

姓名 \_\_\_\_\_ 座位号 \_\_\_\_\_  
(在此卷上答题无效)

# 化 学

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。第I卷第1至第4页,第II卷第5至第8页。  
总分100分,考试时间90分钟。

考生注意:

1. 答题前,考生务必在试题卷、答题卡规定的地方填写自己的姓名、座位号。
2. 答题时,每小题选出答案后,用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。
3. 书写工整,字迹清晰。答案必须写在答题卡上,写在试题卷、草稿纸上无效。
4. 本试卷主要考查:必修1、必修2、必修3、选修4、选修5、选修6、选修7、选修8。

## 第I卷(选择题 共34分)

一、选择题(每小题只有一个正确选项,每小题2分,共34分。)

1. 中华灿烂文明源远流长的历史和文化,化学为人类文明进步做出了巨大贡献,下列分析错误的是
  - A. 两千余年前用谷物酿造出酒和醋,此过程发生水解反应、分解反应、氧化反应
  - B. 古代用青矾制造可母皮,青矾属于合金材料
  - C. 闻名世界的秦兵马俑是陶制品,陶器是黏土烧制成的硅酸盐材料
  - D. 打磨钻石制指南针,钻石的主要成分为  $Fe_2O_3$
2. 化学与生活密切相关,下列叙述不涉及氧化还原反应的是
  - A. 还原铁粉作为“双吸剂”用于食品保鲜
  - B. 小苏打用作食品膨松剂
  - C. 过氧化氢作为“彩漂剂”洗涤衣物,能去渍、除菌
  - D. 沼气池内秸秆及粪便等通过发酵产生甲烷
3. 物质性质是化学学科核心素养的重要内容,下列推理合理的是
  - A. 少量的钠保存在煤油中,少量的锂也保存在煤油中
  - B. Si、As 和 Ge 的单质是半导体材料,同族 Pb 的单质也是半导体材料
  - C. Mg 可以在  $Cl_2$  气体中燃烧,Na 也可以在  $CO_2$  气体中燃烧
  - D. Fe 能与  $HCl$  溶液产生红褐色沉淀,Fe 也能与  $NaOH$  溶液产生红褐色沉淀
4. 下列实验操作能达到实验目的的是

目的	操作
A. 鉴别钾元素的焰色反应火焰颜色	用洁净铂丝蘸取待测药品,在酒精灯上灼烧,直接观察火焰颜色 X
B. 测量 $NaClO$ 溶液的 pH	用洁净的玻璃蘸取待测液,点在干燥的 pH 试纸上 X
✓ 清洗做过铜反应实验所用的试管	先用稀硝酸清洗,然后再用水清洗
D. 称取 0.0g NaOH 固体	在托盘天平两侧放大小相同的纸,右侧放砝码,左侧放氢氧化钠,使天平平衡

【C-022】化学试卷 第1页(共6页)

下列有关说法错误的是

A. 原子序数为11的原子，其核外电子总数为11

B. 12g  $^{12}\text{C}$  和 12g  $^{13}\text{C}$  所含有的原子数相等

C. 1mol  $\text{FeCl}_3$  水解形成的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体粒子数为  $3N_A$

D. 1mol  $\text{Na}_2\text{O}$  和 1mol  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的混合固体中含有的离子总数为  $3N_A$

8.  $^{12}\text{C}$  和  $^{13}\text{C}$  在活着的动植物体内的比值和大气  $\text{CO}_2$  中的比值是相等的，但动植物死亡后，由于  $^{12}\text{C}$  不断衰变， $^{12}\text{C}$  的原子数不断减少， $^{12}\text{C}$  和  $^{13}\text{C}$  的比值便不断下降。考古工作者根据  $^{12}\text{C}$  和  $^{13}\text{C}$  的比值的变化推算出生物化石的年代。下列有关说法错误的是

A. 考古时利用  $^{12}\text{C}$  测定一些文物的年代

B.  $^{12}\text{C}$  和  $^{13}\text{C}$  互为同位素

C.  $^{12}\text{C}$  和  $^{13}\text{C}$  所含中子数均为 6

D.  $^{12}\text{C}$  和  $^{13}\text{C}$  的化学性质几乎相同

9. 下列有关物质性质和用途的说法错误的是

A. 玻璃不是无机非金属材料

B. 水玻璃不是胶体，是混合物

C. 金刚石不是单质，是碳的一种同素异形体

D. 水玻璃不是胶体，是混合物

10. 部分无机物按物质的分类与化合物关系如图。下列推断不合理的是

A. x 是金属单质，y 是金属氧化物

B. z 是金属单质，w 是金属氧化物

C. x 是金属单质，y 是金属氧化物

D. z 是金属单质，w 是金属氧化物

11. 下列有关离子方程式书写正确的是

A. 小苏打中和胃酸过多:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

B. 用  $\text{SO}_2$  消毒与洁厕灵混用产生有毒气体:  $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C. 氯化铁溶液腐蚀铜电路板:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

D. 实验室用硫酸铝溶液与过量的氨水制取氢氧化铝:  $2\text{Al}^{3+} + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 6\text{NH}_4^+$

12. 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

A. 0.1mol/L  $\text{NaHCO}_3$  溶液中:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{SCN}^-$

B. 0.1mol/L  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  溶液中:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$

C. 0.1mol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液中:  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{SCN}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$

D. 0.1mol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液中:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$

13. 高铁酸钾 ( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ ) 具有强氧化性，只在碱性环境中稳定存在，是一种新型的绿色消毒净水剂。工业上以黄铁矿 (主要成分为  $\text{FeS}_2$ ) 为原料制备  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  生产过程如下:

黄铁矿  $\xrightarrow[\text{过滤}]{\text{焙烧}} \text{Fe}_2\text{O}_3$   $\xrightarrow[\text{氧化}]{\text{NaClO 溶液}} \text{Fe}^{3+}$   $\xrightarrow[\text{氧化}]{\text{NaOH 溶液}} \text{Fe}^{6+}$   $\xrightarrow[\text{操作 X}]{\text{NaOH 固体}} \text{Na}_2\text{FeO}_4$

下列有关说法错误的是

A. 滤渣的主要成分是  $\text{SiO}_2$

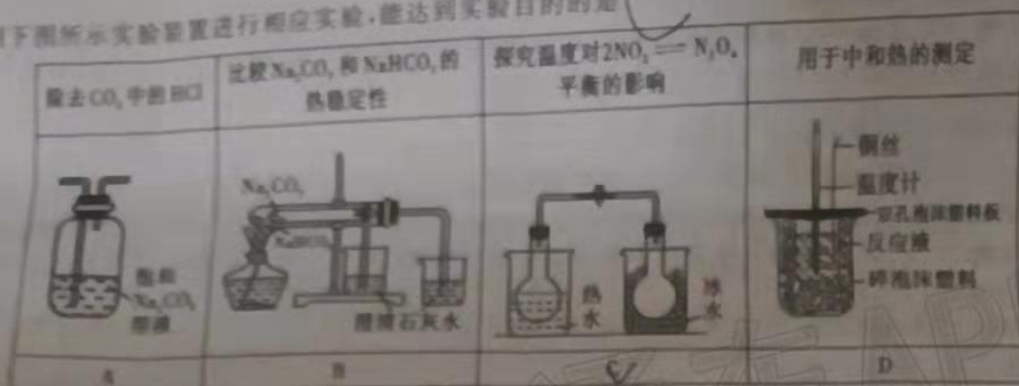
B. 加入  $\text{NaClO}$  溶液进行第一次氧化是将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化生成  $\text{Fe}^{3+}$

C. 第二次加入  $\text{NaClO}$  溶液发生反应的离子方程式为:  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{ClO}^- + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 10\text{H}^+$

D. 已知加入  $\text{NaOH}$  固体， $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  结晶析出，所以操作 X 为: 过滤、洗涤、干燥

【C-022】化学试卷 第 2 页 (共 6 页)

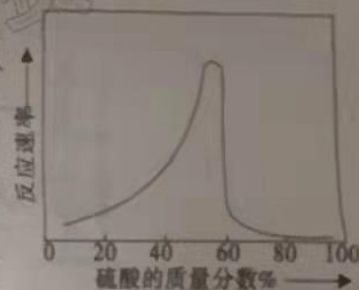
12. 用下图所示实验装置进行相应实验,能达到实验目的的是 **C**



13. 据报道一次硫酸泄漏事故中,当操作者从存有浓硫酸的铁桶车中部酸时,发现连接出口管处滴漏硫酸。此时,他端来一盆冷水,让滴管处浸泡在水里,本想减慢滴酸速度,谁知大量硫酸漏出,导致造成更大事故。实验时,铁与硫酸反应速率随硫酸质量分数的变化关系如图所示:

下列有关说法正确的是

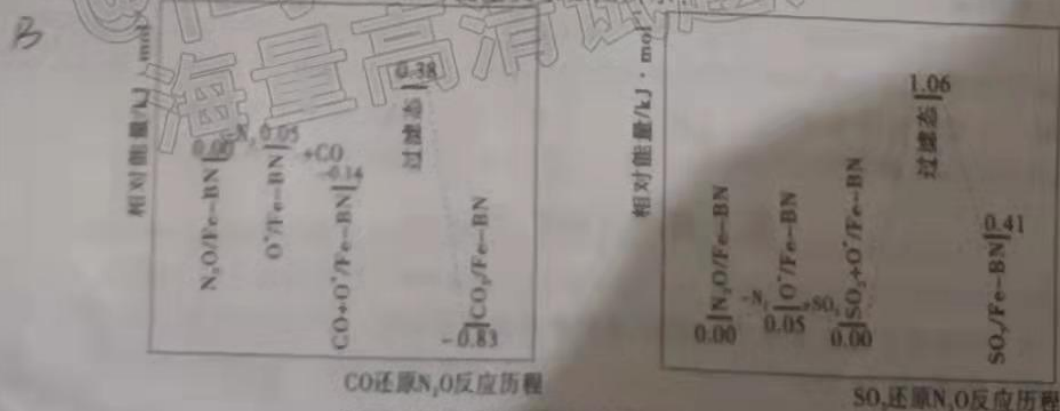
- A. 浓硫酸用铁桶车贮存,因为常温时浓硫酸与铁不发生任何化学反应
- B. 硫酸浓度低于 50% 时,硫酸浓度越大,与铁反应速率越快,方程式为  $2Fe + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2 \uparrow$
- C. 硫酸浓度大于 50% 时,与铁反应速率急剧减慢,因为浓硫酸将铁表面还原生成牢固的氧化膜,阻止内层金属发生反应,即“钝化”。
- D. 当浓硫酸被稀释,钝化状态消失,浓度为 50%~60% 时,腐蚀达到最大速率,这是造成事故的原因



14. 除去 NaNO<sub>3</sub> 中的 NaNO<sub>2</sub> 的方法:将原料加热溶解于水中,加入计算量(根据 NaNO<sub>2</sub> 含量按下式计算)的 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>,一起煮沸 2 小时,NaNO<sub>2</sub> 发生  $NaNO_2 + NH_4NO_3 \rightarrow NaNO_3 + N_2 \uparrow + 2H_2O$  反应而除去,有关该反应说法正确的是

- A. 若除去 13.8g NaNO<sub>2</sub>,理论加入 16.0g NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 固体
- B. NaNO<sub>2</sub> 作还原剂,NaNO<sub>3</sub> 是氧化产物
- C. 被氧化与被还原的氮原子之比为 1:2
- D. 当产生 22.4L N<sub>2</sub> 时,转移电子总是为 3N<sub>A</sub>

15. N<sub>2</sub>O 作为一种温室气体,全球变暖潜能值是 CO<sub>2</sub> 的 300 多倍,由于化石燃料的燃烧以及农业含氮化学品的广泛使用,导致 N<sub>2</sub>O 气体的产生量逐年升高。人们开发研究以 Fe-BN 为催化剂,利用 CO 和 SO<sub>2</sub> 还原 N<sub>2</sub>O 的反应历程及相对能量关系如图所示



【C-022】化学试卷 第 3 页(共 6 页)

下列有关说法错误的是

- A. CO和SO<sub>2</sub>还原NO的反应均为放热反应
- B. CO和SO<sub>2</sub>还原NO的两个反应均是氧化还原反应
- C. SO<sub>2</sub>还原NO的化学方程式为:  $SO_2 + NO \xrightarrow{Fe^{2+}} SO_3 + N_2$
- D. Fe<sup>2+</sup>-SO<sub>2</sub>体系还原NO时,CO比SO<sub>2</sub>还原NO更容易

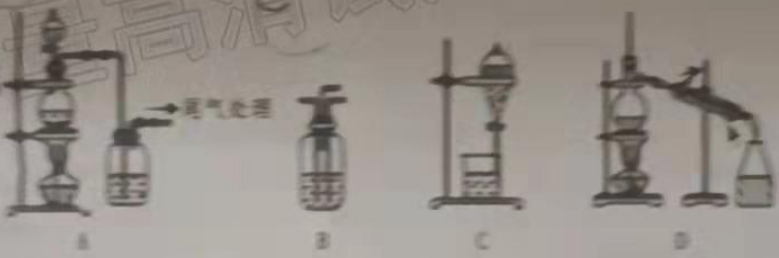
20. 最新研究表明在四硫杂(结构式如图示)对新冠病毒有很好的抵抗作用,其中X原子的电子数等于硫原子, Y, Z, M, N四种元素均位于X元素的下一周期且原子序数依次递增,下列叙述正确的是

- A. 原子半径: Y < Z < M < N
- B. 简单氢化物的稳定性: Y > Z > M > N
- C. 最高正价: Y < Z < M < N
- D. Y, Z, M均可以与X形成多种化合物

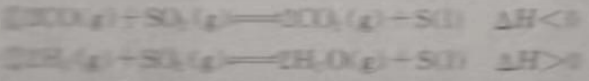
21. 实验室制备无水硫酸铜的实验如下:



以上装置中不适宜用到的实验装置是



22. 处理含硫废气方法之一是水煤气还原法,发生的化学反应:



在T℃下,向体积不变的2L密闭容器中充入反应物气体发生①、②反应,20min时达到平衡,部分数据如下表:

	CO(g)	SO <sub>2</sub> (g)	H <sub>2</sub> (g)	H <sub>2</sub> O(g)
起始/mol	4.00	1.00	2.00	0
平衡/mol	2.00	0.50	1.00	2.00

- A. 平衡时,CO<sub>2</sub>的浓度为1.00 mol/L
- B. 反应①的平衡常数K = 0.04 mol·L<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>
- C. 达平衡时,SO<sub>2</sub>的转化率为50%
- D. T℃下,反应②的平衡常数K = 400 L·mol<sup>-1</sup>

第II卷(非选择题 共45分)

考生注意事项:

请用0.5毫米黑色签字笔在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。

二. 填空题(包括4大题,共45分)

19. (12分)

实验室用  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ AgNO}_3$  标准溶液来测定水中氯的含量。

I. 配制  $500 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ AgNO}_3$  标准溶液

(1) 配制  $500 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ AgNO}_3$  标准溶液需用托盘天平(带砝码)称取 8.5  $\text{g AgNO}_3$  固体, 实验中需用的玻璃仪器除烧杯、玻璃棒、量筒外还缺少 500 mL 容量瓶

(2) 玻璃棒在该实验中的作用有 引流。会造成硝酸银溶液的浓度偏大的是

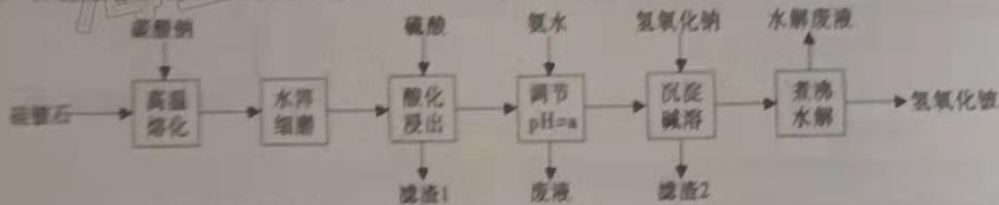
- A. 称量硝酸银固体时, 将砝码放左盘, 硝酸银固体放右盘  
B. 溶解、转移硝酸银溶液后, 溶解用的仪器洗涤 2~3 次, 并将洗涤液转移到容量瓶中  
C. 定容时, 不小心加水超过刻度线, 将多余的液体吸出直至到刻度线  
D. 定容时俯视刻度线

II. 测定水中氯的含量

(3) 取  $10.0 \text{ mL}$  水样于  $250 \text{ mL}$  锥形瓶中, 用硝酸银标准溶液滴定, 重复滴定 2 次, 消耗硝酸银溶液平均体积为  $8 \text{ mL}$ , 水中  $\text{Cl}^-$  的物质的量浓度为  $4.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (用含  $V$  的代数式表示)。

20. (12分)

硅铍石的主要成分  $\text{Be}_2\text{SiO}_5$  (含少量  $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  杂质), 因酷似水晶而有“似晶石”之称, 是一种硅酸盐矿物。以硅铍石为原料制取氢氧化铍的工业流程如下:



已知: I. 铍与铝化学性质相似, 具有两性;

II. 某些金属离子开始沉淀及沉淀完全的 pH 数据

金属离子	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Be}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$
开始沉淀的 pH	2.2	3.5	5.2	12.4	8.1
沉淀完全的 pH	3.2	4.7	8.8	13.8	9.4

(1) 加入碳酸钠高温熔化时硅铍石中  $\text{Al}_2\text{O}_3$  反应的化学方程式为:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 \uparrow$ ; 此步骤在实验操作中需要用到下列 B 仪器(填序号)。

- A. 瓷坩埚 B. 玻璃棒 C. 泥三角 D. 蒸发皿

(2) 水淬后细磨的目的,

(3) 滤渣 1 的主要成分是  $\text{CaSO}_4$  和  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

(4) 加入氨水调节 pH 值 a 是 5.2。

(5) 沉淀碱溶时发生反应的离子方程式为:  $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

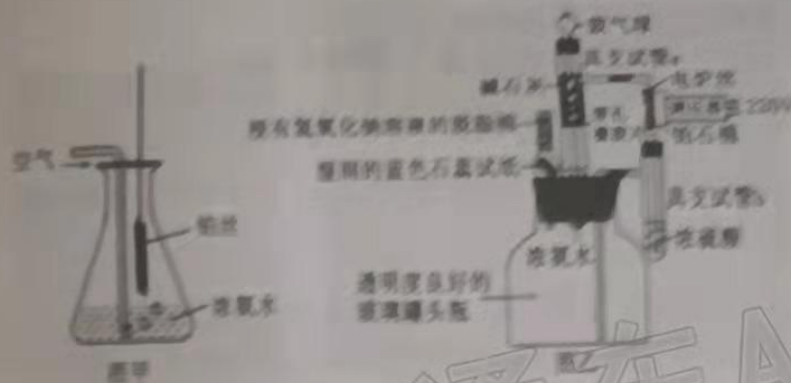
(6) 水解废液含有  $\text{NaOH}$  溶液可以导入到 沉淀碱溶 步骤中循环使用。

21. (12分)

氨气与氧气催化氧化是工业制取硝酸的反应之一, 实验室设计某些装置如下:

I. 如图甲, 其实验操作是, 缓慢地把空气通入盛浓氨水的锥形瓶, 再把红热的螺旋状铂丝接近液面, 但不要使铂丝跟氨水接触。观察锥形瓶内有白色烟雾产生。

(1) 氨气催化氧化反应的化学方程式为:  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

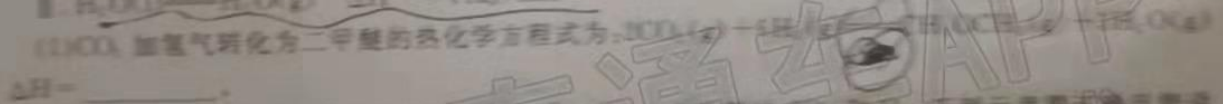


- (2) 加热后的铂丝伸入到锥形瓶内保持红热的原因为\_\_\_\_\_。
- (3) 图甲中未能观察到红棕色气体而看到白色烟雾,其成分的化学式为\_\_\_\_\_。
- Ⅱ. 根据图甲的实验现象,有的学生认为氨气没有和氧气发生反应,看到白色烟雾可能是氨气溶于水的现象,于是有人设计如图乙所示装置,利用氨气溶于水的具支试管,内装入空气以使得氨气,使灼热的铂丝作为催化剂,在电炉丝加热下进行加热,片刻,罐头瓶内有红棕色气体生成。
- (4) 具支试管上内的浓氨水的名称为\_\_\_\_\_。
- (5) 湿润的蓝色石蕊试纸的现象为\_\_\_\_\_。
- (6) 图乙能观察到红棕色气体的原因:\_\_\_\_\_。
- (7) 图乙所示装置与图甲装置比较,其优点除了能观察到红棕色气体外,还有\_\_\_\_\_。

22. (10分)

研究利用  $\text{CO}_2$  转化为有机物,对实现“碳达峰”和“碳中和”有重要的意义,将燃煤废气中的  $\text{CO}_2$  加氢气一步法合成二甲醚技术是利用  $\text{CO}_2$  资源的重要途径。

已知,  $\text{H}_2$  和  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的燃烧热分别为  $285.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $1455\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。



(2) 在一定温度下,向一定质量的密闭容器中,加入一定质量的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$ ,下列示意图中能说明反应在  $t_1$  时刻达到平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填序号)



(3) 当压强不变时,  $\text{CO}_2$  加氢气转化为二甲醚的反应在不同温度、不同投料比时,  $\text{CO}_2$  的平衡转化率关系如图所示, (已知  $K_p$  是同一气体的平衡分压代替物质的量浓度,表示的压力平衡常数)

则该化学平衡常数随投料比  $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)$  增大,  $\text{CO}_2$  转化率增大的原因\_\_\_\_\_。若要得到新温度  $T_2$ ,  $T_2$  (填“>”或“<”)  $T_1$ ,  $T_2$  下通过某点计算此  $\text{CO}_2$  加氢气转化为二甲醚的反应的压力平衡常数  $K_p$  为\_\_\_\_\_ (用字母的代数式表示,不用带单位)。

