

# 2023 学年第一学期上海市杨思高级中学期末质量检测

年级：高二 时长：60 分钟 学科：化学等级

相对原子质量：H-1 C-12 O-16

注：未做标注的均为单选

## 一、二氧化碳的资源化利用

1. 将  $\text{CO}_2$  转化为高价值的燃料或化工产品，是实现  $\text{CO}_2$  的资源化利用的有效途径之一。

(1) 从环境角度分析  $\text{CO}_2$  资源化利用的价值\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CO}_2$  资源化利用最廉价的方式是植物通过光合作用将二氧化碳转化成淀粉。淀粉水解，最终可以得到\_\_\_\_\_，实验室检验淀粉的方法是\_\_\_\_\_。

2. 我国研制出一种多功能复合催化剂，能将  $\text{CO}_2$  转化为烯烃和汽油，转化步骤如下：

$\text{CO}_2 \xrightarrow[\text{H}_2]{\text{步骤I}} \text{CO} \xrightarrow[\text{H}_2]{\text{步骤II}} (\text{CH}_2)_n \xrightarrow{\text{步骤III}} \text{汽油}$ 。步骤 I 除生成  $\text{CO}$  外，还生成另一种氧化物，其电子式为\_\_\_\_\_。

3. 丙烯( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ )在一定条件下可合成聚丙烯( $\left[ \text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right]_n$ )。

(1) 该合成反应的类型为\_\_\_\_\_反应。

A. 加成                      B. 加聚                      C. 取代                      D. 消去

(2) 聚丙烯属于\_\_\_\_\_(选填“纯净物”或“混合物”)。

4. 选择合适催化剂，通过光催化反应可将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  直接转化为甲醇、甲酸、甲烷和  $\text{CO}$  等燃料。

(1) 甲烷的结构式为\_\_\_\_\_。

(2) 甲酸和乙酸互为\_\_\_\_\_(选填“同系物”或“同分异构体”)。

(3) 乙酸俗名\_\_\_\_\_。写出乙酸在生活中的一种用途\_\_\_\_\_。

5. 2023 年杭州亚运会的火炬燃料甲醇( $\text{CH}_4\text{O}$ )是用二氧化碳加氢生成。

(1) 甲醇含有的官能团名称是\_\_\_\_\_。

(2) 每生产 1 吨甲醇可以消耗多少吨二氧化碳(写出计算过程)\_\_\_\_\_。

## 二、硫酸工业

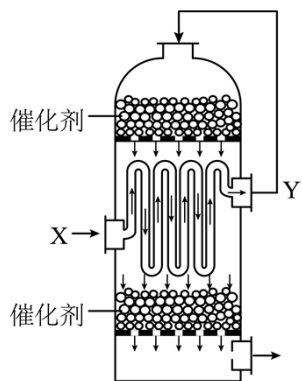
6. 硫酸工业的关键环节是  $\text{SO}_2$  的转化。转化步骤的化学反应方程式为： $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$  (放热反应)。

(1) 上述反应中，反应物的总能量\_\_\_\_\_(选填“大于”或“小于”)生成物的总能量。

(2) 硫酸工业中通过\_\_\_\_\_合理利用反应中产生的热量。

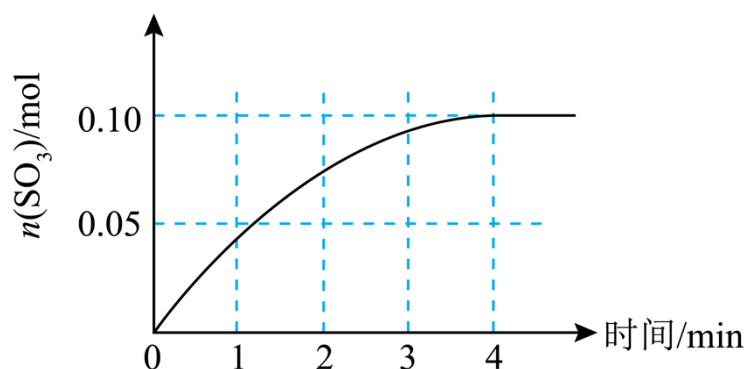
A. 沸腾炉                      B. 净化器                      C. 热交换器                      D. 吸收塔

(3) 下图是  $\text{SO}_2$  转化的设备“接触室”，Y 处流出的气体是\_\_\_\_\_。

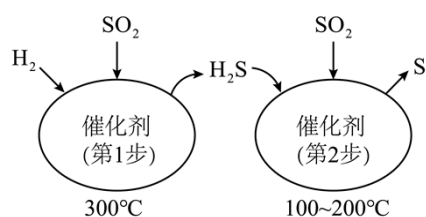


- A. 低温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$                       B. 低温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$  和  $\text{SO}_3$
- C. 高温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$                       D. 高温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$  和  $\text{SO}_3$

7. 一定温度下，在容积为 2L 的密闭容器内，通入一定量的  $\text{SO}_2$  和空气，在给定条件下发生反应生成  $\text{SO}_3$  的物质的量随时间的变化如下图所示：



- (1) 根据上图信息，从反应开始至达到平衡状态时， $\text{SO}_3$  的平均反应速率为\_\_\_\_\_。
- (2) 不能说明反应已达平衡状态的是\_\_\_\_\_。
- A.  $v(\text{SO}_2)_{\text{正}} = 2v(\text{O}_2)_{\text{逆}}$     B. 压强不变                      C.  $\text{SO}_2$  浓度不再发生变化    D. 密度不变
- (3) 对于  $\text{SO}_2$  的转化反应，改变条件\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)使  $\text{SO}_2$  完全转化为  $\text{SO}_3$ 。原因是\_\_\_\_\_。
- 升高温度，平衡\_\_\_\_\_ (选填“正向”、“逆向”或“不”)移动。
8. 为保护环境，必须对硫酸工业尾气中的少量  $\text{SO}_2$  进行脱硫处理。工业上采用  $\text{H}_2$  催化还原  $\text{SO}_2$ ，不仅可以消除  $\text{SO}_2$  污染，还可得到有价值的单质 S。反应分两步完成，如图所示，第一步反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。



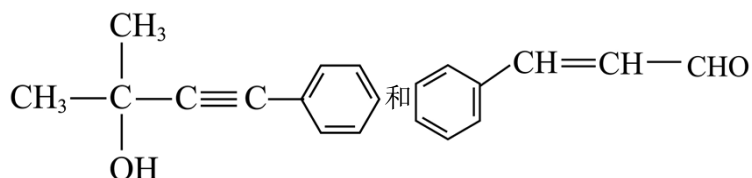
### 三、有机化学基础

9. 有机物结构复杂、种类繁多。为了使有机物都有对应的名称，需要建立起一套科学、系统的有机物命名规则。命名下列有机物：

(1)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$  \_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$  \_\_\_\_\_。

10. 用化学方法鉴别以下两种物质：\_\_\_\_\_。



11. 丁苯橡胶是合成橡胶的一种，其结构简式为  $\text{---}[\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}]\text{---}_n$ ，写出合成

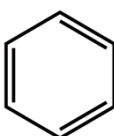
丁苯橡胶的单体的结构简式：\_\_\_\_\_。

12. 某烃的一溴代物经测定只有两种沸点不同的物质存在，则该烃可能是

A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$

B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

C.  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

D. 

13. 有机化合物分子中基团间的相互影响会导致其化学性质的改变。下列叙述能说明上述观点的是

A. 苯酚易与  $\text{NaOH}$  溶液反应，而乙醇不能

B. 苯和甲苯都能与  $\text{H}_2$  发生加成反应

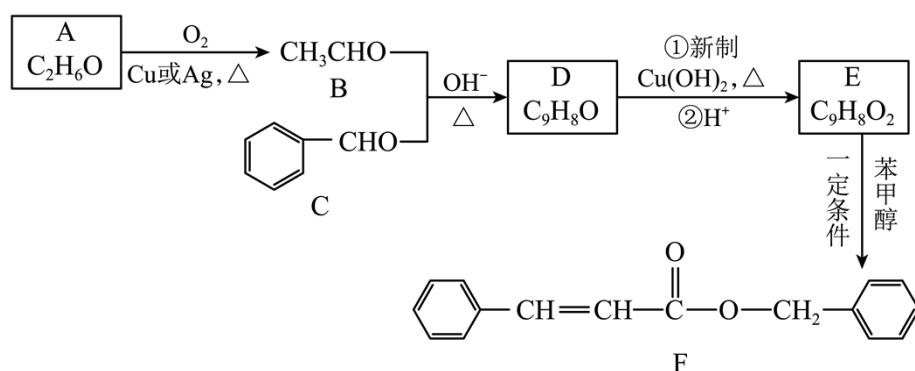
C. 乙烯能发生加成反应，而乙烷不能

D. 等物质的量的甘油和乙醇分别与足量  $\text{Na}$  反应，前者反应生成的  $\text{H}_2$  多

#### 四、化妆品苯丙烯酸苄酯的合成

14. 肉桂酸苄酯 F 又名苯丙烯酸苄酯，可用于制造防晒类和晒黑类化妆品，也用于配制人造龙涎香、东方型香精。

其一种合成路线如图：



已知：①  $2\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO} + \text{H}_2\text{O}$ 。

②  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{O}_2, \Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CHO}$ 。

(1) F 中的官能团名称为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，1molF 最多能与\_\_\_\_\_molH<sub>2</sub> 加成。

(2) D→E、E→F 的反应类型分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，D 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3) 请写出 E 生成 F 的化学方程式\_\_\_\_\_。

(4) 满足以下条件的 E 的同分异构体 M 有多种(不考虑立体异构)，其中核磁共振氢谱显示有 5 种不同化学环境的氢，氢原子之比为 1:2:2:1:2 的有机物的结构简式为\_\_\_\_\_。

a. 遇 FeCl<sub>3</sub> 溶液显紫色    b. 能发生银镜反应    c. 能与 Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub> 发生加成反应

(5) 乙烯和 OHCCCHO 为原料可以合成 HOOCCH=CHCH=CHCOOH，该有机物可以发生的有机反应类型有\_\_\_\_\_。

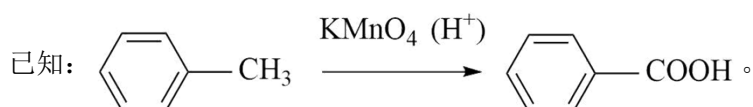
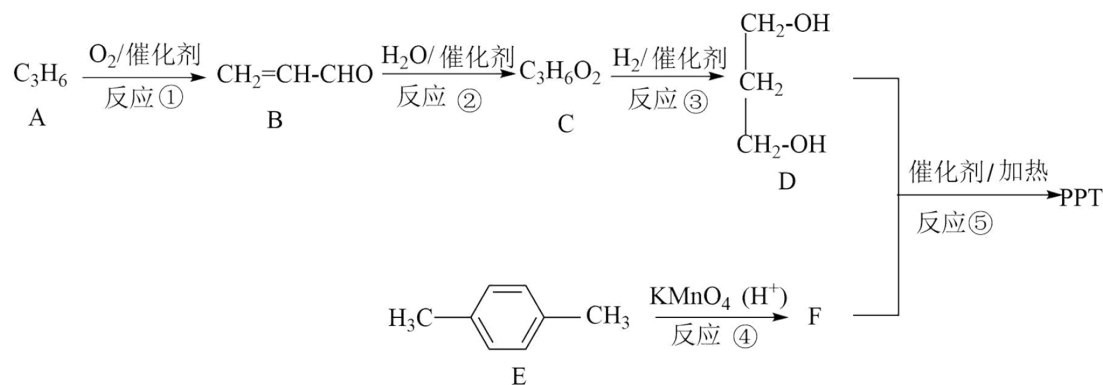
①加成；②加聚；③缩聚；④取代；⑤消去；⑥氧化；⑦还原

(6) 根据所学知识和题目信息，试用乙烯合成 CH<sub>3</sub>CH=CHCOOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>，无机试剂任选\_\_\_\_\_。

(合成路线常用的表达方式为：A  $\xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}}$  ……  $\xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}}$  B 目标产物)

## 五、有机高分子材料 PTT 的合成

15. PTT 是一种高分子材料，具有优异性能，能作为工程塑料、纺织纤维和地毯等材料而得到广泛应用。其合成路线可设计为：



(1) B 中含氧官能团为\_\_\_\_\_，反应②的反应类型为\_\_\_\_\_。

(2) 反应③的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 写出 PTT 的结构简式\_\_\_\_\_。

(4) 某有机物 X 的分子式为 C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O，X 与 B 互为同系物，写出一种 X 的结构简式\_\_\_\_\_。

## 六、青蒿素结构的探究

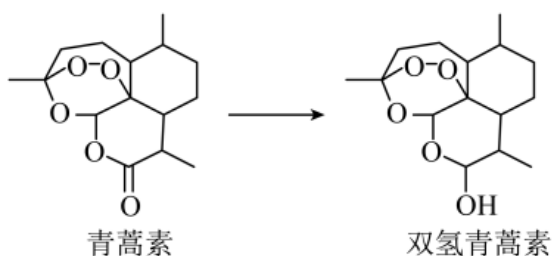
16.

人类很早就开始对动植物进行简单加工来获取有机物，例如酿酒、发酵之类的工艺就涉及了有机反应。此外，造纸、制糖、制备染料、提炼油脂等与有机物相关的生产实践也都一直伴随着人类文明的发展。1808 年，瑞典化学家\_\_\_\_\_在对有机物深入研究的基础上，首次提出了“有机化学”这一概念。

- A. 维勒                      B. 贝采利乌斯                      C. 凯库勒                      D. 李比希

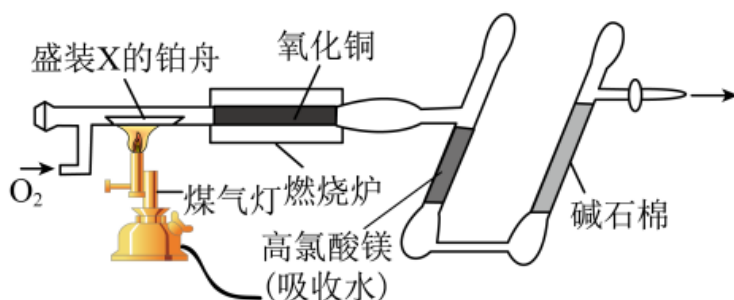
17. 我国科学家从黄花蒿茎叶中分离提取出具有抗疟活性的青蒿素，结构如下，其相对分子质量为 282，分子式为  $C_{15}H_{22}O_5$ ，成为治疗疟疾的首选药物，屠呦呦因此荣获诺贝尔奖。青蒿素、双氢青蒿素结构如图所示，都是治疗疟疾的有效药物。

(1) 下列有关这两种物质的说法正确的是\_\_\_\_\_。

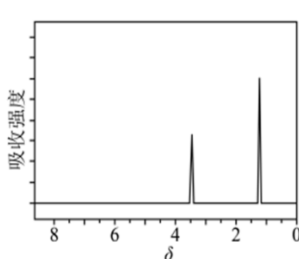
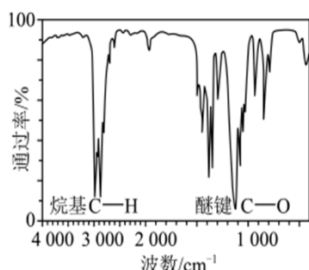
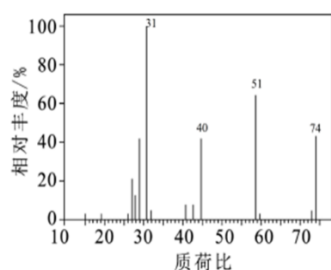


- A. 均能发生水解反应  
B. 均不属于芳香族化合物  
C. 青蒿素、双氢青蒿素是同分异构体  
D. 对青蒿素进行结构改良得到了药效更佳的双氢青蒿素，该过程发生了氧化反应青蒿素它可用有机溶剂 A 从中药中提取。

(2) 借助李比希法确定有机溶剂 A 的实验式(最简式)。利用如图所示的装置测定有机化合物 A 的组成，取 3.7gA 与足量氧气充分燃烧，实验结束后，高氯酸镁的质量增加 4.5g，碱石棉的质量增加 8.8g。



使用现代分析仪器对有机化合物 A 的分子结构进行测定，相关结果如下：



①根据图 1，A 的相对分子质量为\_\_\_\_\_，分子式为\_\_\_\_\_。

②根据图 2，推测 A 可能所属有机化合物的类别\_\_\_\_\_。

③根据以上结果和图 3(两组峰的面积比为 2:3)，推测 A 的结构简式为\_\_\_\_\_。

④以上三幅图中图中图 1、图 2、图 3 分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

A. 核磁共振氢谱    B. 红外光谱    C. 质谱    D. X-射线衍射图谱

# 2023 学年第一学期上海市杨思高级中学期末质量检测

年级：高二 时长：60 分钟 学科：化学等级

相对原子质量：H-1 C-12 O-16

注：未做标注的均为单选

## 一、二氧化碳的资源化利用

1. 将  $\text{CO}_2$  转化为高价值的燃料或化工产品，是实现  $\text{CO}_2$  的资源化利用的有效途径之一。

(1) 从环境角度分析  $\text{CO}_2$  资源化利用的价值\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CO}_2$  资源化利用最廉价的方式是植物通过光合作用将二氧化碳转化成淀粉。淀粉水解，最终可以得到\_\_\_\_\_，实验室检验淀粉的方法是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 既能有效减少温室气体  $\text{CO}_2$  的排放量，又能充分利用碳资源

(2) ①. 葡萄糖 ②. 取样品少量于试管中，加入碘水，若变蓝，证明是淀粉

【解析】

【小问 1 详解】

$\text{CO}_2$  能造成温室效应，将  $\text{CO}_2$  转化为高价值的燃料或化工产品，既能有效减少温室气体  $\text{CO}_2$  的排放量，又能充分利用碳资源；

【小问 2 详解】

淀粉属于多糖，淀粉水解最终可以得到葡萄糖；淀粉遇碘水变成蓝色，实验室检验淀粉的方法是取样品少量于试管中，加入碘水，若变蓝，证明是淀粉。

2. 我国研制出一种多功能复合催化剂，能将  $\text{CO}_2$  转化为烯烃和汽油，转化步骤如下：

$\text{CO}_2 \xrightarrow[\text{H}_2]{\text{步骤 I}} \text{CO} \xrightarrow[\text{H}_2]{\text{步骤 II}} (\text{CH}_2)_n \xrightarrow{\text{步骤 III}} \text{汽油}$ 。步骤 I 除生成  $\text{CO}$  外，还生成另一种氧化物，其电子式为\_\_\_\_\_。

【答案】 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$

【解析】

【详解】步骤 I 中  $\text{CO}_2$  生成  $\text{CO}$  时，C 元素化合价降低，则 H 元素化合价升高， $\text{H}_2$  参加反应生成  $\text{H}_2\text{O}$ ，水的电子式为  $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ 。

3. 丙烯( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ )在一定条件下可合成聚丙烯( $\left[\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\right]_n$ )。

(1) 该合成反应的类型为\_\_\_\_\_反应。

A. 加成 B. 加聚 C. 取代 D. 消去

(2) 聚丙烯属于\_\_\_\_\_(选填“纯净物”或“混合物”)。

【答案】(1) B (2) 混合物

【解析】

【小问 1 详解】

丙烯( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ )在一定条件下可合成聚丙烯 $\left[\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\right]_n$ ，该反应为加聚反应，故选 B；

【小问 2 详解】

聚丙烯为聚合物，聚合物为混合物。

4. 选择合适催化剂，通过光催化反应可将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  直接转化为甲醇、甲酸、甲烷和 CO 等燃料。

(1) 甲烷的结构式为\_\_\_\_\_。

(2) 甲酸和乙酸互为\_\_\_\_\_ (选填“同系物”或“同分异构体”)。

(3) 乙酸俗名\_\_\_\_\_。写出乙酸在生活中的一种用途\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  (2) 同系物

(3) ①. 醋酸 ②. 作调味品

【解析】

【小问 1 详解】

甲烷分子式为  $\text{CH}_4$ ，C、H 之间以单键相连，结构式为  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ ；

【小问 2 详解】

甲酸结构简式为  $\text{HCOOH}$ ，乙酸的结构简式为  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ，两者结构相似，相差一个  $\text{CH}_2$ ，互为同系物；

【小问 3 详解】

乙酸俗称为醋酸；生活中乙酸作为调味品醋的主要成分。

5. 2023 年杭州亚运会的火炬燃料甲醇( $\text{CH}_4\text{O}$ )是用二氧化碳加氢生成。

(1) 甲醇含有的官能团名称是\_\_\_\_\_。

(2) 每生产 1 吨甲醇可以消耗多少吨二氧化碳(写出计算过程)\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 羟基 (2)  $\frac{1 \times 10^6 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} \times 44 \text{ g/mol} = 1.375 \text{ 吨}$

【解析】

【小问 1 详解】

甲醇的结构简式为  $\text{CH}_3\text{OH}$ ，官能团为羟基；

### 【小问 2 详解】

根据碳元素守恒可知,  $n(\text{CO}_2)=n(\text{CH}_3\text{OH})$ , 每生产 1 吨这种甲醇, 可以消耗  $\text{CO}_2 \frac{1 \times 10^6 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} \times 44 \text{ g/mol} = 1.375$  吨。

## 二、硫酸工业

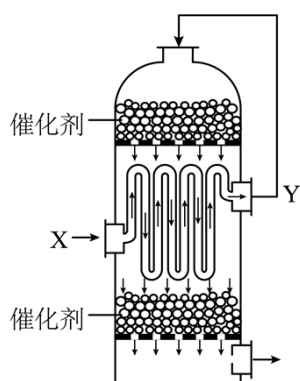
6. 硫酸工业的关键环节是  $\text{SO}_2$  的转化。转化步骤的化学反应方程式为:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$  (放热反应)。

(1) 上述反应中, 反应物的总能量\_\_\_\_\_ (选填“大于”或“小于”)生成物的总能量。

(2) 硫酸工业中通过\_\_\_\_\_合理利用反应中产生的热量。

- A. 沸腾炉                      B. 净化器                      C. 热交换器                      D. 吸收塔

(3) 下图是  $\text{SO}_2$  转化的设备“接触室”, Y 处流出的气体是\_\_\_\_\_。



- A. 低温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$                       B. 低温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$  和  $\text{SO}_3$   
C. 高温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$                       D. 高温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$  和  $\text{SO}_3$

【答案】(1) 大于      (2) C      (3) C

### 【解析】

#### 【小问 1 详解】

$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$ , 该反应为放热反应, 故反应物的总能量大于生成物的总能量;

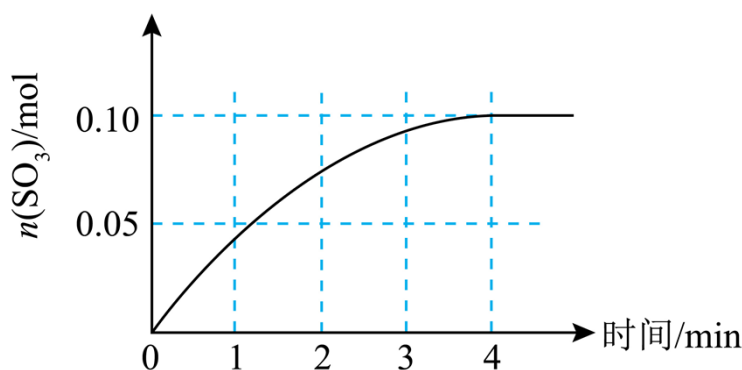
#### 【小问 2 详解】

为合理利用反应中产生的热量, 热交换器在硫酸工业中与接触室设备结合,  $\text{SO}_2$  在接触室中催化氧化为  $\text{SO}_3$ ;

#### 【小问 3 详解】

图中, Y 处的气体成分为高温的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$ , 与 X 处的气体成分相同, 只是温度不同,  $\text{SO}_3$  会从下方出口排出, 故选 C。

7. 一定温度下, 在容积为 2L 的密闭容器内, 通入一定量的  $\text{SO}_2$  和空气, 在给定条件下发生反应生成  $\text{SO}_3$  的物质的量随时间的变化如下图所示:



(1) 根据上图信息, 从反应开始至达到平衡状态时,  $\text{SO}_3$  的平均反应速率为\_\_\_\_\_。

(2) 不能说明反应已达平衡状态的是\_\_\_\_\_。

A.  $v(\text{SO}_2)_{\text{正}} = 2v(\text{O}_2)_{\text{逆}}$  B. 压强不变 C.  $\text{SO}_2$  浓度不再发生变化 D. 密度不变

(3) 对于  $\text{SO}_2$  的转化反应, 改变条件\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)使  $\text{SO}_2$  完全转化为  $\text{SO}_3$ 。原因是\_\_\_\_\_。

升高温度, 平衡\_\_\_\_\_ (选填“正向”、“逆向”或“不”)移动。

【答案】(1)  $0.0125\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (2) D

(3) ①. 不能 ②. 该反应为可逆反应 ③. 逆向

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知, 从反应开始到达到平衡时, 共进行了 4min,  $\text{SO}_3$  的平均反应速率为  $\frac{0.10\text{mol}}{\frac{2\text{L}}{4\text{min}}} = 0.0125\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

【小问 2 详解】

反应方程式为  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$ ,

A. 不同物质表示正逆反应速率, 且之比等于化学计量数之比, 说明正反应速率等于逆反应速率, 反应达到平衡状态, A 不符合题意;

B. 反应为前后气体分子数不同的反应, 压强随反应的进行发生变化, 当压强不变时, 反应达到平衡状态, B 不符合题意;

C.  $\text{SO}_2$  浓度不再发生变化, 即  $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ , 反应达到平衡状态, C 不符合题意;

D. 体系中物质均为气体, 气体总质量不变, 容器恒容密闭, 根据可知, 混合气体的密度始终保持不变, 不能判断反应是否达到平衡状态, D 符合题意;

故选 D;

【小问 3 详解】

$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$ , 该反应为可逆反应, 即使改变条件,  $\text{SO}_2$  也不能完全转化为  $\text{SO}_3$ , 且该反应为放热反应, 升高温度, 该反应向逆反应方向移动。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/418067131031006121>