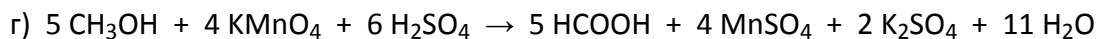
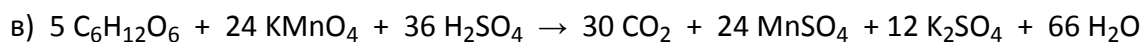
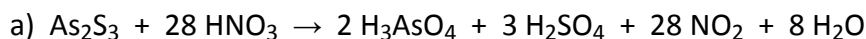


Задача 36. За реакциите, протичащи съгласно уравненията



определете:

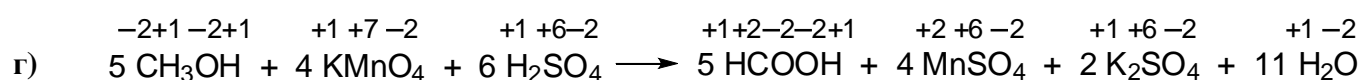
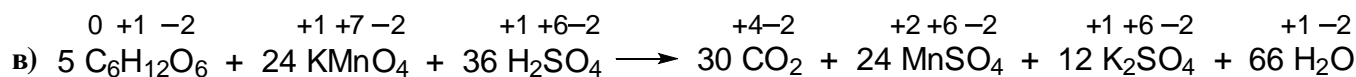
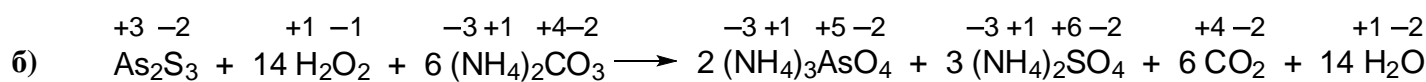
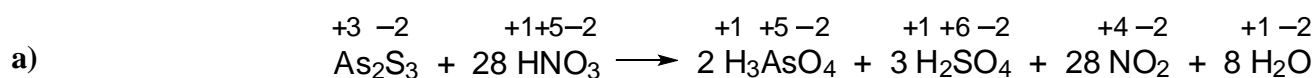
— степените на окисление на атомите на елементите;

— окислителя и редуктора.

Решение:

За теоретичните предпоставки и правилата за определяне степени на окисление – виж решението на Задача 030.

Степените на окисление на всички атоми в показаните в условието реакции са означени над символите на елементите:



Окислителят и редукторът във всяка от реакциите в условието са означени под съответните електронно-йонни уравнения.

В реакциите а) и б) участват по два редуктора – As и S, които повишават степента си на окисление, съответно от +3 до +5 и от –2 до +6, а окислителите са в а) $\overset{+5}{\text{N}}$ и в б) $\overset{-1}{\text{O}}$.

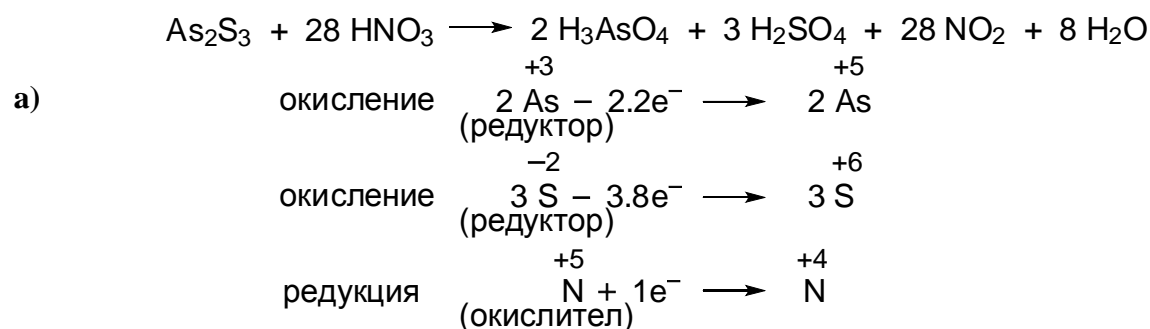
В реакциите в) и г) окислителят е Mn, който понижава степента си на окисление от +7 до +2, а редукторите са във в) $\overset{0}{\text{C}}$ и в г) $\overset{-2}{\text{C}}$.

Степен на окисление е условният заряд, който биха придобили атомите в едно съединения, ако всички химични връзки се приемат за йонни. Степента на окисление е число, което може да бъде положително, отрицателно, дробно число или нула. Определя се по формални правила, основното от които е, че алгебричната сума от

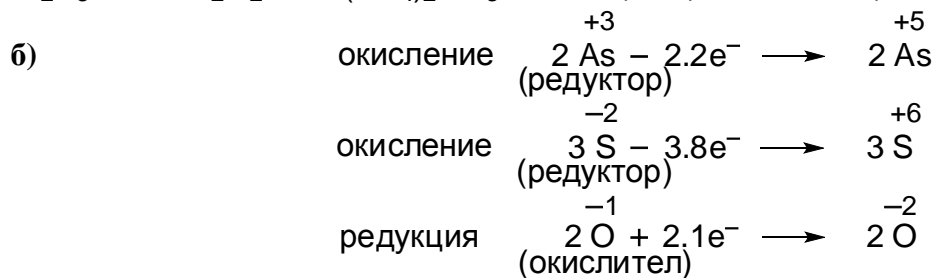
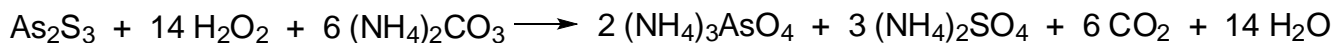
степените на окисление на атомите на всички елементи в една молекула на дадено химично съединение е равна на нула.

Окислително-редукционни са процесите, които протичат с промяна в степените на окисление на някои от участващите атоми, вследствие преход на електрони от едни атоми или йони към други. Редуктор е атом или йон, който отдава електрони и повишава степента си на окисление. В хода на реакцията редукторът се окислява. Окислител е атом или йон, който приема електрони и понижава степента си на окисление. В хода на реакцията окислителят се редуцира.

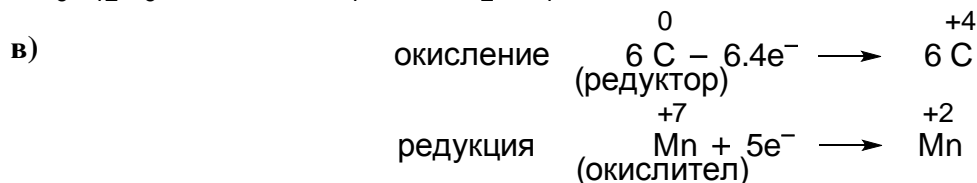
а) Окислението на As_2S_3 от азотна киселина е окислително редукционен процес. В него има два редуктора. Арсенът повишава степента си на окисление от +3 на +5, отдавайки 2 електрона. Сярата също повишава степента си на окисление от -2 до +6, отдавайки 8 електрона. Окислител в реакцията е азотът, който понижава степента си на окисление от +5 на +4 приемайки електрони. **Броят на отдадените от редукторите електрони се сумира** и тогава се изравнява с този на приетите от окислителя. Уравнението е изравнено по метода на електронния баланс. Електронно-йонните уравнения за реакцията са дадени по-долу:



б) Взаимодействието на As_2S_3 с водороден пероксид и амониев карбонат също е окислително-редукционен процес. В него има два редуктора. Арсенът повишава степента си на окисление от +3 на +5, отдавайки 2 електрона. Сярата също повишава степента си на окисление от -2 до +6, отдавайки 8 електрона. Окислител е кислородът от пероксидния йон, който приема 1 електрон и понижава степента си на окисление от -1 на -2. **Броят на отдадените от редукторите електрони се сумира** и чак тогава се изравнява с този на приетите от окислителя. Уравнението е изравнено по метода на електронния баланс. Електронно-йонните уравнения за реакцията са дадени по-долу:



в) Окислението на въглехидрата $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ с концентриран сяркокисел разтвор на калиев перманганат е окислително-редукционен процес. Редуктор са атомите на въглерода, които отдават четири електрона и повишават степента си на окисление от 0 до +4. Окислител в реакцията е манганът от перманганатния йон, който понижава степента си на окисление от +7 до +2, приемайки 5 електрона. Броят на отдадените и приети в реакцията електрони е изравнен по метода на електронния баланс. Електронно-йонните уравнения за реакцията са дадени по-долу:



г) Енергичното окисление на метанол до метанова (мравчена) киселина е окислително-редукционен процес. Редуктор е въглеродът, който отдавайки 4 електрона повишава степента си на окисление от -2 до +2. Окислител в реакцията е манганът, който понижава степента си на окисление от +7 до +2, приемайки 5 електрона. Броят на отдадените и приети в реакцията електрони е изравнен по метода на електронния баланс. Електронно-йонните уравнения за реакцията са дадени по-долу:

