

Задача 32. За окислително-редукционния процес



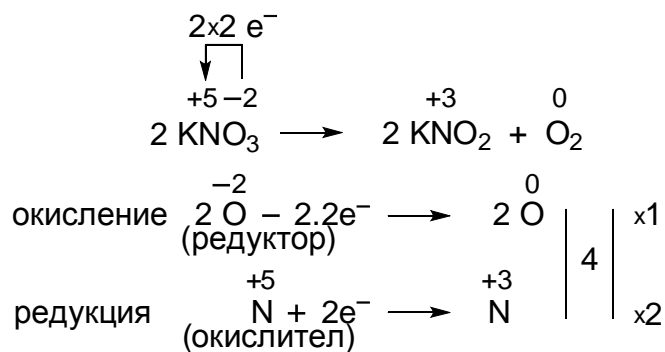
определете:

- коэффициентите пред реагиращото вещество и получените продукти;
- изменението на степента на окисление на атомите на елементите и запишете електронно-йонните уравнения;
- окислителя и редуктора;
- посоката на електронния преход.

Решение:

За теоретичните положения и правилата за определяне на степен на окисление – виж решението на Задача 030.

Калиевият нитрат се разлага термично с получаване на калиев нитрит и простото вещество кислород, съгласно уравнението:



Процесът е окислително-редукционен, защото протича с промяна в степените на окисление на някои от участващите атоми. Окислително-редукционни са процесите, които протичат с промяна в степените на окисление, вследствие преход на електрони от едни атоми или йони към други.

а) Коэффициентите пред веществата в един окислително-редукционен процес се определят след като уравнението се изравни по метода на електронния баланс. Целта на метода е да се изравни броят на отдадените в окислението електрони с броя на приетите в редукцията такива. Алгоритъмът на изравняването изисква да се намери най-малкото общо кратно (НОК) на броя на отдадените и приети електрони. След това НОК се дели на броя на отдадените електрони и така се получава коэффициентът пред редуктора. Когато се раздели НОК на броя на приетите електрони се получава коэффициентът, с който трябва да се умножи в уравнението окислителя.

След изравняване на уравнението по гореописания метод коэффициентът пред редуктора е 1, а пред окислителя е 2.

б) Установяване на атомите, чиито степени на окисление се променят в една химична реакция е първата стъпка в алгоритъма за изравняване на уравнението. В дадения случай, кислородът O^{-2} променя степента си на окисление от -2 до 0 , а азотът N^{+5} променя степента си на окисление от $+5$ до $+3$.

Степен на окисление се нарича числото, с което се означава условният заряд, който биха придобили атомите в едно съединение, ако всички химични връзки се приемат за йонни. Степента на окисление може да бъде положително, отрицателно, дробно число или нула. Определя се по формални правила (виж Решението на Задача 030), основното от които е, че сумата от степените на окисление за дадено съединение трябва да е равна на нула.

В електронно-йонните уравнения са отразени броят на отдадените и приетите електрони, поотделно за редутора и за окислителя.

в) Окислител в процеса е N^{+5} , който приема два електрона и понижава степента си на окисление до $+3$.

Окислител е атом или йон, който приема електрони и понижава степента си на окисление. Окислителят се редуцира в хода на реакцията.

Редуктор в реакцията е O^{-2} , който отдава два електрона и повишава степента си на окисление до 0 . За формиране на продукта молекула кислород е необходимо да се отчетат два атома O^{-2} , всеки от които отдава по два електрона. Намирането на НОК става след включване на този брой електрони в електронно-йонното уравнение.

Редуктор е атом или йон, който отдава електрони и повишава степента си на окисление. В хода на реакцията редуторът се окислява.

Окисление е процесът на отдаване на електрони, а редукция – процесът на приемане на електрони. Двата процеса са неразривно свързани.

г) Преходът на електрони е от редутора, който ги отдава, към окислителя, който ги приема. Този преход се изразява със стрелка водеща от редутора към окислителя, над която се записва общия брой обменени електрони, както е показано в по-горните уравнения.