

2021年广东省普通高中学业水平选择考模拟测试（一）

化 学

本试卷共8页，21小题，满分100分。考试用时75分钟。

- 注意事项：1. 答卷前，考生务必将自己的市（县、区）、学校、班级、姓名、考场号、座位号和考生号填写在答题卡上。将条形码横贴在每张答题卡右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔在答题卡上将对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先画掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Mn 55 Fe 56 Cu 64

一、选择题：本题共16小题，共44分。第1~10小题，每小题2分；第11~16小题，每小题4分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. “实行垃圾分类，关系广大人民群众生活环境，关系节约使用资源，也是社会文明水平的一个重要体现。”下列说法错误的是
- A. 废旧的镍镉电池属于有害垃圾 B. 烧烤用过的锡纸属于厨余垃圾
C. 盛装食用油的塑料桶属于可回收物 D. 废活性炭除味剂属于其他垃圾
2. 明代宋应星所著的《天工开物》一书蕴含着丰富的化学史料。下列语句中包含过滤操作的是
- A. 炉甘石烟洪飞损 B. 其底铺薪，发火煨红
C. 倾入盆中，经宿结成白雪 D. 取入缸中浸三个时，漉入釜中煎炼
3. 已知反应： $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。下列说法错误的是
- A. NaH可用作生氢剂 B. NaH中 H^- 的半径大于 Li^+ 的半径
C. H_2O 的电子式为 $\text{H}:\text{O}:\text{H}$ D. NaOH中既含有离子键又含有共价键
4. 化学在生活中有着广泛的应用。下列有关物质的性质和用途具有对应关系的是

选项	性质	用途
A	氨气易溶于水	用作制冷剂
B	活性炭有还原性	用于制糖业的脱色剂
C	常温下，干燥的氯气与铁不反应	用钢瓶储存液氯
D	二氧化硅硬度大，熔点高	用于制造光导纤维

5. 2020年11月7日是被誉为“中国稀土之父”的徐光宪先生诞辰一百周年纪念日。铈(Ce)是地壳中含量最高的稀土元素。金属铈在空气中易被氧化变暗，能与水反应，常见的化合价为+3和+4，氧化性： $Ce^{4+} > Fe^{3+}$ 。下列说法正确的是

- A. 铈元素在自然界中主要以化合态形式存在
- B. 可通过电解 $Ce(SO_4)_2$ 溶液制得金属铈
- C. 铈能从硫酸铜溶液中置换出铜： $Ce + 2Cu^{2+} = 2Cu + Ce^{4+}$
- D. CeO_2 溶于氢碘酸的化学方程式可表示为 $CeO_2 + 4HI = CeI_4 + 2H_2O$

6. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1 mol C_2H_2 中含极性键数目为 $2N_A$
- B. 1 mol $\cdot L^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中 Na^+ 的数目为 $2N_A$
- C. 32 g 铜粉与足量的硫粉充分反应转移的电子数为 N_A
- D. 标准状况下，11.2 L $CHCl_3$ 中氯原子的数目为 $1.5N_A$

7. 如图1所示为KI溶液和 $AgNO_3$ 溶液组成的双液原电池，两溶液的浓度均为 $0.2 mol \cdot L^{-1}$ ，插入盐桥后，电流计指针发生偏转。下列说法错误的是

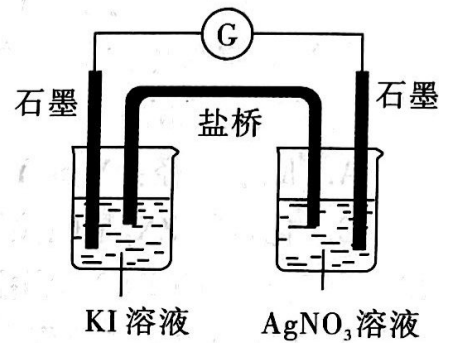


图1

- A. 右池内发生还原反应
- B. 向左池中滴加淀粉溶液，溶液变蓝色
- C. 盐桥内为饱和氯化钾溶液
- D. 总反应式为 $2Ag^+ + 2I^- = 2Ag + I_2$

8. 下列根据实验操作和实验现象所得出的结论正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	将某气体通入淀粉 KI 溶液中	溶液变成蓝色	该气体一定是 Cl_2
B	向 $AgNO_3$ 溶液中滴加过量的氨水	得到澄清溶液	Ag^+ 和 $NH_3 \cdot H_2O$ 可以大量共存
C	在某盐溶液中加入 Al 片，然后加入少量 NaOH 溶液，加热	产生的气体可使湿润的红色石蕊试纸变蓝色	该盐中含有 NO_3^-
D	将 $Fe(NO_3)_2$ 样品溶于稀硫酸后，滴加 KSCN 溶液	溶液变血红色	$Fe(NO_3)_2$ 样品已变质

9. 如图2所示是某短周期元素的“价类二维图”，该元素最高正价和最低负价之和为4，f、h均为正盐，且焰色反应的火焰颜色都是黄色。下列说法正确的是

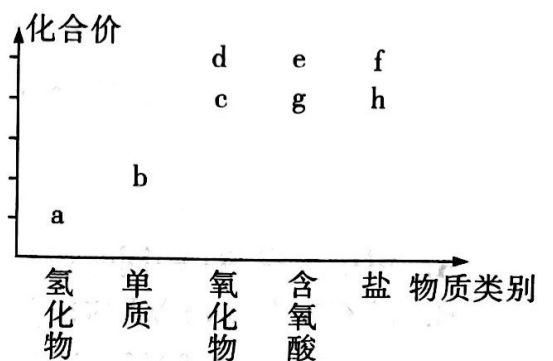
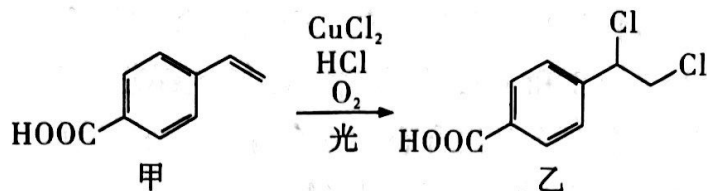


图2

- A. a 和 c 反应可以生成 b
- B. d 能使品红溶液褪色
- C. e 的浓溶液不能与非金属单质反应
- D. f、h 的水溶液呈碱性

10. 我国化学家发现了一种合成二氯类化合物的方法：



甲→乙的反应机理如图3所示，其中，Cl·为氯自由基，是一种活性中间体。下列说法正确的是

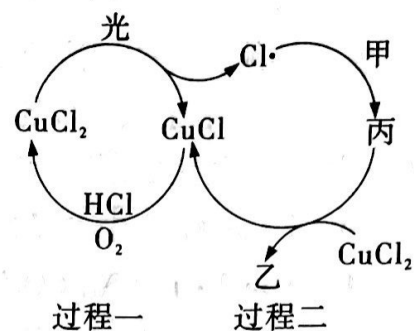


图3

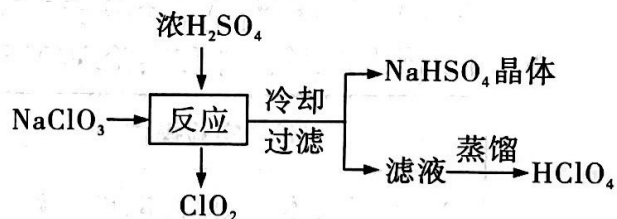
11. 前20号主族元素W、X、Y、Z的原子序数依次增大，

且均不在同一周期。W与Y的原子序数之和是X原子序数的2倍，Y的最高价氧化物对应水化物是一种三元中强酸，化合物 $Z_5(YX_4)_3XW$ 是牙釉质的主要成分。下列说法正确的是

- A. 原子半径： $X > Y > Z$ B. 沸点： $W_2X < YW_3$
 C. 化合物 ZX_2 是碱性氧化物 D. 氟离子会跟 $Z_5(YX_4)_3XW$ 发生沉淀的转化

12. 高氯酸(HClO_4)可用于人造金刚石提纯、电镀工业、医药工业等。以下是一种生产高氯酸的工艺流程。下列说法错误的是

- A. 每生成1 mol HClO_4 转移2 mol 电子
 B. NaHSO_4 的溶解度随温度的降低而增大
 C. HClO_4 的沸点与溶剂 H_2O 的沸点相差较大
 D. ClO_2 具有非常强的氧化能力，可用作饮用水消毒剂



13. 某学校化学社团为探究 SO_2 与 Fe^{3+} 是否发生氧化还原反应，按如图4所示装置进行实验(夹持、加热装置均省略)，已知浓硫酸的沸点为 $338\text{ }^\circ\text{C}$ 。下列说法错误的是

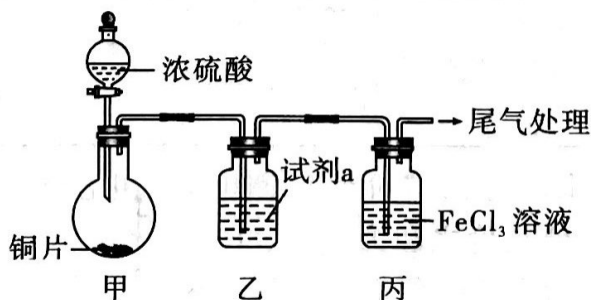


图4

- A. 甲中生成 SO_2 的同时还会有硫酸酸雾产生
 B. 试剂a为饱和 NaHSO_3 溶液
 C. 丙中溶液pH降低，证明 Fe^{3+} 氧化了 SO_2
 D. 若 Fe^{3+} 氧化了 SO_2 ，则在丙中的溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，会出现蓝色沉淀

14. 一种利用纳米 V_2O_5 纤维为电极的 $Li - Mg$ 二次电池的工作原理如图 5 所示。下列说法正确的是

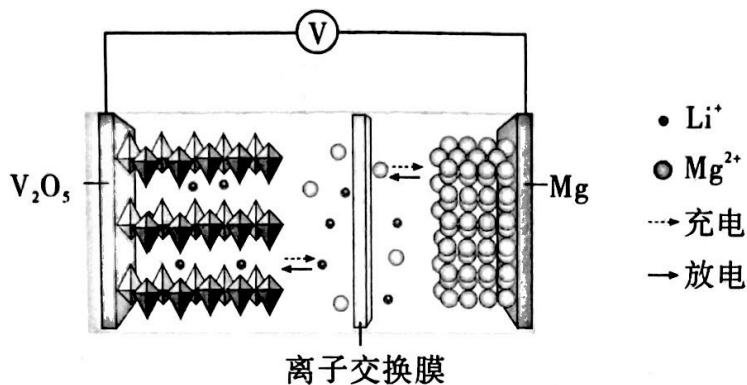


图 5

- A. 放电时，电池的负极反应为 $Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$
 B. 充电时，阳极反应式可以表示为 $LiV_2O_5 - e^- \rightleftharpoons Li^+ + V_2O_5$
 C. 该电池的电解质溶液可以为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $LiCl - MgCl_2$ 混合水溶液
 D. 电池中所用离子交换膜为阴离子交换膜

15. 某温度下，在容积为 2 L 的密闭容器中充入 1 mol CO 和 2 mol H_2 ，加合适的催化剂（体积可以忽略不计）后发生反应 $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ $\Delta H < 0$ ，反应过程中用压力计测得容器内压强的变化如图 6 所示。下列说法正确的是

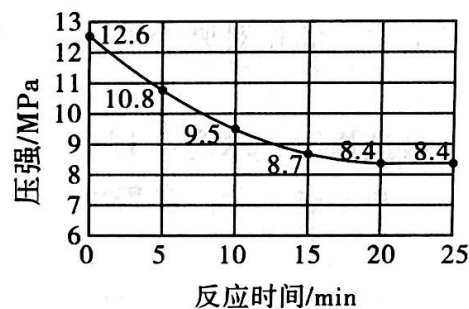


图 6

- A. 升高温度既能增大该反应的速率又能提高产率
 B. 往体系中充入一定量的氮气， CO 的转化率增大
 C. $0 \sim 20 \text{ min}$ ， H_2 的平均反应速率为 $0.0125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 D. 该温度下平衡常数 $K_p = 5.7 \times 10^{-2} \text{ MPa}^{-2}$

16. 在 1 L $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} NH_4HCO_3$ 溶液中加入一定量 $NaOH$ 固体并恢复到常温（体积变化忽略不计），溶液中各主要微粒浓度变化如图 7 所示 [已知 $K_b(NH_3 \cdot H_2O) = 1.75 \times 10^{-5}$ ， $K_{a1}(H_2CO_3) = 4.4 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2}(H_2CO_3) = 4.7 \times 10^{-11}$]。下列说法正确的是

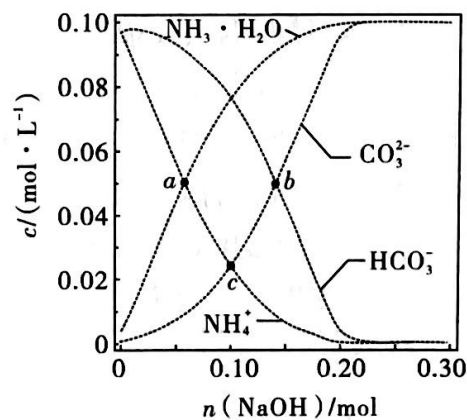


图 7

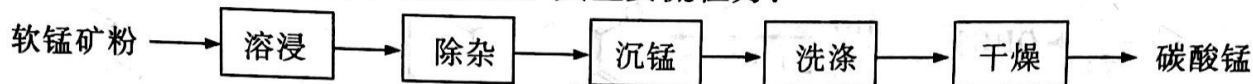
- A. NH_4HCO_3 溶液呈酸性
 B. a 点 pH 约为 9， b 点 pH 约为 12
 C. 当 $n(NaOH) = 0.05 \text{ mol}$ 时，只有 NH_4^+ 与 OH^- 反应
 D. 当 $n(NaOH) = 0.10 \text{ mol}$ 时， $c(Na^+) > c(HCO_3^-) > c(NH_4^+) > c(OH^-) > c(H^+)$

二、非选择题：共 56 分。第 17 ~ 19 题为必考题，考生都必须作答。第 20 ~ 21 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 42 分。

17. (14 分)

碳酸锰(MnCO_3)是制造电信器材软磁铁氧体的原料。 MnCO_3 难溶于水和乙醇，潮湿时易被空气氧化。某化学小组在实验室模拟用 10 g 软锰矿粉(MnO_2 占 50%，杂质主要为 Fe_2O_3)制备高纯碳酸锰。其主要流程为：



已知下列物质开始沉淀和完全沉淀时的 pH：

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
开始沉淀 pH	2.2	7.5	8.1
完全沉淀 pH	3.2	9.0	10.1

(1) “溶浸”时(装置图如图 8 所示，夹持装置省略)，缓慢向三口烧瓶中通入过量的 SO_2 ，搅拌。

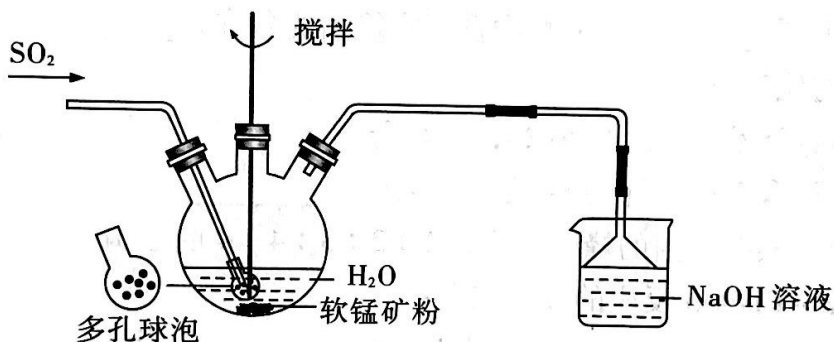


图 8

① MnO_2 转化的化学方程式为_____。

② “多孔球泡”的作用是_____。

③ NaOH 溶液的作用是_____。

(2) “除杂”过程的操作是先在溶浸后的三口烧瓶中加入纯 MnO_2 粉末，再用饱和 Na_2CO_3 溶液调节 pH 为 4 ~ 5，过滤。

① 加入纯 MnO_2 粉末的目的是_____。

② 调节溶液 pH 为 4 ~ 5 的目的是_____。

(3) “沉锰”时，需先将“除杂”后的滤液的 pH 调整为 6 ~ 7，保持温度不超过 40°C ，然后一边搅拌，一边加入 NH_4HCO_3 粉末，有无色无味的气体放出，同时有浅粉色的沉淀生成。

① 该反应的离子方程式为_____。

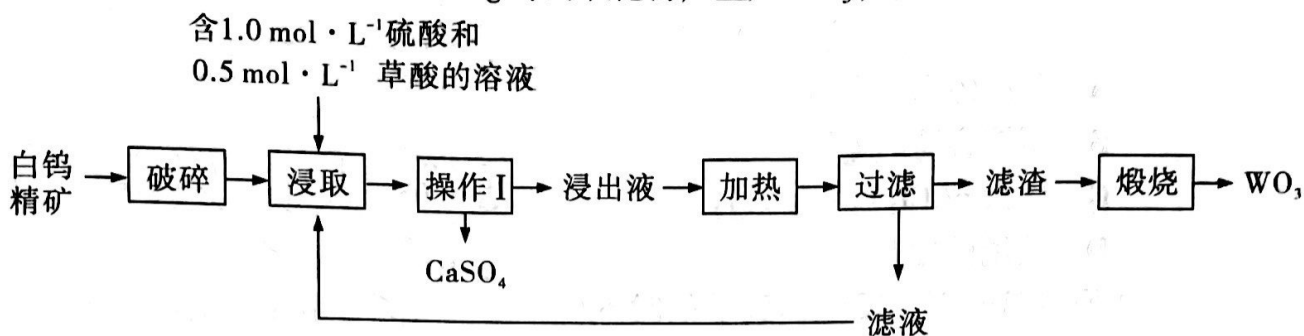
② 保持温度不超过 40°C 的原因是_____。

(4) “洗涤”时，用少量乙醇洗涤比用水洗涤要好的原因是_____。

(5) “干燥”时，需将样品置于 $50 \sim 60^\circ\text{C}$ 烘箱中烘烤约 60 min，得到干燥的碳酸锰粉末 5.4 g。则 MnCO_3 的产率是_____。(保留三位有效数字)

18. (16分)

三氧化钨(WO_3)常用于制备特种合金、防火材料和防腐涂层。现利用白钨精矿(含80% CaWO_4 及少量Fe、Zn和Mg等的氧化物)生产 WO_3 ,设计了如下工艺流程:



已知: ①浸出液中钨(W)以 $[\text{WO}_3\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2\text{O}]^{2-}$ 形式存在。

②钨酸(H_2WO_4)难溶于水。

③ $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 4.9 \times 10^{-5}$, $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.3 \times 10^{-9}$;

$K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.6 \times 10^{-2}$, $K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 1.6 \times 10^{-4}$ 。

回答下列问题:

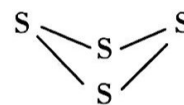
- “破碎”的目的是_____；“破碎”后的白钨精矿粒径约为 $50 \mu\text{m}$,往其中加入浸取液后形成的分散系属于_____。
- 操作I的名称为_____。
- 浸出液中含有量最大的阳离子是_____； $[\text{WO}_3\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2\text{O}]^{2-}$ 中W元素的化合价为_____。
- “加热”时发生反应的离子方程式为_____；“煅烧”时发生反应的化学方程式为_____。
- 本工艺中能循环使用的物质是_____。
- 通过计算说明“浸取”过程形成 CaSO_4 而不能形成 CaC_2O_4 的原因:_____。

19. (12分)

S_2Cl_2 和 SCl_2 均为重要的化工产品。

(1) 已知下列化学键的键能及 S_4 的结构式:

化学键	S—S	S—Cl	Cl—Cl
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	266	255	243



S_4 的结构式

则反应 $\text{S}_4(\text{g}) + 4\text{Cl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 4\text{SCl}_2(\text{g})$ $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

- S_2Cl_2 常用作橡胶工业的硫化剂,其结构与 H_2O_2 相似,则 S_2Cl_2 的电子式为_____。 S_2Cl_2 易发生水解反应,产生无色有刺激性气味的气体,同时生成淡黄色沉淀,该反应的化学方程式为_____。
- 工业上制取 SCl_2 的反应之一为 $\text{S}_2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SCl}_2(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 。一定压强下,向10 L密闭容器中充入1 mol S_2Cl_2 和1 mol Cl_2 ,发生上述反应, Cl_2 与 SCl_2 的消耗速率与温度的关系如图9所示。

①A、B、C、D 四点对应状态下，达到平衡状态的有_____（填字母），理由是_____。

②采取以下措施可以提高 SCl_2 产率的是_____（填字母）。

- A. 升高体系的温度
- B. 压缩容器的体积
- C. 增大 $n(\text{Cl}_2)$
- D. 使用催化剂

③若某温度下，反应达到平衡时 S_2Cl_2 的转化率为 α ，则化学平衡常数 $K =$ _____（用含 α 的式子表示）。

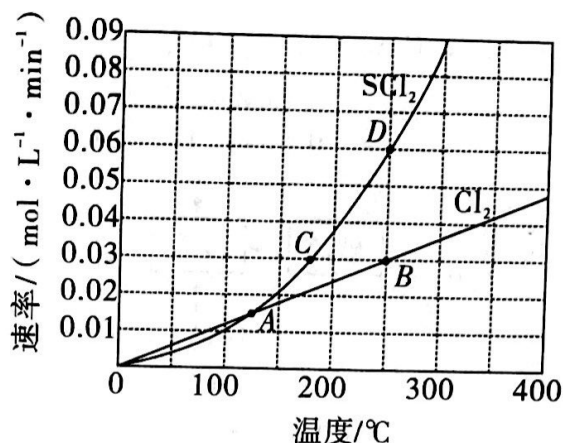


图 9

(二) 选考题：共 14 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

20. [选修 3：物质结构与性质] (14 分)

Fe_3O_4 和 Fe_2O_3 是铁的重要氧化物，能制成重要的纳米材料。回答下列问题：

- (1) 基态铁原子的 s 能级上的电子数是其未成对电子数的_____倍。
- (2) 第一电离能：Fe _____ O (填“>”“<”或“=”)。
- (3) 将 Fe_2O_3 溶于足量稀硫酸后得到几乎无色的溶液 A，往溶液 A 中加入少许氯化钠后得到黄色溶液 B。已知溶液 A 中 Fe 元素主要以浅紫色的 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 形式存在，溶液 B 中存在黄色的 $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ 。溶液 A 中浓度最大的阴离子的空间结构为_____，中心原子的杂化方式为_____。 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 与 $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ 中都含有的化学键为_____。根据上述实验，可知稳定性： $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ _____ $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ (填“强于”或“弱于”)。
- (4) Fe_3O_4 是一种重要的磁性材料。其晶胞如图 10 所示，晶胞参数为 a pm。其中 Fe 位于晶胞的顶点、面心和体内，O 全部在晶胞体内。

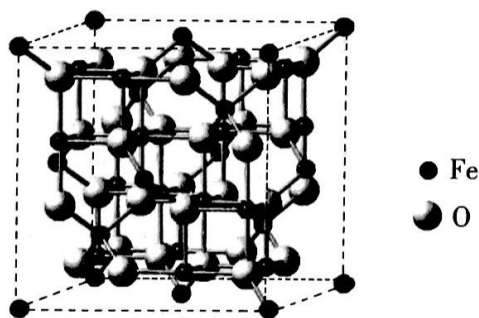
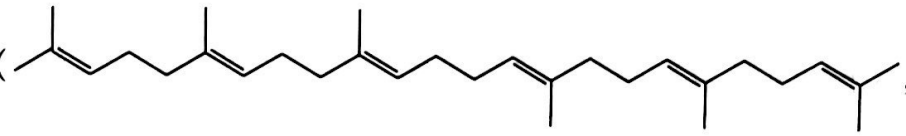


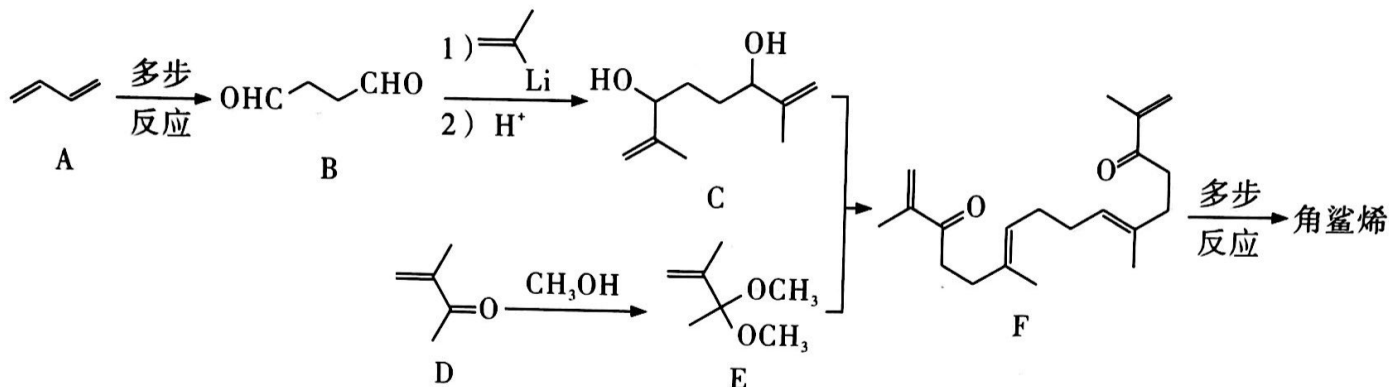
图 10

①1 个 Fe_3O_4 晶胞中含有_____个 Fe^{2+} ，_____个 Fe^{3+} 。已知 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 O^{2-} 的半径分别为 r_1 pm、 r_2 pm、 r_3 pm，则 Fe_3O_4 晶胞的空间利用率为_____。

② Fe_3O_4 晶体的密度表达式为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

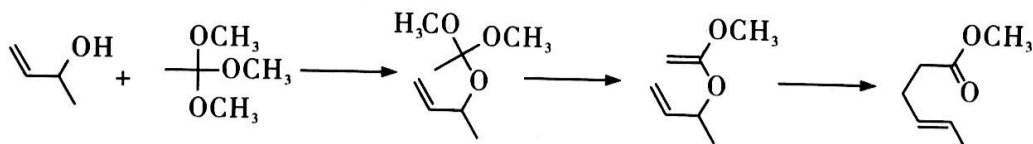
21. [选修5: 有机化学基础] (14分)

角鲨烯 (, $C_{30}H_{50}$) 具有良好的生物活性。通过 Johnson - Claisen 反应可实现角鲨烯的全合成。以下为角鲨烯全合成线路中的部分步骤:

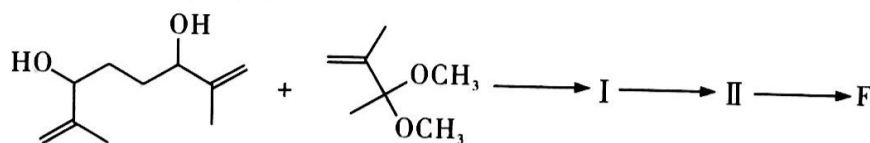


回答下列问题:


- (1) A 的名称为 _____; E 中含氧官能团的名称为 _____。
- (2) D→E 的化学方程式为 _____。
- (3) G 的相对分子质量比 C 小 28, 且 G 能与碳酸钠反应放出气体, 结构中含有六元环, 符合上述条件的 G 的可能结构有 _____ 种 (不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱的峰面积比为 1:2:3:4:4 的结构为 _____。
- (4) Johnson - Claisen 反应的过程如下:



C + E→F 的反应过程如下:



I→II 的反应类型为 _____, II 的结构简式为 _____。

- (5) 请写出以 A、丙酮 () 和甲醇为有机原料, 利用 Johnson - Claisen 反应合成

