

Harjutusülesanded 9. klass

2017/18. õa piirkonnavoor: 9. klass, 1. ülesanne

- a)** Milliste loetelus toodud ainete lisamisel vette tekib **i)** happeline, ja milliste lisamisel **ii)** aluseline keskkond? SiO_2 , KOH , Na_2CO_3 , NaCl , NaHSO_4 , HCl , $\text{Al}(\text{OH})_3$.
- b)** Joonistage järgnevate ainete struktuurivalemid: H_2SO_4 , Cl_2O_7 , NH_3 .
- c)** Kui suur ruumala (cm^3) järgnevaid lihtaineid kuluks Maa ja Kuu vahelise (keskmine distant 384400 km) keti moodustamiseks, milles aatomid paiknevad ühekaupa üksteise kõrval sirges reas? **i)** Vask (tihedus $8,96 \text{ g/cm}^3$ ja aatomiraadius $1,28 \cdot 10^{-10} \text{ m}$), **ii)** vesinik (normaalingimustel, aatomiraadius $5,30 \cdot 10^{-11} \text{ m}$).

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko65v2k09lah.pdf>

2016/17. õa piirkonnavoor: 9. klass, 3. ülesanne

- a)** Liigitage (aluseline, happeline, amfoteerne, neutraalne) oksiidid: Na_2O , ZnO , N_2O_5 , CO , P_4O_{10} , Fe_2O_3 , CaO , CO_2 , NO , Al_2O_3 , N_2O , MgO .
- b)** Määrake lämmastiku oksüdatsiooniaste järgmistes ühendites: N_2O_5 , NO , NH_3 , N_2H_4 , NaN_3 , Na_3N , NH_4NO_3 .

Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko64v2k09lah.pdf>

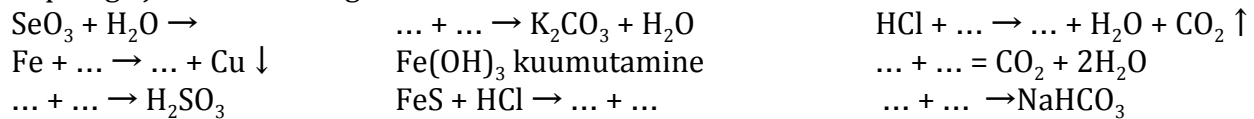
2008/09. õa piirkonnavoor: 9. klass, 1. ülesanne

- a)** Määrake Cr oksüdatsiooniaste: Cr , CrO_4^{2-} , Cr_2O_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ja CrSO_4 .
- b)** Milline keskkond (happeline, aluseline või neutraalne) tekib, kui vees lahustada i) CO_2 , ii) Na , iii) KCl , iv) H_2SO_4 , v) O_2 või vi) suhkrut?
- c)** Mitu osakest (molekuli) sisaldub teelusikatäies (5 g) suhkrus ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)?

Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko56v2k09lah.pdf>

2008/09. õa piirkonnavoor: 9. klass, 2. ülesanne

Lõpetage ja tasakaalustage reaktsioonivõrrandid:



Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko56v2k09lah.pdf>

2014/15. õa piirkonnavoor: 8. klass, 5. ülesanne

Vees ei lahustu mitte ainult tahked ja vedelad ained, vaid ka gaasid. Temperatuuril 15°C lahustub puhtas vees hapnikku 10 mg/l ning NaCl 0,35 g/ml.

- a)** Kas 15°C juures lahustub vees rohkem hapnikku või NaCl? Põhjenda vastust arvutusega.
- b)** Kas 50°C juures lahustub vees hapnikku rohkem või vähem kui 15°C juures? Põhjenda vastust.
- c)** Kas temperatuuri 5°C juures lahustub vees NaCl rohkem või vähem kui 15°C juures? Põhjenda vastust.

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko62v2k08lah.pdf>

2013/14. õa piirkonnavoor: 9. klass, 1. ülesanne

a) Leidke järgmistes ühendites kõikide elementide oksüdatsiooniastmed (iga element on vaid ühe kindla oksüdatsiooniastmega). Millistesse aineklassidesse antud ühendid kuuluvad? **i)** HClO_4 , **ii)** $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, **iii)** $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ja **iv)** $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$.

b) Milline keskkond tekib (aluseline, happeline või neutraalne), kui lahustada vees: **i)** SO_3 , **ii)** NO , **iii)** Na_2SO_4 , **iv)** K , **v)** HCl või **vi)** K_2S ?

c) Millistes ainetest (S , H_2SO_3 , H_2S , SO_3) võib väävel käituda **i)** ainult redutseerijana, **ii)** ainult oksüdeerijana ja **iii)** nii redutseerija kui ka oksüdeerijana?

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko61v2k09lah.pdf>

2012/13. õa piirkonnavoor: 8. klass, 5. ülesanne

Õpilane tahtis näha keemiakatset, kus „ikka palju tuld ja sädemeid on”. Õpetaja nõustus sellist katset näitama ainult ühel tingimusel: eelnevalt peab õpilane lahendama mõistatuse ühendi **A** kohta, mida selles katses kuumutatakse. Mõistatus on järgnev: Aine **A** valemiga $(\text{XY}_4)_2\text{Z}_2\text{W}_7$ sisaldab nelja erinevat elementi: **X**, **Y**, **Z** ja **W**. Suurima prootonite arvuga elemendis on 24 korda rohkem prootoneid kui vähima prootonite arvuga elemendis. Koostiselementide aatomnumbrite summa on 40. Kahe koostiselemendi aatomnumbrite summa on võrdne kolmanda elemendi aatomnumbriga, mis on omakorda 3 korda väiksem suurima aatomnumbriga elemendi järjenumbrist. **A** lagunemisel moodustuvad ühendid Y_2W , X_2 ning Z_2W_3 , kusjuures X_2 molekulis on neli elektroni rohkem kui Y_2W molekulis.

a) Kirjutage aines **A** sisalduvate elementide **X**, **Y**, **Z** ja **W** sümbolid ning nimetused.

b) Millised elemendid ühendist **A** paiknevad perioodsüsteemi samas perioodis?

c) Kirjutage **A** lagunemisel toimuva reaktsiooni tasakaalustatud võrrand.

d) Leidke nimekirjast kõige sobilikum laborinõu selle katse läbiviimiseks: uhmer, mõõtsilinder, mahtpipett, portselantiigel, Kippi aparaat, bürett.

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko60v2k08lah.pdf>

2004/05. õa piirkonnavoor: 9. klass, 2. ülesanne

Pärliste koostises on 90% ainet **A**. Aine **A** kuumutamisel moodustub gaasiline mittemetalli oksiid **B**, mis sisaldab 72,7% hapnikku, ja metallioksiid **D**, mis sisaldab 28,5% hapnikku. Need oksiidid reageerivad omavahel vesikeskkonnas, moodustades lõpuks uuesti aine **A**.

a) Arvutage **i)** mittemetalli ja **ii)** metalli aatommass. **iii)** Kirjutage oksiidide **B** ja **D** valemid ning nimetused.

b) Kirjutage **i)** aine **A** termilise lagunemise reaktsiooni võrrand ja **ii)** kolm reaktsioonivõrrandit vesilahuses oksiididest moodustuvate vaheühendite ja aine **A** tekkimise kohta.

Et säilitada oma igavest noorust, valmistas Vana-Egiptuse imeilus valitsejanna Kleopatra võlujooki, lahustades pärleid äädikhappes (CH_3COOH). On teada, et ühend **A** ja äädikhape reageerivad moolsuhtes 1 : 2, kusjuures reaktsioonil eraldub gaas **B**, tekivad vesi ja sool **Q**.

c) Kirjutage aine **A** ja äädikhappe vahelise reaktsiooni võrrand.

d) Arvutage soolas **Q** metalli protsendiline sisaldus täisarvuna.

e) Arvutage aine **A** mass, mis sisaldub pärllis, mille diameeter on täpselt 5 mm, kui $V = 4/3 \pi r^3$ ja loodusliku pärli tihedus on $2,68 \text{ g/cm}^3$.

Lahendus: <http://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko52v2k09lah.pdf>

2019/20. õa piirkonnavoor: 9. klass, 4. ülesanne

Muutusi vulkaanide aktiivsuses ja nende purskeohtu saab hinnata gaaside CO₂ ja SO₂ kontsentratsioonide järgi vulkaani läheduses. Kui magma hakkab maakoos ülespoole liikuma, vabanevad rõhu vähenemisel gaasid vedelast sulamassist. Purske hetkel paiskab gaasitaskutest eralduv gaas laava (magma) laiali. Vulkaani saab lihtsalt kodus järgi teha, kasutades söögisoodat (NaHCO₃) ja äädikat (CH₃COOH vesilahus). Äädikas tuleb kiiresti lisada söögisooda lahusele: siis vabaneb suur kogus süsihappegaasi, mis surub segu kodukootud "vulkaanist" välja. Nõudepesuvahendit ja toiduvärvi lisatakse esialgsesse segusse vahu saamiseks ja "laavale" punase värvuse andmiseks. Teine efektne ja lihtne viis vulkaani jäljendamiseks on ammoniumdikromaadi ((NH₄)₂Cr₂O₇) lagundamine. Selle soola puhul on vajalik ainult esialgne reaktsiooni käivitamine (aine süütamine) ning saadaksegi rohelist tuhka ja tuld purskav "vulkaanike".

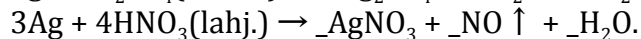
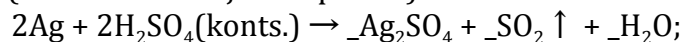
- Kirjuta reaktsioonivõrrand äädikhappe ja söögisooda vahel, mille tulemusel eraldub CO₂.
- Arvuta, mitu mooli tekib punktis a) kirjeldatud reaktsioonil saadusaineid kokku, kui reaktsiooni käigus moodustub 7,10×10²² CO₂ molekuli?
- Kui suure ruumalaga (m³) anuma täidaks punktis b) eraldunud CO₂ normaaltingimustes?

Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko67v2k09lah.pdf>

2016/17. õa piirkonnavoor: 9. klass, 4. ülesanne

Kuningas segas hõbemündid tsingist müntidega, et kaitsta oma rikkusi varaste eest – nii ei jõua keegi hõbedat välja sorteerida. Keemiahuviline röövel pidas seda aga hoopis põnevaks väljakutseks. Koos oma partneriga läks ta röövretkele ja võttis kaasa kolm kanistrit hapetega: vesinikkloriidhape, kontsentreeritud väävelhape ja lahja lämmastikhape. Jõudes varakambriisse, uputas ta kõik mündid kanistris 1 olnud happesse. Kui reaktsioon oli lõppenud, tahtis ta järele jäänud mündid lossist kiiresti välja tassida. Kolinata lossist välja hiilimiseks otsustas röövel mündid ära lahustada. Üks osa münte uputati kanistris 2 ja teine osa kanistris 3 olnud happesse. Tõestamaks partnerile, et mündid on võrdselt jagatud, kogus keemiahuviline röövel mõlemal juhul reaktsioonis eraldunud gaasid samasugustesse õhupallidesse ning näitas, et gaaside poolt täidetud ruumalad on võrdsed. Partner jäi demonstratsiooniga rahule. Seejärel põgenesid nad kiiresti röövsaagiga.

Lisainfo: Kontsentreeritud väävelhape ja lahjendatud lämmastikhape reageerivad hõbedaga järgmiselt (saaduste kordajad on puudu):



- Mis hapet valas röövel esmalt müntidele? Miks?
- Kirjutage ja tasakaalustage toimunud kolme reaktsiooni võrrandid.
- Kas keemiahuviline röövel jagas hõbedat võrdselt? Kui ei, siis millises vahekorras ta selle jagas?

Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko64v2k09lah.pdf>

2014/15. õa piirkonnavoor: 9. klass, 1. ülesanne

Devarda sulam on analüütilises keemias nitraatide tuvastamiseks kasutatav redutseeriv agent. Sulami koostis: 50,0% vaske ($\rho = 8960 \text{ kg/m}^3$), 5,00% tsinki ($\rho = 7140 \text{ kg/m}^3$) ning 45,0% metalli X. Keemikul on nimetatud sulamit 3,05 cm³ ning see kaalub 15,0g.

- Arvuta sulami tihedus (ühikus kg/dm³).
- Arvuta, mitu cm³ puhast vaske ja tsinki pidi sulami saamiseks kasutama.

- c) Arvuta metalli **X** tihedus, kui puhast metalli kulus sulami valmistamiseks $2,50 \text{ cm}^3$.
- d) Arvestades tihedust, mis metalliga on **X** puhul tegemist (tegu on sulamites laialt kasutatava metalliga)?
- e) Mitu protsenti väiksem on sulami ruumala võrreldes selle valmistamiseks vajalike puhaste metallide summaarse ruumalaga?

Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko62v2k09lah.pdf>

2002/03. õa piirkonnavoor: 9. klass, 3. ülesanne

Keemikul purunes laboris ($6,0 \text{ m} \times 4,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m}$) kolb, milles oli 550 ml vedelat ammoniaaki (NH_3). $t_{\text{keem}}(\text{NH}_3) = -33 \text{ }^\circ\text{C}$ ja (NH_3 , vedel) = $0,682 \text{ g/cm}^3$. Keemik lahkus ruumist ja kutsus päästeteenistuse.

- a) Arvutage gaasilise ammoniaagi tihedus õhu suhtes [$M(\text{õhk}) = 29 \text{ g/mol}$].
- b) Arvutage, mitu liitrit gaasi tekkis sellest ammoniaagikogusest, kui kogu ammoniaak aurustus ja gaasi molaarruumalaks on $24 \text{ dm}^3/\text{mol}$.
- c) Niinimetatud piirnормi (ammoniaagi jaoks 36 mg/m^3) korral võib inimene ruumis viibida maksimaalselt 5 minutit. Arvutage, mitu korda ületab ammoniaagi sisaldus õhus piirnормi.
- d) Arvutage, mitu liitrit vett kuluks, et 550 ml vedelast ammoniaagist valmistada 5,0% ammoniaagi vesilahus.

Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko50v2k09lah.pdf>

1996/97. õa piirkonnavoor: 9. klass, 3. ülesanne

Ammoniaak (NH_3) lahustub vees väga hästi. 10,0%-lise vesilahuse $\rho = 0,958 \text{ g/cm}^3$.

- a) Leida $1,00 \text{ dm}^3$ 10,0 %-lise ammoniaagi vesilahuse mass.
- b) Mitu dm^3 (n.t., $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$) NH_3 on lahustunud $1,00 \text{ dm}^3$ -s 10,0%-lises ammoniaagi vesilahuses?
- c) Mitu g ammoniaaki tuleb lahustada $1,00 \text{ dm}^3$ -s vees ($1,00 \text{ g/cm}^3$), et saada 10,0 %-line ammoniaagi vesilahus?
- d) Mitu ruumiosa gaaslist ammoniaaki (n.t., $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$) tuleb lahustada ühes ruumiosas vees, et saada 10,0%-line lahus?

Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko44v2k09lah.pdf>

2018/19. õa piirkonnavoor: 9. klass, 3. ülesanne

Oksiidi **A** (hapniku massiprotsendiline sisaldus $w_o = 30,06\%$) ja metalli **X** segu süütamisel põleb see ereda tulesambaga, andes hõõguva metalli **Y** tükid ning oksiidi **B** ($w_o = 47,08\%$) (reaktsioon 1). Metall **Y** on oksiidis **A** ainult ühes kindlas oksüdatsiooniastmes. Metall **X** on levinuim metall maakoos. Metall **X** reageerib soolhappega (reaktsioon 2). Samuti reageerib **X** naatriumhüdroksiidi vesilahusega (reaktsioon 3), moodustades kaheaatomilise gaasi ja ühendi **C**, mis sisaldab Na ja metalli **X** moolsuhtes 1:1. Metall **X** saadakse sulatatud oksiidi **B** elektrolüüsil (reaktsioon 4). **X** reageerib kõrgemal temperatuuril paljude mittemetallidega. Näiteks mittemetalliga **Z** annab **X** ühendi **D** ($w_x = 35,94\%$). **D** reaktsioonil veega eraldub mürgine mädamunalõhnaline kolmeaatomiline gaas ja tekib metalli **X** hüdroksiidi sade (reaktsioon 5).

- a) Leia arvutustega oksiidi **A** valem, lähtudes selle massiprotsendilisest koostisest.
- b) Kirjuta reaktsioonide 1–5 võrrandid.

Lahendus: <https://www.eko.ut.ee/pdf/eko2/eko66v2k09lah.pdf>