

北京市东城区 2022-2023 学年度第一学期高三综合练习（一）

化 学

2023.3

本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟，考生务必在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

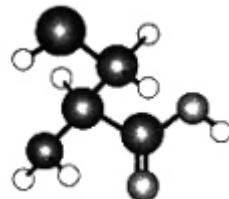
可能用到的相对原子质量 H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ca 40 Cu 64

第一部分

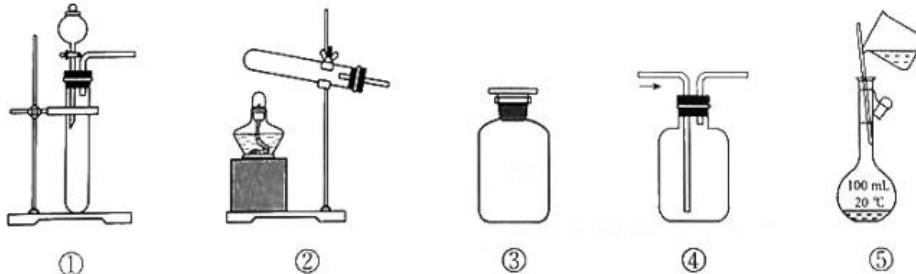
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的 4 个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 生活中的一些现象常常涉及化学知识。下列分析中不正确的是（ ）
- A. 咀嚼米饭时，越嚼越甜，因为淀粉水解生成了麦芽糖
 - B. 向食盐浓溶液中加入鸡蛋清溶液，有白色沉淀析出，因为食盐能使蛋白质变性
 - C. 铁锅用水清洗后，出现铁锈，因为潮湿环境中铁锅会发生电化学腐蚀
 - D. 打开汽水瓶盖，有大量气泡冒出，因为减小压强后二氧化碳的溶解度减小
2. 硒代半胱氨酸（含 C、H、N、O、₃₄Se 5 种元素）是一种氨基酸，其分子空间结构如图。下列说法不正确的是（ ）

- A. Se 位于元素周期表中第四周期第 VIA 族
- B. 图中最大的球代表 Se
- C. 硒代半胱氨酸分子中含一个手性碳原子
- D. 硒代半胱氨酸难溶于水，易溶于苯



3. 下列实验中，所选装置（可添加试剂，可重复使用）不合理的是（ ）



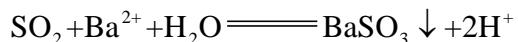
- A. 盛放 NaOH 溶液，选用③
- B. 用 NH₄Cl 和 Ca(OH)₂ 固体制备氨，选用②
- C. 配制 100 mL 1.00 mol·L⁻¹ NaCl 溶液，选用⑤
- D. 用大理石和盐酸制取 CO₂ 并比较碳酸和苯酚的酸性强弱，选用①④

4. 下列指定微粒或化学键的个数比为 1:2 的是（ ）

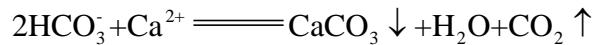
- A. ¹²C 原子中的质子和中子
- B. Na₂O₂ 固体中的阴离子和阳离子
- C. SiO₂ 晶体中的硅原子和共价键
- D. FeCl₂ 溶液中的 Fe²⁺ 和 Cl⁻

5. 解释下列事实的方程式不正确的是（ ）

A. 将二氧化硫通入硝酸钡溶液中，产生白色沉淀：



B. 将碳酸氢钠溶液与氯化钙溶液混合，产生白色沉淀：

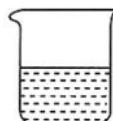
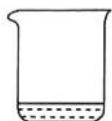


C. 将氯化铜溶液加热，溶液由蓝色变为绿色：



D. 用氢氧化钠溶液吸收氯气： $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$

6. 关于下列 4 种物质的说法正确的是（ ）



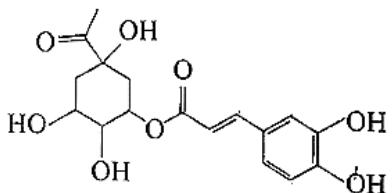
- ① 64 g Cu ② 32 g S ③ 18 g H₂O ④ 46 g C₂H₅OH

- A. ①的晶体为共价晶体
B. ①与②完全反应时，转移 2 mol 电子
C. 室温时，②在水中的溶解度小于其在乙醇中的溶解度
D. ③和④体积不同的主要原因是分子数不同

7. 3-O-咖啡酰奎尼酸是金银花抗菌、抗病毒的有效成分之一，其分子结构如图。

下列关于 3-O- 咖啡酰奎尼酸的说法不正确的是（ ）

- A. 存在顺反异构现象
B. 至少有 7 个碳原子在同一个平面内
C. 能发生取代反应和消去反应
D. 1 mol 3-O- 咖啡酰奎尼酸能与 7 mol NaOF 恰好完全反应



8. 依据下列实验现象推测，其反应原理不涉及氧化还原反应的是（ ）

- A. K₂CO₃溶液和 NH₄Cl 溶液混合，产生刺激性气味
B. 把钠放入 CuSO₄ 溶液中，有蓝色沉淀生成
C. 向酸性 KMnO₄ 溶液中加入 H₂O₂，溶液紫色褪去
D. 氯水在光照条件下放置一段时间后，溶液的 pH 降低

9. 某温度下， $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI(g)}$ 的平衡常数 K=4。该温度下，在甲、乙、丙、丁 4 个相同的恒容密闭容器中进行该反应，起始浓度如表所示。

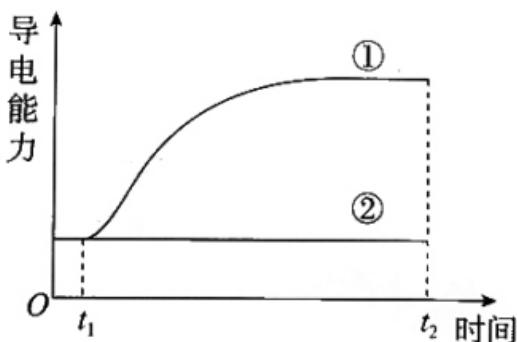
	甲	乙	丙	丁
c(H ₂)/(mol·L ⁻¹)	0.01	0.02	0.01	0.02

$c(I_2)/(mol \cdot L^{-1})$	0.01	0.01	0.01	0.01
$c(HI)/(mol \cdot L^{-1})$	0	0	0.02	0.02

下列判断不正确的是（ ）

- A. 化学反应速率：乙>甲 B. 平衡时，甲中 I_2 的转化率为 50%
- C. 平衡时，丙中 $c(I_2)=0.01 mol \cdot L^{-1}$ D. 平衡时，乙和丁中 $\frac{c(H_2)}{c(I_2)}$ 相等

10. 室温下， t_1 时刻向两个盛有 50mL 蒸馏水的烧杯中分别加入①1 g $CaCO_3$ 、②1 g 蔗糖，搅拌，最终分别得到悬浊液和澄清溶液，溶解过程中分散系的导电能力变化如图。



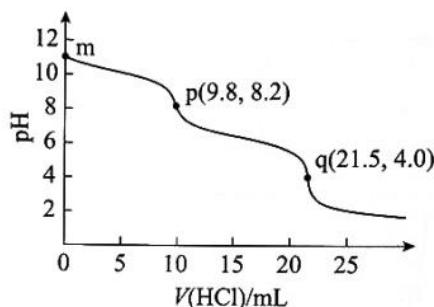
下列分析不正确的是（ ）

- A. 该实验可证明蔗糖不是电解质 B. 该实验可证明碳酸钙是强电解质
- C. 当①中导电能力不变时， $CaCO_3(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$ 达到平衡
- D. t_2 时刻，①中再加 1 g $CaCO_3$ ，导电能力不变

11. 对下列事实的解释不正确的是（ ）

选项	事实	解释
A	稳定性： $HF > HI$	HF 分子间存在氢键， HI 分子间不存在氢键
B	键角： $NH_4^+ > H_2O$	中心原子均采取 sp^3 杂化，孤电子对有较大的斥力
C	熔点： $石英 > 干冰$	石英是共价晶体，干冰是分子晶体；共价键比分子间作用力强
D	酸性： $CF_3COOH > CCl_3COOH$	F 的电负性大于 Cl，F-C 的极性大于 Cl-C，使 F_3C^- 的极性大于 Cl_3C^- 的极性

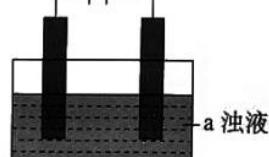
12. 室温下，向 10.0mL 纯碱（可能含有 $NaHCO_3$ ）的稀溶液中逐滴加入 0.100 $mol \cdot L^{-1}$ 盐酸，滴定曲线如图，其中 p、q 为滴定终点。



下列分析不正确的是()

- A. m处溶液pH>7,原因是 $\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{H}_2\text{CO}_3+2\text{OH}^-$
- B. 由滴定数据可推知,原纯碱中不含 NaHCO_3
- C. p和q处的溶液中,均存在 $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=2c(\text{CO}_3^{2-})+c(\text{HCO}_3^-)+c(\text{OH}^-)$
- D. 原纯碱稀溶液中 $c(\text{Na}^+)=0.215 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

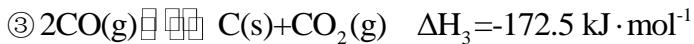
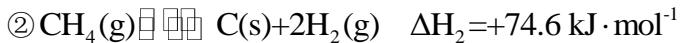
13. 用石墨作电极电解a浊液,记录如下。

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

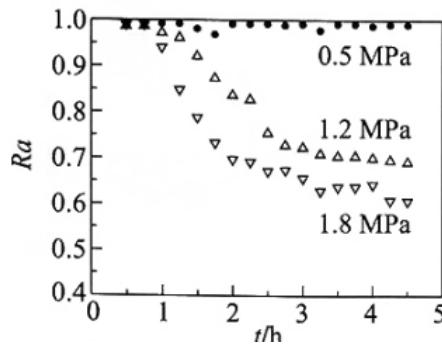
下列说法不正确的是()

- 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 $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-\rightleftharpoons\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$
- C. II中液体变为棕黄色,说明阳极上发生了反应 $2\text{AgI}-2\text{e}^-\rightleftharpoons\text{I}_2+2\text{Ag}^+$
- D. 两实验阴极现象有差异的原因可能是II中 $c(\text{Ag}^+)$ 比I中的小

14. CH_4/CO_2 催化重整的反应为① $\text{CH}_4(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g}) \Delta H_1$ 其中,积炭是导致催化剂失活的主要原因。产生积炭的反应有:



科研人员研究压强对催化剂活性的影响:在1073 K时,将恒定组成的 CO_2 、 CH_4 混合气体,以恒定流速通过反应器,测得数据如下。



注: Ra是以 CH_4 的转化率表示的催化剂活性保留分率,即反应进行到某一时刻的催化剂活性与反应初始催化剂活性之比。

下列分析不正确的是()

- A. $\Delta H_i = +247.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 压强越大, Ra 降低越快, 其主要原因是反应①平衡逆向移动
- C. 保持其他条件不变, 适当增大投料时 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$, 可减缓 Ra 的衰减
- D. 研究表明“通入适量 O_2 有利于重整反应”, 因为 O_2 能与 C 反应并放出热量

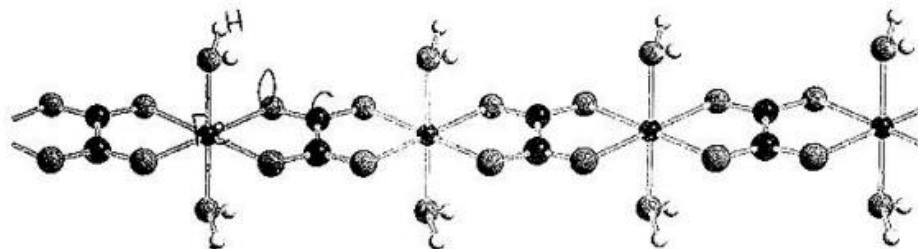
第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (11 分)

LiFePO_4 常用作车载动力电池的正极材料。以碳酸锂、草酸亚铁, 磷酸二氢铵为主要原料经高温煅烧可制备 LiFePO_4 。

(1) 草酸亚铁晶体由 C、H、O、Fe 4 种元素组成, 其结构片段如图所示。



①基态 ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ 的价层电子排布式为_____。

②草酸亚铁晶体中 Fe^{2+} 的配位数为_____。

③草酸亚铁晶体的化学式为_____。

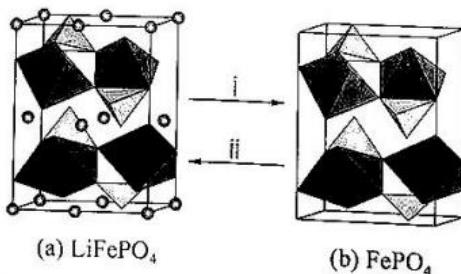
(2) 将原料与适量乙醇充分混合后, 在氮气保护气氛中高温煅烧, 得到 LiFePO_4 。

①从结构的角度分析, 氮气能用作保护气的原因是_____。

②反应体系在 $100\sim400^\circ\text{C}$ 之间具有较大的失重, 导致失重的原因之一是 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 分解, 补全方程式。



(3) LiFePO_4 晶体中, FeO_6 八面体和 PO_4 四面体组成空间链状结构, Li^+ 填充在链之间的孔道内, 晶胞如图 a 所示。充放电时, LiFePO_4 中的 Li^+ 会不断脱嵌或嵌入, 晶体结构变化示意图如下。



① i 表示_____ (填“充电”或“放电”) 过程。

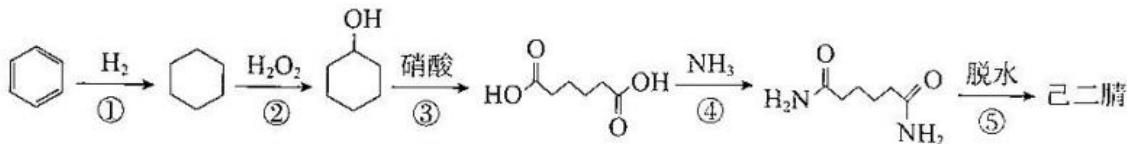
②已知: Li^+ 的脱嵌率 = $\frac{\text{脱嵌出的 Li}^+ \text{数}}{\text{LiFePO}_4 \text{中 Li}^+ \text{的总数}} \times 100\%$

某时刻, 若正极材料中 $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{Fe}^{3+})=3:1$, 则 Li^+ 的脱嵌率为 _____, 平均每个晶胞脱嵌 _____ 个 Li^+ 。

16. (10分)

己二腈 [$\text{NC}(\text{CH}_2)\text{CN}^+$] 是合成尼龙 -66 的中间体。其制备方法如下。

I. 己二酸氨化法



(1) 下列说法正确的是 _____ (填字母)。

- a. 己二腈的分子中含有碳氮三键
- b. 反应②和④中均有 H_2O 生成
- c. 该方法原子利用率低

(2) 若反应③中硝酸的还原产物为 NO_2 , 理论上生产 1 mol 己二酸产生 NO_2 的物质的量是 _____ mol。

II. 丙烯晴 $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 电解二聚法 (两极均为惰性电极)

电解原理如图 a, 总反应为 $4\text{CH}_2=\text{CHCN} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN} + \text{O}_2 \uparrow$, 主要副产物为丙腈 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{CN}$)。

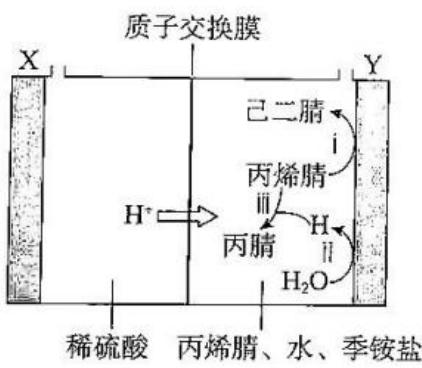


图 a

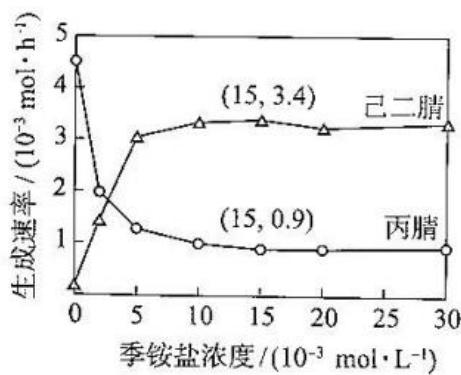


图 b

(3) 电极 X 为 _____ (填“阴”或“阳”) 极。

(4) Y 极区溶液呈酸性会加快丙腈的生成, 导致己二腈的产率降低。结合图分析原因是 _____。

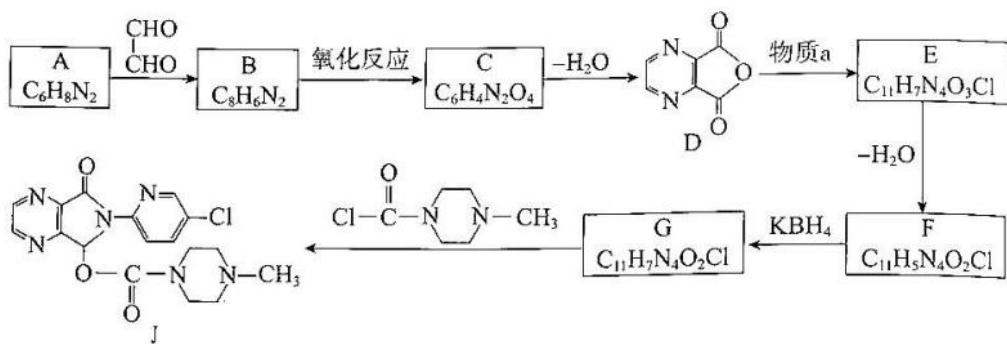
(5) 写出 i 的电极反应式: _____。

(6) 己二腈、丙腈的生成速率与季铵盐浓度的关系如图 b。当季铵盐的浓度为 $1.5 \times 10^2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 每小时通过质子交换膜的 H^+ 的物质的量最少为 _____ mol。

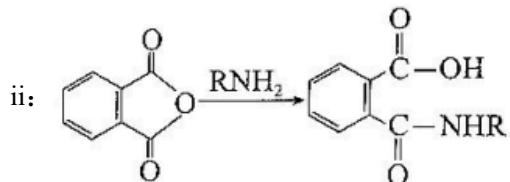
17. (12分)

有机物 A ($\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2$) 用于合成药物、塑料等物质。

1. 由 A 合成佐匹克隆 (J) 的路线如下。



已知: i: $\text{RNH}_2 \xrightarrow{\text{R'CHO}} \text{RN}=\text{CHR}'$



(1) A 属于芳香族化合物, 核磁共振氢谱有 3 组峰, 峰面积比为 2:1:1。A→B 的化学方程式为_____。

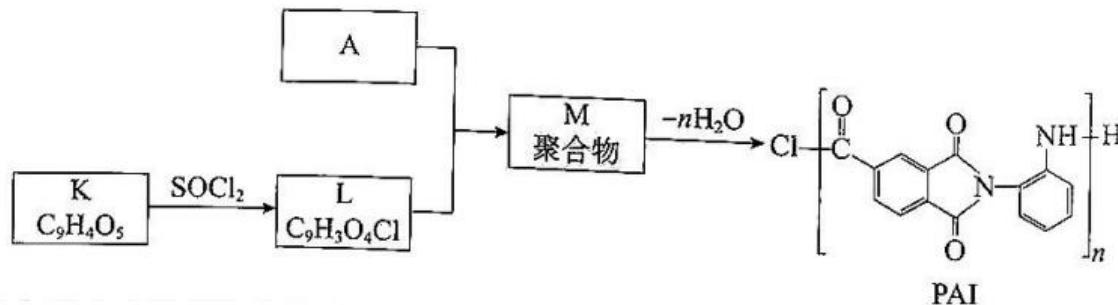
(2) OHC-CHO 中官能团的检验方法: 向_____ (填试剂) 中加入待测液, 加热, 产生红色沉淀。

(3) C 中含氧官能团名称为_____。

(4) 物质 a 的结构简式为_____。

(5) G→J 的反应类型为_____。

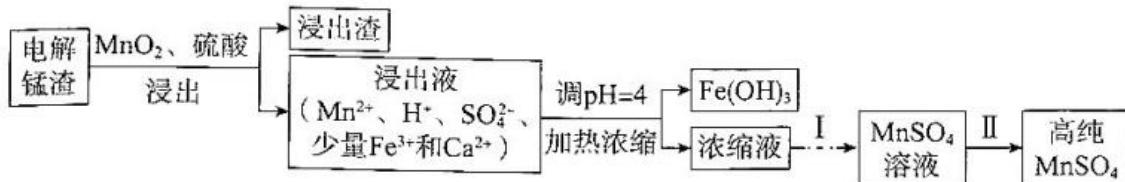
II. 以 A 为原料合成 PAI 塑料的路线如下。



(6) 参照 I 中流程的信息分析, K、M 的结构简式分别为_____、_____。

18. (1 分)

电解锰渣的主要成分是 MnS。一种由电解锰渣制取高纯 MnSO₄ 的流程如下。

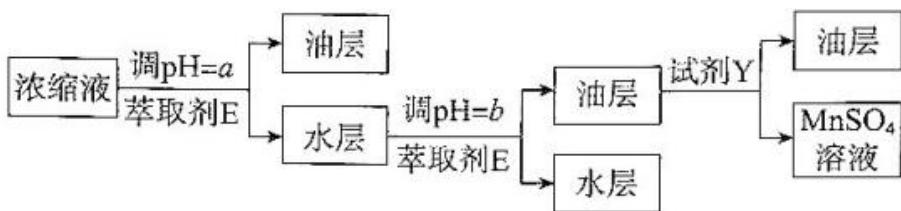


(1) MnS 与 H₂SO₄ 发生复分解反应的离子方程式为_____。

(2) 浸出过程中, 加入 MnO₂ 可减少有毒气体的生成, 同时产生更多 MnSO₄。利用的 MnO₂ 的化学性质是_____。

(3) 结合离子方程式解释从浸出液中除去 Fe³⁺ 的操作的原理: _____。

(4) 过程 I 除去 Ca^{2+} 并富集 Mn^{2+} 的流程如下。



已知：

a. 萃取剂 E 是溶解了 P2O4 (记为 HA) 的碘化煤油 (一种有机溶剂)；



b. HA 为一元弱酸，难溶于水，结构为 $\text{RO}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{P}}}-\text{OH}$ $\left[\text{OR} = -\text{CH}_2-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3\right]$ ；



c. 萃取时发生反应 $\text{M}^{2+} + 2\text{HA} \rightleftharpoons \text{MA}_2 + 2\text{H}^+$ (M^{2+} 表示 Ca^{2+} 或 Mn^{2+})。

①从结构角度分析 MA_2 可溶于碘化煤油的原因：_____。

②反应 $\text{M}^{2+} + 2\text{A}^- \rightleftharpoons \text{MA}_2$ 的平衡常数用 β 表示。已知 $\beta(\text{CaA}_2) > \beta(\text{MnA}_2)$ 。

判断调 pH 时 $a < b$ (填“ $<$ ”或“ $>$ ”), 结合平衡常数解释原因：_____。

③试剂 Y 是_____。

(5) 不同温度下 MnSO_4 的溶解度如表。

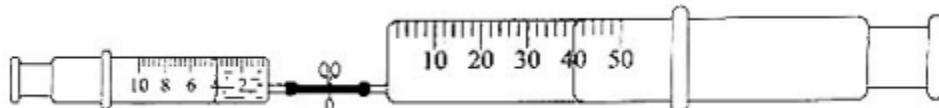
温度/℃	0	10	20	30	40	60	80	90	100
溶解度/g	52.9	59.7	62.9	62.9	60.0	53.6	45.6	40.9	35.3

过程 II 的操作为_____，洗涤，干燥。

19. (11 分)

实验室常用 NaOH 溶液吸收 NO_2 尾气，探究其适宜条件原理。

20°C 时。将 4 mL 不同浓度 NaOH 溶液一次性推入中 4 mL NO_2 ，观察现象。



编号	$c(\text{NaOH})$	现象
甲	$2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$	活塞自动内移，最终剩余约 7 mL 无色气体
乙	$6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$	活塞自动内移，最终气体全部被吸收

(1) NaOH 溶液吸收 NO_2 时生成两种钠盐，分别为 NaNO_2 和_____。

(2) 检验甲中剩余气体的方法：排出大注射器中的溶液，拔下导管，吸入少量空气，气体变为红棕色。用化学方程式表示检验的反应原理是_____。

(3) 某同学推测甲中产生无色气体的原因：局部 OH^- 浓度过低，导致部分 NO_2 与水反应。

通过实验证明其成立：用与甲相同的装置、试剂和条件，将 NO_2 缓慢推入 NaOH 溶液中，_____ (补全实验现象)。

(4) 进一步探究 NO_2 与水或碱反应时还原产物价态不同的原理。

【查阅资料】



ii. 酸性条件下, HNO_2 或 NO_2^- 可与对氨基苯残酸发生不可逆反应, 所得产物遇蔡乙二胺变红, 且原溶液中 $[c(\text{HNO}_2) + c(\text{NO}_2^-)]$ 越大, 红色越深。

【实验】将 2 mL NO_2 推入 5 mL 下列试剂中, 随即取出 0.1 mL 溶液, 滴加到等量对氨基苯磺酸溶液(盐酸酸化)中, 再加入等量蔡乙二胺溶液, 加水定容到相同体积, 对比溶液颜色。

编号	试剂	溶液颜色
丙	水	溶液均呈红色, 丁与戊颜色几乎相同, 丙的颜色更浅
丁	$6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液	
戊	酸性对氨基苯磺酸溶液	

①通过实验_____ (填编号) 对比, 说明 NO_2 遇水时发生了反应 a 和 b。

②从化学反应速率的角度分析, NO_2 与水或碱反应时还原产物价态不同的原因是_____。

(5) 若用 0°C 的 NaOH 溶液重复实验甲, 最终剩余约 3 mL(20°C) 无色气体。

(6) 综上, 用 NaOH 溶液吸收 NO_2 尾气, 适宜的条件是_____ (写出两点即可)。

关注课外 100 网公众号，获取最有价值的试题资料



扫一扫 欢迎关注

课外100官方公众号