

74

# 深圳外国语学校 2016—2017 学年度高二第一学期学段（二）考试

## 化学（理科）试 卷

本试卷分第 I 卷和第 II 卷两部分，共 100 分，考试时间 90 分钟

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 Ca-40 O-16 Ag-108 Cl-35.5 Cu-64 I-127

### 第 I 卷（选择题 共 52 分）

#### 一、单选题（共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分）

- D. 1. 化学与科学、技术、社会及生产、生活密切相关。下列说法中**不**正确的是（ ）
- ☒ A. 热的纯碱去油污能力更强，可以用勒沙特列原理解释
  - ☒ B. 粗铜提纯电解时纯铜作阴极，粗铜作阳极，选择  $\text{CuSO}_4$  溶液作电解液，电解后溶液中  $c(\text{Cu}^{2+})$  不变
  - ☒ C. 明矾可以除去水中杂质而用来净水，主要是由于明矾溶于水后  $\text{Al}^{3+}$  水解产生的  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶体具有吸附性
  - ☐ D. 生铁块在  $\text{NH}_4\text{Cl}$  盐溶液中会发生电化学腐蚀，腐蚀类型为主要为析氢腐蚀

- D. 2. 下列关于热化学反应的描述中**正**确的是（ ）

- ☐ A. 已知  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  反应的反应热  $\Delta H = 2 \times (-57.3) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ☒ B. 燃料电池中将甲醇蒸气转化为 CO 的热化学方程式是  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -292.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  的燃烧热为  $292.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ☒ C. 合成氨反应  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，恒压条件下向容器中加入  $1 \text{ mol NH}_3$ ，则反应达到平衡时吸收了  $46.2 \text{ kJ}$  的热量
- ☐ D.  $25^\circ\text{C}$ 、 $101 \text{ kPa}$  时氢气的燃烧热是  $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则在该条件下有： $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

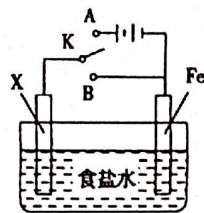
- D. 3. 在一定条件下， $\text{pH}=8.0$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中存在如下平衡： $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ ，下列说法**正**确的是（ ）

- ☒ A. 稀释溶液，平衡正向移动， $\frac{c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$  减小  $\text{HCO}_3^-$
- ☐ B. 加入过量  $\text{CaCl}_2$  溶液，反应后溶液中  $c(\text{CO}_3^{2-})$  物质的量浓度为 0
- ☒ C. 溶液中由水电离出来的  $c(\text{OH}^-)$  和溶液中  $c(\text{H}^+)$  相等
- ☐ D. 常温下  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶于水过程为： $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$ ，该过程  $\Delta S$  一定大于 0  
 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$

- B. 4. 下列对如图所示实验装置的判断中**正**确的是







- ☒ A. 若 X 为碳棒，开关 K 置于 A 处，可减缓铁的腐蚀，这种方法称为牺牲阳极的阴极保护法  
☐ B. 若 X 为锌棒，开关 K 置于 A 或 B 处均可减缓铁的腐蚀  
☒ C. 若 X 为铜棒，开关 K 置于 A 处，装置中发生的总反应为  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$   
☒ D. 若 X 为碳棒，开关 K 置于 B 处，向食盐水中滴入酚酞溶液可看到铁棒附近先变红

5. 下列说法正确的是 ( )

- ☒ A. 已知  $K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.56 \times 10^{-10}$ ,  $K_{sp}(\text{AgBr}) = 7.7 \times 10^{-13}$ , 则向  $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{AgNO}_3$  中滴加相同体积的  $\text{NaCl}$  和  $\text{NaBr}$  溶液， $\text{AgBr}$  固体先沉淀出来  
☒ B. 已知  $\text{MgCO}_3$  的  $K_{sp} = 6.82 \times 10^{-6}$ , 则所有含有固体  $\text{MgCO}_3$  的溶液中，都有  $c(\text{Mg}^{2+}) = c(\text{CO}_3^{2-})$ ，且  $c(\text{Mg}^{2+})c(\text{CO}_3^{2-}) = 6.82 \times 10^{-6}$   
☐ C. 已知：

共价键	C—C	C=C	C—H	H—H
键能 / $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	348	610	413	436

则可以计算出反应  $\text{C}_6\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}(\text{g})$  的  $\Delta H$  为  $-384 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

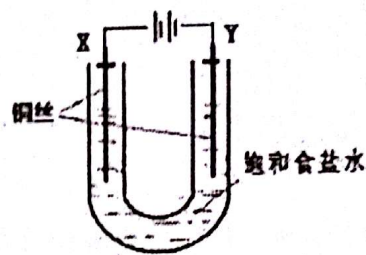
- ☐ D. 常温下，将除去表面氧化膜的  $\text{Al}$ 、 $\text{Cu}$  片插入浓  $\text{HNO}_3$  中电解质组成原电池，电化学反应起始时电流由  $\text{Cu}$  片流向  $\text{Al}$  片

6. 某温度下，在容积恒定的容器中，反应  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{g})$  达到平衡时，A、B 和 C 的物质的量分别为 2 mol、1 mol 和 3 mol。保持温度和压强不变，对平衡混合物中物质的量做如下调整，下列说法不正确的是 ( )

- ☒ A. 如果同等倍数地增加 A、B 和 C 的浓度，化学平衡不移动  
☒ B. 如果同等倍数地增加 A 和 B 的浓度，化学平衡正向移动  
☐ C. A、B 和 C 的浓度分别 0.2 mol、0.1 mol、0.2 mol，平衡逆向移动  
☐ D. 如果同等倍数地增加 A 和 C 的浓度，化学平衡逆向移动

☒ D. 已知： $K_{sp}(\text{CuCl}, \text{白色}) = 1.2 \times 10^{-6}$ ,  $K_{sp}(\text{CuOH}, \text{橙黄色}) = 1.2 \times 10^{-14}$ 。如图，用铜电极电解饱和食盐水时，阳极发生的电极反应为  $\text{Cu} - \text{e}^- + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CuCl}$ 。下列说法不正确的是 ( )





✓ A. Y 极发生的电极反应  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$

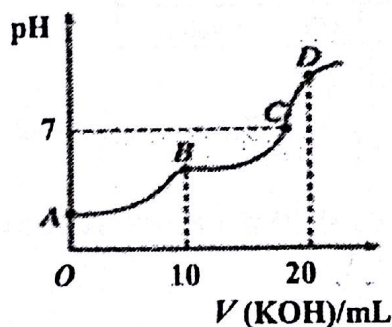
B. 实验开始时，X 极附近出现白色浑浊

C. 一段时间后，U 形管底部形成橙黄色沉淀

D. 该电解反应发生时，无需外界帮助， $\Delta G < 0$

## 二、双选题（共 4 小题，每小题 6 分，满分 24 分）

BC 8. 常温下，向 10 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液中逐滴加入  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  KOH 溶液，所得滴定曲线如图所示。下列说法正确的是（ ）



✗ A. 水溶液中  $\text{KHC}_2\text{O}_4$  的水解大于电离

✓ B. B 点时： $c(\text{K}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{OH}^-)$

✓ C. C 点时： $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) < c(\text{K}^+) < c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$

✗ D. D 点时： $c(\text{H}^+) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{OH}^-)$

BD 9. 一定条件下存在反应： $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ， $\Delta H > 0$ 。现有三个相同的 2 L 密闭容器 I、II、III，在 I 中充入 1 mol  $\text{CO}_2$  和 1 mol  $\text{H}_2$ ，在 II 中充入 1 mol  $\text{CO}$  和 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$ ，在 III 中充入 2 mol  $\text{CO}_2$  和 2 mol  $\text{H}_2$ ，700 °C 条件下开始反应。下列说法正确的是（ ）

✗ A. 该平衡正向是吸热反应，不能向外界提供能量，因此理论上该反应不能设计成原电池

B. 若反应容器为恒容恒温，容器 I、II 中正反应速率相等，且容器 I 中  $\text{CO}_2$  的转化率与容器 II 中  $\text{CO}$  的转化率之和等于 1

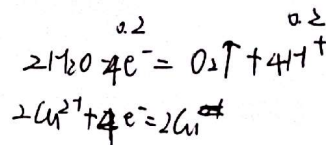
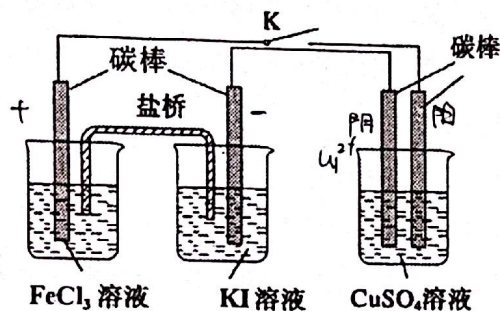
✓ C. 若反应容器为恒容绝热（与外界没有热量交换），则达到平衡时容器 I、III 中反应的平衡常数相同





b/ 若反应容器为恒容绝热（与外界没有热量交换），则达到平衡时容器 I 中  $\text{CO}_2$  的转化率与容器 II 中  $\text{CO}$  的转化率之和小于 1

10. 某同学将  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$  设计成原电池并电解过量  $\text{CuSO}_4$  溶液，下列说法中不正确的是



- A. 开始反应时，左侧烧杯碳棒作为原电池正极，中间烧杯碳棒为原电池负极
- B. 盐桥中的离子的定向移动形成闭合回路，并使两边的盐溶液一直保持电中性，本实验中的盐桥可由易溶物  $\text{AgNO}_3$  和琼胶制备
- C. 原电池反应一段时间后，电路中没有电流通过时，此时达到平衡状态。若此时向中间烧杯中继续加入  $\text{KI}$  固体，则电路中电子流动方向与开始反应时相同
- D. 若导线中通过的电子的物质的量为  $0.2 \text{ mol}$ ，则向右侧烧杯中加入  $0.1 \text{ mol Cu(OH)}_2$  后电解液可恰好恢复到反应前的浓度和 pH

11. 一定能在下列溶液中大量共存的离子组是( )

- A. 水电离产生的  $\text{H}^+$  浓度为  $1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液： $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$
- B.  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$
- C. 含有大量  $\text{Fe}^{3+}$  的溶液： $\text{SCN}^-$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Br}^-$
- D. 酸性溶液中： $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$

## 第 II 卷（非选择题 共 48 分）

### 三、非选择题（共 4 小题，共 48 分）

12. (12 分) 碳及其化合物有广泛的用途。

(1) 反应  $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$   $\Delta H = +131.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，达到平衡后，体积不变时，以下有利于提高  $\text{H}_2$  产率的措施是 BC。

A. 增加碳的用量

B. 升高温度

C. 用  $\text{CO}$  吸收剂除去  $\text{CO}$

D. 加入催化剂

(2) 已知， $\text{C(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO(g)}$   $\Delta H = +172.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则反应  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$  的  $\Delta H = -41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 在一定温度下，将  $\text{CO(g)}$  和  $\text{H}_2\text{O(g)}$  各  $0.16 \text{ mol}$  分别通入到体积为  $2.0 \text{ L}$  的恒容密闭容器中，发生以下反





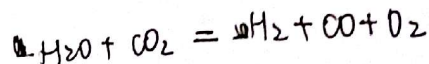
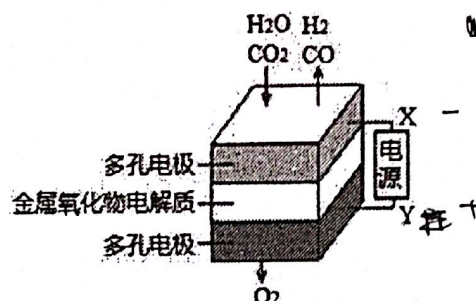
应： $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ ，得到如下数据：

$t/\text{min}$	2	4	7	9
$n(\text{H}_2\text{O})/\text{mol}$	0.12	0.11	0.10	0.10

① 其它条件不变，降低温度，达到新平衡前  $v(\text{逆}) < v(\text{正})$  (填“>”、“<”或“=”)。

② 该温度下，此反应的平衡常数  $K = 0.36$ ；

(4) 在固态金属氧化物电解池中，高温共电解  $\text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$  混合气体制备  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  是一种新的能源利用方式，基本原理如图所示。



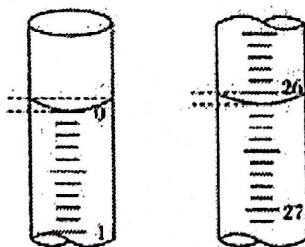
请写出阴极反应式： $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + \text{CO} + \text{O}^{2-}$

13. (16 分) 为测定某品牌洗厕精的碱( $\text{NaOH}$ )含量，某学生欲用  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{HCl}$  标准溶液来测定该洗厕精( $\text{NaOH}$ )的物质的量浓度时，选择甲基橙作指示剂。请填写下列空白：

(1) 酸式滴定管的使用方法，正确步骤的先后顺序为 DACB (填字母)。

- 2 A. 用  $\text{HCl}$  溶液润洗仪器并加入  $\text{HCl}$  溶液
- 4 B. 放出  $\text{HCl}$  溶液进行滴定
- 3 C. 调节起始读数
- 1 D. 查漏，再水洗 2~3 遍

(2) 若滴定开始和结束时，式滴定管中的液面如图所示，则所用  $\text{HCl}$  溶液的体积为 26.10 mL。



(3) 某学生根据三次实验分别记录有关数据如下表：

滴定次数	待测液体 积/mL	$0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{HCl}$ 溶液的体积/mL		
		滴定前刻度	滴定后刻度	液体体积
第一次	25.00	2.00	28.15	26.15
第二次	25.00	1.50	29.50	28.00

$$26.15 \times 0.1000 = 25.00 \times$$

$$0.1086$$



第三次	25.00	0.20	26.55	26.35
-----	-------	------	-------	-------

0.1054

请选用其中合理的数据计算该洗厕精中碱(NaOH)的物质的量浓度： $c(\text{NaOH}) = 0.1070$ 。

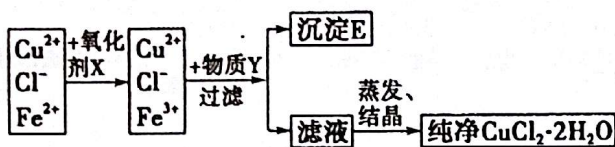
(4) 分析下列操作对所测洗厕精的碱(NaOH)的浓度的影响：

A. 若取待测液时，开始仰视读数，后俯视读数，则 无 (填“偏大”、“偏小”或“无影响”，下同)；

B. 若酸式滴定管在滴定前有气泡，滴定后气泡消失，则 偏大。

(5) 氯化铜晶体( $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )中含有  $\text{FeCl}_2$  杂质，为制得纯净的氯化铜晶体，首先将其溶于水后加少量盐酸配制成水溶液，然后按下图所示的操作步骤进行提纯。

已知：在  $\text{pH} = 4 \sim 5$  时， $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  不水解，而  $\text{Fe}^{3+}$  几乎完全水解而沉淀。



回答下列问题：

① 下列物质都可以作为氧化剂，其中适合本实验的 X 是 AC (填字母)。

A.  $\text{H}_2\text{O}_2$     B.  $\text{KMnO}_4$     C. 氯水    D.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

② 加入 Y 调节溶液的  $\text{pH}$  至  $4 \sim 5$ 。物质 Y 可能是 AD (填字母)。

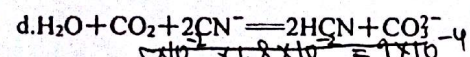
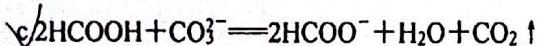
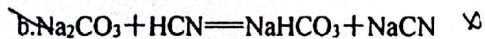
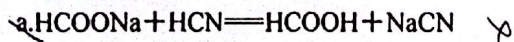
A. 氨水    B.  $\text{Cu}$     C.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$     D.  $\text{CuO}$

③ 欲将  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  加热制得无水  $\text{CuCl}_2$ ，可在  $\text{HCl}$  气氛下蒸发，否则得不到纯净  $\text{CuCl}_2$  固体。试用简要的文字和相应化学方程式解释这样操作的原因：\_\_\_\_\_。

14. (8 分) 根据题目提供的数据回答下列问题：

(1) 已知  $25^\circ\text{C}$  时，几种弱酸的电离平衡常数如下：

$\text{HCOOH}$ :  $K_a = 1.77 \times 10^{-4}$ ,  $\text{HCN}$ :  $K_a = 4.9 \times 10^{-10}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ :  $K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ ，则以下反应能自发进行的是 cd (填字母)。



(2) 向  $50\text{ mL } 0.018\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{AgNO}_3$  溶液中加入  $50\text{ mL } 0.020\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸，生成沉淀。已知该温度下  $K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.0 \times 10^{-10}$ ,  $K_{sp}(\text{AgI}) = 1.0 \times 10^{-16}$ ，忽略溶液的体积变化，请计算：

① 完全沉淀后，溶液中  $c(\text{Ag}^+) = 10^{-8}$ 。

$$0.009 = 9 \times 10^{-3} \text{ Ag}^+$$

$$\frac{10^{-3} \times 10^{-7}}{4.5 \times 10^{-4}} = 10^{-3} \text{ Cl}^-$$

$$0.01 = 10^{-2} \text{ Cl}^-$$

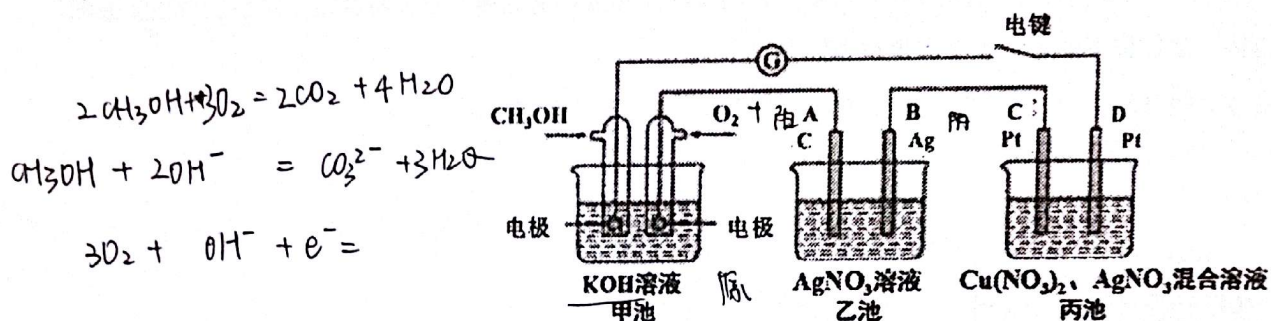




②完全沉淀后，溶液的 pH = 2。

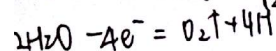
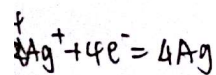
③如果向完全沉淀后的溶液中继续加入  $0.020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 KI 溶液，最终部分 AgCl 固体转化为 AgI 固体，此时  $c(\text{Cl}^-) : c(\text{I}^-) = \underline{10^8}$ 。

15. (12 分) 某兴趣小组的同学用下图所示装置研究有关电化学的问题。当闭合该装置的电键时，观察到电流计的指针发生了偏转。

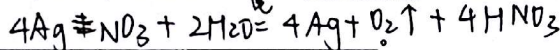


请回答下列问题：

(1) 甲池为 原 (填“原电池”、“电解池”或“电镀池”)，通入  $\text{CH}_3\text{OH}$  一极的电极反应式为



(2) 乙池中 A (石墨) 电极的名称为 阳极 (填“正极”、“负极”、“阴极”或“阳极”)，总反应式为



(3) 丙池中电解液为  $100 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  和  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  的混合溶液，当甲池中消耗  $0.1 \text{ mol}$  的  $\text{CH}_3\text{OH}$  时，丙池阴极发生的电化学反应式为

，丙池产生 0.3 mol 的气体。

