

2023-2024 学年上学期期末模拟考试 A (无锡专用)

九年级化学

(本卷共28小题, 满分80分, 考试用时100分钟)

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Cu-64 S-32

第I卷 (选择题 共30分)

一、单项选择题: 本题共20小题。1—10每小题1分, 11—20每小题2分, 共30。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 2023年6月5日我们将迎来第53个“世界环境日”, 主题是“建设人与自然环境共生的现代化”。下列做法合理的是 ()

- A. 工业废水直接排放
- B. 禁止使用化石能源
- C. 垃圾分类处理
- D. 农药化肥大量施用

【答案】 C

【解析】 A、工业废水直接排放, 会造成水体污染, 故A不正确; B、禁止使用化石能源目前不现实, 要合理使用, 故B不正确; C、垃圾分类处理, 可以减少环境污染, 故C正确; D、农药化肥大量施用, 会造成水体和环境污染, 故D不正确。故选C。

2. 杭州2023年第19届亚运会火炬, 名为“薪火”。金属部分由铝合金制成。燃料采用生物质燃气, 清洁安全。下列有关“薪火”火炬的说法错误的是 ()

- A. 生物质燃气具有可燃性
- B. 铝合金主要成分是金属铝, 铝合金是纯净物
- C. 燃料燃烧过程中氧气做助燃剂
- D. 生物质燃气的优点之一是环保

【答案】 B

【解析】 A. 生物质燃气可以燃烧, 具有可燃性, 故正确, 不符合题意; B. 铝合金主要成分是金属铝, 还含有其它成分, 铝合金是混合物, 故错误, 符合题意; C. 燃气燃烧需要氧气作为助燃剂, 故正确, 不

符合题意；D. 生物质燃气的优点之一是清洁安全，环保，故正确，不符合题意；故答案为：B。

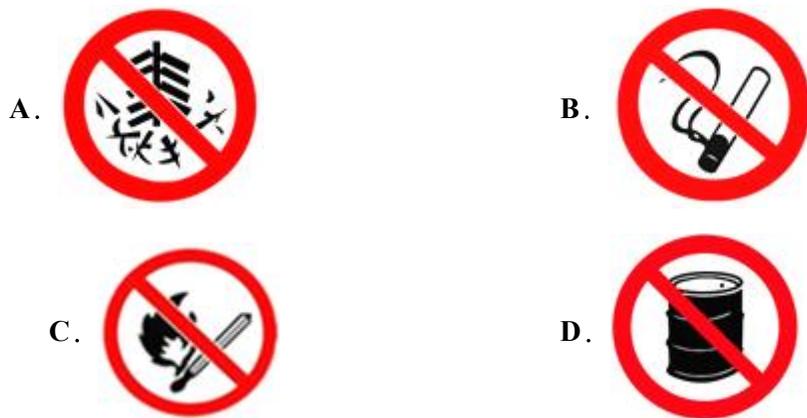
3. 下列物质由分子构成的是 ()

- A. 氯化钠
- B. 干冰
- C. 金刚石
- D. 铝

【答案】B

【解析】A、氯化钠是含有金属元素和非金属元素的化合物，氯化钠是由钠离子和氯离子构成的，故A不正确；B、干冰是固态二氧化碳，二氧化碳是由非金属元素组成的化合物，是由二氧化碳分子构成的，故B正确；C、金刚石属于固态非金属单质，是由碳原子直接构成的，故C不正确；D、铝属于金属单质，是由铝原子直接构成的，故D不正确。故选B。

4. 下列图标中，表示“禁止吸烟”的是 ()



【答案】B

【解析】A、是禁止燃放鞭炮图标，此选项不符合题意； B、是禁止吸烟图标，此选项符合题意； C、是禁止烟火图标，此选项不符合题意； D、是禁止放易燃物图标，此选项不符合题意。故选B。

5. 用相关知识解释下列现象，其中不正确的是 ()

- A. 氢气球在高空膨胀----分子体积变大
- B. 品红在静置的水中会扩散---分子在不停地运动
- C. 食物变质---食物中的分子种类发生了变化

D. 干冰升华变成二氧化碳体---分子间的间隔变大

【答案】A

【解析】A、氢气球在高空膨胀，是因为氢分子间的间隔发生了改变，故选项解释错误；B、品红在静置的水中会扩散，是因为品红分子是在不断的运动的，运动到水分子中间去了，故选项解释正确；C、食物变质发生了化学变化，故食物中分子的种类发生了变化，故正确；D、干冰升华变成二氧化碳气体是物理变化，分子本身的质量和大小不变，分子之间的间隔变大，故正确。故选A。

6. 下列有关化学用语表示正确的是 ()

A. 硅元素：Si

B. 氧化铝：AlO

C. 2个镁离子：2Mg⁺²

D. 60个碳原子：C₆₀

【答案】A

【解析】A、根据元素符号若含有两个字母，则第二个字母应小写，硅元素的符号表示为：Si，选项正确；B、根据化学式书写原则，正价在左，负价在右，正负化合价代数和为零，化合价数值约到最简交叉写在元素右下角，氧化铝中铝元素化合价为+3价，氧元素化合价为-2价，故氧化铝的化学式是：Al₂O₃，选项错误；C、由离子的表示方法，在表示该离子的元素符号右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带1个电荷时，1要省略，2个镁离子表示为：Mg²⁺，选项错误；D、元素符号前的数字表示该原子的个数，故60个碳原子表示为：60C，选项错误；答案为：A。

7. 下列现象能用质量守恒定律解释的是 ()

A. 10g冰受热融化成10g水

B. 1升芝麻和1升大米混合，总体积小于2升

C. 潮湿的衣服在阳光下晒干

D. 细铁丝在氧气中燃烧，生成物的质量比细铁丝的大

【答案】D

【解析】A、冰受热融化成水，没有新物质生成，属于物理变化，不能用质量守恒定律解释，故A错误；B、1升芝麻和1升大米混合，总体积小于2升，此变化过程中没有新物质生成，属于物理变化，不能用质量守恒定律解释，故B错误；C、潮湿的衣服在阳光下晒干过程中没有新物质生成，属于物理变化，不能用质量守恒定律解释，故C错误；D、细铁丝在氧气中燃烧是细铁丝和氧气发生化学反应的过程，参加反

应的铁、氧气的质量之和与反应后生成四氧化三铁的质量相等，因此生成的所有物质的质量之和大于细铁丝的原质量，符合质量守恒定律，故D正确。故选D。

8. 造成酸雨的主要物质是 ()

- A. 甲烷和一氧化碳
- B. 二氧化硫和一氧化碳
- C. 一氧化碳和二氧化碳
- D. 二氧化硫和二氧化氮

【答案】D

【解析】A、甲烷和一氧化碳不是造成酸雨的主要物质，不符合题意；B、一氧化碳不是造成酸雨的主要物质，不符合题意；C、二氧化碳和一氧化碳不是造成酸雨的主要物质，不符合题意；D、二氧化硫能与水反应生成酸，二氧化氮能与水反应生成酸，故二氧化硫和二氧化氮是造成酸雨的主要物质，符合题意。故选D。

9. 下列关于水的说法正确的是 ()

- A. 经过沉淀、过滤后得到的矿泉水是纯净物
- B. 用紫色石蕊试液区分硬水和软水
- C. 长期饮用蒸馏水有利于人体健康
- D. 电解水生成氢气和氧气，说明水是由氢、氧两种元素组成的

【答案】D

【解析】A、经过沉淀、过滤后得到的矿泉水，只是除去了水中难溶性杂质，还含有可溶性杂质，故选项A不正确；B、要区分硬水和软水，用肥皂水，故选项B不正确；C、长期饮用蒸馏水不利于人体健康，人体所需的一些矿物质得不到补充，故选项C不正确；D、电解水只生成氢气和氧气，氢气是由氢元素组成，氧气是由氧元素组成，化学变化中元素的种类不变，说明水是由氢、氧两种元素组成，故选项D正确。故选：D。

10. 下列使用化学品的的方法错误的是 ()

- A. 向燃着的酒精灯中添加酒精
- B. 不在密闭的居室内燃烧木炭

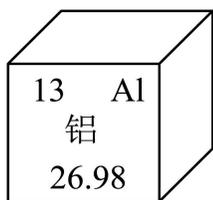
C. 点燃氢气前检验氢气的纯度

D. 在做液体实验时戴上护目镜

【答案】A

【解析】A、使用酒精灯时要注意“两查、两禁、一不可”，禁止向燃着的酒精灯中添加酒精，以免失火，故选项说法不正确；B、木炭不完全燃烧会生成一氧化碳，会引起中毒，故选项说法正确；C、氢气具有可燃性，混有一定量的空气，遇到明火，容易发生爆炸，因此点燃氢气前检验氢气的纯度，故选项说法正确；D、在做液体实验时戴上护目镜，防止液体溅出损伤眼睛，故选项说法正确。故选A。

11. 2023年9月8日，杭州第19届亚运会火炬传递启动仪式在杭州西湖涌金公园广场举行，火炬取名为“薪火”，“薪火”不仅承载了传递圣火的功能，更是从“视觉美、文化美、功能美”三方面体现了独特的亚运美学。其组成火炬的金属部分采用了1070铝合金旋压成型工艺，下列关于铝元素的说法正确的是（ ）



A. 铝原子在化学反应中容易得到电子

B. 铝是地壳中含量最多的元素

C. 铝原子的质子数为13

D. 铝元素的相对原子质量为26.98g

【答案】C

【解析】A、铝原子的最外层电子数为3，在化学反应中容易失去电子，说法错误；B、地壳中含量前五种元素分别为：氧、硅、铝、铁，说法错误；C、由元素周期表中的一格可知，左上角的数字表示原子序数，而原子序数=质子数，则铝原子中的质子数为13，说法正确；D、根据元素周期表中的一格可知，汉字下面的数字表示相对原子质量，该元素的相对原子质量为26.98，相对原子质量单位不是g，说法错误。故选C。

12. 下列说法正确的是（ ）

A. 图书、精密仪器着火，应选择干粉灭火器灭火

B. 由于电线老化短路而起火，应该立即用水浇灭

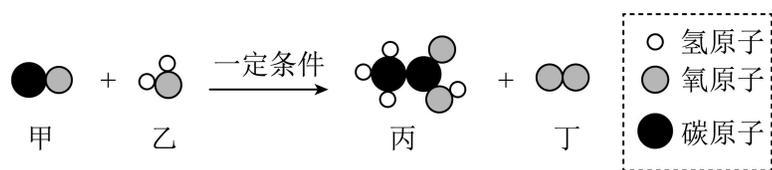
C. 水能灭火是由于水吸收大量的热，降低了可燃物的着火点

D. 通常情况下可燃物燃烧, 需要与氧气接触且温度要达到着火点

【答案】D

【解析】A、图书, 仪器着火不能用干粉灭火器是因为干粉灭火器具有黏着性。故A错误不符合题意; B、由于电线老化短路而着火, 首先应切断电源, 防止触电, 不能用水浇灭, 故B错误不符合题意; C、能灭火是由于水吸收了大量的热, 是利用了使温度降到可燃物的着火点以下的灭火原理。可燃物的着火点一般是不变的, 不能降低可燃物的着火点, 故C错误不符合题意; D、燃烧需要同时满足三个条件:①可燃物 ②氧气或空气 ③温度要达到着火点, 故D正确符合题意; 故选D。

13. 我国科学家实现了二氧化碳到葡萄糖和油脂的人工合成, 其中一步关键反应的微观示意图如下, 下列有关说法正确的是 ()



A. 丙和丁都属于化合物

B. 该反应前后分子的个数不变

C. 该反应属于置换反应

D. 该反应中氧元素的化合价发生改变

【答案】D

【解析】由微观反应示意图可知, 该反应是由一氧化碳和水在一定条件下反应生成 $C_2H_4O_2$ 和氧气, 化学方程式为: $2CO + 2H_2O \xrightarrow{\text{一定条件}} C_2H_4O_2 + O_2$ 。A、由图可知, 丙中含有多种元素, 属于化合物, 丁中只含一种元素, 属于单质, 该选项说法错误; B、由方程式可知, 该反应前后分子的个数减少, 该选项说法错误; C、反应物中有两种化合物, 该反应不属于置换反应, 该选项说法错误; D、单质中元素的化合价为0, 但在化合物中不为零, 则该反应中氧元素的化合价发生改变, 该选项说法正确。故选D。

14. 化学观念是化学课程要培养的核心素养之一、下列从不同化学观念角度对CO和CO₂的认识错误的是 ()

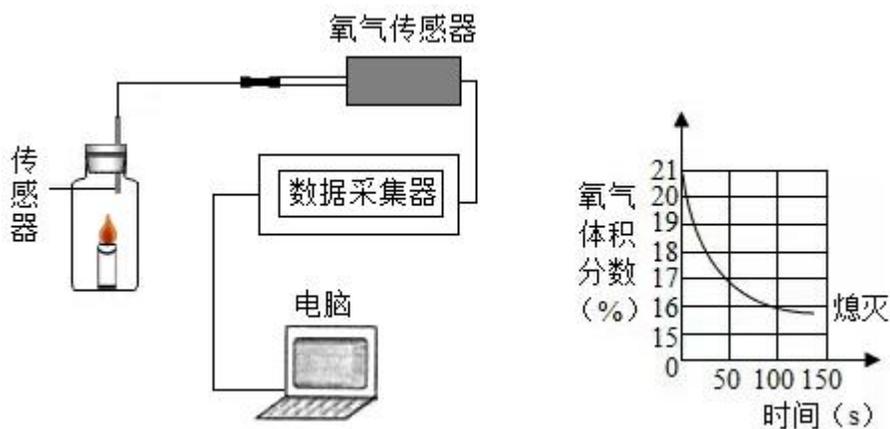
A. 元素观: CO和CO₂都是由碳、氧两种元素组成的化合物

- B. 分类观：CO 和 CO₂ 都属于氧化物
- C. 变化观：CO 和 CO₂ 在一定条件下可以相互转化
- D. 结构观：CO 和 CO₂ 都是由碳原子和氧原子构成，化学性质相似

【答案】D

【解析】A、由化学式可知，一氧化碳和二氧化碳均是由 C、O 元素组成的纯净物，均属于化合物，不符合题意；B、一氧化碳和二氧化碳均是由 C、O 元素组成的化合物，均属于氧化物，不符合题意；C、一氧化碳燃烧生成二氧化碳，二氧化碳能与碳在高温下反应生成一氧化碳，故 CO 和 CO₂ 在一定条件下可以相互转化，不符合题意；D、一氧化碳和二氧化碳均是由分子构成，一氧化碳分子和二氧化碳分子均是由碳原子和氧原子构成，一氧化碳和二氧化碳分子构成不同，化学性质不同，符合题意。故选 D。

15. 将燃着的蜡烛放入密闭的容器中，同时用氧气传感器测得密闭容器中氧气含量的变化如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 蜡烛燃烧前密闭容器内的气体全部是氧气
- B. 蜡烛熄灭是因为容器内的氧气全部被消耗
- C. 蜡烛熄灭后容器内的气体全部是二氧化碳
- D. 蜡烛熄灭的原因是容器内氧气的体积分数小于一定值时，蜡烛无法燃烧

【答案】D

【解析】A、根据图示可知，蜡烛燃烧前密闭容器内的气体不会全部是氧气，说法错误；B、当氧气体积

分数减小到16%以下，蜡烛熄灭，说明蜡烛熄灭后，密闭容器中还有氧气，说法错误；C、根据图示可知，蜡烛熄灭后，密闭容器中还有氧气，说法错误；D、当氧气体积分数减小到16%以下时，蜡烛熄灭，说明蜡烛熄灭后，密闭容器中还有氧气，说法正确。故选：D。

16. 2023年9月23日晚，在万众瞩目之下，杭州亚运会的“数字火炬手”与最后一棒火炬手齐心协力点燃了象征亚洲大团结的亚运主火炬。这座主火炬塔历史性地采用了废碳再生的“绿色甲醇”作为燃料，下列关于甲醇（ CH_3OH ）的说法正确的是（ ）

- A. 甲醇是由C、H、O三种元素构成
- B. 一个甲醇分子由C、H、O三种原子构成
- C. 甲醇分子由C、H、O三种原子构成
- D. 甲醇由1个碳元素、4个碳原子、1个氧元素组成

【答案】C

【解析】A、甲醇是由C、H、O三种元素组成，故选项说法错误；B、甲醇分子由C、H、O三种原子构成，故选项说法错误；C、甲醇分子由C、H、O三种原子构成，故选项说法正确；D、元素属于宏观概念，只讲种类，不讲个数，故甲醇由碳元素、氢元素、氧元素三种元素组成，故选项说法错误；故选：C。

17. 下列对一些事实的解释错误的是（ ）

选项	事实	解释
A	书写档案规定必须使用碳素墨水	常温下碳的化学性质稳定
B	石墨能够做干电池的电极材料	石墨具有优良的导电性
C	焦炭可以把铁从它的氧化物矿石里还原出来	焦炭具有氧化性
D	制糖工业中用活性炭做脱色剂制白糖	活性炭具有吸附性

【答案】C

【解析】A、碳单质在常温下化学性质稳定，故书写档案规定必须使用碳素墨水 可以长时间不褪色，选

项正确；B、石墨具有导电性故此能用作电极，选项正确；C、焦炭具有还原性，因此能在高温下将铁的氧化物中的铁还原出来，焦炭不具有氧化性，选项错误；D、活性炭疏松多孔具有吸附性，可以给糖脱色，选项正确；答案为：C。

18. 分析推理是化学学习过程中的常用方法，下列推理正确的是（ ）

- A. 燃烧都伴有发光、放热现象，所以有发光、放热现象的一定是燃烧
- B. 氧化物中含有氧元素，所以含氧元素的化合物属于氧化物
- C. 单质是由同种元素组成的物质，所以由同种元素组成的物质一定是单质
- D. 可燃性气体点燃前需要检验纯度，所以氢气点燃前一定要检验其纯度

【答案】D

【解析】A、燃烧伴有发光、放热现象，但有发光、放热现象不一定是燃烧，如灯泡通电发光、放热就不是燃烧，说法不正确，不符合题意；B、氧化物是由两种元素组成，其中一种为氧元素的化合物，氧化物中都含有氧元素，但是含有氧元素的化合物不一定是氧化物，例如硫酸中含有氧元素，但是硫酸不属于氧化物，说法不正确，不符合题意；C、单质是由同种元素组成的纯净物，由同种元素组成的物质不一定是单质，也可能是混合物，如金刚石和石墨的混合物，说法不正确，不符合题意；D、可燃性气体点燃前需要检验纯度，氢气具有可燃性，所以氢气点燃前一定要检验其纯度，说法正确，符合题意。故选D。

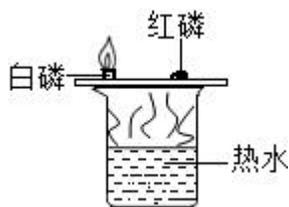
19. 对下图所示实验现象进行分析得出的结论中，不正确的是（ ）



- A. 甲烷燃烧生成二氧化碳和水



B. 细铁丝能在氧气中燃烧



C. 白磷的着火点比红磷的低



D. 一般情况下，二氧化碳不燃烧也不支持燃烧，密度比空气大

【答案】 A

【解析】 A、点燃甲烷在火焰上方罩一干冷烧杯，烧杯内壁有水雾出现，说明甲烷燃烧有水生成，不能得出生成二氧化碳的结论，故A符合题意； B、实验中观察到细铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，生成黑色固体，能得出细铁丝能在氧气中燃烧的结论，故B不符合题意； C、实验中观察到薄铜板上的白磷燃烧，红磷不燃烧，说明白磷的着火点比红磷的低，故C不符合题意； D、实验中观察到烧杯中的蜡烛由低到高依次熄灭，说明一般情况下，二氧化碳不燃烧也不支持燃烧，密度比空气大，故D不符合题意。故选A。

20. 现有 Fe_2O_3 和 CuO 的混合物 $a\text{g}$ ，在高温条件下用足量的 CO 还原，得到金属混合物 5.4g ，产生的 CO_2 气体用足量的澄清石灰水全部吸收后，产生白色沉淀 10.0g ，则 a 的数值为（ ）

A. 7.0g

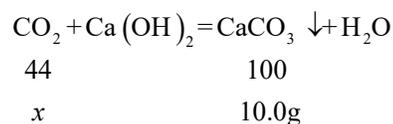
B. 6.0g

C. 6.3

D. 8.6g

【答案】 A

【解析】 设二氧化碳的质量为 x 。



$$\frac{44}{100} = \frac{x}{10.0\text{g}}$$

$$x = 4.4\text{g}$$

混合物中氧元素的质量为 $4.4\text{g} \times \left(\frac{32}{44} \times 100\%\right) \times \frac{1}{2} = 1.6\text{g}$ ，则a的数值为 $5.4\text{g} + 1.6\text{g} = 7.0\text{g}$ ，故选A。

第II卷 (非选择题, 共50分)

二、填空题

21. (4分) 四大发明是中国古代人民为世界留下的一串光耀的足迹。

(1)造纸术发明于西汉时期。造纸的四个步骤中,属于过滤操作的是_____ (填序号)。

a. 蒸煮

b. 捶捣打浆

c. 篾席捞浆

d. 晾干

(2)火药起源于唐朝。火药中加入镁能产生耀眼的白光和白烟,白烟的主要成分是_____。

(3)指南针发明于战国时期。制作指南针的主要材料是天然磁石(主要成分 Fe_3O_4),铁丝在氧气中燃烧能获得 Fe_3O_4 ,写出该反应的化学方程式:_____。

(4)活字印刷起源于北宋。排字时,需用小火烘烤铁板上的石蜡,使其熔化,烘烤过程中温度不能过高的原因是_____。

【答案】 (1)c; (2)氧化镁/ MgO ; (3) $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$; (4)烘烤温度过高可能达到石蜡的着火点而发生燃烧

【解析】 (1) 过滤是将固体与液体分离的操作。a、蒸煮过程是将洗净的麻料和草木灰一起蒸煮,蒸煮后草木灰呈酸性,可使麻料腐化,便于春捣,该操作不属于过滤,不符合题意;b、捶捣打浆的过程是用切割和春捣的方法切断纤维,并使纤维变短,该操作不属于过滤,不符合题意;b、篾席捞浆的过程是用篾席(捞纸器)捞浆,使纸浆在篾席上交织成薄片状的湿纸,该操作是将固体与液体(水)分离了,属于过滤操作,符合题意;d、晾干过程是蒸发水分的过程,该操作不属于过滤,不符合题意。故选c; (2) 火药起源于唐朝。火药中加入镁能产生耀眼的白光和白烟,镁在空气中燃烧生成氧化镁,白烟的主要成

分是氧化镁 (MgO) ; (3) 铁丝在氧气中燃烧能获得 Fe_3O_4 , 该反应的化学方程式: $3\text{Fe}+2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$;

(4) 可燃物温度达到着火点、与氧气接触可燃烧, 烘烤过程中温度不能过高的原因是烘烤温度过高可能达到石蜡的着火点而发生燃烧。

22. (3分) 考古队在无锡鸿山发现青瓷列钟等大量文物。

(1)C-14检测证实青瓷列钟(见图)为战国时期所造。C-14属于_____元素(填元素名称)。



(2)青瓷的主要成分是硅酸盐。硅酸钙(CaSiO_3)中硅元素的化合价是_____。

(3)高温下, CO将瓷土中 Fe_2O_3 转化为 Fe_3O_4 (青黑色)和 CO_2 , 反应的化学方程式为_____。

【答案】(1)碳; (2)+4; (3) $\text{CO}+3\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$

【解析】(1) 书写元素符号注意“一大二小”; C-14属于碳元素。(2) 硅酸钙(CaSiO_3)中钙元素化合价为正二价、氧元素化合价为负二价, 设硅元素化合价为 x , 化合物中正负化合价代数和为零; 则 $(+2)+x+(-2)\times 3=0$, $x=+4$ 。(3) 已知, 高温下, CO将 Fe_2O_3 转化为 Fe_3O_4 和 CO_2 , 反应化学方程式



23. (4分) 氧气在生活、生产中应用广泛, 氧气的制取方法和供给方式也多种多样。



图1

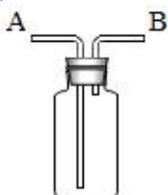
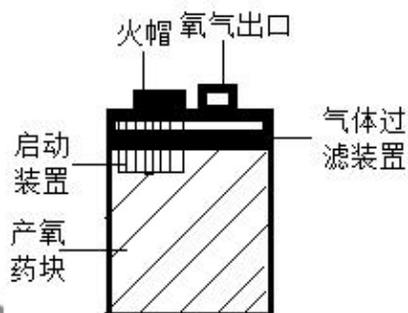


图2



图3



(1)医院常用氧气罐给病人供氧(如图1),氧气从进气口经潮化瓶(瓶内装适量水)输送给病人,该装置类似实验室里的多功能瓶,其出气口对应多功能瓶的_____ (填“A”或“B”)端。

(2)呼吸面具中可用过氧化钠(Na_2O_2)作为供氧剂(如图2),该物质与二氧化碳反应,生成碳酸钠和氧气。写出该反应的化学方程式:_____。

(3)潜水器中可用“氧烛”来快速供氧(如图3)。产氧药块的主要成分有氯酸钠(NaClO_3)、Al和催化剂。启动装置产生的热量使氯酸钠分解,该反应与氯酸钾制氧原理相似,写出氯酸钠分解的化学方程式:_____。金属铝与氧气反应放出热量,该反应的基本类型是_____。

【答案】(1)B; (2) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$; (3) $2\text{NaClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{NaCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$; 化合反应

【解析】(1)医院常用氧气罐给病人供氧(如图1),氧气从进气口经潮化瓶(瓶内装适量水)输送给病人,该装置类似实验室里的多功能瓶,氧气密度比空气大,氧气应该从A端进入,经过潮化后,出气口对应多功能瓶的B端;

(2)过氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气,该反应方程式为

$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$; (3)启动装置产生的热量使氯酸钠分解,该反应与氯酸钾制氧原理相似,氯酸钠加热分解生成氯化钠和氧气,该反应方程式为

$2\text{NaClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{NaCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$; 金属铝与氧气反应放出热量,生成氧化铝,该反应符合多变一的特点,属于化合反应。

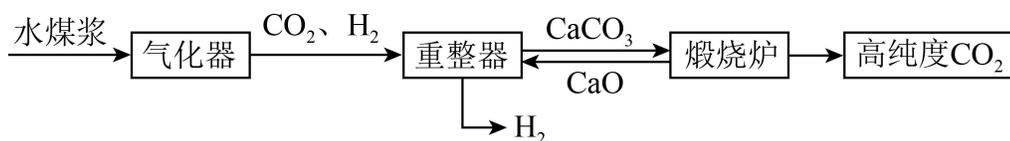
24. (10分)煤是大自然对人类的馈赠。

(一)作燃料

(1)目前人类使用的燃料主要包括煤、石油、天然气三种。从物质分类角度看：这三种燃料都属于_____（填“纯净物”或“混合物”），且都属于_____（填“可再生”或“不可再生”）能源；从燃烧热效应的角度看：这三种燃料的燃烧均_____（填“吸收”或“释放”）热量。

(2)煤不完全燃烧产生的CO若直接排放会污染空气，可见CO具有_____的性质；CO能进一步燃烧放热，请写出CO燃烧的化学方程式_____。已知：在相同条件下，相同体积的CO和CH₄所含的分子数目相同。在相同条件下，分别燃烧1m³CO和CH₄，消耗氧气较多的物质是_____（填化学式）。

(二) 综合利用



资料：①水煤浆是由煤与水混合而成。②气化器中发生了两个反应： $C+H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO+H_2$ 、

$CO+H_2O \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2+H_2$ 。

(3)煅烧炉中发生反应的化学方程式_____。

(4)获得的CO₂可用于作_____（任写一种）。

(5)若有10吨H₂完全燃烧，理论上可制得水的质量是_____吨。

(6)请写出另一种H₂的获得方法_____（用化学方程式表示）。

【答案】(1) 混合物；不可再生；释放；(2)毒； $2CO+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$ ；CH₄；(3) $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO+CO_2\uparrow$

(4)灭火；(5)90；(6) $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$

【解析】(1)煤、石油、天然气都属于混合物由多种物质组成，且都属于不可再生能源；从燃烧热效应的角度看：这三种燃料的燃烧均放热，故填：混合物；不可再生；释放。(2)CO若直接排放会污染空气，可见CO具有毒的性质；CO燃烧生成二氧化碳，进一步燃烧放热，化学方程式 $2CO+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$ 。

已知：在相同条件下，相同体积的CO和CH₄所含的分子数目相同。 $CH_4+2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2+2H_2O$ ，在相同条

件下，甲烷分子消耗氧分子更多，分别燃烧 $1\text{m}^3\text{CO}$ 和 CH_4 ，消耗氧气较多的物质是 CH_4 ，故填：毒；

$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ ； CH_4 。（3）煅烧炉中碳酸钙高温分解生成氧化钙和二氧化碳，故填

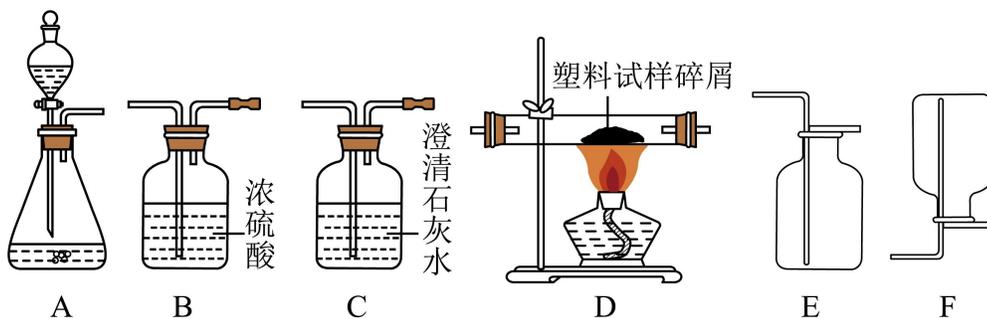
$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$ 。（4）二氧化碳不燃烧，也不支持燃烧，可用于灭火，故填：灭火。（5）根据

质量守恒，反应前后元素质量不变，可生成水的质量 $10\text{t} \div (\frac{2}{18} \times 100\%) = 90\text{t}$ ，故填：90。（6）根据活泼金

属和盐酸或稀硫酸能生成氢气，锌和稀硫酸生成硫酸锌和氢气，故填： $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 。

三、实验题

25. (5分) 如图所示为实验室常见气体制备、净化、干燥、收集和性质实验的部分仪器(组装实验装置时，可重复选择仪器)。某校两个化学实验探究小组的同学欲用它们完成各自的探究实验。



(1) 第一组同学用 Zn 和稀 H_2SO_4 溶液反应制取并收集干燥的氢气，并进行氢气的可燃性实验。

① 制取并收集干燥的氢气所选仪器的连接顺序为_____ (填写仪器序号字母)。

② 为了安全进行氢气的可燃性实验，点燃氢气前，一定要先进行_____。

(2) 第二组同学以过氧化氢溶液为原料(MnO_2 为催化剂)制备氧气，并对某种塑料试样的组成元素进行分析探究(资料显示该塑料只含C、H、O三种元素)，所选仪器按“ $\text{A} \rightarrow \text{B}_1 \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{B}_2 \rightarrow \text{C}_1 \rightarrow \text{C}_2$ ”的顺序连接，(B_1 、 B_2 均为浓硫酸洗气瓶， C_1 、 C_2 均为足量的澄清石灰水洗气瓶)，实验前检验装置气密性，使该塑料试样碎屑在纯氧气中充分燃烧，观察现象，收集有关实验数据(假设发生的化学反应都充分反应，且 C_2 中无明显现象)，试回答下列问题：

① 仪器A中所发生反应的化学方程式为_____。

②仪器D的硬质玻璃管中该塑料试样质量为9g，充分燃烧，吸收完全后，测得仪器B₂的质量增加5.4g，仪器C₁的质量增加13.2g，则该塑料试样中含氧元素的质量为_____g。(精确到0.1克)

③若装置中没有连接仪器B₁，这样测算出的该塑料试样中氧元素的质量与实际值比较将_____ (填“偏小”“偏大”“基本一致”之一)。

【答案】 (1) ABF ; 检验纯度; (2) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$; 4.8 ; 偏小

【解析】 (1) ①锌和稀硫酸反应制取氢气，属于固液常温型，选择装置A来制取，然后用浓硫酸对氢气进行干燥，氢气的密度比空气小，可用向下排空气法来收集干燥的氢气所选仪器的连接顺序为ABF。②

不纯的氢气点燃时可能发生爆炸，故点燃氢气前，一定要先检验氢气的纯度。(2) ①过氧化氢在二氧化

锰的催化作用下分解生成水和氧气，反应的化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。②装置B₂增加质量为

生成水的质量，装置C₁增加质量为生成二氧化碳质量，根据质量守恒定律，反应前后元素种类、质量不

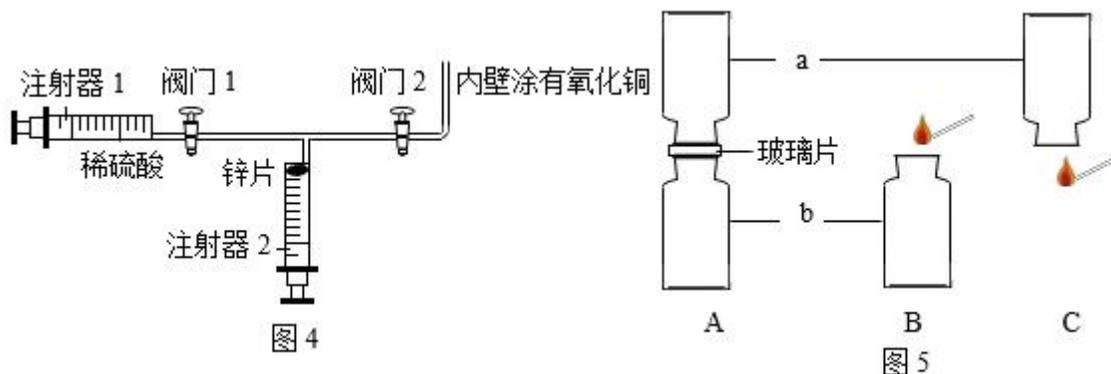
变，反应后水中氢元素质量为塑料中氢元素质量，二氧化碳中碳元素质量为塑料中碳元素质量，则该塑

料试样中氧元素的质量为： $9\text{g} - 5.4\text{g} \times \frac{2}{18} - 13.2\text{g} \times \frac{12}{44} = 4.8\text{g}$ 。③若装置中没有连接仪器B₁，导致A中逸出的

部分水蒸气进入B₂，进一步导致测定的水的质量偏大，因此该塑料试样中氢元素的质量与实际值比较将

偏大，这样测算出的该塑料试样中氧元素的质量与实际值比较将偏小。

26. (8分) 化学兴趣小组同学利用下列装置进行实验探究。



(1)探究氢气的制取和性质 (如图4)。

①按图4连接仪器。注射器2内预留5mL空气，打开阀门1，关闭阀门2，推动注射器2，将空气全部推入装置。能证明该装置气密性良好的现象是_____。

②装入锌片和稀硫酸，打开阀门1，关闭阀门2，将稀硫酸注入注射器2中后，关闭阀门1，打开阀门2。在导管口引燃氢气，一段时间后，固体变成红色，写出氧化铜与氢气反应的化学方程式：_____。关闭阀门2，固体又逐渐变成黑色，原因是_____。

(2)探究分子的运动和氢气的爆炸极限 (如图5)

分别取6只装满H₂和空气的集气瓶，完成实验并记录现象，如下表所示：

	集气瓶a	集气瓶b	抽去玻璃片后时间/s	火柴引燃的瓶	实验现象
实验1	H ₂	空气	10	b	无爆鸣声
实验2	H ₂	空气	20	b	微弱爆鸣声
实验3	H ₂	空气	30	b	尖锐爆鸣声
实验4	空气	H ₂	5	a	尖锐爆鸣声
实验5	空气	H ₂	10	a	尖锐爆鸣声
实验6	空气	H ₂	15	a	非常尖锐爆鸣声

①实验1中无爆鸣声的原因是_____。

②对比实验3和实验4，能说明氢气具有的物理性质是_____。

③通过实验1-3的现象分析，能得出的结论是_____。

④通过实验可知：可燃性气体在点燃之前需要验纯。探究(1)的步骤②中点燃氢气前无需验纯的原因是：_____。

【答案】(1) 注射器1中活塞向左移动，气体增加5mL； $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ；空气进入导管中，铜与空气中的氧气反应生成黑色的氧化铜；(2) 两瓶混合时间较短，b瓶中氢气较少；氢气的密度小于空气；一

定范围内，氢气的浓度越大点燃时产生的爆鸣声越尖锐（合理即可）；锌与硫酸反应生成氢气，将稀硫酸注入注射器2中后，关闭阀门1，打开阀门2，氢气的流能将导管内空气排出

【解析】（1）①按图4连接仪器。注射器2内预留5mL空气，打开阀门1，关闭阀门2，推动注射器2，将空气全部推入装置。若装置不漏气，注射器2中的气体全部进入注射器1中，能证明该装置气密性良好的现象是注射器1中活塞向左移动，气体增加5mL；②装入锌片和稀硫酸，打开阀门1，关闭阀门2，将稀硫酸注入注射器2中后，关闭阀门1，打开阀门2。在导管口引燃氢气，一段时间后，固体变成红色，氧化铜与氢气加热时反应生成水和铜，反应的化学方程式 $H_2+CuO\stackrel{\Delta}{=}Cu+H_2O$ 。关闭阀门2，固体又逐渐变成黑色，原因是导管中温度下降，空气进入导管中，铜与空气中的氧气反应生成黑色的氧化铜；（2）①实验1中无爆鸣声的原因是两瓶混合时间较短，b瓶中氢气较少；②实验3中氢气在空气上方，实验4氢气在空气的下方，点燃时都产生了尖锐的爆鸣声，实验4中两气体混合时间较短，对比实验3和实验4，能说明氢气具有的物理性质是氢气的密度小于空气；③实验1-3过程气体混合时间来长，瓶内的氢气浓度大，点燃时爆鸣声越尖锐，通过实验1-3的现象分析，能得出的结论是一定范围内，氢气的浓度越大点燃时产生的爆鸣声越尖锐；④通过实验可知：可燃性气体在点燃之前需要验纯。探究（1）的步骤②中点燃氢气前无需验纯的原因是：锌与硫酸反应生成氢气，将稀硫酸注入注射器2中后，关闭阀门1，打开阀门2，氢气的流能将导管内空气排出。

四、科普阅读题

27.（6分）阅读下列科普短文，回答相关问题。

世界经济的高速发展以及全球化石燃料的大量使用，导致日益严重的温室效应。我国向国际社会郑重承诺，2030年实现碳达峰，2060年达成碳中和。碳达峰指的是二氧化碳的排放达到峰值后不再继续增加，碳中和指二氧化碳的排放和吸收相互抵消，实现二氧化碳的零排放。世界各国为发展低碳经济，履行碳减排承诺，纷纷大力开发新的低碳技术。

二氧化碳捕集、封存和利用（CCUS）技术是一项新兴的、具有大规模二氧化碳减排潜力的技术，有望实现化石燃料的低碳利用。CCUS技术主要是将大型工厂等排放源排放的二氧化碳捕集、储藏、埋存或利用。

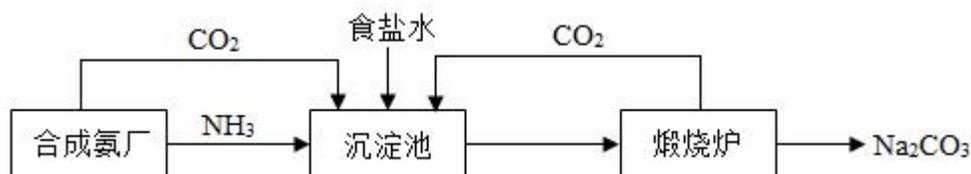
大力发展CCUS技术是我国减少二氧化碳排放的重要技术途径。

化学吸收捕集法采用碱性溶液吸收二氧化碳。如利用碳酸钾溶液吸收低浓度的二氧化碳，将其转化为碳酸氢钾，碳酸氢钾受热分解生成高浓度的二氧化碳储存利用，使碳酸钾再生并循环使用。

捕集得到的二氧化碳可加以利用。在特定的催化剂和一定的条件下，二氧化碳能与许多物质发生反应，生成重要的化工原料产品。常见有如下几种重要的应用：

①生产尿素。二氧化碳和氨气（ NH_3 ）在高压和 200°C 时反应合成尿素【 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 】。

②侯氏制碱。生产碳酸钠（ Na_2CO_3 ）（又称之为侯氏制碱法）：将氨气（ NH_3 ）、二氧化碳通入氯化钠溶液中，反应得到碳酸氢钠悬浮固体，经分离得到碳酸氢钠固体，再将碳酸氢钠加热煅烧，得到碳酸钠、二氧化碳和水，转化流程图如图。



③合成淀粉。利用绿色植物的光合作用可自然合成淀粉。中国科学院的科学家近期开创性地实现了二氧化碳到淀粉【 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ 】的人工合成过程。该合成过程与绿色植物的光合作用效果相同，合成的效率大幅度超过光合作用。

(1)碳酸钾溶液吸收二氧化碳的化学方程式为_____；该反应的反应类型为_____。

(2)合成尿素的化学方程式为_____。

(3)上述侯氏制碱的流程中循环利用的物质是_____。

(4)下列叙述正确的是_____。

a、从二氧化碳合成淀粉需要补充氢元素

b、碳中和和碳达峰的“碳”是指碳元素

c、从二氧化碳合成淀粉有望解决粮食危机

【答案】 (1) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KHCO}_3$ ； 化合反应； (2) $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{高压}]{200^\circ\text{C}} \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ ； (3)二氧化碳

/CO₂; (4)ac

【解析】(1) 碳酸钾和二氧化碳、水反应生成碳酸氢钾，该反应的化学方程式为：

$K_2CO_3 + CO_2 + H_2O = 2KHCO_3$ ；该反应符合“多变一”的特点，属于化合反应；(2) 二氧化碳和氨气在高压

和200°C时反应生成尿素和水，该反应的化学方程式为： $CO_2 + 2NH_3 \xrightarrow[高压]{200^\circ C} CO(NH_2)_2 + H_2O$ ；(3) 由图可知，侯氏制碱的流程中，二氧化碳既是反应物，又是生成物，可以循环利用；(4) a、根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类不变，二氧化碳中含C、O元素，淀粉由C、H、O元素组成，故从二氧化碳合成淀粉需要补充氢元素，符合题意；b、碳中和和碳达峰的“碳”是指二氧化碳，不符合题意；c、从二氧化碳合成淀粉，有望解决粮食危机，说法正确，符合题意。故选ac。

五、综合应用

28. (10分) 在浓硫酸的催化作用下，固体草酸(H₂C₂O₄)受热分解生成碳的氧化物和水。某化学课外兴趣小组对碳的氧化物的成分进行了实验探究。

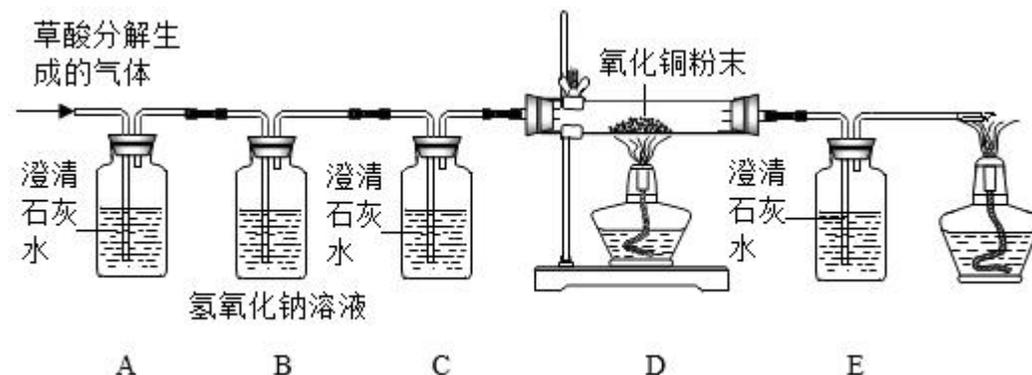
【提出问题】如何通过实验确定碳的氧化物的成分。

【猜想】

猜想1	猜想2	猜想3
只有CO	只有_____	CO和CO ₂ 的混合物

【设计实验】基于猜想3，兴趣小组同学设计了如图实验装置：

(已知：氢氧化钠溶液能吸收二氧化碳)



【实验探究】

(1) 实验过程中观察到A装置中的澄清石灰水变浑浊，证明草酸分解时有_____气体产生。

(2) 实验过程中还观察到以下实验现象：

① C装置中澄清石灰水不变浑浊；

② D装置中_____；

③ E装置中_____，证明有CO气体。

【实验结论】通过实验探究证明：猜想3成立。

在浓硫酸的催化作用下，草酸受热分解的化学方程式_____。

【问题讨论】

(1) 利用上述实验装置实验时，需要先通入草酸分解生成的气体，一段时间后再加热氧化铜粉末，其目的是_____。

(2) 装置末端酒精灯的作用是_____。

【计算】查阅资料得知：草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)还具有很强的还原性，与氧化剂次氯酸钠(NaClO)作用易被氧化成二氧化碳和水。反应方程式为： $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{NaClO} = \text{NaCl} + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。若有180克草酸被完全氧化，则能产生二氧化碳多少克？_____ (写出计算过程)

【答案】 二氧化碳/ CO_2 ； 二氧化碳/ CO_2 ； 黑色粉末逐渐变红； 澄清石灰水变浑浊；

$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{浓硫酸}} \text{CO} \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ； 将装置内空气排尽，防止发生爆炸； 点燃一氧化碳，防止污染空气；

176g

【解析】猜想：氧化物是由两种元素组成，其中一种元素是氧元素的化合物，故碳的氧化物可能是一氧化碳，也可能是二氧化碳，故猜想2：只有 CO_2 ；实验探究：(1) 实验过程中观察到A装置中的澄清石灰水变浑浊，证明草酸分解时有二氧化碳气体产生；(2) 一氧化碳能与氧化铜在加热的条件下反应生成铜和二氧化碳，二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，故可观察到① C装置中澄清石灰水不变浑浊；② D装置中黑色粉末逐渐变红；③ E装置中澄清石灰水变浑浊；实验结论：猜想3成立，说明草酸分解生成了一氧

化碳和二氧化碳的混合物，草酸受热分解生成二氧化碳、一氧化碳和水，该反应的化学方程式为：

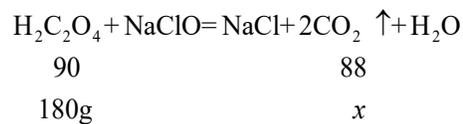


混有一定量的空气，遇到明火，容易发生爆炸，故目的是：将装置内空气排尽，防止发生爆炸；

(2) 一氧化碳有毒，未反应的一氧化碳散逸到空气中，会污染空气，一氧化碳具有可燃性，故装置末端

酒精灯的作用是：点燃一氧化碳，防止污染空气；

解：设能产生二氧化碳的质量为x



$$\frac{90}{88} = \frac{180\text{g}}{x} \quad \mathbf{x=176\text{g}}$$

答：能产生二氧化碳的质量是176g。