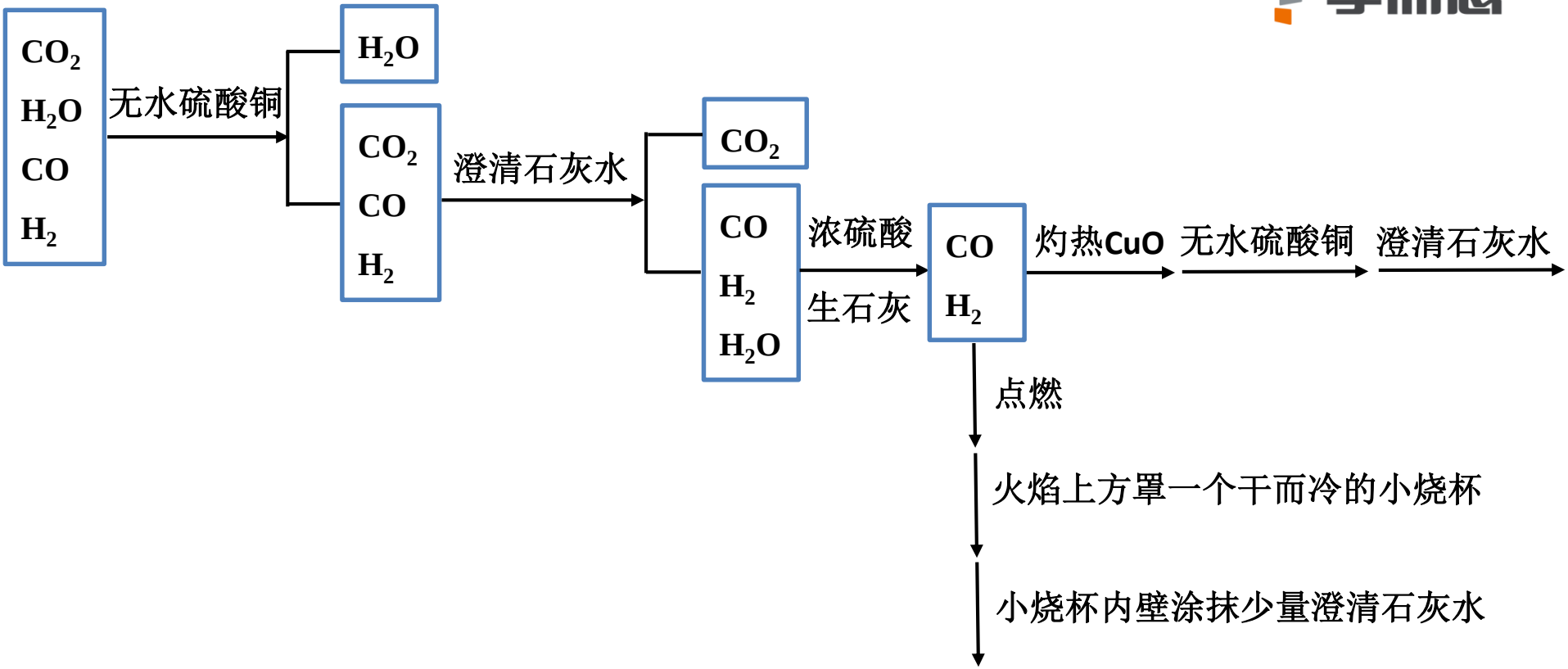
学而思®培优

# 混合气体的检测

主讲老师：蒋贺之

# 一、混合气体的定性检测

| 物质 | 方法 | 现象 |
| --- | --- | --- |
| 水蒸气 | 通过无水硫酸铜粉末 | 白色粉末变为蓝色晶体 |
| 二氧化碳 | 通入澄清石灰水 | 溶液变浑浊 |
| 一氧化碳 | 将气体通过灼热的氧化铜粉末，并将生成气体通过石灰水 | 黑色粉末变红色，石灰水变浑浊 |
| 氢气 | 将气体通过灼热的氧化铜粉末，并将生成气体通过无水硫酸铜 | 黑色粉末变红色，白色粉末变为蓝色晶体 |


$CO_2$
$H_2O$
CO
$H_2$
无水硫酸铜
$H_2O$
$CO_2$
CO
$H_2$
澄清石灰水
$CO_2$
CO
$H_2$
$H_2O$
浓硫酸
生石灰
CO
$H_2$
灼热CuO
无水硫酸铜
澄清石灰水
点燃
火焰上方罩一个干而冷的小烧杯
小烧杯内壁涂抹少量澄清石灰水

【例 1】某无色混合气体可能含有$CO_2$、CO、$H_2O$、$H_2$中的两种或几种，依次进行如下处理（假设每次处理反应都很完全）。

①通过碱石灰（生石灰和氢氧化钠固体的混合物，可以吸收水和二氧化碳），气体体积变小；

②通过灼热的氧化铜，固体变红色；

③通过白色硫酸铜粉末，粉末变蓝色；

④通过澄清石灰水，溶液变浑浊。由此可知（D）

A. 一定含有$CO_2$、$H_2O$，至少含有$H_2$、CO中的一种

B. 一定含有$H_2O$、CO，至少含有$CO_2$、$H_2$中的一种

C. 一定含有CO、$CO_2$，至少含有$H_2O$、$H_2$中的一种

D. 一定含有CO、$H_2$，至少含有$H_2O$、$CO_2$中的一种

【例 2】某气体可能由$H_2$、$CO_2$、CO组成，为确定其成分某兴趣小组依次进行了如下实验（假设每一步反应均完全进行）。

①通过澄清的石灰水，未出现浑浊现象；

②通过灼热的氧化铜，有红色固体生成；

③通过无水硫酸铜粉末，粉末变成蓝色；

④最后通入澄清的石灰水，出现浑浊现象。对该气体成分推断合理的是（ D ）

A. 一定含有$H_2$、CO和$CO_2$

B. 一定含有CO、$H_2$，一定不含$CO_2$

C. 一定含有CO，一定不含$H_2$和$CO_2$

D. 一定含有CO，一定不含$CO_2$，可能含有$H_2$

【例 3】某无色混合气体可能由$CH_4$、$H_2$、CO、$CO_2$和$H_2O$中的某几种气体组成。为确定其成分依次进行了如下实验，其中氢氧化钠固体可以吸收水和二氧化碳（每一步反应均完全）。

①通过澄清石灰水，溶液变浑浊；

②通过氢氧化钠固体，质量增加；

③在$O_2$中点燃，燃烧产物能使白色$CuSO_4$粉末变为蓝色。

则原混合气体的成分不可能是（C）

A．$CO_2$、$H_2O$、$CH_4$

B．$CO_2$、$H_2O$、$H_2$

C．$CO_2$、$H_2O$、CO

D．$CO_2$、CO、$CH_4$

【例 4】某气体由$H_2$、$CO_2$、CO、水蒸气几种气体组成，为一一确定其成分现有以下实验步骤可供选择（假设每一步均反应完全）：

① 将气体通过澄清的石灰水　　② 将气体通过浓硫酸

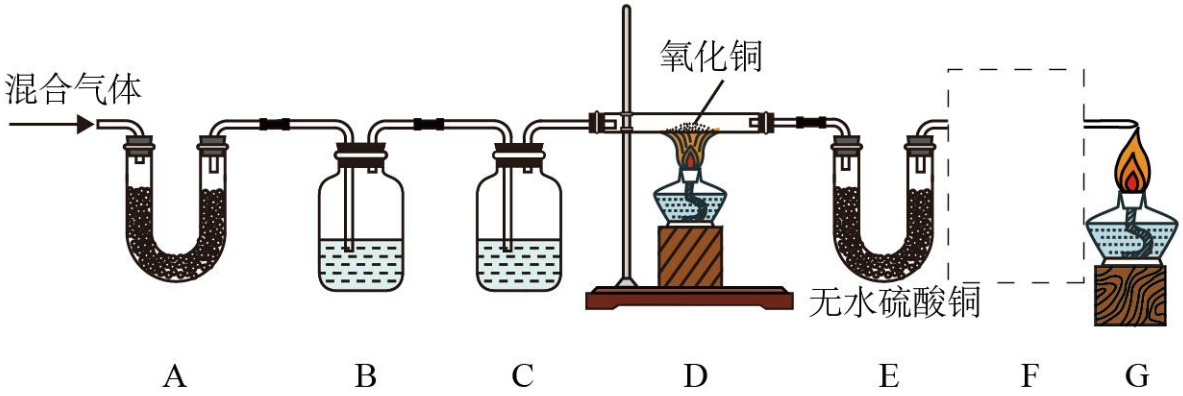
③ 将气体点燃后得到气体产物　　④ 将气体通过无水硫酸铜

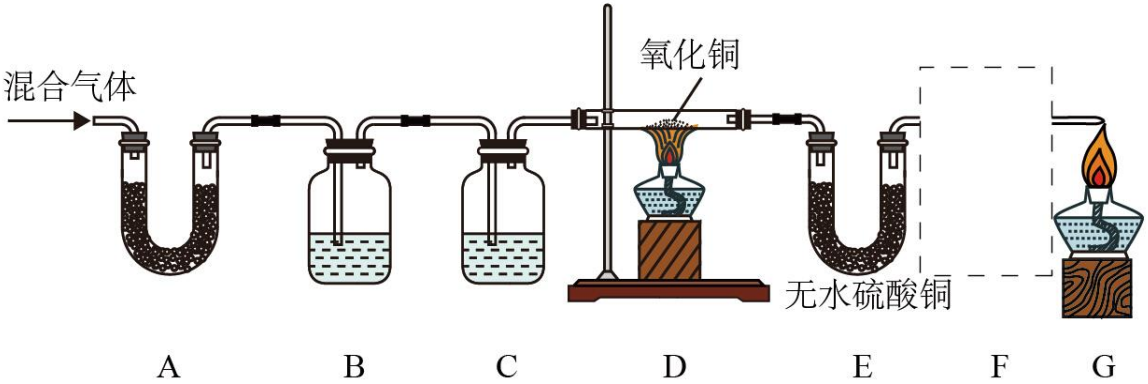
请给出实验顺序为_____。

【例 5】某化学兴趣小组对水蒸气通过灼热的木炭后，得到的混合气体的主要成分产生了兴趣，同学们决定通过实验进行探究。

【提出猜想】该混合气体主要成分为一氧化碳、二氧化碳、氢气和水蒸气。

【实验过程】同学们在老师的指导下设计了如下图所示装置，并进行了实验(部分夹持仪器已略去)。（假设每个装置里的药品足量，反应充分）






（1）装置A中无水硫酸铜变蓝，装置B中澄清石灰水变浑浊。由此得出混合气体中含有_____气体。

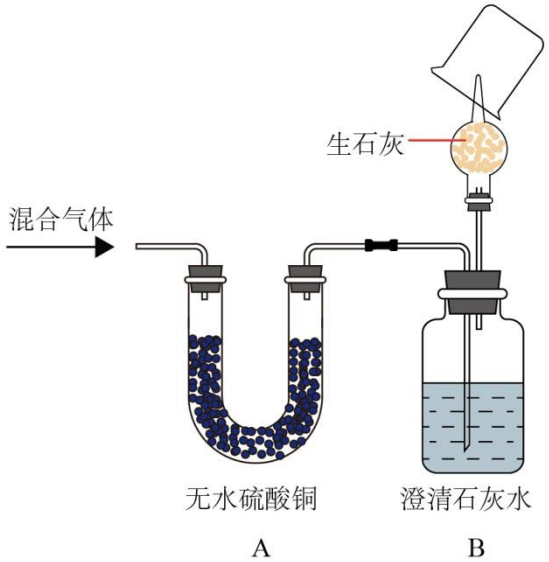
（2）同学们通过观察装置D、E中的现象后 ，为了确认混合气体中含有氢气，需明确装置C中试剂的名称及用途是__浓硫酸 干燥/除水__。为了证明第四种气体的存在，装置F中的药品、现象和结论是__澄清石灰水 石灰水变浑浊，证明原混合气体中有CO__。

【实验结论】猜想正确。

**【实验反思】经过讨论，同学们将上图中装置进行了简化，改进后的装置如下图所示。**

**（3）同学们为了验证通过干燥管后气体的成分，继续进行的实验为：**

| | 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
|---|---|---|---|
| ① | 在尖嘴处点燃气体，于上方罩一只干冷的烧杯 | 烧杯内壁有水珠生成 | 混合气体中有$H_2$ |
| ② | 取下烧杯，迅速倒入少量澄清石灰水震荡 | 澄清石灰水变浑浊 | 混合气体中有CO |



## 二、混合气体的定量检测

定量检测混合气体主要是依据混合气体反应之后的产物质量来确定混合气体中各元素的**原子个数之比**，并依此确定混合气体的组成。

【例 6】某混合气体中可能含有$H_2$、CO、$CH_4$中的一种或几种，现实验如下：

①在氧气中充分燃烧；

②通过测量得知产生水10.8克；

③通过测量得知产生二氧化碳13.2克。下列推断正确的是（ B ）

A. 该气体的组成可能有2种情况

B. 该气体可能是CO和$H_2$

C. 该气体不可能是纯净物

D. 该气体一定含有$CH_4$

【例 7】某气体由$CH_4$、$C_2H_2$、$C_2H_4$中的一种或几种组成，取该气体样品在氧气中完全燃烧，测得生成的二氧化碳和水的质量比为22：9。下列对该气体组成判断正确的是（ C ）

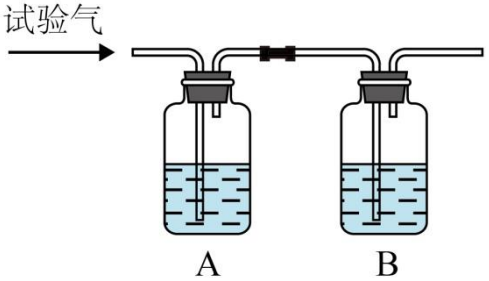
A. 该气体中一定含有$C_2H_4$

B. 该气体中一定没有$CH_4$

C. 该气体中可能含有$C_2H_2$

D. 该气体不可能同时含有$CH_4$、$C_2H_2$、$C_2H_4$

【例 8】为了确定三种可燃性气体：$CH_4$、$H_2$和CO（简称试验气），分别将它们在氧气中燃烧，把燃烧后生成的气体依次通过A、B两个洗气瓶（每步反应均完全），回答下列问题：



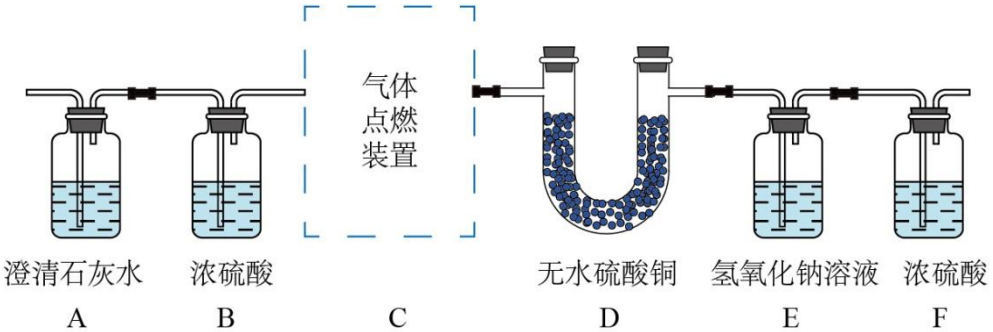

（1）装置A中的液体是_____；装置B中的液体是_____。

（2）若A的质量增加，B的质量不变，则试验气是____，燃烧的化学方程式为_____。

（3）若A的质量不变，B的质量增加，则试验气是____，B瓶中的化学方程式是_____。

（4）若A、B的质量都增加，则试验气是____，若B的质量增加m克，则A的质量增加_____克。

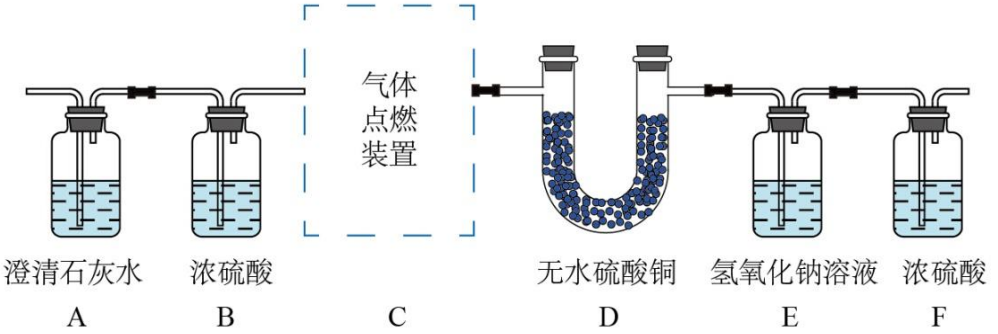
【例 9】某无色气体中可能含有甲烷、一氧化碳、二氧化碳、氮气中的一种或几种，现将该气体依次通过下图所示装置，观察到：①A装置内没有浑浊出现；②D装置内无水硫酸铜变蓝（无水硫酸铜遇水变蓝）；最终收集到一定量干燥气体（假设每步反应都是完全的）。




（1）由①可知原混合气体中肯定不含_____；

（2）由②可知原混合气体中一定含有_____；

（3）最终收集到的气体是_____；




**（4）实验过程中记录的实验数据如下：**

| | D 装置总质量 | E、F 装置总质量 |
|---|---|---|
| 反应前 | 156.6g | 356.8g |
| 反应后 | 158.4g | 359.0g |

**则该气体的成分为：_____。**


下周见
请看下集