

2022—2023 学年高二年级阶段性测试(五)

化 学

考生注意:


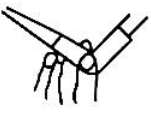

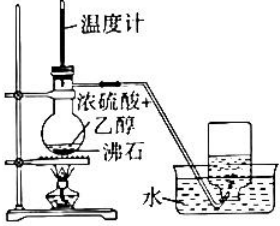
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

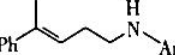
可能用到的相对原子质量:H 1 B 11 C 12 N 14 O 16 P 31 Cl 35.5 Cu 64

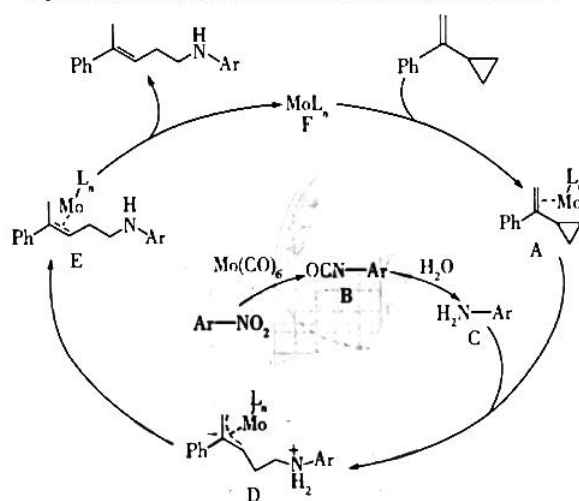
一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 化学与传统文化和科学技术密切相关,下列说法错误的是  
A. 毛笔中“狼毫”的主要成分是蛋白质  
B. 青花瓷属于陶瓷  
C. 碳纳米管被评为十大超强材料,碳纳米管与石墨烯都是有机高分子  
D. 碲化镉发电玻璃荣获“第七届工业大奖”表彰奖,碲化镉属于新型无机非金属材料
2. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是  
A.  $\text{SiO}_2$  硬度大,可用作光导纤维  
B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  具有两性,可用于电解冶炼铝  
C.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  受热易分解,可用作食品膨松剂  
D.  $\text{FeCl}_3$  溶液呈酸性,可用于刻蚀电路板上的铜
3. 高纯度碳酸锂是新能源电池广泛使用的原料之一。已知碳酸锂微溶于水,下列有关碳酸锂的说法错误的是  
A. 固体碳酸锂易导电  
B. 碳酸锂中含有  $\sigma$  键和  $\pi$  键  
C. 碳酸锂能与酸和某些碱反应  
D. 可通过物理方法鉴别碳酸锂和碳酸钠
4. 下列说法正确的是  
A. 铅蓄电池充电时阴极反应式为  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}$   
B. 醋酸钠溶液加水稀释过程中水的电离程度减小  
C.  $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  的平衡常数与  $\text{ZnS}$ 、 $\text{CuS}$  的溶度积常数无关  
D.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $\text{H}_2$  的燃烧热  $\Delta H = -184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

5. 下列实验装置正确且能达到相应实验目的的是

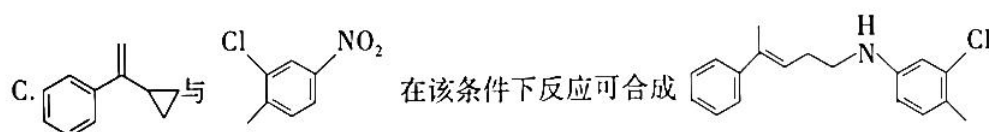
选项	A	B	C	D
实验装置				
实验目的	接收馏出物	滴定管排气	制 $MgCl_2$ 固体	制取并收集乙烯

6.  是一系列具有合成价值的高烯丙胺类化合物 (Ph 代表苯基、Ar 代表芳香基), 以羰基钼  $[Mo(CO)_6]$  为催化剂合成该物质的反应机理如图所示:



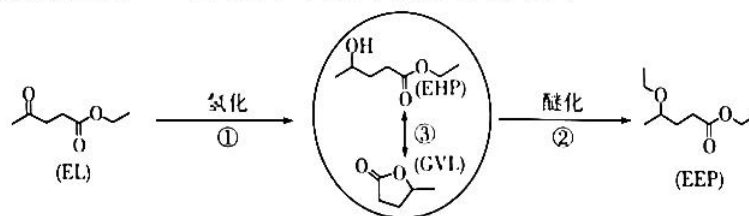
下列说法正确的是

- A. 催化剂  $Mo(CO)_6$  中不含配位键  
B. 该反应机理不涉及非极性键的断裂和形成



D. 羰基钼催化剂能有效降低总反应的焓变, 加快反应速率

7. EEP 在溶剂和汽油添加剂方面有广阔的应用前景。近日, 华东师范大学某课题组以生物质衍生物 (EL) 为原料合成 EEP 的流程如图所示 (反应条件略):



化学试题 第 2 页 (共 8 页)

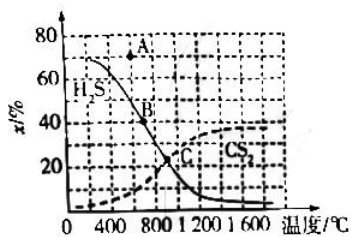
下列说法正确的是

- A. 根据 EEP 能作溶剂,推测其易溶于水  
 B. GVL 能发生水解反应,并得到两种有机产物  
 C. 反应②需要的乙醇,能以生物质资源为原料,通过发酵法合成  
 D. EHP 能发生消去反应,不能发生催化氧化反应
8. X、Y、Z、W 均为短周期元素,X、Z、W 在元素周期表中的相对位置如图所示,其中 W 的单质常存在于火山喷口处;Y 与 Z、W 同周期,且 Y 的最高价氧化物对应的水化物是一种中强碱。

	X	
Z		W

下列说法正确的是

- A. 单质熔点:W > Z  
 B. 简单离子半径:Y > X  
 C. W 元素的简单氢化物具有强还原性  
 D. 化合物 Y<sub>3</sub>X<sub>2</sub> 中含有离子键和非极性键
9. 已知反应  $4\text{H}_2(\text{g}) + \text{CS}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。在 2 L 恒容密闭容器中,当起始物质的量  $n(\text{H}_2)/n(\text{CS}_2) = 4$  时,测得平衡体系中  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CS}_2$  的物质的量分数(x)与温度的关系如图所示。下列说法错误的是

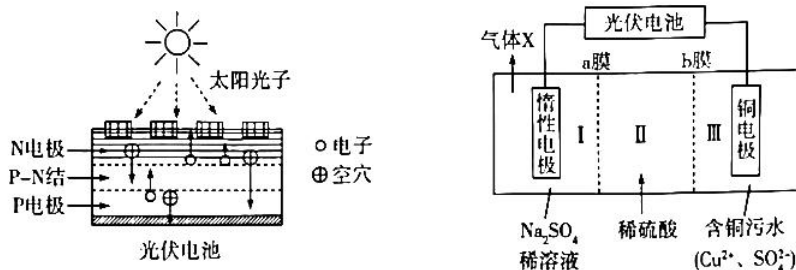


- A.  $\Delta H < 0$   
 B. 相同条件下,  $x(\text{H}_2\text{S})$  处于 A 点时,  $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$   
 C. C 点时,  $\text{H}_2$  的平衡转化率为  $\text{CS}_2$  的 4 倍  
 D. B 点时,往容器中再充入 1 mol  $\text{H}_2$  和 0.25 mol  $\text{CS}_2$ ,再次达到平衡后,  $x(\text{H}_2\text{S})$  增大
10. 根据下列实验操作和现象所得出的结论正确的是

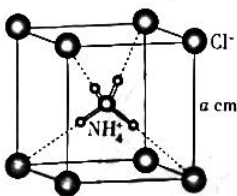
选项	实验操作和现象	结论
A	向某盐溶液中加入 NaOH 溶液,湿润的红色石蕊试纸未变蓝	该溶液中一定不含有 $\text{NH}_4^+$
B	常温下,向 2 mL 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 与 $\text{Na}_2\text{S}$ 混合液中滴入 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{AgNO}_3$ 溶液,只有黑色沉淀生成	常温下, $\text{Ag}_2\text{S}$ 比 $\text{AgCl}$ 溶解度更小
C	取一定量铁粉溶于稀盐酸中,充分反应后滴加 KSCN 溶液,溶液没变红	铁粉一定没有生锈
D	向丙烯醛( $\text{CH}_2 = \text{CHCHO}$ )中加入溴水,振荡,溴水褪色	丙烯醛与 $\text{Br}_2$ 发生加成反应



11. 利用光伏电池电解处理含铜污水,回收铜单质并制备较高浓度硫酸,装置如图所示。下列说法错误的是

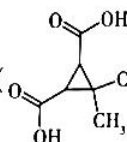


- A. 电解时,应将 P 电极与惰性电极相连  
 B. b 膜是阴离子交换膜  
 C. 电解装置工作一段时间后, I 区溶液中  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的浓度不变  
 D. 每生成 1.6 g 气体 X, 理论上 有  $0.2 \text{ mol H}^+$  从 I 区经 a 膜移向 II 区
12. 氮化硼具有多种优良性能,广泛应用于高压高频电子及等离子弧的绝缘体,工业上可用三氯化硼、氨气气相沉积法制备,其反应原理为  $\text{BCl}_3 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{BN} + 2\text{HCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。



下列说法正确的是

- A. 电负性:  $\text{B} > \text{N} > \text{H}$   
 B.  $\text{H}-\text{Cl}$  键的键能大于  $\text{H}-\text{F}$  键的键能  
 C.  $\text{NH}_3$  与  $\text{BCl}_3$  都是由极性键构成的极性分子  
 D. 氯化铵的立方晶胞结构如图所示,氯化铵晶体的摩尔体积为  $a^3 N_A \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$

13. 卡龙酸()是一种医药中间体。卡龙酸的同分异构体中,同时满足以下结构特

点和性质的有(不考虑立体异构)

- ①含有三元饱和碳环状结构  
 ②核磁共振氢谱显示有四组峰  
 ③1 mol 该物质与碳酸氢钠反应产生 2 mol  $\text{CO}_2$

- A. 2 种  
 B. 3 种  
 C. 5 种  
 D. 6 种

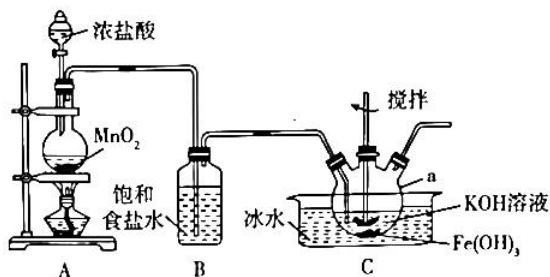
14. 食用磷酸钾 ( $\text{K}_3\text{PO}_4$ ) 可用作食品乳化剂,工业制备原理为: i.  $2\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 控制  $\text{pH} = 8.5 \sim 9$  左右; ii.  $\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , 控制  $\text{pH} = 14$  左右。已知常温下,  $K_{a1}(\text{H}_3\text{PO}_4) = a \times 10^{-3}$ 、 $K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = b \times 10^{-8}$ 、 $K_{a3}(\text{H}_3\text{PO}_4) = c \times$

$10^{-13}$ 。常温下,下列说法正确的是

- A.  $H_3PO_4$  溶液中由水电离出的氢离子浓度一定大于  $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 B.  $K_2HPO_4$  溶液中  $c(K^+) = 2[c(H_2PO_4^-) + c(HPO_4^{2-}) + c(PO_4^{3-})]$   
 C. 向  $H_3PO_4$  溶液中滴加少量  $KOH$  溶液,反应的离子方程式为  $H_3PO_4 + 2OH^- \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + 2H_2O$   
 D.  $HPO_4^{2-}(\text{aq}) + OH^-(\text{aq}) \rightleftharpoons PO_4^{3-}(\text{aq}) + H_2O(\text{l})$  的化学平衡常数为  $10c$

二、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

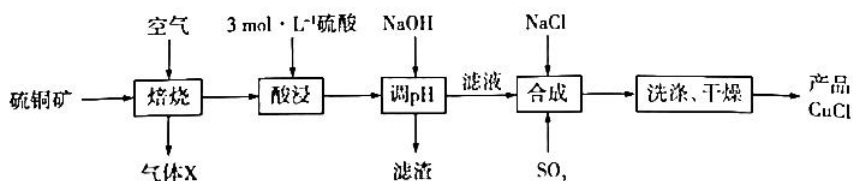
15. (10 分) 某实验小组为制备高铁酸钾( $K_2FeO_4$ ) 并进行相关探究,设计如下实验装置:



已知:高铁酸钾为紫色固体,可溶于水,微溶于浓  $KOH$  溶液,难溶于有机物,在  $0 \sim 5^\circ\text{C}$ 、强碱性溶液中比较稳定,在酸性、中性溶液中易分解放出  $O_2$ 。

请回答下列问题:

- (1) 仪器 a 的名称为 \_\_\_\_\_; 装置 B 中饱和食盐水的作用是 \_\_\_\_\_。  
 (2) 装置 A 制取氯气的反应中,氧化剂和还原剂的物质的量之比为 \_\_\_\_\_。  
 (3) 装置 C 中生成  $K_2FeO_4$  的离子方程式为 \_\_\_\_\_。  
 (4) 该实验装置中存在的一个明显缺陷是 \_\_\_\_\_。  
 (5) 将装置 C 中混合物溶于冷的浓  $KOH$  溶液中,过滤,用无水乙醇洗涤,即得粗产品。粗产品中的可溶性杂质可通过 \_\_\_\_\_ 方法进一步提纯。
16. (12 分) 一种以硫铜矿(主要含  $CuS$ 、 $Cu_2S$  及少量  $FeO$ 、 $Fe_2O_3$  等)为原料制备  $CuCl$  的工艺流程如图所示:



已知:①  $CuCl$  是难溶于水和醇的白色固体,  $CuCl$  在潮湿的空气中易被氧化。

② 已知  $Cu^{2+}$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$  开始生成沉淀和完全沉淀时的 pH 如下表:

金属离子	$Cu^{2+}$	$Fe^{2+}$	$Fe^{3+}$
开始沉淀时的 pH	4.7	8.1	1.2
完全沉淀时的 pH	6.7	9.6	3.2

请回答下列问题:

- (1) 研究发现,“焙烧”时使用“富氧空气”效果更好,试分析其原因:\_\_\_\_\_。
- (2) 用 NaOH 调 pH 时,应将溶液的 pH 范围调整为\_\_\_\_\_。
- (3) 写出“合成”阶段反应的离子方程式:\_\_\_\_\_。
- (4) “洗涤、干燥”阶段需用乙醇进行洗涤,其目的是\_\_\_\_\_。
- (5) 气体 X 经净化处理后,可返回\_\_\_\_\_阶段循环利用。
- (6) 准确称取所制备的氯化亚铜样品 0.50 g,将其置于过量的  $\text{FeCl}_3$  溶液中,待样品完全溶解后过滤,用蒸馏水洗涤烧杯、玻璃棒及滤渣 2~3 次,将滤液及洗涤液一并转移到瓶中,加入邻菲罗啉指示剂 2 滴,立即用  $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  标准溶液滴至绿色出现为终点,消耗  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  标准溶液 20.00 mL,样品中  $\text{CuCl}$  的质量分数为 \_\_\_\_\_ % (已知:  $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ ,且杂质不参与反应);若滴定时缺少“将洗涤液一并转移到瓶中”的步骤,会导致  $\text{CuCl}$  的质量分数 \_\_\_\_\_ (填“偏大”或“偏小”)。

17. (12 分) 碳热还原法是一种在一定温度下以无机碳为还原剂进行氧化还原反应的方法,在冶金行业有着广泛的应用。请回答下列问题:

(1) 氧化铝碳热还原过程中发生如下反应:

编号	反应	$\Delta H / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	反应初始温度/ $^{\circ}\text{C}$
i	$2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 9\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Al}_4\text{C}_3(\text{s}) + 6\text{CO}(\text{g})$	$\Delta H_1$	1 441
ii	$2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Al}_4\text{O}_4\text{C}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$	$\Delta H_2$	1 416
iii	$\text{Al}_4\text{O}_4\text{C}(\text{s}) + 6\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Al}_4\text{C}_3(\text{s}) + 4\text{CO}(\text{g})$	$\Delta H_3$	1 453

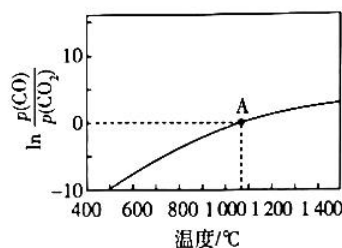
- ①  $\Delta H_3 =$  \_\_\_\_\_ (用含  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$  的代数式表示)。
- ② 根据以上信息分析,在相同系统压强下,1 427  $^{\circ}\text{C}$  时,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  与 C 发生反应优先生成的含铝化合物为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。
- ③ 在一恒温恒容密闭容器中加入足量的  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$  和  $\text{C}(\text{s})$ ,在一定条件下只发生反应 ii,下列能说明反应 ii 达到平衡状态的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。
- A. 容器的压强不再改变  
B. 固体的质量不再改变  
C.  $\text{Al}_4\text{O}_4\text{C}$  与  $\text{CO}$  的物质的量比为 1:2

(2) 科学家在氧化铝碳热还原法研究中加入无水氯化铝作氯化剂,一定条件下,氧化铝先转化为  $\text{Al}_4\text{O}_4\text{C}$  和  $\text{Al}_4\text{C}_3$ ,  $\text{Al}_4\text{O}_4\text{C}$  和  $\text{Al}_4\text{C}_3$  再转化为低价氯化铝 ( $\text{AlCl}$ ),低价氯化铝进入低温区发生歧化反应得到 Al 和  $\text{AlCl}_3$ 。写出低温区  $\text{AlCl}$  歧化反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。

化学试题 第 6 页(共 8 页)



- (3) 用碳热还原法可制锰合金。向某恒容密闭容器中加入足量  $Mn_3C$  并充入一定量的  $CO_2$ , 若只发生反应:  $Mn_3C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 3Mn(s) + 2CO(g)$ ,  $CO$  与  $CO_2$  平衡分压比的自然对数值  $[\ln \frac{p(CO)}{p(CO_2)}]$  与温度的关系如图所示。



A 点时  $CO_2$  的体积百分含量为 \_\_\_\_\_; 若 A 点对应温度下起始时容器的压强为  $a$  kPa, 则该温度下的压强平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ kPa (用含  $a$  的代数式表示,  $K_p$  为用分压计算的平衡常数, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

18. (12 分) 我国科技工作者利用计算机技术, 预测了一种超硬钨氮化合物 ( $h-WN_6$ ), 这对扩充超硬材料家族以及研究硬度起源都有重要的科学意义。

(1) 已知基态钨原子的价电子排布式为  $5d^46s^2$ , 则钨元素在元素周期表中的位置为 \_\_\_\_\_; 基态钨原子与基态 Cr 原子的核外未成对电子数目之比为 \_\_\_\_\_。

(2) 第二周期主族元素中, 第一电离能大于氮的元素有 \_\_\_\_\_ 种。

(3) 理论推测,  $h-WN_6$  中含有扶手椅状的氮六环阴离子结构, 则  $h-WN_6$  中不可能存在的化学键有 \_\_\_\_\_ (填字母)。

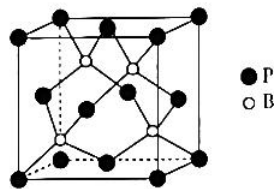
- a.  $\sigma$  键  
b. 金属键  
c. 离子键  
d. 非极性键

(4) 常见的含氮微粒有:  $NO_3^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $NH_3$ 、 $N_3^-$ 。

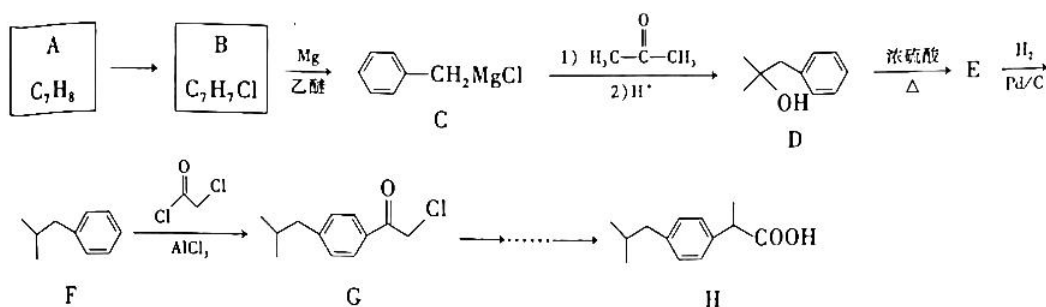
①  $NO_3^-$  中心原子的杂化类型为 \_\_\_\_\_。

②  $NH_3$  比  $PH_3$  易液化的原因为 \_\_\_\_\_。

(5) 磷化硼 (BP) 是超硬材料家族的重要成员之一, 其晶胞结构如图所示, B 原子占据在由 P 原子围成的 \_\_\_\_\_ 空隙 (填“四面体”或“八面体”) 中; 若晶胞边长为  $a$  nm,  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值, 则磷化硼晶体的密度为 \_\_\_\_\_  $g \cdot cm^{-3}$  (用含  $a$ 、 $N_A$  的代数式表示)。

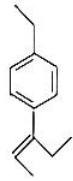


19. (12分) 布洛芬(H)是生活中常用的退烧药,它除了能降温、缓解疼痛外,还有抑制肺部炎症的作用。一种制备布洛芬的合成路线如图所示:



请回答下列问题:

- (1) A 转化为 B 所需要的反应条件为\_\_\_\_\_。
- (2) E 分子中含有 2 个甲基, 则 E 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (3) F 转化为 G 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 有机物 N 是比布洛芬少 2 个碳原子的同系物的同分异构体, N 具有如下结构和性质:
  - ①能发生银镜反应和水解反应, 且水解产物遇  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应
  - ②苯环上只有 2 个取代基
 则 N 的可能结构有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱显示有四组峰且峰面积之比为 9:2:2:1 的物质的结构简式为\_\_\_\_\_。

- (5) 参照上述的合成路线, 写出以乙苯、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$  为原料制备  的合成路线: \_\_\_\_\_ (无机试剂任选)。



天一大联考  
2022—2023 学年高二年级阶段性测试(五)

化学·答案

1~14 题,每小题 3 分,共 42 分。

1. 答案 C

**命题透析** 本题以化学与生活为情境,考查蛋白质、石墨烯、新型无机非金属材料等知识,意在考查判断能力,宏观辨识与微观探析、科学态度与社会责任的核心素养。

**思路点拨** 石墨烯和碳纳米管是由碳元素组成的不同性质的单质,二者互为同素异形体,均不属于有机高分子材料,C 项错误。

2. 答案 C

**命题透析** 本题以物质的性质与用途及其对应关系为情境,考查物质的性质与用途知识,意在考查理解判断能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

**思路点拨** 二氧化硅具有良好的光学特性,可用作制造光导纤维,与其硬度无关,A 项错误;利用  $\text{Al}_2\text{O}_3$  电解冶炼铝的原因是  $\text{Al}_2\text{O}_3$  在熔融状态下能电离出  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  在阴极上得电子生成 Al,与  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的两性无关,B 项错误; $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  受热易分解,产生大量气体,使面团疏松、多孔,C 项正确;氯化铁和铜反应生成氯化亚铁和氯化铜,利用其氧化性而不是酸性,D 项错误。

3. 答案 A

**命题透析** 本题以高纯度碳酸锂为素材,考查电解质、物质性质、共价键等知识,意在考查理解应用能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

**思路点拨** 碳酸锂在熔融状态下可以导电,固体不导电,A 项错误; $\text{CO}_3^{2-}$  中碳原子无孤对电子,碳原子采取  $\text{sp}^2$  杂化,故含有  $\sigma$  键和  $\pi$  键,B 项正确;碳酸锂能与酸反应放出  $\text{CO}_2$  气体,也可与某些碱反应,如与氢氧化钙反应生成难溶物碳酸钙,C 项正确;锂和钠的焰色试验颜色不同,可通过焰色试验(物理方法)鉴别碳酸锂和碳酸钠,D 项正确。

4. 答案 B

**命题透析** 本题以正误判断为情境,考查铅蓄电池、影响水电离的因素、溶度积常数、燃烧热等知识,意在考查理解能力,宏观辨识与微观探析、变化观念与平衡思想的核心素养。

**思路点拨** 铅蓄电池充电时阴极反应式为  $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$ ,A 项错误;醋酸钠溶液中的  $\text{OH}^-$  均来自水的电离,加水稀释过程中  $c(\text{OH}^-)$  减小,水的电离程度减小,B 项正确; $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  的平衡常数  $K = \frac{c(\text{Zn}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+})} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{ZnS})}{K_{\text{sp}}(\text{CuS})}$ ,C 项错误;燃烧热是指 1 mol 纯物质在氧气中完全燃烧生成指定产物时放出的热量,题给热化学方程式不是  $\text{H}_2$  在氧气中燃烧,D 项错误。

5. 答案 B

**命题透析** 本题以实验装置与实验目的为情境,考查实验仪器、盐类水解、物质的分离与提纯知识,意在考查判

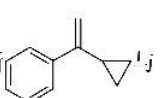
断、实验操作能力,科学探究与创新意识的核心素养。

**思路点拨** 蒸馏时,接收馏出物的锥形瓶不能塞橡胶塞,气体要流通,否则会因气体体积膨胀导致锥形瓶内气体压强增大而发生意外事故,A项错误;带橡胶管的滴定管是碱式滴定管,可按图示进行排气操作,B项正确;氯化镁水解生成氢氧化镁和氯化氢,蒸发时由于氯化氢挥发,不能得到  $MgCl_2$  晶体,应使用降温结晶法,C项错误;利用乙醇和浓硫酸混合加热制乙烯需要达到  $170\text{ }^\circ\text{C}$ ,需要用温度计测量混合溶液的温度,D项错误。

6. 答案 C

**命题透析** 本题以高烯丙胺类化合物的合成机理为素材,考查化学键、催化剂、反应机理的应用知识,意在考查识图迁移能力,宏观辨识与微观探析、变化观念与平衡思想的核心素养。

**思路点拨** 催化剂  $Mo(CO)_6$  中 CO 是配体,含有配位键,A项错误;该反应过程中环丙基发生开环反应并形成

新的链状结构,涉及非极性键的断裂和形成,B项错误;根据信息可判断  在该条

件下反应可合成 ,C项正确;催化剂能降低反应的活化能,但不能改变反应的焓变,D项错误。

7. 答案 C

**命题透析** 本题以 EEP 为素材,考查有机物的结构与性质、糖类等知识,意在考查理解迁移能力,变化观念与平衡思想、科学态度与社会责任的核心素养。

**思路点拨** 从 EEP 的结构判断(醚键和酯基),EEP 应难溶于水,A项错误;GVL 含有酯基,能发生水解反应,但水解的有机产物只有一种,B项错误;乙醇能以富含淀粉的生物资源为原料,通过发酵法合成,C项正确;从 EHP 的结构判断(羟基的位置),EHP 既能发生消去反应,又能发生催化氧化反应,D项错误。

8. 答案 C

**命题透析** 本题以元素周期表为情境,考查元素的性质、化学键等知识,意在考查理解能力,宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** 根据题意可知,X 为 N 元素,Y 为 Mg 元素,Z 为 Si 元素,W 为 S 元素。Si 单质一般为共价晶体,熔点较高,S 单质为分子晶体,熔点较低,A项错误;简单离子半径:  $N^{3-} > Mg^{2+}$ ,B项错误; $H_2S$  具有强还原性,C项正确; $Mg_3N_2$  中只含有离子键,不含有非极性键,D项错误。

9. 答案 C

**命题透析** 本题以  $4H_2(g) + CS_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2S(g)$  为素材,考查外界因素对化学平衡的影响等知识,意在考查理解应用能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

**思路点拨** 由图可知,升高温度,硫化氢的物质的量分数减小,说明平衡逆向移动,正反应为放热反应,A项正确;相同条件下, $x(H_2S)$  处于 A 点时,硫化氢的物质的量分数大于平衡时的物质的量分数,反应逆向进行,B项正确;初始物质的量  $n(H_2)/n(CS_2) = 4$  时与化学计量数之比相等,则  $H_2$  和  $CS_2$  的平衡转化率相等,C项错误;在恒容密闭容器中,B点时,按原始比例充入反应物,相当于在原平衡的基础上压缩体积,平衡正向移动,再次达到平衡后  $x(H_2S)$  增大,D项正确。

10. 答案 B

**命题透析** 本题以实验操作和现象、结论为情境,考查铵根离子的检验、溶度积常数、铁及其化合物、醛基的检验等知识,意在考查理解应用能力,科学探究与创新意识的核心素养。

**思路点拨** 向某盐溶液中加入浓 NaOH 溶液并加热,产生能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体,该气体为氨气,才能说明溶液中存在  $\text{NH}_4^+$ ,该项操作没有浓碱和加热,不能得出相应的结论,A 项错误;向 2 mL 浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaCl 与  $\text{Na}_2\text{S}$  混合液中滴入 2 滴  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{AgNO}_3$  溶液,只有黑色沉淀生成,说明  $\text{Ag}_2\text{S}$  比  $\text{AgCl}$  更难溶,B 项正确;取一定量铁粉溶于稀盐酸中,铁锈与盐酸反应生成  $\text{Fe}^{3+}$ ,当铁粉较多时, $\text{Fe}^{3+}$  与 Fe 反应生成  $\text{Fe}^{2+}$ ,溶液中没有  $\text{Fe}^{3+}$ ,滴加 KSCN 溶液,溶液不变红,无法证明铁粉是否生锈,C 项错误;醛基和碳碳双键都能使溴水褪色,则丙烯醛 ( $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ ) 使溴水褪色,不能说明丙烯醛与  $\text{Br}_2$  发生加成反应,D 项错误。

11. 答案 C

**命题透析** 本题以电化学装置为素材,考查原电池原理与电解池原理知识,意在考查理解、应用、计算能力,证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** 因需要回收 Cu,故  $\text{Cu}^{2+}$  应在铜电极上得电子发生反应  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ,铜电极为阴极,惰性电极为阳极。光伏电池中电子向 N 电极移动,故 N 电极为负极,电解时 P 电极应与惰性电极相连,A 项正确;Ⅲ区  $\text{Cu}^{2+}$  浓度减少,为保持电解液呈电中性, $\text{SO}_4^{2-}$  应向Ⅲ区移动,故 b 膜为阴离子交换膜,B 项正确;Ⅰ区溶液在电解过程中实际消耗的是水,故Ⅰ区溶液中  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的浓度增大,C 项错误;惰性电极反应为  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ ,故每生成 1.6 g  $\text{O}_2$  (即  $0.05 \text{ mol O}_2$ ),同时生成  $0.05 \text{ mol} \times 4 = 0.2 \text{ mol H}^+$ ,为保持溶液呈电中性, $0.2 \text{ mol H}^+$  会从Ⅰ区经 a 膜移向Ⅱ区,D 项正确。

12. 答案 D

**命题透析** 本题以氯化硼的制备为素材,考查电负性、键能、分子极性、晶胞的计算等知识,意在考查理解应用能力,宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的核心素养。

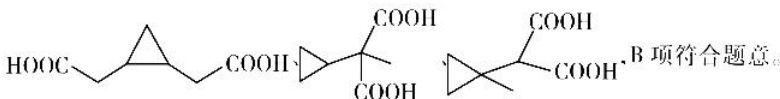
**思路点拨** 电负性:  $\text{N} > \text{H} > \text{B}$ ,A 项错误;原子半径:氯大于氟,键长  $\text{H}-\text{Cl}$  键大于  $\text{H}-\text{F}$  键,则键能  $\text{H}-\text{Cl}$  键小于  $\text{H}-\text{F}$  键,B 项错误; $\text{NH}_3$  是由极性键构成的极性分子,而  $\text{BCl}_3$  是由极性键构成的非极性分子,C 项错误;在氯化铵晶体中,一个晶胞中有 1 个  $\text{Cl}^-$  和 1 个  $\text{NH}_4^+$ ,一个晶胞的物质的量为  $\frac{1}{N_A} \text{ mol}$ ,一个晶胞的体积为

$a^3 \text{ cm}^3$ ,则氯化铵晶体的摩尔体积 =  $\frac{a^3 \text{ cm}^3}{\frac{1}{N_A} \text{ mol}} = a^3 N_A \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ ,D 项正确。

13. 答案 B

**命题透析** 本题以卡龙酸为素材,考查官能团与性质、同分异构体知识,意在考查理解应用能力,证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** 卡龙酸分子不饱和度为 3,含有 4 个氧、7 个碳。符合题意的同分异构体可以为:



14. 答案 D



**命题透析** 本题以食用磷酸钾为情境,考查离子浓度大小、离子守恒关系、常数的计算、离子方程式的书写知识,意在考查分析判断能力、变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨**  $\text{H}_3\text{PO}_4$  能抑制水的电离,故其溶液中由水电离出的氢离子浓度一定小于  $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , A 项错误;根据物料守恒可得:  $c(\text{K}^+) = 2[c(\text{H}_3\text{PO}_4) + c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{PO}_4^{3-})]$ , B 项错误;向  $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶液中滴加少量 KOH 溶液,其离子方程式为  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$ , C 项错误;  $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的化学平衡常数  $K = \frac{c(\text{PO}_4^{3-})}{c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{HPO}_4^{2-})} = \frac{K_{a3}}{K_a} = 10c$ , D 项正确。

15. **答案** (1)三颈烧瓶(1分) 除去氯气中的氯化氢,以免消耗较多的碱液(合理即可,2分)

(2)1:2(2分)

(3) $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 10\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 6\text{Cl}^- + 8\text{H}_2\text{O}$ (合理即可,2分)

(4)缺少尾气处理装置(合理即可,1分)

(5)重结晶(2分)

**命题透析** 本题以高铁酸钾的制备和探究为情境,考查实验设计与评价、陌生反应方程式的书写、物质的分离与提纯知识,意在考查理解应用能力、变化观念与平衡思想、科学探究与创新意识的核心素养。

**思路点拨** (1)仪器 a 的名称为三颈烧瓶。由于盐酸易挥发,制取的氯气中含有氯化氢,而氯化氢又会消耗碱液,故需除去。

(2) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MnO}_2$  是氧化剂,  $\text{HCl}$  是还原剂,故氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1:2。

(3)生成  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  的离子方程式为  $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 10\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 6\text{Cl}^- + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

(4)实验装置中存在的一个明显缺陷是缺少尾气处理装置。

(5)固体物质的进一步提纯通常用重结晶法,所以粗产品中的可溶性杂质可通过重结晶的方法进一步提纯。

16. **答案** (1)富氧空气有利于将铜元素、铁元素充分氧化为  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ (合理即可,2分)

(2) $3.2 \leq \text{pH} < 4.7$ (2分)

(3) $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_2 + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CuCl} \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (2分)

(4)加速干燥,防止  $\text{CuCl}$  被氧化(合理即可,2分)

(5)合成(1分)

(6)79.6(2分) 偏小(1分)

**命题透析** 本题以  $\text{CuCl}$  的制备为素材,考查氧化还原反应、陌生反应方程式的书写、物质的分离与提纯、滴定及其计算等知识,意在考查理解迁移能力、宏观辨识与微观探析、科学探究与创新意识的核心素养。

**思路点拨** (1)富氧空气有利于将铜元素、铁元素充分氧化为  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 。

(2)用 NaOH 调 pH 时,要求  $\text{Fe}^{3+}$  完全沉淀而  $\text{Cu}^{2+}$  不沉淀,故应将溶液的 pH 范围调整为  $3.2 \leq \text{pH} < 4.7$ 。

(3) $\text{SO}_2$  具有还原性,能将  $\text{Cu}^{2+}$  还原为  $\text{Cu}^+$ ,自身被氧化为  $\text{SO}_4^{2-}$ ,加入的氯化钠、二氧化硫转化成氯化亚铜和硫酸,反应的离子方程式为  $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_2 + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CuCl} \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ 。

(4)乙醇易挥发,可带走滤饼表面的水分,加速干燥,防止  $\text{CuCl}$  被氧化。

(5)“焙烧”时  $\text{CuS}$ 、 $\text{Cu}_2\text{S}$  中的硫元素转化为  $\text{SO}_2$ ,可返回合成阶段循环利用。

(6)由题意推测  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{CuCl}$  发生的反应为  $\text{Fe}^{3+} + \text{CuCl} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{Cl}^-$ , 结合反应  $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$  可知, 样品中  $\text{CuCl}$  的质量分数为  $\frac{0.20 \times 20 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 99.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0.50 \text{ g}} \times 100\% = 79.6\%$ ; 若滴定时

缺少“将洗涤液一并转移到瓶中”步骤, 会导致  $\text{Fe}^{2+}$  损失,  $\text{CuCl}$  的质量分数偏小。

17. 答案 (1) ①  $\Delta H_1 - \Delta H_2$  (2分)

②  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{C}$  (2分)

③ AB (2分)

(2)  $3\text{AlCl} \rightleftharpoons \text{AlCl}_3 + 2\text{Al}$  (2分)

(3) 50% (2分)  $\frac{2}{3}a$  (2分)

**命题透析** 本题以碳热还原法为情境, 考查盖斯定律、陌生反应方程式的书写等知识, 意在考查理解、推理、计算能力, 变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** (1) ①根据盖斯定律可知,  $\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2$ 。②由信息可判断, 在相同系统压强下,  $1427^\circ\text{C}$  时,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  与  $\text{C}$  反应优先生成  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{C}$  和  $\text{CO}$ 。③  $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Al}_4\text{O}_7(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$  为气体体积增多的反应, 根据“变量不变达平衡”进行判断。反应为气体增多的反应, 反应过程中容器的压强是变量, 能作为平衡状态的判断依据, A 项符合题意; 正反应是固体质量减少的反应, 固体的质量为变量, 当固体的质量不再改变时说明反应达到平衡状态, B 项符合题意; 当  $\text{Al}_4\text{O}_7$  与  $\text{CO}$  的物质的量比为 1:2 时, 无法判断反应是否达到平衡, C 项不符合题意。

(2) 由信息可知,  $\text{AlCl}$  歧化生成  $\text{Al}$  和  $\text{AlCl}_3$ , 配平可得:  $3\text{AlCl} \rightleftharpoons \text{AlCl}_3 + 2\text{Al}$ 。

(3) A 点时,  $\ln \frac{p(\text{CO})}{p(\text{CO}_2)} = 0$ , 则  $p(\text{CO}) = p(\text{CO}_2)$ , 即混合气体中  $n(\text{CO}) = n(\text{CO}_2)$ , 故 A 点时  $\text{CO}_2$  的体积百分含量为 50%; 假设起始时  $\text{CO}_2$  的投入量为 1 mol, 转化量为  $x$  mol, 则由三段式得  $1 - x = 2x$ , 解得  $x = \frac{1}{3}$ , 故反应后

气体混合物总物质的量为  $\frac{4}{3}$  mol, 平衡时的总压强为  $\frac{4}{3}a$  kPa, 故  $p(\text{CO}) = p(\text{CO}_2) = \frac{2}{3}a$  kPa, 故  $K_p =$

$$\frac{p^2(\text{CO})}{p(\text{CO}_2)} = \frac{2}{3}a \text{ kPa}$$

18. 答案 (1) 第六周期 VB 族 (1分) 2:3 (2分)

(2) 1 (2分)

(3) b (2分)

(4) ①  $\text{sp}^2$  (1分)

②  $\text{NH}_3$  分子间存在氢键 (合理即可, 1分)

(5) 四面体 (1分)  $\frac{4 \times 42}{N_A (a \times 10^{-7})^3}$  (合理即可, 2分)

**命题透析** 本题以超硬钨氮化合物为素材, 考查原子结构与性质、分子结构与性质、晶体知识, 意在考查理解应用能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** (1) 基态钨原子的价电子排布式中有 6s 能级, 说明最外层为第六层, 价电子总数为 6, 位于 VB 族; 基态铬原子的价电子排布式为  $3d^5 4s^1$ , 因此基态 W 与基态 Cr 原子的核外未成对电子数目之比为 2:3。

(2) 第二周期主族元素中第一电离能从小到大的顺序为  $\text{Li} < \text{B} < \text{Be} < \text{C} < \text{O} < \text{N} < \text{F}$ 。

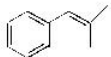
(3) 依题意可知, 含氮阴离子与阳离子间存在离子键; 含氮阴离子内部存在非极性键、 $\sigma$  键。

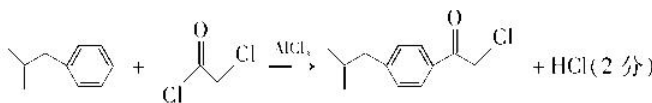
(4) ①  $\text{NO}_3^-$  的价层电子对数为  $3 + \frac{1}{2}(5 - 2 \times 3 + 1) = 3$ , N 原子的杂化类型为  $\text{sp}^2$ 。②  $\text{NH}_3$  分子间存在氢键, 导致分子间作用力增大, 容易被液化。

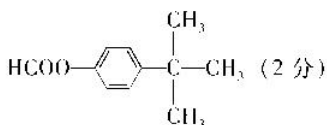
(5) 在 BP 晶胞中, B 原子占据在由 P 原子围成的四面体空隙中。一个晶胞中含有 P 原子的个数为  $\frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 =$

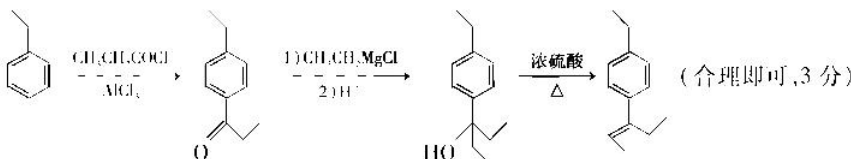
4; 含有 B 原子的个数为 4, 所以一个晶胞中含有 4 个 BP, 磷化硼晶体的密度  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4 \times 42}{N_A (a \times 10^{-7})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

19. 答案 (1) 光照 (1 分)

(2)  (2 分)

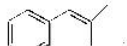
(3)  (2 分)

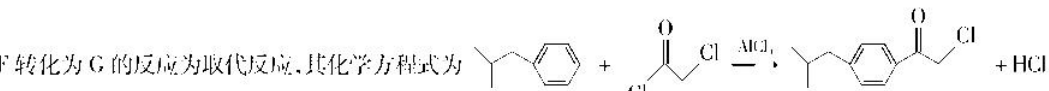
(4) 12 (2 分)  (2 分)

(5)  (合理即可, 3 分)

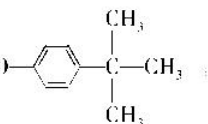
**命题透析** 本题以布洛芬的合成路线为素材, 考查有机物的结构与性质、方程式的书写、同分异构体、合成路线设计等知识, 意在考查理解迁移能力、宏观辨识与微观探析的核心素养。

**思路点拨** (1) A 是甲苯,  $\text{Cl}_2$  在光照条件下取代甲苯中甲基上的氢生成氯苯甲烷。

(2) E 分子中含有 2 个甲基, 则 D 发生消去反应得到 。

(3) F 转化为 G 的反应为取代反应, 其化学方程式为 。

(4) N 能发生银镜反应和水解反应, 且水解产物遇  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应, 说明分子中苯环上连有  $\text{HCOO}-$ , 苯环上只有 2 个取代基, 说明另一个取代基为  $\text{C}_6\text{H}_4-$ , 而  $\text{C}_6\text{H}_4-$  一共有 4 种, 再考虑到两个取代基的位置有邻、间、对, 故满足两个条件的同分异构体共有 12 种, 核磁共振氢谱显示有四组峰且峰面积之比为 9:2:2:1 的结

构简式为 。



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

