

2014 年全国统一高考化学试卷（新课标I）

一、选择题（本题共 7 小题，每小题 6 分，共 42 分）

1. （6 分）下列化合物中同分异构体数目最少的是（ ）

- A. 戊烷 B. 戊醇 C. 戊烯 D. 乙酸乙酯

2. （6 分）化学与社会、生活密切相关，对下列现象或事实的解释正确的是（ ）

| 选项 | 现象或事实 | 解释 |
|----|--|--|
| A | 用热的烧碱溶液洗去油污 | Na_2CO_3 可直接和油污反应 |
| B | 漂白粉在空气中久置变质 | 漂白粉中的 CaCl_2 与空气中的 CO_2 反应生成 CaCO_3 |
| C | 施肥时，草木灰（有效成分为 K_2CO_3 ） 不能与 NH_4Cl 混合使用 | K_2CO_3 与 NH_4Cl 反应生成氨气 会降低肥效 |
| D | FeCl_3 溶液可用于铜质印刷线路板制作 | FeCl_3 能从含有 Cu^{2+} 的溶液中置换出铜 |

- A. A B. B C. C D. D

3. （6 分）已知分解 $1\text{mol H}_2\text{O}_2$ 放出热量 98kJ ，在含少量 I^- 的溶液中， H_2O_2 分解的机理为：



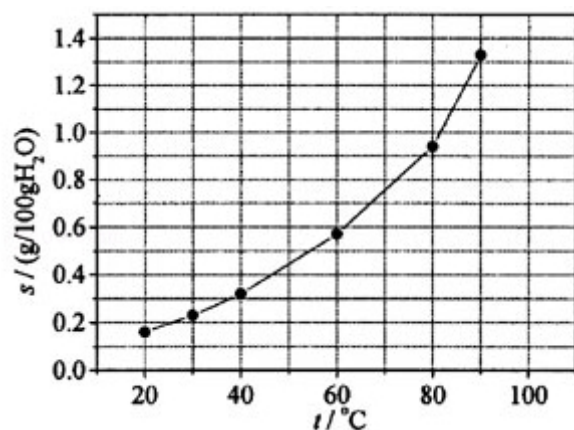
下列有关该反应的说法正确的是（ ）

- A. 反应速率与 I^- 的浓度有关 B. IO^- 也是该反应的催化剂
C. 反应活化能等于 $98\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ D. $v(\text{H}_2\text{O}_2) = v(\text{H}_2\text{O}) = v(\text{O}_2)$

4. （6 分）X, Y, Z 均为短周期元素，X, Y 处于同一周期，X, Z 的最低价离子分别为 X^{2-} 和 Z^- ， Y^+ 和 Z^- 具有相同的电子层结构。下列说法正确的是（ ）

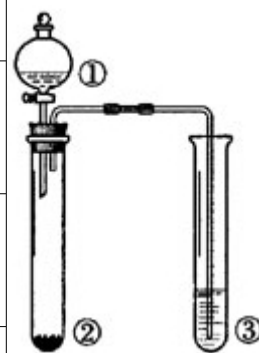
- A. 原子最外层电子数： $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$ B. 单质沸点： $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$
C. 离子半径： $\text{X}^{2-} > \text{Y}^+ > \text{Z}^-$ D. 原子序数： $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

5. （6 分）溴酸银（ AgBrO_3 ）溶解度随温度变化曲线如图所示，下列说法错误的是（ ）



- A. 溴酸银的溶解是放热过程
- B. 温度升高时溴酸银溶解速度加快
- C. 60°C 时溴酸银的 K_{sp} 约等于 6×10^{-4}
- D. 若硝酸钾中含有少量溴酸银, 可用重结晶方法提纯
6. (6分) 下列有关仪器使用方法或实验操作正确的是 ()
- A. 洗净的锥形瓶和容量瓶可以放进烘箱烘干
- B. 酸式滴定管装标准溶液前, 必须先用该溶液润洗
- C. 酸碱滴定实验中, 用待滴定溶液润洗锥形瓶以减小实验误差
- D. 用容量瓶配溶液时, 若加水超过刻度线, 立即用滴管吸出多余液体
7. (6分) 利用如图所示装置进行下列实验, 能得出相应实验结论是 ()

| 选项 | ① | ② | ③ | 实验结论 |
|----|-----|--------------------------|-------------------------------------|---|
| A | 稀硫酸 | Na_2S | AgNO_3 与 AgCl 的浊液 | $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})$ |
| B | 浓硫酸 | 蔗糖 | 溴水 | 浓硫酸具有脱水性、氧化性 |
| C | 稀盐酸 | Na_2SO_3 | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液 | SO_2 与可溶性钡盐均可生成白色沉淀 |
| D | 浓硝酸 | Na_2CO_3 | Na_2SiO_3 溶液 | 酸性: 硝酸 > 碳酸 > 硅酸 |



A. A B. B C. C D. D

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分 (一) 必考题 (共 58 分)

8. (13分) 乙酸异戊酯是组成蜜蜂信息素的成分之一, 具有香蕉的香味, 实

实验室制备乙酸异戊酯的反应、装置示意图和有关数据如图 1、2 及表格：

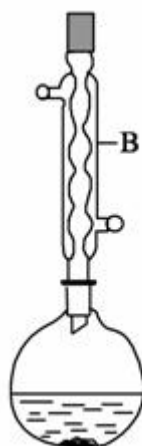


图 1



图 2

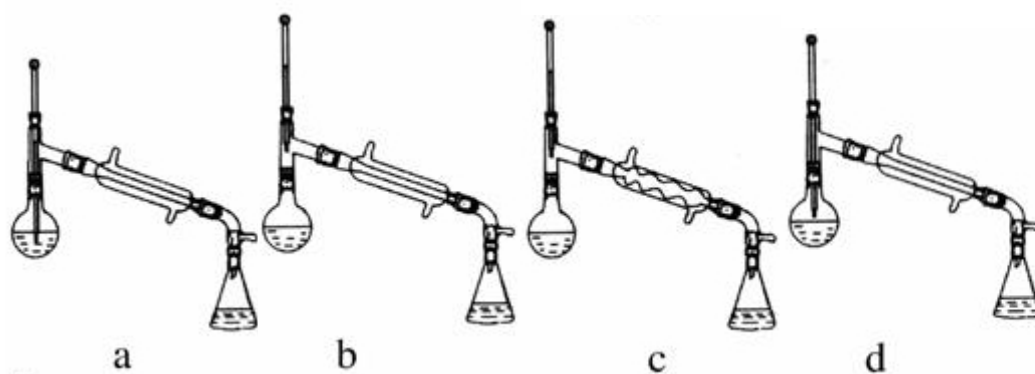


图 3

| | 相对分子质量 | 密度/ ($\text{g} \cdot \text{cm}^3$) | 沸点/ $^{\circ}\text{C}$ | 水中溶解性 |
|-------|--------|---|------------------------|-------|
| 异戊醇 | 88 | 0.8123 | 131 | 微溶 |
| 乙酸 | 60 | 1.0492 | 118 | 溶 |
| 乙酸异戊酯 | 130 | 0.8670 | 142 | 难溶 |

实验步骤：

在 A 中加入 4.4g 异戊醇、6.0g 乙酸、数滴浓硫酸和 2~3 片碎瓷片，开始缓慢加热 A，回流 50min，反应液冷至室温后倒入分液漏斗中，分别用少量水、饱和碳酸氢钠溶液和水洗涤；分出的产物加入少量无水 MgSO_4 固体，静置片刻，过滤除去 MgSO_4 固体，进行蒸馏纯化，收集 $140^{\circ}\text{C} \sim 143^{\circ}\text{C}$ 馏分，得乙酸异戊酯 3.9g.

回答下列问题：

- (1) 仪器 B 的名称是_____；
- (2) 在洗涤操作中，第一次水洗的主要目的是_____，第二次水洗的主要目的是_____；
- (3) 在洗涤、分液操作中，应充分振荡、然后静置，待分层后_____（填标号）
- a. 直接将乙酸异戊酯从分液漏斗的上口倒出
- b. 直接将乙酸异戊酯从分液漏斗的下口放出
- c. 先将水层从分液漏斗的下口放出，再将乙酸异戊酯从下口放出
- d. 先将水层从分液漏斗的下口放出，再将乙酸异戊酯从分液漏斗的上口倒出
- (4) 本实验中加入过量乙酸的目的是_____；
- (5) 实验中加入少量无水 MgSO_4 的目的是_____；
- (6) 在蒸馏操作中，仪器选择及安装都正确的是（如图 3）_____（填标号）
- (7) 本实验的产率是_____（填标号）
- a.30% b.40% c.60% d.90%
- (8) 在进行蒸馏操作时，若从 130°C 便开始收集馏分，会使实验的产率偏_____（填“高”或“低”），其原因是_____。
9. （15 分）次磷酸（ H_3PO_2 ）是一种精细磷化工产品，具有较强还原性，回答下列问题：
- (1) H_3PO_2 是一元中强酸，写出其电离方程式_____；
- (2) H_3PO_2 及 NaH_2PO_2 均可将溶液中的 Ag^+ 还原为银，从而可用于化学镀银。
- ① H_3PO_2 中，P 元素的化合价为_____；
- ② 利用 H_3PO_2 进行化学镀银反应中，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4: 1，则氧化产物为_____（填化学式）；
- ③ NaH_2PO_2 为_____（填“正盐”或“酸式盐”），其溶液显_____（填“弱酸性”、“中性”或“弱碱性”）；
- (3) H_3PO_2 的工业制法是：将白磷（ P_4 ）与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应生成 PH_3 气体和 $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$ ，后者再与 H_2SO_4 反应，写出白磷与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应

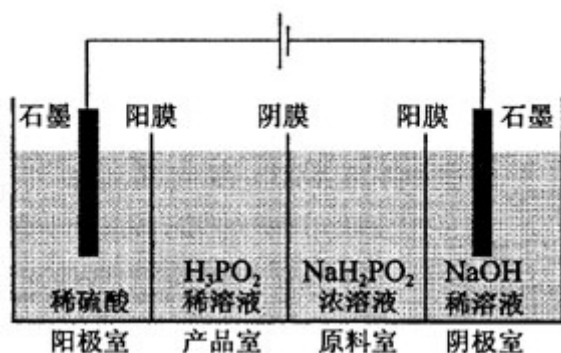
的化学方程式_____；

(4) H_3PO_2 也可用电渗析法制备。“四室电渗析法”工作原理如图所示(阳膜和阴膜分别只允许阳离子、阴离子通过)：

①写出阳极的电极反应式_____；

②分析产品室可得到 H_3PO_2 的原因_____；

③早期采用“三室电渗析法”制备 H_3PO_2 ，将“四室电渗析法”中阳极室的稀硫酸用 H_3PO_2 稀溶液代替，并撤去阳极室与产品室之间的阳膜，从而合并了阳极室与产品室，其缺点是产品中混有_____杂质，该杂质产生的原因是_____。



10. (15 分) 乙醇是重要的有机化工原料，可由乙烯气相直接水合法或间接水合法生产，回答下列问题：

(1) 间接水合法是指先将乙烯与浓硫酸反应生成硫酸氢乙酯($\text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_3\text{H}$)，再水解生成乙醇，写出相应反应的化学方程式_____；

(2) 已知：

甲醇脱水反应 $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -23.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

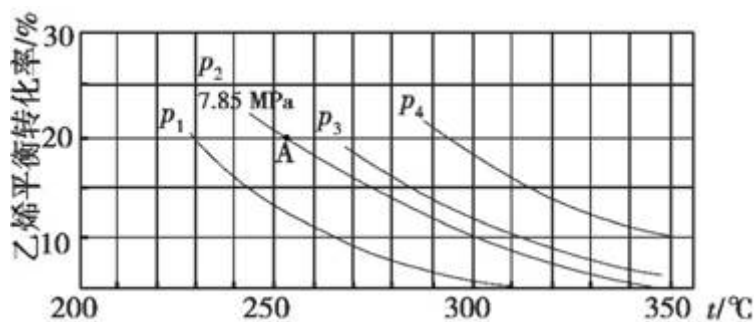
甲醇制烯烃反应 $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -29.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

乙醇异构化反应 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +50.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则乙烯气相直接水合反应 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，与间接水合法相比，气相直接水合法的优点是_____；

(3) 如图为气相直接水合法中乙烯的平衡转化率与温度、压强的关系(其中

$n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 1 : 1$)



- ①列式计算乙烯水合制乙醇反应在图中 A 点的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压=总压 \times 物质的量分数);
- ②图中压强 (P_1, P_2, P_3, P_4) 大小顺序为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 理由是 $\underline{\hspace{2cm}}$;
- ③气相直接水合法常采用的工艺条件为: 磷酸/硅藻土为催化剂, 反应温度 290°C , 压强 6.9MPa , $n_{\text{H}_2\text{O}}: n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0.6: 1$, 乙烯的转化率为 5%, 若要进一步提高乙烯转化率, 除了可以适当改变反应温度和压强外, 还可以采取的措施有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

【化学-选修 2: 化学与技术】

11. (15 分) 磷矿石主要以磷酸钙 $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 和磷灰石 $[\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3, \text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3]$ 等形式存在, 图 (a) 为目前国际上磷矿石利用的大致情况, 其中湿法磷酸是指磷矿石用过量硫酸分解制备磷酸, 图 (b) 是热法磷酸生产过程中由磷灰石制单质磷的流程:

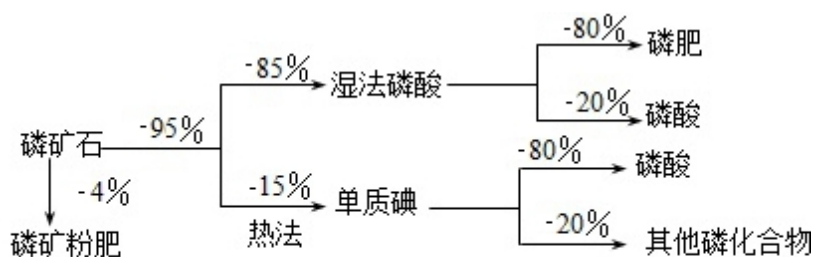


图 (a)

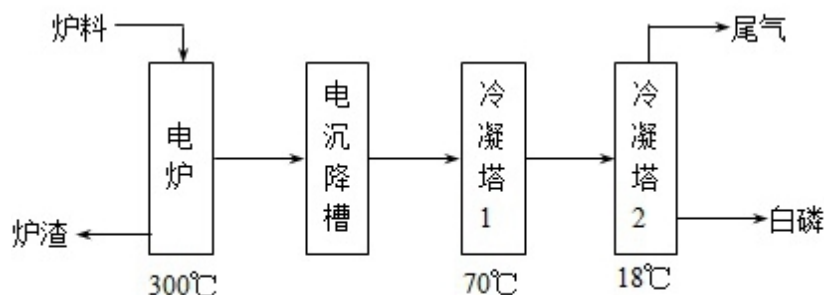


图 (b)

部分物质的相关性质如下：

| | 熔点/°C | 沸点/°C | 备注 |
|------------------|-------|-------|-----------|
| 白磷 | 44 | 280.5 | |
| PH ₃ | 133.8 | 87.8 | 难溶于水、有还原性 |
| SiF ₄ | 90 | 86 | 易水解 |

回答下列问题：

- (1) 世界上磷矿石最主要的用途是生产含磷肥料，约占磷矿石使用量的_____%；
- (2) 以磷矿石为原料，湿法磷酸过程中 $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ 反应化学方程式为：_____。现有 1t 折合含有 P_2O_5 约 30% 的磷灰石，最多可制得到 85% 的商品磷酸_____t。
- (3) 如图 (b) 所示，热法磷酸生产过程的第一步是将 SiO_2 、过量焦炭与磷灰石混合，高温反应生成白磷。炉渣的主要成分是_____（填化学式）。冷凝塔 1 的主要沉积物是_____，冷凝塔 2 的主要沉积物是_____。
- (4) 尾气中主要含有_____，还含有少量的 PH_3 、 H_2S 和 HF 等。将尾气先通入纯碱溶液，可除去_____；再通入次氯酸钠溶液，可除去_____。（均填化学式）
- (5) 相比于湿法磷酸，热法磷酸工艺复杂，能耗高，但优点是_____。

【化学-选修 3：物质结构与性质】

12. 早期发现的一种天然二十面体准晶颗粒由 Al、Cu、Fe 三种金属元素组成，回答下列问题：

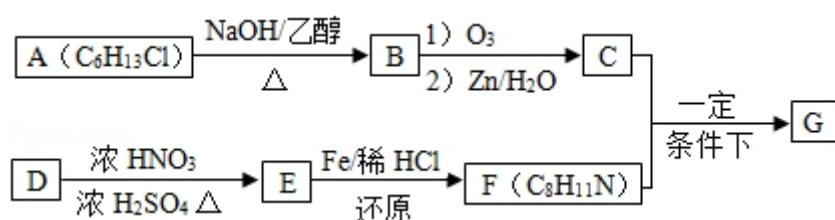
- (1) 准晶是一种无平移周期序，但有严格准周期位置序的独特晶体，可通过_____方法区分晶体、准晶体和非晶体。
- (2) 基态 Fe 原子有_____个未成对电子， Fe^{3+} 的电子排布式为_____，可用硫氰化钾检验 Fe^{3+} ，形成的配合物的颜色为_____。
- (3) 新制备的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 可将乙醛 (CH_3CHO) 氧化成乙酸，而自身还原成 Cu_2O ，乙醛中碳原子的杂化轨道类型为_____；1mol 乙醛分子中含有的 σ 键的数目为_____，乙酸的沸点明显高于乙醛，其主要原因

是_____。Cu₂O 为半导体材料，在其立方晶胞内部有 4 个氧原子，其余氧原子位于面心和顶点，则该晶胞中有_____个铜原子。

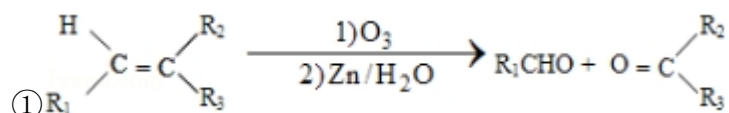
(4) Al 单质为面心立方晶体，其晶胞参数 $a=0.405\text{nm}$ ，晶胞中铝原子的配位数为_____，列式表示 Al 单质的密度_____g·cm⁻³（不必计算出结果）。

【化学-选修 5：有机化学基础】

13. 席夫碱类化合物 G 在催化、药物、新材料等方面有广泛应用。合成 G 的一种路线如下：



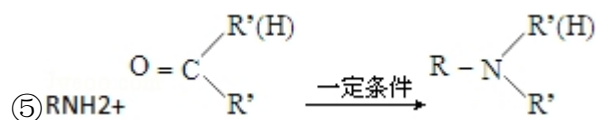
已知以下信息：



② 1mol B 经上述反应可生成 2mol C，且 C 不能发生银镜反应。

③ D 属于单取代芳香烃，其相对分子质量为 106。

④ 核磁共振氢谱显示 F 苯环上有两种化学环境的氢。



回答下列问题：

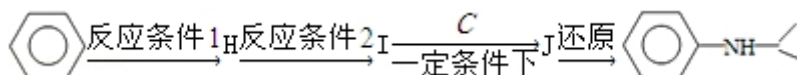
(1) 由 A 生成 B 的化学方程式为_____，反应类型为_____；

(2) E 的化学名称是_____，由 D 生成 E 的化学方程式为_____；

(3) G 的结构简式为_____；

(4) F 的同分异构体中含有苯环的还有_____种（不考虑立体异构），其中核磁共振氢谱中有 4 组峰，且面积比为 6: 2: 2: 1 的是_____，（写出其中的一种的结构简式）。

(5) 由苯和化合物 C 经如下步骤可合成 N-异丙基苯胺。



反应条件 1 所选择的试剂为_____；反应条件 2 所选择的试剂为_____；I 的结构简式为_____。