

2023 北京海淀高三查缺补漏

化 学

2023.05

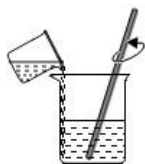
第一部分

化学实验:

1. 下列实验过程中观察到的现象与氧化还原反应有关的是
- A. H_2S 溶液和 H_2SO_3 溶液混合, 产生浅黄色沉淀
- B. 向常温下 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中滴加石蕊溶液, 颜色变红
- C. 向白色 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 溶液, 产生红褐色沉淀
- D. 将少量 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 固体加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 和甲基橙混合溶液中, 溶液颜色变黄
2. 将浓氨水分别滴加到下列试剂中, 产生的实验现象、体现出的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 性质以及对应的方程式不正确的是

实验	试剂	现象	性质	方程式
A	滴有酚酞的蒸馏水	溶液变红	碱性	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
B	氯气	产生白烟	还原性	$3\text{Cl}_2 + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl} + 8\text{H}_2\text{O}$
C	烧碱固体	产生刺激性气味的气体	不稳定性	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D	CuSO_4 溶液	溶液最终变为深蓝色	可形成配合物	$\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

3. 为除去某 NaCl 样品中少量的 SO_4^{2-} , 取适量该 NaCl 样品溶解后, 依次进行如下操作:

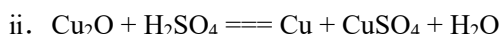
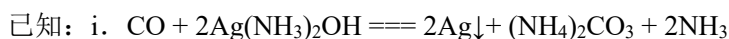
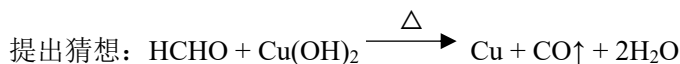


- ①依次加入过量饱和 BaCl_2 溶液和过量饱和 Na_2CO_3 溶液
- ②过滤
- ③在滤液中加入适量 HCl 溶液
- ④蒸发

已知: $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) = 5.1 \times 10^{-9}$ 。

取少量提纯后的 NaCl 固体, 加水溶解, 向溶液中滴加 BaCl_2 溶液, 仍能看到白色浑浊。为提高 SO_4^{2-} 的去除率, 下列改进操作有效的是

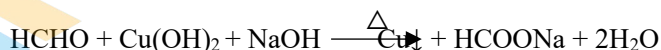
- A. 在步骤①加入两种溶液之间增加一次过滤操作
- B. 在步骤②后增加沉淀的洗涤操作
- C. 在步骤③中加入略过量的 HCl 溶液
- D. 步骤④改为小火加热浓缩, 之后降温结晶
4. 某实验小组探究过量甲醛与新制氢氧化铜的反应。



实验步骤	实验装置及内容	实验现象
步骤 1	<p>8 mL 0.5mol/L CuSO_4 溶液 12 mL 20% NaOH 溶液 6 mL 37% HCHO 溶液</p> <p>水 气囊 银氨溶液</p> <p>A B C</p>	反应结束后，A 中生成红色固体，C 无明显变化
步骤 2	将 A 中混合物过滤，洗涤所得固体，取少量固体于试管中，加入稀硫酸，振荡	无明显现象
步骤 3	取步骤 2 中的滤液于试管中，加入足量稀盐酸	无明显现象

下列说法不正确的是

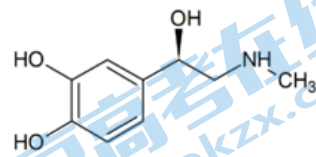
- 配制银氨溶液时，应向稀 AgNO_3 溶液中加入稀氨水，至产生的沉淀恰好溶解
- 装置 B 的主要作用是除去挥发的甲酸，防止干扰 CO 的检验
- 步骤 3 目的是检验反应后溶液中是否存在 CO_3^{2-}
- 该实验中，过量甲醛与新制氢氧化铜可能发生的反应为：



有机化学：

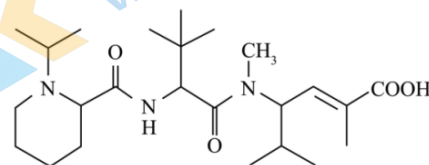
- 肾上腺素具有提高心脏收缩力、扩张气管的功能，其结构如图所示。配制肾上腺素注射剂时要加抗氧化剂、遮光密封置阴凉处存放。下列有关肾上腺素说法不正确的是

- 分子中仅有 1 个手性碳原子
- 可用 FeCl_3 溶液检验肾上腺素中的酚羟基
- 具有还原性，因此配制注射剂时要加抗氧化剂
- 肾上腺素的同分异构体中存在含有酰胺基的芳香族化合物

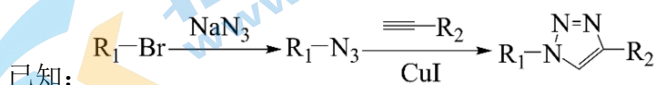
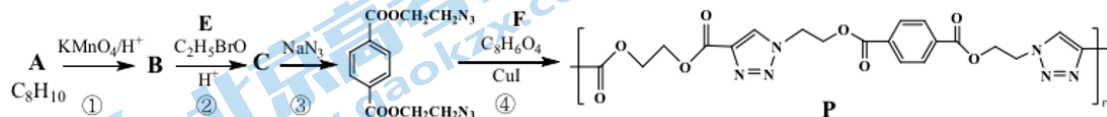


- 化合物“E7974”具有抗肿瘤活性，结构简式如图。下列说法正确的是

- 该化合物的分子式为 $\text{C}_{24}\text{H}_{43}\text{O}_4\text{N}_3$
- 分子中含有 4 个手性碳原子
- 水解产物中有三种 α -氨基酸
- 1mol 该化合物最多与 4mol H_2 发生加成反应



- 某课题组研制了一种具有较高玻璃化转变温度的聚合物 P，合成路线如下：

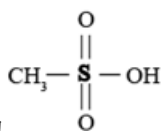


下列说法正确的是：

- 化合物 B 中最多有 14 个原子共平面

- B. 1 mol 化合物 C 最多可与 3 mol NaOH 反应
 C. 化合物 F 中碳原子的杂化方式有 sp , sp^2 , sp^3
 D. 反应①②③为取代反应, 反应④为加聚反应

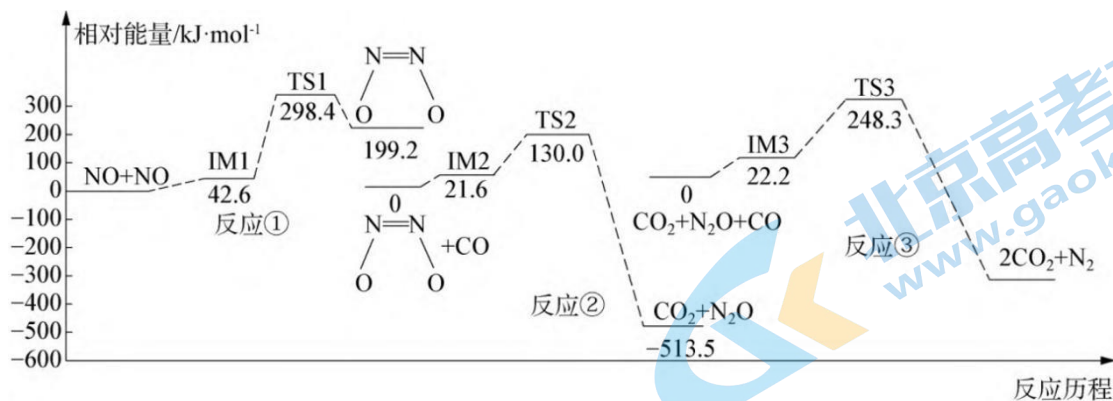
物质结构:



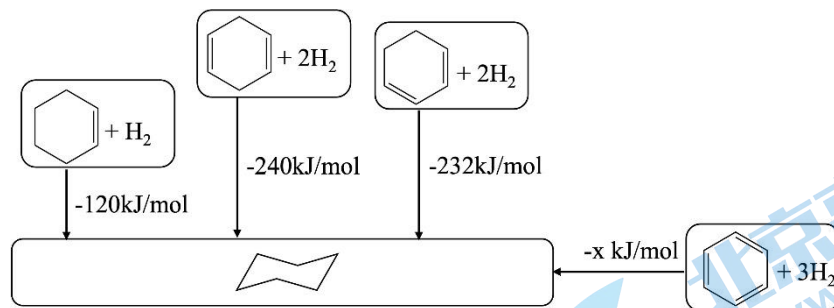
8. 化合物 $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$ 是一种强酸。下列说法正确的是
 A. 分子中所有化学键均为极性共价键 B. 该分子中心原子 S 的价层电子对数为 6
 C. 该化合物是四元酸 D. 该分子中硫氧键的键长均相同
9. Q、W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的主族元素, 其最外层电子数之和为 17。Q 的单质常温下呈气态, X 是地壳中含量最高的金属元素, Y 原子最外层电子数是 W 原子内层电子数的 3 倍, Z 的焰色反应为紫色。下列说法正确的是
 A. 电负性: $Q < W < Y$
 B. 基态原子的第一电离能 (I_1): $W < X < Z$
 C. 基态原子中未成对电子数: $Q < X < Y$
 D. 由 Q、W、X、Z 四种元素可形成含有配位键的离子化合物

反应原理:

10. 汽车尾气中 CO 与 NO 转化的三段反应历程及各物质的相对能量如图所示, 其中 TS 代表过渡态, IM 表示反应过程中的复杂中间产物, 每段历程的反应物相对总能量定义为 0。下列说法不正确的是



- A. 反应①决定尾气转化的快慢
 B. 反应①为吸热反应, 反应②、③为放热反应
 C. 由上图可判断过渡态的相对能量: $TS1 > TS3 > TS2$
 D. 采用对反应③选择性高的催化剂可以避免尾气中出现 N_2O
11. 具有单双键交替结构的有机分子结构称为共轭体系, 有独特的稳定性, 如 1,3-环己二烯。组成相同、结构相似的共轭烯烃与孤立烯烃分别与等量氢气加成, 释放的能量差称为共轭烯烃的稳定化能。已知相关反应的反应热如下:



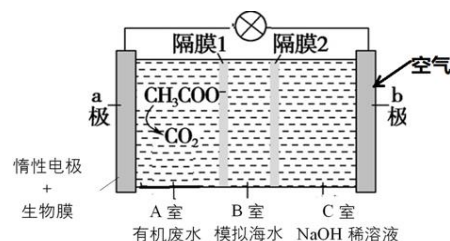
下列说法正确的是

- A. 标况下 22.4 L 环己烷脱氢获得环己烯的过程将吸收 120 kJ 的能量
- B. 1,3-环己二烯的稳定化能为 8 kJ/mol
- C. 1,4-环己二烯与 1,3-环己二烯分别与 HBr 1:1 加成，产物结构一定不同
- D. 综合上述信息推断 $x = 336$

12. 利用微生物燃料电池可处理有机废水获得电能，同时实现海水淡化。现以 NaCl 溶液模拟海水，用如图装置处理有机废水(以含 CH_3COO^- 的溶液为例)。

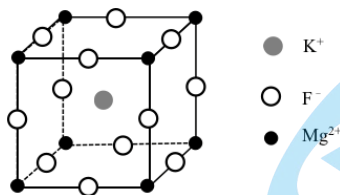
下列说法正确的是

- A. 正极反应为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 隔膜 1 为阳离子交换膜，隔膜 2 为阴离子交换膜
- C. 工作一段时间后 A 室 pH 下降，C 室 pH 升高
- D. 处理 1 mol CH_3COO^- 理论上 B 室中有 7 mol Cl^- 发生迁移



第二部分

13. 氟化镁钾 (KMgF_3) 是一种具有优良光学性能的材料，其晶胞结构如下。以该晶胞结构为基础，将相似离子取代或部分取代，可合成多种新型材料。



- (1) KMgF_3 晶体中，每个 Mg^{2+} 周围有 _____ 个距离最近的 F^- 。
- (2) 进行离子取代的重要参数为离子半径。下表是 $r(\text{F}^-)$ 、 $r(\text{K}^+)$ 、 $r(\text{Mg}^{2+})$ 的数据，请从原子结构角度解释 $r(\text{F}^-) \approx r(\text{K}^+) > r(\text{Mg}^{2+})$ 的原因：_____。

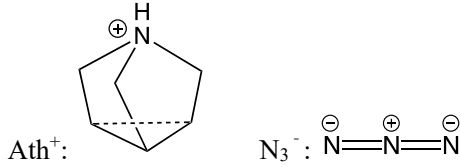
离子	F^-	Mg^{2+}	K^+
离子半径 r/pm	136	65	133

(3) Fe^{3+} 半径与 Mg^{2+} 接近，将 Mg^{2+} 部分由 Fe^{3+} 取代，可以带来电荷不平衡性和反应活性。从而合成新型催化剂材料。

- ① 基态 Fe^{3+} 价电子的轨道表示式为 _____。
- ② 某实验室合成新型催化剂材料 $\text{KMg}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{F}_3\text{O}_{0.1}$ (O^{2-} 是平衡电荷引入的填隙阴离子，不破坏原有晶胞结构)。已知晶胞棱长为 $a \text{ nm}$ 。若要合成厚度为 0.3 mm 、面积为 1 m^2 的催化剂材料，理

论上需要掺杂的 Fe^{3+} 约为 _____ mol ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$, $1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$, 阿伏加德罗常数约为 $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)。

- (4) 我国科研工作者以 KMgF_3 晶体结构为框架, 依据“体积匹配原则”合成了具有独特电学性能的 $\text{AthMn}(\text{N}_3)_3$ 晶体。其框架中的 Mg^{2+} 由 Mn^{2+} 取代, K^+ 位置嵌入有机阳离子 Ath^+ , F^- 位置沿棱方向嵌入直线型 N_3^- 。已知 Ath^+ 与 N_3^- 的结构简式如下:

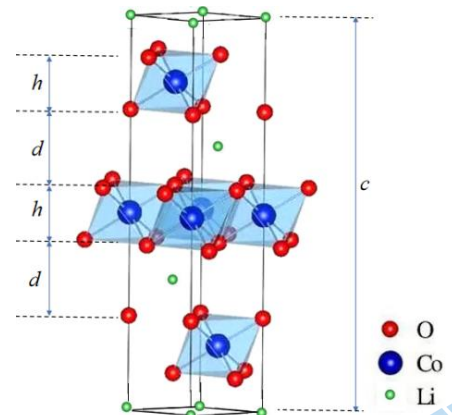


① Ath^+ 中 N 原子的杂化方式为 _____, N_3^- 中心 N 原子的杂化方式为 _____。

② Ath^+ 的转动不会影响晶体骨架, 这是因为除离子键外, 该晶体中微粒间还存在着其他相互作用。

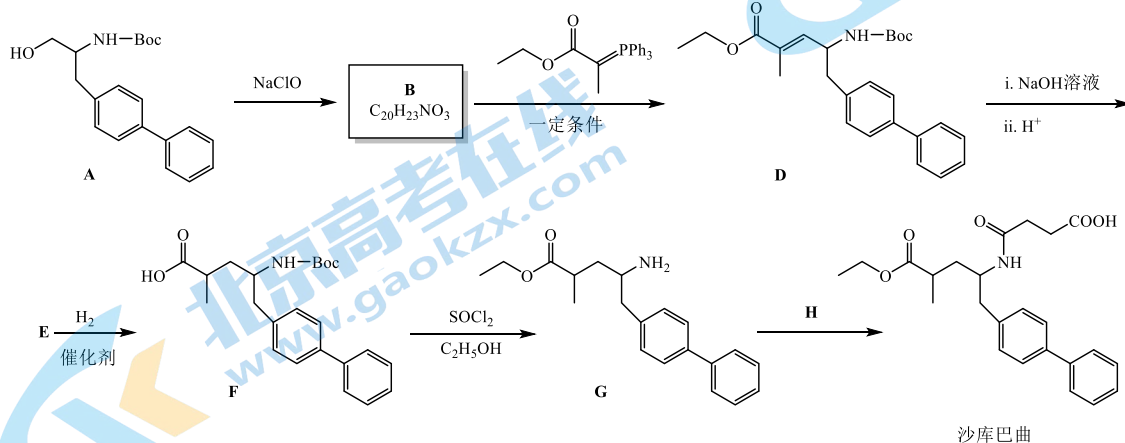
如邻近的 Mn^{2+} 与 N_3^- 还存在着 _____, 上述相互作用不会随 Ath^+ 的转动改变。

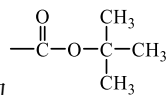
14. 钴酸锂 (LiCoO_2) 是常见的锂离子电池正极材料, 其晶胞结构示意图如下。晶体中 O 围绕 Co 形成八面体, 八面体共棱形成层状空间结构, 与 Li^+ 层交替排列。在充放电过程中, Li^+ 在层间脱出或嵌入。



- (1) 基态 Co 原子中未成对的电子数为 _____。
- (2) 该晶胞中 O 的个数为 _____, Co 的配位数 (最邻近的 O 的数目) 为 _____。
- (3) 晶胞底面为菱形, 晶胞高度为 $c \text{ nm}$, Co 和 O 组成八面体层高度为 $h \text{ nm}$, 计算两层间的距离 $d =$ _____ nm。(列出计算式)
- (4) Li^+ 在 _____ (填“充电”或“放电”) 过程中会从八面体层间脱出。该过程会导致晶胞高度 c 变大, 解释原因: _____。
- (5) 在保证晶体结构稳定的前提下, 至多只有 40% 的 Li^+ 可以脱出, 则此时 $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$ 中 $n(\text{Co}^{3+}) : n(\text{Co}^{4+}) =$ _____。

15. 治疗心力衰竭药物沙库巴曲的合成路线如下:





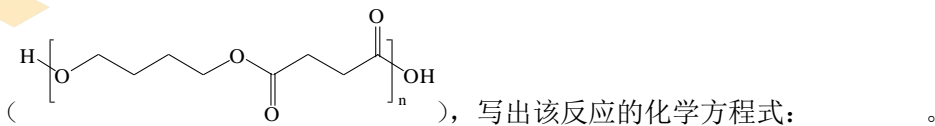
已知：—Boc 结构简式为

- (1) 沙库巴曲中的官能团的名称是_____。
- (2) A→B 的反应中，已知 NaClO 被还原为 NaCl，理论上反应 1 mol 物质 A，至少需要 NaClO 的物质的量为_____。
- (3) B 的结构简式是_____。
- (4) D→E 中步骤 i 反应的化学方程式是_____。
- (5) E→F 反应类型是_____，F→G 反应类型是_____。
- (6) 已知 G 与 H 生成沙库巴曲的反应原子利用率为 100%，H 分子中只有一种化学环境的氢。

①下列关于 H 的说法正确的是_____（填字母序号）。

- a. 分子式为 C₄H₄O₃
- b. 分子中所有碳原子的杂化类型均相同
- c. 官能团为酯基和酮羰基
- d. 存在同时含有碳碳三键、羧基和羟基的同分异构体

②H 与另一有机物 I 在一定条件下可以反应生成聚合物 PBS



16. 某小组同学用银氨溶液制备银镜，并探究反应后银镜的处理方法。

I. 银镜的制备

(1) 配制银氨溶液时，随着氨水滴加到硝酸银溶液中，观察到先产生棕黄色沉淀，然后沉淀消失，形成无色透明的溶液。该过程中发生的反应有：

- a. $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AgOH} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$
- b. $\text{AgOH} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$
- c. 2AgOH （白色沉淀） $\rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{O}$ （棕黑色沉淀） $+ \text{H}_2\text{O}$
- d. _____（补全 d 的反应）。

(2) 写出乙醛与银氨溶液反应的化学方程式_____。

(3) 该小组探究银镜反应的最佳条件，部分实验数据如表：

实验序号	银氨溶液/mL	乙醛/滴	水浴温度/°C	出现银镜时间/min
1	1	3	65	5
2	1	5	65	t
3	1	3	50	6

①推测当银氨溶液的量 1 mL，乙醛的量为 3 滴，水浴温度为 60°C，出现银镜的时间范围是_____。

②推测实验 2 中的 t _____ 5 min（填“大于”、“小于”或“等于”）。

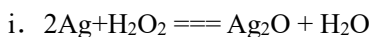
II. 银镜的处理

(4) 取一支附有银镜的试管，加入 2 mL 稀硝酸，银镜较快溶解，有气泡产生，该反应的离子方程

式为_____。

(5) 在两支含等量银镜的试管中分别加入 2 mL $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液, 充分振荡, 两支试管中均发生不同程度的溶解, 前者银镜溶解的量明显多于后者, 且前者有灰色沉淀生成。结合化学用语解释 FeCl_3 比 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液溶解银镜效果好的原因_____。

(6) 取一支含银镜的试管, 加入 5 mL 10% H_2O_2 溶液, 振荡, 发生剧烈反应, 产生大量气泡, 银镜在气泡的影响下呈颗粒状逐渐脱离试管内壁, 并沉积在试管底部。结合实验现象, 小组同学认为 Ag 催化 H_2O_2 分解, 该过程分为两步:



ii. _____ (补全 ii 的反应)。

(7) 反思: 根据上述过程, 清洗银镜可选择的试剂是_____, 此试剂的优点是_____。

17. 某小组同学探究铜和浓硝酸的反应, 进行如下实验:

实验 1: 分别取 3 mL 浓硝酸与不同质量的铜粉充分反应, 铜粉完全溶解, 溶液颜色如下表:

编号	①	②	③	④	⑤
铜粉质量/g	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
溶液颜色	绿色	草绿色	蓝绿色偏绿	蓝绿色偏蓝	蓝色

(1) 写出铜和浓硝酸反应的离子反应方程式: _____。

(2) 小组同学认为溶液呈绿色的可能原因是:

猜想 1: 硝酸铜浓度较高, 溶液呈绿色;

猜想 2: NO_2 溶解在硝酸铜溶液中, 溶液呈绿色。

依据实验 1 中的现象, 判断猜想 1 是否合理, 并说明理由: _____。

(3) 取⑤中溶液, _____ (填操作和现象), 证实猜想 2 成立。

(4) 小组同学进行如下实验也证实了猜想 2 成立。

实验 2: 向①中溶液以相同流速分别通入 N_2 和空气, 观察现象。

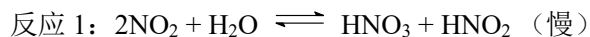
通入气体	氮气	空气
现象	液面上方出现明显的红棕色气体, 25 min 后溶液变为蓝色	液面上方出现明显的红棕色气体, 5 min 后溶液变为蓝色

结合上述实验现象, 下列推测合理的是_____ (填字母序号)。

- a. ①中溶液通入 N_2 时, N_2 被缓慢氧化为 NO_2
- b. ①中溶液里某还原性微粒与绿色有关, 通入空气时较快被氧化
- c. 空气中的 CO_2 溶于水显酸性, 促进了溶液变蓝色
- d. 加热溶液①后, 可能观察到溶液变蓝的现象

(5) 小组同学继续探究实验 2 中现象的差异, 并查阅文献知:

- i. “可溶性铜盐中溶解亚硝酸 (HNO_2)”可能是实验①中溶液显绿色的主要原因
- ii. NO_2 在溶液中存在:



解释实验 2 中“通入氮气变蓝慢，通入空气变蓝快”的原因_____。

(6) 小组同学为确认亚硝酸参与了形成绿色溶液的过程，继续进行实验。

实验 3: 取 3 份等体积的①中绿色溶液，分别加入不同物质，观察现象。

加入物质	固体	3 滴 30% H_2O_2 溶液	3 滴水
现象	溶液绿色变深	溶液迅速变为蓝色	溶液颜色几乎不变

实验中加入的固体物质是_____ (填化学式)，加入 H_2O_2 后溶液迅速变蓝可能的原因是 (用化学方程式表示): $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NO}_2 = 2\text{HNO}_3$, _____, _____。

参考答案

第一部分

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

第二部分

13.

(1) 6

(2) F^- 、 K^+ 的最外层电子数相同，电子层数： $F^- < K^+$ ，但核电荷数： $F^- < K^+$ ，综合结果是： $r(F^-) \approx r(K^+)$ ； F^- 、 Mg^{2+} 电子层数和最外层电子数均相同，核电荷数： $F^- < Mg^{2+}$ ，所以 $r(F^-) > r(Mg^{2+})$ 。综上所述， $r(F^-) \approx r(K^+) > r(Mg^{2+})$ 。

(3) ① $\begin{array}{c} 3d \\ \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \\ \frac{1}{10 \cdot a^3} \end{array}$

(4) ① sp^3 sp ② 配位键

14.

(1) 3 (2) 6 6 (3) $\frac{c-3h}{3}$

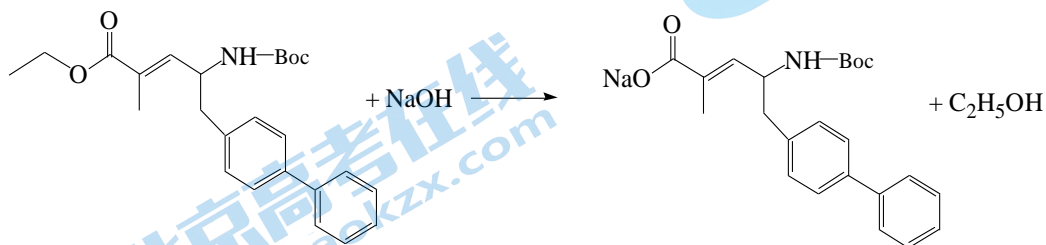
(4) 充电

Li^+ 减少，使 Li^+ 层和 Co-O 层吸引力减弱，Co-O 层之间的排斥使层间进一步远离，距离增大

(5) 3:2

15.

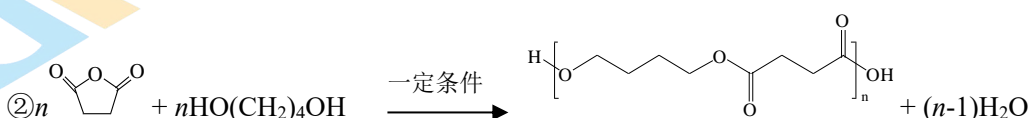
(1) 羧基、酰胺基、酯基 (2) 1 mol (3)



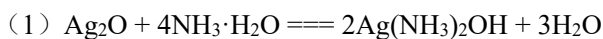
(4)

(5) 加成反应 (或还原反应) 取代反应

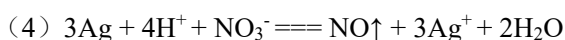
(6) ① ad



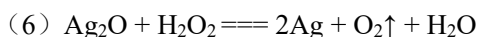
16.



(3) ① 5~6 min ② 小于



(5) $\text{Ag} + \text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Fe}^{2+}$, Cl^- 与 Ag^+ 生成 AgCl 沉淀, 使 $c(\text{Ag}^+)$ 降低, 平衡正向移动, 促进 Ag 的溶解
 Cl^- 与 Ag^+ 生成 AgCl 沉淀, 使 $c(\text{Ag}^+)$ 降低, 增强了 Ag 的还原性, 促进了 Ag 与 Fe^{3+} 的反应



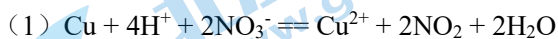
(7) 过氧化氢溶液 不产生有毒气体, 且可以收集固体银单质

稀硝酸 反应速率较快

氯化铁或硝酸铁溶液 安全, 且不产生有毒气体

(开放性答案, 可从环保、反应速率、限度等角度作答, 合理均给分)。

17.



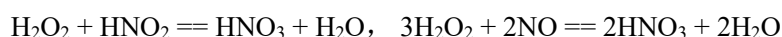
(2) 不合理, 实验中铜粉均溶解, 随硝酸铜浓度的增大, 溶液颜色反而由绿色变为蓝色, 与假设不符

(3) 向其中通入 NO_2 , 溶液由蓝色变为绿色

(4) bd

(5) 通入氮气时, NO_2 和 NO 都会被吹出, 此过程较慢, $c(\text{HNO}_2)$ 下降慢。通入空气时, 发生 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$, 溶液中 $c(\text{NO})$ 降低, 对溶液颜色变化影响程度较大的反应2快速向右移动(或 HNO_2 被氧化), $c(\text{HNO}_2)$ 降低快, 溶液颜色变化快。

(6) NaNO_2 (或其他亚硝酸盐)



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯