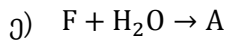
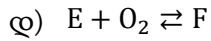
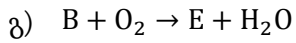
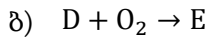
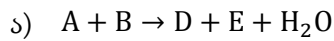


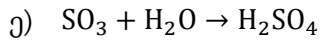
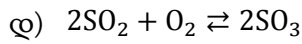
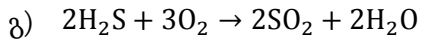
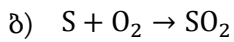
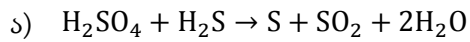
ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

1. მოცემულია ქიმიური გარდაქმნები:



დაწერეთ შესაბამისი რეაქციების ტოლობები.

სწორი პასუხები:



მაქსიმალური შეფასება – 3 ქულა

შეფასება:

- თითოეული სწორად დაწერილი გათანაბრებული რეაქცია ფასდება **0.5 ქულით**;
- თითოეული სწორად დაწერილი, მაგრამ არასწორად გათანაბრებული რეაქცია ფასდება **0.25 ქულით**.

ჯამური ქულიდან საბოლოო შეფასება გამოითვლება შემდეგნაირად:

ჯამური ქულა	საბოლოო შეფასება
2.5	3 ქულა
2.25	2 ქულა
1.75 – 2	1 ქულა
< 1.75	0 ქულა

ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

2. უცნობი ორგანული ნაერთის ფორმულაა $C_nH_{2n+2}O$. ამ ნაერთის 148 გ შეიცავს $1.8 \cdot 10^{25}$ ატომს. დაადგინეთ უცნობი ნაერთის ფორმულა.

ამოხსნა:

ვთქვათ $\nu(C_nH_{2n+2}O) = x$ მოლი, მაშინ მოლური მასა იქნება

$$M(C_nH_{2n+2}O) = (14n + 18) \text{ გ/მოლი, ხოლო მასა}$$

$$m(C_nH_{2n+2}O) = \nu(C_nH_{2n+2}O) \cdot M(C_nH_{2n+2}O) = (14n + 18)x$$

ამოცანის პირობის თანახმად $m(C_nH_{2n+2}O) = 148$ გ, ამიტომ მივიღებთ განტოლებას

$$(14n + 18)x = 148 \quad (1)$$

x მოლ ნაერთში ატომთა ჯამური რაოდენობა იქნება

$$\nu(\text{ატომ.}) = (3n + 3)x \text{ მოლი}$$

ამოცანის პირობის თანახმად $\nu(\text{ატომ.}) = \frac{1.8 \cdot 10^{25}}{6 \cdot 10^{23}} = 30$ მოლი, ამიტომ მივიღებთ განტოლებას:

$$(3n + 3)x = 30 \quad (2)$$

(1) და (2) განტოლებებიდან:

$$\begin{cases} (14n + 18)x = 148 \\ (3n + 3)x = 30 \end{cases} \Rightarrow \frac{(14n + 18)x}{(3n + 3)x} = \frac{148}{30} \Rightarrow \frac{14n + 18}{3n + 3} = \frac{148}{30} \Rightarrow n = 4$$

ამრიგად, უცნობი ნაერთის ფორმულა იქნება $C_4H_{10}O$.

პასუხი: $C_4H_{10}O$.

მაქსიმალური შეფასება – 3 ქულა

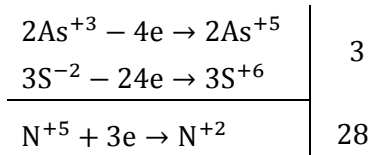
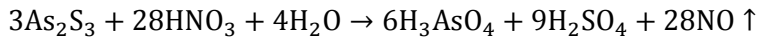
შეფასება:

- ნაერთის შედგენილობა სწორადაა დაკავშირებული მასასთან - 1 ქულა;
- ნაერთის შედგენილობა სწორადაა დაკავშირებული ატომთა ჯამურ რაოდენობასთან - 1 ქულა;
- ნივთიერების ფორმულა სწორადაა დადგენილი – 1 ქულა.

ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

3. განზავებულ აზოტმჟავაში დარიშხან(III)-ის სულფიდის გახსნისას გამოიყოფა აზოტ(II)-ის ოქსიდი და წარმოიქმნება მჟავები, რომლებშიც დარიშხანი და გოგირდი უმაღლეს ჟანგვის რიცხვებს ამჟღავნებენ. დაწერეთ შესაბამისი ჟანგვა-აღდგენის რეაქციის ტოლობა ელექტრონული ბალანსის ჩვენებით.

სწორი პასუხი:



მაქსიმალური შეფასება – 3 ქულა

შეფასება:

- რეაქცია სწორადაა შედგენილი (რეაგენტებისა და პროდუქტების ფორმულები სწორია, წყლის ფორმულა შეიძლება ეწეროს პროდუქტებში, ან საერთოდ არ ეწეროს) - 1 ქულა;
- ელექტრონული ბალანსი სწორადაა შედგენილი - 1 ქულა;
- რეაქცია გათანაბრებულია - 1 ქულა.

შენიშვნა:

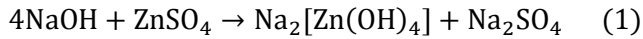
- თუ ელექტრონული ბალანსი არ არის წარმოდგენილი, მაშინ შესრულებული დავალება შეიძლება შეფასდეს მაქსიმუმ 2 ქულით.

ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

4. 2.87 გ თუთიის სულფატის კრისტალჰიდრატი ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) გახსნეს 200 მლ ხსნარში, რომელშიც ნატრიუმის ტუტის კონცენტრაცია იყო 0.25 მოლ/ლ. რა მოცულობის 0.1 მოლი/ლ კონცენტრაციის მარილმჟავა უნდა დაამატონ მიღებულ გამჭვირვალე ხსნარს, რომ წარმოიქმნას მაქსიმალური რაოდენობის ნალექი?

ამოხსნა:

ამოცანის პირობის თანახმად თუთიის სულფატის ტუტეში გახსნისას მიიღება გამჭვირვალე ხსნარი, რაც მიუთითებს, რომ წარიმართა რეაქცია:



$$\nu(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{ZnSO}_4) = \frac{2.87}{287} = 0.01 \text{ მოლი}$$

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{200 \cdot 0.25}{1000} = 0.05 \text{ მოლი}$$

(1) რეაქციის მიხედვით ამ რეაქციაში დაიხარჯება

$$\nu_1(\text{NaOH}) = 4\nu(\text{ZnSO}_4) = 0.01 \cdot 4 = 0.04 \text{ მოლი}$$

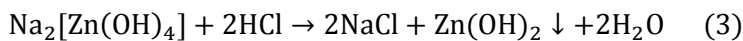
ე. ი. NaOH ჭარბია, ამიტომ ხსნარში დარჩება რეაქციაში შეუსვლელი ნატრიუმის ტუტე:

$$\nu_2(\text{NaOH}) = 0.05 - 0.04 = 0.01 \text{ მოლი}$$

და წარმოიქმნება

$$\nu(\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]) = \nu(\text{ZnSO}_4) = 0.01 \text{ მოლი.}$$

მარილმჟავას დამატებისას წარიმართება რეაქციები:



(2) რეაქციაში დაიხარჯება

$$\nu_1(\text{HCl}) = \nu_2(\text{NaOH}) = 0.01 \text{ მოლი}$$

ხოლო (3)-ში

$$\nu_2(\text{HCl}) = 2\nu(\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]) = 2 \cdot 0.01 = 0.02 \text{ მოლი}$$

სულ დახარჯული HCl-ის რაოდენობა იქნება

$$\nu(\text{HCl}) = \nu_1(\text{HCl}) + \nu_2(\text{HCl}) = 0.01 + 0.02 = 0.03 \text{ მოლი}$$

ხოლო მარილმჟავას ხსნარის მოცულობა

$$V(\text{HCl}) = \frac{0.03 \cdot 1000}{0.1} = 300 \text{ მლ}$$

პასუხი: 300 მლ.

ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

მაქსიმალური შეფასება – 4 ქულა

შეფასება:

- ამოხსნის გზა სწორია (გათვალისწინებულია თუთიის ამფოტერობა), მიღებულია სწორი პასუხი – 4 ქულა;
- დავალება ფასდება 3 ქულით, თუ ამოხსნის გზა სწორია, მაგრამ გამოთვლებში დაშვებულია 1 შეცდომა, რამაც გამოიწვია არასწორი პასუხის მიღება;
- დავალება ფასდება 2 ქულით, თუ ამოხსნის გზა სწორია, მაგრამ გამოთვლებში დაშვებულია 2 შეცდომა, რამაც გამოიწვია არასწორი პასუხის მიღება;
- დავალება ფასდება 1 ქულით, თუ:
ამოხსნის გზა სწორია, მაგრამ გამოთვლებში დაშვებულია 3 შეცდომა, რამაც გამოიწვია არასწორი პასუხის მიღება,
ან:
o ამოხსნის გზა ნაწილობრივ სწორია (თუთიის ამფოტერობა არ არის გათვალისწინებული), მიღებულია შესაბამისი პასუხი
ან:
o სწორია მხოლოდ (1) და (3) რეაქციების ტოლობები.

ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

5. მოცემულია ორი ქიმიური რეაქცია. ცნობილია, რომ 10°C ტემპერატურაზე I რეაქციის სიჩქარე 4-ჯერ მეტია II რეაქციის სიჩქარეზე, ხოლო ამ რეაქციების სიჩქარეების ტემპერატურული კოეფიციენტებია $\gamma_1 = 2$ და $\gamma_2 = 4$. რა ტემპერატურაზე იქნება II რეაქციის სიჩქარე 4-ჯერ მეტი I რეაქციის სიჩქარეზე?

ამოხსნა:

10°C -ზე I რეაქციის სიჩქარე აღვნიშნოთ v_1 -ით, ხოლო II რეაქციის - v_2 -ით, მაშინ

$$v_1 = 4 v_2 \quad (1)$$

ვთქვათ $T^{\circ}\text{C}$ არის ტემპერატურა, რომელზეც II რეაქციის სიჩქარე 4-ჯერ მეტია I რეაქციის სიჩქარეზე. ამ ტემპერატურაზე I რეაქციის სიჩქარე გახდება

$$v'_1 = v_1 \cdot 2^{\frac{T-10}{10}} \quad (2)$$

ხოლო II რეაქციის სიჩქარე -

$$v'_2 = v_2 \cdot 4^{\frac{T-10}{10}} \quad (3)$$

შემოვიტანოთ აღნიშვნა: $\frac{T-10}{10} = x$, მაშინ

$$v'_1 = v_1 \cdot 2^x \quad (4)$$

$$v'_2 = v_2 \cdot 4^x \quad (5)$$

ამოცანის პირობის თანახმად $T^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე

$$v'_2 = 4v'_1 \quad (6)$$

(4), (5) და (6) განტოლებებიდან

$$v_2 \cdot 4^x = 4 \cdot v_1 \cdot 2^x \quad (7)$$

(1) და (7) განტოლებებიდან

$$v_2 \cdot 4^x = 4 \cdot 4 \cdot v_2 \cdot 2^x \Rightarrow 4^x = 4^2 \cdot 2^x \Rightarrow 2^{2x} = 2^4 \cdot 2^x \Rightarrow 2x = 4 + x \Rightarrow x = 4$$

ამრიგად $\frac{T-10}{10} = 4 \Rightarrow T = 50$

პასუხი: 50°C -ზე.

მაქსიმალური შეფასება – **3 ქულა**

შეფასება:

- ამოხსნის გზა სწორია, მიღებულია სწორი პასუხი – **3 ქულა**;
- დავალება ფასდება **2 ქულით**, თუ ამოხსნის გზა სწორია, მაგრამ გამოთვლებში დაშვებულია 1 შეცდომა, რამაც გამოიწვია არასწორი პასუხის მიღება;
- დავალება ფასდება **1 ქულით**, თუ ამოხსნის გზა ნაწილობრივ სწორია, ან ამოხსნის გზა სწორია, მაგრამ გამოთვლებში დაშვებულია 2 შეცდომა, რამაც გამოიწვია არასწორი პასუხის მიღება.

შენიშვნა: გაფორმებისას დაშვებული უხეში შეცდომისათვის ხდება ქულის დაკლება.

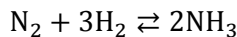
ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

6. სპეციალურ ჰერმეტიკულ ჭურჭელში წყალბადისა და აზოტის ნარევი გააცხელეს კატალიზატორთან ერთად. წონასწორობის დამყარების მომენტისათვის რეაქციაში შევიდა აღებული აზოტის 10% (მოცულობით), ხოლო წნევა ჭურჭელში 4%-ით შემცირდა, ამასთან, ტემპერატურა არ შეცვლილა. დაადგინეთ საწყის ნარევი კომპონენტების მოცულობითი თანაფარდობა.

ამოხსნა:

ვთქვათ, საწყისი ნარევის მოცულობაა $V(\text{საწყ.}) = V(\text{N}_2) + V(\text{H}_2) = 100$ ლ და მასში აზოტის მოცულობაა $V(\text{N}_2) = x$ ლ, მაშინ წყალბადის მოცულობა იქნება: $V(\text{H}_2) = (100 - x)$ ლ.

ჭურჭელში წარიმართება რეაქცია:



ამოცანის პირობის თანახმად, რეაქციაში შევიდა აზოტის 10%, ამიტომ დახარჯული აზოტის მოცულობა იქნება $V_1(\text{N}_2) = 0.1x$ ლ.

რეაქციის ტოლობის მიხედვით დახარჯული წყალბადის მოცულობა იქნება:

$$V_1(\text{H}_2) = 3 \cdot 0.1x = 0.3x \text{ ლ}$$

წონასწორობის დამყარების შემდეგ ნარევი იქნება:

რეაქციაში შეუსვლელი აზოტი

$$V_2(\text{N}_2) = V(\text{N}_2) - V_1(\text{N}_2) = x - 0.1x = 0.9x \text{ ლ}$$

რეაქციაში შეუსვლელი წყალბადი

$$V_2(\text{H}_2) = 100 - x - 0.3x = (100 - 1.3x) \text{ ლ}$$

და წარმოქმნილი ამიაკი, რომლის მოცულობაც რეაქციის მიხედვით იქნება

$$V(\text{NH}_3) = 2 \cdot V_1(\text{N}_2) = 2 \cdot 0.1x = 0.2x \text{ ლ}$$

ამრიგად

$$V(\text{წონ.}) = V_2(\text{H}_2) + V_2(\text{N}_2) + V(\text{NH}_3) = (100 - 1.3x) + 0.9x + 0.2x = 100 - 0.2x$$

რადგან წონასწორული მდგომარეობის მიღწევასა და წნევა შემცირდა 4%-ით, ნარევის მოცულობა გახდებოდა

$$V(\text{წონ.}) = V(\text{საწყ.}) - 0.04 \cdot V(\text{საწყ.}) = 100 - 4 = 96 \text{ ლ}$$

მივიღებთ განტოლებას:

$$100 - 0.2x = 96 \Rightarrow x = 20$$

ამრიგად, საწყის ნარევი

$$V(\text{N}_2) = 20 \text{ ლ, } V(\text{H}_2) = 100 - 20 = 80 \text{ ლ, საიდანაც } V(\text{N}_2) : V(\text{H}_2) = 1 : 4$$

პასუხი: $V(\text{N}_2) : V(\text{H}_2) = 1 : 4$

ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

მაქსიმალური შეფასება – 3 ქულა

შეფასება:

- ამოხსნის გზა სწორია, მიღებულია სწორი პასუხი – **3 ქულა;**
- დავალება ფასდება **2 ქულით**, თუ ამოხსნის გზა სწორია, მაგრამ გამოთვლებში დაშვებულია 1 შეცდომა, რამაც გამოიწვია არასწორი პასუხის მიღება;
- დავალება ფასდება **1 ქულით**, თუ:
 - o ამოხსნის გზა სწორია, მაგრამ გამოთვლებში დაშვებულია 2 შეცდომა, რამაც გამოიწვია არასწორი პასუხის მიღება.
 - o ამოხსნის გზა ნაწილობრივ სწორია, მიღებულია შესაბამისი პასუხი

შენიშვნა: გაფორმებისას დაშვებული უხეში შეცდომისათვის ხდება ქულის დაკლება.

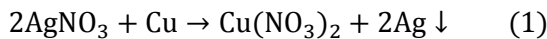
ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

7. 9.6 გ მასის მქონე სპილენძის ფირფიტა ჩაშვებული იყო ვერცხლ(I)-ის ნიტრატის ხსნარში, რის შედეგადაც ფირფიტის მასა 7.6 გ-ით გაიზარდა. ამის შემდეგ ფირფიტა მოათავსეს კონცენტრირებული აზოტმჟავას 76.6 გ ხსნარში, რომელიც 0.8 მოლ HNO_3 -ს შეიცავდა. გარკვეული დროის შემდეგ ფირფიტა მთლიანად გაიხსნა, ხოლო წარმოქმნილი მურა ფერის აირი ხსნარს მთლიანად მოსცილდა. დაადგინეთ მიღებული ხსნარის პროცენტული შედგენილობა.

ამოხსნა:

$$\nu(\text{Cu}) = 9.6 : 64 = 0.15 \text{ მოლი}$$

AgNO_3 -ის ხსნარში ფირფიტის ჩაშვებისას წარიმართება რეაქცია:



ვთქვათ, რეაქციაში შევიდა $\nu_1(\text{Cu}) = x$ მოლი, მაშინ (1)-დან $\nu(\text{Ag}) = 2 \cdot \nu_1(\text{Cu}) = 2x$ მოლი.

ფირფიტის მასათა სხვაობა გამოწვეული იქნება რეაქციაში შესულ სპილენძისა და ვერცხლის მასებს შორის განსხვავებით:

$$\Delta m = m(\text{Ag}) - m(\text{Cu}) = 7.6 \Rightarrow 2x \cdot 108 - 64x = 7.6 \Rightarrow x = 0.05$$

ამრიგად, ფირფიტიდან ხსნარში გადავიდა

$$\nu_1(\text{Cu}) = 0.05 \text{ მოლი}$$

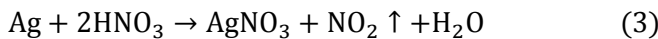
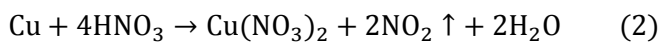
რეაქციის შემდეგ ფირფიტის შედგენილობაში იქნება რეაქციაში შეუსვლელი სპილენძი

$$\nu_2(\text{Cu}) = \nu(\text{Cu}) - \nu_1(\text{Cu}) = 0.15 - 0.05 = 0.1 \text{ მოლი}$$

და ფირფიტაზე გამოყოფილი ვერცხლი, რომლის რაოდენობა (1) რეაქციის მიხედვით არის

$$\nu(\text{Ag}) = 2 \cdot \nu_1(\text{Cu}) = 2 \cdot 0.05 = 0.1 \text{ მოლი}$$

აზოტმჟავაში ფირფიტის გახსნისას წარიმართება რეაქციები:



მიღებულ ხსნარში იქნება წარმოქმნილი მარილები და რეაქციაში შეუსვლელი აზოტმჟავა, თუ ის ჭარბად იყო აღებული, ხოლო NO_2 ხსნარიდან გამოიყოფა.

(2) და (3) რეაქციების მიხედვით:

$$\nu(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \nu_2(\text{Cu}) = 0.1 \text{ მოლი}; \quad m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0.1 \cdot 188 = 18.8 \text{ გ}$$

$$\nu(\text{AgNO}_3) = \nu(\text{Ag}) = 0.1 \text{ მოლი}; \quad m(\text{AgNO}_3) = 0.1 \cdot 170 = 17 \text{ გ}$$

$$\nu_1(\text{HNO}_3) = 4 \cdot \nu_2(\text{Cu}) = 0.4 \text{ მოლი}; \quad \nu_2(\text{HNO}_3) = 2 \cdot \nu(\text{Ag}) = 0.2 \text{ მოლი}$$

$$\nu(\text{HNO}_3) = \nu_{\text{საწყ.}}(\text{HNO}_3) - \nu_1(\text{HNO}_3) - \nu_2(\text{HNO}_3) = 0.8 - 0.4 - 0.2 = 0.2 \text{ მოლი}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 0.2 \cdot 63 = 12.6 \text{ გ}$$

$$\nu_1(\text{NO}_2) = 2\nu_2(\text{Cu}) = 0.2 \text{ მოლი}; \quad \nu_2(\text{NO}_2) = \nu(\text{Ag}) = 0.1 \text{ მოლი}$$

$$\nu(\text{NO}_2) = \nu_1(\text{NO}_2) + \nu_2(\text{NO}_2) = 0.2 + 0.1 = 0.3 \text{ მოლი}$$

ქიმია - II ტური - სწორი პასუხები და შეფასება

$$m(\text{NO}_2) = 0.3 \cdot 46 = 13.8 \text{ გ}$$

მიღებული ხსნარის მასა იქნება:

$$m_{\text{ხსნ}} = m_{\text{ფირფ.}}(\text{Cu}) + \Delta m + m_{\text{ხსნ.}}(\text{HNO}_3) - m(\text{NO}_2) = 9.6 + 7.6 + 76.6 - 13.8 = 80 \text{ გ}$$

$$\omega\%(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{18.8}{80} \cdot 100\% = 23.5\%$$

$$\omega\%(\text{AgNO}_3) = \frac{17}{80} \cdot 100\% = 21.25\%$$

$$\omega\%(\text{HNO}_3) = \frac{12.6}{80} \cdot 100\% = 15.75\%$$

პასუხი: $\omega\%(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 23.5\%$; $\omega\%(\text{AgNO}_3) = 21.25\%$; $\omega\%(\text{HNO}_3) = 15.75\%$.

მაქსიმალური შეფასება – **6 ქულა**

შეფასება:

- სწორი გზითაა დადგენილი რეაქციაში შესული სპილენძის რაოდენობა - **1 ქულა**;
- სწორი გზითაა დადგენილი მიღებული ფირფიტის შედგენილობა - **1 ქულა**;
- სწორი გზითაა დადგენილი მიღებული ხსნარის მასა - **1 ქულა**;
- სწორი გზითაა დადგენილი მიღებული სპილენძ(II)-ის ნიტრატის კონცენტრაცია - **1 ქულა**;
- სწორი გზითაა დადგენილი მიღებული ვერცხლ(I)-ის ნიტრატის კონცენტრაცია - **1 ქულა**;
- სწორი გზითაა დადგენილი დარჩენილი აზოტმჟავას კონცენტრაცია - **1 ქულა**.

შენიშვნა: რეაქციაში ან გაფორმებისას დაშვებული უხეში შეცდომისათვის ხდება ქულის დაკლება.