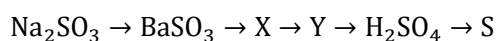




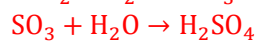
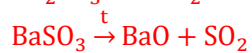
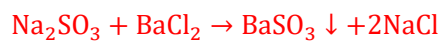
მე-10 კლასი

ამოცანა 1. გოგირდის კასკადი (17 ქულა)

შეასრულეთ გარდაქმნები:



სწორი პასუხის შესაძლო ვარიანტი:





## ამოცანა 2. რკინის მეტამორფოზა (18 ქულა)

გავარვარებულ რკინის ფხვნილზე გაატარეს წყლის ორთქლი, რის შედეგადაც მიიღეს რკინის ოქსიდი, რომელშიც მეტალის მასური წილია 72.4%. მიღებული ოქსიდი გახსნეს ჭარბ კონცენტრირებულ მარილმჟავაში. მიღებულ ხსნარს ჯერ წყალბადის პეროქსიდი დაამატეს, შემდეგ კი მასში ჭარბად გაატარეს გოგირდწყალბადი, რის შედეგადაც გამოიყო მარტივი ნივთიერება ყვითელი ფერის ნალექის სახით.

რომელი მარილი დარჩება ხსნარში? პასუხი დაასაბუთეთ შესაბამისი რეაქციების ტოლობებით.

სწორი პასუხის შესაძლო ვარიანტი:

დავუშვათ, ამ ოქსიდის ფორმულაა  $Fe_xO_y$ . ამოცანის პირობის თანახმად, შეიძლება დაიწეროს:

$$x:y = \frac{72.4}{56} : \frac{27.6}{16} = 1.293 : 1.725 = 1 : 1.33 = 3 : 4$$

მაშასადამე, რკინის ოქსიდის ფორმულაა  $Fe_3O_4$ .

ამ ოქსიდის კონცენტრირებულ გოგირდმჟავაში გახსნისას მიმდინარეობს რეაქცია:



მიღებულ ხსნარზე წყალბადის პეროქსიდის დამატებისას წარიმართება შემდეგი რეაქცია:



გოგირდწყალბადის გატარებისას გამოიყოფა გოგირდი:



მაშასადამე, ხსნარში დარჩა რკინა(II)-ის ქლორიდი.



### ამოცანა 3. რა მიიღება სელენიდან? (20 ქულა)

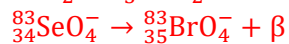
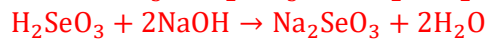
სელენის გრანულა, რომელიც რადიოაქტიურ სელენ-83-ს შეიცავდა, გახსნეს აზოტმჟავაში. რეაქციის შედეგად წარმოიქმნა აზოტის დიოქსიდი, წყალი და სელენოვანი მჟავა, რომელსაც გოგირდოვანი მჟავას მსგავსი შედგენილობა გააჩნია. მიღებული ხსნარი გაანეიტრალეს ნატრიუმის ტუტით და დაჟანგეს ჰაერის ჟანგბადით, რის შედეგადაც მიიღეს ნატრიუმის სელენატი, რომელშიც სელენი VI-ვალენტია.

რადგან სელენი რადიოაქტიური იყო, ის გარდაიქმნა და სელენატ-იონისაგან ახალი ანიონი წარმოიქმნა. დაადგინეთ ამ იონის ფორმულა, თუ ცნობილია, რომ ბეტა-გამოსხივებით იშლება.

გაითვალისწინეთ, რომ ბეტა-გამოსხივების დროს ბირთვიდან გამოიყოფა ელექტრონები, ხოლო ელემენტი გარდაიქმნება ახალ ელემენტად, რომლის ატომური ნომერიც საწყის ელემენტზე 1-ით მეტია.

შეადგინეთ ტექსტში აღწერილი რეაქციათა ტოლობები.

სწორი პასუხი:



მაშასადამე, სელენატ-იონი გარდაიქმნა პერბრომატ-იონად.



#### ამოცანა 4. როგორ მივიღოთ $H_2O_2$ ? (20 ქულა)

წყალბადის პეროქსიდის მისაღებად 3 გ ბარიუმი დაწვეს ჟანგბადის არეში, რის შედეგადაც წარმოქმნა ბარიუმის ოქსიდისა და პეროქსიდის ნარევი მოლური თანაფარდობით 1:1. მიღებული მყარი მასა გადაიტანეს კოლბაში, რომელშიც იყო 100 მლ წყალი და დაამატეს იმ რაოდენობის 49%-იანი გოგირდმჟავა, რომ ბარიუმის იონები მთლიანად გამოლექილიყო ხსნარიდან. დაადგინეთ წყალბადის პეროქსიდის მასური წილი მიღებულ ხსნარში.

სწორი ამოხსნის შესაძლო ვარიანტი:

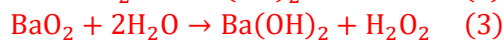
ბარიუმის დაწვისას მიმდინარეობს რეაქცია:



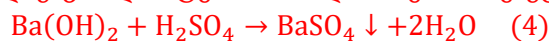
$n(Ba) = 3 : 137 \approx 0.0219$  მოლი. (1)-ის მიხედვით,

$$n(BaO_2) = n(BaO) = \frac{1}{2} n(Ba) = \frac{1}{2} \cdot 0.0219 = 0.01095 \text{ მოლი.}$$

ბარიუმის ოქსიდისა და პეროქსიდის წყალში გახსნით წარიმართება რეაქციები:



მიღებულ ხსნარში გოგირდმჟავას დამატებით მიმდინარეობს რეაქცია:



(2)-დან  $n_1(Ba(OH)_2) = n(BaO) = 0.01095$  მოლი.

(3)-დან  $n_2(Ba(OH)_2) = n(H_2O_2) = n(BaO_2) = 0.01095$  მოლი.

$$m(H_2O_2) = 0.01095 \cdot 34 = 0.3723 \text{ გ}$$

$$n(Ba(OH)_2) = n_1(Ba(OH)_2) + n_2(Ba(OH)_2) = 0.01095 + 0.01095 = 0.0219 \text{ მოლი}$$

მაშასადამე, დახარჯული გოგირდმჟავას რაოდენობა და მასა:

$$n(H_2SO_4) = n(Ba(OH)_2) = 0.0219 \text{ მოლი.}$$

$$m(H_2SO_4) = 0.0219 \cdot 98 = 2.1462 \text{ გ}$$

გოგირდმჟავას 49%-იანი წყალხსნარის მასა:

$$m_{\text{ხს}}(H_2SO_4) = \frac{2.1462}{0.49} = 4.38 \text{ გ}$$

გამოლექილი ბარიუმის სულფატის მასა:

$$m(BaSO_4) = 0.0219 \cdot 233 = 5.1027 \text{ გ}$$

საბოლოოდ მიღებული ხსნარის მასა:

$$m_{\text{ხს}} = m(Ba) + m(H_2O) + m_{\text{ხს}}(H_2SO_4) - m(BaSO_4) = 3 + 100 + 4.38 - 5.1027 = 102.2773 \text{ გ}$$

საბოლოოდ, ხსნარში წყალბადის პეროქსიდის მასური წილი:



$$\omega\%(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0.3723}{102.2773} \cdot 100\% = 0.3640\%$$

## ამოცანა 5. შენადნობის ანალიზი (25 ქულა)

შენადნობი, რომელიც სპილენძს, მაგნიუმსა და ვერცხლს შეიცავდა, ანალიზის მიზნით დაამუშავეს კონცენტრირებული მარილმჟავით. მიღებული ნარევი გაფილტრეს, ფილტრატი მოათავსეს A კოლბაში, ხოლო ფილტრზე დარჩენილი მყარი ნაშთი - B კოლბაში.

ამის შემდეგ A კოლბას დაამატეს ჭარბი კალიუმის კარბონატი, გამოყოფილი ნალექი გამოაცალკევეს და გაავარგარეს მუდმივ მასამდე. წარმოიქმნა 2 გ თეთრი ფხვნილი.

B კოლბის შიგთავსი გახსნეს კონცენტრირებულ აზოტმჟავაში და მიღებულ ხსნარს დაამატეს ჭარბი ნატრიუმის ქლორიდის ხსნარი, რის შედეგადაც გამოიყო 5 გ ნალექი. ამის შემდეგ დარჩენილ ხსნარს დაამატეს ჭარბი ტუტე, რამაც გამოიწვია კიდევ 4.4 გ ცისფერი ნალექის წარმოქმნა.

დაადგინეთ შენადნობის პროცენტული შედგენილობა.

სწორი პასუხი:

შენადნობის მარილმჟავით დაამუშავებისას მხოლოდ მაგნიუმი შედის რეაქციაში:

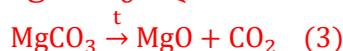


მაშასადამე, A კოლბაში არის მაგნიუმის ქლორიდი, ხოლო B კოლბაში სპილენძი და ვერცხლი.

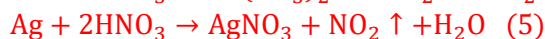
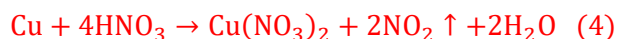
A კოლბაში კალიუმის კარბონატის დამატების შემდეგ, წარიმართება რეაქცია:



ნალექის გახურებით მიიღება მაგნიუმის ოქსიდი:



სპილენძის და ვერცხლის კონცენტრირებულ აზოტმჟავაში გახსნისას მიმდინარეობს რეაქციები:



მიღებულ ხსნარში ნატრიუმის ქლორიდის დამატების შემდეგ წარიმართება რეაქცია:



ხოლო ჭარბი ტუტის დამატების შემდეგ კი დაილექება სპილენძ(II)-ის ჰიდროქსიდი:



(1)-დან, (2)-დან და (3)-დან  $n(\text{Mg}) = n(\text{MgCl}_2) = n(\text{MgCO}_3) = n(\text{MgO}) = 2 : 40 = 0.05$  მოლი

(5)-დან და (6)-დან  $n(\text{Ag}) = n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = 5 : 143.5 = 0.0348$  მოლი.



(4)-დან და (7)-დან  $n(\text{Cu}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 4.4 : 98 = 0.0449$  მოლი.

შენადნობის მასა:

$$m = 64n(\text{Cu}) + 108n(\text{Ag}) + 24n(\text{Mg}) = 64 \cdot 0.0449 + 108 \cdot 0.0348 + 24 \cdot 0.05 = 7.832 \text{ გ}$$

$$\omega(\text{Cu}) = \frac{2.8736}{7.832} \cdot 100\% = 36.69\%$$

$$\omega(\text{Ag}) = \frac{3.7584}{7.832} \cdot 100\% = 47.99\%$$

$$\omega(\text{Mg}) = \frac{1.2}{7.832} \cdot 100\% = 15.32\%$$