

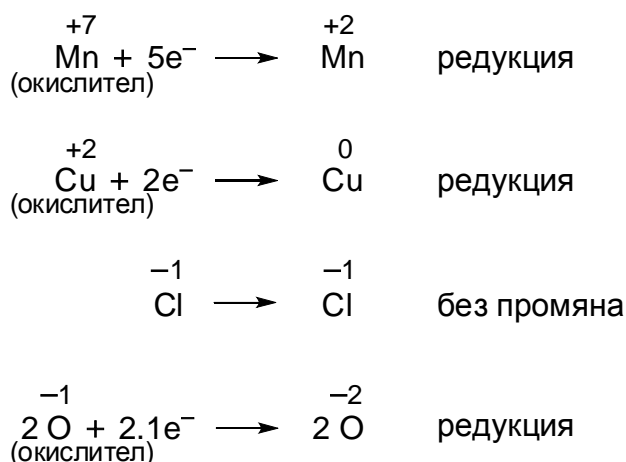
Задача 16. Означете как се изменя степента на окисление на подчертаните елементи при посочените химични превръщания:



Дефинирайте понятието степен на окисление. Изразете промяната на степените на окисление чрез електроно-йонни уравнения.

Решение:

Манганът в перманганатния йон е от +7 степен на окисление; медта в медния оксид е от +2 степен на окисление; хлорът в натриевия хлорид е от -1 степен на окисление и кислородът във водородния пероксид е от -1 степен на окисление. Промените в степента на окисление на тези атоми са изразени схематично:



От дадените в задачата превръщания, при три от тях химични елементи променят степента си на окисление по начина, показан в решението. Следователно това са окислително-редукционни процеси.

Окислително-редукционни са процесите, които протичат с промяна в степените на окисление, вследствие преход на електрони от едни атоми или йони към други.

Окисление е процесът свързан с отдаване на електрони. Редуктор е атом или йон, който отдава електрони и повишава степента си на окисление. Редукторът се окислява в хода на реакцията. Редукция е процесът свързан с приемане на електрони. Окислител е атом или йон, който приема електрони и понижава степента си на окисление. В хода на реакцията окислителят се редуцира.

В дадените примери Mn от перманганатния йон при превръщането приема електрони и понижава степента си на окисление до +2, следователно е окислител в дадения редукционен процес.

В медния оксид Cu приема два електрона и понижава степента си на окисление до нула – следователно е окислител в даденото превръщане.

В четвъртото превръщане кислородът от пероксидния йон O^{2-} също приема електрони и понижава степента си на окисление до O^{-1} , следователно е окислител в дадения процес.

В третото превръщане $NaCl \rightarrow HCl$ хлорът Cl^{-1} не променя степента си на окисление – следователно процесът не е окислително-редукционен.

В съвременната химическа наука все по-често вместо валентност се използва величината степен на окисление. Тя е условна величина, но е едно от основните понятия в химията, както и понятието валентност.

Степен на окисление наричаме величината, с която се означава условният заряд, който би придобил атомът в дадено съединение, ако приемем всички химични връзки в него за йонни. За разлика от валентността, степента на окисление може да е със знак минус, знак плюс или нула, както и дробно число, и не се свързва винаги с броя на връзките, които атомите на един химичен елемент могат да образуват. Степента на окисление може да е равна на валентността на химичния елемент, но в много съединения те не съвпадат.

Степента на окисление на елементите се изменя от -4 до $+8$. Висшата положителна степен на окисление за всеки елемент съвпада с номера на групата, в която се намира. Отрицателна степен на окисление имат елементите от 4А до 8А група и тя е равна на числото 8, от което се изважда номера на групата, в която се намира елемента. Степента на окисление на d-елементите се изменя от $+1$ до $+8$. Степента на окисление се изменя периодично с увеличаване на поредния номер на елементите в Периодичната таблица.

Степента на окисление е условна величина, число, което се определя чрез използване на формални правила. Основното от правилата е, че сумата от степените на окисление на елементите в едно съединение трябва да е равна на нула.