

探究实验

实验一：混合气体成分的探究

53.某化学兴趣小组学习一氧化碳后，对如何制取一氧化碳产生了浓厚兴趣，他们进行了如下的探究活动，请你参与完成探究实验。

【查阅资料】(1) 实验室通常是利用草酸（化学式为 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）分解来制取一氧化碳的；

(2) 草酸是一种无色透明状晶体或粉末，在 189.5°C 或遇浓硫酸分解。

【提出问题】草酸在浓硫酸催化下能生成哪些物质？

【提出猜想】猜想 1：草酸分解产物为 CO_2 、 CO ；

猜想 2：草酸分解产物为 CO_2 、 H_2O ；

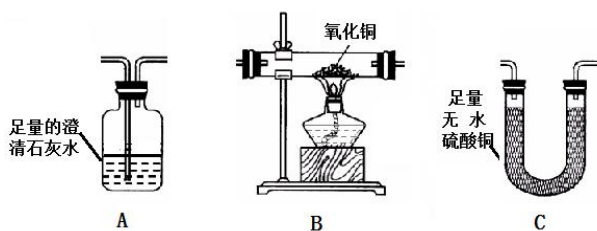
猜想 3：草酸分解产物为 CO 、 H_2O ；

猜想 4：草酸分解产物为 CO_2 、 CO 、 H_2O

.....

小组同学经过一番讨论和推理后，认为只有猜想 4 能成立。

【实验验证】小组同学选用以下装置（装置可重复利用）验证猜想 4（草酸分解装置省略）



(1) 该小组所选用的装置有一明显缺陷是_____。

(2) 选择装置_____可证明_____的存在，反应的化学方程式为_____。

(3) 小丽认为用 B 装置就可证明 CO 的存在，她依据的现象是_____；
小刚认为她的做法不够严谨，应结合 A 装置进行 CO 的验证。你认为小刚的质疑理由可能是：

_____。

(4) 请用箭头按顺序连接验证猜想 4 的整套实验装置（假设每步反应完全）（可根据需要添加装置）

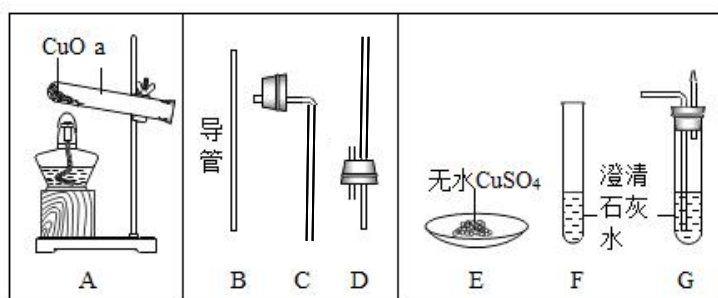
草酸分解

产生的气体 \rightarrow _____。

【实验结论】实验证明猜想 4 正确，请写出草酸在浓硫酸催化下分解的化学方程式

_____。

27. (闵行一模) 用碳、一氧化碳还原氧化铜的仪器、装置如下图。(连接装置的橡皮管省略)



请回答以下问题:

- ① 一氧化碳还原氧化铜的实验中, 除 A 装置外, 还需选用的仪器、装置组合是

_____ (填字母), 选用该仪器、装置的目的是_____、_____。

- ② 碳还原氧化铜的实验中 (将 A 中的酒精灯换成酒精喷灯), 反应的化学方程式是_____。

- ③ 用碳和一氧化碳还原氧化铜的两个实验中, 装置 A 中观察到的现象是_____。

- ④ 现有一包混有少量碳粉的氧化铜粉末, 为了测定其碳粉的质量分数, 称取 $m\text{ g}$ 样品进行高温加热, 实验过程中获取两组数据:

I. 反应前后仪器 a 中质量减少 $x\text{ g}$;

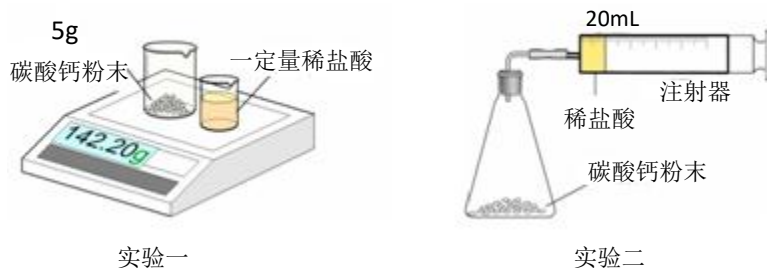
II. 吸收生成物的仪器中质量增加 $y\text{ g}$ 。

假设反应充分, 称量准确, 你认为应选择哪组数据进行计算会更为合理准确? 你的理由是_____, 请列出计算碳粉质量分数的式子_____。(用 m 、 x 、 y 表示)。

26. 某学习小组准备探究气体的测定和数据处理方法。

【提出问题】利用碳酸钙与稀盐酸反应来测定生成 CO_2 的量。

【实验设计】通过下列两个实验分别测定 CO_2 的质量和体积。



【分析处理】

实验一：

- ① 将小烧杯中的稀盐酸分几次加入到大烧杯中，并不断搅拌，判断反应后盐酸过量的依据是_____。
- ② 若稀盐酸足量，计算理论上能产生二氧化碳的物质的量_____。
(根据化学方程式进行计算)

实验二：

- ③ 先连接好装置，再_____ (填操作)，然后装好药品，最后将 20mL 稀盐酸快速推入锥形瓶中。若缓慢推入，则可能造成的后果是_____。
- ④ 实验记录如下 (表中数据在相同温度、相同压强条件下测定)：

时间/min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
注射器读数/mL	60.0	85.0	88.0	89.0	89.5	89.8	89.9	90.0	90.0	90.0

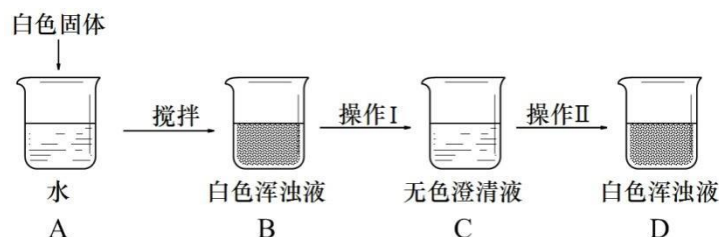
根据以上实验过程和数据综合分析，最终生成 CO_2 的体积是_____mL。

【反思与评价】

- ⑤ 经过分析，下列说法错误的是_____。
- A. 实验一的操作简单，便于读数
- B. 实验一最终得到的数据和通过计算得出的理论值完全相等
- C. 实验二在密闭体系内反应，更环保
- D. 实验二中若将碳酸钙粉末改成块状的大理石，更安全

实验二：煅烧碳酸钙的探究

49. (虹口一模) 某白色固体可能是煅烧碳酸钙后的剩余物，为确定其成分，进行如下实验：



- ① 高温煅烧碳酸钙的化学方程式是_____；
- ② 分离 B 中难溶物的操作 I 是_____；
- ③ 操作 II 的目的是_____，D 中白色固体可能是_____；
- ④ 为达到实验目的，还应进行的操作是_____。

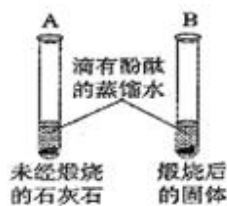
52. 同学们对实验“煅烧石灰石”展开深入探究。

资料：石灰石中的杂质高温不分解。

①为证明石灰石已分解，三位同学设计方案如下：



图一



图二

I. 甲同学按图一进行实验 (煤气灯亦能达到石灰石分解的温度)，观察到烧杯内壁石灰水变浑浊，写出石灰水发生反应的化学方程式_____。

II. 乙同学按图二进行试验，观察到 B 中液体变_____色，A 实验的作用_____。

III. 大家认为甲同学的方案不合理，请分析原因_____。

IV. 丙同学取一块质量为 12.5g 的石灰石煅烧，并记录有关数据如下表

时间 (秒)	0	60	120	180	240	300
固体质量 (克)	12.5	12.3	11.2	9.2	8.1	8.1

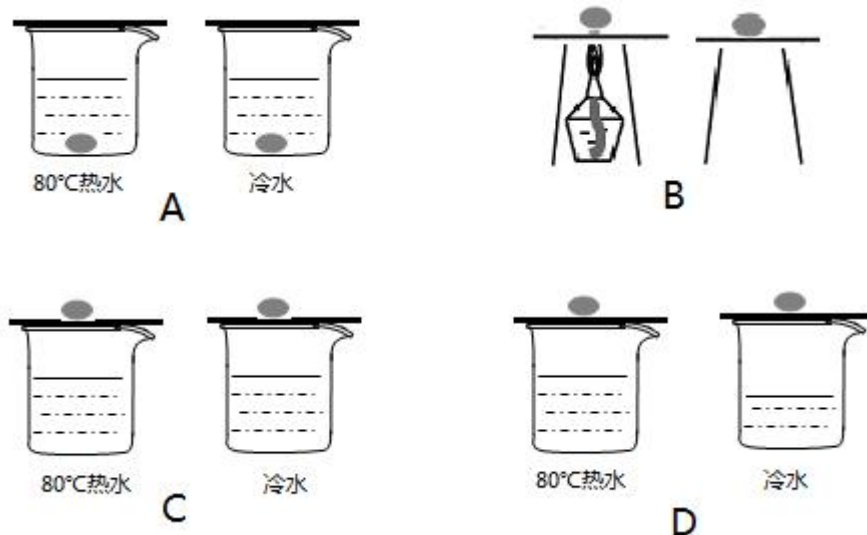
根据上述数据判断，_____秒时，已经可以证明石灰石开始分解了。240 秒时，石灰石已经完全分解了，理由是_____。

②根据丙同学记录的数据，该石灰石分解共生成_____克 CO_2 ，物质的量为_____mol。

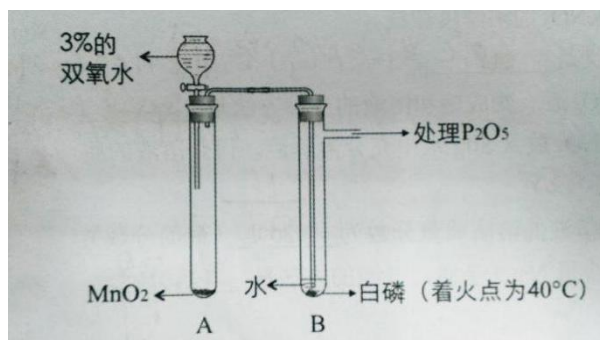
根据化学方程式列式计算：这块石灰石中含碳酸钙的质量是_____克。

实验三：燃烧条件的探究

44. 已知白磷的着火点是 40°C ，利用白磷、铜片、热水和冷水不能达到验证“可燃物燃烧需要达到着火点”的实验是



51. 以下装置可用于探究可燃物的燃烧条件（夹持仪器略去）



实验操作步骤及现象如下：

第 1 步：检查装置气密性；

第 2 步：如图所示加入药品；

第 3 步：向 B 试管冷水中的白磷通氧气，白磷不燃烧；

第 4 步：待 A 试管中不再产生氧气时，再向 B 试管中加入 90°C 的热水，白磷不燃烧

第 5 步：向 B 试管热水中的白磷通氧气，白磷燃烧，产生白烟。

①写出 A 试管中发生反应的化学方程式_____；

②对比上述操作步骤可得出可燃物的燃烧条件。

对比的操作步骤	得出的结论
第_____步和第 5 步	可燃物燃烧温度需要达到着火点
第_____步和第 5 步	_____

50.某同学对蜡烛的燃烧进行探究：



- ①点燃一支蜡烛，用一只烧杯倒扣在燃着的蜡烛上，蜡烛燃烧片刻后熄灭，如实验一；
②吹灭燃着的蜡烛，看到烛芯产生一缕白烟，用火柴点燃白烟，蜡烛重新被引燃，如实验二；
③将粗细均匀的木条水平放在蜡烛的火焰上，稍加热后观察木条燃烧现象，如实验三。

I.操作①中，蜡烛能燃烧片刻的原因是_____；

II.操作②中，关于白烟的成分，有同学做出了下列猜想：A. 白烟是水蒸气；B. 白烟是石蜡固体小颗粒；C. 白烟是二氧化碳。你认为上述猜想有道理的是（填序号）_____；

III.该同学在做实验一的过程中，发现罩在火焰上方的烧杯内壁被熏黑，你认为她的做法正确的是_____（填序号）

- A. 反复实验，并观察是否有相同现象
- B. 查找资料，了解石蜡的主要成分，探究生成的黑色固体是什么
- C. 认为与本次实验目的无关，不予理睬
- D. 询问老师或同学，讨论生成黑色物质的原因

IV.实验三，木条处于外焰的部分最先变黑，说明蜡烛的外焰温度_____。

实验四：催化剂的探究

51. 同学想研究不同的氧化物能否在氯酸钾制取氧气实验中起催化作用，进行了以下实验：

实验编号	KClO ₃ / g	氧化物	产生气体的体积 (mL)	耗时 (s)
1	0.6	_____	9.8	480
2	0.6	0.2g 二氧化锰	67	36.5
3	0.6	0.2g 氧化铜	67	89.5

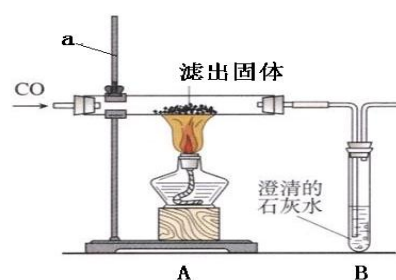
①写出实验 2 反应的化学方程式_____；

②为证明氧化铜是该反应的催化剂，同学们又完成了以下的实验：

I. 在实验 3 反应后的混合物中加足量的水溶解，过滤，将滤渣洗涤并干燥，用电子天平称量，质量为 0.2g。

II. 将过量的 CO 通入滤出的固体，

按右图进行实验：仪器 a 的名称_____。



③甲同学的实验报告如下：

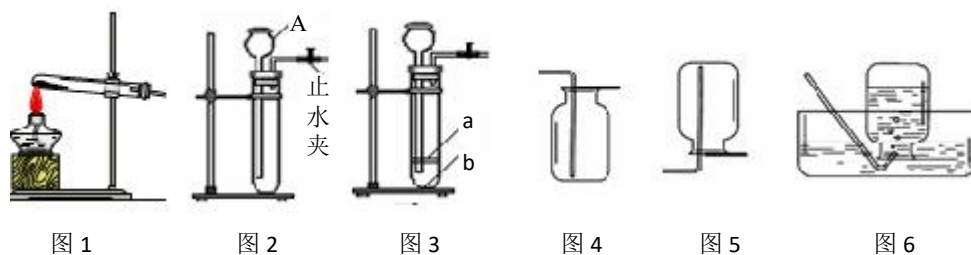
装置	现象	实验结论
A	黑色固体全部变红	生成了铜，反应方程式_____
B	石灰水变浑浊	产生了二氧化碳

III. 该实验装置存在的缺陷是_____；

当出现_____现象时，证明反应已经开始。

④以上实验证明氧化铜在反应前后质量和化学性质都没改变，能作为氯酸钾受热分解的催化剂。两种氧化物相比，_____的催化效果更好。

25. 请根据下图回答问题：



- ① 将图 1 和图 6 连接可以制取氧气，反应的化学方程式为_____，证明氧气已经集满的现象是_____。若用图 6 收集一瓶含 1/4 空气的氧气，操作的方法是_____。
- ② 图 2 中仪器 A 的名称为_____，它在装置中的主要作用是_____。甲同学用图 2 和图_____连接来制取二氧化碳，装置中加入盐酸的量至少要_____。
- ③ 乙同学在图 2 基础上增加了一块带孔的隔板（如图 3），则大理石应放在_____处（填“a”或“b”），该装置中加入盐酸的量至少要_____；若加入盐酸过多，则有可能产生的后果是_____，要使反应停止，其操作是_____。
- ④ 丙同学用过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气，反应的化学方程式为_____。反应前他事先往试管中加入了少量的水，甲同学由此产生了疑问，提出了猜想：

猜想 1：加水可以起到稀释的作用，使反应速度变缓。

猜想 2：……

甲同学根据猜想进行了实验：每次取 15mL 15% 的过氧化氢溶液，稀释成不同溶质质量分数，在其他条件相同的情况下进行实验。记录数据如下：

实 验	1	2	3	4	5
过氧化氢溶液溶质质量分数	1%	3%	5%	10%	15%
MnO ₂ 粉末用量/g	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
收集到 500mL 气体时所用时间/s	560	186	103	35	12
反应后液体温度/℃	26	38	43	59	71

根据表中数据可知：过氧化氢溶液的溶质质量分数对反应速度的影响是_____。

甲同学的猜想 2 是：加水可以_____。

实验五：质量守恒定律的探究

33、（杨浦一模）某兴趣小组为验证质量守恒定律，做了镁条在空气中燃烧的实验。

（1）请写出镁条与氧气反应的化学方程式_____。

（2）称量燃烧产物：质量大于反应物镁条的质量，是否该反应不遵循质量守恒定律。

我

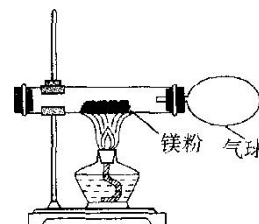
_____（“同意”或“不同意”），我的理由是_____。

（3）用下图装置改进实验，验证了质量守恒定律，却发现产物中还有少量黄色固体。

对黄色固体进行探究。自学资料：①氧化镁为白色固体；

②镁能与氮气剧烈反应生成黄色的氮化镁（ Mg_3N_2 ）固体；

③氮化镁可与水剧烈反应产生氨气，该气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝。



请设计实验，验证黄色固体是 Mg_3N_2

实验操作	实验现象及结论

（4）空气中 N_2 的含量远大于 O_2 的含量，而镁条在空气中燃烧生成的 MgO 却远多于 Mg_3N_2 ，为什么呢？请给出合理的解释_____。