

中学常见气体面面观

黑龙江省鸡西市第一中学 158100 王维德

一、结构方面

1. 非极性分子类

(1) 单原子分子型: 不存在化学键的稀有气体, 如: He、Ne、Ar、Kr、Xe。

(2) 双原子分子型: 存在非极性键的非金属单质, 如: H₂、O₂、N₂、F₂、Cl₂、Br₂(g)等。

(3) 多原子分子型: 存在极性键, 但具有对称性结构的分子, 如: CO₂、CH₄、C₂H₂、C₂H₄等。

2. 极性分子类

(1) 双原子分子型: 存在极性键的分子, 如: HCl、HBr、HI、CO、NO等。

(2) 多原子分子型: 具有极性键的不对称结构的分子, 如: H₂S、H₂O(g)、NH₃、SO₂、NO₂、PCl₃等。

3. 具有特殊构型

(1) 直线型: CO₂、C₂H₂;

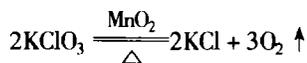
(2) 折线型: H₂S、SO₂、H₂O(g);

(3) 三角锥形: NH₃、PCl₃;

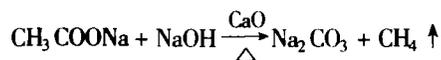
(4) 正四面体: CH₄、SiF₄等。

二、制法方面(用化学方程式表示)

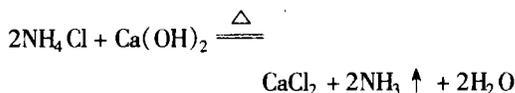
1. O₂



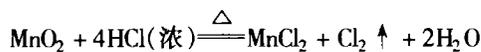
2. CH₄



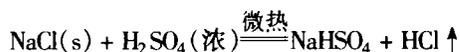
3. NH₃



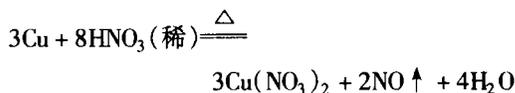
4. Cl₂



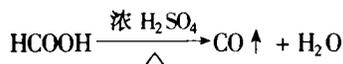
5. HCl



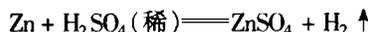
6. NO



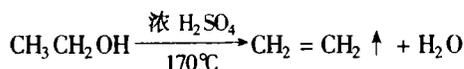
7. CO



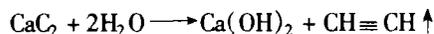
8. H₂



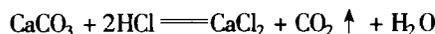
9. C₂H₄



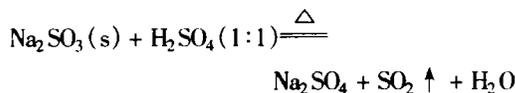
10. C₂H₂



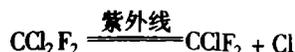
11. CO₂



12. SO₂



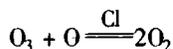
►分解(O₃ = O₂ + O)中,其含量处于动态平衡状态。大气中氟氯烃随气流上升,在平流层受紫外线照射也发生分解:



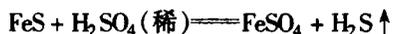
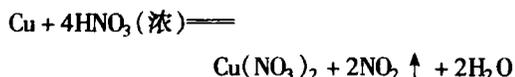
生成的氯原子能加快臭氧分解,其反应可表示为:



实际上氯原子在反应中起催化剂作用,上述二步反应也可加合为:



(收稿日期: 2003-07-01)

13. H₂S14. NO₂

三、干燥方面

1. 可用浓 H₂SO₄ 干燥的气体有: H₂、O₂、Cl₂、SO₂、C₂H₂、C₂H₆、CO₂、CH₄、N₂; 不可用浓 H₂SO₄ 干燥的气体有: NH₃、H₂S、C₂H₄、HBr、HI。

2. 可用无水氯化钙干燥的气体有: H₂、O₂、Cl₂、SO₂、CO、CO₂、CH₄、HCl; 不可用无水氯化钙干燥的气体是 NH₃。

3. 可用碱石灰干燥的气体有: H₂、O₂、N₂、CH₄、NH₃; 不可用碱石灰干燥的气体有: Cl₂、HCl、H₂S、SO₂、CO₂、NO₂。

四、收集方面

1. 可用排水法收集的气体有: O₂、H₂、CH₄、NO、CO、C₂H₄、C₂H₂。

2. 可用向下排空气法收集的气体是: NH₃、H₂。

3. 可用向上排空气法收集的气体是: Cl₂、HCl、CO₂、SO₂、NO₂、H₂S。

五、物理性质方面

1. 有颜色的气体是: F₂(淡黄绿色)、Cl₂(黄绿色)、溴蒸气和二氧化氮(红棕色); 其余均为无色气体。

2. 有刺激性气味的气体是: HF、HCl、HBr、HI、NH₃、SO₂、NO₂、F₂、Cl₂、溴蒸气; 有臭鸡蛋气味的气体是 H₂S。

3. 极易溶于水能做喷泉实验的气体有: NH₃、HF、HCl、HBr、HI; 能溶于水的气体有: CO₂、Cl₂、H₂S 和 SO₂; 其余难溶于水。

4. 易液化的气体有: NH₃、Cl₂ 和 SO₂。

5. 在空气中易形成白雾的气体有: HF、HCl、HBr、HI。

6. 有毒的气体是: F₂、Cl₂、H₂S、SO₂、CO、NO、NO₂ 和溴蒸气。

六、化学性质方面

1. 在空气中易被氧化变色的气体是 NO。

2. 能使无水硫酸铜变蓝的气体是水蒸气。

3. 能使澄清石灰水变浑浊的气体有: CO₂、SO₂、HF。

4. 能使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝的气体有: Cl₂、NO₂ 和溴蒸气。

5. 常温下能反应的气体有: H₂S 和 SO₂、H₂S 和 Cl₂、HI 和 Cl₂、HCl 和 HN₃、NO 和 O₂、F₂ 和 H₂。

6. 能使溴水和酸性 KMnO₄ 溶液褪色的气体有: H₂S、SO₂、C₂H₂、C₂H₄。

7. 其水溶液呈酸性的气体是: HF、HCl、HBr、HI、H₂S、SO₂、CO₂、NO₂、Cl₂ 和溴蒸气。可使湿润的红色石蕊试纸变蓝且水溶液呈弱碱性的气体是 NH₃。

8. 有漂白作用的气体是 Cl₂ 和 SO₂。

9. 在空气中可燃烧的气体有: H₂、CH₄、C₂H₂、C₂H₄、CO、H₂S。在空气中点燃后火焰呈淡蓝色的气体有: H₂S、CH₄、CO、H₂。

10. 具有氧化性的气体有: F₂、Cl₂、溴蒸气、NO₂、O₃。通常具有还原性的气体是: H₂、H₂S、CO、NH₃、HI、HBr、HCl、NO。SO₂ 和 N₂ 通常既显示氧化性, 又可显示还原性。

11. 与水可发生反应的气体有: Cl₂、F₂、NO₂、溴蒸气、CO₂、SO₂ 和 NH₃。其中 Cl₂、F₂、NO₂、溴蒸气与水的反应属于氧化还原反应, 且只有 F₂ 与水反应产生 O₂, 体现了水的还原性。

七、用途方面

1. 通常用作保护气的气体是: N₂、Ar。

2. 用于冶炼金属的气体是: H₂、CO。

3. 用于漂白物质的气体是: Cl₂、SO₂、O₃。

4. 用作燃料的气体是: H₂、CO、CH₄。

5. C₂H₄ 是石油化学工业最重要的基础原料, 它主要用于制造塑料、合成纤维、有机溶剂等。

6. H₂ 和 N₂ 用于合成氨, 用氨制取硝酸。

7. CO₂ 可以用来灭火, 还可以制纯碱、尿素和汽水, 其固体干冰作降雨剂。

8. C₂H₂ 可以制聚氯乙烯, 聚氯乙烯是一种合成树脂; 用于制备塑料和合成纤维。

(收稿日期: 2003-07-21)