

## 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	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 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 $\text{CaCl}_2$ 与空气中的 $\text{CO}_2$ 反应生成 $\text{CaCO}_3$
C	施肥时，草木灰（有效成分为 $\text{K}_2\text{CO}_3$ ） 不能与 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 混合使用	$\text{K}_2\text{CO}_3$ 与 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 反应生成氨气 会降低肥效
D	$\text{FeCl}_3$ 溶液可用于铜质印刷线路板制作	$\text{FeCl}_3$ 能从含有 $\text{Cu}^{2+}$ 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  $98\text{kJ}$ ，在含少量  $\text{I}^-$  的溶液中， $\text{H}_2\text{O}_2$  分解的机理为：



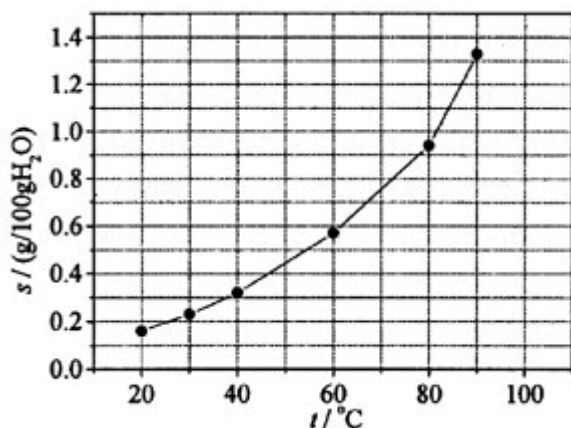
下列有关该反应的说法正确的是 ( )

- A. 反应速率与  $\text{I}^-$  的浓度有关                      B.  $\text{IO}^-$  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  $\text{X}^{2-}$  和  $\text{Z}^-$ ， $\text{Y}^+$  和  $\text{Z}^-$  具有相同的电子层结构。下列说法正确的是 ( )

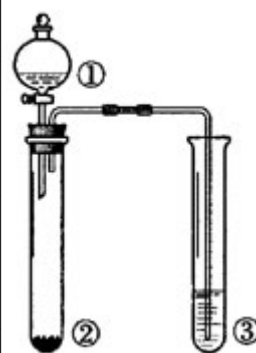
- A. 原子最外层电子数： $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$                       B. 单质沸点： $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$   
C. 离子半径： $\text{X}^{2-} > \text{Y}^+ > \text{Z}^-$                       D. 原子序数： $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

5. (6 分) 溴酸银 ( $\text{AgBrO}_3$ ) 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.  $60^\circ\text{C}$ 时溴酸银的  $K_{\text{sp}}$  约等于  $6 \times 10^{-4}$   
 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	$\text{Na}_2\text{S}$	$\text{AgNO}_3$ 与 $\text{AgCl}$ 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	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液	$\text{SO}_2$ 与可溶性钡盐均可生成白色沉淀
D	浓硝酸	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 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：

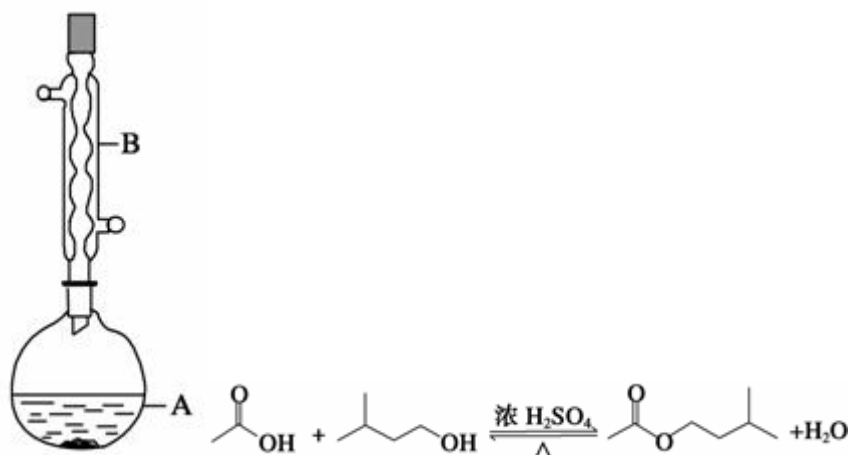


图1

图2

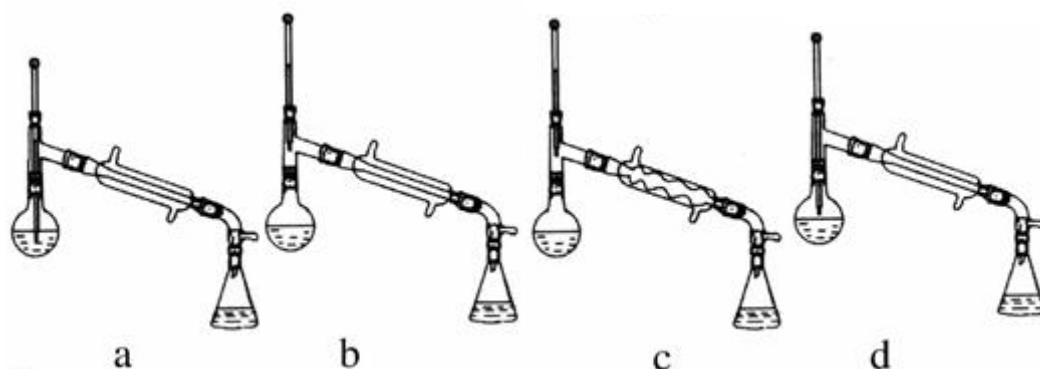


图3

	相对分子质量	密度/(g·cm <sup>-3</sup> )	沸点/°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<sub>4</sub>固体，静置片刻，过滤除去MgSO<sub>4</sub>固体，进行蒸馏纯化，收集140 - 143°C馏分，得乙酸异戊酯

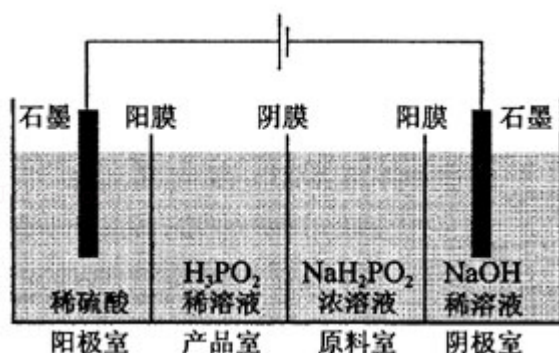
3.9g.

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  $\text{MgSO}_4$  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  $130^\circ\text{C}$  便开始收集馏分，会使实验的产率偏低（填“高”或“低”），其原因是\_\_\_\_\_。
- 9.（15 分）次磷酸（ $\text{H}_3\text{PO}_2$ ）是一种精细磷化工产品，具有较强还原性，回答下列问题：
- (1)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  是一元中强酸，写出其电离方程式\_\_\_\_\_；
- (2)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  及  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  均可将溶液中的  $\text{Ag}^+$  还原为银，从而可用于化学镀银。
- ①  $\text{H}_3\text{PO}_2$  中，P 元素的化合价为\_\_\_\_\_；
- ② 利用  $\text{H}_3\text{PO}_2$  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  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  为\_\_\_\_\_（填“正盐”或“酸式盐”），其溶液显\_\_\_\_\_（填“弱酸性”、“中性”或“弱碱性”）；
- (3)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  的工业制法是：将白磷（ $\text{P}_4$ ）与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应生成  $\text{PH}_3$  气体和  $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$ ，后者再与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应，写出白磷与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应的化学方程式\_\_\_\_\_；

(4)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  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):

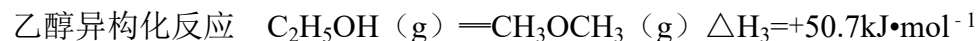
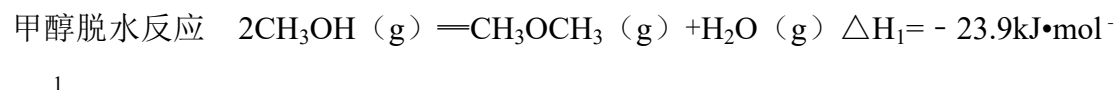
- ①写出阳极的电极反应式\_\_\_\_\_;
- ②分析产品室可得到  $\text{H}_3\text{PO}_2$  的原因\_\_\_\_\_;
- ③早期采用“三室电渗析法”制备  $\text{H}_3\text{PO}_2$ , 将“四室电渗析法”中阳极室的稀硫酸用  $\text{H}_3\text{PO}_2$  稀溶液代替, 并撤去阳极室与产品室之间的阳膜, 从而合并了阳极室与产品室, 其缺点是产品中混有\_\_\_\_\_杂质, 该杂质产生的原因是\_\_\_\_\_。



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\_\_\_\_\_;

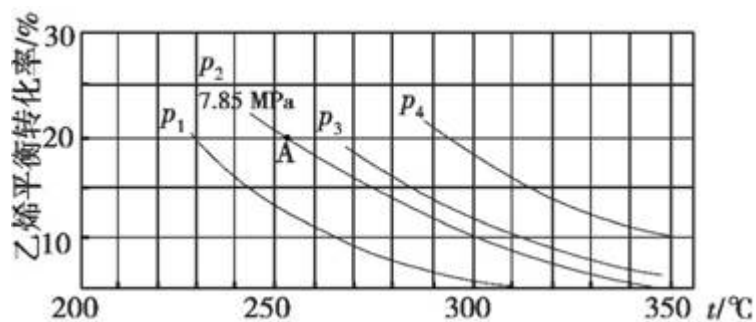
(2) 已知:



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  $290^\circ\text{C}$ , 压强  $6.9\text{MPa}$ ,  $n_{\text{H}_2\text{O}}: n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0.6: 1$ , 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:

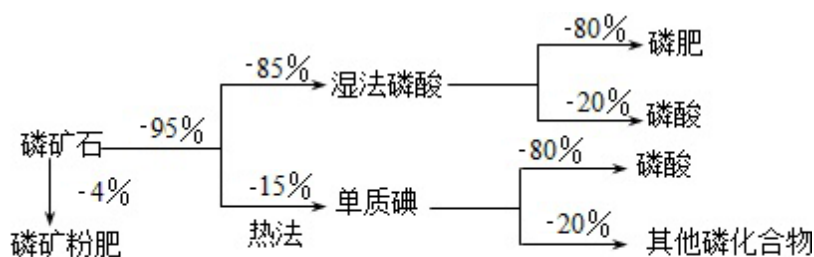


图 (a)

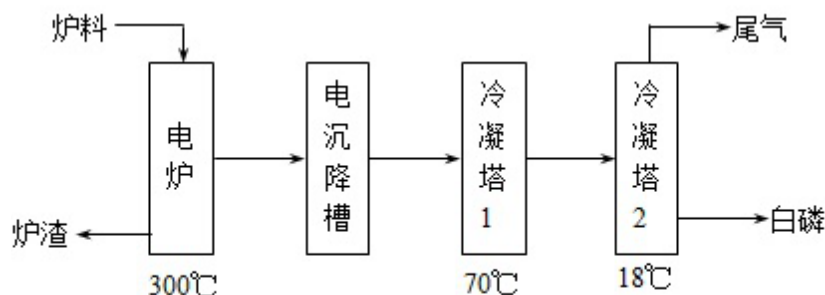


图 (b)

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 <sub>3</sub>	- 133.8	- 87.8	难溶于水、有还原性
SiF <sub>4</sub>	- 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  $\text{P}_2\text{O}_5$  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  $\text{SiO}_2$ 、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  $\text{PH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{HF}$  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：

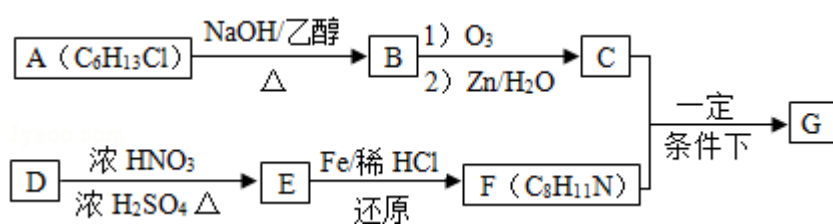
- (1) 准晶是一种无平移周期序，但有严格准周期位置序的独特晶体，可通过方法区分晶体、准晶体和非晶体。
- (2) 基态 Fe 原子有\_\_\_\_\_个未成对电子， $\text{Fe}^{3+}$  的电子排布式为\_\_\_\_\_，可用硫氰化钾检验  $\text{Fe}^{3+}$ ，形成的配合物的颜色为\_\_\_\_\_。
- (3) 新制备的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  可将乙醛 ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ) 氧化成乙酸，而自身还原成  $\text{Cu}_2\text{O}$ ，乙醛中碳原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_；1mol 乙醛分子中含有的  $\sigma$  键的数目为\_\_\_\_\_，乙酸的沸点明显高于乙醛，其主要原因是\_\_\_\_\_。 $\text{Cu}_2\text{O}$

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。

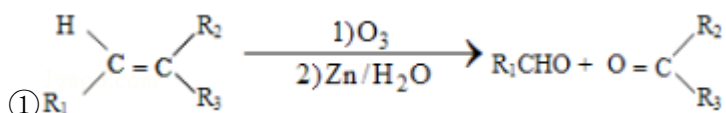
(4) Al 单质为面心立方晶体，其晶胞参数  $a=0.405\text{nm}$ ，晶胞中铝原子的配位数为\_\_\_\_\_，列式表示 Al 单质的密度\_\_\_\_\_  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$  (不必计算出结果)。

### 【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：



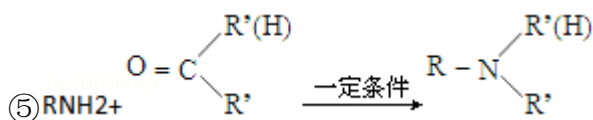
已知以下信息：



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：

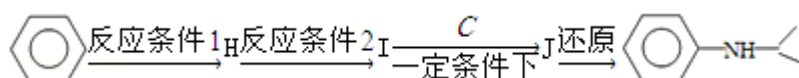
(1) 由 A 生成 B 的化学方程式为\_\_\_\_\_，反应类型为\_\_\_\_\_；

(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\_\_\_\_\_。

