

# 2020 北京东城高三（上）期末

## 化 学

2020. 1

本试卷共 9 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，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 Mg 24 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Cu 64 Ag 108

### 第一部分（共 42 分）

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

1. 垃圾分类有利于资源回收利用。下列垃圾的归类不合理的是

	A	B	C	D
垃 圾	 废玻璃	 铅蓄电池	 杀虫剂	 果皮
归 类	 可回收物	 其他垃圾	 有害垃圾	 厨余垃圾

2. 下列用离子方程式表示的原理中，正确的是



3. 锗（<sub>32</sub>Ge）与钾（<sub>19</sub>K）同周期。下列说法正确的是

A. 锗位于第 4 周期第 V A 族

B. <sup>70</sup><sub>32</sub>Ge 的中子数与电子数的差值为 38

C. 锗是一种半导体材料

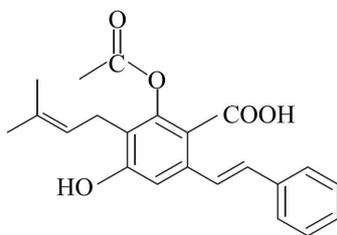
D. 碱性: Ge(OH)<sub>4</sub> > KOH

4. 下列关于钠及其化合物的叙述不正确的是

A. 钠与水反应放出热量

- B.  $\text{Na}_2\text{O}$  与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  均能与水反应生成  $\text{NaOH}$
- C. 钠切开后，光亮的表面迅速变暗，是因为生成了  $\text{Na}_2\text{O}_2$
- D. 用加热的方法可除去  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  粉末中含有的少量  $\text{NaHCO}_3$

5. 有机物 X 是医药合成的中间体，其结构如下。

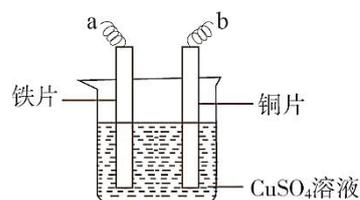


下列说法不正确的是

- A. X 分子存在顺反异构体
- B. X 分子中含有 3 个甲基
- C. X 分子中含有羧基、羟基和酯基
- D. 1 mol X 最多能与 2 mol  $\text{NaOH}$  发生反应
6. 对室温下 pH 相同、体积相同的氨水与氢氧化钠两种稀溶液，分别采取下列措施，有关叙述正确的是
- A. 温度均升高  $20^\circ\text{C}$ ，两溶液的 pH 均不变
- B. 加入适量氯化铵固体后，两溶液的 pH 均减小
- C. 加水稀释 100 倍后，氨水中  $c(\text{OH}^-)$  比氢氧化钠溶液中的小
- D. 与足量的氯化铁溶液反应，产生的氢氧化铁沉淀一样多
7. 铁片镀铜实验中（装置如下图所示），为提高电镀效果，电镀前铁片需依次用  $\text{NaOH}$  溶液、稀盐酸和水洗涤。

下列说法不正确的是

- A. 稀盐酸的主要作用是除去铁锈
- B. a 接电源正极，b 接电源负极
- C. 电镀过程中  $c(\text{Cu}^{2+})$  基本保持不变
- D. 阴极发生反应： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$



8. 下列实验操作能达到实验目的的是

	实验目的	实验操作
A	鉴别苯和溴乙烷	取少量苯和溴乙烷，分别加入水

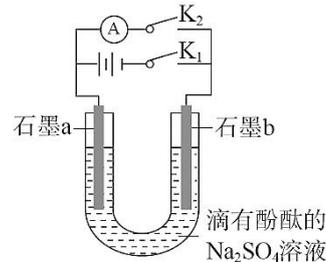
B	除去二氧化碳中的氯化氢	将气体通入碳酸钠溶液中
C	比较氯和硅的非金属性强弱	将盐酸滴入 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 溶液中
D	验证在酸作用下，蔗糖水解能否生成葡萄糖	取水解后的液体，加入新制的氢氧化铜加热

9. 用  $\text{NaOH}$  溶液清洗试管壁上的硫，发生反应  $\text{S} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$  (未配平)。下列说法不正确的是

- A. 方程式中含钠元素的化合物均含离子键和共价键
- B. 生成的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{S}$  的物质的量之比为 1 : 2
- C. 方程式中  $\text{S}$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的化学计量数相同
- D. 清洗之后的废液呈碱性

10. 某同学制作的燃料电池示意图如下，先闭合  $\text{K}_1$  接通电源一段时间后，再断开  $\text{K}_1$ 、闭合  $\text{K}_2$  时，电流表指针偏转。下列分析正确的是

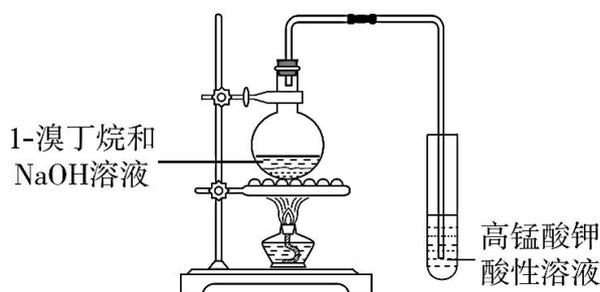
- A. 闭合  $\text{K}_1$  时， $\text{Na}_2\text{SO}_4$  开始电离
- B. 闭合  $\text{K}_1$  时，石墨 a 附近溶液逐渐变红
- C. 断开  $\text{K}_1$ 、闭合  $\text{K}_2$  时，石墨 a 附近溶液酸性逐渐减弱
- D. 断开  $\text{K}_1$ 、闭合  $\text{K}_2$  时，石墨 b 极上发生反应： $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$



11. 乳酸亚铁  $[(\text{CH}_3\text{CHOHCOO})_2\text{Fe}]$  是一种食品铁强化剂。某同学为检验其中的铁元素设计了如下方案，其中不合理的是

- A. 向乳酸亚铁溶液中滴加铁氰化钾溶液，出现蓝色沉淀
- B. 向乳酸亚铁溶液中滴加氢氧化钠溶液，出现灰绿色沉淀
- C. 向乳酸亚铁溶液中滴加高锰酸钾酸性溶液，振荡后紫色褪去
- D. 向乳酸亚铁溶液中滴加硫氰化钾溶液，无现象，再加入氯水，溶液变红

12. 用下图装置探究 1-溴丁烷在氢氧化钠溶液中发生的反应，观察到高锰酸钾酸性溶液褪色。下列分析不正确的是

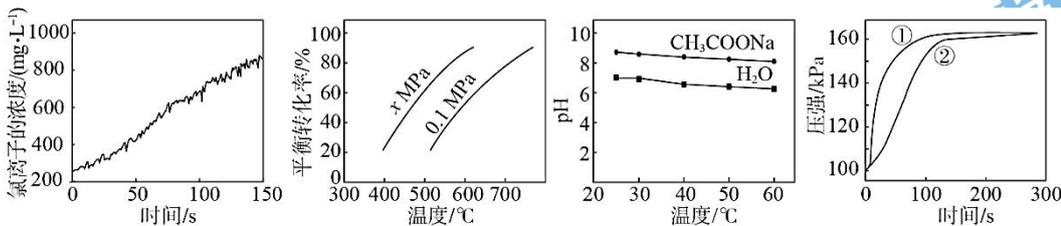


- A. 推断烧瓶中可能生成了 1-丁醇或 1-丁烯
- B. 用红外光谱可检验在该条件下反应生成有机物中的官能团
- C. 将试管中溶液改为溴水，若溴水褪色，则烧瓶中一定有消去反应发生
- D. 通过检验反应后烧瓶内溶液中的溴离子，可确定烧瓶内发生的反应类型。

13. 已知：
$$\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} + \text{H}^+ \longrightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]^+$$
，所以氨气可看作一元碱。下列关于联氨（ $\text{N}_2\text{H}_4$ ）的推断不正确的是

- A. 结构式为  $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{N}-\text{N}-\text{H} \end{array}$
- B. 可看作二元碱
- C. 与过量硫酸反应最终生成  $\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4$
- D. 有还原性，在一定条件下可与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{N}_2$

14. 根据下列图示所得推论正确的是



- A. 甲是新制氯水光照过程中氯离子浓度的变化曲线，推断次氯酸分解生成了  $\text{HCl}$  和  $\text{O}_2$
- B. 乙是  $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_8(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  的平衡转化率与温度和压强的关系曲线，推断该反应的  $\Delta H > 0$ 、 $x > 0.1$
- C. 丙是 0.5 mol/L  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液及水的 pH 随温度的变化曲线，说明随温度升高， $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液中  $c(\text{OH}^-)$  减小
- D. 丁是 0.03g 镁条分别与 2 mL 2 mol/L 盐酸和醋酸反应过程中密闭容器内气体压强随时间的变化曲线，推断①代表盐酸与镁条的反应

第二部分（共 58 分）

本部分共 5 小题，共 58 分。

15. （10 分）随着能源技术的发展，科学家们将目光聚焦于锂的开发与研究。

(1) 锂元素的性质与原子结构密切相关。写出锂的原子结构示意图：\_\_\_\_\_。

(2) 根据元素周期律推断：

① 锂与水反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

② 在碱金属元素的最高价氧化物对应的水化物中，LiOH的碱性最\_\_\_\_\_（填“强”或“弱”）。

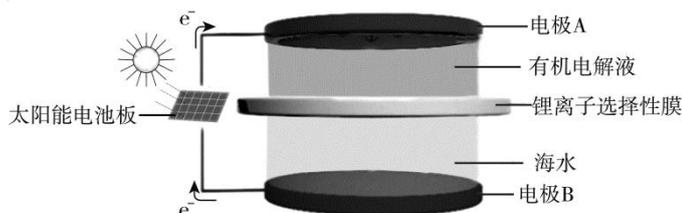
(3) 已知： $M(g) \rightarrow M^+(g) + e^- \quad \Delta H$  (M代表碱金属元素)

元素	Li	Na	K	Rb	Cs
$\Delta H$ (kJ/mol)	+520	+496	+419	+403	+376

① 根据以上数据，元素的金属性与 $\Delta H$ 的关系是\_\_\_\_\_。

② 从原子结构的角度解释①中结论：\_\_\_\_\_。

(4) 海水中有丰富的锂资源，我国科学家研发出利用太阳能从海水中提取金属锂的技术，提取原理如下图所示：



① 金属锂在电极\_\_\_\_\_（填“A”或“B”）上生成。

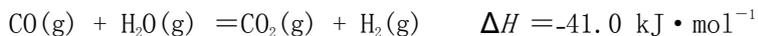
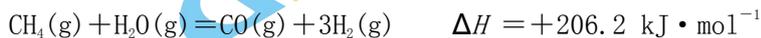
② 阳极产生两种气体单质，电极反应式是\_\_\_\_\_。

16. (12分) 甲醇( $CH_3OH$ )的合成与应用具有广阔的发展前景。

I. 合成甲醇的部分工艺流程如下：

原料气-----→ 预热装置 → 合成反应器 -----→ 甲醇

(1) 甲烷与水蒸气反应制备合成甲醇的原料气CO、 $CO_2$ 和 $H_2$ 。



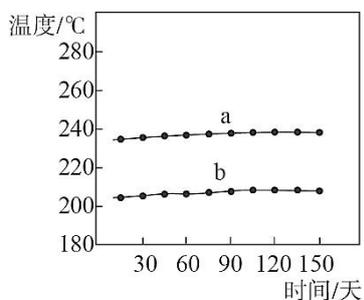
甲烷与水蒸气反应生成 $CO_2$ 和 $H_2$ 的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 在催化剂的作用下， $200 \sim 300^\circ\text{C}$ 时，合成反应器内发生反应：



①一段时间内，记录合成反应器出、入口样品的温度，数据如右图所示。

曲线\_\_\_\_\_是合成反应器出口样品的温度。



②如果你是工程师，请对合成反应器中压强的控制

提出建议并说明理由：\_\_\_\_\_。

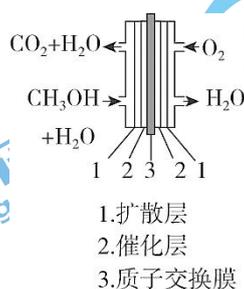
合成反应器中有少量的副反应，会生成二甲醚 ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ )、甲酸甲酯等。

已知沸点：甲醇  $64.7^\circ\text{C}$ ；二甲醚  $-24.9^\circ\text{C}$ ；甲酸甲酯  $32.0^\circ\text{C}$ 。

③CO 和  $\text{H}_2$  生成二甲醚的化学方程式是\_\_\_\_\_。

④从合成反应器出来的产品经分离提纯可以得到甲醇，请简述该方法\_\_\_\_\_。

II. 右图为甲醇燃料电池的示意图。

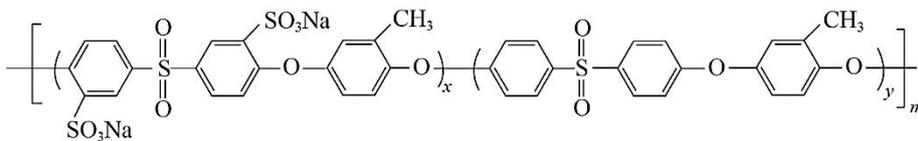


(3) ①负极的电极反应式是\_\_\_\_\_。

②质子交换膜材料的合成是燃料电池的核心技术。我国科研

人员研发的一种质子交换膜材料的结构片段如下，它由三

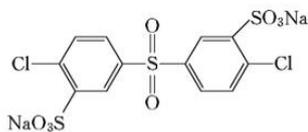
种单体缩聚而成。



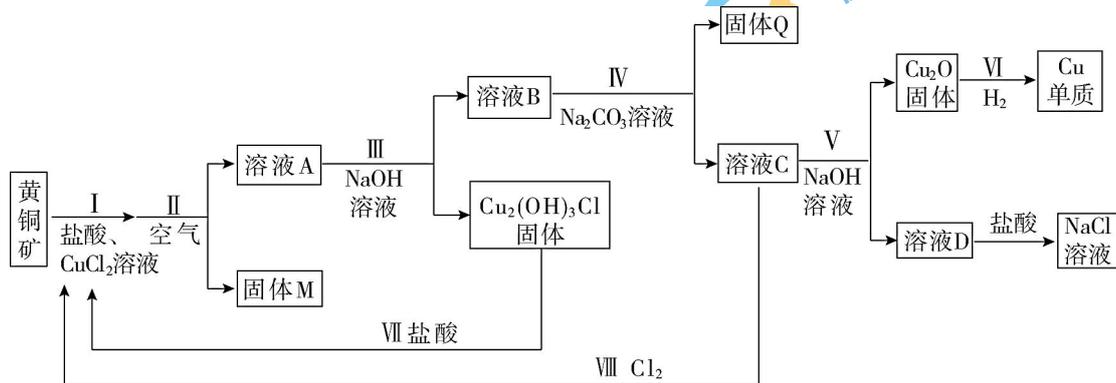
已知:  $\text{ROH} + \text{R}'\text{Cl} \rightarrow \text{R}-$



单体的结构简式是:



17. (12分) 工业用黄铜矿(主要成分  $\text{CuFeS}_2$ , 含少量锌、铅的硫化物) 冶炼铜的一种方法如下:



(1) I 中发生下列反应。



I 中盐酸的作用是\_\_\_\_\_。

(2) II 中通入空气, 将  $\text{Fe}^{2+}$  转化  $\text{FeOOH}$  沉淀。

①  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{FeOOH}$  的离子方程式是\_\_\_\_\_。

② 溶液 A 中含金属元素的离子有:  $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$  和\_\_\_\_\_。

(3) III 中需控制 NaOH 溶液的用量, 其原因是\_\_\_\_\_。

(4) IV 中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的目的是\_\_\_\_\_。

(5) V 中反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(6) 从物质循环利用的角度分析, 如何处理 NaCl 溶液才能更好地服务于该冶炼铜的工艺, 并说明理由:

\_\_\_\_\_。

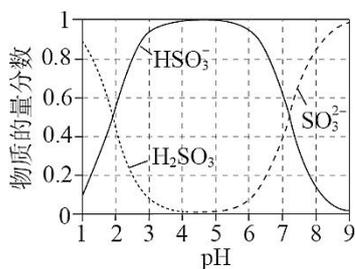
18. (11分) 阳极泥处理后的沉渣中含  $\text{AgCl}$ , 工业上可用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液作浸取剂浸出回收。某小组在实验室模拟该过程。

已知:

i. 25°C 时, 部分物质的溶解度:

$\text{AgCl}$   $1.9 \times 10^{-4}$  g;  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$   $4.6 \times 10^{-4}$  g;  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  0.84 g。

ii. 25°C 时, 亚硫酸钠溶液酸化过程中含 S 微粒的物质的量分数随 pH 变化如右图所示。



### I. 浸出氯化银

取  $\text{AgCl}$  固体, 加入 1 mol/L  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液作浸取剂, 充分反应后过滤得到浸出液 (pH=8), 该过程中发生的反应为  $\text{AgCl} + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-} + \text{Cl}^-$ 。

(1) 用平衡移动原理解释  $\text{AgCl}$  溶解的原因是\_\_\_\_\_。

### II. 酸化沉银

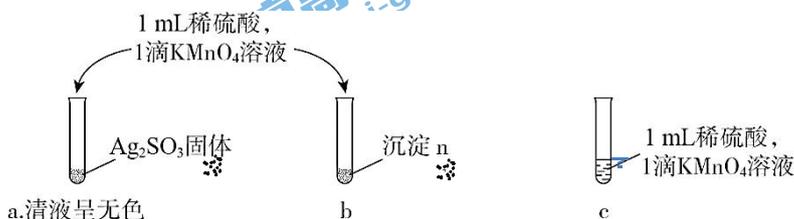


(2) 经检测, 沉淀 m 为  $\text{AgCl}$ , 则溶液 m 中含 S 微粒的主要存在形式是\_\_\_\_\_。

(3) 探究沉淀 n 的成分。

①甲同学认为沉淀 n 一定不含  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ , 其依据是\_\_\_\_\_。

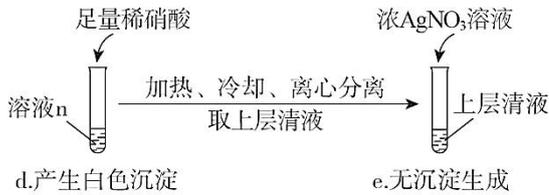
②乙同学认为沉淀 n 可能含  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$ , 进行实验验证。



i. 本实验设计的依据是:  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  具有\_\_\_\_\_性。

ii. 乙同学观察到\_\_\_\_\_, 得出结论“沉淀 n 不含  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$ ”。

③丙同学从溶液 n 的成分角度再次设计实验证明沉淀 n 不含  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$ 。



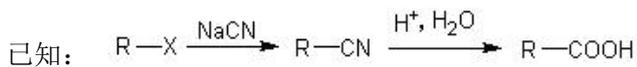
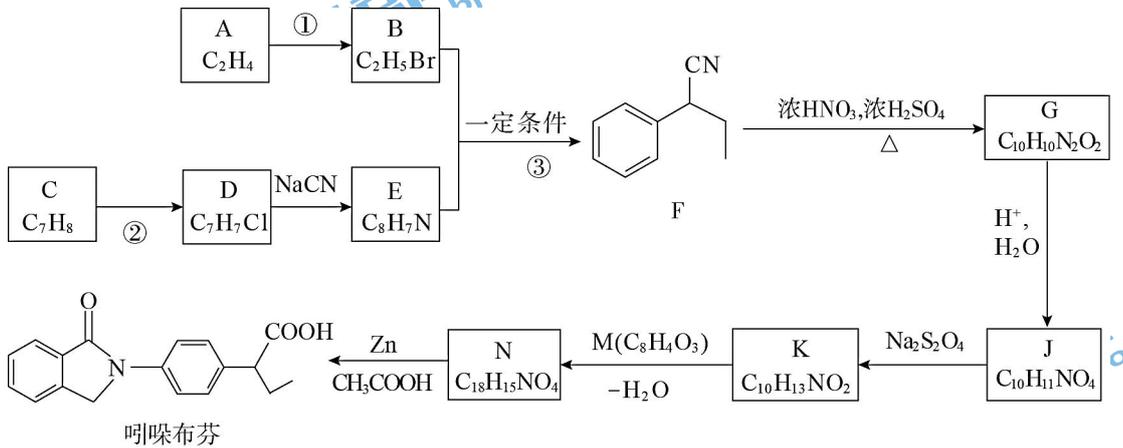
i. 本实验设计的依据是：若沉淀 n 含  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$ ，则溶液 n 中含  $\text{Ag}^+$  微粒的总物质的量\_\_\_\_\_（填“>”、“=”或“<”） $\text{Cl}^-$  物质的量。

ii. 结合实验现象简述丙同学的推理过程：\_\_\_\_\_。

### III. 浸取剂再生

(4) 溶液 m 经处理后可再用于浸出  $\text{AgCl}$ ，请简述该处理方法\_\_\_\_\_。

19. (13分) 抗凝药吲哚布芬的合成路线如下：



(1) 反应①所用的试剂是\_\_\_\_\_。

(2) 反应②的反应类型是\_\_\_\_\_。

(3) 反应③的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(4) J 的结构简式是\_\_\_\_\_。

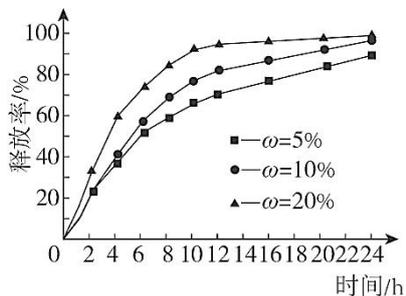
(5) 反应物  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  的作用是\_\_\_\_\_。

(6) 已知 M 的核磁共振氢谱有两个峰。

K→N 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

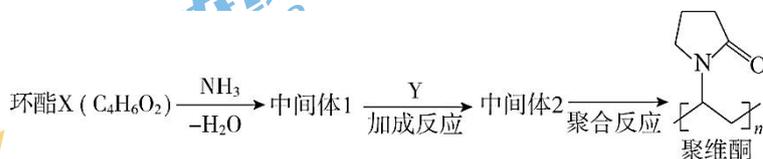
(7) 为减少吲哚布芬的不良反应用，可用包衣材料附着在药品表面制成缓释微丸，使其有效成分缓慢释放。制作包衣材料的原料之一为聚维酮。

①右图为用添加不等量聚维酮的包衣材料制成的缓释微丸，在体内 24 小时的释放率。



选用聚维酮用量的添加值 ( $w$ ) 为 10%，不选择 5% 和 20% 的理由是\_\_\_\_\_。

②聚维酮的合成路线：



依次写出中间体 1、Y 和中间体 2 的结构简式：\_\_\_\_\_。

# 2020 北京东城高三（上）期末化学

## 参考答案

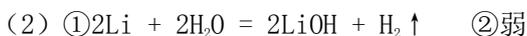
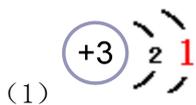
注：学生答案与本答案不符时，合理答案给分

### 第一部分（共 42 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	A	C	C	D	B	B
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	A	A	C	C	D	C	D

### 第二部分（共 58 分）

15. (10 分)



(3) ①同一主族，金属活动性越强（或弱）， $\Delta H$  越小（或大）

②从  $\text{Li} \rightarrow \text{Cs}$ ，随着质子数递增，电子层数增多，原子半径增大，原子失电子能力增强， $\Delta H$  减小

(4) ①A



16. (12 分)

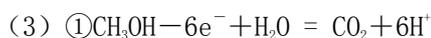


(2) ①a

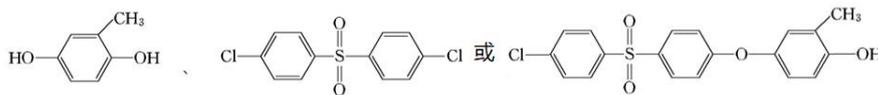
②适当加压。加压能使该反应速率增大、原料转化率升高，也会增加设备和动力成本



④降温冷凝得到液态甲醇粗品再蒸馏提纯



②



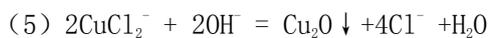
17. (12分)

(1) 补充  $\text{Cl}^-$ , 促进 I 中反应, 提高铜元素浸出率



(3) 防止  $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$  沉淀, 同时避免  $\text{CuCl}_2^-$  变成  $\text{Cu}_2\text{O}$  沉淀

(4) 除去  $\text{Zn}^{2+}$  和  $\text{Pb}^{2+}$



(6) 电解氯化钠溶液产生  $\text{H}_2$ 、 $\text{Cl}_2$  和  $\text{NaOH}$ ;  $\text{NaOH}$  可用于 III、V 中作沉淀剂,  $\text{H}_2$  可用于 VI 作还原剂,  $\text{Cl}_2$  可用于 VIII 作氧化剂。

18. (11分)

(1)  $\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ,  $\text{Ag}^+$  与  $\text{SO}_3^{2-}$  结合生成  $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}$ , 促进  $\text{AgCl}$  的溶解平衡正向移动

(2)  $\text{HSO}_3^-$

(3) ①  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  的溶解度远大于  $\text{AgCl}$  或  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$ , 溶液中  $\text{Ag}^+$  的浓度很小

② i. 还原

ii. b 中清液的颜色与 c 相同, 均为浅紫色溶液。

③ i. <

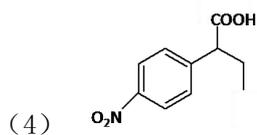
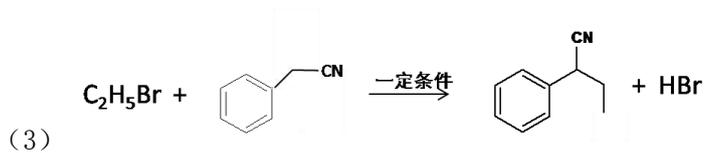
ii. e 中无沉淀生成, 说明清液中没有  $\text{Cl}^-$ , 则溶液 n 中加入稀硝酸使  $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}$  全部转化为  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ag}^+$  将  $\text{Cl}^-$  全部沉淀, 由此可知溶液 n 中含 Ag 元素的微粒总物质的量不小于  $n(\text{Cl}^-)$ 。

(4) 加  $\text{NaOH}$  溶液调节 pH 至 9~10

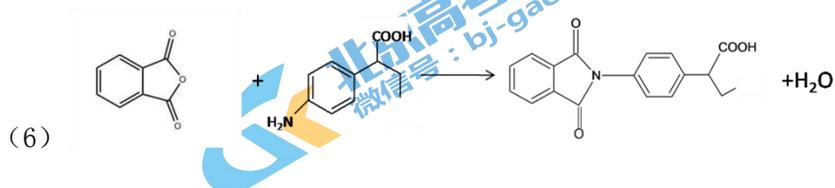
19. (13分)

(1) HBr

(2) 取代反应

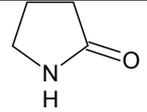


(5) 将硝基还原为氨基



(7) ①5%的用量体内释放不完全，20%的用量释放速率过快，10%时释放曲线较为平缓，且24小时释放完全。

②

中间体 1	Y	中间体 2
	HC≡CH	