高二化学 化学方程式 合格考复习

一、卤素

（1）Cl_2 与金属反应，生成高价金属氯化物

$2Na + Cl_2 \xrightarrow{点燃} 2NaCl$ (产生白色的烟)

$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{点燃} 2FeCl_3$ (产生棕色的烟)

$Cu + Cl_2 \xrightarrow{点燃} CuCl_2$ (产生褐色的烟)

（2）氯化氢的工业制法

$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{点燃} 2HCl$

（氢气和氯气的混合气点燃或强光照射会爆炸；工业制盐酸，氯气在氢气中燃烧）

（3）次氯酸的生成及不稳定性

$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$ $2HClO \xrightarrow{光} 2HCl + O_2\uparrow$

(氯水中的分子：Cl_2、H_2O、HClO 氯水中的离子：H^+、Cl^-、 ClO^-、OH^-

HClO 有：①弱酸性 ②不稳定性 ③强氧化性)

（4）Cl_2 的吸收 、次氯酸盐的生成

$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$ (多余的氯气可以用碱溶液吸收)

离子方程式：$Cl_2 + 2OH^- \longrightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$

（5）漂粉精的生成、漂白原理

$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \longrightarrow CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2O$

（①工业上用氯气和消石灰反应制取漂粉精 ② 漂粉精的有效成分是次氯酸钙）

$Ca(ClO)_2 + 2H_2O + 2CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2 + 2HClO$

（① 漂粉精在水中与空气接触产生次氯酸，有漂白作用 ②次氯酸的酸性比碳酸弱
③ 漂粉精露置在空气中会变质 ）

（6）卤素间的置换反应

$Cl_2 + 2Br^- \longrightarrow 2Cl^- + Br_2$ $Br_2 + 2I^- \longrightarrow 2Br^- + I_2$

（7）卤离子的检验（滴加 $AgNO_3$、稀 HNO_3）

$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$ (白色，不溶于酸)

$Ag^+ + Br^- \longrightarrow AgBr\downarrow$ (淡黄色，不溶于酸)

$Ag^+ + I^- \longrightarrow AgI\downarrow$ (黄色，不溶于酸)

二、硫

（1）硫与金属反应，生成低价金属硫化物

$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$ (黑色)

$Cu + 2S \xrightarrow{\Delta} Cu_2S$ (黑色)

$Hg + S \longrightarrow HgS$ (黑色)　　用硫粉处理散落的汞滴

（2）$S + O_2 \xrightarrow{点燃} SO_2$　(刺激性气味，能使品红溶液褪色，具有漂白性)

（3）H_2S 弱酸性和还原性

弱酸性：二元弱酸

还原性

$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S + 2H_2O$ (两气体混合有黄色粉末和水珠生成)

$2H_2S + O_2 \longrightarrow 2S\downarrow + 2H_2O$ (氢硫酸在空气中久置变质)

燃烧：$2H_2S + O_2$ (不足) $\xrightarrow{点燃} 2S + 2H_2O$ ；

$2H_2S + 3O_2$ (充足) $\xrightarrow{点燃} 2SO_2 + 2H_2O$

$H_2S + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + S\downarrow$　(证明 Cl_2 氧化性大于 S）

（4）SO_2 氧化性、还原性、酸性、漂白性

还原性：$SO_2 + 2H_2O + Br_2 \longrightarrow 2HBr + H_2SO_4$ (能使溴水褪色)

氧化性：$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S + 2H_2O$

酸性：$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$

SO_2 能漂白品红溶液，但加热后又复色

（5）浓硫酸的强氧化性

$C + 2H_2SO_4$ (浓) $\xrightarrow{\Delta} CO_2\uparrow + 2SO_2\uparrow + 2H_2O$ (体现了浓硫酸的强氧化性)

$Cu + 2H_2SO_4$ (浓) $\xrightarrow{\Delta} CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$　(体现了浓硫酸的强氧化性和酸性)

（6）SO_4^{2-}检验（先加 HCl 再加 $BaCl_2$ ）

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow$ (白色，不溶于酸)

三、氮族元素

（1）氮气与金属反应　　$3Mg + N_2 \xrightarrow{高温} Mg_3N_2$

（2）大气固氮 $N_2 + O_2 \xrightarrow{放电} 2NO$

合成氨（人工固氮，工业制氨气） $N_2 + 3H_2 \underset{催化剂}{\overset{高温高压}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$

（如何提高反应速率、如何使反应向正反应方向进行）

（3）实验室制氨气 $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$

（4）氨气溶于水 $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O$

氨水受热分解 $NH_3 \cdot H_2O \xrightarrow{\Delta} NH_3\uparrow + H_2O$

（5）铵盐受热分解

$NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NH_3\uparrow + HCl\uparrow$ （不可以用此方法制备 NH_3）

$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$ (氨气和氯化氢气体向遇有白烟产生)

$NH_4HCO_3 \xrightarrow{\Delta} NH_3\uparrow + H_2O + CO_2\uparrow$（碳铵要阴天深施的原因）

（6）$NH_4^+ + OH^- \xrightarrow{\Delta} NH_3\uparrow + H_2O$ (铵根离子的检验，铵态氮肥避免与碱性物质共存)

四、铁和铝

（1）$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$

$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{点燃} Fe_3O_4$

$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{点燃} 2FeCl_3$

（2）Fe^{2+}和 Fe^{3+}鉴别

①$Fe^{3+} + 3SCN^- \longrightarrow Fe(SCN)_3$ (溶液为血红色) 用 KSCN 溶液检验 Fe^{3+}的存在

② $Fe^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow$ (红褐色) 用强碱溶液检验 Fe^{3+}的存在.

$Fe^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow$ (白色) ，

* $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4Fe(OH)_3$ 颜色变化：白→浅绿→灰绿→红褐

（3）Fe^{3+}盐作净水剂

$Fe^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3$ (胶体) $+ 3H^+$ （铁盐水解溶液呈酸性)

（4） $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 3H_2O$ ； $2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$

（5）$Fe_2O_3 + 2Al \xrightarrow{高温} 2Fe + Al_2O_3$ （铝粉和铁的氧化物的混合物称铝热剂，可以用来焊接铁轨）

（6） $4Al + 3O_2 \xrightarrow{点燃} 2Al_2O_3$

（7）Al＋ 酸、水、碱 反应

$2Al + 6H_2O \xrightarrow{\Delta} 2Al(OH)_3 + 3H_2\uparrow$（ 一般情况下铝表面有紧密的氧化层保护无此反应)

$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$ （$2Al + 6H^+ \longrightarrow 2Al^{3+} + 3H_2\uparrow$ ）

$2Al + 2H_2O + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$ ($2Al + 2H_2O + 2OH^- \longrightarrow 2AlO_2^- + 3H_2\uparrow$)

（8）Al_2O_3 的两性

$Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$ （$Al_2O_3 + 6H^+ \longrightarrow Al^{3+} + 3H_2O$）

$Al_2O_3 + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$ （$Al_2O_3 + 2OH^- \longrightarrow 2AlO_2^- + H_2O$）

（9）$Al(OH)_3$ 的两性

$Al(OH)_3 + 3HCl \longrightarrow AlCl_3 + 3H_2O$ （$Al(OH)_3 + 3H^+ \longrightarrow Al^{3+} + 3H_2O$）

$Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$ （$Al(OH)_3 + OH^- \longrightarrow AlO_2^- + 2H_2O$）

（10）$Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow 3NH_4^+ + Al(OH)_3\downarrow$ (不溶于弱碱，制备 $Al(OH)_3$ 方法)

（11）Al^{3+}盐作净水剂

$Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3H^+$ (铝盐水解溶液呈酸性)

五、有机反应

(1) 取代反应

烷烃的卤代：$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{光照} CH_3Cl + HCl$ .....

苯的取代  ＋ Br_2 (液溴) $\xrightarrow{Fe}$  +HBr (除杂：+NaOH,分液)

 + HNO_3 $\xrightarrow[50\sim60℃]{浓\ H_2SO_4}$  + H_2O (除杂：+NaOH,分液)

乙醇分子间脱水 $2CH_3CH_2OH \xrightarrow[140℃]{浓\ H_2SO_4} CH_3CH_2OCH_2CH_3 + H_2O$

(2) 加成反应:

烯烃和氢气、溴水、卤化氢、水的加成:

$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{催化剂} CH_3CH_3$　　$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2BrCH_2Br$

$CH_2=CH_2 + HCl \xrightarrow{催化剂} CH_3CH_2Cl$　　$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{一定条件} CH_3CH_2OH$

炔烃和氢气、溴水、卤化氢的加成

$CH\equiv CH + 2H_2$ （足量） $\xrightarrow{催化剂} CH_3CH_3$　　$CH\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow CHBr_2CHBr_2$

$CH\equiv CH + HCl \xrightarrow{催化剂} CH_2=CHCl$

苯和氢气的加成

 $+ 3H_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$  （环己烷）

(3) 聚合反应(加聚)　乙烯的聚合　$n\ CH_2=CH_2 \xrightarrow{一定条件} \left[CH_2-CH_2\right]_n$

氯乙烯的聚合 $n\ CH_2=CHCl \xrightarrow{一定条件} \left[CH_2-\underset{Cl}{CH}\right]_n$

乙炔的聚合　$n\ CH=CH \xrightarrow{一定条件} \left[CH=CH\right]_n$

(4) 消除反应　$CH_3CH_2OH \xrightarrow[170℃]{浓\ H_2SO_4} CH_2=CH_2\uparrow + H_2O$

（5）氧化反应：$2CH_3CH_2OH + O_2 \xrightarrow[\triangle]{Cu} 2CH_3CHO + 2H_2O$

$2CH_3CHO + O_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂} 2CH_3COOH$

$CH_3CHO + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{\triangle} CH_3COOH + Cu_2O\downarrow + 2H_2O$

（6）还原反应：$CH_3CHO + H_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂} CH_3CH_2OH$

(5)　酯化反应　$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \xrightarrow[\triangle]{浓\ H_2SO_4} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$

也属于取代反应