

2023—2024 学年度第一学期期中练习题

年级：高二 科目：化学



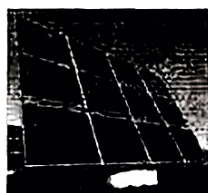
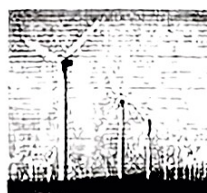
考试时间 90 分钟 满分 100 分

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 P-31

第一部分（选择题 共 45 分）

每小题只有一个选项符合题意

1. 下列装置或过程能实现化学能转化为电能的是

			
A. 碱性锌锰干电池	B. 电动车充电	C. 太阳能电池	D. 风力发电

2. 下列关于室温下 1L 0.1mol L⁻¹ NH₃·H₂O 溶液的说法正确的是

- A. NH₃·H₂O 的电离方程式：NH₃·H₂O = NH₄⁺ + OH⁻
- B. 加入少量 NH₄Cl 固体后，溶液的 pH 增大
- C. 滴加稀盐酸的过程中，n(NH₄⁺) 增大
- D. 与 FeCl₃ 溶液反应的离子方程式：Fe³⁺ + 3OH⁻ = Fe(OH)₃↓

3. 25℃时，水中存在电离平衡：H₂O ⇌ H⁺ + OH⁻，ΔH > 0。下列叙述正确的是

- A. 将水加热，K_w 增大，pH 不变
- B. 向水中加入少量 NaHSO₄ 固体，c(H⁺) 增大，K_w 不变
- C. 向水中加入少量 NaOH 固体，平衡逆向移动，c(OH⁻) 降低
- D. 向水中加入少量 NH₄Cl 固体，平衡正向移动，c(OH⁻) 增大

4. 电离平衡常数有重要的功能，下列推测不合理的是

化学式	H ₂ CO ₃	HCN	HF
电离平衡常数(K)	K _{a1} =4.5×10 ⁻⁷ K _{a2} =4.7×10 ⁻¹¹	6.2×10 ⁻¹⁰	6.8×10 ⁻⁴

- A. 电离出 H^+ 的能力: $HF > H_2CO_3 > HCN > HCO_3^-$
- B. 相同物质的量浓度溶液的 pH: $NaF < NaCN < Na_2CO_3$
- C. HCN 和 HF 均能与 Na_2CO_3 溶液发生反应
- D. CO_2 通入 NaCN 溶液中: $CO_2 + 2CN^- + H_2O = 2HCN + CO_3^{2-}$
5. 常温下, 下列各组离子, 在指定条件下一定能大量共存的是
- A. 透明的水溶液中: Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- B. 含大量 Al^{3+} 的水溶液中: Ca^{2+} 、 K^+ 、 Br^- 、 HCO_3^-
- C. 滴加石蕊显红色的水溶液中: Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- D. 由水电离的 $c(H^+) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 $S_2O_8^{2-}$
6. 下列用于解释事实的化学用语书写不正确的是
- A. 电解精炼铜的阳极反应: $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$
- B. 用 Na_2CO_3 溶液清洗油污的原因: $H_2O + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$
- C. 用饱和 Na_2CO_3 溶液处理锅炉水垢中的 $CaSO_4$:
- $$CaSO_4(s) + CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons CaCO_3(s) + SO_4^{2-}(aq)$$
- D. 将纯水加热至较高温度, 水的 $pH < 7$: $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^- \quad \Delta H > 0$

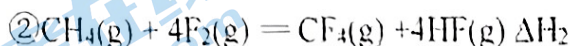
7. 实验小组研究金属电化学腐蚀, 实验如下:

序号	实验	5min	25min
实验 I	酚酞溶液 + $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液 琼脂 培养皿 铁钉	铁钉表面及周边未见明显变化	铁钉周边零星、随机出现极少量红色和蓝色区域, 有少量红棕色铁锈生成
实验 II	酚酞溶液 + $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液 锌片 琼脂 培养皿 铁钉	铁钉周边出现红色区域, 未见蓝色出现 锌片周边未见明显变化	铁钉周边红色加深, 区域变大, 未见蓝色出现 出现 锌片周边未见明显变化

下列说法不正确的是

- A. 实验I中铁钉发生了吸氧腐蚀
- B. 实验II中锌片未发生反应
- C. 实验II中正极的电极反应式： $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
- D. 若将 Zn 片换成 Cu 片，推测 Cu 片周边会出现红色，铁钉周边会出现蓝色

8. 已知反应：① $CH_4(g) + 2F_2(g) = CH_2F_2(g) + 2HF(g) \Delta H_1 < 0$



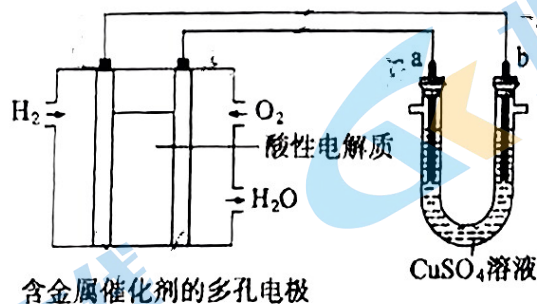
相关化学键的键能数据如下：

化学键	C—H	C—F	H—F	F—F
键能/(kJ·mol ⁻¹)	a	b	c	d

下列说法正确的是

- A. ①中反应物的总能量小于生成物的总能量
- B. $\Delta H_1 = 2(b - a + c - d) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. $\Delta H_2 = \frac{1}{2}\Delta H_1$
- D. $CH_2F_2(g) + 2F_2(g) = CF_4(g) + 2HF(g) \quad \Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$

9. 用酸性氢氧燃料电池为电源进行电解的实验装置如图所示。下列说法中正确的是

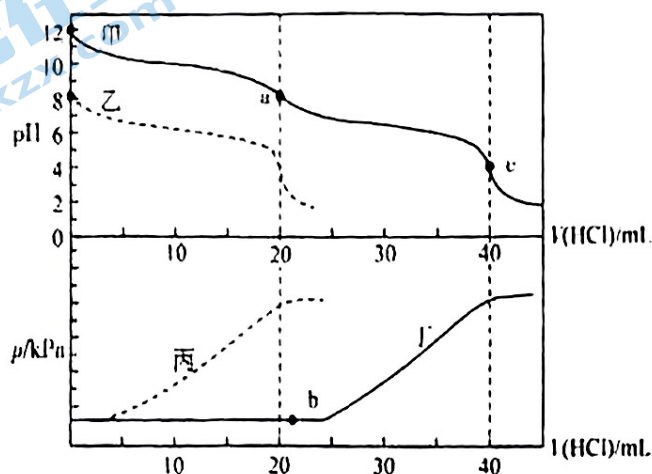


- A. 燃料电池工作时，正极反应： $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
- B. a 极是粗铜、b 极是纯铜时，a 极逐渐溶解，b 极上有铜析出
- C. a 极是铁、b 极是铜时，b 极逐渐溶解，a 极上有铜析出
- D. a、b 两极均是石墨时，在相同条件下 a 极产生的气体与电池中消耗的 H_2 体积相等

10. 以酚酞为指示剂，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液滴定 10.00 mL 未知浓度的 CH_3COOH 溶液（初始 $\text{pH}=3$ ），滴定过程中的 pH 变化如下图所示。下列分

- A. 该温度下，反应的平衡常数为 0.25
 B. 实验II达平衡时， $a=0.016$
 C. 实验III开始时，反应向生成 H_2 的方向移动
 D. 达到化学平衡后压缩三个容器的体积，反应体系颜色均加深，是平衡逆移的结果

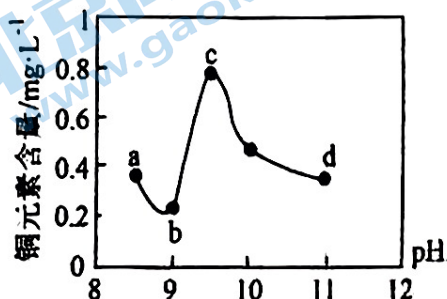
13. 某同学在两个相同的特制容器中分别加入 20 mL $0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液和 40 mL $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaHCO_3 溶液，再分别用 $0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸滴定，利用 pH 计和压强传感器检测，得到如图曲线。



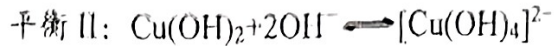
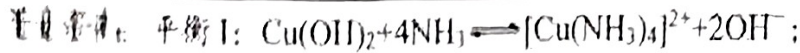
已知：常温下，酚酞的变色范围是 $\text{pH } 8.2 \sim 10.0$ ，甲基橙的变色范围是 $\text{pH } 3.1 \sim 4.4$ 。

下列说法不正确的是

- A. Na_2CO_3 溶液和 NaHCO_3 溶液中微粒种类相同
 B. 图中曲线甲和丁表示向 Na_2CO_3 溶液中滴加盐酸
 C. 在 b 点发生反应的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 D. 滴定分析时，a 点可用酚酞、c 点可用甲基橙作指示剂指示滴定终点
14. 为研究废水中 Cu^{2+} 处理的最佳 pH，取 5 份等量的废水，分别用 30% 的 NaOH 溶液调节 pH 至 8.5、9、9.5、10、11，静置后，分析上层清液中铜元素的含量，实验结果如图所示。



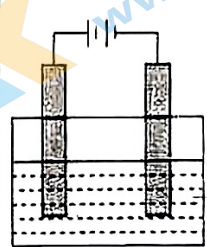
项目	废水水质	排放标准
pH	1.0	6~9
$\text{Cu}^{2+}/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	72	≤ 0.5
$\text{NH}_4^+/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	2632	≤ 15



下列说法不正确的是

- A. 废水中 Cu^{2+} 处理的最佳 pH 约为 9
- B. b~c 段: 随 pH 升高, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的量增加, 平衡 I 正向移动, 上层清液中铜元素含量上升
- C. c~d 段: 随 pH 升高, $c(\text{OH}^-)$ 增加, 平衡 I 逆向移动, 上层清液中铜元素含量下降
- D. d 点以后, 随 $c(\text{OH}^-)$ 增加, 上层清液中铜元素含量可能上升

15. 用石墨作电极电解下列 a 浊液, 记录如表。

实验装置	实验现象	
	I. a 为 AgCl	II. a 为 AgI
	两电极均产生气泡, 有黑色固体在阴极附近生成, 并沉降在烧杯底部, 烧杯中的液体逐渐变澄清透明	两电极均产生气泡, 阴极表面附着少量银白色固体, 烧杯中的液体逐渐变为棕黄色

下列说法不正确的是

- A. I 中阳极气体可能为 Cl_2 和 O_2 , II 中阳极气体为 O_2
- B. I 和 II 中阴极生成气体的方程式均为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$
- C. II 中液体变为棕黄色, 说明阳极上发生了反应 $2\text{AgI} - 2\text{e}^- = \text{I}_2 + 2\text{Ag}^+$
- D. 两实验中阴极现象有差异的原因可能是 II 中 $c(\text{Ag}^+)$ 比 I 中的小

第二部分 (非选择题 共 55 分)

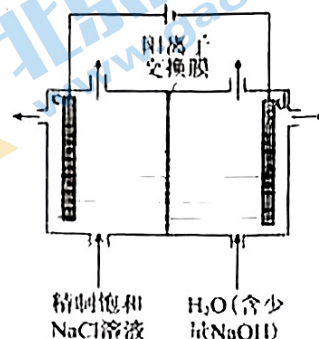
16. (10 分) 降低能耗是氯碱工业发展的重要方向。氯碱工业示意图如图:

(1) c 极为_____ (填“阳极”或“阴极”)。

(2) 电解饱和 NaCl 溶液的离子方程式为_____。

(3) 下列说法正确的是_____。

- A. 该装置可以实现化学能向电能转化
 B. 该装置中 Na^+ 透过阳离子交换膜向 d 极区移动
 C. 该装置中 c 极一侧流出的是淡盐水



(4) 结合化学用语解释 d 极区产生 NaOH 的原因_____。

(5) 实际生产中, 阳离子交换膜的损伤会造成 OH^- 迁移至阳极区, 从而在电解池阳极能检测到 O_2 , 产生 O_2 的电极反应式为_____。下列生产措施有利于提高 Cl_2 产量、降低阳极 O_2 含量的是_____。

- A. 定期检查并更换阳离子交换膜
 B. 向阳极区加入适量盐酸
 C. 使用 Cl^- 浓度高的精制饱和食盐水为原料

17. (10 分) 合成氨对人类的生存和发展有着重要意义, 1909 年哈伯在实验室中首次利用氮气与氢气反应合成氨, 实现了人工固氮。

(1) 反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 的化学平衡常数表达式为_____。

(2) 请结合下列数据分析, 工业上选用氮气与氢气反应固氮, 而没有选用氮气和氧气反应固氮的原因是_____。

序号	化学反应	$K(298\text{K})$ 的数值
①	$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$	5×10^{-31}
②	$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$	4.1×10^6

(3) 对于反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, 在一定条件下氨的平衡含量如下表。

温度/ $^{\circ}\text{C}$	压强/Mpa	氨的平衡含量
200	10	81.5%
550	10	8.25%

① 该反应为_____ (填“吸热”或“放热”) 反应。

② 其他条件不变时, 温度升高氨的平衡含量改变的原因是_____ (填字母序号)。

a. 温度升高, 正反应速率减小, 逆反应速率增大, 平衡逆向移动

- b. 温度升高, 浓度商(Q)变大, $Q > K$, 平衡逆向移动
 c. 温度升高, 活化分子数增多, 反应速率加快
 d. 温度升高, K 变小, 平衡逆向移动

③哈伯选用的条件是 550°C 、 10 MPa , 而非 200°C 、 10 MPa , 可能的原因是

(4) 图 1 表示 500°C 、 60.0 MPa 条件下, 原料气投料比与平衡时 NH_3 体积分数的关系。根据图中 M 点数据计算 N_2 的平衡体积分数 _____ =

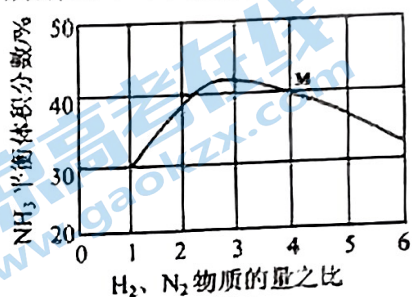


图 1

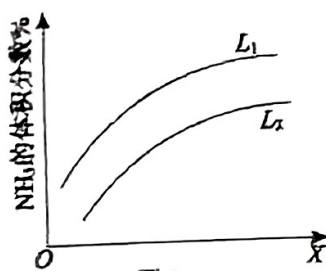
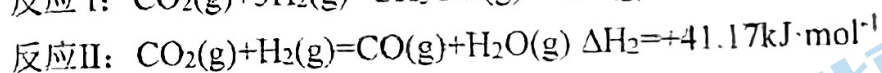
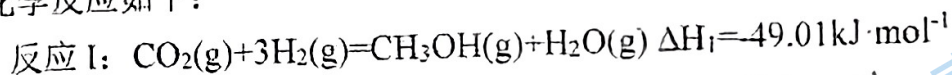


图 2

(5) 图 2 是合成氨反应平衡混合气中 NH_3 的体积分数随温度或压强变化的曲线, 图中 L (L_1 、 L_2)、 X 分别代表温度或压强。其中 X 代表的是 _____ (填“温度”或“压强”); 判断 L_1 、 L_2 的大小关系并说明理由 _____。

18. (10 分) 二氧化碳加氢制甲醇已经成为研究热点。甲醇合成主要发生反应的化学反应如下:



(1) 在密闭容器中, $1.01 \times 10^5\text{ Pa}$ 、 $n_{\text{起始}}(\text{CO}_2) : n_{\text{起始}}(\text{H}_2) = 1:3$, 其他条件相同时, 反应温度对 CO_2 的转化率和 CH_3OH 的选择性的影响如图 1、2 所示。

其中, CH_3OH 的选择性可表示为 $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})_{\text{生成}}}{n(\quad)} \times 100\%$ 。

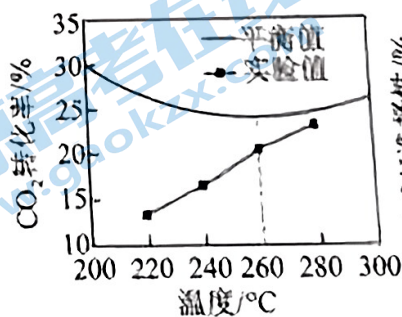


图 1

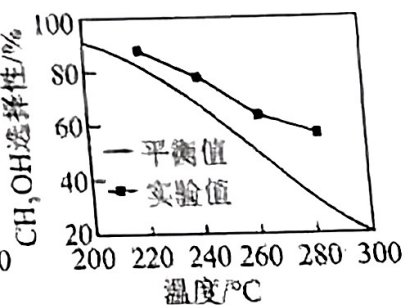


图 2

①图1, 温度高于 260°C 时, CO₂ 的平衡转化率呈上升变化的原因是_____。

②图2, 温度相同时 CH₃OH 选择性的实验值略高于其平衡值, 从化学反应速率的角度解释其原因是_____。

(2) 用电化学方法还原 CO₂ 将其转化为其它化学产品可以实现对 CO₂ 的综合利用。图3 是在酸性条件下电化学还原 CO₂ 的装置。

已知法拉第效率(FE)表示为: $FE(B)\% = \frac{n(\text{该极生成B所用的电子数})}{n(\text{通过该极的总电子数})} \times 100\%$

控制 pH=1, 电解液中存在 KCl 时, 电化学还原 CO₂ 过程中 CH₄ (其他含碳产物未标出) 和 H₂ 的法拉第效率变化如图4 所示。

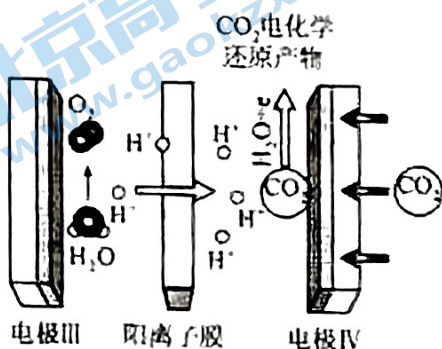


图3

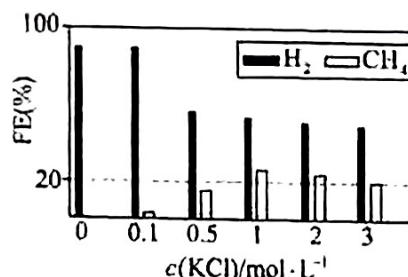


图4

①写出阴极产生 CH₄ 的电极反应_____。

②结合上图的变化规律, 推测 KCl 可能的作用是_____。

③c(KCl)=3 mol·L⁻¹ 时, 22.4L (已折合为标准状况, 下同) 的 CO₂ 被完全吸收并还原为 CH₄ 和 C₂H₄, 分离 H₂ 后, 将 CH₄ 和 C₂H₄ 混合气体通入如图5 所示装置(反应完全), 出口处收集到 CH₄ 气体 8.96L, 则 FE(C₂H₄)%=_____。

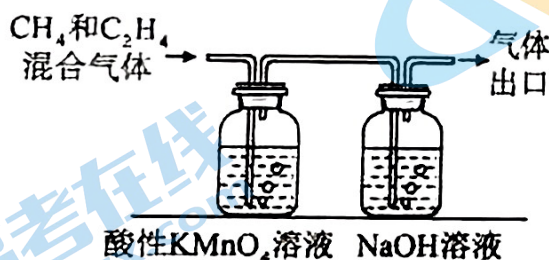
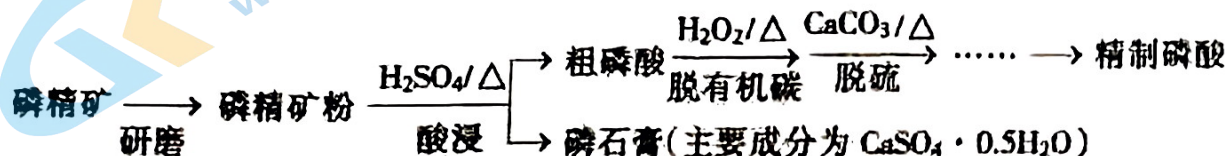


图5

19. (12分) 磷精矿湿法制备磷酸的一种工艺流程如下:



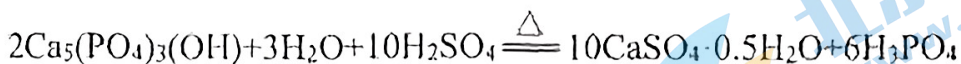
已知: ①磷精矿主要成分为 Ca₅(PO₄)₃(OH), 还含有 Ca₅(PO₄)₃F 和有机碳等。

关注北京高考在线官方微信: 京考一点通 (微信号: bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

②溶解度： $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}) < \text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$

(1) 上述流程中能加快反应速率的措施有_____ (写出一项即可)。

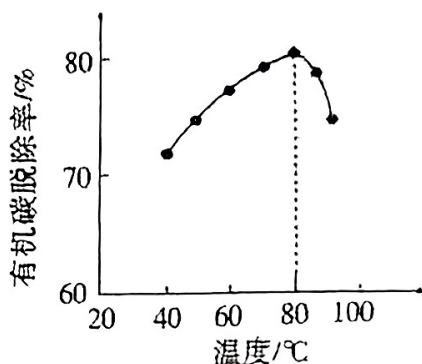
(2) 磷精矿粉酸浸时发生反应：



该反应体现出酸性关系： H_3PO_4 _____ H_2SO_4 (填“>”或“<”)

(3) 酸浸时，磷精矿中 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 所含氟转化为 HF ，并进一步转化为 SiF_4 除去。写出生成 HF 的化学方程式_____。

(4) H_2O_2 将粗磷酸中的有机碳氧化为 CO_2 脱除，同时自身也会发生分解。相同投料比、相同反应时间，不同温度下的有机碳脱除率如图所示。80℃后脱除率变化的原因_____。



(5) 脱硫时， CaCO_3 稍过量，充分反应后仍有残留，原因是_____；加入 BaCO_3 可进一步提高硫的脱除率，其离子方程式是_____。

(6) 取 a g 所得精制磷酸，加适量水稀释，以百里香酚酞作指示剂，用 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定至终点时生成 Na_2HPO_4 ，消耗 NaOH 溶液 $c \text{ mL}$ ，精制磷酸中 H_3PO_4 的质量分数是_____。(已知： H_3PO_4 摩尔质量为 $98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

20. (13分) 为探究 Ag^+ 与 Fe^{3+} 氧化性的相关问题，某小组同学进行如下实验：

已知：相关物质的溶解度 (20℃) AgCl : $1.5 \times 10^{-4} \text{ g}$ Ag_2SO_4 : 0.796 g

(1) 甲同学的实验如下：

序号	操作	现象
实验 1	将 $2 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ AgNO}_3$ 溶液加入到 $1 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeSO}_4$ 溶液中	产生白色沉淀，随后有黑色固体产生
	取上层清液，滴加 KSCN 溶液	溶液变红

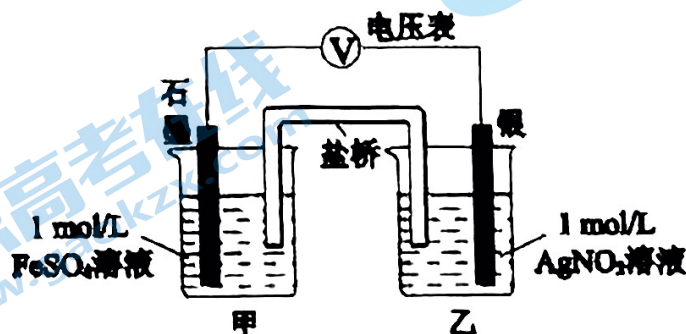
注：经检验黑色固体为 Ag

① 白色沉淀的化学式是_____。

② 甲同学得出 Ag^+ 氧化了 Fe^{2+} 的依据是_____。

(2) 乙同学为探究 Ag^+ 和 Fe^{2+} 反应的程度，进行实验 II。

a. 按右图连接装置并加入药品（盐桥中的物质不参与反应），发现电压表指针偏移。偏移的方向表明：电子由石墨经导线流向银。放置一段时间后，指针偏移减小。



b. 随后向甲烧杯中逐渐加入浓 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，发现电压表指针的变化依次为：偏移减小→回到零点→逆向偏移。

① a 中甲烧杯里的电极反应式是_____。

② b 中电压表指针逆向偏移后，银为_____极（填“正”或“负”）。

③ 由实验得出 Ag^+ 和 Fe^{2+} 反应的离子方程式是_____。

(3) 为进一步验证乙同学的结论，丙同学又进行了如下实验：（有银镜的试管，描述的是试管壁上镀层金属银）

序号	操作	现象
实验 III	将 2 mL 2 mol/L $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液加入有银镜的试管中	银镜消失
实验 IV	将 2 mL 1 mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液加入有银镜的试管中	银镜减少 未消失
实验 V	将 2 mL 2 mol/L FeCl_3 溶液加入有银镜的试管中	银镜消失

① 实验 III _____（填“能”或“不能”）证明 Fe^{3+} 氧化了 Ag，理由是_____。

② 用化学反应原理解释实验 IV 与 V 的现象有所不同的原因_____。

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

