

2012 年广东高考理综化学部分试卷解析

教师版

【试卷总评】2012 年广东高考理综卷化学部分，遵循考纲要求，稳中求变，重点考查了元素及其化合物的性质、实验探究和实验的基本操作知识，意在考查学生的实验探究能力的考查和信息获取与应用能力的考查。试卷知识点考查全面，选择题考查的比较基础，主要包括了化学与生活知识、高分子材料，离子共存，阿伏伽德罗常数；大题考查了化学实验及现象分析，有机合成，化学反应速率与化学平衡知识和物质制备的流程图，难度增大，提高试卷的区分度。

【试题解析】

7、化学与生活息息相关，下列说法不正确的是

- A 用食醋可除去热水壶内壁的水垢
- B 淀粉，油脂 和蛋白质都是高分子化合物
- C 自行车钢价生锈主要是电化学腐蚀所致
- D 新型复合材料使用手机，电脑能电子产品更轻巧，使用和新潮

【答案】B

【解析】食醋和水垢的主要成分分别是醋酸和碳酸钙，醋酸的酸性强于碳酸，可以利用两者反应而除去水垢，A 项正确；油脂是高级脂肪酸和甘油反应形成的酯，不是高分子化合物，B 项错误；自然界金属腐蚀以电化学腐蚀为主，C 项正确。

【考点定位】本题考查的是化学在生活中的应用。

8、在水溶液中能大量共存的一组是

- A Fe^{2+} Al^{3+} ClO^- Cl^-
- B K^+ Cu^{2+} OH^- NO_3^-
- C NH_4^+ Na^+ Br^- SO_4^{2-}
- D Mg^{2+} H^+ SiO_3^{2-} SO_4^{2-}

【答案】C

【解析】 ClO^- 能氧化 Fe^{2+} ，故 A 项错误； Cu^{2+} 与 OH^- 生 $Cu(OH)_2$ 沉淀而不能大量共存，B 项错误； H^+ 与 SiO_3^{2-} 能生成 H_2SiO_3 白色沉淀而不能大量共存，D 项错误。

【考点定位】本题考查的是离子在溶液中的共存问题。

9 下列实验能达到目的的是

- A 用溴水鉴别苯和乙烷
- B 用 $BaCl_2$ 溶液鉴别 SO_4^{2-} 和 SO_3^{2-}

- C 用浓 HNO_3 与 Cu 反应制备 NO_2
D 将混有 HCl 的 Cl_2 通入饱和 NaHCO_3 溶液中除去 HCl

【答案】C

【解析】苯和正己烷跟溴水都不能发生化学反应，均不溶于水且密度均小于水，故通过物理方法也不能鉴别，A 项错误； BaSO_4 和 BaSO_3 均为不溶于水的白色沉淀，B 项错误； Cl_2 与水生成 HCl ，也能与 NaHCO_3 反应，故 D 项错误。

【考点定位】本题考查的是实验的基本操作——除杂、鉴别和制备。

10、下列应用不涉及氧化还原反应的是

- A Na_2O_2 用作呼吸面具的供氧剂 B 工业上电解熔融状态 Al_2O_3 制备 Al
C 工业上利用合成氨实现人工固氮 D 实验室用 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 制备 NH_3

【答案】D

【解析】A、B、C、D 项涉及主要反应的化学方程式分别为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 、 $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{电解}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 、 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{高温、高压}]{\text{催化剂}} 2\text{NH}_3$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，其中 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的反应属于复分解反应，故 D 项正确。

【考点定位】本题考查的是氧化还原反应在工农业中的应用及判断。

11、设 n_A 为阿伏伽德罗常数的数值，下列说法正确的是

- A 常温下， 4gCH_4 含有 n_A 个 C-H 共价键
B 1mol Fe 与总量的稀 HNO_3 反应，转移 $2n_A$ 个电子
C $1\text{L } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 液含有 $0.1n_A$ 个 HCO_3^-
D 常温常压下， 22.4L 的 NO_2 和 CO_2 合气体含有 $2n_A$ 个 O 原子

【答案】A

【解析】一个 CH_4 分子中含有 4 个 C-H 键， 4gCH_4 即 0.25molCH_4 中含有 n_A mol C-H 键，故 A 项正确；Fe 与足量的稀硝酸反应的产物是 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ，故 1molFe 与足量的硝酸反应转移电子的数目是 $3n_A$ ，B 项错误； NaHCO_3 溶液中 HCO_3^- 水解，故 $1\text{L } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液中 HCO_3^- 数目小于 $0.1n_A$ ，C 项错误；常温常压下 22.4LNO_2 和 CO_2 混合气体的物质的量不是 1mol ，故 D 项错误。

【考点定位】本题考查的是阿伏伽德罗常数的计算。

12、下列陈述 I II 正确并且有因果关系的是

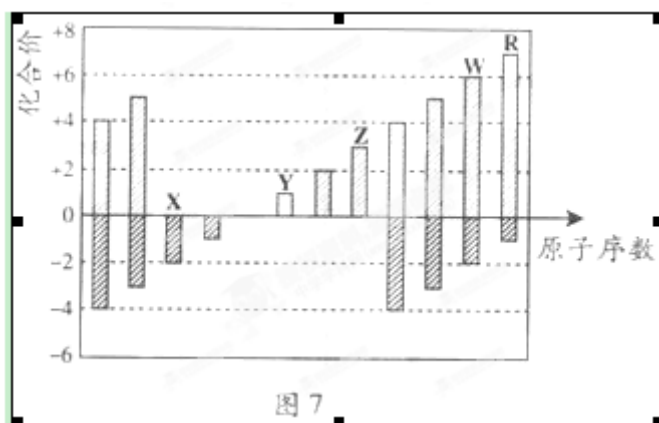
选项	陈述 I	陈述 II
A	SO ₂ 有漂白性	SO ₂ 可使溴水褪色
B	SiO ₂ 有导电性	SiO ₂ 可用于制备光导纤维
C	浓硫酸有强氧化性	浓硫酸可用于干燥 H ₂ 和 CO
D	Fe ³⁺ 有氧化性	FeCl ₃ 溶液可用于回收废旧电路板中的铜

【答案】D

【解析】SO₂使溴水褪色是由于SO₂的还原性，A项错误；SiO₂不导电，B项陈述I错误；浓硫酸做干燥剂是利用了浓硫酸的吸水性，C项错误；FeCl₃溶液用于回收废旧电路板中的铜是利用了反应：2Fe³⁺+Cu=2Fe²⁺+Cu²⁺，D项正确。

【考点定位】本题考查的是元素及其化合物的性质。

22.图7是部分周期元素化合价与原子序数的关系图，下列说法正确的是



- A.原子半径：Z>Y>X
- B.气态氢化物的稳定性：R>W
- C.WX₃ 和水反应形成的化合物是离子化合物
- D.Y 和 Z 两者最高价氧化物对应的水化物能相互反应

【答案】BD

【解析】由图可知，X只有-2价，且X、Y、Z、W、R原子序数依次增大，故X、Y、Z、W、R依次为O、Na、Al、S、Cl。原子半径为Na>Al>O，A项错误；氧化性：Cl>S，故稳定性：HCl>H₂S，B项正确；SO₃和水反应形成的化合物是硫酸，属于共价化合物，C项错误；NaOH和Al(OH)₃能发生反应生成NaAlO₂和水，D项正确。

【考点定位】本题考查的是元素周期表中的元素推断及物质的性质判断。

23.对于常温下pH为2的盐酸，叙述正确的是

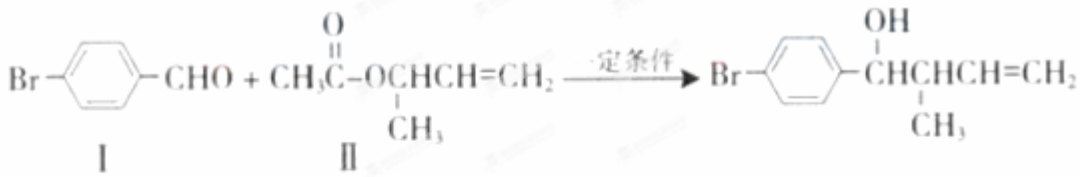
- A.c(H⁺) = c(Cl⁻) + c(OH⁻)
- B.与等体积pH=12的氨水混合后所得溶液显酸性
- C.由H₂O电离出的c(H⁺) = 1.0 × 10⁻¹² mol · L⁻¹
- D.与等体积0.01 mol · L⁻¹乙酸钠溶液混合后所得溶液中：c(Cl⁻) = c(CH₃COO⁻)

【答案】AC

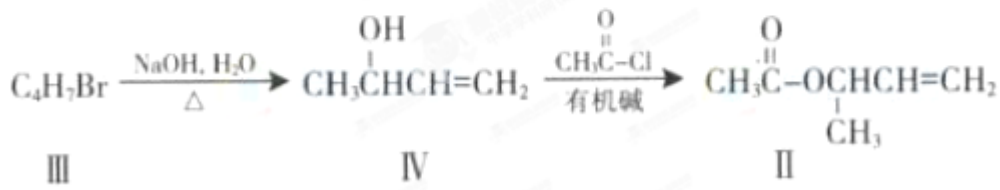
【解析】A项为电荷守恒式，正确；氨水为弱碱，常温下PH=2的盐酸和PH=2的氨水等体积混合后，氨水过量，故混合液显碱性，B项错误；PH=2的盐酸中OH⁻全部由水电离出来，且与水电离出的H⁺浓度相等，故C(OH⁻)=C(H⁺)=10⁻¹² mol·L⁻¹，C项正确；D项中为含等物质的量的NaCl和CH₃COONa两种溶液混合，得到的溶液含等物质的量的HCl和CH₃COOH，因为CH₃COOH是弱酸，故C(Cl⁻)>C(CH₃COO⁻)，D项错误。

【考点定位】本题借助盐酸考查的是溶液中离子浓度大小的比较。

30. (14分) 过渡金属催化的新型碳-碳偶联反应是近年来有机合成的研究热点之一，如反应①



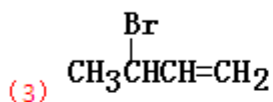
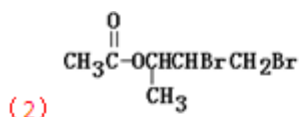
化合物II可由化合物III合成：



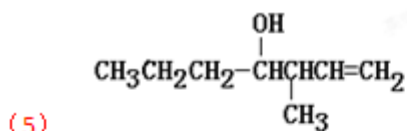
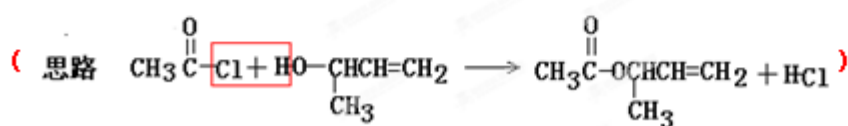
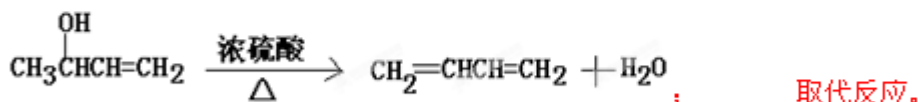
- (1) 化合物I的分子式为_____。
- (2) 化合物II与Br₂加成的产物的结构简式为_____。
- (3) 化合物III的结构简式为_____。
- (4) 在浓硫酸存在和加热条件下，化合物IV易发生消去反应生成不含甲基的产物，该反应式为_____（注明反应条件）。因此，在碱性条件下，由IV与CH₂=C(O)COCl反应合成II，其反应类型为_____。
- (5) IV的一种同分异构体V能发生银镜反应。V与II也可发生类似反应①的反应，生成化合物VI，VI的结构简式为_____（写出其中一种）。

30. (14分)

(1) C₇H₅OBr



(4)



【解析】(1) 由 I 的结构简式可以直接数出各种原子个数即得其分子式；

(2) 溴原子分别加在碳碳双键的两个碳原子上即得；

(3) III 为溴代物，结合条件“NaOH 水溶液，加热”可知为卤代烃水解得到醇的反应，故把化合物 IV 中的 -OH 替换成 -Br 即得 III 的结构简式；

(4) 依题意可知 IV 中 -OH 与甲基上的一个 H 原子发生消去反应，据此可以写出其发生消去反应的化学方程式；

(5) 依题意可知 V 分子中含醛基，故 V 的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ 或者 $\text{CH}(\text{CH}_3)_2\text{CHO}$ ，观察反应①可知碳-碳偶联反应是醛基上羰基打开，O 原子连接一个 H，化合物 II 中 C-O 断开，醛基的 C 与再与 II 中断开 C-O 的 C 原子相连，据此可以写出其 2 种可能的结构简式。

【考点定位】 本题考查的是有机合成的推断，考查的知识点有有机物的分子式、结构简式、有机反应类型和相关的有机反应方程式。

31. (16 分) 碘在科研与生活中有重要应用。某兴趣小组用 $0.50\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{KI}$ 、 0.2% 淀粉溶液、 $0.20\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 、 $0.10\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 等试剂，探究反应条件对化学反应速率的影响。

已知：



(1) 向 KI 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与淀粉的混合溶液中加入一定量的 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液，当溶液中的_____

耗尽后，溶液颜色将由无色变成为蓝色。为确保能观察到蓝色， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 与 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$

初始的物质的量需满足的关系为： $n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) : n(\text{S}_2\text{O}_8^{2-})$ _____。

(2) 为探讨反应物浓度对化学反应速率的影响，设计的实验方案如下表：

实验 序号	体积 V / mL				
	$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液	水	KI 溶液	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	淀粉溶液
①	10.0	0.0	4.0	4.0	2.0
②	9.0	1.0	4.0	4.0	2.0
③	8.0	V_x	4.0	4.0	2.0

表中 $V_x =$ _____ mL ，理由是 _____。

(3) 已知某条件下，浓度 $c(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}) \sim$ 反应时间 t 的变化曲线如图 13，若保持其他条件不变，请在答题卡坐标图中，分别画出降低反应温度和加入催化剂时 $c(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}) \sim t$ 的变化曲线示意图（进行相应地标注）

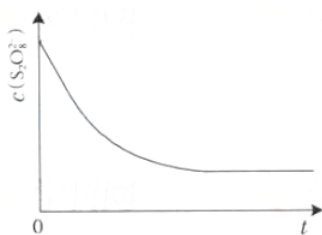
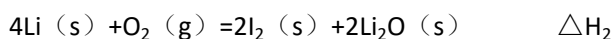
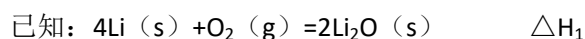


图 13

(4) 碘也可用作心脏起搏器电源—锂碘电池的材料。该电池反应为： $2\text{Li}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{LiI}(\text{s})$



则电池反应的 $\Delta H =$ _____；碘电极作为该电池的 _____ 极。

31. (16 分)

(1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, < 2

(2) 2, 保证其他条件不变，只改变反应物 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 浓度，从而才到达对照实验目的。

(3)

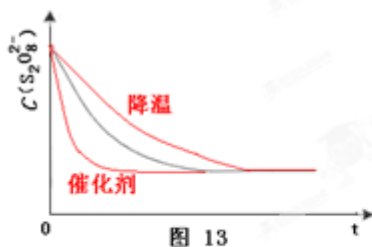


图 13

(4) $(\Delta H_1 - \Delta H_2) / 2$; 正极

【解析】

(1) 依题意，在 KI、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、淀粉混合溶液中加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ， $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 能氧化 I^- 生成 I_2 ，而 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 又能与 I_2 反应生成 I^- ，故只有混合溶液中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 耗尽后，溶液才会呈现蓝色；由 2 种离子反应的方程式可知，假设溶液中有 2mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ，可以反应掉 1mol I_2 ，而加入含 1mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的溶液即可生成 1mol I_2 ，故 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的物质的量大于 1mol 即可有碘单质产生，溶液出现蓝色。

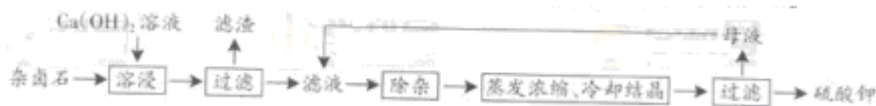
(3) 降温反应速度减慢，使用催化剂速度增大，但是该反应不是可逆反应，故 I^- 消耗完后 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的浓度不再变化。画曲线时注意 2 个要点：①速度减慢的曲线应该在原曲线上方，速度增大的曲线在原曲线下方②最终 3 种情况 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的浓度相等。

(4) 将已知的第一个式子减去第二个式子再除以 2 即得要求的反应，根据盖斯定律进行计算即可；该原电池中 I_2 得到电子，做正极。

【考点定位】本题借助探究反应条件对化学反应速率的影响，考查的是学生的实验探究能力。

32. (17 分) 难溶性杂卤石 ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 属于“呆矿”，在水中存在如下平衡 $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(s) \rightleftharpoons 2\text{Ca}^{2+} + 2\text{K}^+ + \text{Mg}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

为充分利用钾资源，用饱和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液溶浸杂卤石制备硫酸钾，工艺流程如下：



- (1) 滤渣主要成分有_____和_____以及未溶杂卤石。
- (2) 用化学平衡移动原理解释 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液能溶解杂卤石浸出 K^+ 的原因：_____。
- (3) “除杂”环节中，先加入_____溶液，经搅拌等操作后，过滤，再加入_____溶液调滤液 PH 至中性。
- (4) 不同温度下， K^+ 的浸出浓度与溶浸时间的关系是图 14，由图可得，随着温度升高。
①_____②_____
- (5) 有人以可溶性碳酸盐为溶浸剂，则溶浸过程中会发生：

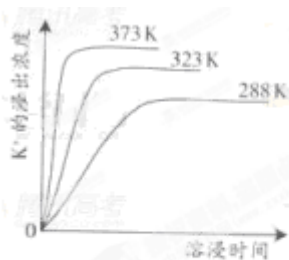


图 14



已知 298K 时， $K_{sp}(\text{CaCO}_3) = 2.80 \times 10^{-9}$ ， $K_{sp}(\text{CaSO}_4) = 4.90 \times 10^{-5}$ ，求此温度下该反应的平衡常数 K (计算结果保留三位有效数字)。

32. (17分)

(1) $Mg(OH)_2$, $CaSO_4$

(2) 加入 $Ca(OH)_2$ 溶液, OH^- 与 Mg^{2+} 结合成 $Mg(OH)_2$, Ca^{2+} 与 SO_4^{2-} 结合成 $CaSO_4$ 而析出, 使平衡向右移动, 杂卤石溶解浸出 K^+ (留在滤液中)。

(3) K_2CO_3 稀 H_2SO_4

(4) ①在同一时间内, K^+ 的浸出浓度增大。② K^+ 的溶浸速率加快, 达到溶浸平衡的时间短。

(5) $K=1.75 \times 10^4$

【解析】

(1) (2) 加入 $Ca(OH)_2$ 使镁离子沉淀, 同时增加钙离子浓度, 使硫酸钙沉淀, 使平衡向右移动, 故可以使杂卤石溶解。

(3) 滤液中主要含有 K^+ 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} , 故需要除去过量的 Ca^{2+} , 应该加入 K_2CO_3 溶液, 再加入 H_2SO_4 溶液调节 pH 至中性。

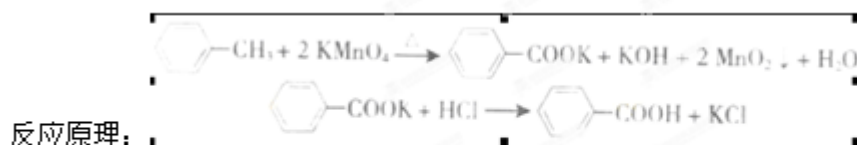
(5) 写出碳酸钙和硫酸钙的 K_{sp} 的表达式, 然后根据同一溶液中钙离子浓度相等即可得到该反应的平衡表达式。该反应

$K = \frac{C(SO_4^{2-})}{C(CO_3^{2-})}$, $K_{sp}(CaCO_3) = C(Ca^{2+}) \cdot C(CO_3^{2-})$, $K_{sp}(CaSO_4) = C(Ca^{2+}) \cdot C(SO_4^{2-})$,

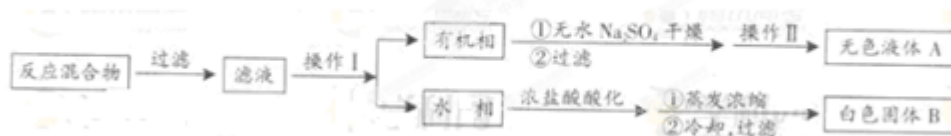
故 $K = \frac{K_{sp}(CaSO_4)}{K_{sp}(CaCO_3)} = \frac{4.90 \times 10^{-5}}{2.80 \times 10^{-9}} = 1.75 \times 10^4$

【考点定位】本题考查的是用饱和 $Ca(OH)_2$ 溶液溶浸杂卤石制备硫酸钾的工艺流程, 考查的知识点有沉淀溶解平衡和除杂等。

33. (17分) 苯甲酸广泛应用于制药和化工行业。某同学尝试用甲苯的氧化反应制备苯甲酸。



实验方法: 一定量的甲苯和 KMnO_4 溶液在 100°C 反应一段时间停止反应, 按如下流程分离出苯甲酸和回收未反应的甲苯。



已知: 苯甲酸分子量是 122, 熔点 122.4°C , 在 25°C 和 95°C 时溶解度分别为 0.3g 和 6.9g; 纯净固体有机物一般都有固定熔点。

(1) 操作 I 为 _____, 操作 II 为 _____。

(2) 无色液体 A 是 _____, 定性检验 A 的试剂是 _____, 现象是 _____。

(3) 测定白色固体 B 的熔点, 发现其在 115°C 开始熔化, 达到 130°C 时仍有少量不熔。该同学推测白色固体 B 是苯甲酸与 KCl 的混合物, 设计了如下方案进行提纯和检验, 实验结果表明推测正确。请在答题卡上完成表中内容。

序号	实验方案	实验现象	结论
①	将白色固体 B 加入水中，加热溶解，	得到白色晶体和无色滤液	
②	取少量滤液于试管中，	生成白色沉淀	滤液含 Cl ⁻
③	干燥白色晶体，		白色晶体是苯甲酸

(4) 纯度测定：称取 1.220g 产品，配成 100ml 甲醇溶液，移取 25.00ml 溶液，滴定，消耗 KOH 物质的量为 $2.40 \times 10^{-3} \text{mol}$ 。产品中苯甲酸质量分数的计算表达式为_____，计算结果为_____（保留两位有效数字）。

33. (17 分)

- (1) 分液，蒸馏
- (2) 甲苯，酸性 KMnO_4 溶液，紫色溶液褪色。
- (3)

序号	实验方案	实验现象	结论
①	将白色固体 B 加入水中，加热，溶解， <u>冷却、过滤</u>	得到白色晶体和无色溶液	
②	取少量滤液于试管中， <u>滴入适量的硝酸酸化的 AgNO_3 溶液</u>	生成白色沉淀	滤液含有 Cl ⁻
③	干燥白色晶体， <u>加热使其融化，测其熔点；</u>	<u>熔点为 122.4°C</u>	白色晶体是苯甲酸

(4) $[(2.40 \times 10^{-3} \times 122 \times 4) / 1.22] \times 100\%$; 96%

【解析】

- (1) 分离有机相和水相的操作是分液；从有机相中得到纯净有机物的方法一般为蒸馏；
- (2) 从题给信息苯甲酸为白色固体可知 A 为甲苯；
- (3) 由实验现象得到白色晶体和无色溶液可知，①中操作为固液分离操作；检验 Cl⁻应该用硝酸酸化的硝酸银溶液；由题给信息，应该用检测熔点来检验物质的成分，这是大学实验中常用的一种方法。
- (4) 由题意可知，苯甲酸和 NaOH 按物质的量 1:1 反应，故原样品中含有苯甲酸的物质的量是取用 25.00 溶液时消耗 NaOH 的物质的量的 4 倍，由此可计算出样品中苯甲酸的质量分数。

【考点定位】 本题考查的是苯甲酸的制备，考查的知识点有溶液的分离、离子的检验、实验方案的设计等。