



საქართველოს პროფესიონალ ქიმიკოსთა ასოციაცია

მოსწავლეთა 1-ლი რესპუბლიკური ქიმიის
ოლიმპიადა „გურბრანთა“

III ტური, მმ-8 კლასი
ამოცანები



ამოცანების ავტორები:

გია ხატისაშვილი
ლაშა ხუციშვილი
რომეო კარაპუტაძე
ვანო კავთელაშვილი
ზაკო სანიკიძე

29 მაისი, 2022

ძვირფასო მონაწილეებო,

ამოცანების ამოხსნისას გთხოვთ, გახსოვდეთ:

- ტურის ხანგრძლივობა შეადგენს 4 (ოთხ) ასტრონომიულ საათს;
- ტესტის მაქსიმალურ შეფასებაა 100 ქულა;
- თითოეული ამოცანის მაქსიმალური ქულა მოცემულია შესაბამისი ამოცანის სათაურში (ფრჩხილებში);
- თითოეულ ფურცელს აუცილებლად დააწერეთ თქვენი სახელი და გვარი მარჯვენა ზედა კუთხეში;
- პასუხები უნდა ჩაიწეროს მხოლოდ ფურცელზე მოცემულ შესაბამის ჩარჩოებში. პასუხი, რომელიც შესაბამისი ჩარჩოს გარეთ იქნება დაწერილი, არ შეფასდება;
- პასუხები დაწერეთ გარკვევით;
- რეაქციათა ტოლობები წარმოადგინეთ გათანაბრებული სახით;
- აუცილებლად მიუთითეთ სიდიდეების განზომილებები, სადაც არის შესაძლებელი;
- შეწყვიტეთ წერა დროის ამოწურვისთანავე;
- ნაშრომები შეგროვდება წერის დასრულების შემდეგ.

გისურვებთ წარმატებას!

ქიმიური ელემენტების პერიოდულობის ცხრილი (გრძელი)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 H წყალბადი 1.008																	2 He ჰელიუმი 4.003
2	3 Li ლითიუმი 6.94	4 Be ბერილიუმი 9.01											5 B ბორი 10.81	6 C ნახშირბადი 12.01	7 N აზოტი 14.00	8 O ჟანგბადი 15.99	9 F ფთორი 19.00	10 Ne ნეონი 20.18
3	11 Na ნატრიუმი 22.99	12 Mg მაგნიუმი 24.30											13 Al ალუმინი 26.98	14 Si სილიციუმი 28.08	15 P ფოსფორი 30.97	16 S გოგირდი 32.06	17 Cl ქლორი 35.45	18 Ar არგონი 39.95
4	19 K კალიუმი 39.10	20 Ca კალციუმი 40.08	21 Sc სკანდიუმი 44.96	22 Ti ტიტანი 47.87	23 V ვანადიუმი 50.94	24 Cr კრომი 52.00	25 Mn მანგანუმი 54.94	26 Fe რკინა 55.85	27 Co კობალტი 58.93	28 Ni ნიკელი 58.69	29 Cu საილენძი 63.55	30 Zn ცინკი 65.38	31 Ga გალიუმი 69.72	32 Ge გერმანიუმი 72.63	33 As არსენი 74.92	34 Se სელენი 78.97	35 Br ბრომი 79.90	36 Kr კრიპტონი 83.80
5	37 Rb რუბიდიუმი 85.48	38 Sr სტრონციუმი 87.62	39 Y იტრიუმი 88.91	40 Zr ზირკონიუმი 91.22	41 Nb ნიობიუმი 92.91	42 Mo მოლიბდენი 95.95	43 Tc ტექნიციუმი 97.91	44 Ru რუთენიუმი 101.07	45 Rh როდიუმი 102.91	46 Pd პალადიუმი 106.42	47 Ag ვერცხვი 107.87	48 Cd კადმიუმი 112.41	49 In ინდიუმი 114.82	50 Sn კალა 118.71	51 Sb სტანიუმი 121.76	52 Te ტელური 127.60	53 I იოდი 126.90	54 Xe ქსენონი 131.29
6	55 Cs ცეზიუმი 132.91	56 Ba ბარიუმი 137.33	57-71 La-Lu ლანთანოიდები	72 Hf ჰაფნიუმი 178.49	73 Ta ტანტალი 180.95	74 W ვოლფრამი 183.84	75 Re რენიუმი 186.21	76 Os ოსმიუმი 190.23	77 Ir ირიდიუმი 192.22	78 Pt პლატინა 195.08	79 Au ოქრო 196.97	80 Hg ვიცხვანახალი 200.59	81 Tl თალიუმი 204.38	82 Pb ბიზმუტი 207.2	83 Bi ბისმუტი 208.98	84 Po პოლონიუმი 209	85 At ასტატი 209	86 Rn რადონი 222.02
7	87 Fr ფრანსიუმი 223.02	88 Ra რადიუმი 226.03	89-103 Ac-Lr აქტინოიდები	104 Rf რეოფორმიუმი 261.12	105 Db დუბნიუმი 270.13	106 Sg სიოგორგიუმი 269.13	107 Bh ბორიუმი 270.13	108 Hs ჰასიუმი 277.13	109 Mt მითენიუმი 278.16	110 Ds დავზატიუმი 281.17	111 Rg რენგენიუმი 281.17	112 Cn კოპერნიციუმი 285.18	113 Nh ნიჰონიუმი 286.18	114 Fl ფლოროვიუმი 289.19	115 Mc მოსკოვიუმი 289.20	116 Lv ლივერმოურიუმი 293.20	117 Ts ტენესი 293.21	118 Og ოგანესონი 294.21
	ლანთანოიდები	57 La ლანთანი 138.91	58 Ce ცერიუმი 140.12	59 Pr პრომიტიუმი 140.91	60 Nd ნეოდიმუმი 144.24	61 Pm პრომიტიუმი 144.91	62 Sm სამარიუმი 150.36	63 Eu ევროპიუმი 151.96	64 Gd გადოლინიუმი 157.25	65 Tb თერბიუმი 158.93	66 Dy დისპროსიუმი 162.50	67 Ho ჰოლიმიუმი 164.93	68 Er ერიუმი 167.26	69 Tm თულიუმი 168.93	70 Yb იტაბიუმი 173.05	71 Lu ლუთეციუმი 175.0		
	აქტინოიდები	89 Ac აქტინიუმი 227.03	90 Th თორიუმი 232.04	91 Pa პროაქტინიუმი 231.04	92 U ურანი 238.03	93 Np ნეპტუნიუმი 237.05	94 Pu პლუტონიუმი 244.06	95 Am ამერიციუმი 243.06	96 Cm კიურიუმი 247.07	97 Bk ბერკლიუმი 247.07	98 Cf კალეფორნიუმი 251.08	99 Es აინსტაინიუმი 252.08	100 Fm ფერმიუმი 257.10	101 Md მენდელევიუმი 258.10	102 No ნოვოლიუმი 259.10	103 Lr ლორენსიუმი 262		



საქართველოს პროფესიონალ ქიმიკოსთა ასოციაცია



WWW.CHEMISTRY.GE
WWW.CHEMCLUB.EDU.GE

მარილების, მჟავების და ფუძეების წყალში ხსნადობა															
იონები	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
OH ⁻		ხს	ხს	ხს	–	ხს	მხ	უ	უ	უ	–	უ	უ	უ	უ
NO ₃ ⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს
Cl ⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	ხს	მხ	ხს	ხს	ხს
S ²⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	–	–	–	უ	უ	უ	უ	უ	უ	–
SO ₃ ²⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	მხ	მხ	მხ	მხ	მხ	–	–	უ	მხ	–	–
SO ₄ ²⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	მხ	უ	მხ	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	ხს	ხს	ხს
CO ₃ ²⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	უ	უ	უ	უ	–	–	უ	უ	–	–
SiO ₃ ²⁻	უ	–	ხს	ხს	უ	უ	უ	უ	უ	–	–	უ	უ	–	–
PO ₄ ³⁻	ხს	ხს	ხს	ხს	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ	უ

მეტალთა ძაბვის ელექტროქიმიური მწკრივი

Li K Ba Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H₂) Cu Ag Hg Pt Au

ამოცანა 1. რატომაა აუცილებელი ფანჯრის გაღება? (22 ქულა)

დავალება	1.1	1.2	1.3	სირთულის კოეფიციენტი	ჯამური ქულა
ნედლი ქულა	4	5	4	$\frac{22}{13}$	22

ადამიანი ჰაერის ჩასუნთქვისას მოიხმარს ჟანგბადს და ამოისუნთქავს ნახშირორჟანგს. ჩასუნთქული და ამოსუნთქული ჰაერის შემადგენლობა მოცემულია ცხრილში.

ჰაერი	O ₂ (მოცულობითი %)	CO ₂ (მოცულობითი %)
ჩასუნთქული	21%	0.03%
ამოსუნთქული	16.5%	4.5%

ჩასუნთქული და ამოსუნთქული ჰაერის მოცულობა საშუალოდ 0.5 ლიტრია. ჩათვალეთ, რომ 1 წთ-ში ადამიანი საშუალოდ 15-ჯერ ისუნთქავს და ყოველ ჩასუნთქვაზე ორგანიზმში ხვდება ჰაერი, რომელშიც 21% ჟანგბადია.

1.1 გამოთვალეთ:

- ა) რა მოცულობის ჟანგბადს მოიხმარს ერთი ადამიანი 1 საათში;
- ბ) რამდენი ლიტრით შეიცვლება ნახშირორჟანგის მოცულობა გარემოში ამ დროს.

ა) 1 სთ-ში ერთი ადამიანი ჩასუნთქავს $V_1(O_2) = 0.5 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 0.21 = 94.5$ ლ ჟანგბადს და ამოისუნთქავს $V_2(O_2) = 0.5 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 0.165 = 74.25$ ლ. მაშასადამე, ადამიანი 1 სთ-ში მოიხმარს $V(O_2) = 94.5 - 74.25 = 20.25$ ლ ჟანგბადს.

ბ) ამ დროს ამოისუნთქავს $V_2(CO_2) = 0.5 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 0.045 = 20.25$ ლ ნახშირორჟანგს. მაშასადამე, გარემოში ნახშირორჟანგის მოცულობა გაიზარდა 20.25 ლ-ით საწყისთან შედარებით.

ჩათვალეთ, რომ ამ ოთახში, სადაც „ზურგჩანთის“ ოლიმპიადის მე-3 ტური ტარდება, იმყოფება 20 მონაწილე; ოთახის ზომებია: $10 \times 6 \times 3$ მ; და ოთახი ჰერმეტიკულადაა დახურული.

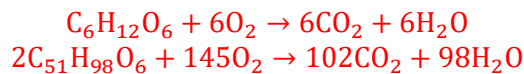
1.2 გამოთვალეთ, რამდენ ხანში იქნება საჭირო ოთახის განიავება, თუ ცნობილია, რომ ჰაერში ნახშირორჟანგის დასაშვები მოცულობითი წილი 0.5%-ია.

ოთახის მოცულობაა $V_{\text{ო}} = 10 \times 6 \times 3 = 180 \text{ მ}^3 = 180000 \text{ ლ}$. მაშასადამე, ოთახში ნახშირორჟანგის კრიტიკული მოცულობა $V_3(\text{CO}_2) = 180000 \cdot 0.005 = 900 \text{ ლ}$. თავდაპირველად, ოთახში იყო $V_0(\text{CO}_2) = 180000 \cdot 0.0003 = 54 \text{ ლ}$. დასაშვები ზღვრის მოცულობას გადააჭარბებს მაშინ, როდესაც გარემოში გამოიყოფა $900 - 54 = 846 \text{ ლ}$ ნახშირორჟანგი.

1.1-ის ბ-დან ვიცით, რომ ერთი ადამიანი, 1 სთ-ში გარემოში გამოყოფს 20.25 ლ ნახშირორჟანგს. 20 მოსწავლე კი 1 სთ-ში გამოყოფს $20.25 \cdot 20 = 405 \text{ ლ}$ ნახშირორჟანგს. ე. ი. ოთახის განიავება საჭირო გახდება $846 : 405 \approx 2.09$ სთ-ში.

ცხიმები და ნახშირწყლები ორგანიზმის მიერ გამოიყენება ენერჯის მნიშვნელოვან წყაროდ. ჩასუნთქული ჟანგბადი იხარჯება ამ ნივთიერებების ჟანგვაზე, რის შედეგადაც მიიღება ნახშირორჟანგი და წყალი და გამოიყოფა ენერჯია.

1.3 ნახშირწყლის მოდელად აიღეთ გლუკოზა, რომლის მოლეკულური ფორმულაა $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, ხოლო ცხიმის მოდელად - ტრიპალმიტინი მოლეკულური ფორმულით - $\text{C}_{51}\text{H}_{98}\text{O}_6$. დაწერეთ ამ ნაერთების ჟანგბადთან ურთიერთქმედების რეაქციის გათანაბრებული ტოლობები.



ამოცანა 2. უცნობი ნივთიერება (15 ქულა)

დავალება	2.1	2.2	სირთულის კოეფიციენტი	ჯამური ქულა
ნედლი ქულა	6	18	$\frac{15}{24}$	15

უცნობი **A** ნივთიერება გამოიყენებოდა ხორცის კონსერვანტად დანამატ E251-ის სახით. ეს ნაერთი შეიცავს 56.47% ჟანგბადს, 16.47% აზოტს და ელემენტი X-ს. ცნობილია, რომ ამ ნაერთში იმდენივე ატომი აზოტია, რამდენიც ელემენტი X.

2.1 დაადგინეთ უცნობი ნივთიერების მოლეკულური ფორმულა და დაასახელეთ იგი.

დავუშვათ, უცნობი A ნაერთის ფორმულაა: $X_a N_b O_c$. ამოცანის პირობის თანახმად:

$$a : b : c = \frac{100 - 56.47 - 16.47}{A_r(X)} : \frac{16.47}{14} : \frac{56.47}{16} = \frac{27.06}{A_r(X)} : 1.176 : 3.529 = \frac{23}{A_r(X)} : 1 : 3$$

რადგან ელემენტი X-ისა და აზოტის ატომების რაოდენობა თანაბარია:

$$\frac{23}{A_r(X)} = 1$$

საიდანაც $A_r(X) = 23$, რაც შეესაბამება ნატრიუმს. მაშასადამე, უცნობი ნაერთია ნატრიუმის ნიტრატი, რომლის ფორმულაა:

$$NaNO_3$$

ამ ნივთიერების მისაღებად ერთმანეთთან შეაერთეს ჰაერში არსებული 2 მარტივი ნივთიერება, რის შედეგადაც მიიღეს ნაერთი, რომელშიც აზოტისა და ჟანგბადის ვალენტობები ტოლია. ეს უკანასკნელი ჰაერის ჟანგბადის საშუალებით გადაიყვანეს ნაერთში, რომელშიც აზოტის ვალენტობა ოთხს უდრის. მიღებული აირი გახსნეს წყალში, რის შედეგადაც მიიღეს აზოტშემცველი ორი მჟავა. მიღებულ ნარევეს დაუმატეს ელემენტი X-ის ჰიდროქსიდი და მიმოცვლის რეაქციების შედეგად მიიღეს ორი მარილი, რომელთაგან ერთ-ერთი **A** ნივთიერებაა. შესაძლებელია მეორე მარილის **A** ნივთიერებაში გარდაქმნა, თუ ამ მარილს ჰაერის ჟანგბადთან შევაერთებთ.

2.2 შეადგინეთ ტექსტში აღწერილი თითოეული რეაქციის გათანაბრებული ტოლობა და დაასახელეთ ყველა ნაერთი.

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

$$2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$$

$$HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$

$$HNO_2 + NaOH \rightarrow NaNO_2 + H_2O$$

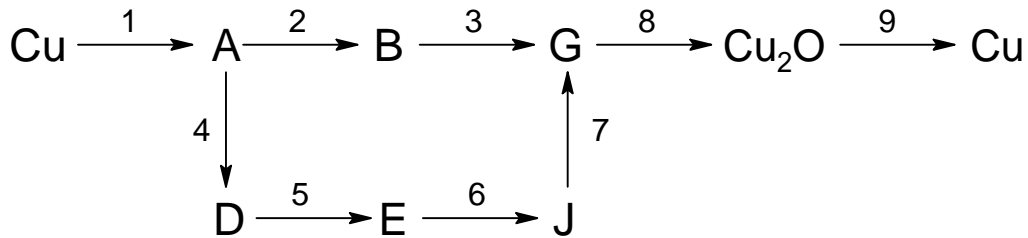
$$2NaNO_2 + O_2 \rightarrow 2NaNO_3$$

აზოტ(II)-ის ოქსიდი, აზოტ(IV)-ის ოქსიდი, აზოტმჟავა, აზოტოვანმჟავა, ნატრიუმის ნიტრიტი.

ამოცანა 3. სპილენძი (20 ქულა)

დავალება	3.1	3.2	სირთულის კოეფიციენტი	ჯამური ქულა
ნედლი ქულა	12	18	$\frac{20}{30}$	20

მოცემულია ნივთიერებათა გარდაქმნის სქემა:

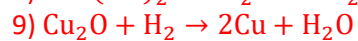
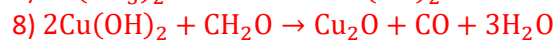
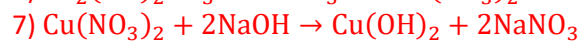
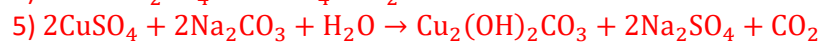
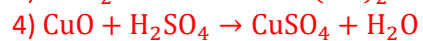
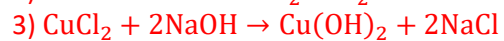
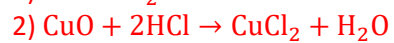
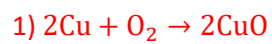


ცნობილია, რომ:

- A ნივთიერება მიიღება სპილენძის ჟანგბადის არეში დაწვით.
- B ნივთიერება მიიღება A ნივთიერებაზე მარილმჟავის დამატებით, რომლის დროსაც მიმდინარეობს მიმოცვლის რეაქცია.
- D ნივთიერება მიიღება A ნივთიერებაზე გოგირდმჟავას დამატებით, რომლის დროსაც მიმდინარეობს მიმოცვლის რეაქცია.
- E ნივთიერება მიიღება D ნივთიერებაზე ნატრიუმის კარბონატის წყალხსნარის დამატებით, რომლის დროსაც, გარდა E ნივთიერებისა, მიიღება ნატრიუმის სულფატი და ნახშირორჟანგი.
- E ნაერთის ელემენტთა მასური თანაფარდობა: $m(\text{Cu}):m(\text{O}):m(\text{H}):m(\text{C})=64:40:1:6$, ხოლო მოლეკულური მასაა 222.
- J ნივთიერება მიიღება E-ზე აზოტმჟავის დამატებით. რეაქციის შედეგად ასევე გამოიყოფა ნახშირორჟანგი და წყალი.
- G ნივთიერების მიღება შესაძლებელია B-ზე ან J-ზე რომელიმე ტუტის წყალხსნარის მოქმედებით, რომლის შედეგაც მიმდინარეობს მიმოცვლის რეაქცია.
- Cu_2O -ს მიღება შესაძლებელია G-ზე ფორმალდეჰიდის (CH_2O) მოქმედებით. რეაქციის შედეგად ასევე მიიღება წყალი და ნახშირბადის მონოოქსიდი.
- Cu-ის მიღება შესაძლებელია Cu_2O -ზე წყალბადის გატარებით.

3.1 გაშიფრეთ A, B, D, E, J, G ნაერთების ფორმულები და დაწერეთ მათი სავარაუდო სახელწოდებები.

A	B	D	E	J	G
CuO სპილენძ(II)-ის ოქსიდი	CuCl₂ სპილენძ(II)-ის ქლორიდი	CuSO₄ სპილენძ(II)-ის სულფატი	Cu₂(OH)₂CO₃ სპილენძ(II)-ის ფუძე კარბონატი	Cu(NO₃)₂ სპილენძ(II)-ის ნიტრატი	Cu(OH)₂ სპილენძ(II)-ის ჰიდროქსიდი

3.2 შეადგინეთ 1-9 გარდაქმნების შესაბამისი რეაქციის გათანაბრებული ტოლობები.

ამოცანა 4. წვა, სუნთქვა და ნახშირორჟანგი (18 ქულა)

დავალება	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	სირთულის კოეფიციენტი	ჯამური ქულა
ნედლი ქულა	3	4	2	2	2	2	$\frac{18}{15}$	18

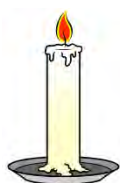
წვა და სუნთქვა თითქოს ერთმანეთისაგან სრულიად განსხვავებული პროცესებია, მაგრამ მათ ბევრი საერთო აქვთ. ეს, პირველ რიგში, ნახშირორჟანგია, რომელიც ორივე პროცესში პროდუქტს წარმოადგენს.

როგორ უნდა დავამტკიცოთ, რომ ორივე პროცესის დროს ნახშირორჟანგი გამოიყოფა?

მასწავლებელმა ლიზას დაავალა მოეფიქრებინა ამის დამამტკიცებელი ექსპერიმენტები, ისე, რომ მათში გამოყენებული ყოფილიყო შემდეგი ობიექტები, რეაქტივები და მოწყობილობები:



თაგვი



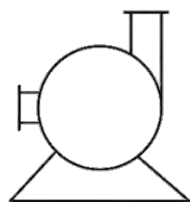
სანთელი



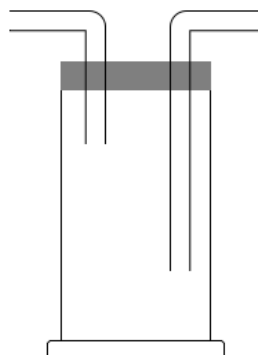
კირიანი წყალი



ნატრიუმის ტუტის ხსნარი



ჰაერის ტუმბო

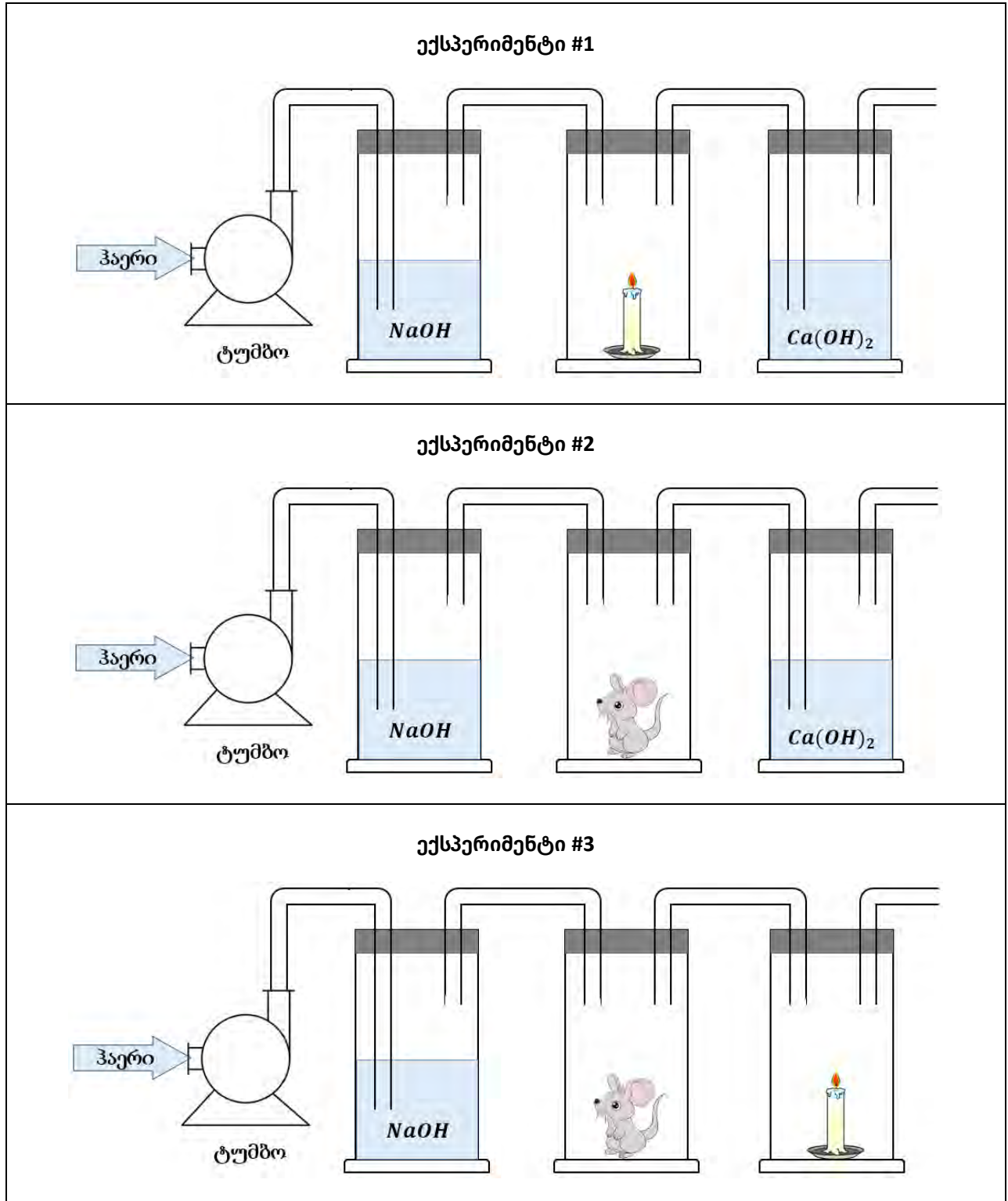


ჭურჭლები, რომელთა სახურავშიც მიღებია გაყვანილი

ლიზამ წარმოადგინა სამი ექსპერიმენტის სქემა, რომლებიც შემდეგ ფურცელზეა მოცემული.

განიხილეთ ეს სქემები და უპასუხეთ დასმულ კითხვებს:

ლიზას მიერ წარმოდგენილი ექსპერიმენტების სქემები:



ქვემოთ მოცემულ კითხვებს გაეცით დასაბუთებული პასუხი. საჭიროების შემთხვევაში დაწერეთ რეაქციათა ტოლობებიც.

4.1 რა შეინიშნება თითოეული ექსპერიმენტის მსვლელობისას?

ექსპერიმენტებში #1 და #2, მარჯვენა ჭურჭელში შევნიშნავთ კირიანი წყლის ამღვრევას; ხოლო ექსპერიმენტში #3 შევნიშნავთ, რომ სანთელი ჩაქრება.

4.2 რას ამტკიცებს თითოეული ექსპერიმენტი? პასუხი დაასაბუთეთ და საჭიროების შემთხვევაში დაწერეთ რეაქციის ტოლობა.

ექსპერიმენტებიდან #1 და #2 ჩანს, რომ ორივე შემთხვევაში გამოიყოფა ნახშირორჟანგი, რომელიც ამღვრევს კირიან წყალს:



ექსპერიმენტი #3 გვიჩვენებს, რომ თავის სუნთქვისას გამოიყოფა ნახშირორჟანგი - აირი, რომელიც წვას ხელს უშლის, რაც სანთლის ჩაქრობას გამოიწვევს.

4.3 რა დანიშნულება აქვს ჭურჭელს, რომელშიც ნატრიუმის ტუტე ასხია? რა მოხდებოდა, თუ ეს ჭურჭელი არ იქნებოდა გამოყენებული?

სწორ პასუხში უნდა ჩანდეს, რომ ტუტე ჰაერში არსებული ნახშირორჟანგის შთანთქმისთვისაა საჭირო. თუ ამ ჭურჭელს არ გამოვიყენებთ, ვერ მივხვდებით, კირიანი წყალი ჰაერის ნახშირორჟანგმა აამღვრია, თუ სუნთქვისა და წვის შედეგად გამოყოფილმა.

4.4 რა მოხდება, თუ ექსპერიმენტ #1-ში ტუმბოს მარჯვენა განაპირა ჭურჭელს მივაერთებთ და ის ჰაერს საპირისპირო მიმართულებით, მარჯვნიდან მარცხნივ დაუბერავს?

სწორ პასუხში უნდა ჩანდეს, რომ ამ შემთხვევაში ჭურჭლებიდან სითხე გადმოიღვრება, რადგან ჰაერი დააწვება სითხეს, ის კი მილში ზევით ავა.

4.5 რა მოხდება, თუ ექსპერიმენტ #2-ში ტუტისა და კირიანი წყლის ჭურჭლებს ადგილს გავუცვლით?

სწორ პასუხში უნდა ჩანდეს, რომ სითხე ჭურჭელში, რომელშიც კირიანი წყალია, აიმღვრევა, ხოლო ტუტის ხსნარში არა.

4.6 რა მოხდება, თუ ექსპერიმენტ #3-ში თავს და სანთელს ადგილს გავუცვლით?

სწორ პასუხში უნდა ჩანდეს, რომ თავი გაიფუტება.

ამოცანა 5. გადაკრისტალდება (25 ქულა)

დავალბა	5.1	5.2	5.3	სირთულის კოეფიციენტი	ჯამური ქულა
ნედლი ქულა	4	4	4	$\frac{25}{12}$	25

ორგანულ ქიმიამში მყარი ნივთიერების გასასუფთავებლად ხშირად გამოიყენება ე. წ. გადაკრისტალდება. პროცედურა მდგომარეობს შემდეგში: მინიმალური მოცულობის ცხელ გამხსნელში ხსნიან ნივთიერებას, საჭიროების შემთხვევაში ცხლად ფილტრავენ და ფილტრატს აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე. ამ დროს ხსნარიდან გამოკრისტალდება სუფთა ნივთიერება.

ხსნადობა გვიჩვენებს, რა მასის ნივთიერება შეიძლება გაიხსნას მოცემულ ტემპერატურაზე 1 ლ წყალში.

90 გ A ნივთიერება გახსნეს 200 მლ წყალში 80°C-ზე, რის შედეგადაც მიიღეს ნაჯერი ხსნარი. შემდეგ ის გააცივეს 25°C-მდე და გაფილტრეს, რის შედეგადაც მიიღეს A ნივთიერების 20%-იანი ხსნარი.

5.1 დაადგინეთ A ნივთიერების ხსნადობა 80°C-სა და 25°C-ზე.

გავიგოთ ხსნადობა 80°C-ზე:
 90 გ ----- 200 მლ
 x გ ----- 1000 მლ, საიდანაც $x = \frac{1000 \cdot 90}{200} = 450$ გ/ლ

გავიგოთ ხსნადობა 25°C-ზე:
 1000 · $\frac{20}{100}$ გ ნივთიერება ---- $(1000 - 1000 \cdot \frac{20}{100})$ მლ
 y გ ნივთიერება ----- 1000 მლ; $y = \frac{1000 \cdot 20}{100 - 20} = 250$ გ/ლ

5.2 გამოთვალეთ, რა მასის A ნივთიერება გამოკრისტალდა ხსნარის გაცივებისას.

ვთქვათ, გამოკრისტალდა x გ ნივთიერება, მაშინ 25°C -ზე დარჩენილი ხსნარის მასა იქნება $(200 + 90 - x)$ გ, ხოლო მასში გახსნილი ნივთიერების მასა კი $(90 - x)$ გ.

$(290 - x)$ გ ხსნარში 25°C -ზე იხსნება $\frac{(290-x) \cdot 250}{1000+250}$ გ ნივთიერება. მაშასადამე:

$$\frac{(290 - x) \cdot 250}{1000 + 250} = 90 - x \Rightarrow x = 40$$

ანუ გამოკრისტალდა 40 გ ნივთიერება.

5.3 გამოთვალეთ წყლის მინიმალური მოცულობა, რომელიც უნდა დავამატოს საწყის ხსნარს, რომ 80°C -დან 25°C -მდე გაცივების შემდეგ აღარ გამოკრისტალდეს A ნივთიერება.

ვთქვათ, უნდა დავამატოთ x მლ წყალი. მაშინ, ხსნარის მასა გახდება $(200 + 90 + x)$ გ.

მასში გახსნილი ნივთიერების რაოდენობა 25°C -ზე იქნება $\frac{(290+x) \cdot 250}{1000+250}$. ვინაიდან გვინდა, რომ სრულად გაიხსნას ნივთიერება:

$$\frac{(290 + x) \cdot 250}{1000 + 250} = 90 \Rightarrow x = 160$$

ე. ი. უნდა დავამატოთ 160 მლ წყალი