

2014 年普通高等学校招生全国统一考试 (山东卷)

理科综合 (化学部分)

【试卷总评】

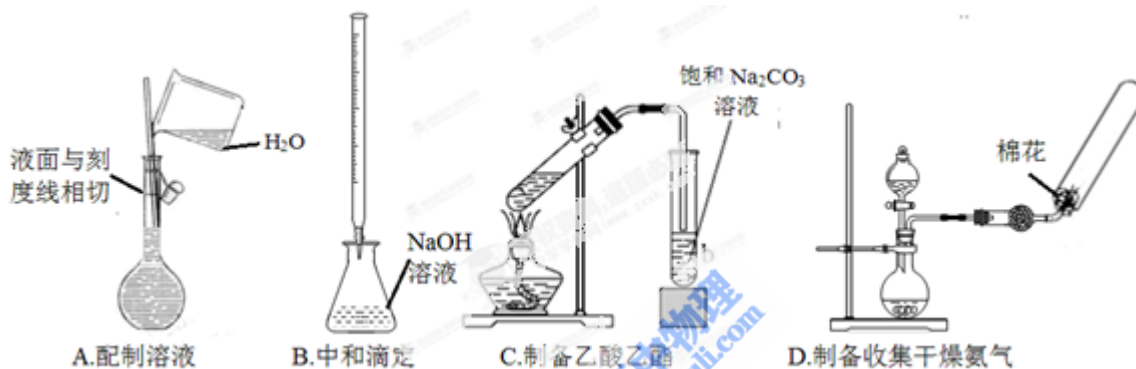
2014 年高考山东卷理科综合化学试题注重于对核心主干知识的考查，整卷没有偏题、怪题，试题立足于高中化学基础知识，注重对化学学科能力的考查，特别是突出了对信息整合能力、问题解决能力、实验探究能力的考查。必做题中的选择题侧重于化学基础知识和基本技能的考查，知识覆盖面大，难易搭配合理。第 7、8、11 题相对简单，第 9、10、12 题属中等难度，13 题将弱酸、弱碱和水的电离以及盐类的水解融为一体，既考查考生对过程的理解，又考查考生对最终结果的判断，思维容量较大，相对较难。必做题中的填空简答题侧重于对分析问题和解决问题能力、实验探究能力的考查，难度梯度设置合理。第 29 题(1)(2)、30 题(2)、31 题(1)(3)等较易，29 题(3)、31 题(2)等属于中等难度，30 题(1)、32 题(2)(3)等难度较大，这样的设置有利于区分不同层次的考生。三个选做模块试题特点鲜明，重点突出，难度均衡等值。作为实验题的 31 题，改变了往年以化学工艺流程为载体的呈现方式，而是把工业上利用含硫废水生产 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的过程搬到实验室来，以中学化学实验中各种常见仪器的科学组装、合理搭配为载体，把生产流程以实验室模拟的方式呈现给考生。今后高考备考注重基础知识和基本技能的复习，同时把理论知识与生产、生活实际相融合，提高能运用已有知识分析、解决实际问题的能力，在题型上注重以新材料为背景创设问题情境，加强“接受、吸收、整合化学信息的能力”，“分析问题和解决(解答)问题的能力”和“化学实验与探究能力”的培养。

第 I 卷

7. 下表中对应关系正确的是

A	$\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	均为取代反应
B	由油脂得到甘油 由淀粉得到葡萄糖	均发生了水解反应
C	$\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$ $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$	均为单质被还原的置换反应
D	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$	均为水作还原剂的氧化还原反应

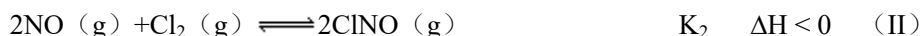
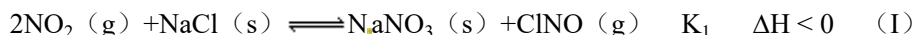
8. 根据原子结构及元素周期律的知识, 下列推断正确的是
- 同主族元素含氧酸的酸性随核电荷数的增加而减弱
 - 核外电子排布相同的微粒化学性质也相同
 - Cl^- 、 S^{2-} 、 Ca^{2+} 、 K^+ 半径逐渐减小
 - Cl 与 Cl 得电子能力相同
9. 等质量的下列物质与足量稀硝酸反应, 放出 NO 物质的量最多的是
- FeO
 - Fe_2O_3
 - FeSO_4
 - Fe_3O_4
10. 下列实验操作或装置(略去部分加持仪器)正确的是



11. 苹果酸的结构简式为 $\text{HOOC}-\overset{|}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$, 下列说法正确的是
- 苹果酸中能发生酯化反应的官能团有 2 种
 - 1mol 苹果酸可与 3mol NaOH 发生中和反应
 - 1mol 苹果酸与足量金属 Na 反应生成生成 1mol H_2
 - $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ 与苹果酸互为同分异构体
12. 下列有关溶液组成的描述合理的是
- 无色溶液中可能大量存在 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 S^{2-}
 - 酸性溶液中可能大量存在 Na^+ 、 ClO^- 、 SO_4^{2-} 、 I^-
 - 弱碱性溶液中可能大量存在 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^-
 - 中性溶液中可能大量存在 Fe^{3+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
13. 已知某温度下 CH_3COOH 和 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 的电离常数相等, 现向 10mL 浓度为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 溶液中滴加相同浓度的氨水, 在滴加过程中
- 水的电离程度始终增大
 - $c(\text{NH}_4^+)/c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$ 先增大再减小
 - $c(\text{CH}_3\text{COOH})$ 与 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 之和始终保持不变

D. 当加入氨水的体积为 10mL 时, $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

29. (17 分) 研究氮氧化物与悬浮在大气中海盐粒子的相互作用时, 涉及如下反应:



(1) $4\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NaCl}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_3(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K =$ _____ (用 K_1 、 K_2 表示)。

(2) 为研究不同条件对反应 (II) 的影响, 在恒温条件下, 向 2L 恒容密闭容器中加入 0.2mol NO 和 0.1mol Cl_2 , 10min 时反应 (II) 达到平衡。测得 10min 内 $v(\text{ClNO}) = 7.5 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 则平衡后 $n(\text{Cl}_2) =$ _____ mol, NO 的转化率 $a_1 =$ _____。其它条件保持不变, 反应 (II) 在恒压条件下进行, 平衡时 NO 的转化率 a_2 _____ a_1 (填“>”“<”或“=”), 平衡常数 K_2 (填“增大”“减小”或“不变”。若要使 K_2 减小, 可采用的措施是_____。

(3) 实验室可用 NaOH 溶液吸收 NO_2 , 反应为 $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。含 0.2mol NaOH 的水溶液与 0.2mol NO_2 恰好完全反应得 1L 溶液 A, 溶液 B 为 $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COONa 溶液, 则两溶液中 $c(\text{NO}_3^-)$ 、 $c(\text{NO}_2^-)$ 和 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 由大到小的顺序为_____。(已知 HNO_2 的电离常数 $K_a = 7.1 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, CH_3COOH 的电离常数 $K_a = 1.7 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 可使溶液 A 和溶液 B 的 pH 相等的方法是_____。

- a. 向溶液 A 中加适量水 b. 向溶液 A 中加适量 NaOH
c. 向溶液 B 中加适量水 d. 向溶液 B 中加适量 NaOH

30. (16 分) 离子液体是一种室温熔融盐, 为非水体系, 由有机阳离子、 Al_2Cl_7^- 和 AlCl_4^- 组成的离子液体作电解液时, 可在钢制品上电镀铝。

(1) 钢制品应接电源的_____极, 已知电镀过程中不产生其他离子且有机阳离子不参与电极反应, 阴极电极反应式为_____。若改用 AlCl_3 水溶液作电解液, 则阴极产物为_____。

(2) 为测定镀层厚度, 用 NaOH 溶液溶解钢制品表面的铝镀层, 当反应转移 6 mol 电子时, 所得还原产物的物质的量为_____ mol。

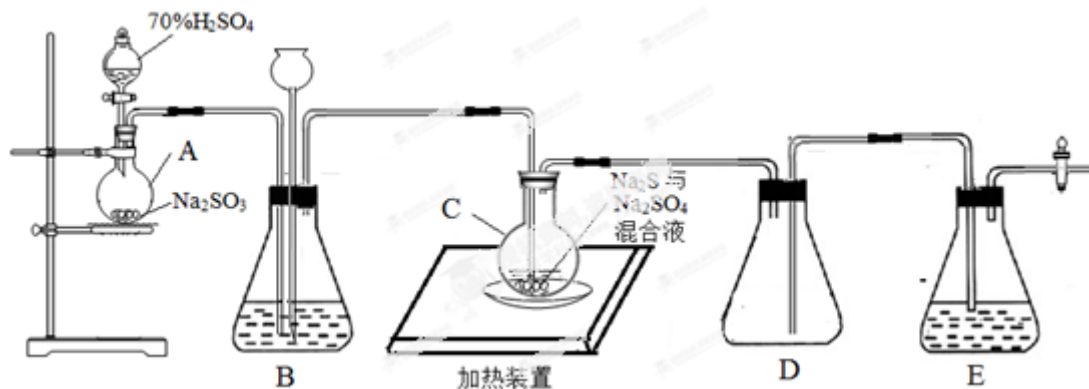
(3) 用铝粉和 Fe_2O_3 做铝热反应实验, 需要的试剂还有_____。

- a. KCl b. KClO_3 c. MnO_2 d. Mg

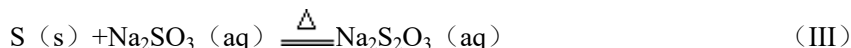
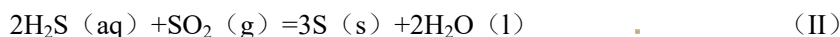
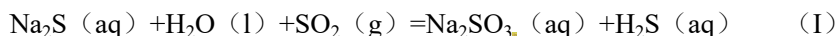
取少量铝热反应所得到的固体混合物, 将其溶于足量稀 H_2SO_4 , 滴加 KSCN 溶液无明显现象, (填“能”或“不能”) 说明固体混合物中无 Fe_2O_3 , 理由是_____ (用离子方程式说明)。

31. (20 分) 工业上常利用含硫废水生产 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 实验室可用如下装置 (略去部分加持仪器) 模拟

生成过程。



烧瓶 C 中发生反应如下：



(1) 仪器组装完成后，关闭两端活塞，向装置 B 中的长颈漏斗内注入液体至形成一段液注，若 _____，则整个装置气密性良好。装置 D 的作用是 _____。装置 E 中为 _____ 溶液。

(2) 为提高产品纯度，应使烧瓶 C 中 Na_2S 和 Na_2SO_3 恰好完全反应，则烧瓶 C 中 Na_2S 和 Na_2SO_3 物质的量之比为 _____。

(3) 装置 B 的作用之一是观察 SO_2 的生成速率，其中的液体最好选择 _____。

- a. 蒸馏水
- b. 饱和 Na_2SO_3 溶液
- c. 饱和 NaHSO_3 溶液
- d. 饱和 NaHCO_3 溶液

实验中，为使 SO_2 缓慢进入烧瓶 C，采用的操作是 _____。已知反应 (III) 相对较慢，则烧瓶 C 中反应达到终点的现象是 _____。反应后期可用酒精灯适当加热烧瓶 A，实验室用酒精灯加热时必须使用石棉网的仪器含有 _____。

- a. 烧杯
- b. 蒸发皿
- c. 试管
- d. 锥形瓶

(4) 反应终止后，烧瓶 C 中的溶液经蒸发浓缩即可析出 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，其中可能含有 Na_2SO_3 、 Na_2SO_4 等杂质。利用所给试剂设计实验，检测产品中是否存在 Na_2SO_4 ，简要说明实验操作，现象和结论 _____。

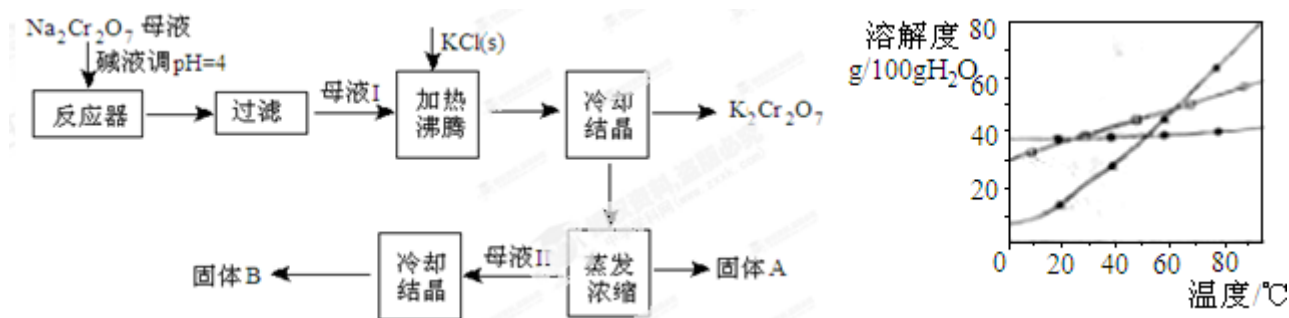
已知 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 遇酸易分解： $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

供选择的试剂：稀盐酸、稀硫酸、稀硝酸、 BaCl_2 溶液、 AgNO_3 溶液

【选做部分】

32. (12分) 【化学—化学与技术】

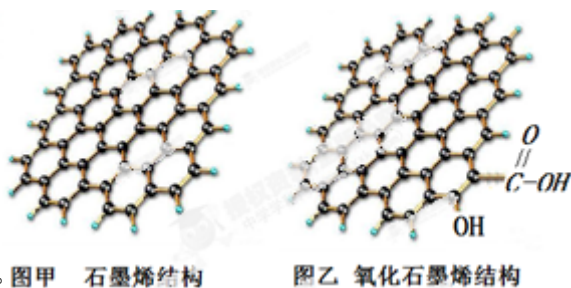
工业上用重铬酸钠 ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 结晶后的母液 (含少量杂质 Fe^{3+}) 生产重铬酸钾 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)。工艺流程及相关物质溶解度曲线如图



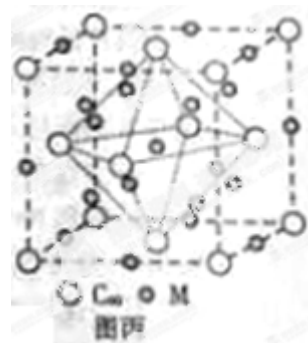
- (1) 由 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 生产 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的化学方程式为_____。通过冷却结晶析出大量 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的原因是_____。
- (2) 向 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 母液中加碱液调 pH 的目的是_____。
- (3) 固体 A 主要为_____ (填化学式), 固体 B 主要为_____ (填化学式)。
- (4) 用热水洗涤固体 A, 回收的洗涤液转移到母液_____ (填“I”“II”或“III”) 中, 既能提高产率又可使能耗最低。

33. (12分) 【化学—物质结构与性质】

石墨烯 (图甲) 是一种由单层碳原子构成的平面结构新型材料, 石墨烯中部分碳原子被氧化后, 其平面结构会发生改变, 转化为氧化石墨烯 (图乙)。



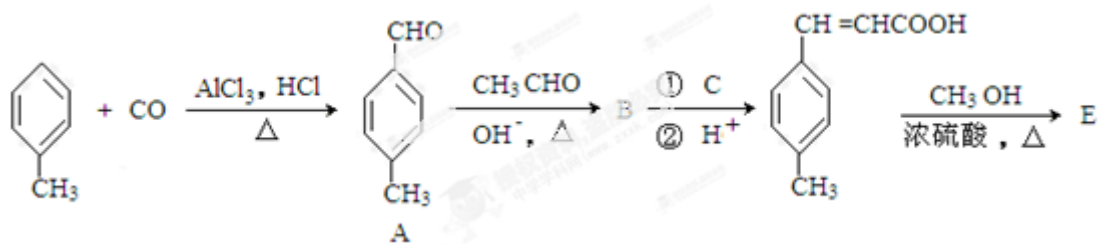
- (1) 图甲中, 1 号 C 与相邻 C 形成 σ 键的个数为_____。图甲 石墨烯结构 图乙 氧化石墨烯结构
- (2) 图乙中, 1 号碳的杂化方式是_____, 该 C 与相邻 C 形成的键角_____ (填“>”“<”或“=”) 图甲中 1 号 C 与相邻 C 形成的键角。
- (3) 若将图乙所示的氧化石墨烯分散在 H_2O 中, 则氧化石墨烯中可与 H_2O 形成氢键的原子有_____ (填元素符号)。
- (4) 石墨烯可转化为富勒烯 (C_{60}), 某金属 M 与 C_{60} 可制备一种低温超导材料, 晶胞如图丙所示, M 原子位于晶胞的棱上与内部, 该晶胞中 M 原子的个数为_____, 该材料的化学式为_____。



34. (12分) 【化学—有机化学基础】

3—对甲苯丙烯酸甲酯 (E) 是一种用于合成抗血栓药的中间体, 其合成路

线如下：



已知： $\text{HCHO} + \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{OH}^-, \Delta} \text{CH}_2=\text{CHCHO} + \text{H}_2\text{O}$

(1) 遇 FeCl_3 溶液呈紫色且苯环上有两个取代基的 A 的同分异构体有_____中，B 中含氧官能团的名称为_____。

(2) 试剂 C 可选用下列中的_____。

- a. 溴水 b. 银氨溶液 c. 酸性 KMnO_4 溶液 d. 新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液

(3) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 是 E 的一种同分异构体，该物质与足量 NaOH 溶液共热的化学方程式为_____。

(4) E 在一定条件下可以生成高聚物 F，F 的结构简式为_____。