

第4节 二氧化碳

第1课时 二氧化碳的性质

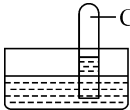
01 自主预习

1. 二氧化碳是由大量 二氧化碳 分子构成的。每个二氧化碳分子由 1 个碳原子和 2 个氧原子构成。
2. 二氧化碳本身 没有 毒性,但当空气中的二氧化碳超过正常含量时,会对人体产生 有害 的影响。
3. 在通常状态下,二氧化碳是一种 无 色、无 味的气体,它的密度比空气的密度 大,因此能像液体那样从一个容器向另一个容器倾倒。在加压降温的情况下,二氧化碳能变成 无 色液体,甚至变成 雪 状固体,通常人们把固体二氧化碳叫做 干冰。
4. 二氧化碳溶解在水里,跟水发生化学反应生成 碳酸,其化学式为 H_2CO_3 。碳酸呈 酸 性,能使紫色石蕊试液变 红。向澄清石灰水里通入二氧化碳时,会生成 白 色的 碳酸钙 沉淀,使石灰水变 浑浊,此反应常用来检验二氧化碳。

02 当堂评价

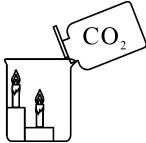
1. 将少量的某种无色碳酸饮料滴加到紫色石蕊试液中,然后加热,溶液颜色的变化情况是 (A)
A. 先变红,后变紫 B. 变红后,颜色不再改变
C. 先变蓝,后变紫 D. 先变无色,后变红
2. 下列微粒中能保持二氧化碳化学性质的是 (C)
A. 碳原子和氧原子 B. 碳元素和氧元素
C. 二氧化碳分子 D. 碳原子和氧分子
3. 下列关于二氧化碳的认识中,正确的一组是 (C)
① CO_2 在空气中含量一般固定不变;
② 二氧化碳是由 1 个碳原子和 2 个氧原子构成的;
③ 在地窖、枯井内 CO_2 含量比较高;
④ CO_2 在水里溶解量是随压强增大而增多
A. ①②③④ B. ③④
C. ①③④ D. ①②
4. 在久未开启的菜窖内,往往积累较多的 CO_2 ,检验 CO_2 浓度是否过大的最佳方法是 (C)
A. 带着手电筒下去感觉一下
B. 打着火把下去,看火焰的情况
C. 放入一支点燃的蜡烛做灯火试验
D. 放入一杯澄清石灰水,看是否变浑浊

5. 将干冰放在空气中,其周围就会产生大量的白雾,因而舞台上常用其制造云雾缭绕的仙境。干冰能产生白雾是因为 (C)
A. 干冰升华产生大量水蒸气
B. 干冰升华产生大量白色的二氧化碳气体
C. 干冰升华时吸收大量的热,使周围温度降低,大量水蒸气液化成小水滴
D. 干冰被空气中的氧气氧化产生了大量的白色气体
6. 把干燥的蓝色石蕊试纸放在 CO_2 中,石蕊试纸不变色。将 CO_2 气体通入滴有石蕊指示剂的水中,溶液变红。再将该溶液敞口加热一段时间,发现溶液的红色褪去,冷却到原温度后,再次通入 CO_2 ,溶液又变红。上述实验现象不能说明的是 (D)
A. CO_2 能和水发生化学反应
B. CO_2 的水溶液具有酸性
C. 加热能使 CO_2 水溶液的酸性减弱
D. CO_2 具有酸性
7. 下列关于二氧化碳的认识中,正确的一组是 (C)
① 在地窖、枯井内二氧化碳含量会比较高 ② 压强越大,二氧化碳在水中的溶解量越小
③ 二氧化碳本身无毒 ④ 二氧化碳比一氧化碳多一个氧原子
A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②④

8. 小明为了探究二氧化碳的性质,设计了如图所示的实验,在盛有水的水槽中滴入紫色石蕊试液,将一个充满 CO_2 的试管倒立于其中。

(1) 观察到的现象有:a. a 试管内液面上升; b. b 试管口处变为红色。

(2) 若将水槽内的水换成澄清石灰水,则观察到的现象是 试管口处变浑浊,试管内液面上升;产生该现象的化学方程式为 $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ 。

9. 如图所示,将二氧化碳倒入烧杯中。

(1) 现象: 下层蜡烛火焰先熄灭,上层蜡烛火焰后熄灭。

(2) 该实验能说明二氧化碳的两个性质,它们分别是:

- ① 物理性质: CO_2 的密度比空气大;
 - ② 化学性质: CO_2 不燃烧也不支持燃烧。
- (3) 由上述结论可推断 CO_2 重要用途之一是 灭火。

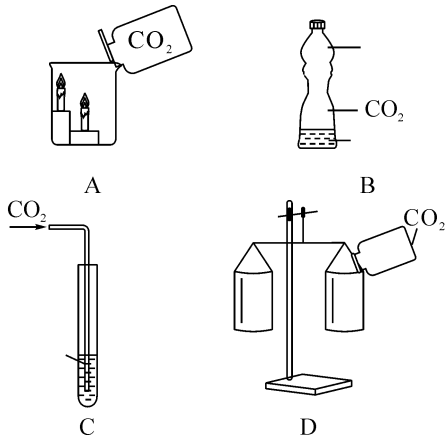
03 课后作业

时间:30 分钟
分数:50 分

1. (4 分)用一种试剂或一种方法,经一步实验就肯定能将氧气、二氧化碳和空气三种气体区别开来的是 (B)

A. 澄清石灰水 B. 带火星的木条
C. 紫色石蕊试液 D. 燃着的木条

2. (4 分)如图所示有关 CO_2 的实验中,只能证明 CO_2 物理性质的实验是 (D)



3. (4 分)下列变化中属于物理变化的是 (B)

A. CO_2 使紫色石蕊试液变红
B. CO_2 变成干冰
C. CO_2 使澄清石灰水变浑浊
D. CO_2 溶于水且与水发生反应

4. (4 分)科学研究发现:金星大气层的成分之一是三氧化二碳(C_2O_3),实验证明三氧化二碳的化学性质与一氧化碳相似。下列关于三氧化二碳的说法中,不正确的是 (A)

A. C_2O_3 能使澄清石灰水变浑浊
B. C_2O_3 在 O_2 中充分燃烧的产物为 CO_2
C. C_2O_3 在一定条件下能还原氧化铁
D. C_2O_3 中碳的化合价为 +3 价

5. (4 分)下列实验或现象能说明二氧化碳密度比空气大的是 (D)

A. 二氧化碳不支持燃烧
B. 在纬度相同的地方,海拔越高植物越稀疏
C. 海拔越高大气压越小
D. 充满空气的气球可以漂浮在二氧化碳气体中

6. (4 分)人们常用模型来表示分子,如果用“○”表示氧原子,用“●”表示碳原子,则下图中表示二氧化碳分子模型的是 (D)

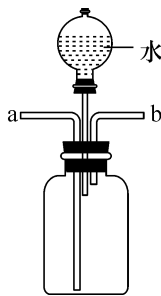


7. (4 分)(上城期末)温室效应有功有过,产生温室效应的主要气体是 CO_2 ,下列有关认识错误的是 (A)

A. CO_2 能使干燥石蕊试纸变红
B. CO_2 能使澄清石灰水变浑浊
C. “低碳”是指较低的 CO_2 排放
D. 温室效应为人类提供了适宜的生存温度

8. (4 分)某同学用如图所示装置进行实验,验证二氧化碳能与水反应(已知氮气的密度小于空气的密度),操作为:①从 b 端通入氮气;②从分液漏斗中滴加适量水;③从 a 端通入二氧化碳;④将被石蕊溶液染成紫色的干燥纸花放入广口瓶中。其中实验操作顺序最合理的是 (D)

A. ①②③④
B. ④③②①
C. ④①③①②
D. ④③①②③



9. (8 分)在用石灰浆[主要成分 $\text{Ca}(\text{OH})_2$]粉刷过的墙壁的室内放一个炭火盆,发生的化学反应有① $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$;

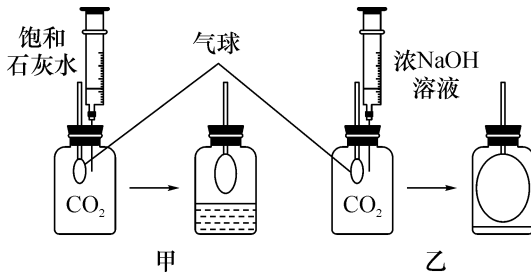
② $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, 因为有 水 生成,墙壁开始反而更潮湿,过一段时间由于炭火的烘烤,墙壁不但干得快,而且由于生成 CaCO_3 ,变得又白又坚硬。

名师培优

10. (10 分)【发现问题】研究性学习小组中的小张同学在学习中发现:通常检验 CO_2 用饱和石灰水,吸收 CO_2 用浓 NaOH 溶液。

【猜想】 CO_2 与石灰水作用有明显实验现象, NaOH 无明显现象。

【实验探究】在体积相同盛满 CO_2 的两集气瓶中,分别加入等体积的饱和石灰水和浓 NaOH 溶液。实验装置和现象如图所示。请你一起参与。



现象结论:甲装置中产生的实验现象 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (用化学方程式表示),通常用石灰水而不用 NaOH 溶液检验 CO_2 的原因是 CO_2 与石灰水反应 有明显现象,而与 NaOH 反应无明显现象;乙装置中的实验现象是 气球体积变大,溶液不变浑浊,吸收 CO_2 较多的装置是 乙。

计算验证:另一位同学小李通过计算发现,等质量的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 NaOH 吸收 CO_2 的质量, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 大于 NaOH 。因此,他认为通常吸收 CO_2 应该用饱和石灰水。

思考评价:请你对小李同学的结论进行评价: 不正确,因为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶解度很小,所形成的饱和溶液中溶质的质量分数很小。

【思路提示】常温下 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 在 100 克水中溶解量很小就饱和了,饱和石灰水浓度很稀。

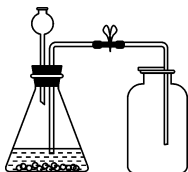
第2课时 二氧化碳的制取和应用

01 自主预习

- 实验的目标是初步学会实验室制取二氧化碳的方法、装置的装配和连接方法,学习用向上排空气法收集气体,初步学会用块状固体和液体反应制取气体的方法。
- 实验器材:石灰石(或大理石),稀盐酸,澄清石灰水,紫色石蕊试液,蒸馏水,锥形瓶,长颈漏斗,烧杯,双孔橡皮塞,橡皮管,玻璃导管,集气瓶,玻璃片,蜡烛,木条,火柴,铁架台。
- 实验室制取二氧化碳选用石灰石为原料,则不能选用稀硫酸,因为生成的硫酸钙是微溶性物质,会包裹在石灰石表面,使反应中止。
- 把燃着的火柴放在集气瓶口的上方,如果火柴很快熄灭,说明集气瓶中已经集满二氧化碳气体,盖好玻璃片,将集气瓶口向上放在桌子上。
- 植物光合作用需要大量的二氧化碳,因此可把二氧化碳作为气体肥料;二氧化碳也是一种工业和食品原料,可用于制纯碱、尿素和汽水。由于二氧化碳既不支持燃烧也不能燃烧,因此,它还可用于灭火。干冰升华变成气体时,要吸收大量热,可用于人工降雨。

02 当堂评价

- 实验室制取 CO_2 用不到的仪器是 (C)
A. 长颈漏斗 B. 广口瓶
C. 酒精灯 D. 集气瓶
- 实验室制取二氧化碳,下列做法可行的是 (A)
A. 用镊子夹取石灰石固体
B. 将鼻子凑到瓶口闻酸液的气味
C. 将用剩的酸液倒回原瓶
D. 用稀硫酸与块状石灰石反应制取二氧化碳
- 如图所示是实验室制取二氧化碳的装置,其中的错误共有 (C)
A. 1 处 B. 2 处
C. 3 处 D. 4 处
- 与在实验室制取 CO_2 和选择收集方法无关的信息是 (C)
A. CO_2 的密度
B. CO_2 在水中的溶解性
C. CO_2 的质量
D. CO_2 在通常环境下是否与氧气发生反应



5. 图中体现二氧化碳用途的是

(D)



A. 金属切割



B. 霓虹灯

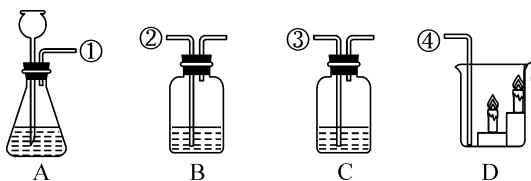


C. 医疗急救

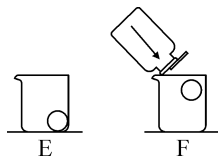


D. 灭火

6. 下列用途中,既利用了 CO_2 的物理性质,又利用了 CO_2 的化学性质的是 (A)
- A. 灭火 B. 光合作用
C. 干冰用于人工降雨 D. 制化肥
7. 实验室按如图所示装置制取 CO_2 ,并检验 CO_2 的性质。试回答以下问题。



- 实验开始前,应先检查装置 A 的气密性。
- 用装置 A 来制取 CO_2 ,所用的药品是 CaCO_3 和 HCl 。(写化学式)
- 若要用装置 B 鉴定 CO_2 ,在 B 中应盛放的试剂名称是氢氧化钙溶液,当将标①和②的导管口连接时,B中看到的实验现象是溶液变浑浊。
- 若要用装置 C 证明 CO_2 能与水反应生成碳酸,C中除有少量水外,应加入的试剂是紫色石蕊试液,当将标①和③的导管口连接时,C中看到的实验现象是溶液由紫色变成红色。
- 如图 D 所示,烧杯中放有燃着的蜡烛,当将标有①和④的导管口连接时,D中看到的实验现象是蜡烛由下而上依次熄灭。
- 继续设计并进行有关 CO_2 性质的探究实验,如图所示装置 E、F。先在装置 E 中放一个用空气充胀的气球,制取一瓶二氧化碳倒入 E 装置后,出现如 F 装置所示的实验现象。请回答:该实验的目的是探究 CO_2 的密度比空气大。



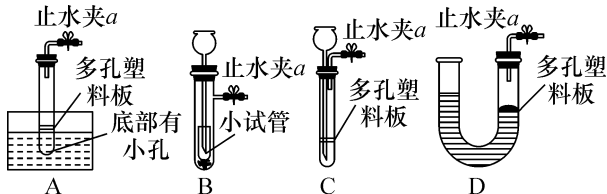
03 课后作业

时间:30 分钟
分数:50 分

1. (5 分) 下列说法不正确的是 (D)

- A. 实验室制取 CO_2 的装置也可以用于制取 O_2
- B. 收集 CO_2 可以用向上排空气法
- C. 检验产生的气体是否是 O_2 , 可以用带火星的木条
- D. 检验集气瓶中是否收集满 CO_2 , 可用澄清石灰水

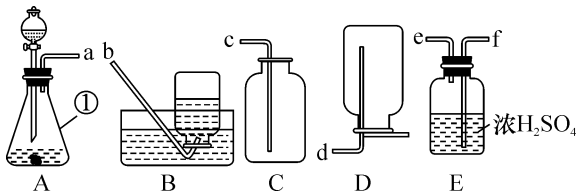
2. (5 分) 下列装置用于实验室制取 CO_2 , 不能随开随用、随关随停的装置是 (B)



3. (5 分) 实验室制取 CO_2 , 一般有五个步骤: ①检查装置的气密性; ②按要求装配好仪器; ③向长颈漏斗中注入酸液; ④向广口瓶放入小块的大理石; ⑤收集气体。下列操作顺序中, 正确的是 (B)

- A. ①②③④⑤
- B. ②①④③⑤
- C. ①④②③⑤
- D. ②③④①⑤

4. (6 分) (路桥期末) 实验是科学探究的重要途径, 请根据下列装置回答有关问题:

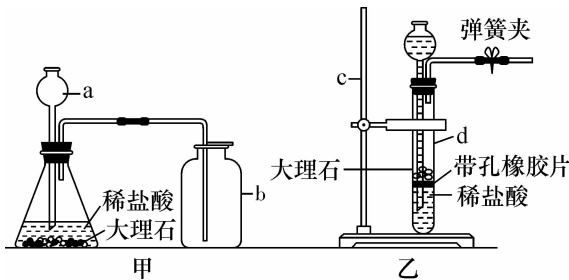


- (1) 写出有标号仪器的名称: ① 锥形瓶。
- (2) 若用上述 A 装置制取二氧化碳, 则发生反应的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, 若要制取和收集一瓶干燥的二氧化碳气体, 其装置接口的连接顺序是 afec (用接口字母从左至右连接)。

5. (5 分) 实验室开放日, 某科学兴趣小组的同学在老师的指导下, 拿出两瓶无标签的试剂, 分别是固体和液体, 取少量试剂在试管中混合, 立即产生一种无色气体, 同学们对此气体展开一系列探究。如果推测此气体是 CO_2 , 验证它的实验方案如下:

猜想	实验步骤	现象与结论
此气体可能是 CO_2	将产生的气体通入澄清石灰水中	澄清石灰水变浑浊, 此气体是 CO_2

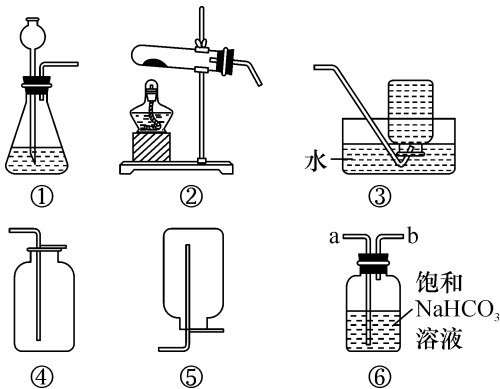
6. (12 分) 实验室里常用大理石与稀盐酸反应来制取二氧化碳, 某同学认真研究了课本中的实验装置 (如图甲), 对其中的气体发生装置进行了改进 (如图乙)。请回答下列问题:



- (1) 写出实验室里制取二氧化碳的化学反应方程式: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。
- (2) 写出标号仪器的名称: a. 长颈漏斗, b. 集气瓶, c. 铁架台, d. 试管。
- (3) 说明该同学进行实验装置改进的目的: 控制反应速率, 可随时使反应发生和停止。
- (4) 如何检查乙装置的气密性?
向长颈漏斗加入一定量的水, 使漏斗的下端口浸没在液面以下, 夹紧弹簧夹, 再加入少量的水, 停止加水后, 长颈漏斗中与锥形瓶中液面差保持不变, 说明该装置不漏气。

名师培优

7. (12 分) 根据下图回答有关问题:



- (1) 实验室制 CO_2 的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。
- (2) 实验室制取 CO_2 , 应选 ① (填序号, 下同) 作发生装置, 应选 ④ 作收集装置。
- (3) 若实验室用装置⑥除去 CO_2 中少量的氯化氢, 不纯气体应从 a (选填“a”或“b”) 导管导入。若要得到干燥纯净的 CO_2 , 按气流方向干燥装置应放于装置⑥之 后 (选填“前”或“后”)。
- (4) 若实验室用装置⑥检验 CO_2 , 则其中的药品应换为 澄清石灰水, 当观察到 石灰水变浑浊 的现象时, 则证明发生装置中产生的气体是 CO_2 。