

高三教学质量检测（一）

化学试题

2022.11

注意事项：

1. 答题前，考生务必先将姓名、班级、准考证号填涂清楚。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔将对应题目的答案标号涂黑。
3. 非选择题答案必须使用 0.5 毫米的黑色字迹签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
4. 保持卡面清洁，严禁折叠，严禁在答题卡上做任何标记。
5. 若不按上述事项要求填写、答题，影响评分，后果自负。

可能用到的相对原子质量：

H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Ti 48 Fe 56 Cu 64

一、本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

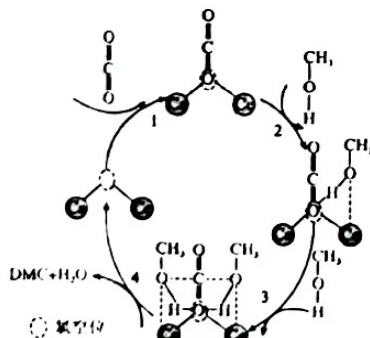
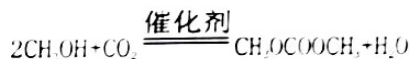
1. 化学与科技、生产、生活有密切的关系，下列叙述不正确的是
 - A. 在碳中和研究中，选择合适的催化剂将 CO_2 氧化为甲酸等液体燃料
 - B. 绿色植物进行光合作用时，将太阳能转化为化学能“贮存”起来
 - C. 我国海洋开发走向“深蓝时代”，大型舰艇的底部常镶铁锌块做负极，防止船底腐蚀
 - D. 丝绸主要成分是高分子化合物蛋白质。

2. 仅用下表提供的实验仪器，能达到相应实验目的的是

	实验仪器及用品（夹持装置省略）	实验目的
A	烧杯、温度计、环形玻璃搅拌棒、量热计	中和热的测定
B	酒精灯、蒸馏烧瓶、冷凝管、牛角管、锥形瓶	实验室通过蒸馏的方法制取蒸馏水
C	坩埚、玻璃棒、酒精灯、泥三角	从食盐水中获得 NaCl 晶体
D	胶头滴管、酸式滴定管、烧杯	KMnO_4 滴定法测定 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 含量

3. CO_2 与 CH_3OH 合成 DMC ($\text{CH}_3\text{OCOOCH}_3$) 近年来备受关注。在有“氧空位”的催化剂上合成 DMC 的反应机理如图所示。下列说法不正确的是

- A. 存在 O-H 键断裂的反应过程是步骤 4
- B. 催化剂上吸附过程有 3 步
- C. 催化剂上氧空位的增多可以提高反应进行的程度
- D. 直接合成 DMC 的总反应方程式是



4. 下列说法正确的是

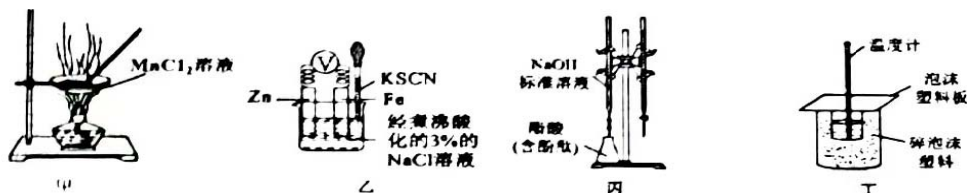
- A. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ ，其他条件不变，缩小反应容器体积，正、逆反应速率不变
- B. 铁与稀硫酸制取氢气时，可使用浓硫酸来加快制取氢气的速率

高三试题 1

C. 若压强不再随时间变化能说明反应 $2A(?) + B(g) \rightleftharpoons 2C(?)$ 已达平衡, 则 A、C 不能同时是气体

D. $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO(g)$, 碳的质量不再改变说明反应已达平衡

5. 一定温度下, 利用下列装置进行实验, 能达到实验目的的是



A. 利用甲装置蒸干制 $MnCl_2 \cdot 4H_2O$

B. 利用乙装置验证牺牲阳极的阴极保护法

C. 利用丙装置测定醋酸溶液的浓度

D. 利用丁装置测定酸碱中和反应的反应热

6. 下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

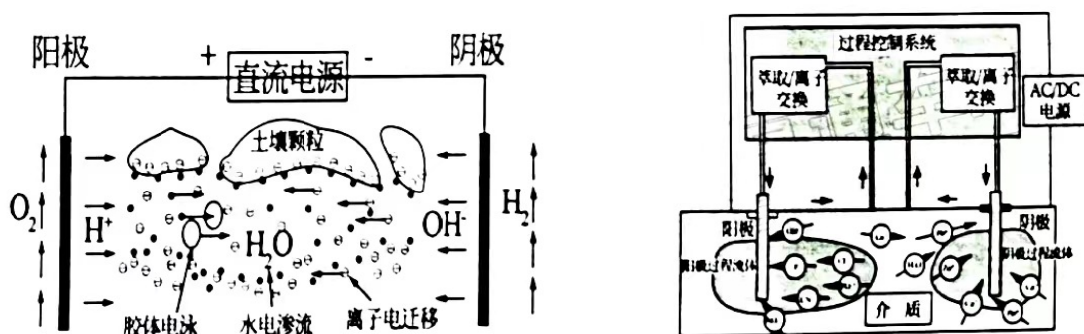
A. 使甲基橙变红色的溶液: Al^{3+} 、 Na^+ 、 I^- 、 $S_2O_3^{2-}$

B. $0.1mol \cdot L^{-1} NaAlO_2$ 溶液: NH_4^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-}

C. $\lg \frac{c(H^+)}{c(OH^-)} < 0$ 溶液: CH_3COO^- 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Br^-

D. $0.1mol \cdot L^{-1} Fe(NO_3)_2$ 溶液: $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-

7. 电化学修复技术是近年迅速发展的一种污染土壤原位修复技术。处理土壤重金属污染时, 在污染土壤区域插入电极(下图), 土壤中污染物定向迁移, 富集在电极区域, 再通过其他方法(电镀、沉淀/共沉淀、抽出、离子交换树脂等)去除。下列说法不正确的是



A. 阴极发生的主要反应: $2H_2O + 2e^- = H_2 + 2OH^-$

B. 土壤胶粒吸附重金属离子造成土壤重金属污染

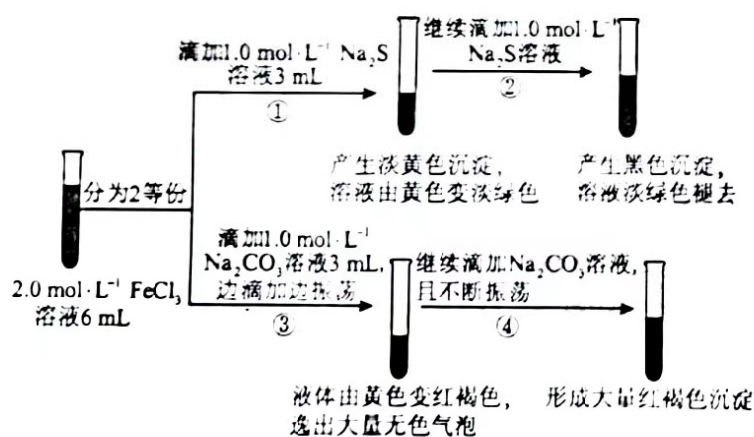
C. 阴极区抽提物发生的是阴离子交换

D. 阳极区产生的 H^+ 在向阴极迁移过程中解吸重金属离子

8. 根据实验目的, 下列实验及现象、结论都正确的是

选项	实验目的	实验及现象	结论
A	比较 CH_3COO^- 和 HCO_3^- 的水解常数	分别测浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 和 NaHCO_3 溶液的 pH, 后者大于前者	$K_h(\text{CH}_3\text{COO}^-) < K_h(\text{HCO}_3^-)$
B	检验铁锈中是否含有二价铁	将铁锈溶于浓盐酸, 滴入 KMnO_4 溶液, 紫色褪去	铁锈中含有二价铁
C	探究外界条件对化学平衡的影响	$\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$ 在平衡体系中加入 KCl 晶体, 溶液颜色不变	加入少量 KCl 晶体, 不会影响该化学平衡
D	检验高锰酸钾氧化性	在硫酸酸化的 KMnO_4 溶液中加入 Na_2S 溶液, 再滴加 BaCl_2 溶液, 产生白色沉淀	MnO_4^- 具有强氧化性, 可将 S^{2-} 氧化成 SO_4^{2-}

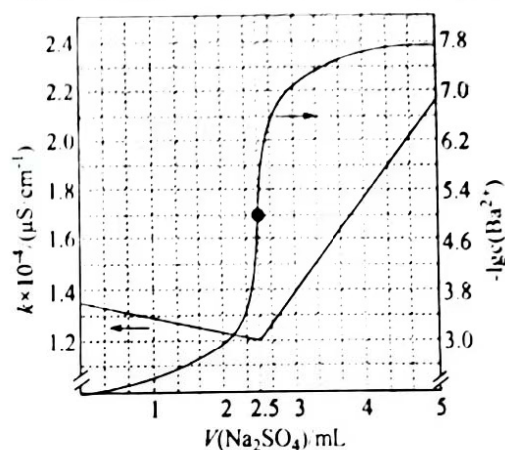
9. 某同学为探究 FeCl_3 溶液的性质进行如下实验, 操作如图所示, 根据实验现象, 下列分析正确的是



- A. 实验①后发生的沉淀反应为 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{S}^{2-} = \text{Fe}_2\text{S}_3$
- B. 向②后试管加入足量稀盐酸, 沉淀全部溶解
- C. 实验①④说明 S^{2-} 水解程度大于 CO_3^{2-}
- D. 实验③④现象说明 Fe^{3+} 与 CO_3^{2-} 相互促进水解进行彻底

(1) 溶解过程中反应的化学方程式为

10. 常温下, 用 0.12 mol/L 的 Na_2SO_4 溶液滴定 50.00 mL 未知浓度的 BaCl_2 溶液。溶液中电导率 k 、 $-\lg c(\text{Ba}^{2+})$ 随滴入 Na_2SO_4 溶液体积 $V(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ 的变化关系如下图所示。

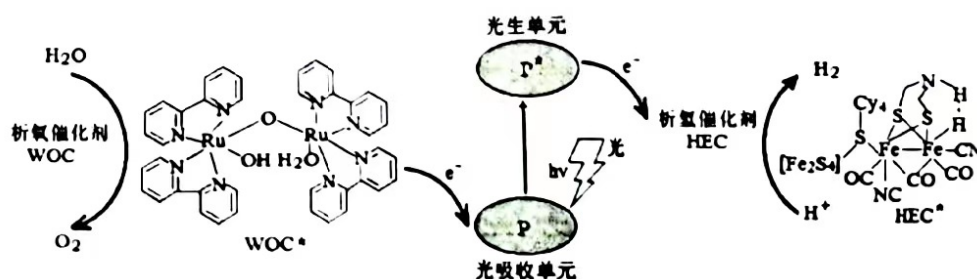


下列叙述正确的是

- A. 当 $k = 1.2 \times 10^{-4} \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ 时, 溶液中存在的离子只有 Na^+ 、 Cl^-
- B. 该 BaCl_2 溶液的物质的量浓度是 0.06 mol/L
- C. 该温度下 BaSO_4 的溶度积常数 $K_{\text{sp}} = 1.0 \times 10^{-8}$
- D. 当 $V(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 3.00 \text{ mL}$ 时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$

二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意, 都选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

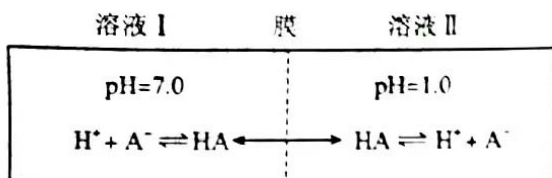
11. 氢能被视为 21 世纪最具发展潜力的清洁能源, 水的光解技术是当前研究的重要课题。在 WOC 和 HEC 两种催化剂作用下, 利用光照将水分解 (“*”代表反应过程中产生的中间体”), 原理如图。下列说法错误的是



- A. 上述水的光解技术是将光能先转化为电能后转化为化学能
- B. 1 mol WOC^* 中通过整合成环的配位键有 12 mol
- C. 析氢和析氧分别是还原反应和氧化反应
- D. WOC 和 HEC 的存在加快气体的生成析出

高三试题 4

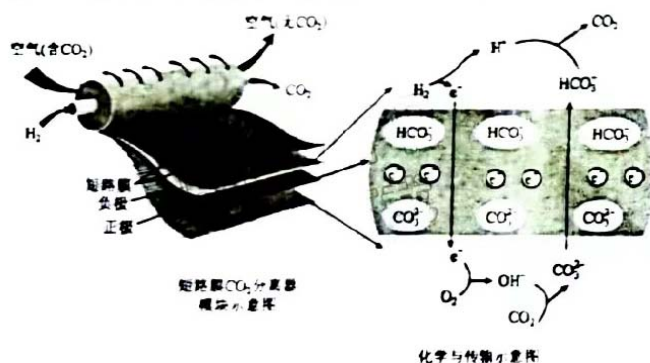
12. 常温下, 一元酸 HA 的 $K_a(\text{HA})=1.0 \times 10^{-3}$, 在某体系中, H^+ 与 A^- 离子不能穿过隔膜, 未电离的 HA 可自由穿过该膜(如图所示)。



设溶液中 $c_e(\text{HA}) = c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)$, 当达到平衡时, 下列叙述正确的是

- A. 溶液 I 中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$
- B. 溶液 II 中的 HA 的电离度 $\left(\frac{c(\text{A}^-)}{c_e(\text{HA})} \right)$ 为 $\frac{1}{101}$
- C. 溶液 I 和 II 中的 $c(\text{HA})$ 相等
- D. 溶液 I 和 II 中的 $c_e(\text{HA})$ 之比为 10^{-4}

13. 一种新型短路膜电化学电池消除 CO_2 装置如下图所示。下列说法错误的是



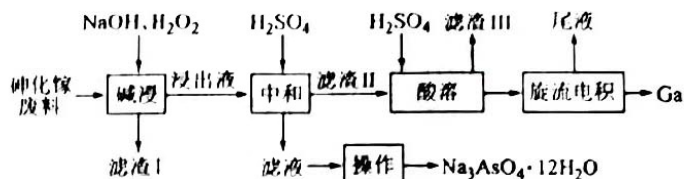
- A. 负极反应为: $\text{H}_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 正极反应消耗标准状况下 22.4L O_2 , 理论上生成 2mol CO_3^{2-}
- C. 短路膜和常见的离子交换膜相同, 可以传递离子, 不可以传递电子
- D. 该装置捕获 CO_2 的原理是 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 + \text{CO}_2 = 4\text{HCO}_3^-$

14. 从砷化镓废料(主要成分为 GaAs 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 和 CaCO_3)中回收镓和砷的工艺流程如图所示,

已知: $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物, 其酸式电离和碱式电离的方程式如下:



$K_{sp}[\text{Ga}(\text{OH})_3] = 1.6 \times 10^{-34}$, 电离常数 $K_a = 1 \times 10^{-7}$ 。下列说法不正确的是

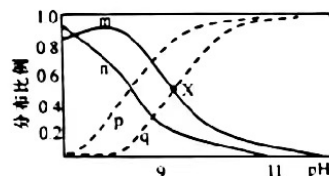


- A. “中和”过程中为提高镓的回收率，加硫酸调 pH 的最大值约是 2
- B. “碱浸”时， H_2O_2 既做氧化剂又做还原剂
- C. “电解”时，阴极电极反应式： $\text{GaO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{Ga} + 4\text{OH}^-$
- D. 电解尾液中溶质主要为 H_2SO_4 ，可以循环利用，提高经济效益
15. 常温下，向 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液中逐滴滴入 NaOH 溶液并恢复至常温，溶液中 NH_4^+ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 的分布比例如图（忽略溶液体积的变化）。已知常温下 $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ ， $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.2 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2}(\text{HCO}_3^-) = 5.6 \times 10^{-11}$ 。下列说法错误的是

- A. 曲线 m 表示的是 HCO_3^- 的变化
- B. HCO_3^- 比 NH_4^+ 更易与 OH^- 离子反应

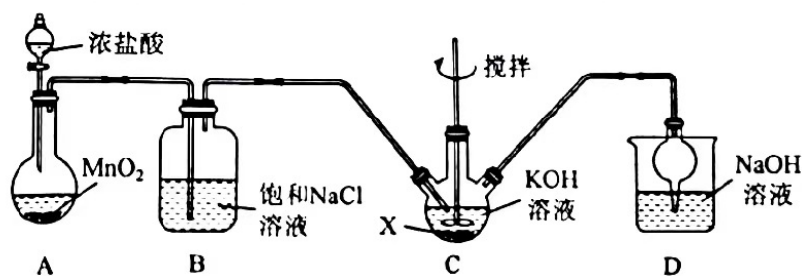
C. 溶液中任意一点存在： $\frac{c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{H}_2\text{CO}_3)} = 756$

- D. X 点溶液中： $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) < 3c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$



三、非选择题：本大题共有 5 个小题，共 60 分

16. (12 分) 高铁酸钾(K_2FeO_4)可溶于水、微溶于浓 KOH 溶液；在强碱性溶液中比较稳定，在 Fe 或 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的催化作用下分解，是一种绿色高效的水处理剂。某实验小组用如图所示装置(加热夹持仪器已省略)制备 KClO 溶液，再用制得的 KClO 溶液与 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液反应制备 K_2FeO_4 。

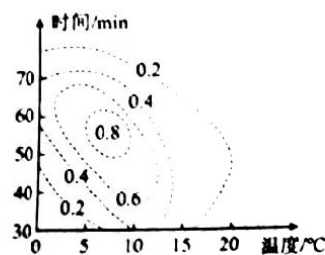


回答下列问题：

- (1) K_2FeO_4 中元素的化合价为_____，仪器 X 的名称为_____。
- (2) 现有① $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液、②含 KOH 的 KClO 溶液，混合两种溶液时，将_____ (填序号，下同) 滴入_____ 中，发生反应的化学方程式是_____。

(3) Cl_2 与 KOH 在较高温度下反应生成 KClO_3 。在不改变 KOH 溶液的浓度和体积的条件下, 控制反应在 $0-5^\circ\text{C}$ 进行, 实验中可采取的措施是_____; 在通入氯气的过程中, 不断搅拌的目的是_____。

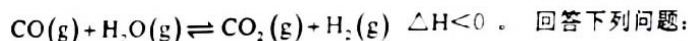
(4) K_2FeO_4 的理论产率与合成条件相应曲面投影的关系如图所示(虚线上的数据表示 K_2FeO_4 理论产率), 则制备 K_2FeO_4 最适宜的条件范围是_____。



(5) K_2FeO_4 粗产品含有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 KCl 等杂质, 其提纯步骤为:

- ①将一定量的 K_2FeO_4 粗产品溶于冷的 3mol/L KOH 稀溶液中;
- ②过滤;
- ③_____;
- ④搅拌、静置、过滤, 用乙醇洗涤 2-3 次;
- ⑤在真空干燥箱中干燥。

17. (10 分) 氢气是一种清洁能源, 水煤气变换反应的制氢原理为:



(1) 氢气用作清洁能源的原因是_____。

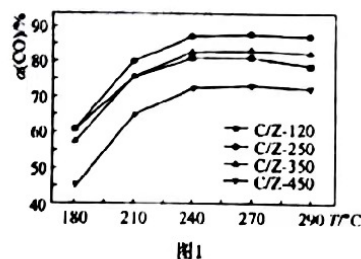
(2) 水煤气变换部分基元反应如下:

基元反应	活化能 E_a (eV)	反应热 ΔH (eV)
① $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} + 2^* \rightleftharpoons \text{CO}^* + \text{H}_2\text{O}^*$	0	-1.73
② $\text{H}_2\text{O}^* + ^* \rightleftharpoons \text{H}^* + \text{OH}^*$	0.81	-0.41

第②步基元反应逆反应的活化能为_____ eV。

(3) 某研究所探究 CuO/ZrO_2 的系列催化剂

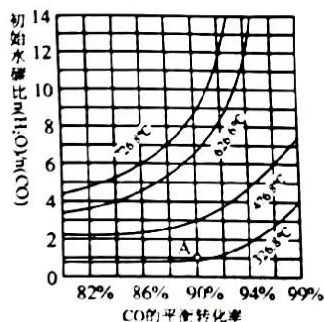
(包括 C/Z-120、C/Z-250、C/Z-350、C/Z-450) 在水煤气变换反应中的催化活性。常压下, 原料气在不同温度下相同时间内 CO 的转化率如图 1:



①工业生产中应选择的最佳反应条件为_____。

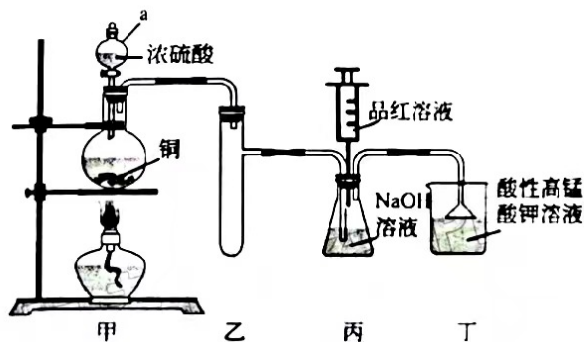
②C/Z-250 曲线先上升后基本不变的原因_____。

(4) 反应的平衡受多种因素影响,右图曲线表示CO平衡转化率与温度和水碳比的关系,则最佳的温度和水碳比是_____,图中A点对应的平衡常数为_____。



18. (12分) 亚硫酸氢钠在染料、造纸制革、化学合成等工业中可用作还原剂。

(一) 制备 NaHSO_3 (装置如图所示)。



(1) 装置丁的作用有①_____；②_____；③吸收尾气，防止环境污染。

(2) 将丙中针筒内品红溶液推进锥形瓶中，若发现_____，则说明 NaOH 已完全转化为 NaHSO_3 。

(二) 小组同学欲探究 NaHSO_3 与 Cu^{2+} 的反应，经查阅资料后提出假设，并进行实验验证。

已知：氯化亚铜(CuCl)是不溶于水的白色沉淀

假设 1: Cu^{2+} 与 HSO_3^- 仅发生双水解反应

假设 2: HSO_3^- 可以还原 Cu^{2+}

设计实验如下：

①向 $2\text{mL } 1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$ 溶液中加入 $2\text{mL } 1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液，得到绿色溶液，放置一段时间无明显变化。

②向①所得绿色溶液中加入适量 NaCl 固体，开始无明显变化，30s 后有无色气体和白色沉淀生成，同时上层溶液颜色变浅。

(3) 实验证实假设_____合理，实验①发生的离子方程式为_____。

高三试题 8

(4) 甲、乙同学经查阅资料得知，两电极之间的电势差越大，反应进行的程度越大，

$$\text{电势差 } E = E^{\ominus} - \frac{RT}{F} \lg \frac{c^2(\text{Cu}^+) \cdot c(\text{SO}_4^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c^2(\text{Cu}^{2+}) \cdot c(\text{HSO}_4^-)} \quad \text{[其中 } E^{\ominus} \text{ (标准电极电势)、} R \text{ (气体常数)、} T \text{ (温度)、}$$

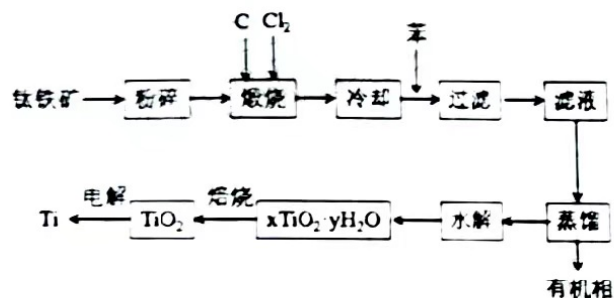
F (法拉第常数) 固定不变]，为进一步验证上述结论，设计如下实验：

编号	甲	乙
实验		

① 根据上述实验结论，对比甲、乙两实验，写出乙同学实验现象为_____ (写出两条即可)。

② 根据相关资料，解释产生上述现象的原因为_____。

19. (12分) 金属钛在医疗、航空、军工电子等领域使用非常广泛。以钛铁矿(主要成分为 FeTiO_3 ，还有 Fe_2O_3 、 MgO 、 SiO_2 等杂质)为主要原料冶炼金属钛生产流程如图所示。



已知：

物质	熔点($^{\circ}\text{C}$)	沸点($^{\circ}\text{C}$)	溶解性
TiCl_4	-25	136	溶于苯，遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气
FeCl_3	306	315	易溶于水，难溶于苯等有机物
MgCl_2	714	1412	易溶于水，难溶于苯等有机物
SiCl_4	-70	57.6	溶于苯、四氯化碳等非极性溶剂，遇水剧烈反应

回答下列问题：

(1) 煅烧过程中反应的化学方程式为_____，煅烧过程中发生的反应为吸热反应，该反应能够自发进行的原因是_____。

(2) “水解”发生的化学方程式为_____。

(3) 在上述工艺流程中可以循环使用的物质是_____。

(4) 测定产物 $x\text{TiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 组成的方法如下：

步骤一：取样品 2.100g，在酸性条件下充分溶解，并用适量铝将 TiO^{2+} 还原为 Ti^{3+} ，过滤并洗涤，将所得滤液和洗涤液合并注入 250mL 容量瓶，并用稀硫酸定容，得待测液。

步骤二：取待测液 25.00mL 于锥形瓶中，加几滴 KSCN 溶液作指示剂，用 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定，将 Ti^{3+} 氧化为 TiO^{2+} 。重复滴定 2 次，滴定所得相关数据如下表：

滴定序号	待测液体积/mL	滴定起点读数/mL	滴定终点读数/mL
1	25.00	0.02	24.02
2	25.00	0.08	24.06
3	25.00	0.12	24.14

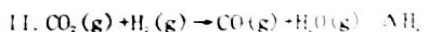
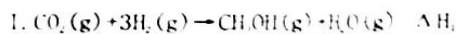
①步骤一中用稀硫酸而不用水定容的原因是_____。

②通过计算确定该样品的组成为_____。

(5) 从 TiO_2 获得单质钛可以采用 FFC-熔盐电脱氧法，具体流程为：将二氧化钛压制成型，经过预烧结，制备成电解体系的阴极，石墨作惰性阳极，以氯化钠、氯化钙为混合熔盐，在低于一定电压条件下电解，阴极生成金属钛。写出阴极的电极反应式_____。

20. (14分) 研发 CO_2 利用技术, 降低空气中 CO_2 含量可采用“ CO_2 催化加氢制甲醇”方法。

该反应体系中涉及以下两个反应:



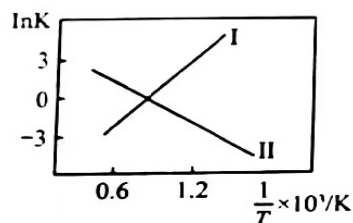
回答下列问题:

(1) 上述反应体系在一定条件下建立平衡后, 下列说法正确的有_____。

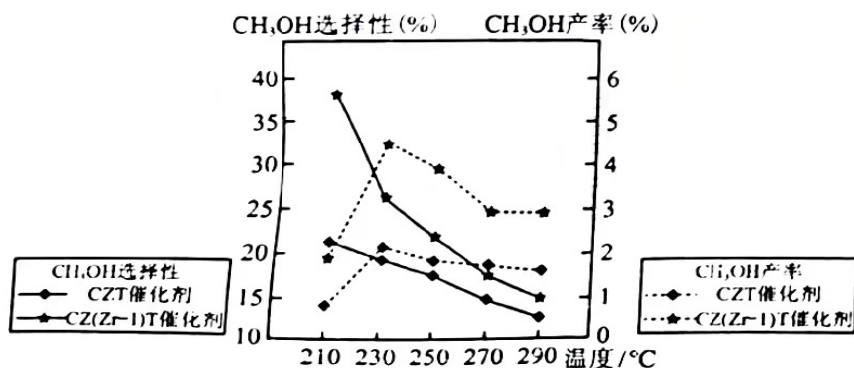
- A. 增大 CO 的浓度, 反应 I 的平衡向正反应方向移动
- B. 降低温度, 反应 I 和 II 的正、逆反应速率都减小
- C. 恒温恒容下充入氢气, 反应 I 的平衡向正反应方向移动
- D. 增大压强, 反应 I 和 II 重新达到平衡的时间不同

(2) 反应 I、II 的 $\ln K$ (K 代表化学平衡常数) 随 $\frac{1}{T}$ (温度的倒数) 的变化如图所示。

试判断升高温度, 反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的化学平衡常数_____ (填“增大”或“减小”或“不变”)。



(3) 恒压下将 CO_2 和 H_2 按体积比 1:3 混合, 在不同催化剂作用下发生反应 I 和反应 II, 在相同的时间段内 CH_3OH 的选择性和产率随温度的变化如图。



高三试题 11

其中： CH_3OH 的选择性 = $\frac{\text{CH}_3\text{OH 的物质的量}}{\text{反应的CO}_2\text{的物质的量}} \times 100\%$

(1) 在上述条件下合成甲醇的工业条件是_____。

- A. 210℃ B. 230℃ C. 催化 ZT D. 催化剂 CZ(Zr-1)T

(2) 在 230℃ 以上，升高温度 CO_2 的转化率增大，但甲醇的产率降低，原因是_____。

(4) 恒温恒压密闭容器中，加入 2mol CO_2 和 4mol H_2 ，只发生反应 I 和反应 II，初始压强为 p_0 ，在 300℃ 发生反应，反应达平衡时， CO_2 的转化率为 50%，容器体积减小 20%，则反应 II 的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ (保留两位有效数字)。

(5) 已知对于反应 I， $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot p(\text{CO}_2) \cdot p^3(\text{H}_2)$ ， $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot p(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})$ 。其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆反应速率常数， p 为气体分压 (分压 = 物质的量分数 × 总压)。在 540K 下，按初始投料比 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)$ 分别为 3:1、1:1、1:3，得到不同压强条件下 H_2 的平衡转化率关系如图所示。

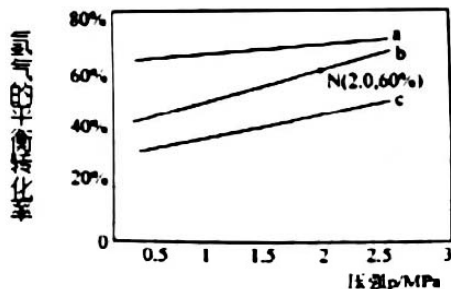
① 比较 a、b、c 各曲线所表示的投料比大小顺序为_____ (用字母表示)。

② 计算 540K 的压强平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (用平衡分压代替平衡浓度计算)。

③ 540K 条件下，某容器测得某时刻

$p(\text{CO}_2) = 0.2\text{MPa}$ ， $p(\text{CH}_3\text{OH}) = p(\text{H}_2\text{O}) = 0.1\text{MPa}$ ，

$p(\text{H}_2) = 0.4\text{MPa}$ ，此时 $v_{\text{正}}:v_{\text{逆}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

