



Lidhja e kimistëve dhe teknologëve të Maqedonisë

Garat e kimisë për nxënësit e arsimit fillor dhe të mesëm

GARA SHTETËRORE NGA KIMIA

17 maj 2025

- 1) Testet janë të kapura së bashku me zarfet. Në secilin zarf ka fletë në të cilën duhet të plotësoni të dhënat tua personale: emrin dhe mbiemrin, shkollën, mentorin dhe **ta mbylleni (ngjiteni) zarfin!**
- 2) Mos shkruani asnjë shenjë në test, zarf apo hapësirën për vendosjen e shifrës (shifrën e vendos komisioni). Nëse vërehet ndonjë shenjë në test apo zarf, do të diskualifikoheni.
- 3) Zgjidheni testin duke përdorur **stilograf kimik të kaltër**, përgjigjet e shënuara me laps nuk do të pranohen.
- 4) Është i ndaluar përdorimi i teksteve shkollore, librave, fletoreve, fletushkave, fletave të zbrazëta, sistemit periodik, telefonit celular dhe ngjashëm. Telefonat celular duhet të lihen në katedër ose jashtë hapësirës.
- 5) Është e ndaluar **çdo lloj** bisede mes garuesve. Nëse keni ndonjë pyetje, atëherë kandidati duhet ta thërrasë arsimtarin përgjegjës.
- 6) Lexoni me vëmendje testin dhe përgjigjuni sipas kërkesave duke shënuar **zgjidhjen në hapësirën e paraparë të çdo detyre**. Komisioni **do t'i vlerëson vetëm përgjigjet e shënuara në hapësirën e paraparë për të**. Pjesa e zbrazur në çdo fletë, mund të përdoret sipas zgjidhjes suaj të lirë, por asnjë rezultat në këtë pjesë nuk do të vlerësohet!
- 7) Pikët maksimale që mund të fitohen janë **50**. 40 pikë nga problemet teorike dhe 10 pikë nga eksperimenti i paramenduar.
- 8) Koha në dispozicion është **120 minuta**. Testet e dorëzuara pas kohës së paraparë nuk do të merren parasysh gjatë kontrollimit.

Ju dëshirojmë suksese!

Pjesën më poshtë e plotëson komisioni

Problemet teorike: _____

Eksperimenti i paramenduar: _____

Pikët e përgjithshme: _____

Kontrolloni (Emri dhe mbiemri)

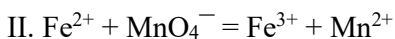
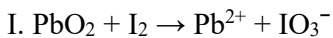
PROBLEMET TEORIKE

Në hapësirën e dhënë më poshtë shkruani metodën (mënyrën) e zgjidhjes si dhe përgjigjen!

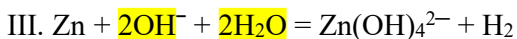
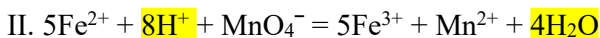
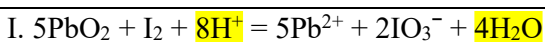
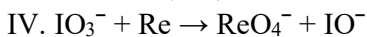
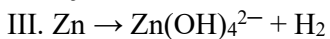
Zgjidhja jashtë hapësirës së caktuar nuk do të shqyrtohet (vlerësohet)!

1. A. Plotësoni ekuacionet në mënyrën e duhur (në varësi të faktit nëse ato zhvillohen në një mjedis acidik apo bazik) dhe barazoni ato me anë të skemës elektronike.

Në një mjedis acidik, zhvillohen (ndodhin):



Në mjedis bazik zhvillohen (ndodhin):



4x2 p = 8 p



B. Një tretësirë përmban jone hekuri (II) dhe hekuri (III). Janë marrë 50.0 mL të kësaj tretësire, është titruar me një tretësirë standarde të KMnO_4 me përqendrim prej 0.0033 mol/L në prani të acidit sulfurik. Në këtë rast, 28.8 mL e tretësirës standarde KMnO_4 është harxhuar për oksidimin e Fe^{2+} në Fe^{3+} , ndërsa jonet permanganat u reduktuan në jone mangani(II) (sipas ekuacionit II të detyrës A.). Llogaritni përqendrimin e Fe^{2+} në këtë tretësirë.

$$\begin{aligned}n(\text{Fe}^{2+}) &= 5n(\text{KMnO}_4) & n(\text{Fe}^{2+}) &= 5 \cdot c(\text{KMnO}_4) \cdot V_1(\text{KMnO}_4) \\c(\text{Fe}^{2+}) \cdot V_{\text{r-r}} &= 5 \cdot c(\text{KMnO}_4) \cdot V_1(\text{KMnO}_4) & n(\text{Fe}^{2+}) &= 5 \cdot 0,0033 \text{ mol/L} \cdot 0,0288 \text{ L} \\c(\text{Fe}^{2+}) &= 5 \cdot c(\text{KMnO}_4) \cdot V(\text{KMnO}_4) / V_{\text{r-r}} & n(\text{Fe}^{2+}) &= 0,4752 \text{ mmol} \\c(\text{Fe}^{2+}) &= 5 \cdot 0,0033 \text{ mol/L} \cdot 0,0288 \text{ L} / 0,050 \text{ L}\end{aligned}$$

$$c(\text{Fe}^{2+}) = 0,0095 \text{ mol/L}$$

3 p.

C. Më pas, u morën 50.0 mL prej tretësirës dhe u trajtua me zink metalik (me qëllim për të reduktuar të gjithë sasinë e Fe^{3+} në Fe^{2+}). Tretësira që u fitua u titrua me tretësirë standarde të KMnO_4 me të njëjtin përqendrim (0.0033 mol/L KMnO_4) dhe në titrimin e dytë janë harxhuar 42.4 mL. Llogaritni përqendrimin e Fe^{3+} në këtë tretësirë.

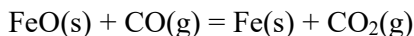
$$\begin{aligned}n(\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}) &= 5 \cdot n(\text{KMnO}_4) \\n(\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}) &= 5 \cdot c(\text{KMnO}_4) \cdot V_2(\text{KMnO}_4) \\n(\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}) &= 5 \cdot 0,0033 \text{ mol/L} \cdot 0,0424 \text{ L} \\n(\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}) &= 0,6996 \text{ mmol}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c(\text{Fe}^{3+}) &= n(\text{Fe}^{3+}) \cdot V_{\text{r-r}} \\n(\text{Fe}^{3+}) &= n(\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}) - n(\text{Fe}^{2+}) = (0,6996 - 0,4752) \text{ mmol} \\c(\text{Fe}^{2+}) &= 0,0002244 \text{ mol} / 0,0050 \text{ L} \\c(\text{Fe}^{3+}) &= 0,0045 \text{ mol/L}\end{aligned}$$

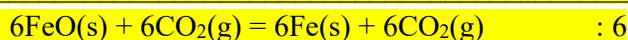
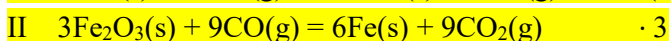
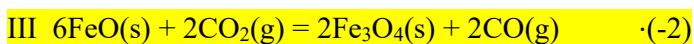
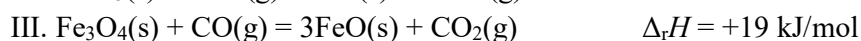
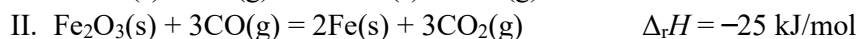
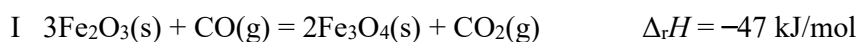
3 p.

2. Hekuri fitohet nga përpunimi i xeheve të ndryshme të hekurit, ndër të cilat më të zakonshmet janë magnetiti (Fe_3O_4) dhe hematiti (Fe_2O_3).

A. Një reaksion që është pjesë e procesit të fitimit të hekurit nga xeherori i hekurit është përshkruar me anë të ekuacionit:



Llogaritni entalpinë e këtij reaksioni duke pasur parasysh ekuacionet termokimike të mëposhtme:



$$(-2 \cdot \text{III} + 3 \cdot \text{II} + -1 \cdot \text{I})/6:$$

$$[(-2) \cdot 19 \text{ kJ} + 3 \cdot (-25 \text{ kJ}) + (-1) \cdot (-47 \text{ kJ})]/6 =$$

$$(-38 - 75 + 47) \text{ kJ} / 6 = (-113 + 47) \text{ kJ} / 6 = -66 / 6 = -11 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H = -11 \text{ kJ/mol}$$

3 p.

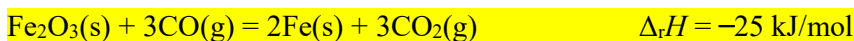
Duke marrë parasysh ekuacionet e mëparshme termokimike, llogaritni efektin termik të procesit për prodhimin e 1 t hekuri duke filluar nga:

B. hematiti (Fe_2O_3) dhe

C. magnetiti (Fe_3O_4).

$$A_r(\text{Fe}) = 55,85; A_r(\text{O}) = 16,00$$

B. Hematiti Fe_2O_3



$$\Delta H = \Delta_r H \cdot \Delta \xi = \Delta_r H \cdot \Delta n / \nu = -25 \text{ kJ/mol} \cdot 17905,1 \text{ mol} / 2 = -223813 \text{ kJ} = -223,8 \text{ GJ}$$

$$\Delta n = m(\text{Fe}) / M(\text{Fe}) = 1000000 \text{ g} / 55,85 \text{ g/mol} = 17905,1 \text{ mol}$$

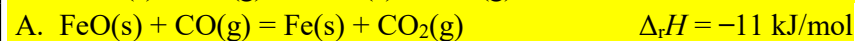
$$\Delta H = -223,8 \text{ GJ}$$

3 p.

C. Magentiti Fe_3O_4



Треба да се пресмета:



$$\Delta_r H = \Delta_r H(\text{III}) + 3 \cdot \Delta_r H(\text{A}) = +19 \text{ kJ/mol} + 3 \cdot (-11 \text{ kJ/mol}) = -14 \text{ kJ/mol}$$

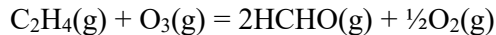
$$\Delta H = \Delta_r H \cdot \Delta \zeta = \Delta_r H \cdot \Delta n / \nu = -14 \text{ kJ/mol} \cdot 17905,1 \text{ mol} / 3 = -83557 \text{ kJ} = -83,6 \text{ GJ}$$

$$\Delta n = m(\text{Fe}) / M(\text{Fe}) = 1000000 \text{ g} / 55,85 \text{ g/mol} = 17905,1 \text{ mol}$$

$$\Delta H = -83,6 \text{ GJ}$$

4 p.

3. Të përcaktohet shpejtësia e reaksionit kimik bazuar në ekuacionin në vijim:



A. Për reaksionin që zhvillohet në temperaturë 40 °C, dihet se gjatë një periudhe prej 24 orësh janë formuar 4,5 mg HCNH, ndërsa reaksioni është kryer në një enë me vëllim prej 15 L

$A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{O}) = 16$; $A_r(\text{C}) = 12$;

$$v = \frac{\Delta \xi}{V \cdot \Delta t} = \frac{\Delta n(\text{HCHO})}{v \cdot V \cdot \Delta t} = \frac{n(\text{HCHO}) - n(\text{HCHO})_0}{v \cdot V \cdot \Delta t}$$

$$v = \frac{n(\text{HCHO})}{v \cdot V \cdot \Delta t} = \frac{m(\text{HCHO})}{M(\text{HCHO}) \cdot v \cdot V \cdot \Delta t} = \frac{4,5 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{30 \text{ g/mol} \cdot 2 \cdot 15 \text{ L} \cdot 36400 \text{ s}}$$

$$v(40^\circ \text{C}) = 1,37 \cdot 10^{-10} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

3 p.

B. Të përcaktohet shpejtësia e reaksionit në temperaturën 60 °C, nëse dihet se koeficienti i temperaturës për këtë reaksion është 4.

$\gamma = 4 \rightarrow$ при зголемување на температурата за 10 °C, брзината на реакцијата ќе се зголеми за 4 пати. При зголемување на температурата за 20 °C, брзината на хемиската реакција ќе се зголеми за $4^2 = 16$ пати:

$$v(60^\circ \text{C}) = 16 v(40^\circ \text{C})$$

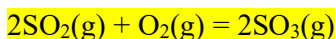
$$v(60^\circ \text{C}) = 16 \cdot 1,37 \cdot 10^{-10} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$v(60^\circ \text{C}) = 2,2 \cdot 10^{-9} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

3 p.

4. Në një enë me vëllim prej 2 L janë futur sasi të caktuara të dioksidit të squfurit (SO₂) dhe oksigjenit (O₂). Pas vendosjes së ekuilibrit kimik në temperaturë prej 1000 °C, është përcaktuar se përqëndrimet e ekuilibrit të SO₂, O₂ dhe SO₃ janë 3,33 mol/m³; 4,90 mol/m³ dhe 3,96 mol/m³.

A. Të përcaktohen sasi të fillestare të SO₂ dhe O₂ të futura në sistem!



$$n(\text{SO}_2)_e = c(\text{SO}_2)_e \cdot V = 3,33 \text{ mol m}^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 6,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2)_e = c(\text{O}_2)_e \cdot V = 4,90 \text{ mol m}^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 9,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{SO}_3)_e = c(\text{SO}_3)_e \cdot V = 3,96 \text{ mol m}^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 7,92 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{SO}_3)_e = n(\text{SO}_2)_{\text{izr.}}$$

$$n(\text{SO}_2)_o = n(\text{SO}_2)_e + n(\text{SO}_2)_{\text{izr.}} = n(\text{SO}_2)_e + n(\text{SO}_3)_e$$

$$n(\text{SO}_2)_o = 6,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol} + 7,92 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1,456 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n(\text{SO}_2)_o = 1,456 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2)_{\text{izr.}} : n(\text{SO}_3)_e = 1 : 2 \quad n(\text{O}_2)_{\text{izr.}} = \frac{1}{2} n(\text{SO}_3)_e$$

$$n(\text{O}_2)_o = n(\text{O}_2)_e + n(\text{O}_2)_{\text{izr.}} = n(\text{O}_2)_e + \frac{1}{2} n(\text{SO}_3)_e$$

$$n(\text{O}_2)_o = 9,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol} + \frac{1}{2} \cdot 7,92 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1,376 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2)_o = 1,376 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

3+3 p.

B. Sa është konstanta e përqëndrimit e ekuilibrit kimik?

$$K_c = \frac{c(\text{SO}_3)_e^2}{c(\text{SO}_2)_e^2 \cdot c(\text{O}_2)_e} = \frac{(3,96 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3})^2}{(3,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3})^2 \cdot 4,90 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$K_c = 289 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} (0,289 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1})$$

2 p.

C. Trego në cilin drejtim do të zhvendoset ekuilibri nëse në sistemin reaksionar:

Rritet shtypja (presioni)!

☐

kah e djathta

☐

kah e majta

☐

nuk ka efekt

meqë: _____

shtohet heliumi!

☐

kah e djathta

☐

kah e majta

☐

nuk ka efekt

meqë: _____

2 p.

EKSPERIMENT I PARAMENDUAR

Që të shmanget absorbimi i lagështisë nga disa komponime, ato ruhen në enë qelqi të quajtura eksikatorë (Shihni Figurën 1). Në pjesën e poshtme të eksikatorit vendoset një material thithës i lagështisë, i cili luan rolin e thithjes së lagështisë dhe siguron që ajri brenda eksikatorit të jetë i thatë. Mbi materialin thithës vendoset një rrjetë, mbi të cilën vendosen shishet me substancat.

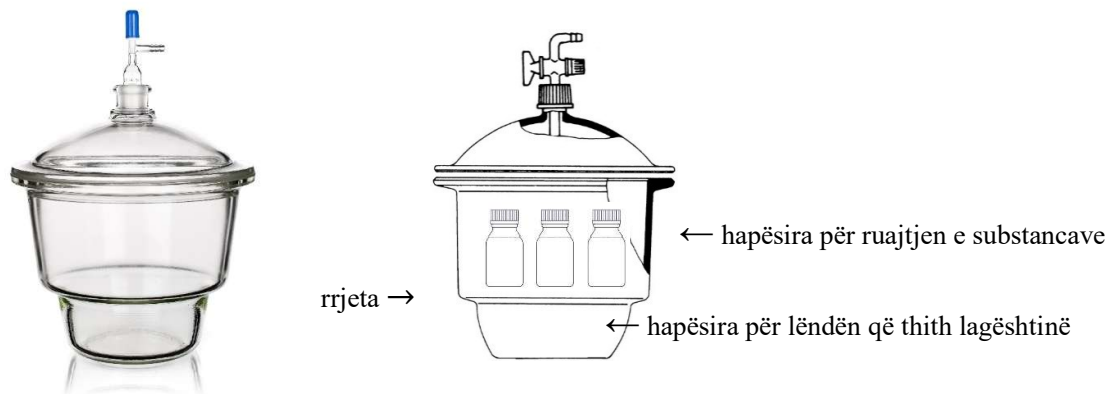


Figura 1. Pamja e eksikatorit dhe paraqitja skematike e tij

Si rezultat i përdorimit të një materiali të papërshtatshëm për tharje, etiketat e shisheve me reagjentë u dëmtuan. Sipas inventarit, në këto shishe ka pasur disa nga substancat e mëposhtme:

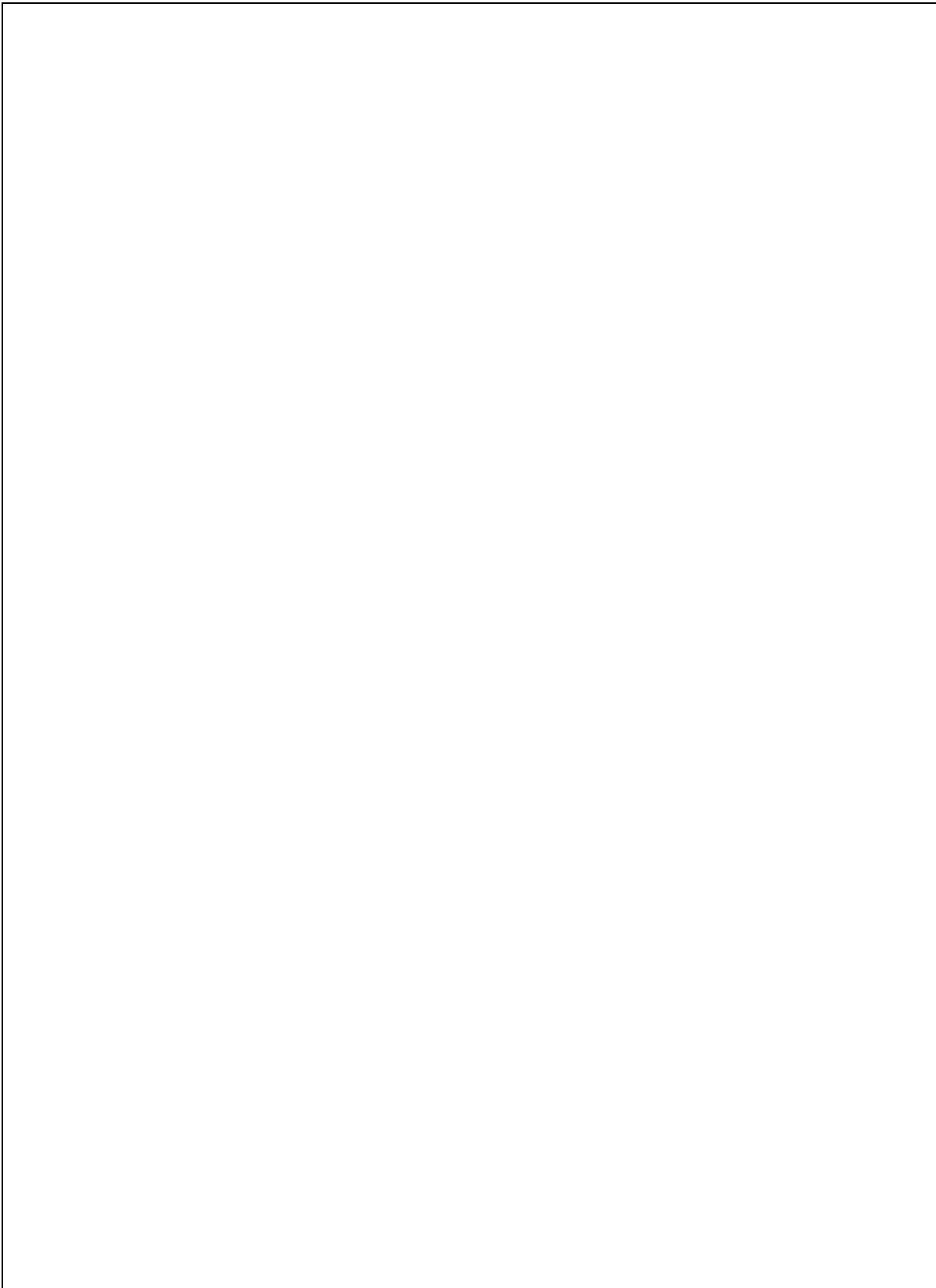


Për testimin e këtyre substancave mund të përdoret vetëm këto pajisje laboratorike: gotë laboratorike, shkopinj qelqi, shpatull, termometër zhive, letër indikatori universal dhe ujë i distiluar (Shihni Figurën 2).



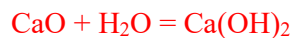
Figura 2. Pajisjet laboratorike që mund të përdoren për testimin e substancave në shishe (gotë laboratorike, shkopinj qelqi, shpatull, termometër zhive, shirita të indikatorit universal).

1. Të gjitha substancat e ngurta në shishe janë me ngjyrë të bardhë. Bazuar në pajisjet laboratorike në dispozicion, të përcaktohet përmbajtja e secilës shishe, dmth të shpjegohet se si do të bëhet identifikimi i çdo substance. Të supozohet se për analizë janë marrë sasi të barabarta të substancave (rreth 0.2 g në 20 mL ujë të distiluar). **(8 pikë)**





2. Nëse gjatë analizës së kryer zhvillohen reaksione kimike, shkruaj ekuacionet përkatëse kimike.
(1 pikë)



3. Nëse gjatë analizës së kryer zhvillohen reaksione protolitike, shkruaj ekuacionet përkatëse kimike.
(1 pikë)

