

## 2024 年海南省普通高中学业水平选择性考试

## 化 学

## 注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 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 Li 7 O 16 Cl 35.5 K 39 Mn 55 Fe 56 Cu 64 Zn 65

一、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 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. 化学为实现社会可持续发展贡献巨大。下列说法错误的是

- A. 以竹代塑, 可减少白色污染
- B. 使用人工合成杀虫剂, 对环境无影响
- C. 无纸化办公, 可减少人工合成油墨的使用
- D. 使用无磷洗涤剂, 可减少水体污染

2. 下列包装标签上的安全标识与试剂对应正确的是



A. 丁烷



B. 葡萄糖



C. 浓硫酸



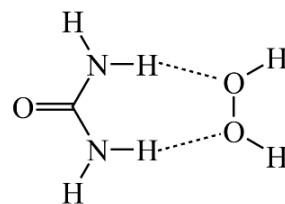
D. 氯化钡

3. 高分子物质与我们生活息息相关。下列说法错误的是

- A. 糖原 (成分类似于淀粉) 可转化为葡萄糖
- B. 聚合物  $[\text{CH}_2-\text{CH}_2]_n$  是  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$  的加聚物
- C. 畜禽毛羽 (主要成分为角蛋白) 完全水解可以得到氨基酸
- D. 聚合物  $\text{HO}[\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{O}]_n\text{H}$  的单体是  $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$  和  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

4. 过氧化脒  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2]$  是一种常用的消毒剂, 可由过氧化氢 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 和脒  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  加合而成, 代表性结构如图所示。下列关于过氧化脒的说法正确的是

- A. 所有原子处于同一平面
- B. 氧的化合价均为 -2 价
- C. 杀菌能力源于其氧化性
- D. 所有共价键均为极性键



5. 下列化学应用实例与方程式不匹配的是

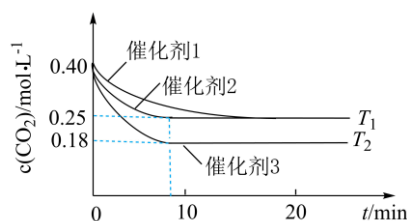
选项	应用实例	方程式
A	海上油气 1 工平台海葵一号的钢壳外壁铺装锌锭减缓腐蚀	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} = \text{Zn}(\text{s})$
B	用硫磺粉减少破损水银体温计洒落的 Hg 的危害	$\text{Hg}(\text{l}) + \text{S}(\text{s}) = \text{HgS}(\text{s})$
C	用浓 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液洗除实验服上的黑色银斑	$4\text{Ag}(\text{s}) + 8\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 4[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}(\text{aq}) + 4\text{OH}^{-}(\text{aq})$
D	烘焙糕点时, 以食品级 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 作膨松剂	$\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{aq}) \triangleq \text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

6.  $N_A$  代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 2.2 g 超重水 ( $^3\text{H}_2\text{O}$ ) 所含的电子数目为  $N_A$
- B. 1L  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaClO}$  溶液中  $\text{ClO}^{-}$  的数目为  $0.1N_A$
- C. 过量 C 与 1 mol  $\text{SiO}_2$  充分反应转移电子数目为  $3N_A$
- D. 1 mol  $\text{Cl}_2$  与足量  $\text{CH}_4$  发生取代反应生成  $\text{HCl}$  分子的数目为  $2N_A$

7. 已知 298K, 101kPa 时,  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H = -49.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。该反应在密闭的刚性容器中分别于  $T_1$ 、 $T_2$  温度下进行,  $\text{CO}_2$  的初始浓度为  $0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{CO}_2)-t$  关系如图所示。下列说法错误的是

- A.  $T_1 > T_2$
- B.  $T_1$  下反应达到平衡时  $c(\text{CO}_2) = 0.15\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. 使用催化剂 1 的反应活化能比催化剂 2 的大
- D. 使用催化剂 2 和催化剂 3 的反应历程相同



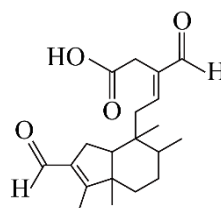
8. 已知 298K, 101kPa 时,  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta H = -571.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $\text{H}_2$  的临界温度 (能够液化的最高温度) 为 32.98K, 下列说法错误的是

- A. 氢气燃烧热  $\Delta H = -285.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. 题述条件下 2mol  $\text{H}_2$  和 1mol  $\text{O}_2$ , 在燃料电池中完全反应, 电功+放热量=571.6kJ
- C. 氢能利用的关键技术在于安全储存与运输
- D. 不同电极材料电解水所需电压不同, 产生 2g  $\text{H}_2(\text{g})$  消耗的电功相同

二、选择题: 本题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项, 多选得 0 分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确得 2 分, 选两个且都正确得 4 分, 但只要选错一个就得 0 分。

9. 海南暗罗是一种药用植物, 具有抗菌、抗肿瘤活性。从中提取的一种生物活性物质结构简式如图所示。下列关于该分子说法正确的是

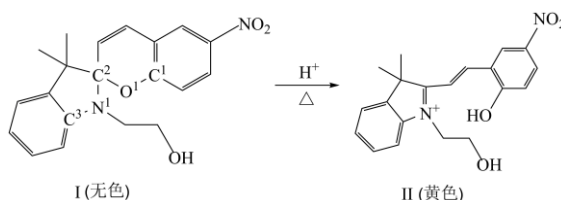
- A. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- B. 分子式为  $\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{O}_4$
- C. 含有 4 个手性碳原子
- D. 预测在不同溶剂中的溶解度  $S$ :  $S_{\text{环己烷}} > S_{\text{乙醇}}$



10. 根据下列实验及现象, 所得结论错误的是

选项	实验及现象	结论
A	将 $\text{SO}_2$ 通入溴水至过量, 溶液的橙色褪去	$\text{SO}_2$ 有漂白性
B	自热米饭附带的热源包 (主要成分 $\text{CaO}$ , 少许 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Al}$ 粉) 加水后, 未产生气体	$\text{Al}$ 粉已经变质
C	$\text{CuCl}_2$ 浓溶液呈黄绿色, 加水稀释后溶液呈蓝色	配体 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cl}^-$ 与 $\text{Cu}^{2+}$ 间存在配位平衡移动
D	淀粉— $\text{KI}$ 试纸遇 $\text{FeCl}_3$ — $\text{NH}_4\text{NF}_2$ 的混合液不变色	$[\text{FeF}_6]^{3-}$ 配离子氧化能力弱

11. 某温控质子驱动反应如图所示, 下列说法错误的是



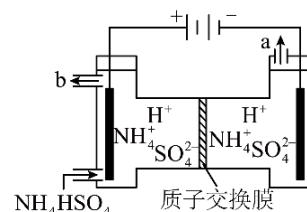
- A. I 转化为 II 后,  $\text{N}^1-\text{C}^2$  键长变短      B. 基态  $\text{N}^+$  离子的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^3$   
 C. I 具备在热敏指示剂方面的应用前景      D. 加热时, I 的  $\text{O}^1$  与  $\text{H}^+$  结合,  $\text{O}^1-\text{C}^1$  键断开

12. 下列实验装置或操作不能达到实验目的的是

选项	A	B	C	D
目的	提纯含砂的粗碘	观察气体扩散现象	制取少量乙酸乙酯	测定中和反应的反应热
装置或操作				

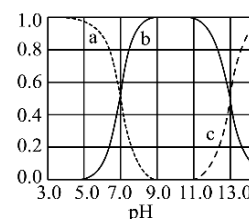
13. 电解  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液得到  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ , 是早期制备  $\text{H}_2\text{O}_2$  的重要步骤。某实验装置如图所示。电解过程流出液 b 中混有少量气泡。下列说法错误的是

- A. 电解过程中阴极区  $\text{SO}_4^{2-}$  的不断迁移到阳极区  
 B. 图中 a 代表  $\text{H}_2$   
 C. 回路中通过  $1\text{mol}$  电子产生  $0.5\text{mol}$   $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$   
 D.  $\text{SO}_4^{2-}$  氧化成  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  的电极反应为  $2\text{SO}_4^{2-} - 2e^- = \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$



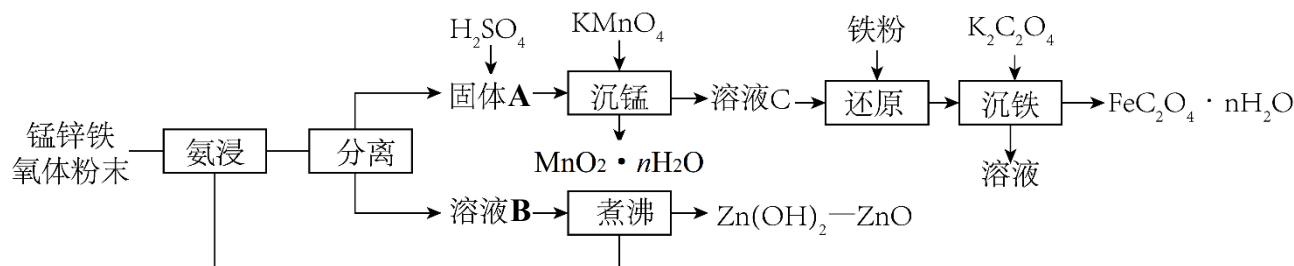
14.  $\text{H}_2\text{S}$  在生态系统的硫循环中不可或缺。298K, 101kPa 时, 水溶液中—2 价 S 不同形态的分布分数如图所示, 下列说法正确的是

- A. 线 a 表示  $\text{HS}^-$  的分布分数  
 B. 298K 时,  $\text{Na}_2\text{S}$  的  $\text{p}K_{\text{h}2}$  约为 7.0  
 C. 1.0L  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液吸收  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  的量大于  $1\text{mol}$   
 D. 可以向燃气中掺入微量  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  以示警燃气泄漏



三、非选择题：共 5 题，共 60 分。

15. (10 分) 锰锌铁氧体 ( $\text{Mn}_x\text{Zn}_{1-y}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ) 元件是电子线路中的基础组成部分。某实验室利用废弃电子产品中的锰锌铁氧体制备  $\text{MnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$  和  $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，可用于电池，催化剂等行业，其工艺流程如下：



回答问题：

(1) 氨浸的作用是将\_\_\_\_\_元素（填元素符号）有效转移到水溶液中。

(2) 煮沸含有配合物的溶液 **B**，产生混合气体，经冷凝后所得溶液可循环用于氨浸，该溶液是\_\_\_\_\_。

(3) 沉锰反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

某次实验时，将原料中的 Mn 以  $\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  形式定量沉淀完全，消耗了  $2.0\text{mol KMnO}_4$ ，并产出  $81\text{g ZnO}$ （纯度为 99.9%），则该原料  $\text{Mn}_x\text{Zn}_{1-y}\text{Fe}_2\text{O}_4$  化学式中  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 沉铁时，选择  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$  是为了便于从滤液中回收有价值的钾盐\_\_\_\_\_（填化学式）。该钾盐在种植业中的一种用途是\_\_\_\_\_。

(5) 通过加入  $\text{CaSO}_4$  固体，除去滤液中危害环境的  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ，已知  $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 7.1 \times 10^{-5}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.3 \times 10^{-9}$ 。反应  $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  的平衡常数为\_\_\_\_\_。

16. (10 分) 氨是一种理想的储氢载体，具有储氢密度高、储运技术成熟等优点。

已知 298K，100kPa 时，反应①： $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta H_1 = -92\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ； $p(\text{NH}_3) = \text{总压} \times \text{NH}_3 \text{ 物质的量分数}$ 。

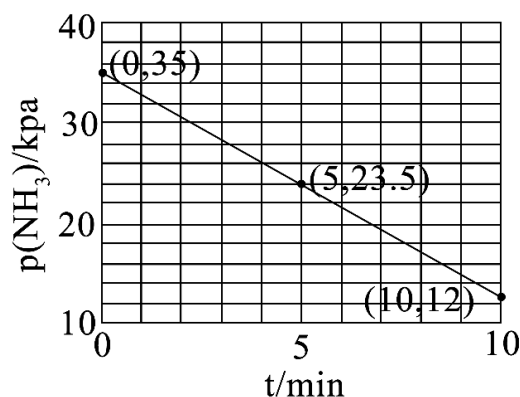
回答问题：

(1) 题述条件下，反应②： $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$   $\Delta H_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

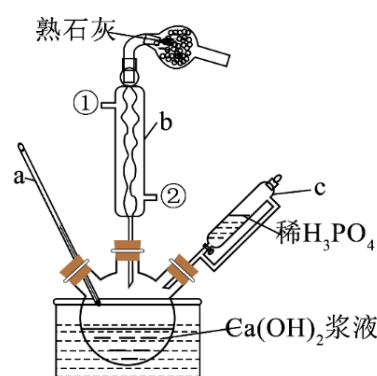
(2) 设反应为一步完成，且  $\Delta H$  与温度无关。已知 673K 下，反应①活化能为  $335\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则  $\text{NH}_3(\text{g})$  分解反应的活化能为\_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 既能影响反应②平衡转化率又能影响其反应速率的因素有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(4) 温度  $T$  下恒容密闭容器中进行氨催化分解反应， $p(\text{NH}_3) - t$  关系曲线如图所示，其函数关系  $p(\text{NH}_3)/\text{kPa} = \underline{\hspace{2cm}}$ （写表达式），增大氨的初始分压，氨的转化速率\_\_\_\_\_；假设吸附到催化剂表面后  $\text{NH}_3$  都变成活化分子，其它条件不变，改用比表面积更大的催化剂，则单位时间  $\text{H}_2$  的产量将\_\_\_\_\_。



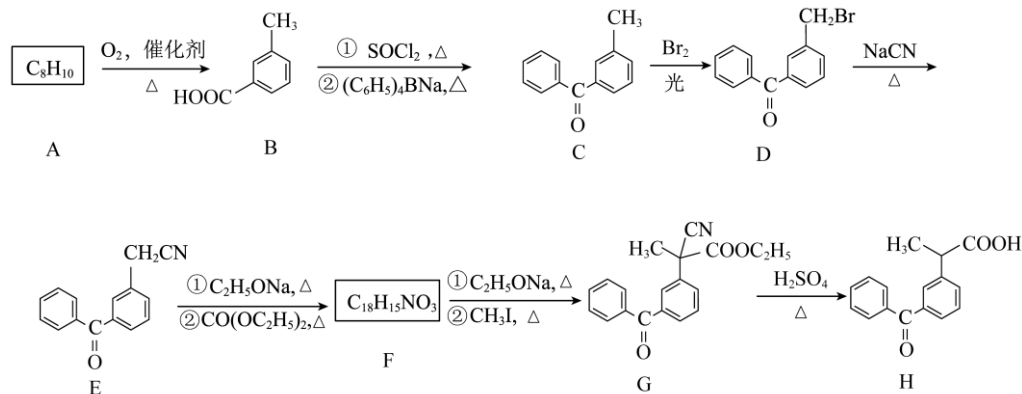
17. (12分) 羟基磷酸钙 $[\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_y\text{OH}]$  ( $1.41 \leq x/y \leq 1.75$ ) 是骨骼石灰和牙釉质的主要成分。某课题组按照下述步骤进行其制备探索：在  $75^\circ\text{C}$  下向由一定量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉末配制的含有分散剂的浆液中，边搅拌边滴加计算量的稀  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ，滴加完成后继续搅拌一段时间。冷至室温固液分离，烘干固体得纳米级微粉产品。制备依据的代表反应式为： $5\text{Ca}(\text{OH})_2 + 3\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH} + 9\text{H}_2\text{O}$ ，装置如图所示（固定器具已省略）。



回答问题：

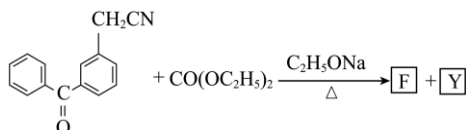
- (1) 装置图中，安装不当的是\_\_\_\_\_（填仪器标号）
- (2) 使用冷凝管的目的是\_\_\_\_\_，冷凝水进水口为\_\_\_\_\_（填序号），干燥管中熟石灰用于吸收\_\_\_\_\_（填化学式）。
- (3) 实验中使用水浴加热，其优点为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4) 投料时应使用新制  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉末，以降低杂质\_\_\_\_\_（填化学式）对实验的影响。
- (5) 完成反应后，可以保持产品组成稳定的固液分离方式有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（填标号）。  
a. 倾倒      b. 常压过滤      c. 减压过滤      d. 离心分离
- (6) 实验中以题述加料方式所得产品中  $x/y = 1.67$ 。某次实验将  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  浆液滴入稀  $\text{H}_3\text{PO}_4$  得到的产品中  $x/y = 1.50$ 。造成这种结果差异的原因是\_\_\_\_\_。

18. (14分) 消炎镇痛药 **F** 的一种合成路线如下：



回答问题：

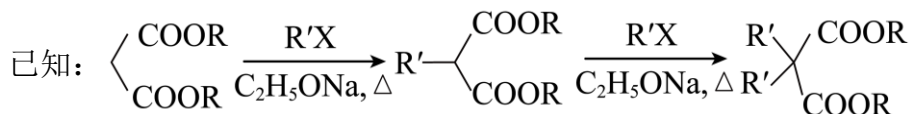
- (1) **A** 的结构简式为\_\_\_\_\_，其化学名称为\_\_\_\_\_。
- (2) **A**→**B**、**C**→**D** 反应的类型分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (3) 某化合物 **X** 的分子式为  $\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{O}$ ，符合下列条件。**X** 的结构简式为\_\_\_\_\_。  
①与 **C** 具有相同的官能团      ②含有 2 个苯环      ③核磁共振氢谱有 3 组峰
- (4) **D** 中所含官能团名称为\_\_\_\_\_。
- (5) **E**→**F** 反应方程式如下，**F** 和 **Y** 的结构简式分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。



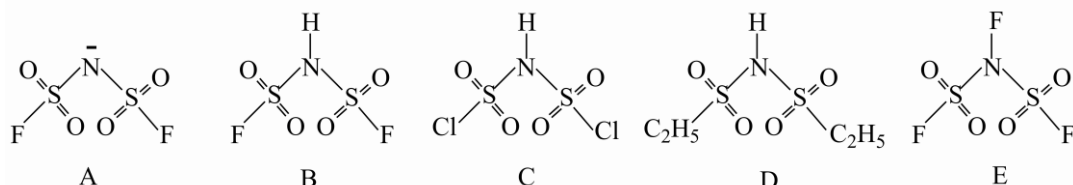


(6) 以至多 3 个碳的有机物为原料(无机试剂任选), 设计合成  $\text{HOOC}-\text{◇}-\text{◇}-\text{COOH}$

的路线: \_\_\_\_\_。



19. (14 分) 锂电池是新型储能系统中的核心部件。作为锂电池中用到的电解质材料之一,  $\text{Li-bfsi}$  (阴离子  $\text{bfsi}^-$  结构见下图 A) 深受关注。



回答问题:

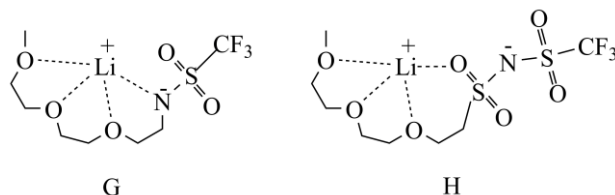
(1)  $\text{Li-bfsi}$  的制备前体  $\text{H-bfsi}$  (B), 可由 C 的氟化反应得到, C 中第三周期元素有 \_\_\_\_\_ (填元素符号)。

(2) C 分子中, 两个  $\text{H-N-S}$  键角均为  $117^\circ$ ,  $\text{S-N-S}$  键角为  $126^\circ$ , N 的原子轨道杂化类型为 \_\_\_\_\_。

(3) B 溶于某溶剂发生自耦电离 ( $2\text{B} \rightleftharpoons \text{A} + \text{F}$ ), 阳离子 F 的结构式为 \_\_\_\_\_。

(4) B 和 D 水溶液均呈酸性, 相同温度下,  $K_a$  值大小关系: B \_\_\_\_\_ D (填 “>” 或 “<”); 沸点大小关系: B ( $170^\circ\text{C}$ ) > E ( $60.8^\circ\text{C}$ ), 其原因是 \_\_\_\_\_。

(5) 研究表明, 某有机溶剂中, 相同浓度的 G 溶液和 H 溶液, 前者电导率显著低于后者, 原因是 \_\_\_\_\_。



(6)  $\text{Li}_2(\text{OH})\text{Cl}$  在固体离子电导方面具有潜在的应用前景。其两种晶型中, 一种取长方体形晶胞 (图 19-1, 长方体棱长为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ), 另一种取立方体形晶胞 (图 19-2, Cl 居于立方体中心, 立方体棱长为  $d$ )。图中氢原子皆已隐去。

①立方体形晶胞所代表的晶体中部分锂离子 ( $\bullet\text{Li}$ ) 位置上存在缺位现象, 锂离子的总缺位率为 \_\_\_\_\_; 该晶型中氯离子周围紧邻的锂离子平均数目为 \_\_\_\_\_。

②两种晶型的密度近似相等, 则  $c =$  \_\_\_\_\_。  
(以含  $a$ 、 $b$  和  $d$  的代数式表达)

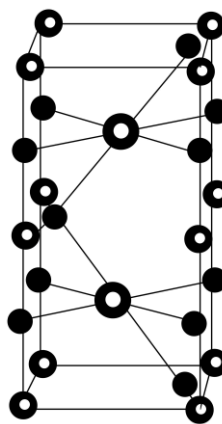


图 19-1

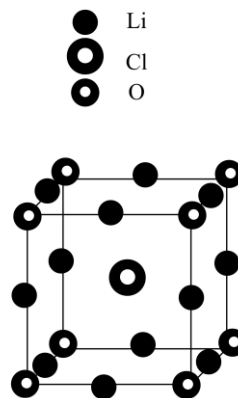


图 19-2