

--	--	--	--	--	--	--	--

2025/26. õa keemiaolümpiaadi piirkonnavor

10. klass

Vastustevihik

Ülesanne 1. Test – lämmastikueri

(10 p)

a) Kirjuta lämmastiku elektronvalem.

(0,5)

--

b) Koosta ja täida lämmastiku aatomi vähiskihi orbitaalide ruutskeem.

(0,5)

--

c) Ringita õige vastusevariant.

(2)

i) Lämmastiku aatom võib olla vesiniksideme *doonor* / *aktseptor*.ii) Lämmastik käitub keemilistes reaktsioonides *ainult oksüdeerijana/*
ainult redutseerijana / *nii oksüdeerija kui ka redutseerijana*.iii) Lämmastikushape on *tugev* / *nõrk* hape.iv) Lämmastikhape on *tugev oksüdeerija* / *redutseerija*.d) Binaarses naatriumisoolas **X** on lämmastiku massiprotsendiline sisaldus 64,64%.

(2)

i) Kirjuta **X**-i valem.

--

ii) Joonista **X**-i tasapinnaline struktuurivalem.

--

iii) Kirjuta **X**-i aniooni konjugeeritud happe valem.

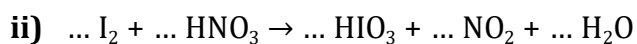
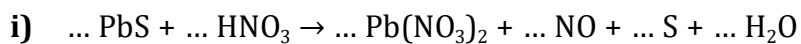
--

--	--	--	--	--	--	--	--

- e) Liigita järgmised oksiidid **i)** happeliste, **ii)** aluseliste või **iii)** neutraalsete oksiidide hulka: N_2O , NO_2 , NO , N_2O_3 . (1)

i) Happelised oksiidid	ii) Aluselised oksiidid	iii) Neutraalsed oksiidid

- f) Tasakaalusta reaktsioonide **i)** ja **ii)** võrrandid, kasutades elektronbilansi meetodit. (2)



- g) Lämmastiku molaarmass on 14,007 g/mol. Arvuta, mitu mooliprotsenti lämmastikust on ^{15}N , kui lämmastik koosneb vaid stabiilsetest isotoopidest ^{14}N ja ^{15}N . Isotoobid on sama laenguarvuga aatomid, mis erinevad üksteisest neutronite arvu poolest. (1)

Vastus: %

- h) Arvuta kosmosejaamas õhus leiduva lämmastiku mass (kg), kui $V_{\text{kosmosejaam}} = 1005 \text{ m}^3$. (1)

Vastus: kg

--	--	--	--	--	--	--	--

Ülesanne 2. Kes kardab fluori?**(10 p)****a)** Määra molekulides **A** ja **B** hapniku aatomite (keskmise) oksüdatsiooniaste.**(1)**

A	B
----------	----------

b) Kirjuta ja tasakaalusta **reaktsioonide 1–6** võrrandid.**(6)**

1.
2.
3.
4.
5.
6.

c) Joonista **C**, **D**, **G** ja väävelhappe Lewisi struktuurivalemid.**(3)**

C	D
G	Väävelhape

--	--	--	--	--	--	--	--

Ülesanne 3. Tundmatud katseklaasid**(10 p)****a)** Kirjuta katseklaasides **1–7** olevate ainete nimetused.**(7)**

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

b) Kirjuta ja tasakaalusta järgmistes katseklaasides olevate ainete kokkuvalamisel toimuvate reaktsioonide võrrandid: **i) 1 + 3, ii) 2 + 4, iii) 5 + 7.****(3)**

i)
ii)
iii)

--	--	--	--	--	--	--	--

Ülesanne 4. Kumb jääb peale: hape või alus?**(10 p)**

- a)** Arvuta **i)** happelahuse pH väärtus enne tiitrimist ja **ii)** butaanhappe dissotsiatsioonimäär α (%) lahuses. (2)

i)

pH = ...

ii) α = ... %

- b)** Arvuta tiitritava lahuse pH pärast 10,00 cm³ NaOH lahuse lisamist.

(2,5)

pH = ...

--	--	--	--	--	--	--	--

- c) Arvuta tiitritava lahuse pH poolneutraisatsioonipunktis, kus titrandiga on ära reageerinud täpselt pool happelahuses sisalduvast hapest. (0,5)

pH = ...

- d) Arvuta, mitu cm^3 NaOH lahust kulub stöhhiomeetriapunktini jõudmiseks. (0,5)

$V = \dots \text{cm}^3$

- e) Arvuta tiitritava lahuse pH stöhhiomeetriapunktis. (2,5)

pH = ...

--	--	--	--	--	--	--	--

- f)** Vali, milline järgmistest indikaatoritest sobib antud happe-aluse tiitrimise läbiviimiseks kõige paremini. (0,5)

	Metüülpunane
	Fenoolpunane
	Fenoolftaleiin
	Alisariinkollane

- g)** Määra, millisel graafikul (A–C) on kujutatud: (1,5)

- i)** sama kontsentratsiooniga erinevate monoprotsoonsete hapete lahuste tiitrimist;
ii) ühe ja sama, kuid erineva kontsentratsiooniga monoprotsoonse happe lahuste tiitrimist;
iii) ühe ja sama kontsentratsiooniga monoprotsoonse happe lahuste tiitrimist eri kontsentratsiooniga titrandiga.

	A	B	C
i)			
ii)			
iii)			

--	--	--	--	--	--	--	--

Ülesanne 5. Süsinikterase korrosioon**(10 p)**

- a) Kirjuta, millise laenguga (+ või –) on elektrolüüsiseadmes **i)** anood ja **ii)** katood. (0,5)

i) Anood	
-----------------	--

ii) Katood	
-------------------	--

- b) Kirjuta: (1)

i) anoodil toimuva hüdroksiidioonide oksüdeerumise poolreaktsioon;

--

ii) $\text{Fe}(\text{TEA})^{3+}$ kompleksi redutseerumise poolreaktsioon katoodil (arvesta, et saadustes raud kompleksi ei moodusta).

--

- c) Lõpeta ja tasakaalusta magnetiidi tekkereaktsiooni taandatud ioonvõrrand. (1)

--

- d) Arvuta, mitu grammi $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, NaOH ja TEA ($M = 149,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) on vaja võtta, et valmistada $0,75 \text{ dm}^3$ magnetiidi sünteesimiseks vajaminevat lahust. (2)

$m[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}] = \dots\dots\dots \text{ g}$	$m(\text{NaOH}) = \dots\dots\dots \text{ g}$
$m(\text{TEA}) = \dots\dots\dots \text{ g}$	

--	--	--	--	--	--	--	--

- e) Arvuta, mitu mooli magnetiiti ($\rho = 5,00 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) on vaja sünteesida, et valmistada $100 \text{ }\mu\text{m}$ paksusega kihti. (1,5)

$$n(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \dots\dots\dots \text{ mol}$$

- f) Arvuta, mitu tundi kulub, et detailile moodustuks $100 \text{ }\mu\text{m}$ paksune kiht magnetiiti. (2)

$$t = \dots\dots\dots \text{ h}$$

- g) Arvuta, mitu vatt-tundi ($\text{W}\cdot\text{h}$) energiat kulus katmise ajal, eeldades, et pinge ja vool on konstantsed kogu katmise aja. Kasuta seost $E = I \cdot U \cdot t_{(\text{h})}$. (0,5)

$$E = \dots\dots\dots \text{ W}\cdot\text{h}$$

- h) i) Kirjelda, millised kõrvalreaktsioonid võivad katoodil aset leida, kui katmise ajal kasutatakse liiga suurt voolutihedust. (0,5)

--	--	--	--	--	--	--	--

ii) Kirjuta alapunktis **h)** **i)** kirjeldatud poolreaktsioonide võrrandid. (1)

--