

როგორ ამოვხსნათ ქიმიის ამოცანა?

მოამზადა ნათია არაბულმა

ამოცანის პირობის გააზრებული წაკითხვა და ამოხსნის პროცესის დაგეგმვა

ამოცანის ამოხსნისას დიდი მნიშვნელობა აქვს ამოცანის პირობის ყურადღებით წაკითხვას, გააზრებას და მასში მოცემული მინიშნებების ამოკითხვას. საკვანძო სიტყვები მონიშნულია იისფრად.

ამოცანის პირობა:

26,2 გ ნატრიუმის **ნარინჯისფერი** მარილი გახსნეს წყალში, ხსნარი შეამჟავეს, შემდეგ კი მასში შეიტანეს ჭარბი ნატრიუმის სულფიტი. ხსნარმა **მომწვანო-იისფერი** შეფერილობა მიიღო. ამ ხსნარზე **20%-იანი** ნატრიუმის ტუტის ხსნარის ფრთხილად დამატებისას ჯერ წარმოიქმნა მომწვანო ფერის **ამორფული** ნალექი, რომელიც საბოლოოდ **სრულად** გაიხსნა ტუტის ხსნარში. რომელი ნაერთი იყო აღებული? გამოთვალეთ დახარჯული ტუტის ხსნარის ($\rho = 1,22 \text{ გ/სმ}^3$) მოცულობა.

ამოცანის ამოხსნის პროცესში გამოვეყენოთ **ქიმიის ნაწილი** და **მათემატიკური ნაწილი**.

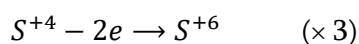
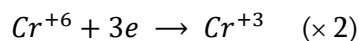
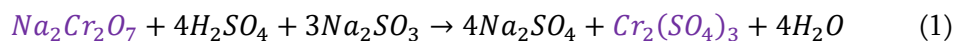
ქიმიის ნაწილი:

ნაბიჯი N1

გავანალიზოთ ტექსტის პირველი **ორი** წინადადება.

26,2 გ ნატრიუმის **ნარინჯისფერი** მარილი გახსნეს წყალში, ხსნარი შეამჟავეს, შემდეგ კი მასში შეიტანეს ჭარბი ნატრიუმის სულფიტი. ხსნარმა **მომწვანო-იისფერი** შეფერილობა მიიღო.

ნატრიუმის **ნარინჯისფერი** მარილი იქნება ნატრიუმის ბიქრომატი, რომელიც შემჟავებით (გოგირდმჟავას დამატებით) და ნატრიუმის სულფიტთან ურთიერთქმედებით გადადის ქრომ(III)-ის სულფატში (**მომწვანო-იისფერი**). დავწეროთ ამ პროცესის შესაბამისი ქიმიური რეაქციის ტოლობა და გავათანაბროთ ჟანგვა-აღდგენით:



ნაბიჯი N2

გავანალიზოთ ამოცანის პირობის მომდევნო წინადადება:

ამ **ხსნარზე** (იგულისხმება ქრომ(III)-ის სულფატის ხსნარი) ტუტის ფრთხილად დამატებისას ჯერ წარმოიქმნა მომწვანო ფერის **ამორფული** ნალექი, რომელიც შემდეგ სრულად გაიხსნა ტუტეში.

ქრომ(III)-ის სულფატის ხსნარს დაამატეს ტუტის ხსნარი და წარმოიქმნა ამორფული ნალექი $Cr(OH)_3$. დავწეროთ ამ პროცესის შესაბამისი ქიმიური რეაქციის ტოლობა და გავათანაბროთ:

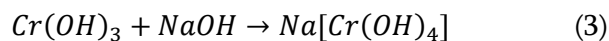


ნაბიჯი N3

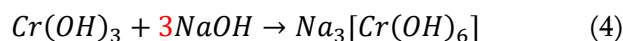
ამფოტერული ბუნების **ამორფული** ნალექი $Cr(OH)_3$ სრულად გაიხსნა ტუტის ხსნარში.

აქ უნდა გამოვყოთ ორი შემთხვევა (რეაქციები ჩაწერილია გამარტივებული ფორმით):

- **განზავებული** ხსნარის შემთხვევაში მოლური თანაფარდობა ქრომის(III)-ის ჰიდროქსიდსა (ნალექი) და ნატრიუმის ტუტეს შორის არის 1 : 1 .



- **კონცენტრირებული** ხსნარის შემთხვევაში იგივე ნაერთებს შორის მოლური თანაფარდობაა 1 : 3



ამოცანის პირობაში გამოყენებულია **20%-იანი** ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი, რაც იმას ნიშნავს, რომ ხსნარი **განზავებულია** და გაანგარიშებები უნდა შევასრულოთ (3) რეაქციის ტოლობის მიხედვით.

მათემატიკური ნაწილი:

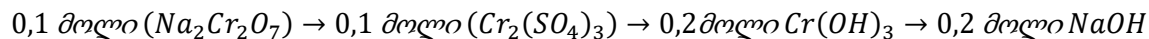
გამოვთვალოთ ნატრიუმის ბიქრომატის მოლური მასა:

$$M(Na_2Cr_2O_7) = 2 \cdot 23 + 2 \cdot 52 + 7 \cdot 16 = 46 + 104 + 112 = 262 \frac{\text{გ}}{\text{მოლი}}$$

გამოვთვალოთ ნატრიუმის ბიქრომატის რაოდენობა:

$$n(Na_2Cr_2O_7) = \frac{26.2 \text{ გ}}{262 \frac{\text{გ}}{\text{მოლი}}} = 0.1 \text{ მოლი}$$

სქემატურად გამოვსახოთ რეაქციაში მონაწილე ნაერთების მოლური თანაფარდობები:



(1) რეაქციის ტოლობის მიხედვით 0.1 მოლი ნატრიუმის ბიქრომატი გვაძლევს 0.1 მოლ ქრომ (III)-ის სულფატს; (2) რეაქციის ტოლობის თანახმად 0.1 მოლ ქრომ (III)-ის სულფატისგან მიიღება 2-ჯერ მეტი ანუ 0.2 მოლი ქრომ (III)-ის ჰიდროქსიდი; (3) რეაქციის ტოლობის მიხედვით რეაგენტების მოლური თანაფარდობაა 1 : 1, ამიტომ რეაქციაში შესული ნატრიუმის ტუტის რაოდენობა იქნება ასევე 0.2 მოლი.

გამოვთვალოთ ნატრიუმის ტუტის მასა:

$$m(NaOH) = 0,2 \text{ მოლი} \cdot 40 \frac{\text{გ}}{\text{მოლი}} = 8 \text{ გ } NaOH$$

პირობის თანახმად 20%-იანი ნატრიუმის ტუტის ხსნარი შეიცავს 8 გ ნატრიუმის ტუტეს. ვიანგარიშოთ ხსნარის მასა:

$$m(b) = \frac{8 \text{ გ}}{0,2} = 40 \text{ გ}$$

გამოვთვალოთ ხსნარის მოცულობა:

$$V(NaOH) = \frac{40 \text{ გ}}{1,22 \frac{\text{გ}}{\text{სმ}^3}} = 32,78 \approx 32,8 \text{ სმ}^3 = 32,8 \text{ მლ}$$

პასუხი. $Na_2Cr_2O_7$; 32,8 მლ