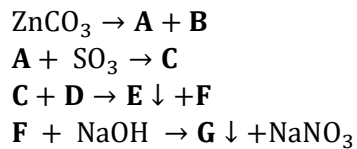




## მე-9 კლასი

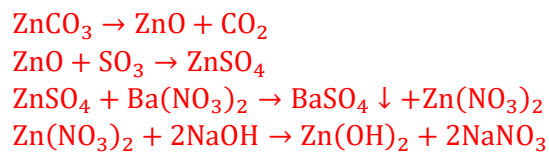
### ამოცანა 1. თუთიის „თამაში“ (19 ქულა)

მოცემულია თანმიმდევრული ქიმიური გარდაქმნები:



A, B, C, D, E, F და G ასოებით აღნიშნულია სხვადასხვა ნივთიერებები. დაწერეთ შესაბამისი რეაქციის ტოლობები.

სწორი პასუხის შესაძლო ვარიანტი:





## ამოცანა 2. რეაქტიული საწვავი (22 ქულა)

კოსმოსური ოპერაციებისთვის რეაქტიულ საწვავად ხშირად გამოიყენება ხოლმე ნარევი, რომლის შემადგენლობაში შედის ჰიდრაზინი, რომელიც შედგება აზოტისა და წყალბადის ატომებისაგან. ამასთან, ცნობილია, რომ  $M(N_xH_y) = 32$  გ/მოლი.

2.1. დაადგინეთ ჰიდრაზინის მოლეკულური ფორმულა.

2.2. შეადგინეთ ჰიდრაზინის სტრუქტურული ფორმულა.

2.3. შეადგინეთ რეაქციათა ტოლობები, რომლებიც ასახავენ:

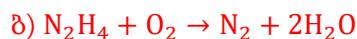
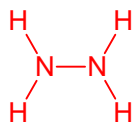
ა) ჰიდრაზინის ჰაერზე წვას (გაითვალისწინეთ, რომ პროდუქტებიდან ერთ-ერთი მარტივი ნივთიერებაა);

ბ) ჰიდრაზინის ურთიერთქმედებას აზოტ(IV)-ის ოქსიდთან (გაითვალისწინეთ, რომ ამ დროს წარმოიქმნება ზუსტად იგივე პროდუქტები, რომლებიც ჰაერზე წვის დროს მიიღება);

გ) ჰიდრაზინისა და ქლორწყალბადის შეერთებას (გაითვალისწინეთ, რომ მიღებული პროდუქტის შედგენილობაში აზოტისა და ქლორის ატომთა რაოდენობები ტოლია).

სწორი პასუხები:

ა)  $A_r(N) = 14$  და  $A_r(H) = 1$ . რადგან მოლეკულური მასა 32-ია, ორი ვარიანტია:  $N_2H_4$  ან  $NH_{18}$ . აქედან,  $N_2H_4$  არ ეწინააღმდეგება ვალენტობის წესს. მაშასადამე, ჰიდრაზინის ფორმულა არის  $N_2H_4$ .





### ამოცანა 3. ნივთიერების გამოცნობა (16 ქულა)

უცნობი ნაერთის წყალში გახსნით მიიღება ხსნარი, რომელშიც გახსნილი ნივთიერების მასური წილია 40%. ამ ხსნარში ყოველ ორ მოლ ნივთიერებაზე მოდის ხუთი მოლი წყალი. გამოთვალეთ უცნობი ნაერთის მოლური მასა და დაადგინეთ მისი ფორმულა, თუ ცნობილია, რომ ის შედგება წყალბადის, ჟანგბადისა და ნახშირბადის ატომებისაგან.

სწორი პასუხები:

ვთქვათ, უცნობი ნაერთის ფორმულაა  $C_xH_yO_z$ , მაშინ

$$M(C_xH_yO_z) = 30 \text{ გ/მოლი}$$

$$xA_r(C) + yA_r(H) + zA_r(O) = 30$$

$$12x + y + 16z = 30$$

რადგან  $x, y$  და  $z$  ნატურალური რიცხვები უნდა იყოს, ამ განტოლების ამონახსნია:

$$x = 1; y = 2; z = 1$$

უცნობი ნაერთის ფორმულა იქნება  $CH_2O$ .



## ამოცანა 4. ოპერაცია „CaMgZn“ (18 ქულა)

ნარევი შედგება სამი მეტალის ოქსიდისაგან. პირველი მათგანი მიღებულია 8.4 გ მაგნიუმის დაწვით; მეორე - 19.4 გ თუთიის სულფიდის სრული წვით; ხოლო მესამე - 25 გ კალციუმის კარბონატის დაშლის შედეგად. რა მოცულობის მარილმჟავას 20%-იანი ხსნარია ( $\rho = 1.09$  გ/მლ) საჭირო, რომ ოქსიდთა ნარევი სრულად გაიხსნას?

სწორი პასუხი:

შესაბამისი რეაქციები:



(1), (2) და (3) რეაქციების მიხედვით:

$$n(\text{MgO}) = n(\text{Mg}) = \frac{8.4}{24} = 0.35 \text{ მოლი}$$

$$n(\text{ZnO}) = n(\text{ZnS}) = \frac{19.4}{97} = 0.2 \text{ მოლი}$$

$$n(\text{CaO}) = n(\text{CaCO}_3) = \frac{25}{100} = 0.25 \text{ მოლი}$$

(4), (5) და (6) რეაქციების მიხედვით:

$$n_1(\text{HCl}) = 2 \cdot n(\text{MgO}) = 2 \cdot 0.35 \text{ მოლი} = 0.7 \text{ მოლი}$$

$$n_2(\text{HCl}) = 2 \cdot n(\text{ZnO}) = 2 \cdot 0.2 \text{ მოლი} = 0.4 \text{ მოლი}$$

$$n_3(\text{HCl}) = 2 \cdot n(\text{CaO}) = 2 \cdot 0.25 \text{ მოლი} = 0.5 \text{ მოლი}$$

სულ დასჭირდება:

$$n(\text{HCl}) = n_1(\text{HCl}) + n_2(\text{HCl}) + n_3(\text{HCl}) = 0.7 + 0.4 + 0.5 = 1.6 \text{ მოლი}$$

$$m(\text{HCl}) = 1.6 \cdot 36.5 = 58.4 \text{ გ}$$

$$m_{\text{ხს}}(\text{HCl}) = \frac{58.4}{\frac{20}{100}} = 292 \text{ გ}$$

$$V_{\text{ხს}}(\text{HCl}) = \frac{292}{1.09} = 267.89 \text{ მლ}$$



## ამოცანა 5. ფიფქებად ქცეული ფირფიტა (25 ქულა)

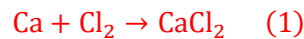
3.6 გ კალციუმი გაახურეს ქლორის არეში, მიღებული მარილი გახსნეს წყალში და მასზე დაამატეს 200 გ 25.5%-იანი ვერცხლ(I)-ის ნიტრატის ხსნარი. წარმოქმნილი ნარევი გაფილტრეს და ფილტრატში ჩაუშვეს თუთიის ფირფიტა.

- გამოთვალეთ ფილტრზე დარჩენილი ნალექის მასა;
- რომელი მეტალი და რა მასით გამოილექება ფირფიტაზე?
- გამოთვალეთ ნივთიერებათა რაოდენობები საბოლოო ხსნარში.



სწორი პასუხი:

კალციუმის ქლორის არეში წვის დროს მიმდინარეობს შემდეგი რეაქცია:



კალციუმის რაოდენობა:

$$n(\text{Ca}) = \frac{3.6}{40} = 0.09 \text{ მოლი}$$

(1)-დან

$$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{Ca}) = 0.09 \text{ მოლი}$$

ვერცხლის ნიტრატის დამატების შემდეგ ილექება ვერცხლ(I)-ის ქლორიდი:



გამოთვალეთ ვერცხლ(I)-ის ნიტრატის რაოდენობა:

$$m(\text{AgNO}_3) = 200 \cdot \frac{25.5}{100} = 51 \text{ გ}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = \frac{51}{170} = 0.3 \text{ მოლი}$$

(2) რეაქციის მიხედვით,  $n(\text{CaCl}_2) : n(\text{AgNO}_3) = 1 : 2$ , ხოლო რეაგენტები აღებულია  $n(\text{CaCl}_2) : n(\text{AgNO}_3) = 0.09 : 0.3 = 1 : 3.33$ , მაშასადამე ჭარბია ვერცხლის ნიტრატი. შესაბამისად, (2)-დან:

$$n(\text{Ca(NO}_3)_2) = n(\text{CaCl}_2) = 0.09 \text{ მოლი}$$

$$n(\text{AgCl}) = 2 \cdot n(\text{CaCl}_2) = 0.18 \text{ მოლი}$$

$$n_{\text{ჭარბი}}(\text{AgNO}_3) = 0.3 - 2 \cdot n(\text{CaCl}_2) = 0.12 \text{ მოლი}$$



ხსნარში თუთიის ფორფიტის ჩაშვების შემდეგ მასთან რეაქციაში შევა ჭარბად დარჩენილი ვერცხლის ნიტრატი, რაც აღიწერება შემდეგი რეაქციის ტოლობით:



(3) რეაქციიდან:

$$n(\text{ZnNO}_3)_2 = \frac{1}{2} \cdot n(\text{AgNO}_3) = 0.06 \text{ მოლი}$$

$$n(\text{Ag}) = n(\text{AgNO}_3) = 0.12 \text{ მოლი}$$

ა) ფილტრზე დარჩენილი ნალექია ვერცხლ(I)-ის ქლორიდი, რომლის მასაა:

$$m(\text{AgCl}) = 0.18 \cdot 143.5 = 25.83 \text{ გ}$$

ბ) ფორფიტაზე გამოილევა მეტალური ვერცხლი, რომლის მასაა:

$$m(\text{Ag}) = 0.12 \cdot 108 = 12.96 \text{ გ}$$

გ) საბოლოო ხსნარში დარჩენილია 0.06 მოლი თუთიის ნიტრატი და 0.09 მოლი კალციუმის ნიტრატი.