

ქიმიური გარდაქმნები

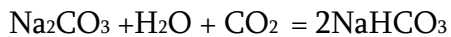
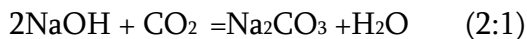
2016 წლის ერთიანი ეროვნული გამოცდის ქიმიის პროგრამით აბიტურიენტს მოეთხოვება ნივთიერებათა გარდაქმნის სქემის მიხედვით ქიმიური რეაქციების ტოლობების შედგენა.

გარდაქმნის სქემიდან რეაქციის ტოლობა რომ მიიღოთ, ჯერ რეაგენტები და პროდუქტები უნდა შეარჩიოთ, შემდეგ კი მასის მუდმივობის კანონის საფუძველზე კოეფიციენტების მეშვეობით რეაქცია გაათანაბროთ.

ნივთიერებების სწორად შესარჩევად არაორგანულ ქიმიაში მნიშვნელოვანია ნაერთთა კლასებს შორის მიმდინარე რეაქციების თავისებურებების გააზრება. განვიხილავ რამდენიმე მათგანს:

1. მიმოცვლის რეაქცია ტუტის ხსნარსა და მჟავა ოქსიდს შორის.

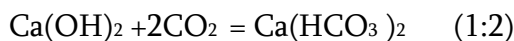
მჟავა ოქსიდის ტუტის ხსნართან მოქმედებით მიღებული მარილის შედგენილობა დამოკიდებულია რეაგენტების მოლურ თანაფარდობაზე. მაგ. ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარში ნახშირორჟანგის გატარებით შეიძლება მიღებულ იქნას ნორმალური ან მჟავა მარილი ან მათი ნარევი:



კიდევ უფრო ჭარბი CO_2 დარჩება რეაქციაში შეუსვლელი.

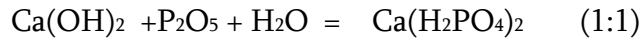
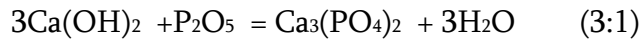
ამ ფაქტს გარეგნული ნიშნითაც დაადასტურებთ, თუ CO_2 -ს კალციუმის ჰიდროქსიდის ხსნარში გაატარებთ. თავიდან ხსნარი აიმღვრევა, CO_2 -ის

შემდგომი გატარებით სიმღვრივე გაქრება:



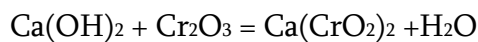
კალციუმის კარბონატი წყალში უხსნადი ნალექია, ჰიდროკარბონატი კი -წყალში ხსნადი მარილი.

მსგავს გარეგნულ ეფექტს მიიღებთ, თუ Ca(OH)_2 ის ხსნარს თანდათან P_2O_5 -ს დაამატებთ:



$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ წყალში უხსნადია, CaHPO_4 ცუდად ხსნადი, რეაქციის საბოლოო პროდუქტი - $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$ კი- ხსნადი.

წყალში უხსნადი ამფოტერული ოქსიდი მყარ ტუტესთან რეაქციაში შედის შელღობით. მაგ.



რეაქციის პროდუქტია კალციუმის ქრომიტი

კონც. ტუტის ხსნართან გაცხელებით ამფოტერული ოქსიდი წარმოქმნის ხსნად კომპლექსურ ნაერთს. მაგ.

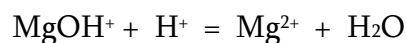
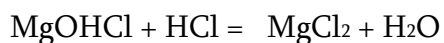
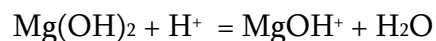
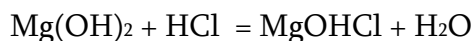


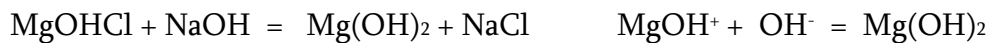
რეაქციის პროდუქტია ნატრიუმის ჰექსაჰიდროქსოქრომატი(3)

2. ნეიტრალიზაციის რეაქციები

ნებისმიერ მჟავასა და ფუძეს შორის მიმდინარეობს ნეიტრალიზაციის რეაქცია. მიღებული მარილის შედგენილობა დამოკიდებულია რეაგენტების მოლურ თანაფარდობაზე, მჟავას ფუძიანობასა და ფუძის მჟავურობაზე. ერთფუძიანი მჟავისა და ერთმჟავური ფუძისგან მხოლოდ ნორმალური მარილი მიიღება. სხვა შემთხვევაში ასეთი მარილი მხოლოდ სრული განეიტრალეების პროდუქტია-როცა რეაგენტები აღებულია ეკვიმოლური რაოდენობით.

ფუძის სიჭარბისას მიიღება ფუძე(ჰიდროქსო) მარილი, რომელიც საკუთარი მჟავას დამატებით გადადის ნორმალურ მარილში, ხოლო ძლიერი ტუტის დამატებით შესაბამის ფუძეში. ნორმალურ მარილზე ტუტის დამატებით ისევ ფუძე მარილი მიიღება.





მჟავას სიჭარბისას მიიღება მჟავა მარილი, რომელიც ტუტის დამატებით გადადის ნორმალურ მარილში, ხოლო ძლიერი მჟავას დამატებით შესაბამის მჟავაში. ნორმალურ მარილზე საკუთარი მჟავას დამატებით ისევ მჟავა მარილი მიიღება.



3. მიმოცვლის რეაქცია მჟავასა და მარილის ხსნარებს შორის.

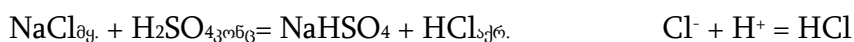
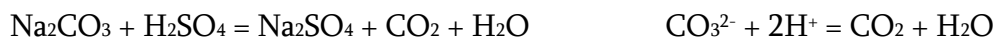
თავისებურებებით ხასიათდება მჟავასა და მარილის ხსნარებს შორის იონური მიმოცვლის რეაქციები:

-მჟავა უფრო ძლიერი და ნაკლებად აქროლადი უნდა იყოს, ვიდრე ის, რომლის მარილიცაა აღებული სარეაქციოდ.

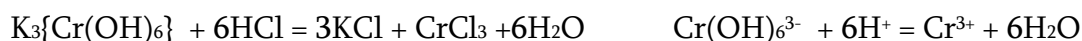
-ძლიერი მჟავა რეაგირებს სხვა ძლიერი მჟავას მარილთან, თუ მიღებული მარილი იქნება მჟავაში უხსნადი ან მიღებული მჟავა არამდგრადი, უხსნადი ან აქროლადი. ასევე, თუ საწყისი უხსნადი მარილი მჟავაში უფრო ხსნადი იქნება, ვიდრე მიღებული.

-კომპლექსური მარილის მჟავასთან მოქმედებით ამ მჟავას 2 ნორმალური მარილი და წყალი მიიღება.

-გოგირდმჟავა მძიმე, ბლანტი სითხეა და არააქროლადი, ძლიერი მჟავაა. ამიტომ მის მარილებზე სხვა მჟავა (გარდა გამონაკლისისა) არ მოქმედებს. სამაგიეროდ, გოგირდმჟავა მოქმედებს სხვა მჟავების მარილებთან:



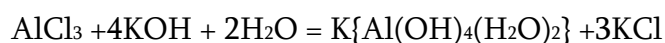
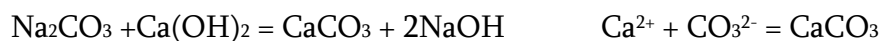
(ვერცხლის იოდოდი უფრო ძნელად ხსნადია, ვიდრე ქლორიდი)



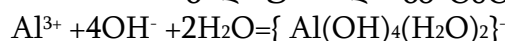


4. მიმოცვლის რეაქცია ტუტისა და მარილის ხსნარებს შორის.

ტუტისა და მარილის ხსნარებს შორის მიმოცვლის რეაქცია რომ წარიმართოს, რეაქციის პროდუქტი უხსნადი ან კომპლექსური ნაერთი უნდა იყოს:



კალიუმის დიაკვატეტრაჰიდროქსოალუმინატი

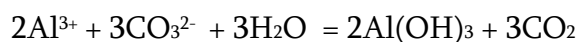
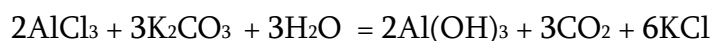


5. მიმოცვლის რეაქცია ორი მარილის ხსნარს შორის.

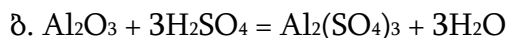
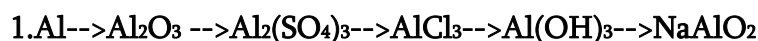
ორი მარილის ხსნარს შორის მიმდინარეობს მიმოცვლის რეაქცია, თუ მიღებული მარილებიდან, ერთი ნალექია ან მიღებული ნალექი უფრო ძნელად ხსნადია, საწყისთან შედარებით.

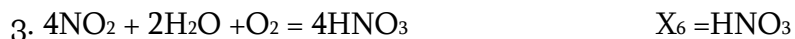
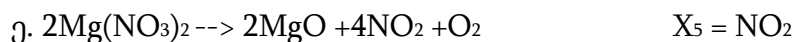
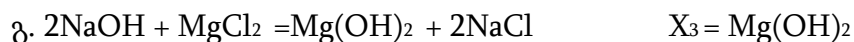
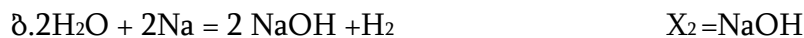
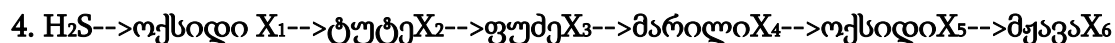
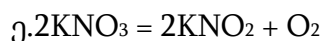
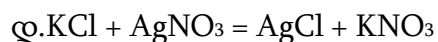
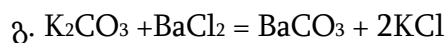
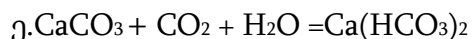
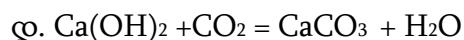
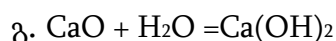
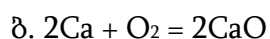
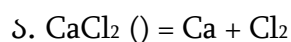
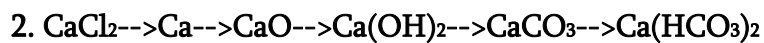
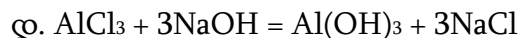
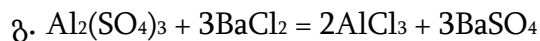


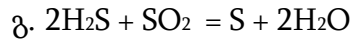
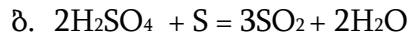
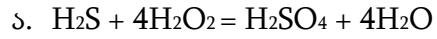
როცა მარილებს შორის მიმოცვლის რეაქციაში მონაწილეობს წყალი, ხდება ერთ-ერთი (სუსტი ფუძისა და სუსტი მჟავასგან წარმოქმნილი) მარილის წყლით სრული დაშლა. ამ ტიპის მარილი ხსნარში არ არსებობს. მის ნაცვლად შესაბამისი სუსტი ფუძე და მჟავა მიიღება:



განვიხილავ რამდენიმე კონკრეტულ სქემას, რომლის საფუძველზე რეაქციათა ტოლობების შესადგენად ზემოთ განხილული თავისებურებების გააზრება დაგვჭირდება.







სადაც გარდაქმნის სქემა შეიცავს ჟანგვა-აღდგენის პროცესს, რეაქციათა გასატოლებლად გამოიყენება ელექტრონული ბალანსის მეთოდი.

ავტორი: ლია თევზაძე ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი