



碳的化合物

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



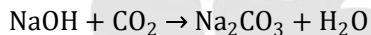
初露锋芒

喷泉实验

如右图所示，烧杯和胶头滴管内放满氢氧化钠浓溶液，倒置烧瓶内充满 CO_2 气体。现挤压胶头滴管，再打开中间止水夹，观察实验现象。

我们会发现，烧杯中的溶液迅速流入导管内，在烧瓶上方形成喷泉，至整个烧瓶灌满为止。那么为何会出现这种现象呢？

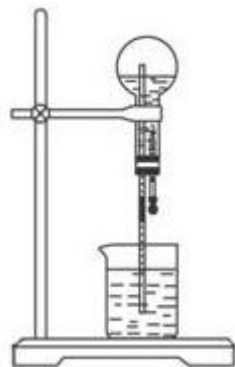
其实，烧瓶中产生了这样一个反应：



氢氧化钠溶解度非常大，可以大量吸收二氧化碳气体，烧瓶内的压强急剧降低，使烧杯中的氢氧化钠溶液因外界大气压强的作用而倒灌入烧瓶，从而形成喷泉。

以下几组气体和实验药品溶液也可用来制造喷泉实验：

气体	药品溶液
SO_2	NaOH 溶液 / 酸性高锰酸钾溶液
HCl / NH_3	蒸馏水
H_2S	CuSO_4 溶液



学习目标 & 重难点	1、了解二氧化碳的性质； 2、了解一氧化碳的性质； 3、了解碳酸钙的性质；
	1、二氧化碳的性质； 2、一氧化碳的性质



根深蒂固

一、 二氧化碳的性质：

1. 物理性质：

_____ 气体；密度比空气_____（可用_____收集）；溶解度：可溶于水（1 体积水溶解 1 体积 CO_2 ）；固态二氧化碳俗称_____，受热时易_____，可用于_____

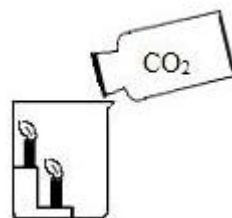
2. 化学性质：

(1) 不可燃、不助燃

用途：_____

右图中，蜡烛熄灭顺序是_____

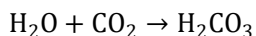
原因：_____



反例： $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$ （金属镁燃烧灭火只能用沙土覆盖）

【注意】能使带火星木条熄灭的不一定是 CO_2 ，还有可能是 N_2

(2) 与水反应



现象：遇到紫色石蕊变_____

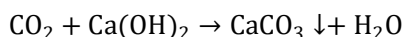
用途：_____

碳酸极不稳定，振荡或受热易分解



现象：加热后，石蕊_____

(3) 与澄清石灰水的反应



现象：_____

若产生沉淀后，继续持续性通入 CO_2 ，_____

【拓展】 $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 。碳酸氢钙【 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 】可溶于水。

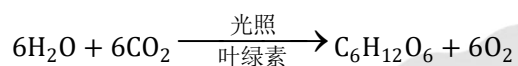
用途：①用于检验 CO_2 的存在

② CO_2 与石灰乳的反应可用于制造建筑材料

思考：可否使用澄清石灰水吸收 CO_2 ？为什么？

(4) 光合作用

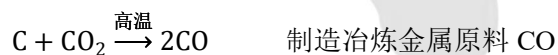
跟绿色植物发生的光合作用



用途：

注： CO_2 虽然是一种温室气体，但不是污染气体

(5) 工业原料



【练一练】

- 下列物质和用途相符合的是 ()

A. 干冰可用于人工降雨	B. 石墨可用于冰箱除臭
C. 二氧化碳可用来抢救病人	D. 氧气可以用来做燃料
- 下列属 CO_2 化学性质的是 ()

A. CO_2 密度比空气大	B. CO_2 可与水反应
C. CO_2 可制干冰	D. CO_2 没有颜色

二、 一氧化碳的性质

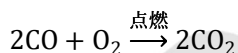
1. 物理性质：

_____ 气体；密度比空气 _____；溶解性： _____；实验室收集方式：

思考：收集 CO 可否使用向上或向下排空气法？为什么？

2. 化学性质：

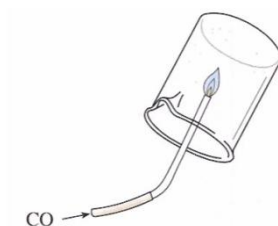
(1) 可燃性：



现象： _____，将涂有石灰水的烧杯罩在火焰上，

用途：家用煤气、气体燃料

【注意】点燃前一定要注意 _____，以免爆炸



(2) 剧毒性：

极易与人体血红蛋白结合，使其失去输送氧气能力，造成生物体缺氧，严重时危及生命（故在进行与一氧化碳有关的化学实验时，应注意 _____）

烧炭取暖务必保持通风，否则将发生如下反应：

_____（《名侦探柯南》中，烧炭自杀或他杀的化学原理）

预防煤气中毒：管道煤气中会加入乙硫醇这种带有恶臭的可燃性气体，以提醒人们煤气泄漏

【练一练】

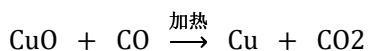
1. 煤气中主要成分是一氧化碳，下列说法中不属于一氧化碳性质的是 （ ）

- A. 可燃性 B. 还原性 C. 有特殊气味 D. 剧毒性

2. 吸烟的危害之一是烟气中含有能破坏血红蛋白结合氧气的有毒气体，这种气体是 （ ）

- A. CO₂ B. CO C. N₂ D. H₂O

三、一氧化碳还原氧化铜实验（初步认识）



（黑） （红）

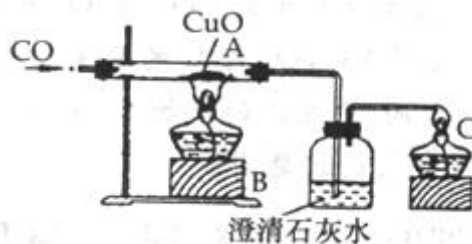
氧化剂：_____

还原剂：_____

现象：黑色固体_____，将尾气通入澄清石灰水，_____

结论：CO 具有_____

右图中酒精灯 C 的作用：_____



步骤序号	实验步骤	目的
1	检验 CO 纯度	防止 CO 不纯，在点燃或高温下爆炸
2	_____	_____
3	_____	_____

【练一练】用一氧化碳在加热的条件下还原氧化铜，发现已制得的铜又很快变黑了，你推测产生这种现象的原因是（ ）

- A. 反应开始时，没有把试管内的空气排干净 B. 温度太低
C. 铜没有在在一氧化碳气流中冷却而又被空气中氧气所氧化 D. 试管口倾斜了

四、CO 与 CO₂ 的检验方式

1. 有 CO₂ 的检验方法：将混合气体通入_____。现象：澄清石灰水变浑浊。（1 步）

2. 有 CO 的检验方法：（先除掉 CO₂，再转化为 CO₂，最后检验 CO）（3 步）

将混合气体先通入氢氧化钠溶液（吸收），后通入_____，再将混合气体通入_____。

现象：_____

【思考】若要检验 CO₂ 中是否混有 CO，可否采用点燃的方式检验？

【练一练】除去二氧化碳中混有少量一氧化碳的正确方法是（ ）

- A. 用燃着的木条点燃 B. 通过灼热木炭
C. 通过澄清石灰水 D. 通过灼热氧化铜

五、CO₂ 与 CO 性质对比

性质		二氧化碳	一氧化碳
组成元素			
原子个数比			
元素质量比			
物理性质	常温常压状态		
	颜色与味道		
	密度		
	溶解度		
	收集方式		
化学性质	可燃性		
	与水反应		
	与碱反应		
	还原性		
	毒性		
碳元素化合价			
用途			

【练一练】

- 按碳元素化合价由低到高顺序排列，正确的是 ()
 A. C、CO、CO₂ B. CO、CO₂、C
 C. CO、C、CO₂ D. C、CO₂、CO
- 下列关于碳和碳的氧化物，说法正确的是 ()
 A. 金刚石和石墨硬度都很大 B. CO 和 CO₂ 都具有还原性
 C. CO 和 CO₂ 都用于灭火 D. CO₂ 可作为气体肥料

六、碳酸钙 (CaCO₃) 的性质

- 物理性质：难溶于水的白色固体
- 化学性质：

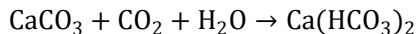
(1) 碳酸钙的高温分解： $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2 \uparrow + \text{CaO}$

(2) 碳酸钙与盐酸的反应： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

现象：_____，产生的气体可使澄清石灰水_____。

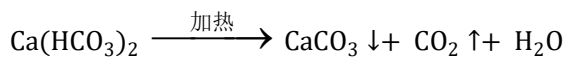
(3) 碳酸钙和碳酸氢钙互相转化(溶洞形成的原理)

①形成溶洞，溶解过程



岩石（主要成分：碳酸钙）与二氧化碳和水缓慢反应，生成可溶于水的碳酸氢钙

②形成钟乳石、石笋，沉积过程：



碳酸氢钙不稳定，受热易分解，重新变回碳酸钙沉淀



【练一练】

1. 向石灰石表面滴加稀盐酸，发现有气泡产生，产生的气体能使澄清的石灰水变浑浊：

初步可以判断该气体是 ()

- A. H_2 B. O_2 C. CO_2 D. N_2

2. 另取石灰石放在酒精喷灯火焰上灼烧：灼烧后的石灰石表面变白、疏松，可能是发生了 ()

- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 氧化反应 D. 还原反应

3. 为测定石灰石灼烧后余下的成分，小组成员将其放入水中，放出大量的热，冷却后滤去不溶杂质：将上层澄清的溶液分成两份，在一份中滴入酚酞，发现酚酞变红，说明得到的溶液是 ()

- A. 中性 B. 酸性 C. 碱性 D. 无法判断

在另一份澄清的溶液中通二氧化碳，发现澄清的溶液变浑浊，这是因为生成了 ()

- A. CaCO_3 B. CaO C. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ D. 无法判断

初步判断该石灰石的主要成分是 ()

- A. CaCO_3 B. CaO C. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ D. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$



枝繁叶茂

考点 1：二氧化碳的性质

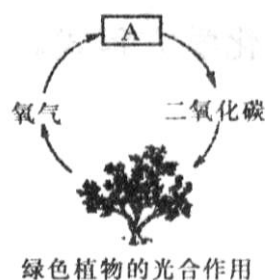
例 1：有关 CO_2 的描述正确的是 ()

- A. 将 CO_2 通入滴有紫色石蕊的水中，液体变为蓝色
- B. CO_2 与 CO 互为同素异形体
- C. 干冰升华会放出大量的热
- D. 工业上可用煅烧石灰石的方法制取 CO_2

变式 1：二氧化碳占空气总体积的 0.03%，自然界中二氧化碳的循环如右图所示，

在 A 处不参与该循环的是 ()

- A. 植物的呼吸作用
- B. 含碳燃料的燃烧
- C. 发展利用氢燃料
- D. 人和动物的呼吸



变式 2：以下鉴别二氧化碳和氧气的各种方法中，不可行的是 ()

- A. 将燃着的木条分别伸入集气瓶中
- B. 将气体分别通入澄清的石灰水中
- C. 将气体分别通入紫色石蕊试液中
- D. 观察两瓶气体的颜色

考点 2：一氧化碳的性质

例 2：有关 CO 的说法正确的是 ()

- A. 一氧化碳是有刺激性气味的有毒气体
- B. 在炉火上放一盆水，可以避免一氧化碳中毒
- C. 一氧化碳中含有氧元素和碳元素，所以它属于混合物
- D. 一氧化碳能与血红蛋白结合，导致人体缺氧

变式 1：下列气体混合物，遇明火可能会发生爆炸的是 ()

- A. H_2 、 CO_2
- B. CO 、 O_2
- C. H_2 、 CO
- D. CO 、 N_2

考点 3：碳的氧化物计算选择题

例 3：一氧化碳和二氧化碳组成的 1:1 混合气体中，碳、氧原子的物质的量之比为 ()

- A. 1:1
- B. 1:2
- C. 1:3
- D. 2:3

变式 1：取一定质量 Fe_2O_3 和 CuO 的混合物与 1mol 碳粉混合均匀，高温加热，恰好完全反应生成金属和二氧化碳。则原混合物中氧元素的物质的量是 ()

- A. 1mol
- B. 2mol
- C. 3mol
- D. 4mol

变式 2: 碳在 0.9mol 氧气中燃烧, 恰好完全反应。燃烧后的产物中既有 CO_2 也有 CO , 则 CO_2 和 CO 总的物质的量可能是 ()

- A. 1.8mol B. 1mol C. 0.9mol D. 1.9mol

例 4: 某有机物 32 克在空气中完全燃烧后生成 88 克二氧化碳和 72 克的水, 下列说法正确的是 ()

- A. 一定含有碳、氢元素, 可能含有氧元素 B. 只含有碳、氢元素
C. 只含有碳、氧元素 D. 以上说法都不对

变式 1: 碳在空气中燃烧时发生如下两个反应, $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$ 、 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$, 已知在一定的条件下 12 g 碳与 20 g 氧气恰好完全反应, 则反应的产物是 ()

- A. 只有 CO B. 只有 CO_2
C. 既有 CO , 又有 CO_2 D. 无法确定

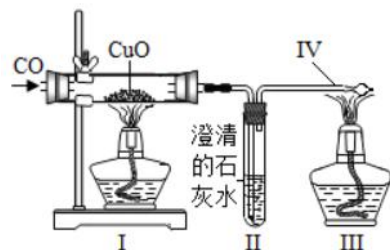
变式 2: 某有机物完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O , 已知该有机物和 O_2 参加反应的物质的量之比为 1:1, 则该有机物的化学式可能是 ()

- A. CH_2O B. CH_4 C. C_2H_2 D. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

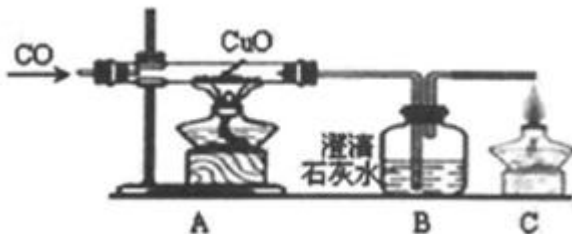
考点 4: CO 还原 CuO 实验

例 5: 有关一氧化碳还原氧化铜的实验, 叙述错误的是 ()

- A. 观察到 II 中变浑浊说明 I 中反应开始
B. I 中有红亮的铜生成
C. I 中参加反应的 CO 和 CuO 的物质的量之比为 1:1
D. CO 有毒, 所以实验后应立即停止通 CO , 再熄灭酒精灯

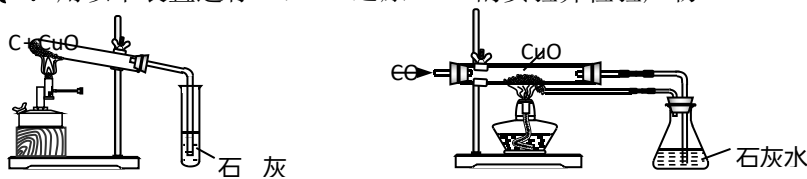


变式 1: 一氧化碳还原氧化铜的实验装置如下图所示, 有关说法错误的是 ()



- A. 实验时通入 CO 后再点燃 A 处酒精灯, 可以防止爆炸
B. 通过观察黑色固体颜色的变化判断反应是否发生
C. 通入 0.1mol 一氧化碳可以生成 0.1mol 铜
D. 实验结束时应先熄灭 A 处酒精灯

变式 2：用以下装置进行 C、CO 还原 CuO 的实验并检验产物。



① 用装置甲进行实验，在 C 和 CuO 的试管中观察到的现象是_____；
反应的化学方程式为_____。

② 用装置乙进行实验，要先通一会儿一氧化碳再加热的的原因是_____；锥形瓶中盛放的石灰水要足量，其作用是_____。

③ 对于装置乙，符合其设计意图的是_____。（用编号表示）

- A. 说明一氧化碳具有还原性
- B. 既说明一氧化碳具有可燃性；又充分地利用了能源
- C. 能测定实验中消耗的一氧化碳质量
- D. 有效防止了一氧化碳扩散到空气中

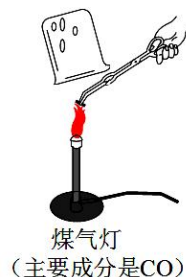
考点 5：碳酸钙的性质

例 6：石灰石是常用的建筑材料。

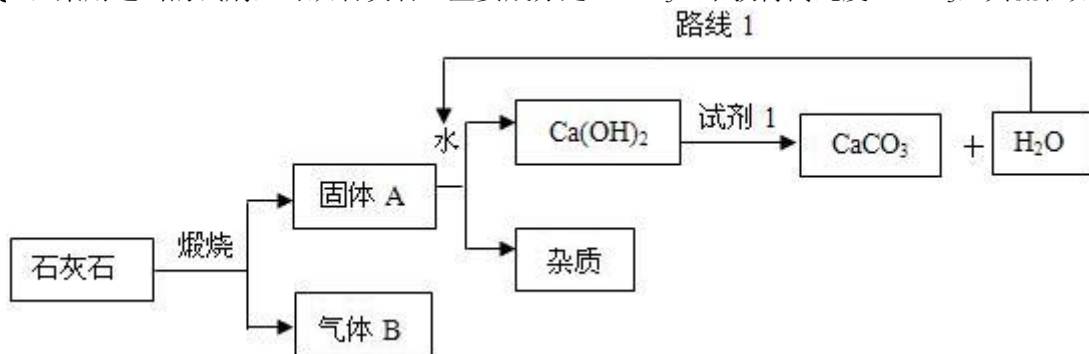
甲乙同学设计了如下实验方案进行探究：

甲同学取石灰石按图所示进行实验（煤气灯能达到石灰石分解的温度），观察到烧杯内壁石灰水变浑浊，由此甲同学认为石灰石已分解。甲同学结论不合理的理由是_____。

写出石灰水变浑浊的化学方程式_____。



变式 1：采用适当的试剂，可从石灰石（主要成分是 CaCO_3 ）中获得高纯度 CaCO_3 ，其流程如下：



（1）写出石灰石煅烧的化学方程式_____，该反应的基本反应类型是_____。

（2）使原料中各原子的利用率尽可能达到 100% 是“绿色化学”的核心理念之一。上述流程中有的物质可以再利用，如在路线 1 中，水可以再利用，流程图上还可循环利用的物质是_____（填“化学式”）。

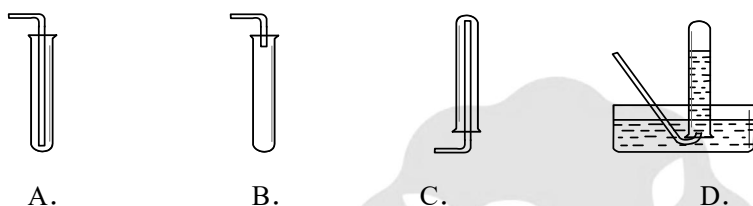


瓜熟蒂落

1. 雾霾天气导致呼吸病人增多，因为雾霾可使空气中增加大量的 ()
A. 二氧化碳 B. 一氧化碳 C. 二氧化氮 D. 可吸入颗粒物

2. 二氧化碳与下列物质反应有明显现象的是 ()
A. 灼热的炭 B. 澄清石灰水 C. 石灰乳 D. 水

3. 实验室需要收集一试管 CO_2 ，最好选用的装置是 ()



4. 关于二氧化碳说法正确的是 ()
A. 实验室制法：木炭燃烧 B. 固态二氧化碳的俗名：干冰
C. 对环境的影响：形成酸雨 D. 溶解度：随温度升高而变大

5. 二氧化碳在下列变化中肯定没有发生化学变化的是 ()
A. 溶于水 B. 溶于澄清的石灰水中
C. 进行光合作用 D. 制成“干冰”

6. 在反应 $\text{I}_2\text{O}_5 + 5\text{CO} \rightarrow \text{I}_2 + 5\text{CO}_2$ 中，作还原剂的是 ()
A. CO B. I_2 C. CO_2 D. I_2O_5

7. 干冰可以用于人工降雨，当飞机撒布干冰后，云层中不会发生的变化是 ()
A. 二氧化碳分子的质量 B. 二氧化碳分子间间隔
C. 水分子间的间隔 D. 水分子运动速率

8. 在化学方程式： $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{SO}_2 + \text{X} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中，X 的化学式是 ()
A. CO_2 B. CO C. SO_3 D. H_2SO_3

9. 将燃着的镁条伸入到盛有 CO_2 的集气瓶中, 镁条剧烈燃烧, 发出强光, 生成一种黑色固体和一种白色固体。你认为下列说法中不正确的是 ()

- A. 某些金属 (例如镁) 着火时不能用 CO_2 灭火器进行灭火
- B. 在反应 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{C} + 2\text{MgO}$ 中, 镁是还原剂
- C. 该反应的实质是镁条与 CO_2 中的 O_2 反应
- D. 该反应说明燃烧不一定要有氧气参与

10. 有关碳单质及其氧化物的说法中正确的是 ()

- A. 用紫色石蕊溶液可区分 CO 和 CO_2
- B. 一定条件下, 石墨转化成金刚石是物理变化
- C. C 、 CO 、 CO_2 都具有还原性
- D. 碳具有可燃性, 因此在常温下其化学性质比较活泼

11. 当我们向紫色的石蕊试液里充入二氧化碳时, 我们发现, 紫色的试液由紫色变为了红色。根据我们的实验探究, 我们发现, 实际上使石蕊试液变色的粒子是 ()

- A. CO_2
- B. H_2O
- C. H_2CO_3
- D. 无法确定

12. 一种无色气体 X 与红热的炭反应, 得到另一种气体 Y , Y 与灼热的氧化铜反应, 又得到 X , 可知 ()

- A. X 为 O_2 , Y 为 CO_2
- B. X 为 CO_2 , Y 为 CO
- C. X 为 O_2 , Y 为 CO
- D. X 为 CO , Y 为 CO_2

13. 化学方程式 $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ 表示 ()

- A. 一氧化碳加氧气等于二氧化碳
- B. 一氧化碳与氧气混合后又生成二氧化碳
- C. 在点燃的条件下, 2 个一氧化碳分子与 1 个氧分子反应生成 2 个二氧化碳分子
- D. 一氧化碳和氧气在点燃的条件下生成二氧化碳

14. “归纳与比较”是化学学习的主要方法。关于 CO_2 与 CO 的比较正确的是 ()

- A. 组成: 都是由碳和氧两种元素组成, 但二氧化碳比一氧化碳多一个氧元素
- B. 性质: 都能溶于水, 但是 CO 能燃烧而 CO_2 不能
- C. 用途: CO_2 可用于光合作用、灭火等; CO 可作气体燃料, 冶炼金属等
- D. 危害: 都有毒性, CO_2 还会造成温室效应

15. 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。下列对气体组成的推断不正确的是 ()

- A. 可能三种气体都存在 B. 可能只有氢气
C. 可能是甲烷和一氧化碳的混合气体 D. 可能只有甲烷

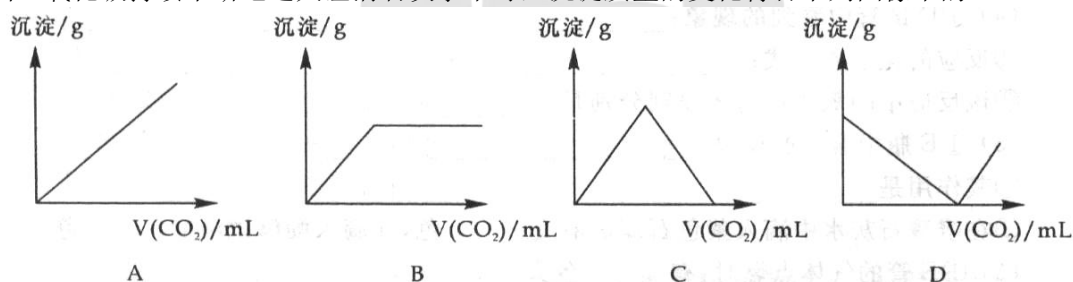
16. 两份质量相同的碳酸钙，一份与足量的稀盐酸充分反应，一份煅烧使其完全分解，两种方法所得 CO_2 的质量 ()

- A. 一样多 B. 煅烧得到的多 C. 与盐酸反应得到的多 D. 无法比较

17. 只用 C 、 CO 、 CuO 、 CaCO_3 、稀盐酸五种物质，进行单一或两两反应，可写出生成物中有 CO_2 的化学方程式有 ()

- A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个

18. 当二氧化碳持续不断地通入澄清石灰水中时，沉淀质量的变化符合下列图像中的 ()



19. Fe_2O_3 、 CuO 的固体混合粉末 $a \text{ g}$ ，在加热条件下用足量 CO 还原，得到金属混合物 2.41 g ，将生成的 CO_2 气体用足量的澄清石灰水吸收后，产生 0.05 mol 白色沉淀。则 a 的数值为 ()

- A. 3.21 B. 3.59 C. 4.01 D. 7.41

20. 现将 CO 、 CO_2 和 O_2 各 1 mol 在一密闭容器中充分反应，冷却后该容器内的碳、氧原子的个数比为 ()

- A. 1: 1 B. 1: 2 C. 2: 3 D. 2: 5

21. (选做) 现有一氧化碳和二氧化碳的混合气体，完全燃烧后所得气体的质量比原来增加了 32% ，则原混合气体中一氧化碳和二氧化碳的分子个数比是 ()

- A. 1:2 B. 2:1 C. 2:3 D. 3:2

22. (闸北一模) 现有 2 mol 的甲烷(CH_4)在 3.4 mol 氧气中燃烧, 恰好完全反应。燃烧后的产物中既有 CO_2 也有 CO , 则 CO_2 和 CO 总的物质的量是 ()
- A. 3.2 mol B. 2 mol C. 2.5 mol D. 0 到 1.7 mol 之间

23. 以石灰石、赤铁矿为原料, 进行金属铁的冶炼, 各物质之间的转化关系如下图所示。



试回答:

I. 写出步骤①和③的化学方程式:

① _____

③ _____

II. 上述流程中可循环利用的物质是 _____ (填物质名称)。

III. B 中还含有未煅烧完的碳酸钙。

检验方法 I: 取样, _____, 则证明 B 残渣中含有碳酸钙。

检验方法 II: 取样, _____, 则证明 B 残渣中含有碳酸钙。