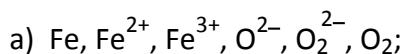


Задача 38. Кои атоми от изброените вещества и йони могат да се проявяват като окислител, редуктор и като окислител и редуктор:



Подкрепете отговора си с подходящи химични взаимодействия, изразени с молекулни и електроно-йонни уравнения.

**Решение:**

За теоретичните постановки за окислително-редукционни процеси – виж решението на Задача 030.

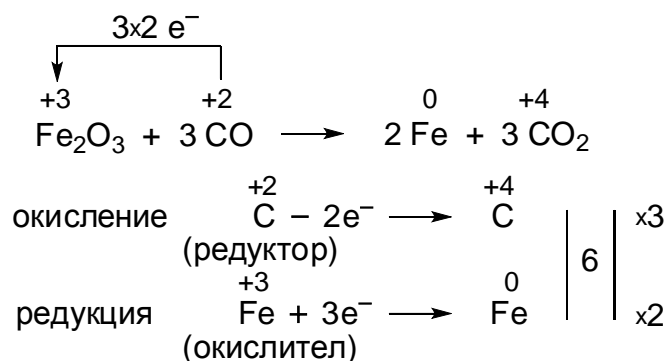
а)

окислител	редуктор	окислител и редуктор
Fe <sup>3+</sup> , O <sub>2</sub>	Fe, O <sup>2-</sup>	Fe <sup>2+</sup> , O <sub>2</sub> <sup>2-</sup>

След като е определено, съгласно по-долу изложените разсъждения, кои атоми от изброените вещества и йони могат да се проявяват като окислител, като редуктор и като окислител и редуктор е необходимо да се намерят примери за химични реакции, при които протичат следните електронни преходи:

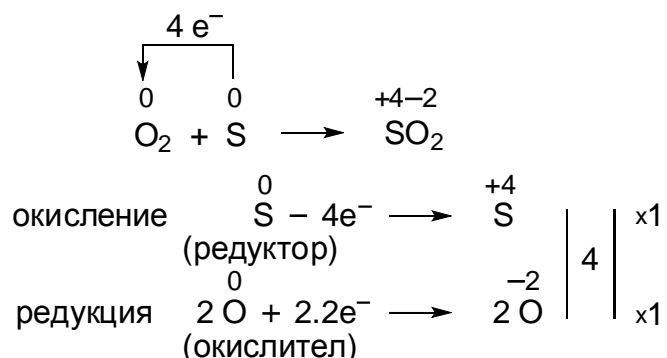


Железните йони във висшата си степен на окисление +3 се проявяват само като окислител. Например при взаимодействие на дихлорен триоксид с въглероден оксид се получава металът желязо и киселинният оксид въглероден диоксид. Процесът е окислително редукционен. Железните йони са окислител в реакцията, защото приемат три електрона и намаляват степента си на окисление до нулева. Електроно-йонните уравнения са записани след молекулното уравнение.



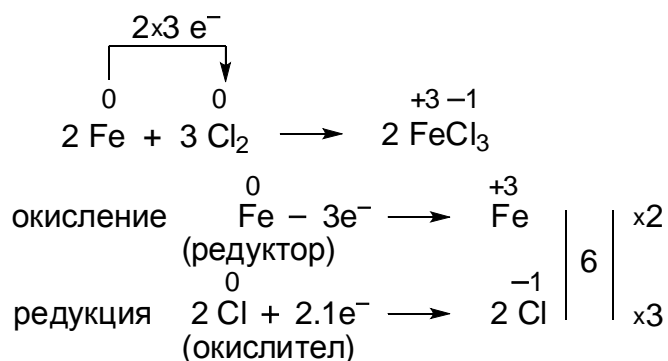
Простото вещество кислород се проявява като окислител в химичните реакции, защото може да приема електрони, понижавайки степента си на окисление до  $-2$  в оскиси или  $-1$  в пероксиди. Като изключение може да се посочи съединението на кислорода с по-електроотрицателния от него флуор. Във флуорния оксид (кислороден дифлуорид)  $\text{OF}_2$  кислородът е от  $+2$  степен на окисление.

При изгаряне на сяр в кислородна среда се получава киселинният оксид серен диоксид. Атомите на кислорода са окислител, защото приемат по два електрона и понижават степента си на окисление до  $-2$ . Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.

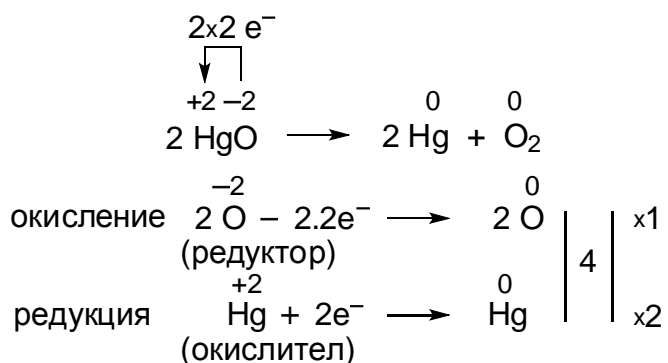


Атомите на металите се проявяват само като редуктори.

Простото вещество желязо взаимодейства с хлор, при което се получава безкислородната сол железен трихлорид. Атомите на желязото са редуктор в реакцията, защото отдават по три електрона и повишават степента си на окисление от  $0$  до  $+3$ . Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.

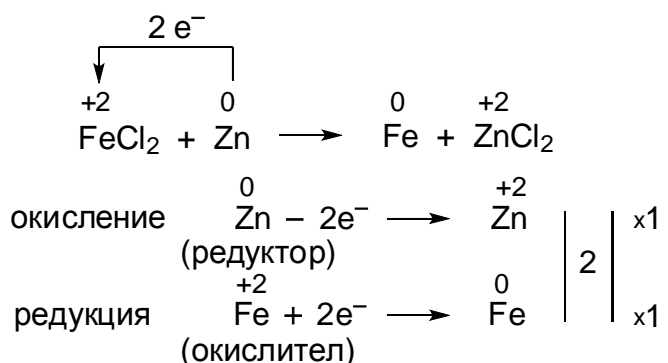


Неметалите в нисшата си отрицателна степен на окисление могат да се проявяват само като редуктори, отдавайки електрони и повишавайки степента си на окисление. Живачният (II) оксид при нагряване се разлага до простите вещества живак и кислород. При това кислородът в HgO се проявява като редуктор, като отдава електрони и повишава степента си на окисление от -2 до нулева. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.

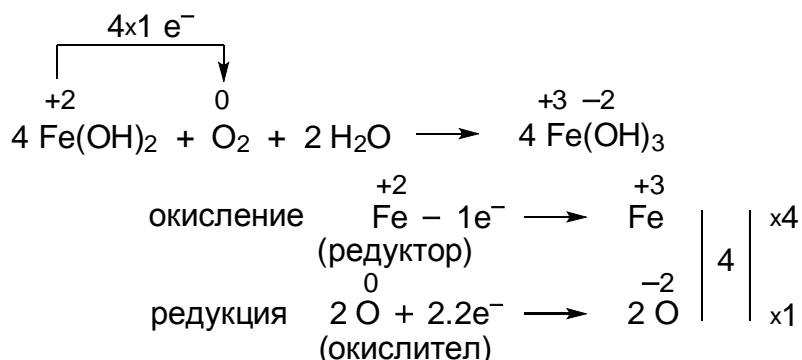


Преходните метали в междинна степен на окисление могат да се проявяват като окислител и като редуктор.

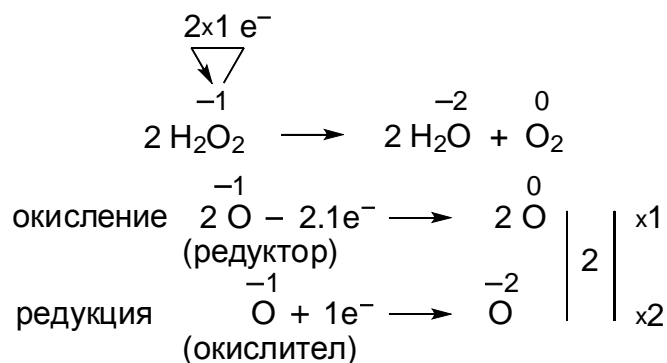
При взаимодействието на воден разтвор на железен дихлорид с преходния метал цинк, Fe<sup>2+</sup> се проявяват като окислител. Те приемат два електрона като понижават степента си на окисление до нулева. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.



При окислението на бледозелената утайка от железен дихидроксид от кислорода на въздуха  $\text{Fe}^{2+}$  йони се проявяват като редуктор. Те отдават по един електрон, повишавайки степента си на окисление до +3. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.



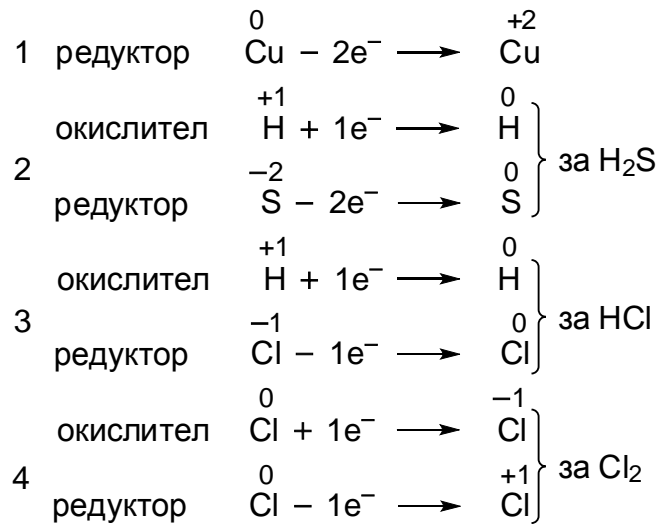
Кислородът в пероксидния йон  $\text{O}_2^{2-}$  може да участва в реакции като окислител и като редуктор. Пример за такова взаимодействие е разлагането на водородния пероксид до вода и кислород. Реакцията е на диспропорциониране, защото пероксидният йон е едновременно окислител и редуктор в процеса. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.



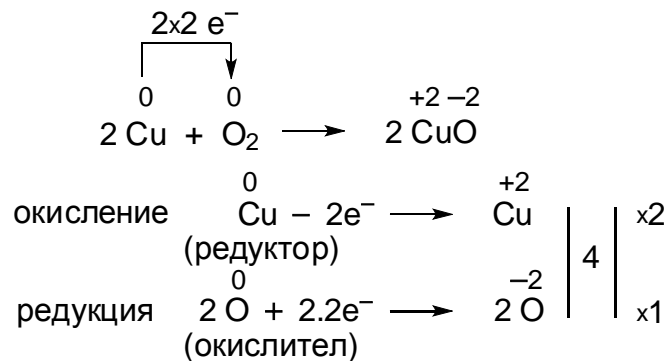
б)

окислител	редуктор	окислител и редуктор
няма	Cu	$\text{H}_2\text{S}$ , HCl, $\text{Cl}_2$

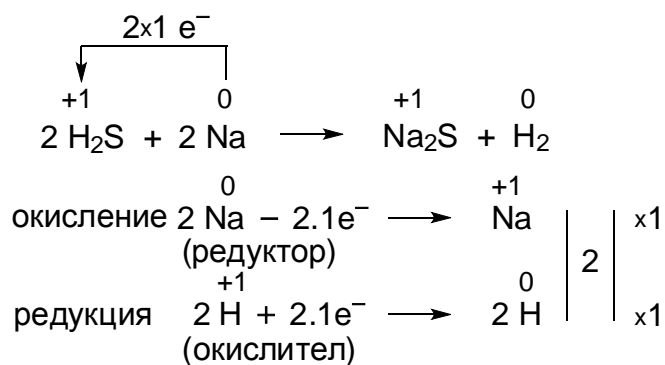
След като е определено, съгласно по-долу изложените разсъждения, кои атоми от изброените вещества и йони могат да се проявяват като окислител, като редуктори и като окислител и редуктори е необходимо да се намерят примери за химични реакции, при които протичат следните електронни преходи:



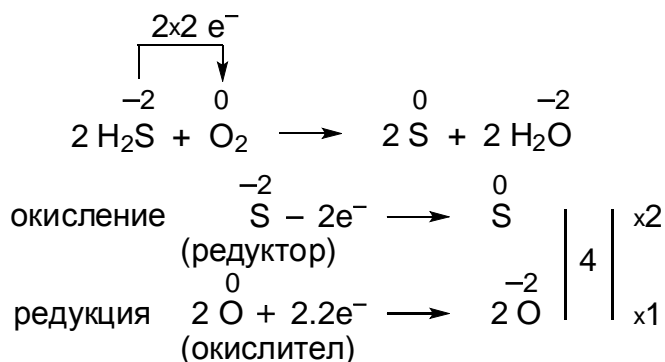
Атомите на всички метали участват само като редутори в окислително-редукционни процеси. При нагряване на медна пластина в пламъка на спиртна лампа тя се покрива със слой от черен меден оксид. В процеса медта е редутор. Тя отдава електрони и повишава степента си на окисление. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.



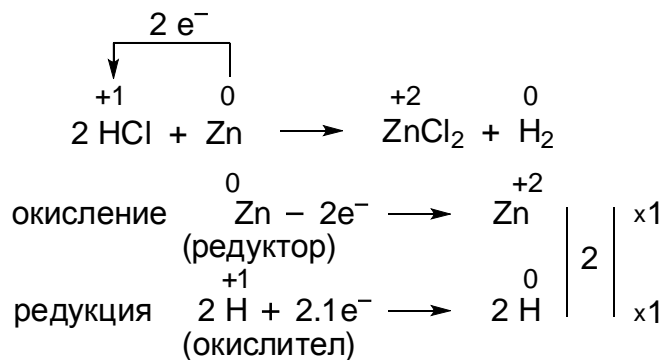
Водородът в +1 степен на окисление в сероводорода при взаимодействие със силно активни метали се проявява като окислител. Натрият е с по-силно изразени редуционни свойства от водорода (намира се преди водорода в реда на относителната активност на металите) и може да го измести от сероводорода. При това водородът намалява степента си на окисление от +1 до 0, приемайки електрони. Следователно в този процес сероводородът се проявява като окислител. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.



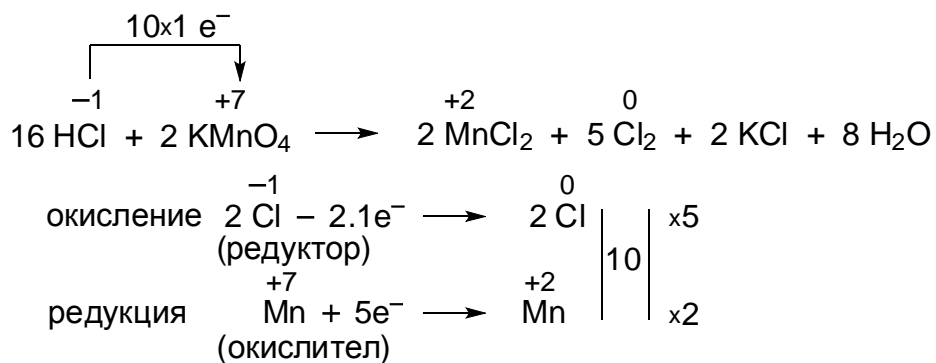
Сероводородът може да се проявява и като редуктор. При непълно изгаряне на сероводород се получава простото вещество сяра и се отделя вода. Сярата повишава степента си на окисление от  $-2$  до  $0$ , отдавайки електрони и следователно сероводородът се проявява като редуктор в реакцията. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.



Хлороводородът може да се прояви и като окислител и като редуктор. Водородните катиони в солната киселина при взаимодействие с активни метали се проявяват като окислител. Цинкът е с по-силно изразени редукционни свойства от водорода (намира се преди водорода в реда на относителната активност на металите) и може да го измести от солната киселина. При това водородът намалява степента си на окисление от  $+1$  до  $0$ , приемайки електрони. Следователно в този процес хлороводородът се проявява като окислител. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.



Хлороводородът се проявява като редутор при взаимодействието си с калиев перманганат. В тази реакция хлорът повишава степента си на окисление от  $-1$  до  $0$ , отдавайки електрони. В процеса освен простото вещество хлор се получава манганов дихлорид, калиев хлорид и вода. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.



Простото вещество хлор може да се прояви като окислител и като редутор в химични взаимодействия. При реакция между хлор и вода се получава солна и хипохлориста киселина. Хлорът е едновременно редутор (повишава степента си на окисление от  $0$  до  $+1$  в хипохлористата киселина) и окислител (приема електрони и понижава степента си на окисление от  $0$  до  $-1$  в солната киселина). Такива реакции, в които атом или йон изпълнява едновременно роля на окислител и редутор се наричат реакции на диспропорциониране. Електронно-йонните уравнения са записани под молекулното уравнение.

