



《能源的合理利用与开发》单元测试卷

一. 选择题

1. 用碳还原氧化铜时, 为了达到高温、可以在酒精灯火焰上罩一个网罩, 其原理是 ()
 - A. 网罩可以燃烧
 - B. 可以使火焰集中, 提高温度, 延缓空气流动, 减少热量散失
 - C. 可以加速酒精的燃烧
 - D. 减少与空气接触
2. 煤的充分燃烧对提高煤的使用率和减少对环境的污染十分有益, 下列措施无效的是 ()
 - A. 将煤块压成粉
 - B. 燃烧时用鼓风机
 - C. 将煤块改为蜂窝状煤球
 - D. 做煤球时加入黄泥
3. 图书馆或存放精密仪器的工作室失火, 应使用的灭火器是 ()
 - A. 泡沫灭火器
 - B. 液态二氧化碳灭火器
 - C. 干粉灭火器
 - D. 以上三种灭火器均可
4. 鉴别氢气、一氧化碳和甲烷可以根据 ()
 - A. 颜色
 - B. 溶解性
 - C. 可燃性
 - D. 燃烧后产物
5. 下列关于煤、石油、天然气的说法中不正确的是 ()
 - A. 从煤中获得焦炭、煤焦油、煤气等的过程是化学变化
 - B. 都属于混合物
 - C. 都是蕴藏量有限的、不可再生的能源
 - D. 完全燃烧时对空气不会产生污染



二、选择题（每小题有 1~2 个选项符合题意）

6. 下列气体与空气混合后遇明火，可能发生爆炸的是（ ）

- A. 氧气 B. 二氧化碳 C. 一氧化碳 D. 氮气

7. 下列化学变化的过程需要吸收热量的是（ ）

- A. 镁与盐酸的反应 B. 高温煅烧石灰石
C. 生石灰与水的反应 D. 蜡烛在空气中燃烧

8. 煤气中添加少量有特殊臭味的乙硫醇（ C_2H_5SH ）可提示煤气是否泄漏。乙硫醇在煤气燃烧过程中也可充分燃烧，化学方程式为 $2C_2H_5SH + 9O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 4CO_2 + 2X + 6H_2O$ 。下列叙述不正确的是（ ）

- A. X 为 SO_2
B. 乙硫醇由三种元素组成
C. 乙硫醇的相对分子质量为 62g
D. 乙硫醇不充分燃烧也可能产生 CO

9. 某气体由氢气、一氧化碳、甲烷中的一种或几种组成。点燃该气体后，在火焰上方罩一冷而干燥的烧杯，烧杯内壁出现水雾；把烧杯迅速倒转过来，注入少量澄清石灰水，振荡，石灰水变浑浊。下列对该气体的推断不正确的是（ ）

- A. 该气体可能是甲烷 B. 该气体可能是两种气体的混合气
C. 该气体可能是三种气体的混合气 D. 该气体的组成共有四种可能性

三.填空题

10. 目前化石燃料是人类生产、生活的主要能源。随着全球能量使用的增长，化石燃料等不可再生能源将日益枯竭，科学家也在开发新能源，研制节能产品，请你回答：

（1）下列各图中表示我国节能标志的是_____。



B.



C.



D.



（2）有待继续开发、利用的新能源有（至少答三种）_____、_____、_____。

逐字研读题干 遇到困难回头看条件



11. 填写下表:

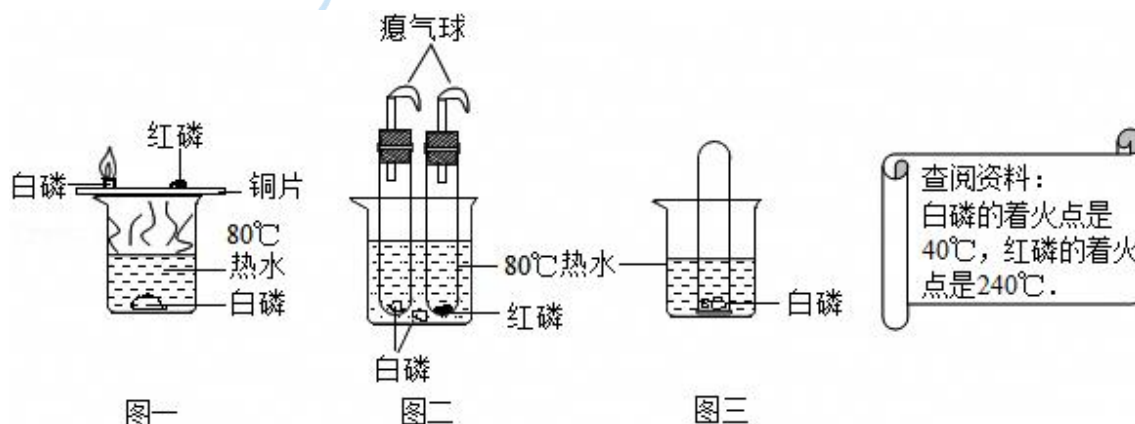
常见的灭火实例			
	熄灭酒精灯火焰	高压水枪喷水灭火	防止火势蔓延, 将部分树木砍掉
灭火原理	_____	_____	_____

12. 写出化学方程式, 并注明所属的基本反应类型:

- (1) 生石灰与水的反应: _____, _____ 反应.
- (2) 二氧化碳的工业制法: _____, _____ 反应.
- (3) 用锌粒与稀硫酸制取氢气: _____, _____ 反应.
- (4) 酒精的燃烧: _____.

四、实验题

13. 某化学小组围绕燃烧与灭火的主题开展了相关活动。请你参与完成:



【知识回忆】可燃物燃烧的必备条件是_____;

【交流讨论】(1) 改进后的装置(如图二)与图一相比, 其优点是_____。欲使图二中的红磷着火, 可将试管从水中取出并_____后才能对试管加热;

逐字研读题干 遇到困难回头看条件



(2) 将装有某气体的大试管口朝下垂直插入水中，使试管罩住白磷（如图三所示），结果观察到了“水火相容”的奇观，则大试管所装气体可能是_____；

【综合应用】“水火不相容”是指水能灭火，其实水有时也可以“生火”，比如钾遇水会立刻着火，因为钾遇水生成 H_2 和一种碱（氢氧化钾）该反应是_____（填“吸热”或“放热”）反应，其反应化学方程式为_____。

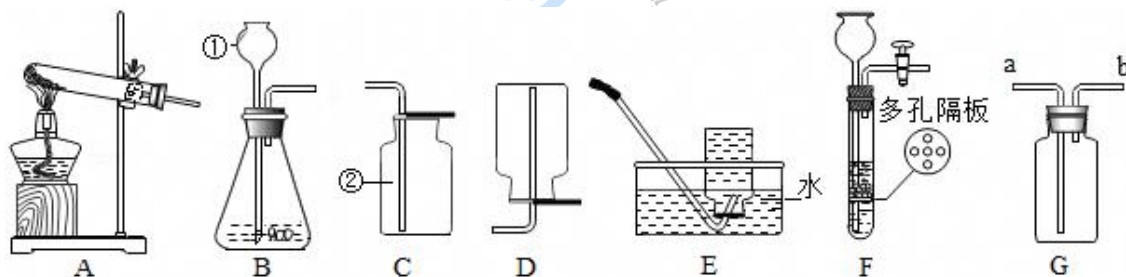
14. 据报道，科学家在深海发现了一种外表像冰的固态物质，这种物质的成分是甲烷水合物（ $CH_4 \cdot xH_2O$ ），称为可燃冰。通常状况下，这种物质不稳定、易分解、易燃，在低温或高压下呈固态。其储量超过煤和石油的总储量，是很有前途的待开发能源。

(1) 可燃冰作为能源有什么优点：_____。

(2) 开采可燃冰的过程中，如果甲烷气体大量泄漏于大气中，将引起的严重环境问题是_____。

(3) 科学家对在我国南海海域发现的可燃冰的组分进行研究后，测得其含碳的质量分数为 7.5%，则 x 的值为_____。

15. 请根据下列实验装置图回答有关问题：



(1) 请写出图中仪器的名称：①_____，②_____。

(2) 实验室里常用大理石和稀盐酸反应制取二氧化碳，化学方程式是_____，可选用的发生装置和收集装置是 B、C，检验该发生装置气密性的方法是：用止水夹夹住导管右端的乳胶管，向长颈漏斗里加水，如果一段时间后，_____，则说明气密性良好。

(3) 若用 A 作为氧气的发生装置，化学方程式是_____。

(4) 实验室里常用锌粒和稀硫酸反应制取氢气，若发生装置选择图 F，收集装置选择图 G。

① 选用 F 作为氢气发生装置的优点是_____。

② G 装置若用于排空气法收集氢气，氢气应从_____端（选填“a”或“b”，下同）通入；若用于排水法收集氢气时，瓶中先装满水，氢气应从_____端通入。



五.实验探究题（本题每空 2 分，共 18 分）

16.（18 分）近年来，我国酸雨污染较为严重，在某年监测的 300 个城市中，出现酸雨的城市有 168 个，占 56%。有关资料显示，我国的酸雨主要是因为大量燃烧含硫量高的煤而形成的（在我国的能源结构中，燃煤约占 70%），此外，各种机动车排放的尾气也是形成酸雨的重要原因。

【提出问题】通过实验证明煤中含有碳元素和硫元素。

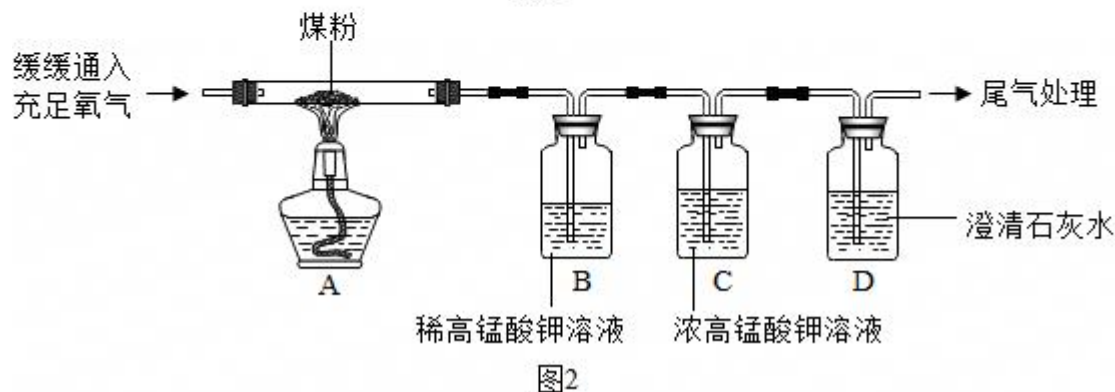
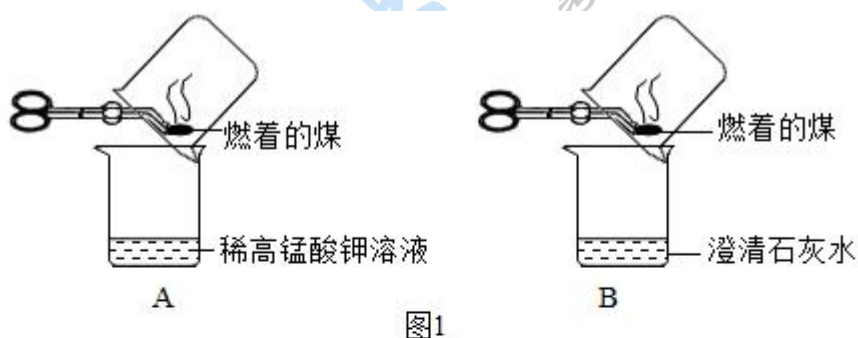
【查阅资料】①“二氧化硫能使高锰酸钾溶液褪色（由紫红色变为无色），该反应的化学方程式为：

$5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2$ ”。资料上这个化学方程式中最后一种物质的化学式印刷不清楚，请推测其化学式：_____。在上教版九年级化学教材中即用此原理检验含硫火柴中的硫元素。

②“二氧化硫和二氧化碳一样，也能使澄清石灰水变浑浊。”请书写该反应的化学方程式：_____。

根据上述资料，甲同学和乙同学分别设计实验方案进行探究。

（1）甲同学：【进行实验】甲同学进行了如图 1 所示 A、B 两步实验：



【观察现象】高锰酸钾溶液褪色，澄清石灰水变浑浊。

【得出结论】煤燃烧生成二氧化硫和二氧化碳，证明煤中含有碳元素和硫元素。



【反思与评价】甲同学设计的实验方案合理吗？_____（填合理或不合理）；简述你的理由：_____

（2）乙同学：【进行实验】乙同学进行了如图 2 所示实验（部分装置在图中略去）：

B 装置的作用是_____，C 装置的作用是_____。

【观察现象】B 装置中的现象是：_____；C 装置中可能出现的现象是：_____；D 装置中的现象是：_____。

【得出结论】煤燃烧生成二氧化硫和二氧化碳，证明煤中含有碳元素和硫元素。

六.计算题

17. 煤是一种化石燃料，用煤作燃料生成的 SO_2 气体会造成环境污染。有一种煤每燃烧 1t 就会释放出 53.3kg SO_2 。如果将产生的 SO_2 用熟石灰来完全吸收，其反应的化学方程式为： $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，那么燃烧 5t 这种煤产生的 SO_2 在理论上需用多少千克的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 来吸收？



《化学反应的定量关系》单元测试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：

1. 用碳还原氧化铜时，为了达到高温、可以在酒精灯火焰上罩一个网罩，其原理是（ ）

- A. 网罩可以燃烧
- B. 可以使火焰集中，提高温度，延缓空气流动，减少热量散失
- C. 可以加速酒精的燃烧
- D. 减少与空气接触

【分析】根据题干所给信息就可以解决此题，为了达到高温、可以在酒精灯火焰上罩一个网罩，所以网罩为的是提高温度。

【解答】解：A、在做实验时，网罩并没有燃烧，所以 A 错误；

B、酒精灯火焰上罩一个网罩，就是为了使火焰集中，提高温度，延缓空气流动，减少热量散失，故 B 是正确的；

C、酒精灯火焰上罩一个网罩主要是提高反应温度，使反应物能够快速反应，与酒精的燃烧程度无关，故 C 错误；

D、酒精灯火焰上罩一个网罩主要是提高反应温度，延缓空气流动，并不是减少与空气接触，故 D 错误；
故选：B。

【点评】本题利用加网罩来提高温度，能够使反应顺利进行，节约了能源，还可以用酒精喷灯来做本实验，但会浪费资源。

2. 煤的充分燃烧对提高煤的使用率和减少对环境的污染十分有益，下列措施无效的是（ ）

- A. 将煤块压成粉
- B. 燃烧时用鼓风机
- C. 将煤块改为蜂窝状煤球
- D. 做煤球时加入黄泥

【分析】根据可燃物燃烧的条件，与氧气接触，达到着火点，氧气充足燃烧剧烈充分。

【解答】解：

A、把煤块压成粉状，可以增大煤与氧气的接触面积，可以促进煤的燃烧。故有效；



B、燃烧时用鼓风机，增加空气供给量可以增大可燃物与氧气的接触面积，可以促进可燃物的燃烧。故有效；

C、将煤块改为蜂窝状煤球，可以增大煤与氧气的接触面积，可以促进煤的燃烧。故有效；

D、做煤球时加入黄泥，更会使煤燃烧不充分，无益于煤的充分燃烧，故无效。

故选：D。

【点评】解答本题的关键是要充分理解促进可燃物燃烧的方法方面的知识，只有这样才能对问题做出正确的判断。

3. 图书馆或存放精密仪器的工作室失火，应使用的灭火器是（ ）

A. 泡沫灭火器

B. 液态二氧化碳灭火器

C. 干粉灭火器

D. 以上三种灭火器均可

【分析】根据灭火器的原理和适用范围解答本题。液态二氧化碳灭火器可以用来扑灭图书，档案贵重设备、精密仪器等火灾。

【解答】解：泡沫灭火器可用于扑灭木材棉布等一般火灾；液态二氧化碳灭火器可以用来扑灭图书，档案贵重设备、精密仪器等火灾；干粉灭火器可以用来扑灭一般火灾，还可用于扑灭油，气等引起的火灾，据灭火器适用范围可知图书馆或存放精密仪器的工作室失火，应使用液态二氧化碳灭火器，故选 B。

【点评】本题考查了学生对灭火器的原理和灭火器的种类及适用范围进行解题的能力。

4. 鉴别氢气、一氧化碳和甲烷可以根据（ ）

A. 颜色

B. 溶解性

C. 可燃性

D. 燃烧后产物

【分析】根据甲烷和一氧化碳燃烧的不同现象判断，一氧化碳燃烧生成二氧化碳，使澄清的石灰水变浑浊；甲烷燃烧生成二氧化碳和水。

【解答】解：A、氢气、一氧化碳和甲烷均是无色气体，所以根据颜色无法鉴别，故错误；

B、氢气、一氧化碳和甲烷都不溶于水，所以根据溶解性无法鉴别，故错误；

C、氢气、一氧化碳和甲烷都能燃烧，具有可燃性，所以无法鉴别，故错误；

D、氢气燃烧生成水，一氧化碳燃烧生成二氧化碳，甲烷燃烧生成二氧化碳和水，所以可用冷而干燥的小烧杯和澄清的石灰水检验生成物进行区分；点燃气体，如果烧杯有水雾产生，说明气体是氢气或甲烷，无水雾的是一氧化碳；向小烧杯内倒入澄清石灰水，不能使澄清石灰水澄清的气体是氢气，则另一个是甲烷；现象不同，可以鉴别，正确；

故选：D。

【点评】解答本题首先要熟悉气体的性质，并能利用其性质对它进行检验、鉴别，对于可燃性的气体往



往是通过检验其燃烧产物对它们进行鉴别。

5. 下列关于煤、石油、天然气的说法中不正确的是 ()

- A. 从煤中获得焦炭、煤焦油、煤气等的过程是化学变化
- B. 都属于混合物
- C. 都是蕴藏量有限的、不可再生的能源
- D. 完全燃烧时对空气不会产生污染

【分析】A、从煤中获得焦炭、煤焦油、煤气等的过程是化学变化；

B、煤、石油、天然气都含有多种杂质，故属于混合物；

C、煤、石油、天然气是动植物的遗体在地壳中经过长期的地质作用形成的，属于不可再生能源；

D、充分的燃烧可以减少资源的浪费，减小一氧化碳等物质的产生。

【解答】解：A、从煤中获得焦炭、煤焦油、煤气等的过程是化学变化，故 A 正确；

B、煤、石油、天然气都含有多种杂质，故属于混合物，故 B 正确；

C、煤、石油、天然气是动植物的遗体在地壳中经过长期的地质作用形成的，属于不可再生能源，故 C 正确；

D、充分的燃烧可以减少资源的浪费，减小一氧化碳等物质的产生，而不是完全燃烧时对空气不会产生污染，故 D 错误。

故选：D。

【点评】本题考查化石燃料的有关问题，属于能源问题，这是中考的热点之一，一定要全面了解。

二、选择题（每小题有 1~2 个选项符合题意。）

6. 下列气体与空气混合后遇明火，可能发生爆炸的是 ()

- A. 氧气
- B. 二氧化碳
- C. 一氧化碳
- D. 氮气

【分析】根据燃烧和发生爆炸的条件（在有限的空间内，可燃气体或粉尘与空气混合，达到爆炸极限，遇到明火）解答此题。

【解答】解：根据爆炸是由于急速的燃烧在有限的空间而引起的，因此要满足燃烧的条件，气体必须是可燃性气体遇明火，

A、氧气不具有可燃性，因此氧气与空气混合后遇明火，不会发生爆炸；故 A 错误；

B、二氧化碳不能燃烧，也不支持燃烧；故 B 错误；

C、一氧化碳具有可燃性，因此一氧化碳与空气混合后遇明火，可能发生爆炸；故 C 正确；

D、氮气不具有助燃性，也不具有可燃性；故 D 错误；

【点评】本题考查学生根据燃烧和发生爆炸的条件进行分析解题的能力，并应用到实际生活中，点燃可燃性气体之前检验纯度。

A. 镁与盐酸的反应
B. 高温煅烧石灰石
C. 生石灰与水的反应
D. 蜡烛在空气中燃烧

常见的吸热反应有：个别的化合反应（如 C 和 CO_2 ），绝大多数分解反应、少数置换以及某些复分解（如铵盐和强碱）。

也可通过反应物和生成物的总能量的大小来判断,若反应物的总能量大于生成物的总能量则为放热反应,否则吸热反应.

A、镁与盐酸的反应，放出热量，属于放热反应，故选项错误。

B、高温煅烧石灰石，发生过程中需要吸收热量，属于吸热反应，故选项正确。

C、氧化钙与水反应放出大量的热，属于放热反应，故选项错误。

D、蜡烛在空气中的燃烧，放出大量的热，属于放热反应，故选项错误。

【点评】本题难度不大，考查化学中吸热或放热问题，熟记吸热或放热的判断规律是正确解答此类题的关键。

分燃烧，化学方程式为 $2\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}+9\text{O}_2\overset{\text{点燃}}{=}4\text{CO}_2+2\text{X}+6\text{H}_2\text{O}$ 。下列叙述不正确的是（ ）

A. X 为 SO_2

B. 乙硫醇由三种元素组成

C. 乙硫醇的相对分子质量为 62g

D. 乙硫醇不充分燃烧也可能产生 CO

【分析】A、根据质量守恒定律的实质即：在化学变化中，原子的种类、数目、质量都没有发生变化，所以参加化学反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和，可以据此来分析并得出 X



的化学式。

B、根据乙硫醇的化学式可以判断出其组成元素；

C、根据物质的相对分子质量的单位来进行判断；

D、根据乙硫醇含有的元素来判断出其燃烧的产物。

【解答】解：A、根据质量守恒定律中原子的种类与数量可知：方程式的左边有4个碳原子、12个氢原子、2个硫原子和18个氧原子，右边有4个碳原子、12个氢原子、14个氧原子和2个X分子。根据质量守恒定律中元素种类不变及原子个数不变可知：2个X分子含有2个硫原子和4个氧原子，即1个X分子含有1个硫原子和2个氧原子。因此X的化学式为 SO_2 ，故A叙述正确；

B、根据乙硫醇的化学式可以知道在乙硫醇中含有：碳、氢、硫三种元素，故B叙述正确；

C、相对分子质量的单位是“1”而不是g，只是“1”通常不写出，故C叙述不正确；

D、乙硫醇含有碳元素，根据碳在不完全燃烧时要产生一氧化碳，可以推知乙硫醇在发生不完全燃烧时也可能产生一氧化碳，故D叙述正确。

故选：C。

【点评】熟练掌握有关化学式的计算和推断的方法，掌握质量守恒定律的内容和实质涵义及其应用。

9. 某气体由氢气、一氧化碳、甲烷中的一种或几种组成。点燃该气体后，在火焰上方罩一冷而干燥的烧杯，烧杯内壁出现水雾；把烧杯迅速倒转过来，注入少量澄清石灰水，振荡，石灰水变浑浊。下列对该气体的推断不正确的是（ ）

A. 该气体可能是甲烷

B. 该气体可能是两种气体的混合气

C. 该气体可能是三种气体的混合气

D. 该气体的组成共有四种可能性

【分析】根据燃烧的现象及质量守恒定律进行分析，烧杯内壁出现水雾，说明气体中含有氢元素，石灰水变浑浊，说明生成了二氧化碳，气体中含有碳元素。

【解答】解：点燃该气体后，在火焰上方罩一冷而干燥的烧杯，烧杯内壁出现水雾，说明反应后生成了水，原气体中含有氢元素，把烧杯迅速倒转过来，注入少量澄清石灰水，振荡，石灰水变浑浊，说明生成了二氧化碳，原气体中含有碳元素，综合起来只要混合气体中含有碳元素和氢元素即可，

A、只有甲烷则既含有氢元素又含有碳元素，符合题意，故A正确；

B、甲烷和一氧化碳的混合气体既含有氢元素又含有碳元素，符合题意，故B正确；

C、三种气体都存在则混合物中既含有氢元素又含有碳元素，符合题意，故C正确；

D、依据综合起来含有碳氢元素既符合要求，所以组合可以是①氢气、一氧化碳、②甲烷③氢气、一



氧化碳、甲烷④一氧化碳、甲烷⑤氢气、甲烷五种组合，说法错误。

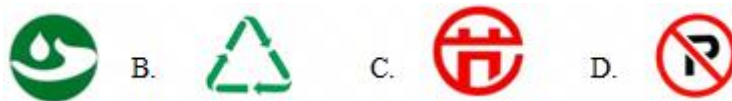
故选：D。

【点评】本题考查了混合气体的检验，完成此题，可以依据质量守恒定律及已有的知识进行

三.填空题（每空 1 分，书写化学方程式 2 分，共 17 分）

10. 目前化石燃料是人类生产、生活的主要能源。随着全球能量使用的增长，化石燃料等不可再生能源将日益枯竭，科学家也在开发新能源，研制节能产品，请你回答：

(1) 下列各图中表示我国节能标志的是 C 。



(2) 有待继续开发、利用的新能源有（至少答三种） 太阳能 、 氢能 、 风能 。

【分析】(1) 中间有艺术字节字的是我国的节能徽记；

(2) 人类正在利用开发的新能源有太阳能、氢能、核能、风能、地热能、潮汐能等。

【解答】解：(1) 我国的节能标志是一个“节”字，故填：C；

(2) 有待继续开发、利用的能源有太阳能、氢能、核能、风能、地热、潮汐能等，故填：太阳能；氢能；风能。

【点评】能源和环境问题是一个不能避免的问题，如何能够既实现了能源的合理利用，又能够不污染环境是目前人们需要解决的问题。

11. 填写下表：

常见的 灭火实例			
	熄灭酒精灯火焰	高压水枪喷水灭火	防止火势蔓延，将部分树木砍掉
灭火原理	隔绝氧气（或空气）	降低温度至着火点以下	隔离可燃物

【分析】灭火的方法有：(1) 与空气（或氧气）隔绝。(2) 降温到可燃物的着火点以下。(3) 撤走可燃物。

【解答】解：用灯帽盖灭酒精灯的灭火原理是使酒精与氧气隔绝；



用高压水枪灭火的原理是降低温度到可燃物的着火点以下；

将部分树木砍掉的灭火原理是移走可燃物。

故填：隔绝氧气（或空气）；降低温度至着火点以下；隔离可燃物。

【点评】本题主要考查灭火的方法，解答时要从可燃物燃烧的条件方面进行分析、判断，从而找出灭火的方法。

12. 写出化学方程式，并注明所属的基本反应类型：

(1) 生石灰与水的反应： $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ，化合 反应。

(2) 二氧化碳的工业制法： $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，分解 反应。

(3) 用锌粒与稀硫酸制取氢气： $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ，置换 反应。

(4) 酒精的燃烧： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

【分析】首先根据反应原理找出反应物、生成物、反应条件，根据化学方程式的书写方法、步骤（写、配、注、等）进行书写；再根据反应特征确定反应类型。

【解答】解：(1) 生石灰与水反应生成氢氧化钙，反应的化学方程式为： $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；该反应符合“多变一”的特征，属于化合反应。

(2) 二氧化碳的工业制法是采用了煅烧石灰石的方法，石灰石高温分解生成氧化钙和二氧化碳，反应的化学方程式为： $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；该反应符合“一变多”的特征，属于分解反应。

(3) 锌粒与稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，反应的化学方程式为： $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；该反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应，属于置换反应。

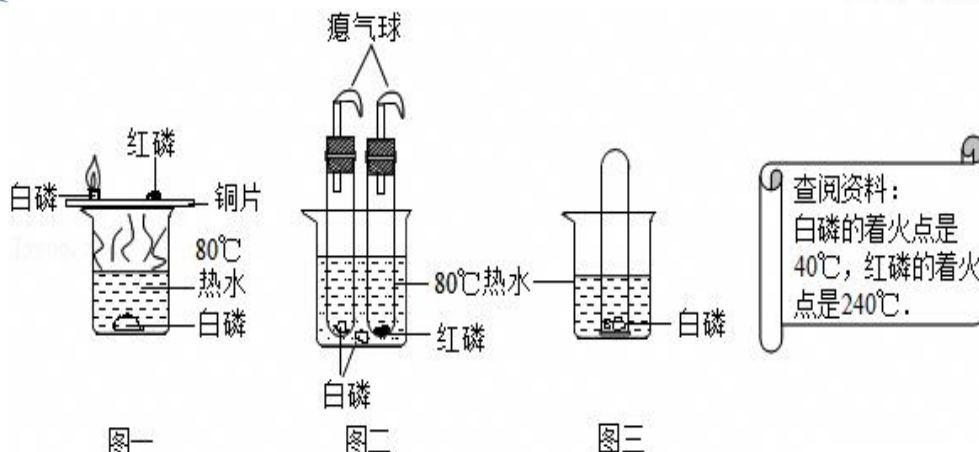
(4) 酒精燃烧生成二氧化碳和水，反应的化学方程式为： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

故答案为：(1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；化合；(2) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；分解；(3) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；(4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

【点评】本题难度不大，考查学生根据反应原理书写化学方程式、判定反应类型的能力，掌握化学方程式的书写方法（写、配、注、等）、四种基本反应类型的特征即可正确解答本题。

四、实验题（每空 2 分，共 36 分）

13. 某化学小组围绕燃烧与灭火的主题开展了相关活动。请你参与完成：



【知识回忆】可燃物燃烧的必备条件是与氧气（空气）接触，温度达到可燃物的着火点；

【交流讨论】（1）改进后的装置（如图二）与图一相比，其优点是减少污染（环保）。欲使图二中的红磷着火，可将试管从水中取出并擦干后才能对试管加热；

（2）将装有某气体的大试管口朝下垂直插入水中，使试管罩住白磷（如图三所示），结果观察到了“水火相容”的奇观，则大试管所装气体可能是氧气（空气）；

【综合应用】“水火不相容”是指水能灭火，其实水有时也可以“生火”，比如钾遇水会立刻着火，因为钾遇水生成 H_2 和一种碱（氢氧化钾）该反应是放热（填“吸热”或“放热”）反应，其反应化学方程式为 $2K+2H_2O=2KOH+H_2\uparrow$ 。

【分析】[知识回忆]燃烧需要同时满足三个条件才能发生：一是物质具有可燃性，二是可燃物与氧气接触，三是可燃物的温度达到着火点；

[交流讨论]（1）对比图一、图二，图二把磷放入密闭的试管中进行实验，可以防止生成的五氧化二磷造成空气污染；从水中取出的试管外壁沾有水，直接进行加热易造成试管受热不均匀而炸裂；

（2）白磷的温度达到了着火点而没能和氧气接触，燃烧需要氧气支持，试管内应提供燃烧需要的氧气；

[综合应用]燃烧所需要温度达到着火点，钾的燃烧说明反应放出了热量使钾的温度升高至着火点；钾与水发生置换反应，生成氢气和碱氢氧化钾。

【解答】解：【知识回忆】可燃物发生燃烧需要同时满足与氧气或空气接触且温度达到着火点；
故答案为：与氧气（空气）接触，温度达到可燃物的着火点；

[交流讨论]（1）图二中磷放入密闭的试管中，可以防止燃烧后生成的五氧化二磷污染环境，而图一的燃烧产生直接排入空气；取出的试管壁上有水，应擦干后再进行加热，以防止试管受热不均匀而炸裂；
故答案为：减少污染（环保）；擦干；

（2）试管内应为空气或氧气，以满足磷燃烧所需要的氧气；
故答案为：氧气（空气）；



【综合应用】该反应放出的热量使钾的温度达到钾物质的着火点；根据质量守恒定律及碱类物质的由金属与氢氧根组成的特点，可判断钾与水反应生成的碱为氢氧化钾，同时放出氢气；

故答案为：放热； $2K+2H_2O=2KOH+H_2\uparrow$ 。

【点评】根据燃烧所需要满足的三个条件，对实验中物质所处环境进行分析，判断影响燃烧发生的因素。

14. 据报道，科学家在深海发现了一种外表像冰的固态物质，这种物质的成分是甲烷水合物（ $CH_4 \cdot xH_2O$ ），称为可燃冰。通常状况下，这种物质不稳定、易分解、易燃，在低温或高压下呈固态。其储量超过煤和石油的总储量，是很有前途的待开发能源。

（1）可燃冰作为能源有什么优点：储量大、对环境友好；低温下为固态，好运输，用时易液化。

（2）开采可燃冰的过程中，如果甲烷气体大量泄漏于大气中，将引起的严重环境问题是温室效应。

（3）科学家对在我国南海海域发现的可燃冰的组分进行研究后，测得其含碳的质量分数为 7.5%，则 x 的值为 8。

【分析】（1）根据可燃冰。通常状况下，这种物质不稳定、易分解、易燃，在低温或高压下呈固态。其储量超过煤和石油的总储量，进行解答；

（2）根据温室效应的成因和可燃冰的成分进行分析；

（3）根据物质中某元素的质量分数 = $\frac{\text{该元素的相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{该物质的相对分子质量}} \times 100\%$ ，进行解答；

【解答】解：

（1）根据可燃冰。通常状况下，这种物质不稳定、易分解、易燃，在低温或高压下呈固态。其储量超过煤和石油的总储量，可知可燃冰作为能源的优点：储量大、对环境友好，低温下为固态，好运输，用时易气化；

故答案为：储量大、对环境友好；低温下为固态，好运输，用时易液化；

（2）可燃冰具有能量高、燃烧值大等优点。但它的主要成分甲烷是一种温室气体，如果开采不当，甲烷气体将大量泄漏于空气中，其造成的温室效应将比二氧化碳更加严重；故填：温室效应；

（3）根据物质中某元素的质量分数 = $\frac{\text{该元素的相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{该物质的相对分子质量}} \times 100\%$ ，可得

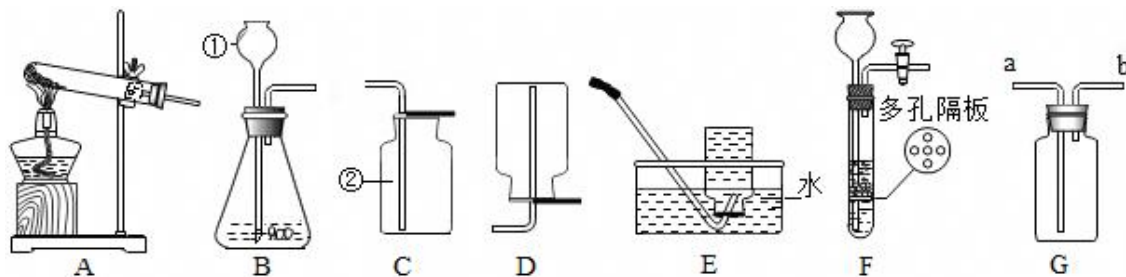
$$7.5\% = \frac{12}{16+18x} \times 100\% \quad \text{解答} \quad x=8;$$

故答案为：8；

【点评】本题考查学生根据题干中的信息进行分析解题的能力，及物质中元素质量分数的灵活应用。



15. 请根据下列实验装置图回答有关问题：



(1) 请写出图中仪器的名称：① 长颈漏斗，② 集气瓶。

(2) 实验室里常用大理石和稀盐酸反应制取二氧化碳，化学方程式是 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，可选用的发生装置和收集装置是 B、C，检验该发生装置气密性的方法是：用止水夹夹住导管右端的乳胶管，向长颈漏斗里加水，如果一段时间后，长颈漏斗中的液面不再下降，则说明气密性良好。

(3) 若用 A 作为氧气的发生装置，化学方程式是 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 。

(4) 实验室里常用锌粒和稀硫酸反应制取氢气，若发生装置选择图 F，收集装置选择图 G。

① 选用 F 作为氢气发生装置的优点是 可以控制反应的发生和停止。

② G 装置若用于排空气法收集氢气，氢气应从 b 端（选填“a”或“b”，下同）通入；若用于排水法收集氢气时，瓶中先装满水，氢气应从 b 端通入。

【分析】长颈漏斗方便加液体药品，集气瓶是收集气体的仪器；检验 B 发生装置气密性的方法是：用止水夹夹住导管右端的乳胶管，向长颈漏斗里加水，如果一段时间后，长颈漏斗中的液面不再下降，则说明气密性良好；制取装置包括加热和不需加热两种，如果用双氧水和二氧化锰制氧气就不需要加热，如果用高锰酸钾或氯酸钾制氧气就需要加热。氧气的密度比空气的密度大，不易溶于水，因此能用向上排空气法和排水法收集。实验室制取 CO_2 ，是在常温下，用大理石或石灰石和稀盐酸制取的，碳酸钙和盐酸互相交换成分生成氯化钙和水和二氧化碳，因此不需要加热。二氧化碳能溶于水，密度比空气的密度大，因此只能用向上排空气法收集。实验室是用锌粒和稀硫酸在常温下反应制氢气的，氢气难溶于水，密度比空气的密度小，因此可以用排水法和向下排空气法收集。

【解答】解：(1) 长颈漏斗方便加液体药品，集气瓶是收集气体的仪器，故答案为：长颈漏斗；集气瓶；

(2) 碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙和水和二氧化碳，配平即可；检验 B 发生装置气密性的方法是：用止水夹夹住导管右端的乳胶管，向长颈漏斗里加水，如果一段时间后，长颈漏斗中的液面不再下降，则说明气密性良好；故答案为： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；长颈漏斗中的液面不再下降；

(3) 高锰酸钾受热分解生成锰酸钾和二氧化锰和氧气，要注意配平；故答案为：

逐字研读题干 遇到困难回头看条件



(4) 实验室是用锌粒和稀硫酸在常温下反应制氢气的，因此不需要加热；选用 F 作为氢气发生装置的优点是：可以控制反应的发生和停止；G 装置若用于排空气法收集氢气，氢气应从短管进入，因为氢气密度比空气的密度小；若用于排水法收集氢气时，瓶中先装满水，氢气应从短管进入，因为氢气的密度比水小；故答案为：可以控制反应的发生和停止；b；b；

【点评】本考点主要考查了仪器的名称、气体的制取装置和收集装置的选择，同时也考查了化学方程式的书写和检查装置的气密性等，综合性比较强。气体的制取装置的选择与反应物的状态和反应的条件有关；气体的收集装置的选择与气体的密度和溶解性有关。本考点是中考的重要考点之一，主要出现在实验题中。

五.实验探究题

16. (18 分) 近年来，我国酸雨污染较为严重，在某年监测的 300 个城市中，出现酸雨的城市有 168 个，占 56%。有关资料显示，我国的酸雨主要是因为大量燃烧含硫量高的煤而形成的（在我国的能源结构中，燃煤约占 70%），此外，各种机动车排放的尾气也是形成酸雨的重要原因。

【提出问题】通过实验证明煤中含有碳元素和硫元素。

【查阅资料】①“二氧化硫能使高锰酸钾溶液褪色（由紫红色变为无色），该反应的化学方程式为：

$5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2$ ”。资料上这个化学方程式中最后一种物质的化学式印刷不清楚，请推测其化学式： H_2SO_4 。在上教版九年级化学教材中即用此原理检验含硫火柴中的硫元素。

②“二氧化硫和二氧化碳一样，也能使澄清石灰水变浑浊。”请书写该反应的化学方程式： $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

根据上述资料，甲同学和乙同学分别设计实验方案进行探究。

(1) 甲同学：**【进行实验】**甲同学进行了如图 1 所示 A、B 两步实验：

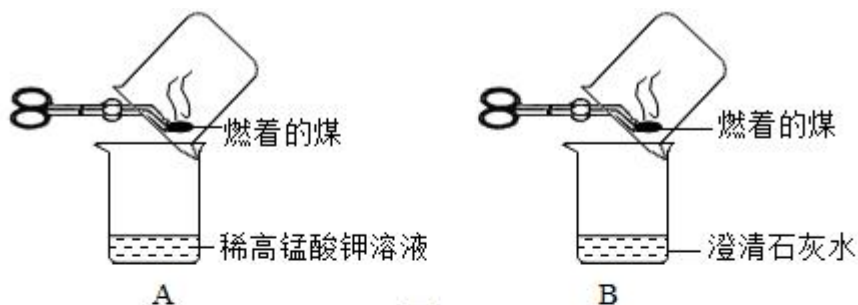


图1

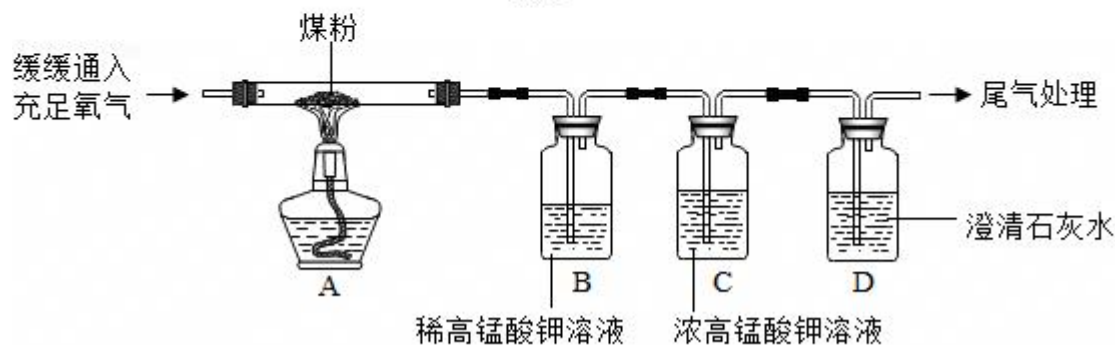


图2

【观察现象】高锰酸钾溶液褪色，澄清石灰水变浑浊。

【得出结论】煤燃烧生成二氧化硫和二氧化碳，证明煤中含有碳元素和硫元素。

【反思与评价】甲同学设计的实验方案合理吗？不合理（填合理或不合理）；简述你的理由：因为二氧化硫也会使澄清石灰水变浑浊，无法证明煤中含有碳元素。

(2) 乙同学：【进行实验】乙同学进行了如图2所示实验（部分装置在图中略去）：

B装置的作用是检验二氧化硫，C装置的作用是除去二氧化硫并检验二氧化硫是否除尽。

【观察现象】B装置中的现象是：溶液褪色；C装置中可能出现的现象是：溶液仍为紫红色；

D装置中的现象是：溶液变浑浊。

【得出结论】煤燃烧生成二氧化硫和二氧化碳，证明煤中含有碳元素和硫元素。

【分析】本题以实验探究的形式，检验煤的碳元素和硫元素，需要我们知道质量守恒定律；会书写化学反应式；了解试验装置的合理性；会分析各种试验现象。

【解答】解：[查阅资料]①据物质的质量守恒定律可知，其化学式为： H_2SO_4 ②二氧化硫能使澄清石灰水变浑浊，一定生成了沉淀物 $CaSO_3$ 。故化学反应式为： $SO_2 + Ca(OH)_2 = CaSO_3 \downarrow + H_2O$ ；

(1) 据资料知，A试验中的稀高锰酸钾溶液褪色，说明煤中含硫元素。B试验中的澄清石灰水变浑浊，说明煤中可能含有碳元素也可能含有硫元素。故不合理。

故答案为：因为二氧化硫也会使澄清石灰水变浑浊，无法证明煤中含有碳元素。

(2) 二氧化硫能使高锰酸钾溶液褪色（由紫红色变为无色），故B装置的作用是：检验二氧化硫；浓高锰酸钾溶液可与二氧化硫反应除去二氧化硫，高锰酸钾溶液又可检验二氧化硫的存在。故C装置的作用



是：除去二氧化硫并检验二氧化硫是否除尽

观察现象：加热碳粉生成二氧化硫，二氧化硫与稀高锰酸钾溶液反应并使其褪色。二氧化硫在 B 中已与高锰酸钾溶液反应，C 中的浓高锰酸钾溶液仍为紫红色。煤粉燃烧生成的二氧化碳可使澄清石灰水变浑浊。

故 B、C、D 中的现象分别为：B 中溶液褪色，C 中溶液仍为紫红色，D 中溶液变浑浊。

答案：

【查阅资料】① H_2SO_4 ；② $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

【反思与评价】不合理；因为二氧化硫也会使澄清石灰水变浑浊，无法证明煤中含有碳元素；

【进行实验】检验二氧化硫；除去二氧化硫并检验二氧化硫是否除尽；

【观察现象】溶液褪色，溶液仍为紫红色，溶液变浑浊；

【点评】本题以实验探究的形式，检验物质的存在和物质的性质，培养了学生的动手能力和动脑思考的能力。

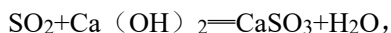
六.计算题

17. (7 分) 煤是一种化石燃料，用煤作燃料生成的 SO_2 气体会造成环境污染。有一种煤每燃烧 1t 就会释放出 53.3kg SO_2 。如果将产生的 SO_2 用熟石灰来完全吸收，其反应的化学方程式为： $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，那么燃烧 5t 这种煤产生的 SO_2 在理论上需用多少千克的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 来吸收？

【分析】根据煤的质量可以计算生成二氧化硫的质量，根据二氧化硫的质量可以计算消耗氢氧化钙的质量。

【解答】解：设燃烧 5t 这种煤产生的 SO_2 在理论上需用氢氧化钙的质量为 x，

燃烧 5t 这种煤产生的二氧化硫质量为： $53.3\text{kg} \times 5 = 266.5\text{kg}$ ，



64 74

266.5kg x

$$\frac{64}{266.5\text{kg}} = \frac{74}{x}$$

x = 308.1kg，

答：燃烧 5t 这种煤产生的 SO_2 在理论上需用 308.1kg 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 来吸收。

【点评】本题主要考查学生运用假设法和化学方程式进行计算和推断的能力，计算时要注意规范性和准确性。