

2015 年广东高考理综化学深度点评

广州新东方 优能中学部 化学组 2015.6.8

2015 高考于今天落下帷幕，新东方优能中学教研团队在这一紧张时刻与你分享今年理综化学考试的点点滴滴。

毫无悬念广东理综依然是 36 道题，满分 300 分，其中化学学科满分为 100 分，约 50 分钟完成。下面将对本套试卷的化学部分进行分析：

一、试卷总评

高考试题考查内容所属版块及其分值对于我们分析命题趋势也是非常有帮助的，近三年广东高考化学考查内容所属版块与所占分值如表 1 所示。其中“基本理论与基本概念”包含较广，有离子共存、 N_A 、氧化还原反应、元素周期表与元素周期律、化学反应能量、化学反应速率与化学平衡、电解质溶液与电化学。

由表 1 可以看出，广东高考化学试题对“基本概念与基本理论”的考察比重基本持平；对有机化学部分的考察比重适量降低，而对实验的考察比重越来越大，这也符合了化学作为一门实验科学的特点，参加下一届高考的理科生则需要花更多时间在实验部分！

表 1. 2015 年与 2014、2013 年高考化学考查内容所属版块与所占分值

| 考查板块 | 分布题号（所占分值） | | |
|--------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | 2015 年 | 2014 年 | 2013 年 |
| 基本理论与基本概念 | 8、9、10、11、23、 31 (36%) | 8、10、11、12、23、 31 (38%) | 8、9、12、22、31 (36%) |
| 元素与化合物（无机化学） | 9、32 (18%) | 9、32 (20%) | 10、11、32 (24%) |
| 有机化学基础 | 7、30 (19%) | 7、30 (20%) | 7、30 (18%) |
| 实验化学 | 12、22、33 (27%) | 22、33 (22%) | 23、33 (22%) |

高考改革在即，今年的化学试题多多少少都有受到影响。总体来说，稳中有变，难度有所攀升，具体分析如表 2：

表 2 2015 年广东高考化学题型分析表

| | 稳（固定题型） | 变（非固定题型） | 难（较难题型） |
|--|---------|----------|---------|
| | | | |

| | | | | |
|------|----------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 选择题 | 有机、无机常识题 | 化学实验基础（去年考察电化学） | 离子平衡的原理结合图像分析 | |
| | 离子共存 | | | |
| | N_A 问题 | | | |
| | 离子平衡 | | | |
| | 元素周期律 | | | 周期表的元素推断题 涉及到长周期，且需要推导 7 种元素 |
| 综合大题 | 有机大题 | 分子式的书写；有机物的官能团性质及方程式等 | 同分异构体的种数 | 合成路线的模仿设计 |
| | 化学原理题 | 盖斯定律；平衡图像；反应速率的计算； | / | |
| | 化工流程题 | 流程过程分析及方程式的书写；与电化学结合 | K_{sp} 的有关计算，在模拟题中很常规，但高考中属于首次 | 流程中某段反应原理的分析 |
| | 综合实验题 | 综合程度高，对实验的表格设计能力要求高 | 加大了对实验装置的考察 | 对创新装置的分析 |

对比近几年的广东高考化学卷不难发现，自 2010 年高考改革至今，逢双数年份的题都偏简单，而逢单数年份的题偏难。但不意味着 2016 年高考会变得简单，这是因为高考改革在即，部分题型已经向全国卷的方向靠拢了，提早熟悉全国卷方为上策！

二、趋势分析

表 3 是自近五年广东高考改革之后化学试题所考察的考点对比情况：

表 3 2011~2015 年广东高考化学试题对比

| 题号 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|----|---------|----------|---------|--------|--------|
| 7 | 有机物性质 | 有机物性质 | 有机物性质 | 有机物性质 | 有机物性质 |
| 8 | 离子共存 | 离子共存 | 离子共存 | 离子共存 | 离子共存 |
| 9 | 阿伏加德罗常数 | 实验操作及其目的 | 阿伏加德罗常数 | 无机物性质 | 无机物性质 |
| 10 | 无机物性质 | 氧化还原反应 | 实验操作及其 | 阿伏加德罗常 | 阿伏加德罗常 |

| | | | 目的 | 数 | 数 |
|----|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 11 | 水溶液中的离子平衡 | 阿伏加德罗常数 | 无机物性质 | 水溶液中的离子平衡 | 水溶液中的离子平衡 |
| 12 | 电化学 | 无机物性质 | 水溶液中的离子平衡 | 电化学 | 实验操作及其目的 |
| 22 | 元素周期表及周期律 | 元素周期表及周期律 | 元素周期表及周期律 | 实验操作及其目的 | 实验操作、现象和结论 |
| 23 | 实验装置及其现象 | 水溶液中的离子平衡 | 无机物性质 | 元素周期表及周期律 | 元素周期表及周期律 |
| 30 | 有机综合 | 有机综合 | 有机综合 | 有机综合 | 有机综合 |
| 31 | 化学反应原理 | 化学反应原理 | 化学反应原理 | 化学反应原理 | 化学反应原理 |
| 32 | 化工流程题 | 化工流程题 | 化工流程题 | 化工流程题 | 化工流程题 |
| 33 | 计算及检验题 | 流程、检验及计算题 | 设计实验与装置作图题 | 设计实验与装置作图题 | 设计实验与装置作图题 |

由表 3 可以看出,总体来说变化不大,这毕竟也是最后一年旧高考的出题方式,变化也不宜太大。但下一年是高考改革的第一年,是否会有大的变化也未可知。

三、备考建议

1、回归课本,注重基础,紧密联系课本,扎实基础便能从容应对。

通过近几年的理综化学试题不难看出,高考的考查内容大体不变,整体突出对学生学科素养的考查;在知识考查方面,延续往年以考查主干知识为主的思想,知识覆盖面非常全,几乎考查了高中化学所有重要知识点,偏重基础知识,基础知识扎实的学生不难得高分,创新主要体现在形式上,故而一定要注重化学学习的知识内化,以便触类旁通、灵活应用。

现读高二的同学们应当充分利用好暑假时间,提前开展第一轮复习,建议学生们在学习中首先应扎实基础,查漏补缺;其次重点内容、重点题型需要专题系统讲解突破,熟练掌握各热点题型的解题策略与方法,锻炼发现问题、分析问题和解决问题的能力。

在进行高考备考复习时,首先是重视课本,课本不但涵盖了考试全部内容,也包涵着知识的结构关系,将书本知识吃透,灵活运用,才能切实提高分析能力、运算能力,提高知识迁移、图表分析、信息挖掘的能力。其次是在复习过程中重视形成知识网络。通过横向和纵向统摄整理,使零散的知识有序地贮存,使

之系统化、结构化。

2、转变学习方式

试题对化学原理的考查非常灵活，纯知识性题目的考核逐渐偏少，取而代之的则是更多的知识应用性题目，靠死记硬背的学习方式很难在高考中得到高分，因此在学习中更应强调对知识的理解和应用。

在复习的时候重理解、多思考、多询问，在秋季开学测试的时候一举夺得班级前茅的成绩，这对于后续复习的基础，更重要的是备考的动力支持都是有重要作用的！

2015 年广东高考理综-化学部分试题答案与解析

一、单选题

7. (4分) 化学是你, 化学是我, 化学深入我们生活, 下列说法正确的是 ()

- A. 木材纤维和土豆淀粉遇碘水均显蓝色
- B. 食用花生油和鸡蛋清都能发生水解反应
- C. 包装用材料聚乙烯和聚氯乙烯都属于烃
- D. PX 项目的主要产品对二甲苯属于饱和烃

【答案】 B

【解析】 考查化学与生活, A 选项, 木材纤维遇碘水不能变蓝色, 所以 A 选项错误; B 选项食用花生油属于酯, 鸡蛋清属于蛋白质, 两者都可发生水解反应, 所以 B 选项正确; C 选项中, 聚氯乙烯不属于烃, 故错误; D 选项对二甲苯中含有苯环, 属于不饱和烃, 所以也错误。

8. (4分) 水溶液中能大量共存的一组离子是 ()

- A. NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 Br^- 、 CO_3^{2-}
- B. Cl^- 、 SO_3^{2-} 、 Fe^{2+} 、 H^+
- C. K^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 MnO_4^-
- D. Na^+ 、 H^+ 、 NO_3^- 、 HCO_3^-

【答案】 C

【解析】 考察离子共存问题, A 选项, Ba^{2+} 、 CO_3^{2-} 不能大量共存; B 选项 SO_3^{2-} 、 H^+ 不能大量共存; C 选项中离子均可以共存; D 选项中 H^+ 和 HCO_3^- 不能大量共存。

9. (4分) 下列叙述 I 和 II 均正确并有因果关系的是 ()

| 选项 | 叙述 I | 叙述 II |
|----|--------------------------------|------------------|
| A | 1-己醇的沸点比己烷的沸点高 | 1-己醇和己烷可通过蒸馏初步分离 |
| B | 原电池可将化学能转化为电能 | 原电池需外接电源才能工作 |
| C | 乙二酸可与 KMnO_4 溶液发生反应 | 乙二酸具有酸性 |
| D | Na 在 Cl_2 中燃烧的生成物含离子键 | NaCl 固体可导电 |

【答案】 A

【解析】 A 选项, 1-己醇和己烷是沸点不同的互溶液体, 因此可以通过蒸馏进行初步分离, 故 A 选项正确。B 选项, 原电池工作时不需要外接电源, 故 B 选项错误; C 选项, 乙二酸可与 KMnO_4 溶液发生反应是由于乙二酸具有还原性, 故 C 选项错误。D 选项, 叙述 II 中 NaCl 固体不能导电, 故 D 选项错误。

10. (4分) 设 n_A 为阿伏伽德罗常数的数值, 下列说法正确的是 ()

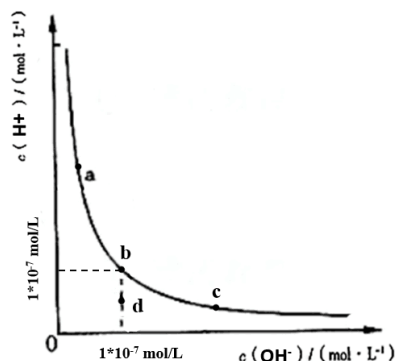
- A. 23g Na 与足量 H_2O 反应完全后可生成 n_A 个 H_2 分子
- B. 1 mol Cu 和足量热浓硫酸反应可生成 n_A 个 SO_3 分子
- C. 标准状况下, 22.4L N_2 和 H_2 混合气中含 n_A 个原子
- D. 3mol 单质 Fe 完全转变为 Fe_3O_4 , 失去 $8n_A$ 个电子

【答案】D

【解析】A 选项, $2Na \sim H_2$, 故 23g Na 与足量 H_2O 反应可生成 $0.5n_A$ 个 H_2 分子, A 选项错误; B 选项, Cu 与浓硫酸反应生成的是 SO_2 而不是 SO_3 , 故 B 选项错误; C 选项, N_2 和 H_2 都是双原子分子, 所以标况下 22.4L N_2 和 H_2 混合气中含 $2n_A$ 个原子, 故 C 选项错误; D 选项, 3mol 铁完全转变为 Fe_3O_4 , 失去 $3 \times 8/3n_A$ (即 $8n_A$) 个电子, 故 D 选项正确。

11. (4分) 一定温度下, 水溶液中 H^+ 和 OH^- 的浓度变化曲线如图 2, 下列说法正确的是 ()

- A. 升高温度, 可能引起有 c 向 b 的变化
- B. 该温度下, 水的离子积常数为 1.0×10^{-13}
- C. 该温度下, 加入 $FeCl_3$ 可能引起由 b 向 a 的变化
- D. 该温度下, 稀释溶液可能引起由 c 向 d 的变化



【答案】C

【解析】A 选项, 升高温度, 水的电离平衡向正反应方向移动, $C(H^+)$ 和 $C(OH^-)$ 同时增大, 故 A 选项错误; C 选项, 加入 $FeCl_3$, Fe^{3+} 水解使溶液中 $C(H^+)$ 增大 $C(OH^-)$ 减小, 可能引起由 b 向 a 的变化, 故 C 选项正确; D 选项, 稀释溶液, $C(H^+)$ 和 $C(OH^-)$ 同时减小, 故 D 选项错误。

12. (4分) 准确移取 20.00mL 某待测 HCl 溶液于锥形瓶中, 用 $0.1000mol \cdot L^{-1}$ NaOH 溶液滴定, 下列说法正确的是 ()

- A. 滴定管用蒸馏水洗涤后, 装入 NaOH 溶液进行滴定
- B. 随着 NaOH 溶液滴入, 锥形瓶中溶液 pH 由小变大
- C. 用酚酞作指示剂, 当锥形瓶中溶液由红色变无色时停止滴定
- D. 滴定达终点时, 发现滴定管尖嘴部分有悬滴, 则测定结果偏小

【答案】B

【解析】A 选项, 滴定管用蒸馏水洗涤后, 还要用 NaOH 溶液进行洗涤后, 才能装入 NaOH 溶液进行滴定, 故 A 选项错误; B 选项, 随着 NaOH 溶液滴入, 锥形瓶中的 HCl 溶液被中和, 溶液 PH 由小变大, 故 B

选项正确；C选项，用酚酞作指示剂，到达滴定终点时，锥形瓶中溶液由无色变红色，此时停止滴定，故C选项错误；D选项，滴定达终点时，滴定管尖嘴部分有悬滴，则读取的NaOH溶液体积偏大，则测定结果偏大，故D选项错误。

22. (6分) 下列实验操作、现象和结论均正确的是 ()

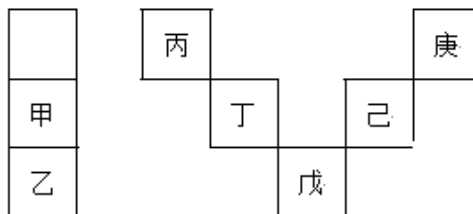
| 选项 | 实验操作 | 现象 | 结论 |
|----|--|------------------------------------|---------------------------------|
| A | 分别加热 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 固体 | 试管内壁都有水珠 | 两种物质均受热分解 |
| B | 向稀的苯酚水溶液中滴加饱和溴水 | 生成白色沉淀 | 产物三溴苯酚不溶于水 |
| C | 向含 I^- 的无色溶液中滴加少量新制氯水，再滴加淀粉溶液 | 加入淀粉后溶液变成蓝色 | 氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$ |
| D | 向 FeSO_4 溶液中先滴入 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 |

【答案】BC

【解析】 Na_2CO_3 受热不分解，试管内壁无水珠，A错；苯酚和溴水容易反应生成三溴苯酚白色沉淀，B对；氯气将 I^- 氧化成 I_2 ，淀粉遇 I_2 变蓝，C对； Fe^{2+} 被 H_2O_2 氧化成 Fe^{3+} ，只表现出还原性，D错。

23. (6分) 甲—庚等元素在周期表中的相对位置如下表。己的最高氧化物对应水化物有强脱水性，甲和丁在同一周期，甲原子最外层与最内层具有相同电子数。下列判断正确的是 ()

- A. 丙与戊的原子序数相差 28
- B. 气态氢化物的稳定性：庚 < 己 < 戊
- C. 常温下，甲和乙的单质能与水剧烈反应
- D. 丁的最高价氧化物可用于制造光纤纤维



【答案】AD

解释：根据题意可知浓硫酸有吸水性和脱水性，故己是 S，甲不是第一周期，故最内层电子数一定是 2，由此推出甲是 Mg，则可以推出乙是 Ca，丙是 B，丁是 Si，戊是 As，庚是 F。

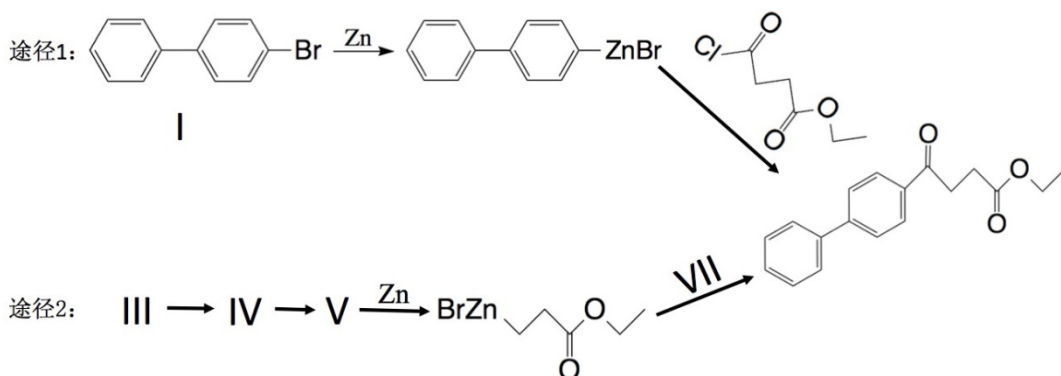
A 选项中丙是 B 原子序数为 5，戊是 As 原子序数为 33，A 对；

B 选项中 F 是非金属性最强的元素，B 错；

C 选项中常温下，镁和水不反应，C 错。

D 选项中硅的最高价氧化物为二氧化硅，可以用于制造光纤纤维。

30、(15分) 有机试剂 (R—ZnBr) 与酰氯 ($\text{Cl}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$) 偶联可用于制备药物 II:



(1) 化合物 I 的分子式为 _____。

(2) 有关化合物 II, 下列说法正确的是 _____ (双选)

- A. 可发生水解反应 B. 可以与新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 共热生成红色沉淀
C. 可与 FeCl_3 溶液显紫色 D. 可与热的浓硝酸和浓硫酸混合溶液反应

(3) 化合物 III 含有 3 个碳原子, 且可发生加聚反应, 按照合成 I 的合成线路的表示方式, 完成途径 2 中由 III 到 V 的合成路线: _____ (标明反应试剂, 忽略反应条件)。

(4) 化合物 V 的核磁共振氢谱中峰的组数为 _____, 以 H 替代化合物 VI 中的 ZnBr, 所得化合物中羧酸类同分异构体共有 _____ 种 (不考虑手性异构)

(5) 化合物 VI 和 VII 反应可直接反应得到 II, 则化合物 VII 的结构简式为 _____。

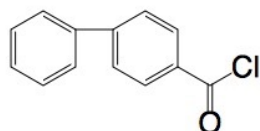
【答案】

(1) $\text{C}_{12}\text{H}_9\text{Br}$

(2) AD

(3) $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

(4) 4; 4



(5)

【解析】

(1) 考察分子式。

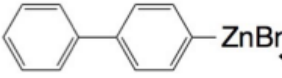
(2) 考察官能团的性质, 有机物的官能团为羰基和酯基, 且含有苯环结构。因此, 酯基可以发生水解反

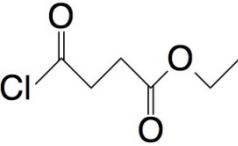
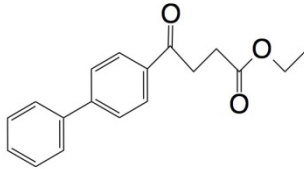
应；另外，苯环能在浓硫酸条件下与浓硝酸发生硝化反应；另一方面，II 不含醛基，不发生银镜反应；不存在酚羟基，不能与 FeCl_3 溶液反应显紫色。综上所述，答案选择 AD

(3) 考察有机推理。虽然是最后一次广东卷，题型上仍然有所创新，第一次出现合成路线类型题目，对学生的有机推理能力要求较高，需要从生成物入手，推理出反应物的结构特点。从出题风格来说，有向全国卷靠近的趋势。

(4) 核磁共振氢谱属于广东高考必考点之一，关键在于寻找分子结构中的对称轴，相互对称的不重不漏，按顺序找出不一样 H 即可

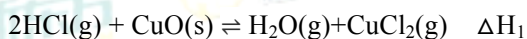
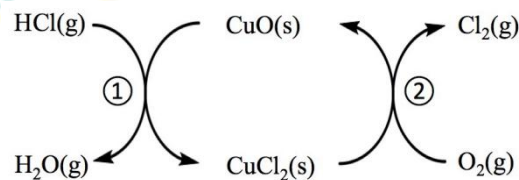
(5) 本题属于典型的广东卷中有机压轴题，要求学生从题目中寻找新反应原理，再将其应用一次。通过

仔细观察可以发现 VI 的结构和  相类似，而产物是一样的，据此可以得出 VII 的结

构应该与  类似，在结合产物结构  ，不难得出答案。

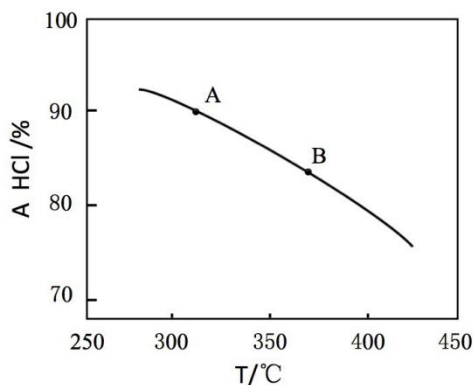
31、(16 分) 用 O_2 将 HCl 转化为 Cl_2 ，可提高效益，减少污染，

(1) 传统上该转化通过如右图所示的催化剂循环实现，其中，反应①为



反应②生成 1molCl_2 的反应热为 ΔH_2 ，则总反应的热化学方程式为 _____；(反应热用 ΔH_1 和 ΔH_2 表示)。

(2) 新型 RuO_2 催化剂对上述 HCl 转化为 Cl_2 的总反应具有更好的催化活性，



① 实验测得在一定压强下，总反应的 HCl 平衡转化率随温度变化的 $\alpha_{\text{HCl}}-T$ 曲线如图 12，则总反应的 ΔH _____ 0，(填“>”、“=”或“<”)；A、B 两点的平衡常数 $K(\text{A})$ 与 $K(\text{B})$ 中较大的是 _____。

② 在上述实验中若压缩体积使压强增大，画出相应 $\alpha_{\text{HCl}}-T$ 曲线的示意图，并简要说明理由 _____。

③下列措施中有利于提高 α_{HCl} 的有_____。

- A、增大 $n(\text{HCl})$ B、增大 $n(\text{O}_2)$
C、使用更好的催化剂 D、移去 H_2O

(3) 一定条件下测得反应过程汇总 $n(\text{Cl}_2)$ 的数据如下:

| | | | | | |
|------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| t/min | 0 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 |
| $n(\text{Cl}_2)/10^{-3}\text{mol}$ | 0 | 1.8 | 3.7 | 5.4 | 7.2 |

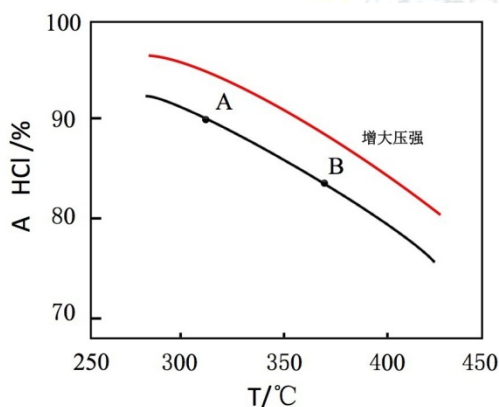
计算 2.0~6.0min 以内 HCl 的物质的量变化表示的反应速率 (以 $\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$ 为单位, 写出计算过程)。

(4) Cl_2 用途广泛, 写出 Cl_2 制备漂白粉的化学方程式: _____

【答案】 (1) $4\text{HCl}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H=2\Delta H_1+2\Delta H_2$

(2) ① < 0 A

②



增大压强, 平衡向气体体积减小的方向移动, 上述平衡右移, 相同温度下时, 与原实验条件比较, α_{HCl} 均增大

③ B D

(3) 由题意可知 2.0-6.0min 内, Cl_2 转化的物质的量为 $(5.4-1.8)\text{mol}$, 由方程式可知则 2.0-6.0min 内 HCl 的

转化的物质的量为 $2 \times (5.4-1.8)\text{mol}$, $v(\text{HCl}) = \frac{\Delta n(\text{HCl})}{\Delta t} = \frac{2 \times (5.4-1.8)\text{mol}}{(6.0-2.0)\text{min}} = 1.8 \times 10^{-3} \text{mol/min}$

(4) $2\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

【解析】 (1) 用盖斯定律“高效系数法”能在 20~30 秒内搞定, 比传统的消元法快好几倍。

(2) ①考了温度对化学平衡的影响以及平衡常数的关系。随温度升高, 反应物的转化率减小, 该反应为放热反应, $\Delta H < 0$ 。

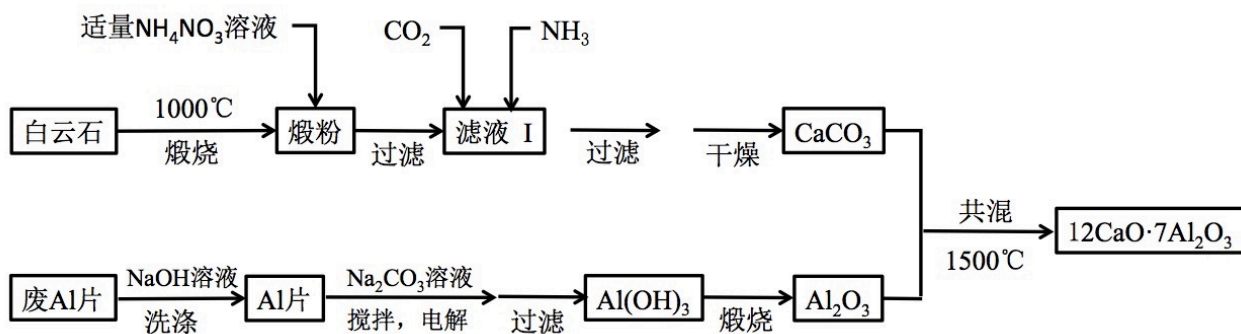
②考查了压强和温度共同对化学平衡的影响。随压强增大, 平衡向气体体积减小的方向移动, α_{HCl} 增大, 而随着 T 的升高, 平衡向逆反应方向进行, α_{HCl} 减小。

③考查了提高反应物的转化率的方法：增加另一反应物的浓度，减少生成物的浓度（如及时移出生成物）

(3) 考查了非常简单的化学反应速率的计算。

(4) 此小题难度不大，属于化学方程式的简单考查，贴近生活，漂白粉的制备反应。

32. (16分) 七铝十二钙 ($12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$) 是新型的超导材料和发光材料，用白云石 (主要含 CaCO_3 和 MgCO_3) 和废铝片制备七铝十二钙的工艺如下：



(1) 煨粉主要含 MgO 和 _____，用适量的 NH_4NO_3 溶液浸取煨粉后，镁化合物几乎不溶，若溶液 I 中 $c(\text{Mg}^{2+})$ 小于 $5 \times 10^{-6} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则溶液 pH 大于 _____ ($\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}} = 5 \times 10^{-12}$)；该工艺中不能用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 代替 NH_4NO_3 ，原因是 _____；

(2) 滤液 I 中的阴离子有 _____ (忽略杂质成分的影响)；若滤液 I 中仅通入 CO_2 会生成 _____，从而导致 CaCO_3 产率降低。

(3) 用 NaOH 溶液可除去废 Al 片表面的氧化膜，反应的离子方程式为 _____。

(4) 电解制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 时，电极分别为 Al 片和石墨，电解总反应方程式为 _____；

(5) 一种可超快充电的新型铝电池，充放电时 AlCl_4^- 和 Al_2Cl_7^- 两种离子在 Al 电极上相互转化，其它离子不参与电极反应，放电时负极 Al 的电极反应式为 _____。

【答案】

(1) CaO ；11；防止形成 CaSO_4 沉淀，降低 Ca^{2+} 的转化率

(2) NO_3^- 、 OH^- ； $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

(3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- = 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

(4) $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$

(5) $\text{Al} + 7\text{AlCl}_4^- - 3\text{e}^- = 4\text{Al}_2\text{Cl}_7^-$

【解析】(1) 白云石中 CaCO_3 高温分解生成 CaO ； $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = c(\text{Mg}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = 5 \times 10^{-12}$ ，由题意可知，

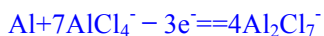
$c(\text{Mg}^{2+}) = 5 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$, 则 $c(\text{OH}^{-}) = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, $\text{pH} = 11$;

(2) 煨粉中的 CaO 与 H_2O 反应生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与 NH_4NO_3 反应生成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; 仅通入 CO_2 时, 当 CO_2 过量生成 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

(3) Al_2O_3 为两性氧化物, 与碱反应生成对应的偏铝酸盐和水: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^{-} = 2\text{AlO}_2^{-} + \text{H}_2\text{O}$

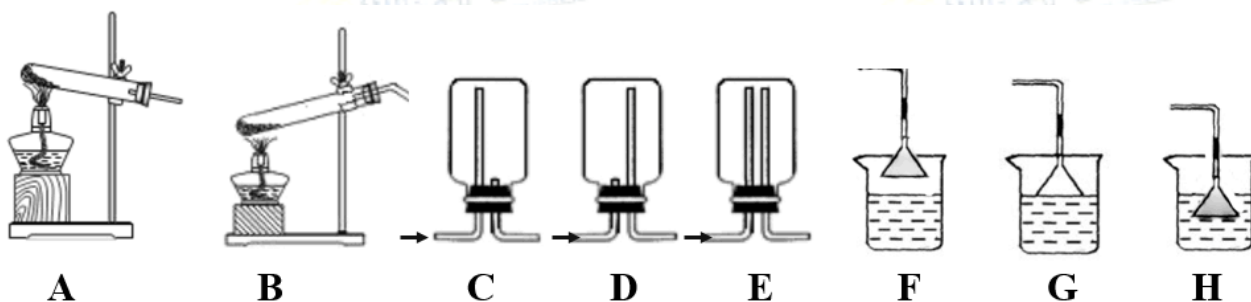
(4) 电解时 Al 为阳极失电子生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 水中的 H^{+} 在阴极得电子生成 H_2 ,

(5) 与 2011 广东高考 32 题几乎完全相同, Al 失电子, 结合 AlCl_4^{-} 和 $\text{Al}_2\text{Cl}_7^{-}$, 根据电荷守恒可知:



33. (17 分) NH_3 及其盐都是重要的化工原料

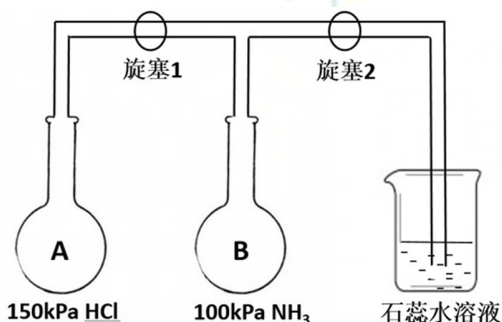
(1) 用 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 制备 NH_3 , 反应发生、气体收集和尾气处理装置依次为_____;



(2) 按图 13 装置进行 NH_3 性质实验。

①先打开旋塞 1, B 瓶中的现象是_____, 原因是_____, 稳定后, 关闭旋塞 1。

②再打开旋塞 2, B 瓶中的现象是_____。



(3) 设计实验, 探究某一种因素对溶液中 NH_4Cl 水解程度的影响。

限制试剂与仪器: 固体 NH_4Cl , 蒸馏水、100mL 容量瓶、烧杯、胶头滴管、玻璃棒、药匙、天平、pH 计、温度计、恒温水浴槽 (可控制温度)

①实验目的: 探究_____对溶液中 NH_4Cl 水解程度的影响。

②设计实验方案，拟定实验表格，完整体现实验方案（列出能直接读取数据的相关物理量及需拟定的数据，数据用字母表示；表中 V(溶液)表示所配制溶液的体积）。

| | | | | |
|------|----------|--|--|-------|
| 实验序号 | | | | |
| 物理量 | V(溶液)/mL | | | |
| 1 | 100 | | | |
| 2 | 100 | | | |

③按实验序号 I 所拟数据进行实验，若读取的待测物理量的数值为 Y，则 NH₄Cl 水解反应得平衡转化率为_____（只列出算式，忽略水自身电离的影响）。

【答案】

(1) A C G

(2) ①出现白烟 A 瓶压强比 B 瓶大，HCl 进入 B 瓶与 NH₃ 反应生成 NH₄Cl 固体小颗粒。
②烧瓶中液体倒吸入 B 瓶，且紫色石蕊溶液变红。

(3) ① 温度

②

| | | |
|-------------------------|------|----|
| m(NH ₄ Cl)/g | T/°C | pH |
| a | b | Y |
| a | c | X |

$$\textcircled{3} \alpha = \frac{53.5 \times 10^{-Y}}{10a} \times 100\%$$

【解析】

(1) 本小题考察气体的制备、收集和尾气处理装置选择，难度较小；固固加热型应该选择试管口略向下倾斜，防止水蒸气在管口遇冷倒流故选 A；因为氨气密度比空气小，应该用向上排空气法，为使更好的排出瓶内空气，气体应该长进短出故选 C；尾气处理装置要防倒吸，故选 G。

(2) 本小题考查压强的问题，难度也不是很大。旋塞 1 打开 HCl 进入 B 瓶与 NH₃ 反应生成 NH₄Cl 固体，旋塞 2 打开后因为 A、B 瓶气体被消耗，导致压强减小，故液体倒吸。

(3) 本小题和 2014 年的广东卷属于同一类型题目，要求学生把握好实验目的及验证实验目的的方法。从题目设置来看，本体属于开放型题目，答案并不唯一，学生可以从容易回答的温度角度进行解答；也可以从浓度等角度进行思考。就温度来说，只改变温度一个变量，控制好溶液浓度等其他变量，通过 pH 值表示水解程度，通过探究两个变量之间的关系来探究对水解程度的影响。因此，答案中的浓度通过 NH₄Cl

的质量一定和溶液体积一定来进行控制，改变温度从而改变 pH，因此序号 1、2 的 m 值相同，T 值不同，pH 不同。最后的计算题求的是转化率。转化率为水解部分除以总体，即 $c(H^+)/c(NH_4Cl)$ ，代入相关数据可得答案为 $\alpha = 53.5 \times 10^{-Y} / 10a \times 100\%$

