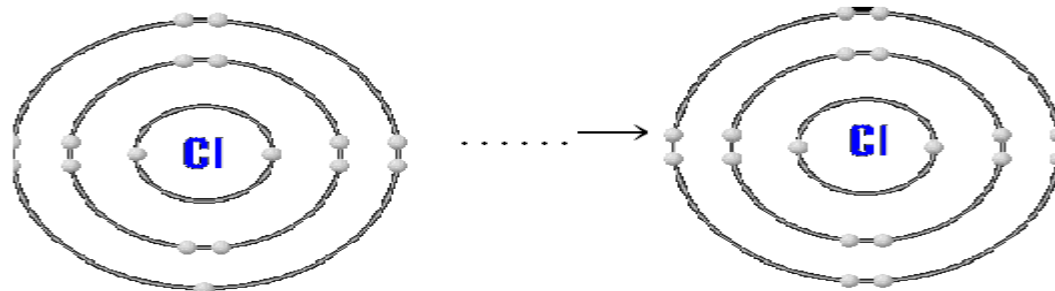
ÜLEMINEVATE ELEKTRONIDE ARV ON VÕRDNE



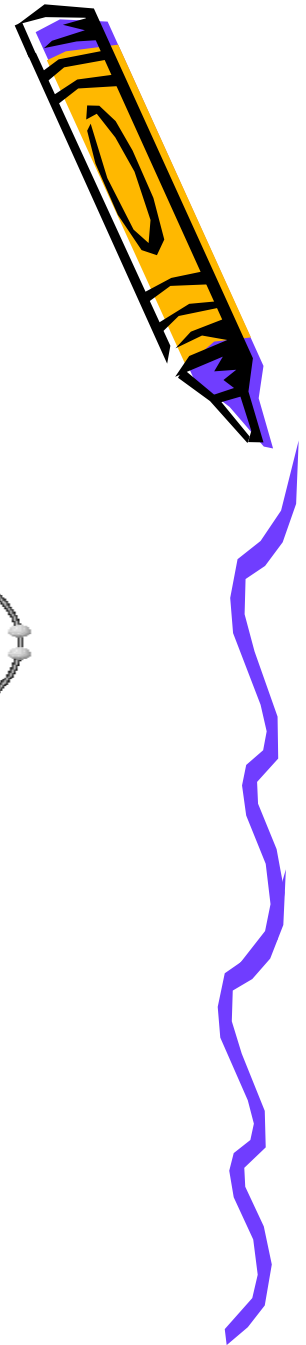
# Kodune töö: Ülessanne 1



Joonis 11. Naatrium käitub redutseerijana



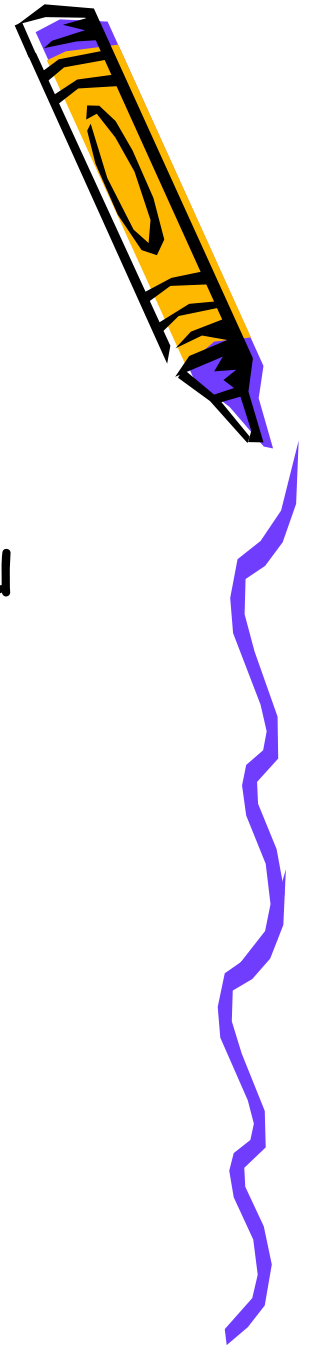
Joonis 12. Kloor käitub redutseerijana



# Ülesanne 1(2)

Küsimused.

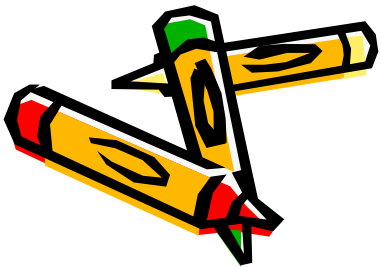
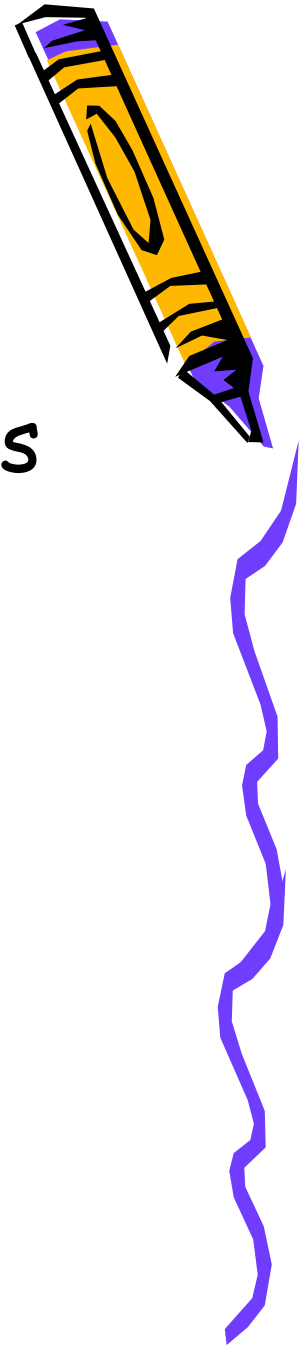
- Kirjuta välja elektronide ülemineku võrrandid.
- Määra ära redutseerija, põhjenda.
- Määra ära oksüdeerija, põhjenda.





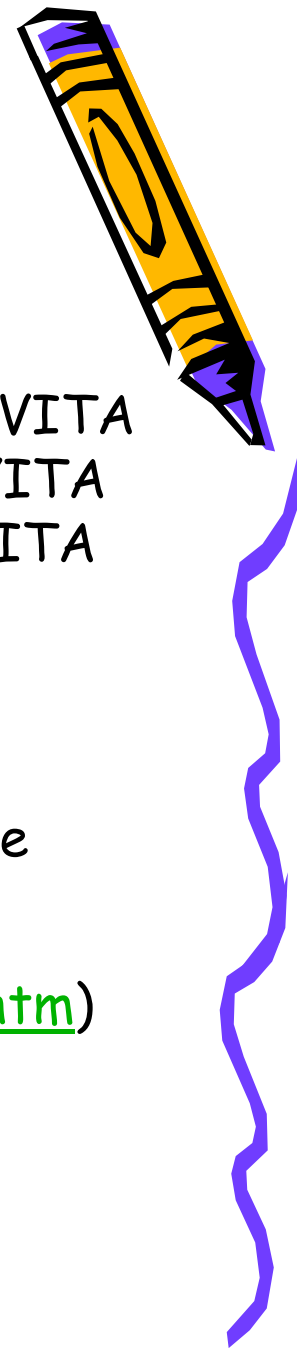
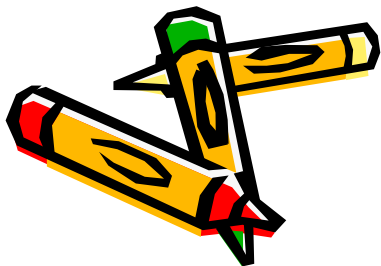
# Ülesanne 2

Nimetage milliste protsesside käigus me puutume kokku redoksreaktsioonidega. (Vihje: meenutage tunni sissejuhatust)



# Kasutatatud kirjandus

- Lembi Tamm, KEEMIA õpik VII klassile II osa, 2006 AVITA
- Lembi Tamm, KEEMIA õpik VII klassile I osa, 2006 AVITA
- Lembi Tamm, Heiki Timotheus KEEMIA IX klassile, AVITA 2001
- Programm- Multimedia Science School
- J. Mikk (2002a). Lihtsa keele reeglid (<http://www.ut.ee/~jaanm/keelereeglid.htm>)
- J. Mikk (2002b). Õppetöö motiveerimine õppekirjanduse abil? (<http://www.ut.ee/~jaanm/opimotivatsioon.htm>)
- J. Mikk (2002c). Ideed ja inimsaatused (<http://www.ut.ee/~jaanm/Inimsaatused.htm>)



# Selgitused(1)

## a) Õppematerjali struktureerimine

*kõigepealt selgitasin lahti mõisted( tekstis on õpilastele redutseerija ja redoksreaktsioon, mõisted; oksüdeerija, elektron, oksüdatsioonaste, väline elektronkiht jne on juba varem õpitud teemades „Vesinik“, „ hapnik“ ja " perioodilised seosed")*

*Iga joonise alla lisasin selgituse loeteluna*

*Materjal on esitatud järjekorras- kergema teema poolt raskema poole*

*Eraldi on seletatud mõisted redutseerija ja oksüdeerija+ vastavad näited*

*Viimase teemana on toodud välja konkreetne redoksreaktsioon, kus osalevad nii redutseerija kui ka oksüdeerija*

## b) Õppematerjali illustreerimine

*Püüdsin kasutada nii palju jooniseid ja pilte kui võimalik*

*Iga joonise ja pildi alla on toodud ka selgitus*

## c) Teksti esitamine õpilastele arusaadaval viisil

*Püüdsin vältida pikki lauseid*

*Kasutatud on väga vähe võõrsõnu*



# Selgitused(2)

## d) Õpilaste motiveerimine

*materjali koostamist alustasin elulise näitegakasutasin väga palju illustreerivat materjali*

## e) Teadmiste kinnistamiseks küsimuste ja harjutuste abil

Vastavate teemade lõpus on küsimused

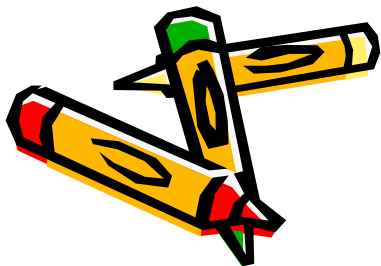
Kõige lõpus koduse töö osas peab õpilane meenutama seda, mis oli tunni alguses.

## f) Õpilaste väärtushinnangute kujundamiseks

**Redoksreaktsioonid pole ainult paberil toimuvad, vaid toimuvad ka reaalselt**



Täna tähelepanu eest!!!



Küsimused???

Kommentaarid!!!

