

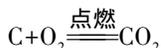
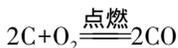
中学化学中部分重要化合反应总结

黑龙江省大庆市第二十三中学 163311 刘忠毅

一、非金属单质和非金属单质的化合反应

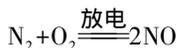
1. 非金属单质与氧气的化合反应

(1) 炭在氧气中燃烧 氧气的量不同产物不同:



应用: 冬天做饭时要勤开窗, 保证氧气充足, 防止不完全燃烧产生一氧化碳, 另外, 一定要安装燃气报警器。

(2) 雷雨天放电, 氮气和氧气反应生成一氧化氮:



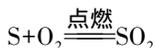
说明: 空气中含 78% N_2 、21% O_2 , 空气中氮气始终比氧气体积分数大、量多, 所以放电条件下空气中不会存在过量的氧气, 一氧化氮无法氧化成二氧化氮。

(3) 磷在氧气中燃烧产生白烟生成五氧化二磷:



应用: 利用磷燃烧产生白烟作烟幕弹, 磷和氧气反应生成最高价氧化物。

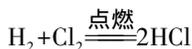
(4) 硫单质和氧气反应生成二氧化硫:



说明: 硫单质完全燃烧不可能生成三氧化硫, 生成三氧化硫必须由二氧化硫催化氧化才可以。

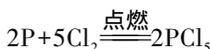
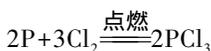
2. 非金属单质与氯气的反应

(1) 条件不同产物相同:



说明: 氢气在氯气中燃烧产生苍白色火焰, 氢气和氯气混合气体在强光照射下发生爆炸。

(2) 同一条件两种产物:



说明: 磷在氯气中燃烧产生白色烟雾, 白烟成

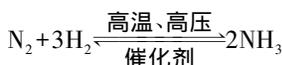
分为 PCl_5 , 白雾成分为 PCl_3 , 二者同时生成, 其中 PCl_3 每个原子都达到了 8 电子稳定结构。

3. 非金属单质与氢气的化合反应

(1) 氢气与氟气黑暗处爆炸生成氟化氢:



(2) 氮气和氢气在高温高压催化剂条件下合成氨:



二、金属单质和非金属单质的化合反应

1. 金属单质与氧气的化合反应

(1) 温度不同产物不同:



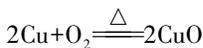
辨析: 过氧化钠中含离子键和非极性键, 氧化钠中只含有离子键。

(2) 铁丝在氧气中燃烧生成四氧化三铁:



说明: 与氧气量无关, 不会因氧气过量生成三氧化二铁; 与产物稳定性有关, 高温条件下四氧化三铁稳定。

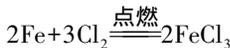
(3) 铜丝加热生成氧化铜:



说明: 与氧气的量无关, 产物固定, 不会因氧气量少生成氧化亚铜; 但是高温条件下氧化铜会分解生成氧化亚铜和氧气。

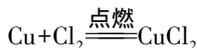
2. 金属单质与氯气的化合反应

(1) 铁丝在氯气中燃烧产生棕红色烟生成氯化铁:



说明: 氯气的氧化性强, 直接将铁氧化成较高价态, 不会因氯气量少生成氯化亚铁。

(2) 铜丝在氯气中燃烧产生棕黄色烟生成氯化铜:



说明: 氯气的氧化性强, 直接将铜氧化成最高价态, 不会因氯气量少生成氯化亚铜。

规律: 变价金属单质与氯气发生化合反应时, 只能生成较高价态的金属氯化物, 与氯气的氧化性强有关, 与氯气的量多少无关。

3. 金属单质与硫单质的化合反应

(1) 铁粉和硫粉混合加热生成硫化亚铁:



说明: 硫的氧化性弱, 只能把铁氧化成较低价态的硫化亚铁, 不会因硫单质量多而生成三硫化二铁。

(2) 铜丝插入硫蒸气中生成硫化亚铜:



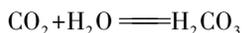
说明: 硫的氧化性弱, 只能把铜氧化成较低价态的硫化亚铜, 不会因硫单质量多而生成硫化铜。

规律: 变价金属单质与硫单质发生化合反应时, 通常需要加热, 且只能生成较低价态的金属硫化物, 与硫的氧化性弱有关, 与硫单质的量多少无关。特例: 汞是变价金属, 与硫粉混合常温下发生反应, 生成较高价态的硫化汞。

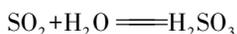
三、氧化物参与的六类化合反应

1. 溶于水的酸性氧化物与水反应生成含氧酸

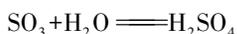
(1) 二氧化碳溶于水生成碳酸:



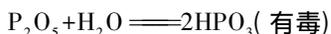
(2) 二氧化硫溶于水生成亚硫酸:



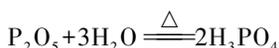
(3) 三氧化硫溶于水生成硫酸:



(4) 五氧化二磷溶于冷水生成偏磷酸:



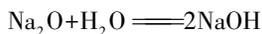
(5) 五氧化二磷溶于热水生成磷酸:



说明: 不溶于水的二氧化硅不能和水反应生成硅酸, 二氧化氮溶于水生成硝酸和一氧化氮, 二氧化氮不是酸性氧化物。

2. 溶于水的碱性氧化物与水反应生成可溶性碱

(1) 氧化钠溶于水生成氢氧化钠:



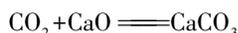
(2) 生石灰(氧化钙)溶于水生成熟石灰(氢氧化钙):



说明: 不溶于水的碱性氧化物(Fe₂O₃、FeO、CuO)、两性氧化物(Al₂O₃)不能和水反应生成相应的氢氧化物。

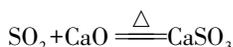
3. 酸性氧化物与碱性氧化物反应生成含氧酸盐

(1) 二氧化碳和氧化钙反应生成碳酸钙:



应用: 生石灰在空气中变质变成碳酸钙, 生石灰应密封保存。

(2) 二氧化硫和氧化钙反应生成亚硫酸钙:



应用: 燃煤中掺入生石灰会减少二氧化硫的排放。

(3) 高温条件下石英和生石灰反应生成硅酸钙:



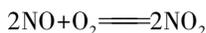
应用: 炼钢时加入的生石灰与二氧化硅反应生成硅酸钙。

4. 不成盐氧化物与氧气反应生成较高价态的氧化物

(1) 一氧化碳燃烧生成二氧化碳:



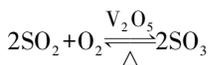
(2) 常温下一氧化氮氧化生成二氧化氮:



说明: 一氧化氮和氧气常温下反应不能共存, 一氧化碳和氧气常温下不反应, 光照条件下也不反应, 点燃条件下才反应, 当空气中一氧化碳的量达到一定程度时见到火花会爆炸。

5. 低价态的酸性氧化物与氧气反应生成高价态的酸性氧化物

二氧化硫催化氧化生成三氧化硫:



6. 氮氧化物和氧气溶于水生成硝酸

(1) 一氧化氮和氧气、水反应生成硝酸:



(2) 二氧化氮和氧气、水反应生成硝酸:



应用: 利用上述两个反应可以很好地解决一氧化氮和氧气(或二氧化氮和氧气)混合气体溶于水的计算问题。

(收稿日期: 2017-08-25)