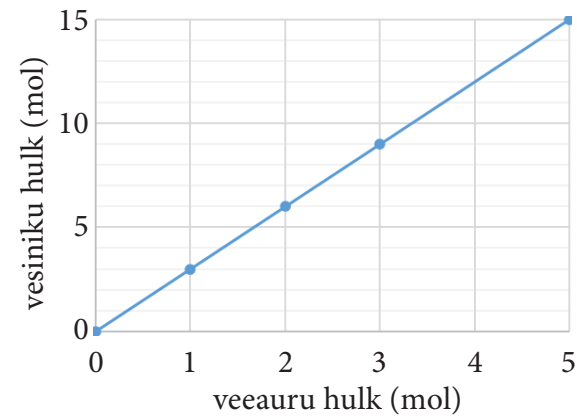


10. Fossiilkütustest on võimalik veeauru abil (sobivatel tingimustel) valmistada vesinikku. Graafikul on kujutatud, kuidas sõltub keemilise reaktsiooni käigus moodustunud vesiniku hulk ära reageerinud veeauru hulgast.



- A. Mitu mooli vesinikku moodustus, kui reageeris 4 mol veeauru?
- B. Arvuta moodustunud vesiniku mass grammides ja vesiniku ruumala liitrites (nt).

Vastus: tekkinud vesiniku mass on _____ g ja ruumala on _____ l.

C. Mis reaktsioonivõrrandile vastab graafikul vee ja vesiniku hulkade suhe? Märki õige reaktsioonivõrrand ristikesega.

- ☐ $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$
- ☐ $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$
- ☐ $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{H}_2$

Täidab
hindaja
6 p
ÜL 10

1 p 45

4 p 46

1 p 47

HARIDUS- JA NOORTEAMET

Sooritusprotsent

Aastahinne

PÕHIKOOLI LÕPUEKSAM

KEEMIA

2023

Õpilase ees- ja perekonnanimi: _____

Kool: _____

Maakond/linn: _____

Isikukood: | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Kokku
8	6	8	13	14	7	11	14	13	6	100

MEELESPEA

- Eksamitöö kirjuta loetava käekirjaga, kasuta pastapliiatsit või sulepead.
- Paranduste tegemisel tõmba vigasele sõnale või valemile kriips peale ning kirjuta uuesti. Korrektuurivahendit ei ole lubatud kasutada.
- Küsimuste juures olevad nummerdatud ruudud täidab õpetaja.
- Enne vastamist loe tähelepanelikult tööjuhendit ja vasta täpselt esitatud küsimusele.
- Arvutusülesannete lahendamisel arvesta järgmiste nõuetega:
a) lahenduskäigus tuleb esitada **kõik** sooritatud tehted,
b) igal arvulisel vahe- ja lõppvastusel peab olema ühik.
- Mõtle rahulikult, ära kiirusta. Ülesannete lahendamiseks on aega 120 minutit.

1. Vasta küsimustele ja täida tööülesanded maakoos enam levinud keemiliste elementide kohta.

A. Maakoos on massi järgi kõige rohkem hapniku aatomeid.

1) Mitu prootonit on hapniku aatomi tuumas? _____

2) Koosta hapniku aatomi elektronskeem. _____

B. Sisalduselt teisel kohal on keemiline element, mille aatomis on kolm elektronkihti ja välisel elektronihil neli elektroni. Kirjuta selle keemilise elemendi tähis. _____

C. Kõige levinum metalliline element maakoos on alumiinium. Mitu neutronit on alumiiniumi aatomi tuumas? _____

D. Alumiiniumi aatomist võib tekkida alumiiniumi katioon.

1) Kui suur on alumiiniumi katiooni tuumalaeng? _____

2) Mitu elektroni on alumiiniumi katioonis kokku? _____

E. Levinuimad metallilised elemendid maakoos on: Al, Fe, Ca, Na, Mg, K, Ti. Tuvasta nende hulgast kaks keemilist elementi, mis on sarnaste keemiliste omadustega. Põhjenda vastust.

Sarnaste omadustega on keemilised elemendid _____ ja _____.

Põhjendus: _____

2. Maakoos leidub mitmeid mineraale, mida kasutatakse ehte valmistamisel. Osa nendest on vääriskivid ja poolvääriskivid.

A. Tabelis on neli ehte valmistamiseks kasutatavat mineraali, mille peamiseks koostisaineteks on oksiidid. Kirjuta tabelisse puuduvad valemid ja nimetused.

Mineraal	Peamine koostisaine	
	Valem	Nimetus
Ametüst (kvarts)	SiO ₂	
Rubiin (korund)		alumiiniumoksiid
Anataas		titaan(IV)oksiid
Kupriit	Cu ₂ O	

B. Teemant on samuti vääriskivi, lihvitud teemanti nimetatakse briljandiks.

1) Millise keemilise elemendi aatomitest koosneb teemant? Tõmba joon alla õigele vastusele.

2) Teemanti kasutatakse lõiketerade ja puuride valmistamisel. Miks?

Täidab
hindaja

8 p

ÜL 1

2 p

1

1 p

2

1 p

3

2 p

4

2 p

5

6 p

ÜL 2

4 p

6

2 p

7

9. Põllumajanduses kasutatakse kaaliumiühendeid: peamiselt kaaliumkloriidi, aga ka kaaliumsulfaati, kaaliumnitraati ja kaaliumkarbonaati. Kaaliumkloriidi eraldatakse maapõuest kaevandatud mineraalidest, suurim tootja on Kanada.

A. Milleks kasutatakse põllumajanduses kaaliumiühendeid?

B. Põllumajanduses kasutatavad kaaliumiühendid lahustuvad hästi vees. Nende vees lahustuvuse sõltuvus temperatuurist on kujutatud joonisel.

Temperatuur (°C)	kaaliumkloriid	kaaliumnitraat	kaaliumsulfaat	kaaliumkarbonaat
0	30	10	10	105
20	35	35	12	110
40	40	65	15	115
60	45	110	18	125
80	50	165	20	140

1) Kirjuta selle soola valem, mille lahustuvus vees sõltub kõige enam temperatuurist.

2) Millisel temperatuuril on kaaliumkarbonaadi ja kaaliumnitraadi lahustuvus vees võrdne?

3) Mitu grammi kaaliumkloriidi lahustub 100 g vees 20 °C juures? _____

4) 20 °C juures lisati 1 kilogrammile veele 250 g kaaliumkloriidi. Kas kogu sool lahustus? Põhjenda arvutustega.

5) 20 °C juures valmistati 100 g veest ja vajalikust kogusest kaaliumkloriidist küllastunud lahus. Küllastunud lahus on lahus, milles aine sisaldus on maksimaalne. Arvuta valmistatud lahuse massiprotsent.

Vastus: küllastunud lahuse massiprotsent on _____%.

C. Kaaliumkarbonaati, mida sisaldab ka puutuhk, toodetakse tööstuslikult CO₂ ja sobiva leelise vahelisel reaktsioonil. Koosta ja tasakaalusta selle reaktsiooni võrrand.

Täidab
hindaja

13 p

ÜL 9

1 p

38

1 p

39

1 p

40

1 p

41

2 p

42

3 p

43

4 p

44

8. LNG (*liquefied natural gas*) on veeldatud maagaas. Suurema osa maagaasist moodustab metaan.
- A. Kirjuta metaani valem. _____
- B. Kuidas nimetatakse aineid, mis koosnevad ainult süsinikust ja vesinikust?
- _____
- C. Maagaas sisaldab lisandina ka butaani valemiga C₄H₁₀. Koosta butaani struktuurivalem, kui butaani süsinikahel on hargnemata.
- _____
- D. Butaani kasutatakse tulesüütajates (välgumihklites). Koosta ja tasakaalusta butaani täieliku põlemise reaktsioonivõrrand.
- _____
- E. Butaani põlemise mõlemat saadust peetakse ühe keskkonnaprobleemi põhjustajaks. Nimeta see keskkonnaprobleem.
- _____
- F. Butaanist saab valmistada ka äädikhapet. Kirjuta äädikhape keemiline nimetus ja struktuurivalem, milles näitad kõik sidemed aatomite vahel.
- nimetus: _____ struktuurivalem: _____
- G. Veevaba äädikhapet nimetatakse ka jää-äädikaks. Mida tähendavad jää-äädika pudelil kujutatud ohumärgid?
1. _____
2. _____
- H. Äädikhape tootmise toorainena võib kasutada ka etanooli. Kirjuta etanooli struktuurivalem, milles näitad kõik sidemed aatomite vahel.
- _____
- I. Millisesse orgaaniliste ühendite aineklassi kuulub etanool?
- _____



Täidab
hindaja
14 p

ÜL 8

1 p 29

1 p 30

1 p 31

4 p 32

1 p 33

2 p 34

2 p 35

1 p 36

1 p 37

HARIDUS- JA NOORTEAMET

PÕHIKOOLI LÕPUEKSAM KEEMIA 2023

3. Mangaan on keemiline element, mis on sisalduselt maakooses (massi järgi) 12. kohal.
- A. Mangaan on metall. Nimeta kaks mangaani kui metalli omadust, mis on tingitud metallilisest sidemest. _____
- B. Mangaan (lihtainena) reageerib hapetega. Koosta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrand mangaani reageerimise kohta sobiva happe lahusega, kui saaduseks on mangaan(II)kloriid.
- _____
- C. Milline väide iseloomustab mangaani käitumist selles reaktsioonis?
- ☐ Mangaan on redutseerija ja oksüdeerub.
- ☐ Mangaan on redutseerija ja redutseerub.
- ☐ Mangaan on oksüdeerija ja oksüdeerub.
- ☐ Mangaan on oksüdeerija ja redutseerub.
- Enam kui 4/5 mangaani toodangust kasutatakse teraste valmistamisel. Mangaan suurendab näiteks teraste tugevust ja vastupidavust korrosioonile.
- D. Nimeta lisaks erisulamite (nn roostevaba terase) kasutamisele veel üks võimalus, kuidas kaitsta terast korrosiooni eest. _____
4. Tänapäeval kasutatakse paljusid erinevat tüüpi akusid. Autosid käivitavad nn pliiakud.
- A. Allpool esitatud reaktsioonivõrrand kirjeldab pliiaku tühjenemist ja laadimist. Kirjuta plii oksüdatsiooniate kastikestesse valemite kohal.
- ☐ ☐
$$\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{laadimine}]{\text{tühjenemine}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 ☐
- B. Autoakudes kasutatakse 37% väävelhappe lahust (tihedus 1,27 g/cm³). Poes müüakse sellist väävelhappe lahust 1-liitristes pudelites. Mitu grammi on ühes sellises pudelis oleva väävelhappe lahuse mass? Arvuta ka puhta väävelhappe mass ühes pudelis.
- Vastus: ühes pudelis on _____ g väävelhappe lahust ja _____ g puhast väävelhapet.
- C. Millist järgmistest koduses majapidamises leiduvatest ainetest sobib kasutada maha läinud akuhappe neutraliseerimiseks? Tõmba õigele vastusele joon alla.
- tärkliis, piiritus, söögisooda, äädikas, keedusool
- D. Väävelhappe tööstuslikuks neutraliseerimiseks võib kasutada kaltsiumhüdroksiidi. Koosta ja tasakaalusta vastav reaktsioonivõrrand.
- _____

Täidab
hindaja
8 p

ÜL 3

2 p 8

4 p 9

1 p 10

1 p 11

13 p
ÜL 4

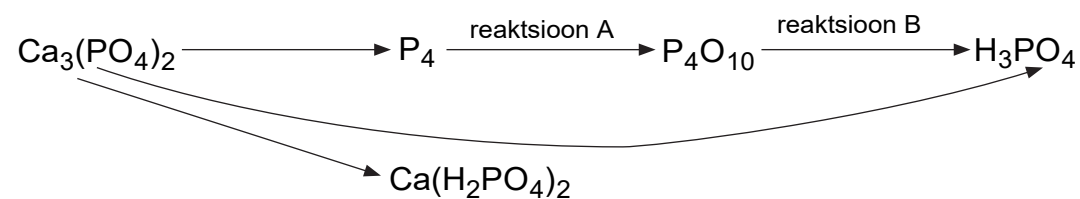
3 p 12

5 p 13

1 p 14

4 p 15

5. Maakooses leidub fosforit peamiselt apatiidina, mis sisaldab $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Sellest toodetakse fosforit ja fosforiühendeid, mida kasutatakse peamiselt väetiste valmistamiseks või väetisena. Skeemil on kujutatud viie aine valemid ning keemiatööstuses olulised keemilised reaktsioonid.



- A. Tuvasta skeemilt ühe happe valem ning põhjenda, miks see aine on hape.

Hape on aine valemiga _____

Põhjendus: _____

- B. Tuvasta skeemilt ühe lihtaine valem ning põhjenda, miks see aine on lihtaine.

Lihtaine on aine valemiga _____

Põhjendus: _____

- C. Tuvasta skeemilt ühe soola valem.

Sool on aine valemiga _____

- D. Lisa reaktsiooni A võrrandisse puuduva aine valem ja tasakaalusta see reaktsioonivõrrand.



- E. Koosta reaktsiooni A saaduse nimetus.

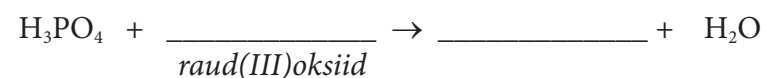
- F. Lisa reaktsiooni B võrrandisse puuduva aine valem ja tasakaalusta see reaktsioonivõrrand.



- G. Missugune on reaktsiooni B käigus moodustuva aine lahuse pH? Märki õige vastus ristiga.

☐ pH < 7 ☐ pH = 7 ☐ pH > 7

- H. H_3PO_4 kasutatakse muuhulgas roostepuhastusvahendina. Rauaroostet võib vaadelda kui raud(III)oksiidi. Kirjuta puuduvate ainete valemid ja tasakaalusta reaktsioonivõrrand.



Täidab
hindaja

14 p

ÜL 5

2 p

2 p

1 p

2 p

1 p

2 p

1 p

3 p

HARIDUS- JA NOORTEAMET

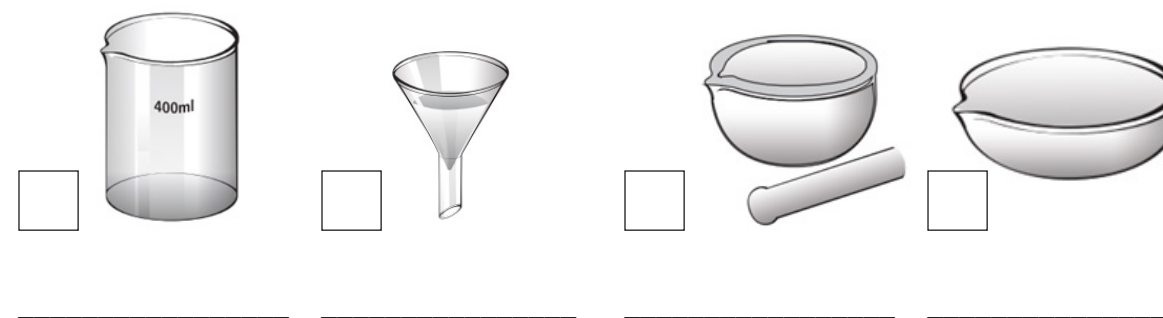
PÕHIKOOLI LÕPUEKSAM KEEMIA 2023

6. Looduses leidub naatriumkloriidi mineraal kivisoola kujul. Sellest lauasoola saamiseks tuleb ta puhastada. Laboris võib puhastamisprotsessi modelleerimiseks kasutada loodusliku soola peenestamist, järgnevat vees lahustamist, saadud suspensiooni filtreerimist lahustumatute osakeste eraldamiseks ja filtraadi aurustamist tahke soola saamiseks.

- A. Kirjuta iga pildi alla joonele kujutatud laborivahendi nimetus.

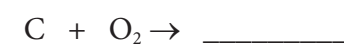
- B. Vali loetelust tegevus, milleks saab seda vahendit kõige paremini soola puhastamise protsessis kasutada, ja kirjuta tegevuse ees olev number kastikesse vahendi pildi ees. Üks kastike jääb tühjaks.

1. Kivisoola kristallide peenestamine
2. Suspensiooni filtreerimine
3. Lahusest liigse vee aurustamine



7. Maailmas enim toodetav metall on raud. Rauamaagid sisaldavad tavaliselt rauaoksiide, nt Fe_3O_4 . Raua tootmisel toimub metalli redutseerimine oksiidist kõrgahjus kivisöekoksi (C) mittetäielikul põlemisel tekkiva süsiniku oksiidi toimel.

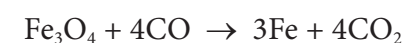
- A. Lõpeta ja tasakaalusta reaktsioonivõrrand süsiniku mittetäieliku põlemise kohta.



- B. Märki järgmisest loetelust ristikesega 2 süsinikoksiidi kirjeldavat omadust.

☐ hapuka lõhnaga ☐ lõhnatu ☐ reageerib veega
☐ õhust suurema tihedusega ☐ väga mürgine

- C. Mitu m^3 süsinikoksiidi (nt) kulub 560 kg Fe_3O_4 redutseerimiseks?



Vastus: kulub _____ m^3 süsinikoksiidi.

Täidab
hindaja

7 p

ÜL 6

4 p

3 p

11 p

ÜL 7

2 p

2 p

7 p