

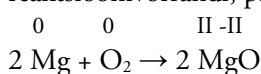
Hea 10. klassi noor! Täna jätkame anorgaaniliste ainete tundma õppimisega, laiendades oma põhikoolis õpitud teadmisi ja avardades silmaringi sellest, kuidas okside saada ja kuidas nad veega käituvad. Eelmisel nädalal juhatasime sisse anorgaaniliste ainete põhiklasside teema ja neljapäeval vaatasime põgusalt seda, kuidas oksiidid jagunevad ning tegime ka mõned katsed.

Nüüd jätkame oksiidide lähema tundmaõppimisega. Esmalt on oluline teada seda, kuidas okside on võimalik saada. Allajoonitud osa tekstist ja kõik reaktsioonivõrrandid (sh need, mis endal lõpetada tuleb) maksab kindlasti vihikusse konspekteerida.

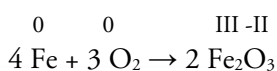
### 3.3 OKSIIDIDE SAAMINE

#### 1. lihtainete reageerimisel hapnikuga ehk põlemisel: LIHTAINE + HAPNIK → OKSIID

Meenuta, kuidas neljapäeval põlevat magneesiumit vaatlesime. Tegelikult seda leeki otse vaadata ei tohigi – Mg põlemisel tekib kahjulikku UV-kiirgust! Magneesiumi põlemisel ühinevad magneesiumi aatomid õhuhapniku molekulidega ja moodustub magneesiumoksiid. Seda nägime sellest, et põlevast magneesiumist tõusis valget suitsu ja jäi ka tiiglitangidele valget pulbrit. See valge aine oligi magneesiumoksiid. Kirjutame reaktsioonivõrrandi, pidades meeles oksüdatsiooniastmeid.

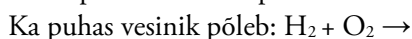
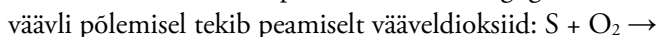
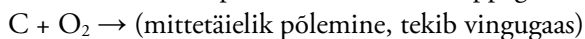
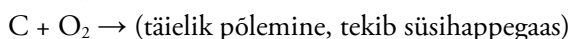


Kui raud roostetab, reageerib see õhuhapnikuga. Tekib punakaspruun rauarooste, mis on olemuselt hüdraatunud raud(III)oksiid. See number III nimetuses viitab otseselt raua oksüdatsiooniastmele selles ühendis:



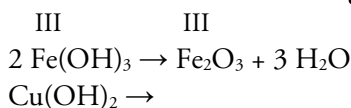
Kui raud reageerib hapnikuga kõrgel temperatuuril, siis tekib raud(III)oksiidi asemel rauatagi  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , mis on segaoksiid raud(II)oksiidist  $\text{FeO}$ st ja raud(III)oksiidist  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -st:  $\text{Fe}_3\text{O}_4 = \text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ . See oksiid moodustus siis, kui puistasime rauapuru leeki. Lisaks magneesiumile kasutataksegi saraküünaldes nii rauda kui alumiiniumit.

Lõpeta järgmised reaktsioonid ise:

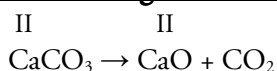


Kõik eeltoodud reaktsioonid on ühinemisreaktsioonid ning ühtlasi eksotermilised. See tähendab, et neis energia eraldub (magneesiumi põlemisel eraldub soojus ja UV-kiirgus; söe põlemisel soojus jne) ehk reaktsioonis siseenergia muut on negatiivne:  $\Delta H < 0$ .

#### 2. mittelahustuva hüdroksiidi lagunemine: HÜDROKSIID → METALLIOKSIID + VESI



#### 3. karbonaadi lagunemine: KARBONAAT → METALLIOKSIID + SÜSIHAPPEGAAS

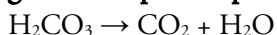


Eelmist reaktsiooni nimetatakse lubja põletamiseks, sest see toimub kõrgel temperatuuril ning selles reaktsioonis moodustub lubjakivi peamisest komponendist ehk kaltsiumkarbonaadist kustutamata lubi ehk kaltsiumoksiid.



Kergesti lagunevad kuumutamisel vähemaktiivsete metallide hüdroksiidid ja karbonaadid. Need reaktsioonid on lagunemisreaktsioonid: endotermilised, energia neeldub,  $\Delta H > 0$

#### 4. nõrgemate hapnikhapete lagunemine: HAPE → MITTEMETALLIOKSIID + VESI



Süsihappegaasi saamiseks laboratooriumis võib vabalt kasutada gaseeritud vee soojendamist (sinna moodustunud süsihape laguneb ja ühtlasi väheneb süsihappegaasi lahustuvus). Samuti sobivad sellised reaktsioonid, milles peaks moodustuma süsihape: näiteks mõne karbonaadi (marmor, lubjakivi, sooda) reageerimine tugeva happega (soolhape, väävelhape). Kusjuures, osa tulekustuteid, milles tekib süsihappegaas, ongi sellele üles ehitatud, et väävelhape hakkab kustuti kasutamisel reageerima soodaga, mille käigus peaks tekkima süsihape. Kuna see on aga erakordselt nõrk ja ebapüsiv hape, laguneb see momentaanselt süsihappegaasiks, mille saame tulekoldele suunata! Hurraa!

Vääveldioksiidi laboris saamiseks kasutatakse aga reaktsioone, milles peakski moodustuma väävlishape, mis aga võrdlemisi kergesti laguneb vääveldioksiidiks ja veeks.

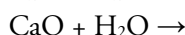
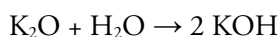


### 3.4 OKSIIDIDE REAGEERIMINE VEEGA

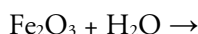
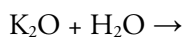
Edasi vaatame lähemalt oksiidide reageerimist veega, mida põgusalt puudutasime oksiidide liigitamise tabelis. Toodud on kaks reaktsioonitüüpi ning vastavad näitereaktsioonid.

#### 1. ALUSELINE OKSIID + VESI → ALUS

Veega reageerivad ainult IA ja IIA metallide al Ca-st oksiidid, tekib tugev alus ehk leelis.



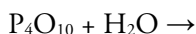
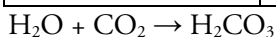
Eelmist reaktsiooni nimetatakse lubja kustutamiseks. Kui lubjakivi kuumutamisel ehk lubja põletamisel saadakse kustutamata lubi ehk kaltsiumoksiid, siis selle segamisel veega ehk lubja kustutamisel saadakse kustutatud lubi ehk kaltsiumhüdrosiid. Kaltsiumhüdrosiidi kasutatakse ehituses lubimördi koostisainena.



#### 2. HAPPELINE OKSIID + VESI → HAPE

Happelise oksidi reageerimisel veega tekib oksiidile vastav hape. Meenutame: oksiidide ja hapete vastavused on põhikoolis pähe õpitud, need tuleb vaid üle korrata ja uuesti vihikusse kirjutada, et materjal alati kättesaadav oleks. Muidugi tuleb ka aru saada, millest see vastavus on tingitud. Uurige näiteks süsiniku oksüdatsiooniastet süsihappegaasis ja süsihappes... või fosfori oksüdatsiooniastet tetrafosfordekaoksiidis ja fosforhappes või... Igatahes, mittemetalli OA on happelises oksiidis ja vastavas happes sama ☺

Happeline oksiid	Hape
CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>
SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
SiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	HNO <sub>3</sub>
P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>



SiO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → on erandlik ja ei toimu, kuigi vastav hape on olemas! (liiv ei reageeri ju veega!)

#### 3. NEUTRAALSED EGA AMFOTEERSED OKSIIDID VEEGA EI REAGEERI!

##### KODUS:

TV ptk 4.1 ülesanded 1; 2; 4 (b, c); 5 (1,2,6,9); 6

(NB! Kui metallilisel elemendil on oksiidis väga kõrge OA, nt nagu ainetes Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> ja CrO<sub>3</sub>, siis käituvad need oksiidid happeliste oksiididena!) *Jõudu ja meeldivat tööindu! Aitäh tegusa tunni eest ☺*

*Martin*