

Tallinna XVI koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor  
2015 / 2016 õ.a 14. detsembril 2015 kell 12.00 – 15.00

## 9. KLASS

Enne töö alustamist joonistage puhtandi tiitellehele järgnev tabel ning täitke nimede ja kooli lahtrid.

9. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

### 1. (10p)

1852. aastal avaldasid Dorpati (Tartu) ülikooli professorid Friedrich Bidder ja Carl Schmidt töö „Maomahl ja metabolism. Füsioloogilis-keemiline uurimus“. Selles tõestasid nad, et maomahl loob happelise keskkonna selles lahustunud aine **X**. Seda hapet eritavad mao limaskestal asuvad maonäärmed.

Mao ülihappesuse ja kõrvetiste raviks on mitmeid preparaate, sh närimistablette. Piltidel on esitatud kahe toote info:

#### Rennie:

Iga närimistablett sisaldab 400 mg alumiiniumhüdroksiidi (ekvivalentne 200 mg alumiiniumoksiidiga) ja 400 mg magneesiumhüdroksiidi. Sisaldab sorbitooli (E420), maltitooli (E965). Suukaudne. Enne ravimi kasutamist lugege pakendi infolehte.

#### Maalox:

EE: Iga närimistablett sisaldab 680 mg kaltsiumkarbonaati ja 80 mg magneesiumkarbonaati. Sisaldab sahharoosi. Lisateavet vt pakendi infolehest. Enne ravimi kasutamist lugege pakendi infolehte. Hoida laste eest varjatud ja kättesaamatus kohas. Hoida temperatuuril kuni 25°C. Hoida originaalpakendis, niiskuse eest kaitstult. Käsimüügiravim. Näidustused: mao- või kaksteistsõrmiksoole haavandid. Mao ülihappesuse ja kõrvetiste sümptomaatiline ravi.

1. Kirjutage aine **X** valem ja nimetus. **(0,5)**
2. Kujutatud ravimite infolehtedel on kokku viie anorgaanilise aine nimetused. Kirjutage nende ainete valemid ja lisage vastavad aineklassid. **(2,5)**
3. Selgitage, millel põhineb Rennie ja Maaloxi ülihappesust ja kõrvetisi raviv toime. **(1)**
4. Valige üks Rennie toimeainetest ja koostage selle ning aine **X** vahelise reaktsiooni tasakaalustatud võrrand. **(1)**
5. Valige üks Maaloxi toimeainetest ja koostage selle ning aine **X** vahelise reaktsiooni tasakaalustatud võrrand. **(1)**
6. Mitu mooli ainet **X** reageerib kokku ühes Rennie närimistabletis sisalduvate toimeainetega? **(2)**

7. Ainet **X** on võimalik laboratoorselt valmistada kontsentreeritud väävelhappe ning naatriumkloriidi vahelisel reaktsioonil. Mitu liitrit ainet **X** (gaasina, normaaltingimustel) on võimalik saada, kui 25,0 g tahket naatriumkloriidi reageerib väävelhappega? Arvestage, et soolast reageerib vaid 70%. (2)

**2. (10p)**

Üliõpilane tahtis valmistada *jootvedelikku*. Selleks ta võttis vanadest patareidest 15,000 grammi metalli **A** ja ekslikult lahustas selle 113 cm<sup>3</sup> 18%-lises väävelhappe lahuses ( $\rho = 1,124 \text{ g/cm}^3$ ). Reaktsiooni tulemusena lahus kuumentes ja lahuses moodustus metalli **A** sulfaadi kristallhüdraat heptahüdraadina.

1. Nimetage metall **A** (1) ja kirjutage reaktsiooni võrrand selle metalli reageerimise kohta väävelhappega (1).
2. Miks metalli **A** sulfaadi lahus ei sobi jootvedelikuks (0,5) ja mis hapet oleks pidanud kasutama (0,5)?
3. Arvutage metalli **A** sulfaadi protsendiline sisaldus tekkinud lahuses. (4,5)
4. Arvutage väävelhappe mass lõplahuses. (1)
5. Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand metalli **A** sulfaadi heptahüdraadi moodustumise kohta (0,5) ja arvutage tema mass moodustunud segus (1).

**3. (10p)**

1. - ainete ehituse iseloomustamiseks kasutatakse struktuurivalemeid  
 - ainete omaduste iseloomustamiseks kasutatakse elemendi oksüdatsiooniastet aines  
 - aine kirjeldamiseks ja nimetamiseks kasutatakse *molekulvalemit*

Kirjutage oksüdatsiooniastmed ja joonistage struktuurivalemid:

a. hüdroksiidsool -  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  (3,5)

b. neutraalne sool -  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$  (2,75)

Näide:

Molekulvalem:

$\text{KHS}_2\text{O}_3$

Oksüdatsiooniastmed:

K - I

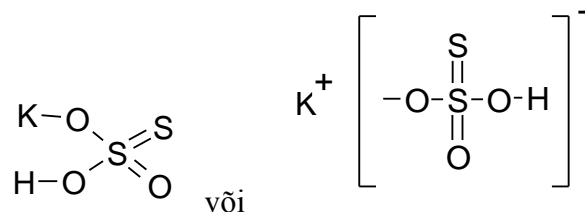
H - I

S - VI

S - (-II)

O - (-II)

Struktuurivalem:



2. Keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabeli II A rühma elemendi hüdroksiid sisaldab 54,054% seda elementi.

a. Koostage selle hüdroksiidi molekul- ja struktuurivalem. (3)

b. Kirjutage selles aines sisalduvate elementide oksüdatsiooniastmed. (0,75)

#### 4. (10p)

Laboratoorse töö jaoks oli vaja ammooniumnitraadi lahust. Kuna ammooniumnitraati kemikaalide laos ei leidunud, siis otsustasid Anu ja Juku selle lahuse valmistada ammoniaakhüdraadi ja lämmastikhappe vahelise reaktsiooni tulemusena.

Laboris oli 75 ml 25%-list ammoniaakhüdraadi lahust ( $\rho=0,907\text{g/cm}^3$ ) ja anum 63%-lise lämmastikhappe lahusega ( $\rho=1,38\text{g/cm}^3$ ). Et mitte töötada nii kontsentreeritud lahustega, valmistasid nad 15%-lise ammoniaakhüdraadi lahuse ( $\rho=0,94\text{g/cm}^3$ ) ja 25%-lise lämmastikhappe lahuse ( $\rho=1,14\text{g/cm}^3$ ).

1. Mitu ml 15%-list ammoniaakhüdraadi lahust saab Anu valmistada laboris olevast 75ml 25% - listest ammoniaakhüdraadi lahusest? **(2)**
2. Mitu ml 63%-list lämmastikhappe lahust pidi Juku lisama 100 ml veele, et saada 25%-line lahus? **(2)**
3. Mitu ml 25%-list lämmastikhappe lahust sai Juku? **(2)**
4. Kirjutage reaktsioonivõrrand ammoniaakhüdraadi ja lämmastikhappe vahelise reaktsiooni kohta. **(1)**
5. Mitu ml saadud lämmastikhappe lahust lisas Juku Anu valmistatud ammoniaakhüdraadi lahusele selle täielikuks neutraliseerimiseks **(1,5)** ja mitu ml jäi seda lämmastikhappe lahust järele **(0,5)**?
6. Mitme protsendiline oli tekkinud ammooniumnitraadi lahus? **(1)**