

2023年广州市普通高中毕业班综合测试（一）

化 学

本试卷共9页，20小题，满分100分。考试用时75分钟。

注意事项：1. 答卷前，考生务必将用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名、考生号、试室号和座位号填写在答题卡上，用2B铅笔将试卷类型（A）填涂在答题卡相应位置上，并在化学答题卡相应位置上填涂考生号。

2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔把答题卡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，先划掉原来的答案，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. 考生必须保持答题卡的整洁。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 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Fe 56

一、单项选择题：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。每小题只有一个选项符合题意。

1. 文物记载着中华文明的灿烂成就，下列文物主要由合金材料制成的是

文物				
选项	A. 圆雕玉舞者	B. 透雕重环玉佩	C. 朱雀青铜顶饰	D. 弦纹贯耳瓷壶

2. 中国空间站建造成功、神舟系列飞船顺利往返，均展示了我国科技发展的巨大成就。下列相关叙述正确的是

- A. 空间站太阳能翼伸展关键部件采用碳化硅材料，SiC属于无机非金属材料
- B. 核心舱太阳能电池采用砷化镓（GaAs）材料，GaAs属于金属材料
- C. 飞船火箭使用偏二甲肼 $[(\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{NH}_2]$ 作燃料， $(\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{NH}_2$ 属于烃类
- D. 飞船返回舱使用氮化硅耐高温结构材料， Si_3N_4 属于分子晶体

3. 实验室用 MnO_2 和浓盐酸反应制备 Cl_2 并回收 MnCl_2 ，下列装置能达到实验目的的是



- A. 用①收集 Cl_2
 B. 用②吸收尾气 Cl_2
 C. 用③分离 MnO_2 和 MnCl_2 溶液
 D. 用④蒸干 MnCl_2 溶液制 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

4. 四氯化锗 (GeCl_4) 是光导纤维的常用掺杂剂，锗与硅同族，下列说法不正确的是

- A. 基态 Ge 原子价层电子排布式为 $4s^2 4p^2$
 B. GeCl_4 的熔点比 SiCl_4 低
 C. GeCl_4 的空间构型为正四面体
 D. 第一电离能大小: $\text{Cl} > \text{Si} > \text{Ge}$

5. 以熔融盐 (CaCl_2 , NaCl) 为电解质，以石墨为阳极，电解 TiO_2 和 SiO_2 获取电池材料 TiSi ，下列说法正确的是

- A. 阳极上 SiO_2 被还原
 B. 阴极发生的反应为 $2\text{Cl}^- - 2e^- = \text{Cl}_2 \uparrow$
 C. 电解时，阳离子向阳极移动
 D. 理论上每生成 1mol TiSi 电路中转移 8 mol 电子

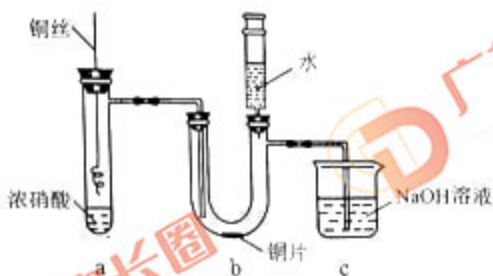
6. 劳动开创未来。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

选项	劳动项目	化学知识
A	工人用明矾处理废水	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物
B	工人用 ClO_2 消毒自来水	ClO_2 具有强氧化性
C	雕刻师用氢氟酸刻蚀石英制作艺术品	HF 可与 SiO_2 反应
D	酿酒师在葡萄酒中添加适量的二氧化硫	SO_2 可以杀菌和抗氧化

7. 苯胺 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) 是一种有机弱碱，可与盐酸反应生成盐酸盐 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$)。下列叙述正确的是

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ 中碳原子的杂化轨道类型为 sp^3
 B. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ 水溶液加水稀释，pH 降低
 C. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ 水溶液中: $c(\text{Cl}^-) = c(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+) + c(\text{H}^+)$
 D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ 在水中的电离方程式为: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl} = \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$

8. 将铜丝插入浓硝酸中进行如图所示的实验，下列说法正确的是



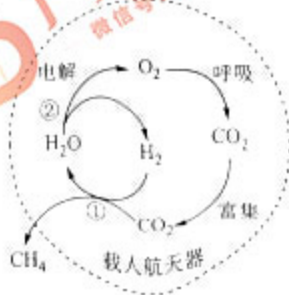
- A. 装置 a 中出现红棕色气体，只体现 HNO_3 的酸性
 B. 一段时间后抽出铜丝，向装置 b 注入水，b 中气体红棕色变浅
 C. 注入水后装置 b 中铜片表面产生气泡，说明 Cu 与硝酸生成 H_2
 D. 装置 c 用 NaOH 吸收尾气，说明 NO 和 NO_2 均是酸性氧化物

9. 2022 年我国科学家首次在月球上发现一种磷酸盐矿物，该物质含有 X、Y、Z、W、E 五种主族元素，原子序数依次增大且均不大于 20，X、W 为非金属元素，Y、Z、E 为金属元素，Y 的最高正化合价为 +1，Z 和 E 同族，下列说法不正确的是

- A. 原子半径： $\text{E} > \text{Y} > \text{Z}$
 B. X 和 Y 可形成含有非极性键的离子化合物
 C. Y、Z、E 的最高价氧化物对应的水化物均为强碱
 D. 简单气态氢化物稳定性： $\text{X} > \text{W}$

10. 载人航天器中的物质和能量资源都十分宝贵，我国科学家进行了如图所示的氧循环研究，实现了空间站中氧气的再生。下列说法不正确的是

- A. 用于循环的氢原子利用率为 100%
 B. 太阳能可作为反应①和②的能量来源
 C. 反应①为 $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 等物质的量的 H_2O 和 CH_4 含有的电子数相同

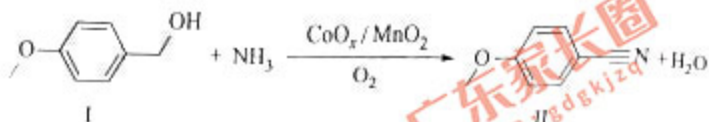


11. 下列物质性质实验对应的离子方程式书写正确的是

- A. 铁与稀硫酸反应： $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
 B. CuCl_2 溶液中通入硫化氢： $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
 C. SO_2 通入酸性 KMnO_4 溶液中： $5\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{MnO}_4^- = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中加入稀硫酸： $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

12. 在 $\text{CoO}_x/\text{MnO}_2$ 催化下醇的氧化反应如图示。下列叙述正确的是

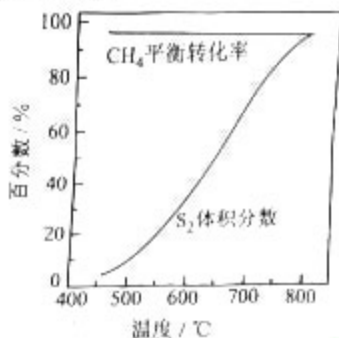
3.



- A. 熔点: $I > II$
 B. 键角: $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$
 C. I 和 II 分子中 σ 键数目相同
 D. II 含有的元素中 N 的电负性最大

13. 恒容密闭容器中, 以硫 (S_8) 与 CH_4 为原料制备 CS_2 , S_8 受热分解成气态 S_2 , 发生反应 $2\text{S}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \Delta H$ 。 CH_4 的平衡转化率、 S_2 的体积分数随温度的变化曲线如图所示。下列说法正确的是

4.

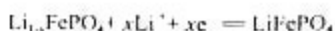


- A. $\Delta H > 0$
 B. 温度升高, S_8 分解率增大, S_2 体积分数增大
 C. 向平衡体系中充入惰性气体, 平衡向右移动
 D. 其他条件相同, S_2 体积分数越大, CH_4 平衡转化率越小

14. 下列实验对应的现象和结论都正确的是

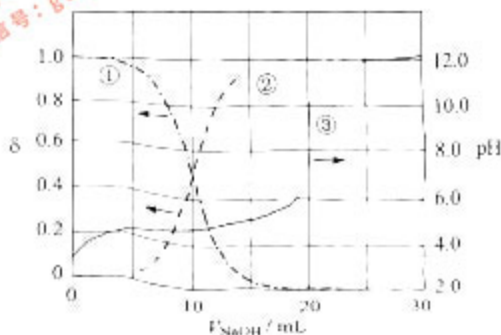
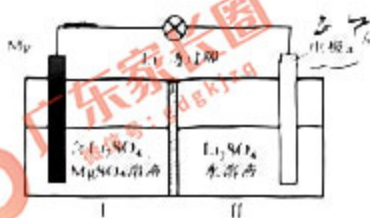
选项	实验	现象	结论
A	向食品脱氧剂样品 (含还原铁粉) 中加入硫酸后滴加酸性 KMnO_4 溶液	紫红色褪去	食品脱氧剂样品中含 Fe^{2+}
B	向 FeSO_4 溶液中滴入 KSCN 溶液, 再滴加 H_2O_2 溶液	加入 H_2O_2 后溶液变成血红色	Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性
C	向 FeCl_3 溶液加入铜片	溶液变蓝, 有黑色固体出现	金属铁比铜活泼
D	向 FeCl_3 溶液中加入 KI 溶液后滴加几滴淀粉溶液	溶液变为蓝色	氧化性:

15. 新型 Li-Mg 双离子可充电电池是一种高效、低成本的储能电池，其工作原理如图所示，放电时电极 a 的反应为：



下列说法不正确的是

- A. 充电时，Mg 电极为阴极
 B. 放电时，Li⁺ 从 I 室向 II 室迁移
 C. 放电时，II 室 Li₂SO₄ 溶液的浓度增大
 D. 每消耗 1mol Mg，电极 a 质量理论上增加 14 g
16. 以酚酞为指示剂，用 0.1000 mol·L⁻¹ NaOH 溶液滴定 20.00 mL 0.1000 mol·L⁻¹ 一元酸 HA 的溶液。溶液中，pH、分布系数(δ，比如 A 的分布系数： $\delta(\text{A}^-) = \frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)}$)随 V_{NaOH} 的变化关系如图所示，下列说法不正确的是



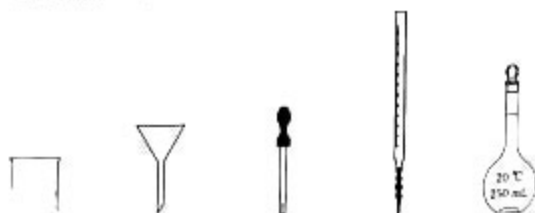
- A. 曲线①代表 $\delta(\text{HA})$ ，曲线②代表 $\delta(\text{A}^-)$
 B. $K_a(\text{HA})$ 的数量级为 10^{-8}
 C. 滴定过程中，溶液中 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$ 不断减小
 D. 滴定终点时， $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

二、非选择题：共 56 分。

17. (14 分)

醋酸钠 (CH_3COONa) 是一种常用的防腐剂和缓冲剂。

(1) 配制 250 mL 0.10 mol·L⁻¹ CH_3COONa 溶液，需要称量醋酸钠晶体 ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $M=136 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 的质量为 _____。实验需要的仪器有天平、药匙、玻璃棒、量筒、_____ (从下列图中选择，写出名称)。



(2) 某小组探究外界因素对 CH_3COONa 水解程度的影响。

甲同学设计实验方案如下 (表中溶液浓度均为 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$)。

- 实验_____和_____ (填序号), 探究加水稀释对 CH_3COONa 水解程度的影响;
- 实验 1 和 3, 探究加入 NH_4^+ 对 CH_3COONa 水解程度的影响;
- 实验 1 和 4, 探究温度对 CH_3COONa 水解程度的影响。

序号	温度	$V(\text{CH}_3\text{COONa})/\text{mL}$	$V(\text{CH}_3\text{COONH}_4)/\text{mL}$	$V(\text{H}_2\text{O})/\text{mL}$	pH
1	25°C	40.0	0	0	A_1
2	25°C	4.0	0	36.0	A_2
3	25°C	20.0	10.0	a	A_3
4	40°C	40.0	0	0	A_4

- 根据甲同学的实验方案, 补充数据: $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 实验测得 $A_1 > A_3$, 该结果不足以证明加入 NH_4^+ 促进了 CH_3COONa 的水解。根据_____ (填一种微粒的化学式) 的浓度增大可以说明加入 NH_4^+ 能促进 CH_3COONa 的水解。
- 已知 CH_3COONa 水解为吸热反应, 甲同学预测 $A_1 < A_4$, 但实验结果为 $A_1 > A_4$, 实验结果与预测不一致的原因是_____。

(3) 小组通过测定不同温度下 CH_3COONa 的水解常数 K_h 确定温度对 CH_3COONa 水解程度的影响。

查阅资料: $K_h = \frac{c^2(\text{OH}^-)}{c_0 - c(\text{OH}^-)}$, c_0 为 CH_3COONa 溶液起始浓度。

试剂: $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液, $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸, pH 计。

实验: 测定 40°C 下 CH_3COONa 水解常数 K_h , 完成下表序号 7 的实验。

序号	实验	记录的数据
5	取 20.00 mL CH_3COONa 溶液, 用 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸滴定至终点	消耗盐酸体积为 $V \text{ mL}$
6	量 40°C 纯水的 pH	b
7	_____	c

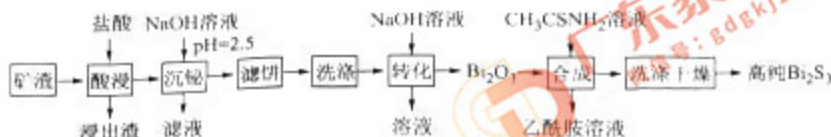
在 50°C 和 60°C 下重复上述实验。

数据处理: 40°C 下, $K_h = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含 V 、b、c 的计算式表示)

实验结论: $K_h(60^\circ\text{C}) > K_h(50^\circ\text{C}) > K_h(40^\circ\text{C})$, 温度升高, 促进 CH_3COONa 水解。

18. (16分)

铋的化合物在电催化和光催化领域都有广泛应用。一种从含铋矿渣(主要成分是 CuBi_2O_4 、 CuO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等)中提取高纯 Bi_2S_3 的工艺如下:



已知:

- ① 乙酰胺 (CH_3CONH_2) 有臭味,有毒,熔点为 82.3°C ,沸点为 221°C ,可溶于水。
- ② 常温下, $K_{sp}[\text{Bi}(\text{OH})_3]=4.0 \times 10^{-31}$, $\text{BiOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Bi}^{3+} + 2\text{OH}^- + \text{Cl}^-$ $K=1.6 \times 10^{-21}$ 。
- ③ 该工艺条件下,相关金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下:

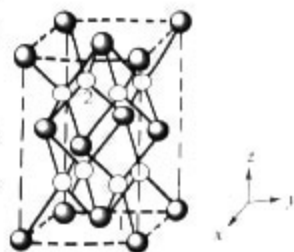
离子	Fe^{3+}	Al^{3+}	Cu^{2+}
开始沉淀的 pH	1.5	3.6	4.5
沉淀完全的 pH	3.2	4.7	6.7

回答下列问题:

- (1) CuBi_2O_4 中的 Cu 的化合价为 +2, 则 Bi 的化合价是_____。
- (2) “沉铋”时加入 NaOH 溶液, Bi^{3+} 转化为 BiOCl 沉淀的离子方程式是_____。往“沉铋”所得滤液中加入铁粉可回收其中的_____ (填化学式) 金属。
- (3) “洗涤”时先用水洗,再用稀硫酸洗涤。用稀硫酸洗涤的目的是为了除去滤饼中的_____ (填化学式) 杂质。
- (4) “转化”分两步进行: 第一步 BiOCl 转化为 $\text{Bi}(\text{OH})_3$, 反应的离子方程式为_____; 第二步 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 受热分解, $2\text{Bi}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Bi}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。常温下, 当 BiOCl 恰好完全转化成 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 时, 溶液中 Cl^- 浓度为 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则此时溶液的 pH 为_____。
- (5) “合成”所得乙酰胺的水溶液经_____ (填操作) 可获得乙酰胺固体, 以再生硫代乙酰胺 (CH_3CSNH_2)。
- (6) 钼酸铋 (Bi_2MoO_6) 可用于光催化水的分解, 其晶胞结构 (不含氧原子) 如图所示, 晶胞参数为 $a \text{ nm}$, $a \text{ nm}$, $c \text{ nm}$, 晶胞棱边夹角均为 90° 。

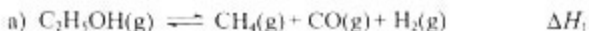
① 以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称作原子分数坐标。已知原子 1 的坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$, 则原子 2 的坐标为_____。

② 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , Bi_2MoO_6 的式量为 M_r , 则 Bi_2MoO_6 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列计算式)。



19. (14分)

乙醇可以通过部分氧化制氢气，涉及的相关反应方程式如下：



(1) 若发生反应 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_5$ ，可提高乙醇中氢原子的利用率，反应的 $\Delta H_5 =$ _____ (用代数式表示)。

(2) 用平衡分压代替平衡浓度时，平衡常数可表示为 K_p ，各反应的 $\lg K_p$ 随温度的变化如图 1 所示。

① 以上反应中，属于吸热反应的有 _____ (填字母)。

② 平衡常数大于 10^0 时可认为反应完全，则 1500 K 时，反应完全进行的有 _____ (填字母)。

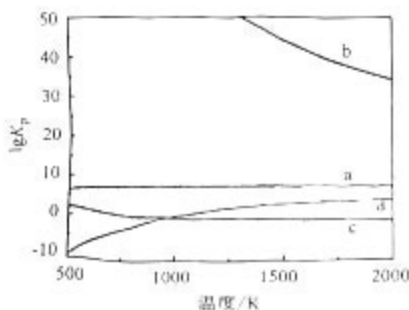


图 1

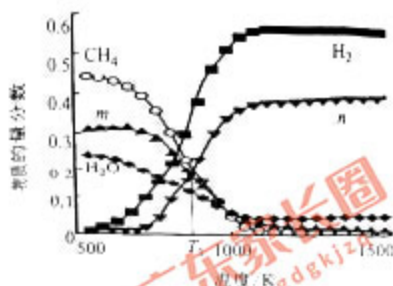


图 2

(3) 恒压条件下往反应容器中通入 2.0 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和少量 O_2 ，平衡时体系中各物质 (CH_4 、 H_2 、 CO 、 CO_2 、 H_2O) 的物质的量分数随温度的变化如图 2 所示。

① 图中表示 CO 的曲线为 _____ (填“m”或“n”)。

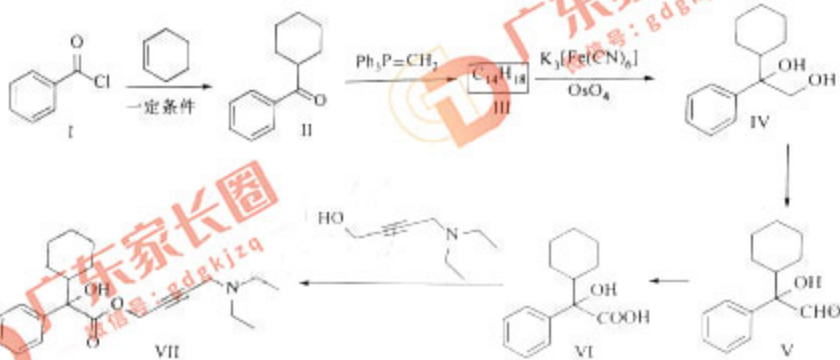
② 下列说法正确的是 _____ (填编号)。

- A. 当气体密度不再发生变化时，反应达到平衡状态
- B. 温度升高，反应 d 的 $v_{\text{正}}$ 增大， $v_{\text{逆}}$ 减小
- C. 达到平衡时分离出部分 H_2O ，反应 c 的平衡常数增大
- D. 加入稀有气体，重新达到平衡时 H_2 的物质的量增加

③ T_1 K 下达到平衡时 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 O_2 均反应完全， CH_4 、 H_2 和 H_2O 的物质的量分数分别为 0.20、0.32、0.12，则平衡时 H_2 的物质的量为 _____ mol，反应 c 的 $K =$ _____。

20. (12分)

化合物 VII 是一种用于缓解肌肉痉挛的药物, 其合成路线如下:



回答下列问题:

(1) 中官能团的名称是_____。VI → VII 的反应类型是_____。

(2) 1mol IV 中手性碳原子的个数是_____ N_A (N_A 代表阿伏加德罗常数的值)。

化合物 的分子式是_____。

(3) 已知 $\text{Ph}_3\text{P}=\text{CH}_2 + \text{II} = \text{Ph}_3\text{P}=\text{O} + \text{III}$ (Ph 表示 $-\text{C}_6\text{H}_5$) , 则 III 的结构简式是_____。

(4) V → VI 的化学方程式是_____。

(5) 符合下列条件的化合物 II 的同分异构体有_____种。

- 含有结构单元
- 含有 $-\text{CHO}$
- 苯环上有两个取代基

(6) 参考上述信息, 写出以苯甲醇和 $\text{Ph}_3\text{P}=\text{CHCOOC}_2\text{H}_5$ 为原料制备 的合成路线。