

Задача 91 Между кои от посочените по-долу двойки вещества е възможна химична реакция при обикновени условия: а) литий и вода; б) желязо и солна киселина; в) цинк и вода; г) мед и солна киселина; д) цинк и меден дихлорид?

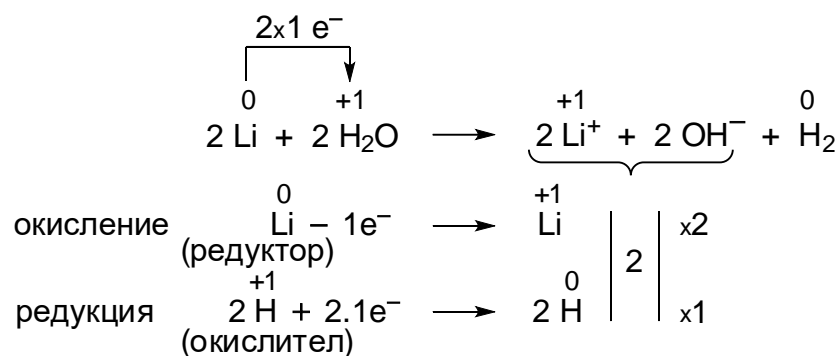
Напишете уравненията на възможните реакции и ги обосновайте от гледище на преноса на електрони. Ако реакцията е невъзможна, то обяснете защо.

Решение:

Теоретичната обосновка и дефинициите за окислително-редукционни реакции и степен на окисление са представени в решенията на Задачи НХ 030 и 037, а за ред на относителната активност на металите (РОАМ) – в решението на Задача НХ 041.

Възможните химични реакции са между двойките вещества: а) литий и вода; б) желязо и солна киселина; г) мед и солна киселина в присъствие на кислород; д) цинк и меден дихлорид. Не е възможно взаимодействието в) между цинк и вода. Обосновката за тези заключения, уравненията на възможните реакции и посоката на пренос на електрони са както следва:

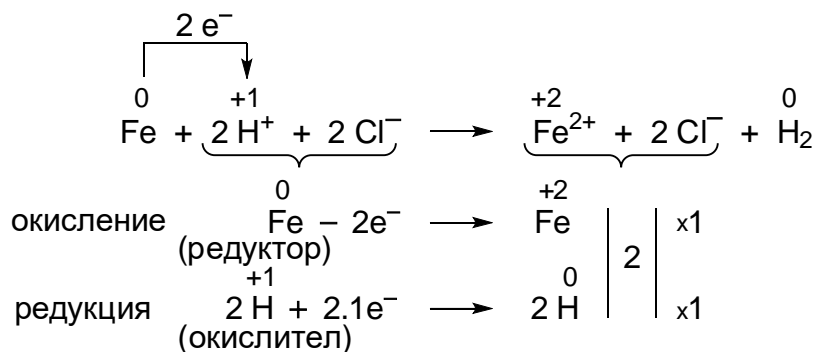
а) Реакция между литий и вода протича, тъй като литият е по-активен редуктор от водорода. Литият се намира в началото на РОАМ, вляво от водорода, и може да го измества от неговите съединения вода и разредени киселини. Окислително-редукционната реакция между литий и вода води до литиева основа и водород, съгласно уравнението:



Преходът на електрони в реакцията е от редуктора литий към окислителя водородни йони. Литият отдава електрон и повишава степента си на окисление от 0 на +1, а водородните йони приемат отдадените от лития електрони и понижават степента си на окисление от +1 до 0.

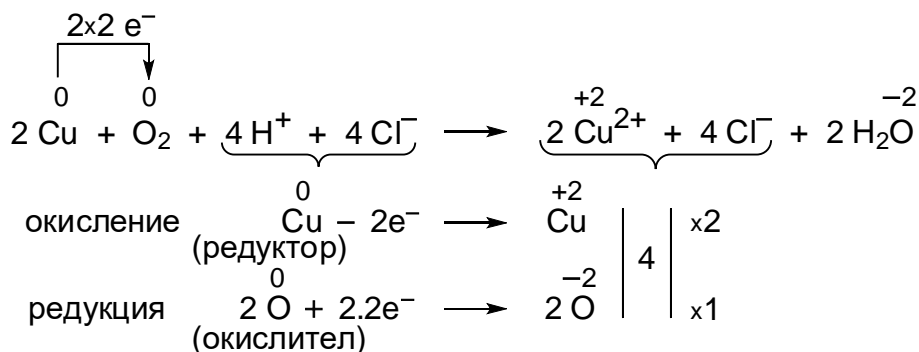
б) Желязото реагира със солна киселина в обикновени условия. Желязото е преходен метал, който се намира вляво от водорода в РОАМ и може да го измести от солната киселина. В тази окислително-редукционната реакция преходът на електрони е

от редутора желязо към окислителя водородни йони в +1 степен на окисление. Редукторът желязо отдава два електрона и повишава степента си на окисление от 0 до +2. Окислителят, H^+ , приема отдадените електрони и понижава степента си на окисление до 0 в H_2 . Реакцията между Fe и HCl, в която се образува солта железен (II) хлорид и водород, е изразена с уравнението:



в) Цинкът не взаимодейства с вода в обикновени условия, тъй като металът се пасивира от получаващия се на повърхността му неразтворим в студена вода цинков дихидроксид.

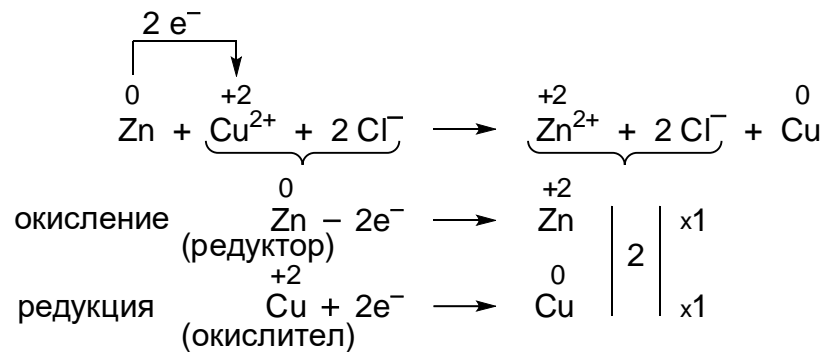
г) Реакция между мед и солна киселина в обикновени условия не протича. Медта е по-слаб редутор от водорода, намира се след него в РОАМ и не може да го измести от съединението му солна киселина. В присъствие на кислород реакция протича, тъй като медта първо се окислява до черен меден оксид с основни свойства. Полученият меден оксид реагира с киселината до меден дихлорид и вода.



В тази окислително-редукционна реакция преходът на електрони е от медта, която е редутор към кислорода, който е окислител. Медта отдава два електрона и повишава степента си на окисление от 0 до +2, докато кислородните атоми приемат електрони и понижават степента си на окисление от 0 до -2.

д) Реакция между цинк и меден дихлорид е възможна. Цинкът е по-силен редутор от медта, намира се вляво от нея в РОАМ и може да я измести от разтвор на

солта меден дихлорид. Простото вещество мед и солта цинков дихлорид са продуктите от окислително-редукционната реакция между Zn и CuCl₂, съгласно уравнението:



В тази реакция цинкът е редуктор, който отдава два електрона и повишава степента си на окисление от 0 до +2. Окислител са медните йони в +2 степен на окисление, които приемат по два електрона и понижават степента си на окисление до 0. Преходът на електрони е от редуктора цинк към окислителя – медните йони.