

2015~2016 学年上学期期末考试高三年级化学学科试卷

可能用到的相对原子质量： H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Mg—24
Al—27 S—32 Cl—35.5 K—39 Fe—56 Cu—64 Ga—70 As—75 In—115

第 I 卷

一、选择题（共 10 小题，每小题只有一个正确答案，每小题 2 分，共 20 分）

1、今年 11 月初经历了辽宁史上最严重的雾霾天气，作为雾霾的重要污染源之一，秸秆焚烧问题引起了大家更多的关注。我省桓仁县的“秸秆变燃气”工程实现了秸秆的无污染利用。下列说法不正确的是（ ）

- A. 霾的形成与 PM2.5 有直接关系
- B. 煤的气化和秸秆变燃气本质上都是提供热量使原料气化，是物理变化
- C. 大量焚烧秸秆可能导致霾的形成主要是因为不完全燃烧生成的大量固体颗粒
- D. 秸秆变燃气，燃烧效率高，产物无污染，有利于保护环境。

2、下列有关实验的说法正确的是（ ）

- A. 配制 FeSO_4 溶液，应先将盐溶解在稀硫酸中，再加水稀释到所需浓度，并加入少量铁屑；
- B. 切割白磷时，必须用镊子夹取，置于桌面上的玻璃片上，小心用刀切割；
- C. 向淀粉溶液中加入稀硫酸，水浴加热一段时间。要证明淀粉已水解，取样后加入银氨溶液，水浴加热，观察是否有银镜生成
- D. 配制硫酸溶液时，可先在量筒内加入一定体积的水，再在搅拌下慢慢加入浓硫酸

3、在室温下的所给溶液中，下列粒子一定能够大量共存的是（ ）

- A. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液： H^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- B. 甲基橙呈红色的溶液： NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 AlO_2^- 、 Cl^-
- C. $\text{pH}=1$ 的溶液中 K^+ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 SO_4^{2-}
- D. 由水电离的 $c(\text{H}^+)=1.0\times 10^{-13}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中： Ba^{2+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-

4、下列离子方程式正确的是（ ）

- A. 浓烧碱溶液中加入铝片： $\text{Al} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 将磁性氧化铁溶于盐酸： $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 用铁电极电解氯化钠溶液： $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$
- D. 等体积、等浓度的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 稀溶液与 NH_4HCO_3 稀溶液混合
 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^- = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

5、下列说法正确的是（ ）

- A. 乙烯的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ，可以用作果实催熟剂

- B. 淀粉和纤维素分子式均可表示成 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，它们互为同分异构体
- C. 己烷和苯可以用酸性高锰酸钾溶液来鉴别
- D. 糖类、油脂、蛋白质都可以发生水解反应
- 6、下列有关分类的说法正确的是 ()
- A. 胶体的本质特征是具有丁达尔效应
- B. 阳离子、阴离子中均分别只含一种元素，则由这样的阴、阳离子组成的物质一定是纯净物
- C. 白磷转化为红磷是物理变化
- D. 碱性氧化物一定是金属氧化物，酸性氧化物不一定是非金属氧化物
- 7、下列有关物质用途的说法错误的是 ()
- A. 明矾水解形成的 $Al(OH)_3$ 胶体能吸附水中悬浮物，可用于水的净化
- B. 工业上用石灰对煤燃烧后形成的烟气进行脱硫，并能回收得到石膏
- C. 单质硅可用于制半导体、光导纤维等
- D. 氯气与烧碱溶液或石灰乳反应都能得到含氯消毒剂
- 8、含有 5 个碳原子的饱和一元醇 $C_5H_{12}O$ 的同分异构体中，能被氧化成醛的有 ()
- A. 2 种 B. 4 种 C. 6 种 D. 8 种
- 9、 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列有关计算正确的是 ()
- A. 标准状况下，22.4 L $CHCl_3$ 中含有的氯原子数目为 $3N_A$
- B. 46g 二氧化氮含有的原子总数一定为 $3N_A$
- C. $5NH_4NO_3 \xrightarrow{\Delta} 2HNO_3 + 4N_2\uparrow + 9H_2O$ 该反应生成 28g N_2 时，转移的电子数目为 $4N_A$
- D. 在密闭容器中加入 1.5 mol H_2 和 0.5 mol N_2 ，充分反应后可得到 NH_3 分子数为 N_A
- 10、下列说法中，正确的是： ()
- A. 在 $25^\circ C$ 101KPa 下，2g H_2 完全燃烧生成液态水，放出 285.8kJ 热量，氢气燃烧的热化学方程式可表示为： $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(l)$ $\Delta H = -571.6 \text{ kJ/mol}$
- B. 表示中和热的热化学方程式： $H^+ + OH^- = H_2O$ $\Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$
- C. 将水库中的水闸（钢板）与外加直流电源的正极相连，负极连接到一块废铁上可防止水闸被腐蚀
- D. 已知热化学方程式： $S(s) + O_2(g) = SO_2(g)$ $\Delta H = a \text{ kJ/mol}$
 $S(g) + O_2(g) = SO_2(g)$ $\Delta H = b \text{ kJ/mol}$ ，则 $b > a$

二、选择题（共 10 小题，每小题只有一个正确答案，每小题 3 分，共 30 分）

- 11、下列说法正确的是 ()
- A. 实验中要配制 500 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KCl 溶液，需用托盘天平称量 7.45g KCl 固体
- B. 实验室制氢气，为了加快反应速率，可向稀 H_2SO_4 中滴加少量 $Cu(NO_3)_2$ 溶液

C. 排除碱式滴定管尖嘴端气泡时，向上弯曲橡皮管，然后挤压玻璃球，排出气泡

D. 向 FeBr_2 和 FeI_2 的混合溶液通入足量的氯气，将溶液蒸干、灼烧，得到 FeCl_3 固体

12、下列有关物质结构的说法正确的是 ()

A. 第三周期非金属元素氧化物水化物的酸性从左到右依次增强

B. 水加热到很高的温度都难以分解是因为水分子间存在氢键

C. 同主族元素从上到下，单质的熔点逐渐降低

D. 元素的种类由核内质子数决定

13、向稀硫酸和稀硝酸的混合溶液 200mL 中逐渐加入铁粉，产生气体的量随铁粉质量的变化如下图所示（已知硝酸只被还原为 NO 气体）。下列分析错误的是 ()

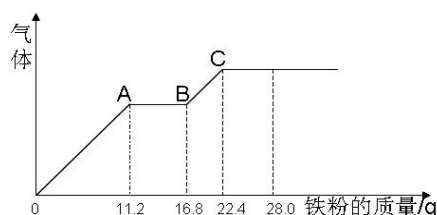
A. OA 段产生的气体是 NO ，AB 段的反应为



B. A 点溶液中的溶质为 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 和 H_2SO_4

C. 原混合酸中 NO_3^- 的物质的量共为 0.2mol

D. 原混合酸中 H_2SO_4 的物质的量浓度为 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$



14、向绝热恒容密闭容器中通入 SO_2 和 NO_2 ，在一定条件下使反应 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 达到平衡，正反应速率随时间变化的示意图如下所示。

由图可得出的正确结论是

()

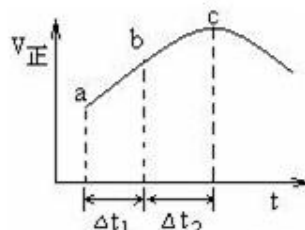
A. 该反应为放热反应

B. 反应物浓度: $c > b > a$

C. a、b 均未建立平衡，c 点恰好达到平衡状态

D. 若在恒温恒容容器中、以相同的投料进行该反应，平

衡后转化率小于绝热恒容容器中的转化率



15、用类推的方法可能会得出错误结论，因此推出的结论要经过实践的检验才能确定其正确与否。下列推论中正确的是 ()

① Na 与氧气反应生成过氧化钠，锂与氧气反应生成过氧化锂

② $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 的溶解度大于 CaCO_3 ， NaHCO_3 的溶解度大于 Na_2CO_3

③ Fe_3O_4 可以写成 $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ 的形式， Pb_3O_4 也可写成 $\text{PbO}\cdot\text{Pb}_2\text{O}_3$ 的形式

④ Al^{3+} 与 S^{2-} 在溶液中可发生双水解反应生成沉淀和气体， Fe^{3+} 与 S^{2-} 也是如此

⑤ 可以用铝制或铁制容器常温下贮运浓硫酸，也可贮运浓硝酸

⑥ 电解 CuCl_2 溶液阴极上析出 Cu ，电解 AlCl_3 溶液阴极上析出的是 Al

A. 1 句

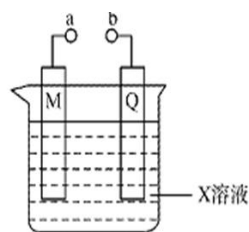
B. 2 句

C. 3 句

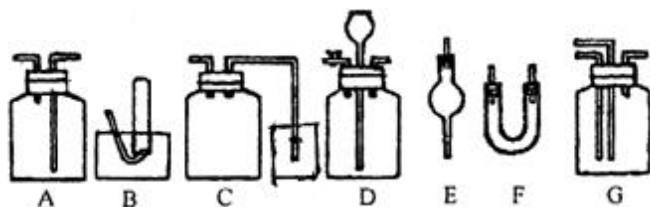
D. 4 句

16、对下列由电极和电解质溶液构成的装置叙述不正确的是 ()

- A. 若 X、M、Q 分别是 H_2SO_4 、Pb 和 PbO_2 ，a、b 连接后两极都有 PbSO_4 生成
- B. 若 X、M、Q 分别是滴加酚酞的 Na_2SO_4 、C 和 Fe，a、b 分别连接电源的正、负极，则通电后 Q 周围溶液颜色变红
- C. 若 X、M、Q 分别是 CuSO_4 、Cu 和 Fe，a、b 分别连接电源的正、负极，则可在铁上镀铜
- D. 若 X、M、Q 分别是 NaCl 、C 和 Fe，则 a、b 连接后，M 电极上有气体产生



17、下图为常用玻璃仪器组成的七种实验装置，根据需要可在其中加入液体或固体试剂。下列说法错误的是 ()



- A. A、B 装置既能用于收集 Cl_2 ，又能用于收集 NO
- B. 装有浓硫酸的 F 装置可用于干燥二氧化碳气体
- C. C、E 用于尾气吸收能防止液体倒吸到气体发生装置中
- D. G 装置可用于合成氨实验中，可干燥、混合并能大致观察 H_2 和 N_2 的体积比
- 18、高铁酸钾 (K_2FeO_4) 是一种新型、高效、多功能水处理剂。工业上先制得高铁酸钠，然后在低温下，在高铁酸钠溶液中加入 KOH 至饱和就可析出高铁酸钾 (K_2FeO_4)。

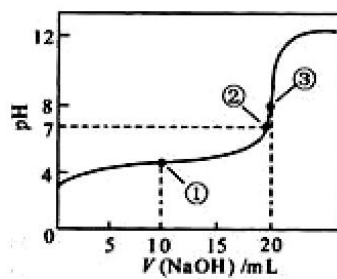
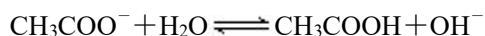
湿法制备： $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{ClO}^- + 4\text{OH}^- = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$

干法制备： $2\text{FeSO}_4 + 6\text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 2\text{Na}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2\uparrow$

下列有关说法错误的是 ()

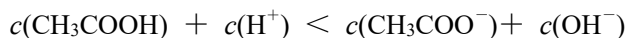
- A. 干法中生成的高铁酸钠既是氧化产物又是还原产物
- B. 湿法中每生成 1 mol Na_2FeO_4 转移 3 mol 电子
- C. 干法中每生成 1 mol Na_2FeO_4 转移 4 mol 电子
- D. K_2FeO_4 处理水时，不仅能消毒杀菌，生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体还能吸附水中的悬浮物
- 19、常温下，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定 $20.00 \text{ mL } 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液所得滴定曲线如右图，下列说法不正确的是 ()

A. 点③溶液显碱性的原因是



B. 点②时溶液中 $c(\text{Na}^+)$ 大于 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

C. 点①溶液中



D. 在逐滴加入 NaOH 溶液至 40.00mL 的过程中, 水的电离程度先增大后减小

20、已知: $K_{\text{sp}}(\text{CuS})=1.3\times 10^{-36} \text{ mol}^2/\text{L}^2$, $K_{\text{sp}}(\text{MnS})=2.6\times 10^{-13} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ 。工业生产中常用 MnS 作为沉淀剂除去工业废水中的 Cu^{2+} : $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$, 下列说法错误的是 ()

A. MnS(s)使用量越大, 废水中的 Cu^{2+} 的去除率越高

B. 该反应可将工业废水中的 Cu^{2+} 沉淀完全

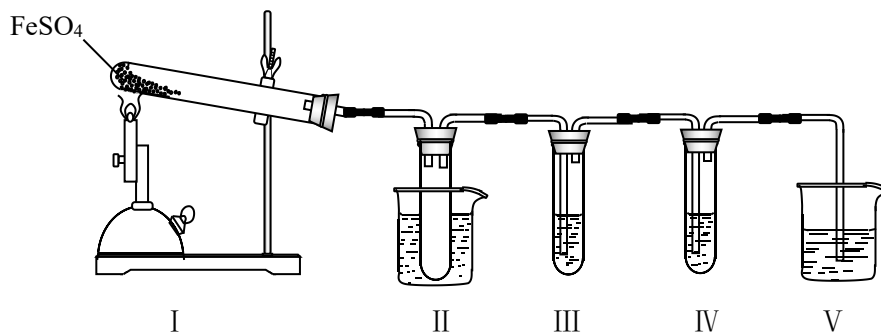
C. 往平衡体系中加入少量 CuSO_4 固体后, $c(\text{Mn}^{2+})$ 变大

D. 该反应的平衡常数 $K=2.0\times 10^{23}$

2015~2016 学年高三化学学科试卷

第 II 卷 (答案请写在答题纸上)

21、(9 分) 已知 FeSO_4 在不同条件下分解得到的产物不同, 可能是 FeO 和 SO_3 , 也可能是 Fe_2O_3 、 SO_3 和 SO_2 。某研究小组探究在酒精喷灯加热条件下 FeSO_4 分解的气体产物。已知 SO_3 的熔点是 16.8°C , 沸点是 44.8°C 。



(1) 装置 II 的试管中不装任何试剂, 其作用是_____, 试管浸泡在 50°C 的水浴中, 目的是_____。

(2) 装置 III 和装置 IV 的作用是探究本实验气体产物成分。请完成实验设计, 填写检验试剂、预期现象与结论。

限选试剂: $3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 、 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{BaCl}_2$ 、饱和 NaHSO_3 溶液、 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 溶液、 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 溴水。

检验试剂	预期现象和结论
装置III的试管中加入_____。	产生大量白色沉淀，证明气体产物中含有 SO_3 。
装置IV的试管中加入_____。	_____

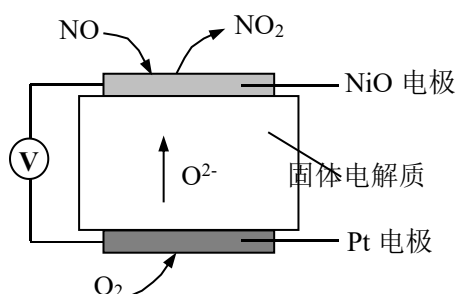
(3) 也有同学认为可以通过检验试管中残留固体证明分解产物。方案如下：

取适量残留固体于试管中，加入足量稀硫酸，将所得溶液分为两份。向第一份溶液中滴加硫氰化钾溶液，若变红，证明分解产物中有氧化铁；向第二份溶液滴加酸性高锰酸钾溶液，若褪色证明分解产物中有氧化亚铁。

①写出第一份溶液中反应的离子方程式_____

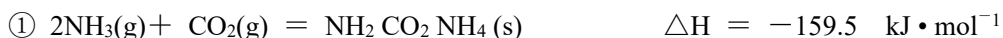
②有同学认为高锰酸钾溶液褪色不能说明分解产物有氧化亚铁，理由是_____

22、(12分) 2015年九月末爆发的德国大众柴油车尾气排放作弊事件引起了公众的关注。柴油车尾气中常含有大量氮氧化物，通常会采用喷射尿素溶液的方法，将有毒的氮氧化物还原成无污染的物质。大众选择了一种违规做法，即在客户平时用车时不开启喷射尿素的尾气后处理系统，而是通过软件让这一系统只在尾气排放检测时启动



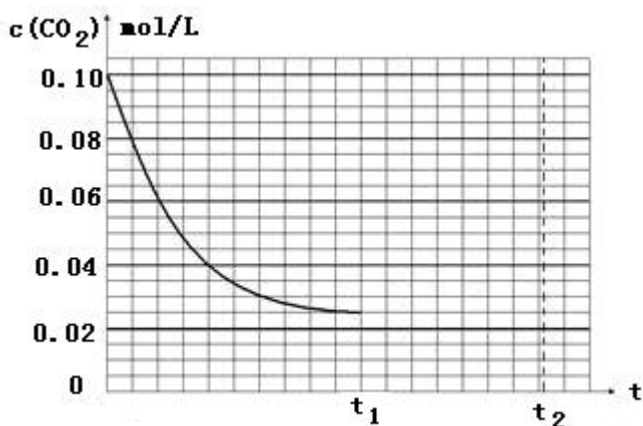
I、通过 NO_x 传感器可监测空气中 NO_x 的含量，其工作原理示意图如上图，写出 NiO 电极的电极反应式_____

II、以 CO_2 与 NH_3 为原料可合成尿素[化学式为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$]。已知：



(1) CO_2 与 NH_3 合成尿素和液态水的热化学方程式为_____。

(2) 恒温下将 0.8 mol NH_3 和 0.4 mol CO_2 放入容积为 4 L 的密闭容器中，反应生成 $\text{NH}_2\text{CO}_2\text{NH}_4(\text{s})$ ， t_1 时达到平衡。则平衡时 CO_2 的转化率是_____。若其他条件不变， t_1 时将容器体积压缩到 2L，请画出 t_1 后 $c(\text{CO}_2)$ 随时间 t 变化趋势曲线(t_2 达到新的平衡)。



III、尿素在一定温度下可分解生成 NH_3 ， NH_3 催化还原 N_xO_y 可以消除氮氧化物的污染。

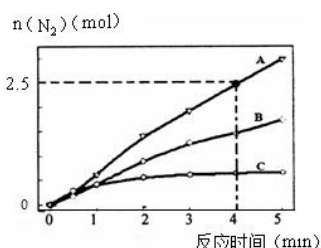
已知：反应 a: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

反应 b: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

反应 c: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

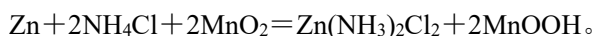
(1) 相同条件下，反应 a 在 2L 密闭容器内，选用不同的催化剂，反应产生 N_2 的量随时间变化如图所示。下列说法正确的是_____。

- A. 该反应的活化能大小顺序是： $E_a(\text{A}) < E_a(\text{B}) < E_a(\text{C})$
- B. 使用催化剂能使反应速率加快，是因为提供了更多能量，提高了活化分子百分数
- C. 单位时间内 H—O 键形成的数目与 N—H 键断裂的数目相等时，说明反应已经达到平衡
- D. 若在恒容绝热的密闭容器中发生反应，当温度不变时，说明反应已经达到平衡



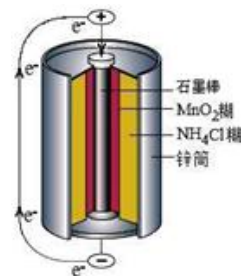
- (2) 恒温恒容容器中，反应 b 达到平衡时 $n(\text{NO}) : n(\text{O}_2) : n(\text{NO}_2) = 2 : 1 : 2$ 。其它条件不变时，再充入 NO_2 气体，建立新的平衡时 NO_2 体积分数_____ (填“变大”、“变小”或“不变”)
- (3) 恒温恒容容器中，反应 c 达到平衡；若起始投料相同，起始温度和压强相同，若反应在恒温恒压容器中进行，则 NH_3 的转化率将_____ (填“变大”、“变小”或“不变”)

23、(14 分) 酸性锌锰干电池是一种一次性电池，外壳为金属锌，中间是碳棒，其周围是有碳粉、 MnO_2 、 NH_4Cl 等组成的糊状填充物，其结构如右图。该电池在放电时发生的主要反应为：



回收处理该废旧电池可以得到多种化工原料，有关数据下图所示：

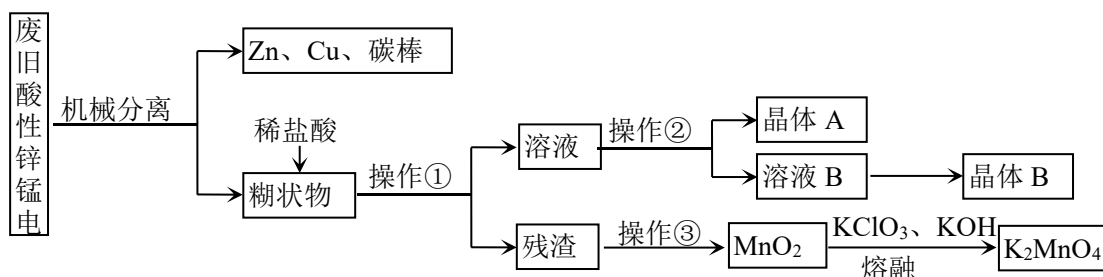
溶解度 / (g/100g 水)



温度/℃ 化合物	0	20	40	60	80	100
NH ₄ Cl	29.3	37.2	45.8	55.3	65.6	77.3
ZnCl ₂	343	395	452	488	541	614

化合物	Zn(OH) ₂	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
K _{sp} 近似值	10 ⁻¹⁷	10 ⁻¹⁷	10 ⁻³⁸

某化学课外小组设计了如下废旧电池综合利用工艺（不考虑废旧电池中实际存在的少量其他金属）：



回答下列问题：

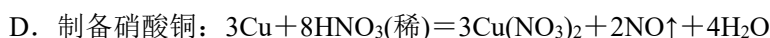
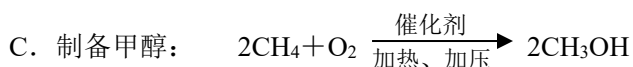
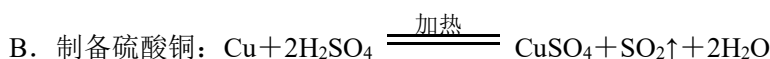
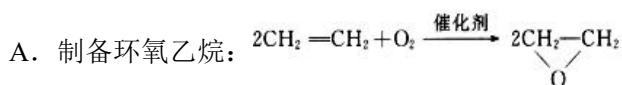
- 该酸性锌锰干电池放电时的正极反应式为 _____。
- 晶体 A 的化学式为：_____
- 操作③的名称为：_____
- 从 MnO₂ 获得 K₂MnO₄ 的反应方程式为：_____
- 用废电池的锌皮制作 ZnSO₄·7H₂O，需去除少量杂质铁，其方法是：
 - 加入足量的稀 H₂SO₄ 和 H₂O₂ 溶解。加入 H₂O₂ 反应的离子方程式是_____
 - 加碱调节 pH 为 _____，使铁刚好完全沉淀，过滤。向滤液中继续加碱调节 pH 使锌刚好完全沉淀。过滤、洗涤。
 - 将沉淀溶于稀 H₂SO₄，经过_____（答操作名称）、过滤、洗涤、干燥得到 ZnSO₄·7H₂O；晶体用冷水洗涤的原因是_____

以下为选修题，请在 24~26 题中选择一题作答，请在规定区域内作答。答多道试题时以第一题为准。

24. [化学——选修 2 化学与技术] (15 分)

节能降耗、保护环境是可持续发展的主要课题。请你分析并回答下列问题：

- (1) “绿色化学”的最大特点在于它是在始端就采用预防实际污染的科学手段，因而过程和终端均为零排放和零污染，具有“原子经济性”。下列化学反应不符合“绿色化学”思想的是_____。



- (2) 冶金废水中含有 $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ ，其电离出的 CN^- 有毒，当与 H^+ 结合生成 HCN 时，其毒性更强。工业上处理这种废水是在碱性条件下，用 NaClO 将 CN^- 氧化为 CO_3^{2-} 和一种无毒气体，该反应的方程式为_____，在酸性条件下， ClO^- 也能将 CN^- 氧化，但实际处理时却不在酸性条件下进行的主要原因是_____。

- (3) 工业上目前使用两种方法制取乙醛——“乙炔水化法”和“乙烯氧化法”。下面两表提供生产过程中原料、反应条件、原料平衡转化率和产量等的有关信息：

表一：原料、反应条件、平衡转化率、日产量

	乙炔水化法	乙烯氧化法
原料	乙炔、水	乙烯、空气
反应条件	HgSO_4 、100~125℃	$\text{PdCl}_2-\text{CuCl}_2$ 、100~125℃
平衡转化率	乙炔平衡转化率 90%左右	乙烯平衡转化率 80%左右
日产量	2.5 吨（某设备条件下）	3.6 吨（相同设备条件下）

表二：原料来源生产工艺

	原料生产工艺过程
乙炔	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{①850\sim1100^\circ\text{C}} \text{CaO} \xrightarrow[1100^\circ\text{C}]{②+\text{C、电炉}} \text{CaC}_2 \xrightarrow{③\text{饱和食盐水}} \text{C}_2\text{H}_2$
乙烯	来源于石油裂解气

从两表中分析，现代工业上“乙烯氧化法”将逐步取代“乙炔水化法”的可能原因。

①从产率和产量角度分析_____。

②从环境保护和能耗角度分析_____。

25. [化学一选修3：物质结构与性质] (15分)

Ga(镓)、P、As 都是形成化合物半导体材料的重要元素。

(1) 基态 As 原子的电子占据了_____ 个原子轨道，最高能层的电子排布式为_____，和砷位于同一周期，且未成对电子数也相同的元素名称是_____。

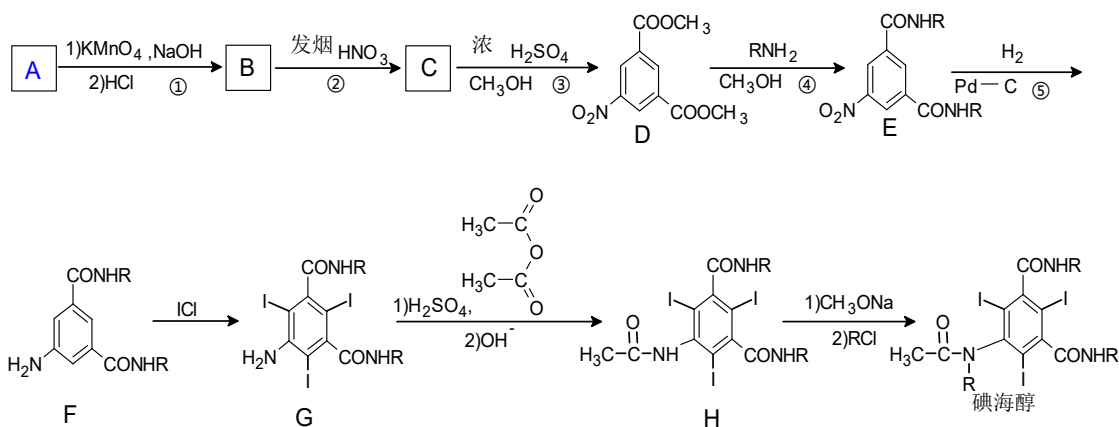
(2) NH_3 、 PH_3 、 AsH_3 三者的沸点由高到低的顺序为_____ (填化学式) 原因是_____。

(3) 白磷分子 (P_4) 都是正四面体结构，P 原子的杂化方式为_____；

(4) 采用 $\text{Ga}_x\text{In}_{(1-x)}\text{As}$ (镓 铟 砷) 等材料，可提高太阳能电池的效率。 $\text{Ga}_x\text{In}_{(1-x)}\text{As}$ 立方体形晶胞中每一个顶点和面心都有一个原子，晶胞内部有 4 个原子，则该晶胞中含有_____ 个砷原子。已知晶胞边长为 $a\text{ pm}$ ，阿伏加德罗常数为 N_A ，则晶胞密度为_____ g/cm^3 (只列计算式，不必化简)。

26. [化学——选修有机化学基础] (15分)

碘海醇是一种非离子型 X-CT 造影剂。下面是以化合物 A(分子式为 C_8H_{10} 的苯的同系物)为原料合成碘海醇的合成路线[R-为一 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$]



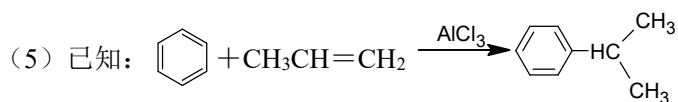
(1) 写出 A 的结构简式：_____。

(2) 反应①~⑤中，不属于取代反应的是_____ (填序号)。

(3) 写出 D 中的官能团的名称是_____。

(4) 写出 2 种同时满足下列条件的 D 的同分异构体的结构简式

- I. 含 1 个手性碳原子的 α -氨基酸；
- II. 苯环上有 3 个取代基，分子中有 6 种不同化学环境的氢；
- III. 能发生银镜反应，水解产物之一能与 FeCl_3 溶液发生显色反应。



结合相关信息，请写出以 C_6H_6 、 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 和 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ 为原料制备 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2\text{CH}_3)(\text{NHCOCH}_3)$ 的

合成路线图(无机试剂任用)。

