

高三化学

2024.1

本试卷共10页，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，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 N 14 O 16 Mg 24 Cl 35.5

第一部分

本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 中国科研团队开发出柔性单晶硅太阳能电池。单晶硅的晶体结构与金刚石类似，

下列说法不正确的是

- A. C 和 Si 均位于元素周期表中第 IV A 族
- B. 单晶硅和金刚石均属于共价晶体
- C. 单晶硅和金刚石中的键角均相同
- D. 单晶硅的熔点高于金刚石的熔点

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. NaCl 的电子式： $\text{Na}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$

B. 基态 Cr 原子的价层电子排布式： $3d^44s^2$

C. 乙醇的分子式： $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

D. 乙炔的分子结构模型：



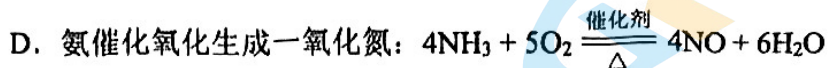
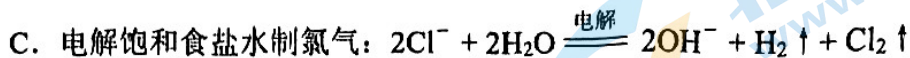
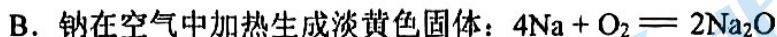
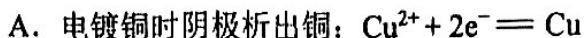
3. 下列物质的应用不涉及氧化还原反应的是

- A. 次氯酸钠作纸张的漂白剂
- B. 铁粉作食品保鲜的吸氧剂
- C. 过氧化钠作呼吸面具的供氧剂
- D. 硫化钠作工业废水中 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 的沉淀剂

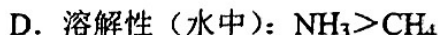
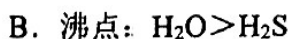
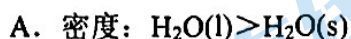
4. 下列事实不能用平衡移动原理解释的是

- A. 密闭烧瓶内的 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体，受热后颜色加深
- B. Na_2CO_3 溶液将水垢中的 CaSO_4 转化为 CaCO_3
- C. $\text{pH}=1$ 的醋酸溶液稀释 10 倍，溶液的 $\text{pH}<2$
- D. H_2O_2 溶液中滴加 FeCl_3 溶液，促进 H_2O_2 分解

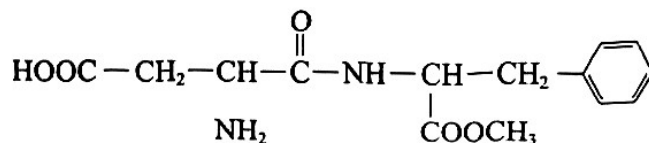
5. 下列方程式与所给事实不相符的是



6. 下列事实不能用氢键解释的是



7. 阿斯巴甜是一种合成甜味剂，其结构简式如下。



下列关于阿斯巴甜的说法不正确的是

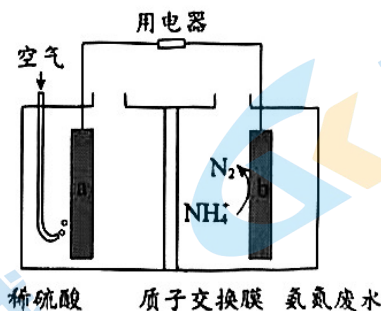
A. 属于糖类

B. 1 mol 阿斯巴甜最多能与 3 mol NaOH

C. 分子中含有手性碳原子

D. 可以发生取代反应、加成反应

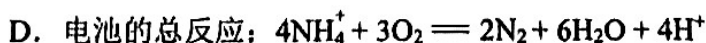
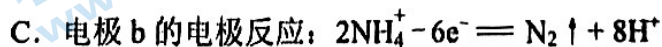
8. 燃料电池法可以处理高浓度氨氮废水，原理的示意图如下（忽略溶液体积的变化）。





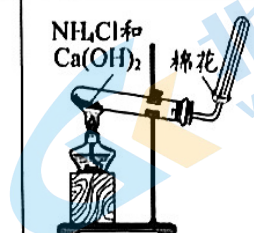

下列说法不正确的是

A. H^+ 通过质子交换膜向 a 极室迁移

B. 工作一段时间后，a 极室中稀硫酸的浓度增大

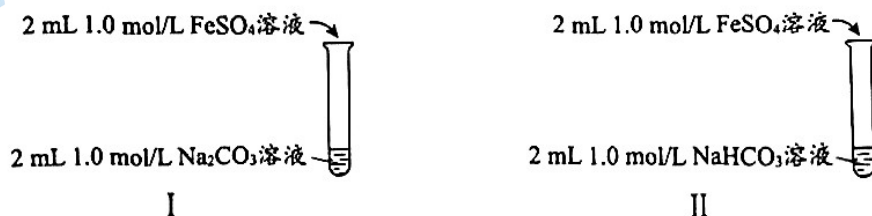


9. 下列实验不能达到对应目的的是

	A	B	C	D
实验				
目的	验证铁的吸氧腐蚀	验证1-溴丁烷发生消去反应	实验室制取氨气	实验室制取乙酸乙酯

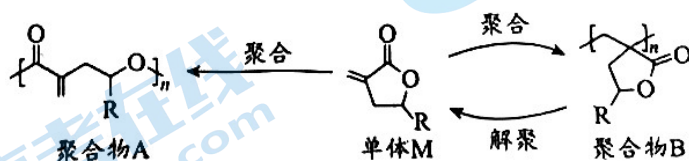
10. 将 FeSO_4 溶液分别滴入 Na_2CO_3 溶液和 NaHCO_3 溶液中, 如图所示, I、II中均有沉淀产生。

已知: FeCO_3 是白色难溶于水的固体。



下列说法不正确的是

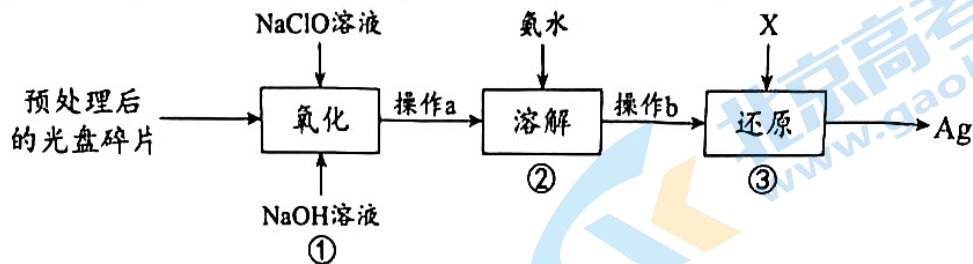
- A. Na_2CO_3 溶液和 NaHCO_3 溶液中均存在: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$
- B. I 中的沉淀可能有 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 FeCO_3
- C. II 中生成 FeCO_3 的反应: $\text{HCO}_3^- + \text{Fe}^{2+} = \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{H}^+$
- D. I 和 II 中加入 FeSO_4 溶液后, pH 均降低
11. 单体 M 通过不同的聚合方式可生成聚合物 A 和聚合物 B, 转化关系如下。



下列说法不正确的是

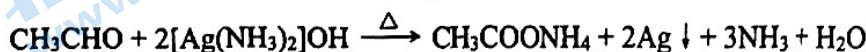
- A. 聚合物 A 的重复结构单元中含有的官能团和单体 M 中的不同
- B. 单体 M 生成聚合物 B 的反应为加聚反应
- C. 在酸性或碱性的水溶液中, 聚合物 B 的溶解程度比在水中的均提高
- D. 聚合物 B 解聚生成单体 M, 存在断开 C-C σ 键, 形成 C-C π 键的过程

12. 回收某光盘金属层中少量 Ag 的方案如下 (其他金属含量过低, 可忽略)。

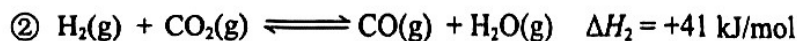
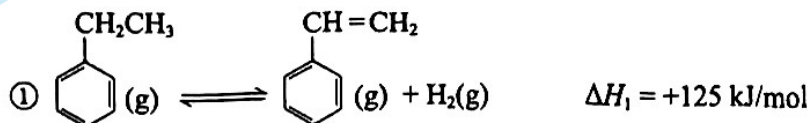


下列说法不正确的是

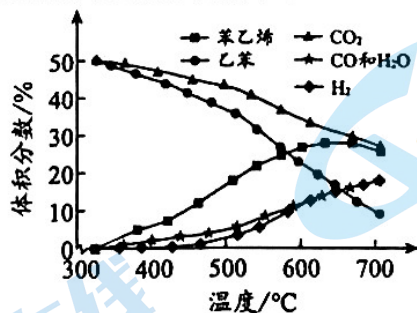
- A. 操作 a 过滤后取固体, 操作 b 过滤后取溶液
- B. ①中, Ag 被 NaClO 氧化
- C. ①②中分别加入 NaOH 溶液和氨水, 作用均为调节溶液的 pH
- D. ③中, 若 X 是乙醛溶液, 生成 Ag 的反应为



13. 工业上用乙苯与 CO_2 生产苯乙烯, 主要反应:



在一定压强和催化剂作用下, 向恒容容器中充入等物质的量的乙苯和 CO_2 。达到平衡时, 各物质的体积分数随温度的变化如图所示。

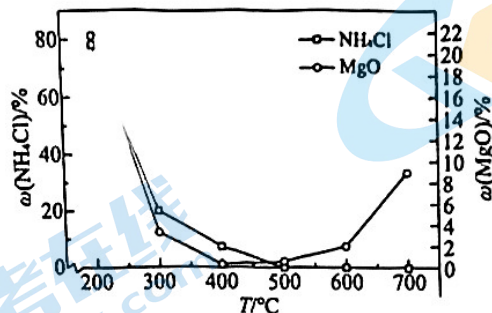


下列说法不正确的是

- A. 当反应混合气体的平均相对分子质量不再变化时, 反应达到化学平衡状态
- B. 苯乙烯和 H_2 的体积分数变化差异的主要原因是 CO_2 消耗 H_2
- C. 乙苯的平衡转化率随温度升高而升高, 宜采用 700°C 获得更多的苯乙烯
- D. 温度越高, 乙苯脱氢生成苯乙烯的反应的 K 越大

18810797439
海淀名师团队
教师团队快速提分

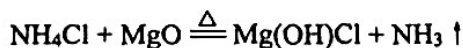
14. 加热 NH_4Cl 与 MgO 的固体混合物制备无水 MgCl_2 ，起始物质的量之比为 3 : 1，升温，从 200 °C 开始有 MgCl_2 生成，同时生成副产物 $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ 。混合物中 NH_4Cl 与 MgO 的质量分数 (ω) 随温度的变化如图所示。



下列说法不正确的是

A. 200 °C 时， $\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) \approx 78\%$ ， $\omega(\text{MgO}) \approx 22\%$ ，说明 200 °C 之前体系中无化学反应

B. 200~400 °C 时体系中存在反应：



C. 加热 NH_4Cl 与 MgO 的混合物可制备 MgCl_2 ，原因之一是 NH_4Cl 可抑制 MgCl_2 转化为 MgO 和 $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$

D. 控制温度 400 °C 左右，增大投料比 $n(\text{NH}_4\text{Cl})/n(\text{MgO})$ ，并使二者充分接触，利于提高 MgCl_2 的产率

第二部分

本部分共5题，共58分。

15. (8分) 锂电池的电解液是目前研究的热点。

(1) 锂电池的电解液可采用溶有 LiPF_6 的碳酸酯类有机溶液。

① 基态 Li^+ 的电子云轮廓图的形状为_____。

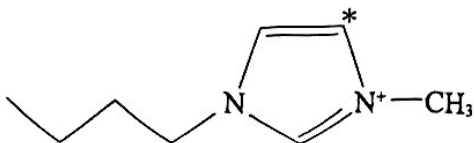
② 基态 P 原子的价层电子轨道表示式为_____。

(2) 为提高锂电池的安全性，科研人员采用离子液体作电解液。

某种离子液体的阳离子的结构简式如下，阴离子为 PF_6^- 。

① N、F、P 三种元素的电负性由大到小

的顺序为_____。



② 该阳离子中，带“*”的 C 原子的杂化轨道类型为_____杂化。

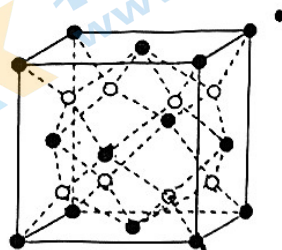
③ 根据 VSEPR 模型， PF_6^- 的中心原子上的价层电子对数为_____，空间结构为正八面体形。

(3) Li_2S 因其良好的锂离子传输性能可作锂电池的固体电解质，其晶胞结构示意图如

图所示，晶胞的边长为 $a \text{ pm}$ ($1 \text{ pm} = 10^{-10} \text{ cm}$)。

① 晶胞中的“O”代表_____ (填“ Li^+ ”或“ S^{2-} ”)。

② 距离 Li^+ 最近的 S^{2-} 有_____个。



③ 已知 Li_2S 的摩尔质量是 $M \text{ g/mol}$ ，阿伏伽德罗常数为 N_A 。该晶体的密度为_____ g/cm^3 。

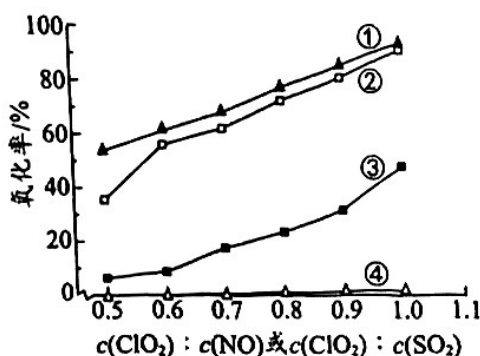
16. (11分) 对烟气高效的脱硫、脱硝是防治空气污染的重要方式。

I. 尿素液相脱硫脱硝

- (1) 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 含有的氨基中的 N 原子可与 H^+ 形成配位键, 原因是_____。
- (2) 尿素溶液吸收烟气中的 SO_2 , 生成一种正盐和 CO_2 , 反应的化学方程式是_____。
- (3) 研究发现, 用尿素溶液吸收烟气中的 NO 时, 脱除率很低。若 ClO_2 与尿素溶液联用, 将 NO 转化为 NO_2 , 可大大提高 NO 的脱除率。 NO_2 与 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 溶液反应可生成两种无毒无污染的气体, 反应的化学方程式是_____。

II. ClO_2 气相脱硫脱硝

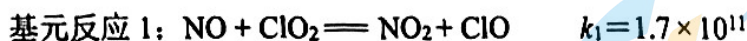
一定温度下, 将模拟烟气通入气相氧化反应器中。 NO 和 SO_2 的初始浓度相同, 改变 ClO_2 的浓度, 相同时间内, 气体的氧化率随 ClO_2 与 NO 或 SO_2 的物质的量浓度之比的变化如图所示。其中①、④分别为 NO 和 SO_2 单独通入反应器时 NO 、 SO_2 的氧化率, ②、③分别为将 NO 和 SO_2 同时通入反应器时 NO 、 SO_2 的氧化率。



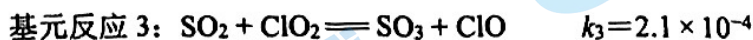
18810797439
海淀名师团队
教师团队快速提分

已知: 对于确定的基元反应, 反应速率 (v) 与速率常数 (k) 成正比。

ClO_2 气相氧化 NO 的关键基元反应:



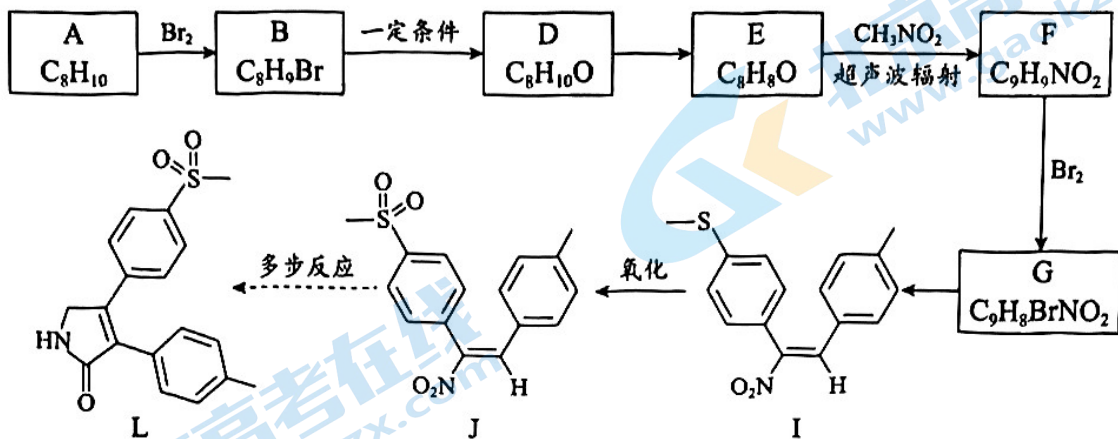
ClO_2 气相氧化 SO_2 的关键基元反应:



- (4) ClO_2 单独氧化 SO_2 时, 氧化率很低。原因是_____。
- (5) 将 SO_2 和 NO 同时通入气相氧化反应器中时, SO_2 和 NO 的氧化率与将其单独通入反应器中时不同。原因分别是_____。
- (6) 当体系中有水蒸气时, ClO_2 单独氧化 SO_2 的氧化率有很大提升。研究表明, 此时 SO_2 被氧化不再经历基元反应 3 和基元反应 4, 而是生成两种常见的强酸。反应的化学方程式是_____。

17. (13分) 艾瑞昔布是中国具有自主知识产权的新药, 具有低毒、高效的抗炎止痛作用。

艾瑞昔布的前体 L 的一种合成路线如下 (部分试剂和反应条件已略去)。



(1) A 是苯的同系物, 其苯环上的一溴代物只有一种。

- ① A 的结构简式是_____。
 ② A→B 的反应条件是_____。

(2) B→D 的反应类型是_____。

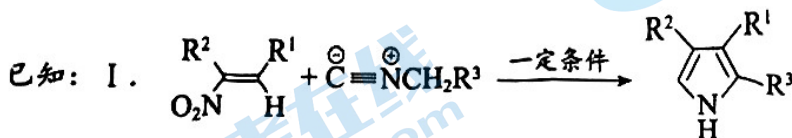
(3) D→E 发生氧化反应。

- ① 若用 H_2O_2 溶液将 D 氧化为 E, 理论上 D 与 H_2O_2 的物质的量之比为_____。
 ② 若用一定浓度的 HNO_3 将 D 氧化为 E, 会生成副产物 M。M 的相对分子质量比 E 的相对分子质量大 16, M 能与 $NaHCO_3$ 溶液反应生成 CO_2 。则 D 与 M 反应的化学方程式是_____。

(4) E→F 反应的化学方程式是_____。

(5) F→G 发生取代反应。不饱和碳原子上的 C-H 不易发生取代反应, 但 F 中与硝基相连的不饱和碳原子上的 C-H 易发生取代反应。原因是_____。

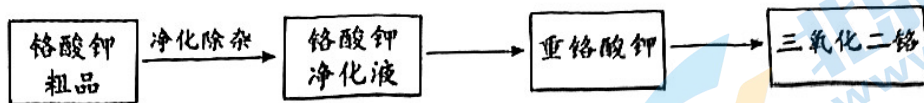
(6) J→L 的转化经历如下多步。



III. 碳碳双键连接羟基时, 可通过重排生成含有“ $C=O$ ”的同分异构体

中间体 1 的结构简式是_____。

18. (14 分) 三氧化二铬 (Cr_2O_3) 是重要的有机反应催化剂, 一种利用铬酸钾 (K_2CrO_4) 粗品制备 Cr_2O_3 的流程示意图如下。



已知: I. K_2CrO_4 粗品中含有 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等杂质



III. BaCr_2O_7 易溶于水, BaCrO_4 难溶于水

(1) 净化除杂

向 K_2CrO_4 粗品中加入 K_2CO_3 溶液, 生成 $\text{Mg}_x\text{Ca}_y\text{CO}_3$ 沉淀以除去 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 。

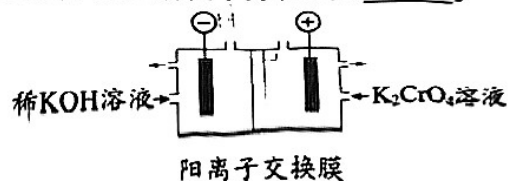
反应的离子方程式是_____。

(2) 制备 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

① 向 K_2CrO_4 净化液中通入过量的 CO_2 可制得 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 。反应的化学方程式是_____。

② 电解 K_2CrO_4 净化液也可制得 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,

装置示意图如图 1。



i. 阴极室中获得的产品有 H_2 和_____。

ii. 结合化学用语说明制备 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的原理: _____。

图 1

iii. 取 $V_1\text{ mL}$ 某 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液稀释至 100 mL , 移取 10 mL 稀释液于锥形瓶中, 加入过量的 BaCl_2 溶液, 滴加 2~3 滴酚酞溶液, 用 $c\text{ mol/L}$ NaOH 溶液滴定至终点, 消耗 NaOH 溶液的体积为 $V_2\text{ mL}$ 。则 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的物质的量浓度为_____ mol/L 。

(3) 制备 Cr_2O_3

在热压反应釜中, 将蔗糖 ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) 与 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的混合溶液加热至 $120\text{ }^\circ\text{C}$, 可获得 Cr_2O_3 , 同时生成 K_2CO_3 、 CO_2 。若生成 1 mol Cr_2O_3 , 理论上消耗蔗糖的物质的量至少是_____ mol 。

(4) 应用 Cr_2O_3

Cr_2O_3 催化丙烷脱氢生成丙炔, 过程中会发生副反应形成积炭。

① 该脱氢反应的两种可能的反应过程 a、b 如图 2 所示。

i. 相同条件下, 反应速率更快的是_____ (填“a”或“b”)。

ii. 该脱氢反应的焓变的计算式为_____。

② 温度升高到一定程度时, 相同时间内, 丙炔的产量降低, 原因是_____ (答 1 个)。

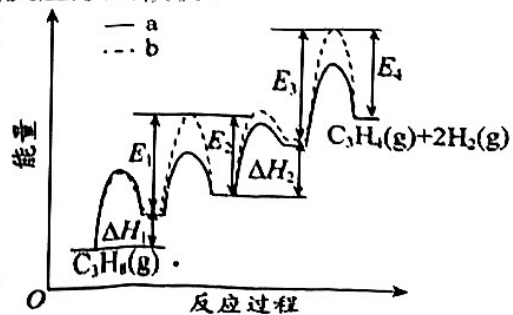
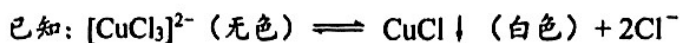



图 2

19. (12分) 某小组探究 Cu 与 Fe³⁺ 的反应, 进行如下实验。



试剂 x 	序号	试剂 x	实验现象
	I	5 mL 0.05 mol/L Fe ₂ (SO ₄) ₃ 溶液 (pH=2)	溶液变为浅蓝色, 30 min 时, 铜粉有较多剩余
II	5 mL 0.1 mol/L FeCl ₃ 溶液 (pH=2)	溶液变为蓝色, 30 min 时, 铜粉完全溶解	

- (1) I、II 中, 反应后的溶液均变为蓝色, 推测有 Cu²⁺ 生成。分别取少量反应后的溶液, 滴加 K₃[Fe(CN)₆] 溶液, 均产生蓝色沉淀 I 中反应的离子方程式是_____。
- (2) 30 min 内, Cu 被氧化的反应速率: I _____ II (填 “>” “<” 或 “=”)。
- (3) 研究 II 的反应过程, 设计如下装置进行实验。不同时间取左侧烧杯中的溶液, 滴加 KSCN 溶液, 取样时间与实验现象如下 (不考虑 O₂ 的作用)。

	序号	取样时间 /min	现象
	i	1	产生白色沉淀
	ii	10	产生白色沉淀, 较 1 min 时量多
	iii	30	产生白色沉淀, 较 10 min 时量少
	iv	40	无白色沉淀产生

经检验, 白色沉淀为 CuSCN。

i ~ iv 中, 分别取右侧烧杯中的溶液, 滴加 KSCN 溶液, 溶液红色依次变浅。

- ① NaCl 溶液的浓度是_____ mol/L。
- ② 根据 i、ii 中 “产生白色沉淀” “溶液红色变浅”, 推测 Cu 转化为 $[\text{CuCl}_3]^{2-}$, Cu 与 FeCl₃ 溶液反应的离子方程式是_____。
- ③ 由 iii、iv 可知, 30 min 后主要反应的离子方程式是_____。

(4) 对比 I 和 II, 结合 i ~ iv, Cl⁻ 在 Cu 与 Fe³⁺ 反应中的作用是_____。

(5) 研究 Cl⁻ 的浓度对铜粉溶解的影响, 进行如下实验。

a 中加入的试剂 x 为 5 mL 0.05 mol/L Fe₂(SO₄)₃ 和 0.1 mol/L NaCl 的混合溶液。充分反应后, 铜粉有少量剩余, 溶液变为蓝色, 有少量白色沉淀, 经检验白色沉淀是 CuCl。则铜粉未完全溶解的原因是_____。

高三化学答案及评分参考

2024.1

第一部分 (共 42 分)

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

第二部分 (共 58 分) 其他合理答案参照本标准给分。

15. (8 分) (每空 1 分)



(2) ① F、N、P ② sp^2 ③ 6

(3) ① Li^+ ② 4 ③ $\frac{4 \times M}{N_A(a \times 10^{-10})^3}$

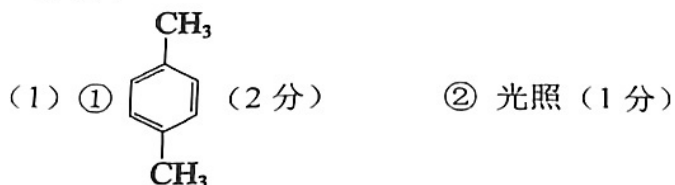
16. (11 分)

(1) N 原子有孤电子对, H^+ 有空轨道 (2 分)(2) $CO(NH_2)_2 + SO_2 + 2H_2O = (NH_4)_2SO_3 + CO_2$ (2 分)(3) $6NO_2 + 4CO(NH_2)_2 = 7N_2 + 4CO_2 + 8H_2O$ (2 分)(4) k_3 小, v_3 小, 使 $c(CIO)$ 小, v_4 小, 导致 ClO_2 氧化 SO_2 的总反应速率小 (1 分)

(5) 与将 SO_2 和 NO 单独通入反应器比, 将 SO_2 和 NO 同时通入反应器时, 因 k_1 大, v_1 大, 使 $c(CIO)$ 增大, v_4 增大, 从而使 SO_2 的氧化率提高; 又因部分 ClO 参与了基元反应 4, 与 NO 反应的 ClO 的浓度减小, v_2 减小, 使 NO 的氧化率降低 (2 分)

(6) $5SO_2 + 2ClO_2 + 6H_2O = 5H_2SO_4 + 2HCl$ (2 分)

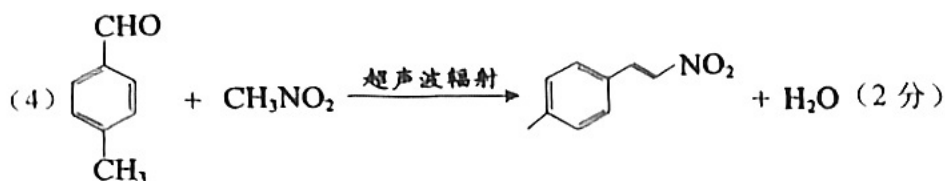
17. (13 分)



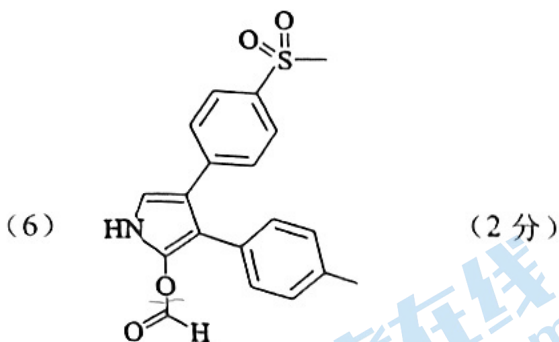
(2) 取代反应 (1 分)

(3) ① 1:1 (1 分)

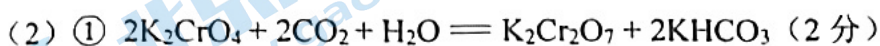
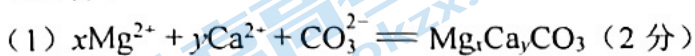




(5) 受硝基的吸电子作用影响，与硝基相连的不饱和碳原子上的 C-H 的极性增强，易断裂 (2分)



18. (14分)



② i. 浓 KOH 溶液 (1分)

ii. 阳极反应: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$, 生成 H^+ , 发生反应 $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, CrO_4^{2-} 转化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, K^+ 穿过阳离子交换膜进入阴极室, 在阳极室中制得 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (3分)

iii. $\frac{5cV_2}{V_1}$ (1分)

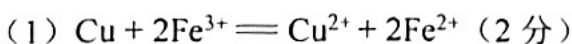
(3) 0.125 (2分)

(4) ① i. a (1分)

ii. $\Delta H_1 + E_1 - E_2 + \Delta H_2 + E_3 - E_4$ (1分)

② 温度升高到一定程度时, 丙烷脱氢形成积炭的副反应速率增大, 积炭附着在催化剂 Cr_2O_3 的表面, 降低了催化剂的活性, 使丙烷脱氢生成丙炔反应的速率减小; 温度升高到一定程度时, 催化剂 Cr_2O_3 的活性降低, 使丙烷脱氢生成丙炔反应的速率减小 (1分)

19. (12分)



(2) < (2分)

(3) ① 0.3 (1分)



(4) 作催化剂 (1分)

(5) $c(\text{Cl}^-)$ 小, 反应会生成 CuCl , CuCl 覆盖在铜粉表面, 阻止反应继续进行 (2分)

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&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【**期末**】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！



微信搜一搜

