

热点话题——碳中和

1. 为应对全球气候变化，我国向世界承诺：2030 年前达到“碳达峰”，2060 年前实现“碳中和”，体现了大国担当。“碳中和”里的“碳”指

- A. 原子 B. 元素 C. 二氧化碳 D. 含碳物质

2. 2022 年北京冬奥会采取了许多措施促进碳中和，下列冬奥会的做法与促进碳中和无关的是

- A. 火炬使用液态氢气做燃料 B. 衣服里加石墨烯实现快速升温
C. 场馆 100%使用绿色电源 D. 使用电动交通车

3. 碳达峰就是我们国家承诺在 2030 年前，二氧化碳的排放不再增长，达到峰值之后再慢慢减下去；而到 2060 年，针对排放的二氧化碳，要采取各种方式全部抵消掉，这就是碳中和。下列措施不利于“碳中和”的是

- A. 植树造林 B. 节能减排 C. 大力发展火力发电 D. 利用太阳能、风能发电

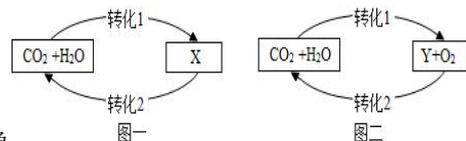
4. “碳中和”是指二氧化碳的排放与吸收达到平衡，实现“零排放”。下列有关二氧化碳说法正确的是

- A. 组成：二氧化碳由碳元素和氧元素组成
B. 结构：二氧化碳由碳原子和氧原子构成
C. 性质：二氧化碳会使人窒息，所以二氧化碳有毒
D. 用途：二氧化碳可用于冶炼金属

5. 2021 年 3 月全国两会期间，政府工作报告中提到的“碳达峰”、“碳中和”成为热词。“碳中和”指的是在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳或温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳或温室气体排放量，实现正负抵消，达到相对“零排放”。

如图是自然界中碳、氧循环简图（X 为 H_2CO_3 ，Y 为 $C_6H_{12}O_6$ ）。下列说法不正确的是

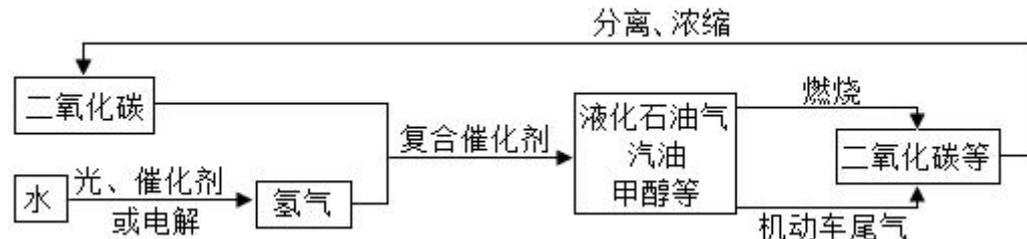
- A. 图一中的转化 1 是酸雨形成的主要原因
B. 图二中可实现有机物与无机物的相互转化
C. 绿色植物通过光合作用，将太阳能转化成化学能
D. 碳循环和氧循环有利于维持大气中氧气和二氧化碳含量的相对稳定



6. 中国科学家在国际上首次实现从 CO_2 到淀粉【 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 】的全合成，下列有关说法错误的是

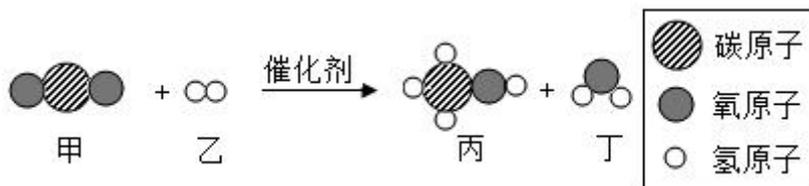
- A. 该技术有助于实现“碳达峰”和“碳中和” B. 将会有效缓解酸雨的发生
C. 淀粉中氧元素的质量分数最高 D. 淀粉是有机高分子化合物

7. 到本世纪中叶，完成“碳达峰”，实现“碳中和”是我国政府对世界的庄严承诺。科学家正在研究如图所示的工艺流程来实现对二氧化碳处理。从图分析得出的下列结论中，不正确的是

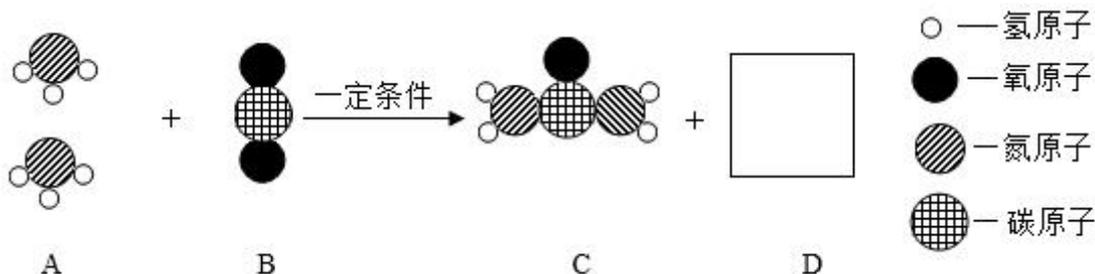


- A. 通过分离、浓缩可实现二氧化碳的循环利用以减少碳排放
B. 二氧化碳与氢气在复合催化剂下反应产物是混合物
C. 液化石油气、汽油、甲醇等物质燃烧都有二氧化碳产生
D. 利用降温、加压将二氧化碳分离是化学变化

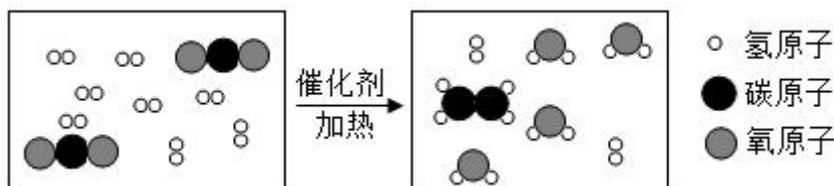
8. 为了完成 2060 年实现碳中和的目标，我们应积极探索二氧化碳的转化方法。下图是将二氧化碳高效转化为甲醇的微观过程（甲、乙、丙、丁分别代表图中对应的四种物质），关于该过程说法中，不正确的是



- A. 参加反应的甲和乙的分子个数比 1:1
 B. 反应前后原子的种类没有改变
 C. 反应前后涉及两种氧化物
 D. 该反应前后催化剂的质量不变
9. 为实现“碳中和”,需要吸收生产、生活中排放的二氧化碳。工业上利用二氧化碳生产尿素【CO(NH₂)₂】的微观示意图如下:下列说法中不正确的是



- A. 在方框中物质 D 的微粒图示为 
 B. 该反应涉及到的物质中有两种氧化物
 C. 反应中物质 C 与物质 D 的化学计量数之比为 1:1
 D. 参加反应的物质 A 与物质 B 的质量比为 17:44
10. 科学家采用新技术在一定条件下将二氧化碳转化为化工原料乙烯,既有利于碳中和,又制得工业原料,一举两得,其反应的微观示意图如下所示。下列说法错误的是



- A. 乙烯的化学式为 C₂H₄
 B. 反应生成的物质  与  质量比为 1:4
 C. 反应前后氧元素的化合价不变
 D. 反应前后原子的种类、个数不变
11. 中国科学家提出,利用我国丰富的镁矿资源将 CO₂ 吸收转变成重要的化工原料碳酸镁,生产示意图如图 2。国内外利用 CO₂ 跟氢气在特殊催化剂作用下合成甲醇 (CH₃OH),同时生成水。该反应已经在工厂规模化生产,实现减排同时又合成重要化工原料。

请回答下列问题:

(1) 为控制空气中 CO₂ 的含量,以下建议不可行的是_____ (填字母序号)。

- A. 开发新能源
 B. 禁止使用化石燃料
 C. 大力植树造林
 D. 发展公共交通
 E. 工业中用碱石灰吸收 CO₂
 F. 以 CO₂ 等为原料,生产碳酸镁、甲醇等产品

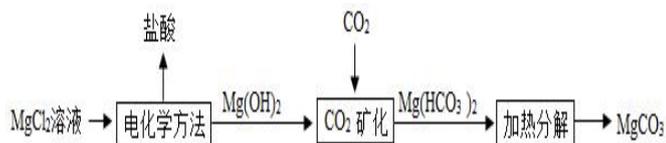
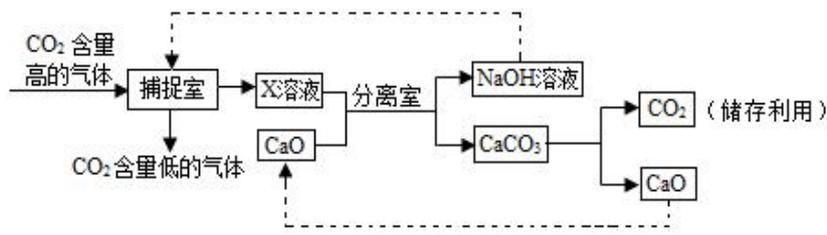


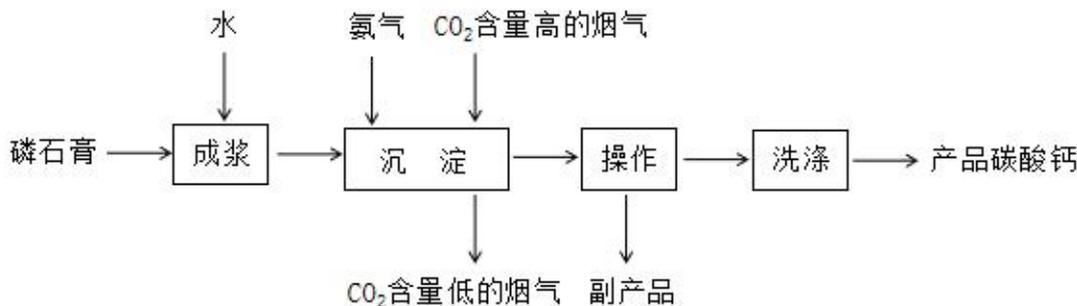
图2 氯化镁矿化利用二氧化碳示意图

- (2) 写出图 2 中“CO₂ 矿化”的化学方程式_____。
 (3) 利用 CO₂ 合成甲醇 (CH₃OH) 的化学方程式是_____。
 (4) 氢气燃烧具有热值高且_____的特点,开发使用氢能代替化石燃料将有效降低碳排放。但储存氢气比较困难,目前被认为最好的储氢方法是金属储存法,例如氢化钙 (CaH₂) 是一种常用的生氢剂,遇水后放出氢气同时生成一种碱,请写出该反应的化学方程式_____。
12. 我国科技部发布《“十二五”国家碳捕集利用与封存科技发展专项规划》,碳捕集、利用与封存 (CCUS) 技术可实现大规模二氧化碳减排。其基本过程如图所示 (部分条件及物质未标出):



- (1) 节能减排是我国的基本国策，过多排放二氧化碳造成的后果是_____。
- (2) 将工业生产中产生的 CO_2 含量高的气体吹入足量 NaOH 溶液来“捕捉” CO_2 ，则“捕捉室”中发生反应的化学方程式为_____。
- (3) 在“分离室”中，将 NaOH 溶液与 CaCO_3 进行分离的基本操作是_____，该操作中用到玻璃棒，所起的作用是_____。
- (4) 该流程图所标出的物质中，氧化物溶于水放出大量热，该反应的基本类型为_____，将该氧化物加入到 x 溶液中，其中发生复分解反应的化学方程式为_____。
- (5) 写出高温反应炉中碳酸钙高温分解的化学方程式为：_____。
- 该碳捕捉技术存在有一大缺点为_____。
- (6) 二氧化碳是一种宝贵的资源，利用和封存 CO_2 是缓解温室效应的重要途径。
- ①利用碳捕捉技术分离出来的 CO_2 可制成干冰，干冰可作制冷剂广泛用于食品的冷藏保鲜和运输等，这是因为_____。
- ②在高温高压下， CO_2 和 NH_3 利用某种催化剂可合成尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，同时生成水。该反应的化学方程式为_____。
- (7) 在实验室中用质量分数为 10% NaOH 溶液完全吸收 2.2g CO_2 ，则理论上至少需要该 NaOH 溶液的质量为_____g。
- (8) 流程图中已标出的物质中（除二氧化碳以外）有_____可以重复使用。若要确认“捕捉”后的气体中 CO_2 含量已经降得很低，先分别取一瓶“捕捉”前和一瓶“捕捉”后的气体，接下来的实验操作是_____。
13. 碳中和应对气候变化已成为全球共识，中国政府承诺在 2060 年实现碳中和，即一定时间内二氧化碳的排放总量，通过植树造林、节能减排等形式正负抵消，达到相对“零排放”。实现碳中和的对策主要有碳循环、碳减排、碳替代、碳转化等途径。
- (1) 碳循环：碳元素通过碳固定和碳释放的方式，在地球的大气圈、陆地生态圈、海洋圈和岩石圈中进行循环。以下能实现碳固定的是（ ）。
- A. 绿色植物光合作用 B. 盐碱土 C. 海水溶解 D. 燃烧化石燃料
- (2) 碳减排：重在节能提效。在冬奥场馆中采用的二氧化碳跨临界直冷制冰技术，与传统制冷方式相比，可实现节能 30% 以上，接近二氧化碳零排放。二氧化碳在常温常压下是气态，但在施加一定高压后，二氧化碳会变为临界状态的流体；这些流体随后被送到需要制冷的区域，在其蒸发过程中会大量吸热，进而达到降温制冷的目的。在二氧化碳跨临界直冷制冰技术中，二氧化碳发生_____（填“物理”或“化学”）变化，从微观角度看，发生变化的是_____。
- (3) 碳替代：新能源替代化石燃料。
- ①“用张北的风点亮冬奥的灯”，该过程中风能转化为_____。
- ②氢能是理想的绿色能源。当今全球产量 95% 氢气属于“灰氢”，即以化石能源或化工原料为基础制氢，如天然气和水蒸气在高温下制备得到氢气，另一种产物为空气的成分。写出该反应的化学方程式_____。采用可再生能源电解水制氢称为绿氢，写出制备绿氢的化学方程式_____。
- 以下关于氢能的说法正确的是（ ）
- A. 氢能具备来源广、无污染、热值高等优点
- B. 生产绿氢可以风电、光伏等可再生能源
- C. 生产灰氢和绿氢均能有效降低碳排放

(4) 碳转化：利用天然矿物和工业固废为原料，将二氧化碳转化为化工产品。下图是利用磷石膏固废（主要成分为 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）生产碳酸钙的工业流程图。



- ①步骤二“沉淀”通入气体适宜的反应条件是_____。
 A. 高温 B. 低温 C. 高压 D. 低压
- ②通入气体时先通氨气，后通二氧化碳的原因是_____。
- ③步骤三的操作为_____。实验室进行该操作需要用到的玻璃仪器为_____、烧杯、玻璃棒。副产品的用途之一是_____。
- ④写出沉淀时反应发生的化学方程式_____。

我国每年产出约 5000 万吨磷石膏固废，经测定其中 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数为 68.8%。若能将全部磷石膏进行二氧化碳矿化，一年可减排二氧化碳_____万吨。

14. 2020 年 9 月，习近平在联大针对气候变化表示：“中国将力争碳排放于 2030 年前达到峰值，争取在 2060 年前实现碳中和。”“碳”的转化与利用是实现碳中和的重要途径。

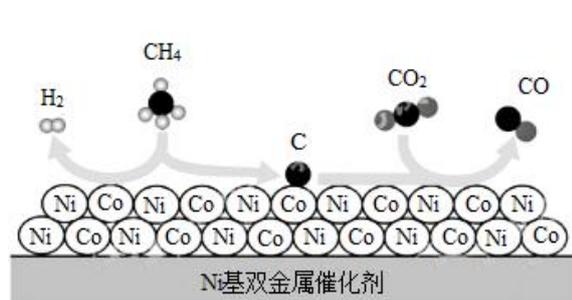


图 3

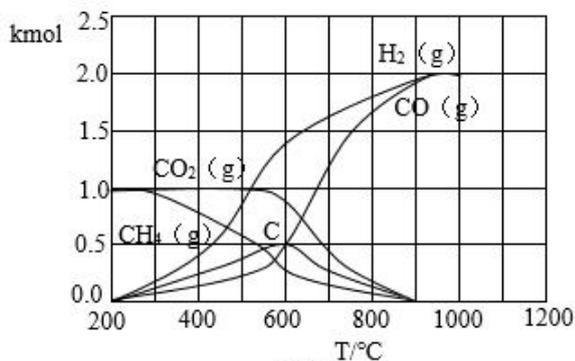
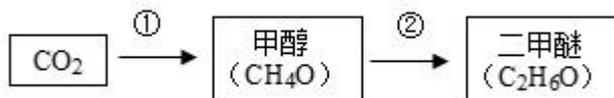


图 4

转化 I：一种实现二氧化碳转化为重要原料二甲醚 ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) 的途径如下：



反应①是二氧化碳与一种常见单质反应生成甲醇和水，该单质为_____（填化学式）。反应②是甲醇通过分解反应生成二甲醚和水，反应中生成的二甲醚和水的分子数之比为_____。

转化 II：2020 年哥伦比亚大学化学团队开发出了镍基双金属催化剂，用来将二氧化碳和甲烷两种温室气体在一定条件下进行重整得到两种气体燃料。反应过程如图 3 所示，写出反应的化学方程式_____，反应一段时间后该催化剂的催化效果降低的原因是_____。

反应中各物质的量随温度变化的曲线如图 4 所示，纵坐标数值越大表示该物质越多，由此可知，反应应在_____（填“较低”或“较高”）温度下进行。