

# Eesti koolinoorte 43. keemiaolümpiaad

## Koolivooru ülesanded

### 9. klass

- Ühe molaarruumala õhu mass on 29 grammi. Näidata arvude abil, millised alljärgnevatest gaasidest on õhust kergemad: a) süsinikmonooksiid, b) süsinikdioksiid, c) neon, d) fluor, e) ammoniaak (NH<sub>3</sub>), f) etüün ehk atsetüleen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>).
- Mitme protsendiline lahus saadakse 100 g CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O lahustamisel 500 g vees.
- Tasakaalustada järgmised reaktsioonivõrrandid.
  - $$\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$$
  - $$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
  - $$\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
  - $$\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
  - $$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- Mitu grammi vett tuleb lisada 50 grammile 30 %-lisele lahusele, et saada 10 %-line lahus?
- Mitu g MgO saab "lahustada" 25 g 29 %-lises HCl-i lahuses?
- Kaltsiumhüdroksiidi lahuse täielikul neutraliseerimisel lahjendatud lämmastikhappe lahusega saadi 246 g veevaba kaltsiumnitraati. Leida kulunud kaltsiumhüdroksiidi ja lämmastikhappe lahuse mass, kui esimene nendest on 10,0 ja teine 5,00 protsendiline.

**Märkus:** kriips nulli all teeb nullist tüvenumbri.

# Eesti koolinoorte 43. keemiaolümpiaad

## Koolivooru ülesanded

### 10. klass

1. Kirjutada reaktsioonivõrrandid (tingimused) alljärgnevate üleminekute kohta.



Ø4

6 Ø7



2. Põhjendada, millised alljärgnevatest olekutest on tühjas, pootühjas ja laetud pliiakus. Kirjutada pliiaku tühjenemise ja laadimise protsessis toimuvate redoksreaktsioonide võrrandid, kui pliiaku elektrolüüdiks on vävelhappe vesilahus
- $n(\text{Pb}) \gg n(\text{PbSO}_4) \ll n(\text{PbO}_2)$
  - $n(\text{Pb}) \ll n(\text{PbSO}_4) \gg n(\text{PbO}_2)$
  - $n(\text{Pb}) = n(\text{PbSO}_4) = n(\text{PbO}_2)$
3. Balloonis, mille maht on 20,16 dm<sup>3</sup>, on 0,300 mol O<sub>2</sub> ja 0,600 mol H<sub>2</sub>. Arvutada balloonis olev rõhk temperatuuril 0°C enne ja pärast segu süütamist. Küllastatud veeauru rõhk sellel temperatuuril on 4,58 mm Hg.
4. Mitu g KNO<sub>3</sub> kristalliseerub välja lahusest, kui 25° juures on valmistatud küllastunud lahus 335 g KNO<sub>3</sub> -st ja see lahus jahutatakse 0°C -ni. KNO<sub>3</sub> lahustuvus 25°C ja 0°C juures on vastavalt 38 g ja 15 g 100 g vees?
5. 1,00 dm<sup>3</sup> vees lahustati 0,500 dm<sup>3</sup> (n.t) vesinikkloriidi. Leida saadud lahuse protsendiline sisaldus. Milline ruumala 1,074 mol/dm<sup>3</sup> KOH lahust kulub eelpoolnimetatud lahuse neutraliseerimiseks?
6. Millise metalli 10,0 g reageerides vee ülehulgaga, eraldub 4,87 dm<sup>3</sup> gaasi (n.t)?

# Eesti koolinoorte 43. keemiaolümpiaad

## Koolivooru ülesanded

### 11. klass

1. Mitu  $\text{dm}^3$  gaasilist vääveltrioksiidi (n.t.) tuleb juhtida 100 g 10,0 %-lisse väävelhappe lahusesse, et saada 8,00 %-line ooleumi lahus.
2. Tahke aine A põletamisel hapniku liias tekkis gaasiline aine B, mille täielikul reageerimisel NaOH lahuse ülehulgaga tekkis aine C. Aine C lahuse reageerimisel  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  lahusega tekkis valge sade D. Sademe D kuumutamisel eraldus aine B. Identifitseerida ained A, B, C ja D ning kirjutada toimunud reaktsioonide võrrandid.
3. Esitada  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ja  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  sünteesi skeem, kui kasutada on lihtaine kloor, naatrium ja väävel ning vesi ja õhk.
4. 6,20 grammi orgaanilise aine A reageerimisel ekvimolekulaarse koguse vesinikkloriidiga tekkis 8,05 g ühendit, mille molekulis on üks hapniku ja üks kloori aatom. Aine A 0,1 mooli reageerimisel metallilise Na-ga eraldus (n.t)  $2,24 \text{ dm}^3$  gaasi. Kirjutada ühendi A struktuurivalem ja toimunud reaktsioonide võrrandid.
5. Mitu g eteeni ja etüüni oli  $10 \text{ dm}^3$  nende gaaside segus, kui nende täielikuks hüdrogeenimiseks kulub  $15 \text{ dm}^3$  vesinikku (n.t)?
6. Parafiin on kõrge molekulmassiga küllastunud süsivesinik. Leida küünla valmistamiseks kasutatud parafiini brutovalem kui 0,600 g parafiini täielikul põlemisel tekkinud saaduste juhtimisel kullast.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  lahusesse (ülehangas) eraldus 4,25 g sadet. Küünla põlemisel tekkis 0,810 g vett.

# Eesti koolinoorte 43. keemiaolümpiaad

## Koolivooru ülesanded

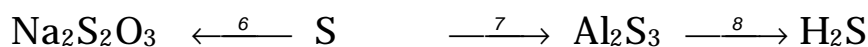
### 12. klass

1. 1,00 dm<sup>3</sup> vesiniku ja heeliumi segu mass temperatuuril 20°C ja rõhul 5,00 atmosfääri on 0,458 g. Arvutada komponendi sisaldus ruumalaprotsentides.

2. Kirjutada reaktsioonivõrrandid järgmiste muundumiste kohta.



∅<sup>5</sup>



3. Aine A sai 1825 a. Oersted juhtides üle alumiiniumoksiidi ja söe kuuma segu kloori. 1827.a. sai Wöhler aine A kuumutamisel kaaliumiga alumiiniumi. Kirjutada kummagi reaktsiooni võrrandid ja identifitseerida aine A.

4. Millised alltoodud ühenditest lahustuvad 10%-lises NaOH vesilahuses? Selgitada lahustuvust vastavate reaktsioonivõrranditega.

5. Miks kautšuk vulkaniseerub väevli abil, polüetüleen aga mitte? Kirjutada isopreeni (2 metüül, 1,3 butadieen) polümerisatsiooni ja vulkaniseerimise reaktsiooni võrrand.

6. Esitada isopropüülbenseeni sünteesi skeem, kui on kasutada benseen, HCl, propeen ja AlCl<sub>3</sub>. Kirjutada kõikide vaheetappide võrrandid.