

2019~2020学年3月广东梅州高三下学期月考A卷

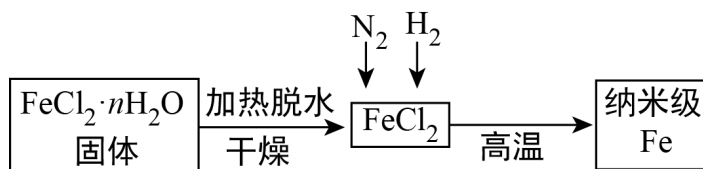
化学试卷

可能用到的相对原子质量：H-1 B-11 O-16 Na-23 Cl-35.5 K-39 Ti-48

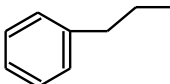
一、选择题

(共7小题，每题6分，共42分。每题只有一个选项符合题意。)

- 1 纳米级 **Fe** 粉表面积大，具有超强的磁性，高效催化性等优良的性质。实验室采用气相还原法制备纳米级 **Fe**，其流程如下：

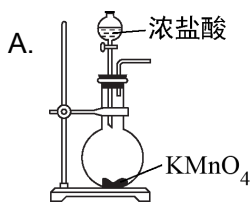


下列说法错误的是 ()

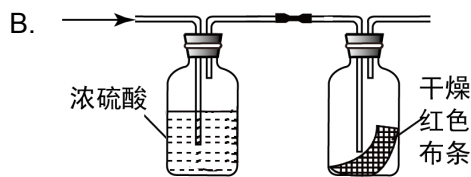
- A. $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 制得 FeCl_2 ，应在干燥的 HCl 气流中加热
- B. FeCl_2 制得纳米级 **Fe**，应先通入 N_2 再通入 H_2
- C. H_2 在该流程中充当还原剂
- D. 纳米级 **Fe** 属于胶体
- 2 樟脑具有通关窍、利滞气、辟秽浊、杀虫止痒、消肿止痛的功效，《炼方》中对煎樟脑法有如下叙述：用樟木新者切片，以井水浸三日三夜，入锅煎之，柳木频搅。待汁减半，柳上有白霜，即滤去滓，倾入瓦盆内。经宿，自然结成块也。有关樟脑提取过程中未涉及的操作是 ()
- A. 萃取 B. 过滤 C. 蒸馏 D. 蒸发结晶
- 3 2018年11月4日，福建泉州发生“碳九”泄漏事故，造成环境污染和人体不适。“碳九”主要指催化重整和裂解制乙烯副产的含九个碳原子的芳烃馏分，主要组分有异丙苯、正丙苯、乙基甲苯等。下列说法正确的是 ()
- A. 异丙苯、正丙苯、乙基甲苯互为同分异构体，其性质相同
- B. 异丙苯、正丙苯在苯环上的二氯代物种数相同
- C.  所有碳原子不可能在同一平面上

D. 异丙苯不能被酸性 KMnO_4 溶液氧化

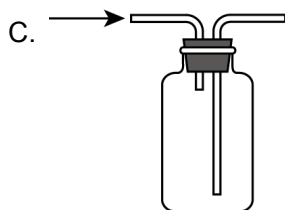
4 下列制取 Cl_2 、探究其漂白性，收集并进行尾气处理的原理和装置不合理的是 ()



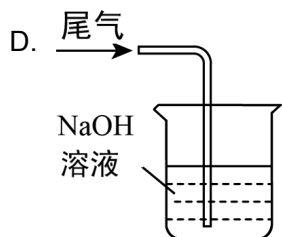
制取 Cl_2



探究漂白性



收集 Cl_2

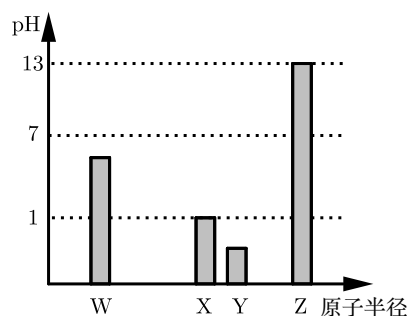


尾气处理

5 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 含 1 mol 碳原子的金刚石中，共价键数为 $4N_A$
- B. 常温常压下， 16 g O_2 和 O_3 的混合气体中含有的原子数为 N_A
- C. 常温下， $\text{pH} = 1$ 的盐酸中由水电离的 H^+ 数为 $1 \times 10^{-13} N_A$
- D. 标准状况下， 22.4 L NO 和 11.2 L O_2 ，混合后得到 NO_2 分子数为 N_A

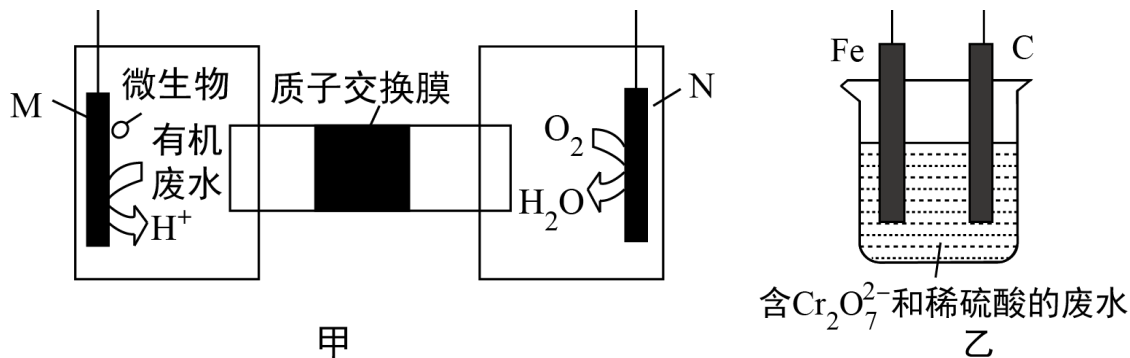
6 W 、 X 、 Y 、 Z 均为短周期主族元素， 25°C 时，其最高价氧化物对应的水化物溶液（浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ）的 pH 和原子半径的关系如图所示，下列有关说法错误的是 ()



- A. 简单离子的还原性： $\text{X} > \text{Y}$
- B. 气态氢化物的热稳定性： $\text{X} > \text{Y}$
- C. 工业上常用电解熔融 Z 的氯化物制备其单质
- D. W 的最高价氧化物与 Z 的最高价氧化物对应的水化物反应后生成的盐的水溶液呈碱性

7 某装置由甲、乙两部分组成（如图所示），甲是将废水中乙二胺 $[\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2]$ 氧化为环境友好物质形成的化学电源；乙是利用装置甲模拟工业电解法来处理含 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的酸性废水的装置，电解过程中溶液中发生反应：

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。当电池工作时，下列说法错误的是 ()



- 甲
- 乙
- 含 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和稀硫酸的废水
- A. 乙池中的铁棒应与甲池中 N 极相连
- B. M 极电极反应式： $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2 + 4\text{H}_2\text{O} - 16\text{e}^- = 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{N}_2 \uparrow + 16\text{H}^+$
- C. 最终乙池中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀
- D. 若溶液中减少了 $1 \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ，则电路中转移了 6 mol 电子

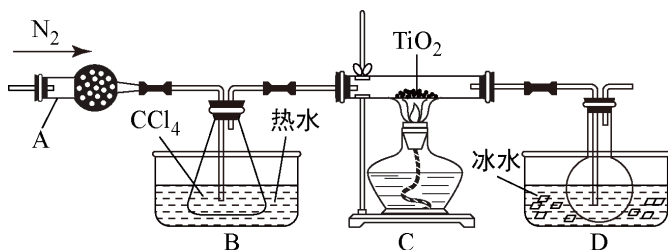
二、实验题

(共3小题，共43分。)

8

实验室利用反应 $\text{TiO}_2(\text{s}) + \text{CCl}_4(\text{g}) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，在无水无氧条件下制不错

TiCl_4 ，实验装置示意图如下：



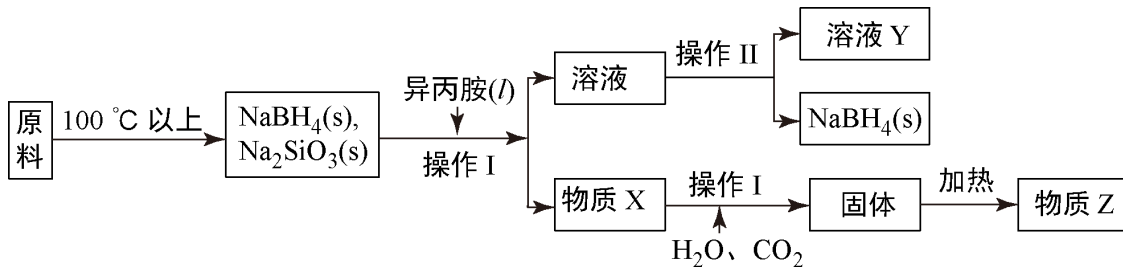
已知： CCl_4 的熔点 -23°C ，沸点 76°C ，能与 TiCl_4 的熔点 -25°C ，沸点 136°C ，遇潮湿空气产生白雾。

实验步骤：①组装仪器，检查装置气密性，加入药品；②通入 N_2 ，一段时间后点燃酒精灯；③反应结束后，熄灭酒精灯，冷却至室温后停止通入 N_2 。

- (1) 仪器 A 中装的试剂不可能是 _____ (填标号)。
- A. 碱石灰 B. 无水硫酸铜 C. 氧化钙 D. 烧碱
- (2) 装置 B 中热水的作用是 _____；盛放 CCl_4 的仪器的名称是 _____。欲分离 D 中的液态混合物，所采用操作的名称是 _____。
- (3) 反应结束后若装置 C 没有冷却至室温就停止通入氮气，造成的后果是 _____。
- (4) 某同学认为该实验有明显的缺陷，该缺陷是 _____。
- (5) 实验室用含量为 80% 的 TiO_2 10 g，用上述方法制备 TiCl_4 ，最终得到 16 g 的产品，则 TiO_2 的转化率为 _____ % (计算结果保留 1 位小数)。

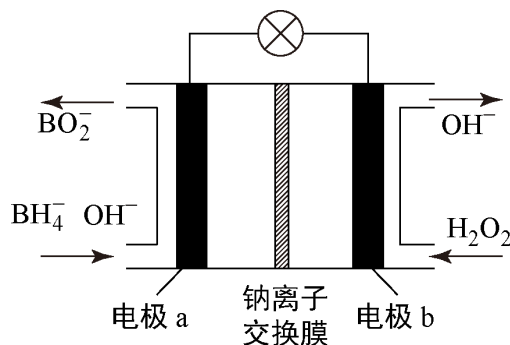
(6) TiCl_4 还可由 TiO_2 和焦炭、氯气在加热条件下反应制得，同时生成一种还原性有毒气体，反应的化学方程式为_____。

9 硼氢化钠 (NaBH_4 , $M = 38 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 在有机合成中被称为“万能还原剂”，它的特点是性能稳定，还原时有选择性。采用 NaBO_2 、 SiO_2 、 Na 、 H_2 为原料制备 NaBH_4 的流程如图所示。



已知： NaBH_4 可溶于异丙胺（沸点： 33°C ）。

- (1) NaBH_4 与 NaBO_2 中的 B 元素的化合价相同，则 NaBH_4 中 H 元素的化合价为_____。
- (2) 制取 NaBH_4 的化学方程式为_____。
- (3) 以上流程中可以循环使用的物质有_____。
- (4) 某新型电池，以 NaBH_4 和 H_2O_2 作原料，该电池可用作深水勘探等无空气环境电源，其工作原理如图所示。



写出电极 a 上的电极反应式_____；其中 Na^+ 向_____（填“a”或“b”）极迁移。

- (5) NaBH_4 具有还原性，可利用间接碘量法测定其纯度，具体操作如下：准确称取样品 2.0 g ，用 NaOH 溶液溶解配成 100 mL 溶液，取样品液 10.00 mL 于碘量瓶中，加入 0.2 mol/L 的 KIO_3 标准溶液 20.00 mL ，混匀，发生反应：

$$3\text{NaBH}_4 + 4\text{KIO}_3 = 3\text{NaBO}_2 + 4\text{KI} + 6\text{H}_2\text{O}$$
 处理溶液中剩余的 KIO_3 ，需再加入足量的 KI 固体，加入稀 H_2SO_4 酸化和 1 mL 淀粉溶液，溶液变蓝。最后用 0.1 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液滴定，滴定至终点消耗 24.00 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液（已知： $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ ）。请写出溶液中加入 KI 和稀硫酸时发生反应的离子方程式_____；样品中 NaBH_4 的质量分数为_____（整个过程忽略空气的干扰）。

NH_3 是一种重要的化工原料, 其合成及应用一直备受广大化学工作者的关注。 N_2 和 H_2 生成

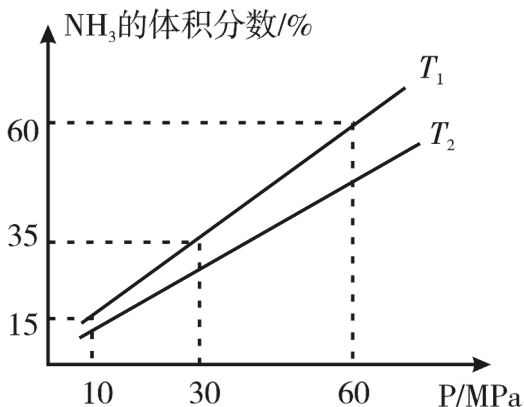
NH_3 的反应为: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(1) 已知: $\text{N}_2(\text{g}) \xrightarrow{946 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}} 2\text{N}(\text{g})$; $\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}} 2\text{H}(\text{g})$, 则断开 1 mol $\text{N}-\text{H}$ 键所需的能量是 _____ kJ。

(2) 有利于提高合成氨平衡产率的条件是 ()

A. 低温 B. 高温 C. 低压 D. 高压 E. 催化剂

(3) 向一个恒温恒压容器充入 1 mol N_2 和 3 mol H_2 模拟合成氨反应, 下图为不同温度下平衡混合物中氨气的体积分数与总压强 (P) 的关系图。若体系在 T_1 、60 MPa 下达到平衡。



① 此时 NH_3 的平衡分压为 _____ MPa, 平衡常数 $K_P = \text{_____} (\text{MPa})^{-2}$ (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压 \times 物质的量分数; 计算结果保留 3 位小数)。

② T_1 _____ T_2 (填“>”、“<”或“=”)。

(4) 合成氨反应在催化剂作用下的反应历程为 (*表示吸附态):

第一步 $\text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}^*$; $\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}^*$ (慢反应)

第二步 $\text{N}^* + \text{H}^* \rightleftharpoons \text{NH}^*$; $\text{NH}^* + \text{H}^* \rightleftharpoons \text{NH}_2^*$; $\text{NH}_2^* + \text{H}^* \rightleftharpoons \text{NH}_3^*$ (快反应)

第三步 $\text{NH}_3^* \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g})$ (快反应)

比较第一步反应的活化能 E_1 与第二步反应的活化能 E_2 的大小: E_1 _____ E_2 (填“>”、“<”或“=”), 判断理由是 _____。

(5) 胼 (N_2H_4) 又称为联氨, 可作为箭发动机的燃料。胼分子的电子式为 _____; 氨与

NaClO 溶液反应可制备胼, 其反应的离子方程式

为 _____。

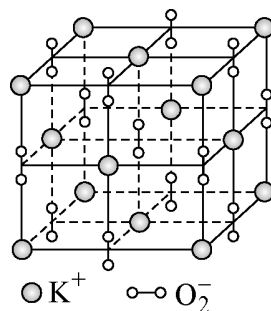
三、选做题

(共2小题, 共30分。)

[化学-选修3: 物质结构与性质]

钾的化合物广泛存在于自然界中。回答下列问题:

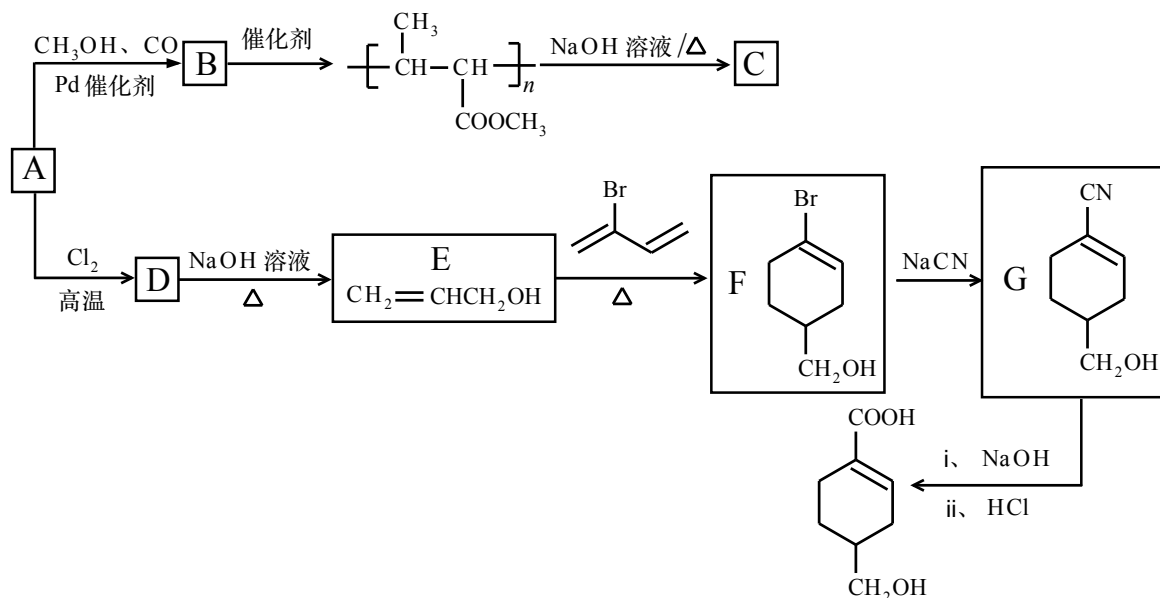
- (1) 钾的焰色反应呈紫色，发生焰色反应的原因是_____。
- (2) 基态 **K** 原子的电子排布式是_____，其原子核外有_____种运动状态不同的电子。钾元素和钒元素属于同一周期， VO_4^{3-} 的中心原子价层孤电子对数目为_____，一个 VO_4^{3-} 离子中含有_____个 σ 键。
- (3) 叠氮化钾 (KN_3) 热分解可得纯 N_2 ； $2\text{KN}_3(\text{s}) = 2\text{K}(\text{l}) + 3\text{N}_2(\text{g})$ ，下列有关说法正确的是_____（填标号）。
- A. NaN_3 与 KN_3 结构类似，前者晶格能较小
- B. CO_2 与 N_3^- 互为等电子体
- C. KN_3 晶体中 N_3^- 的空间构型为直线型
- D. 氮气常温下很稳定，是因为氮的电负性小
- (4) KOCN 可制药原料， OCN^- 中所含三种元素的第一电离能从大到小的顺序为_____（用元素符号表示）； OCN^- 的中心原子的杂化方式为_____。
- (5) 钾在氧气中燃烧时得到 KO_2 ，其晶胞结构如图所示。晶体中 K^+ 的配位数为_____，若该氧化物的密度是 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，则晶胞中最近的两个钾离子间的距离为_____ pm（列出计算式，用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值）。



[化学-选修5：有机化学基础]

12

A (C_3H_6) 是基本有机化工原料。由 **A** 制备聚合物 **C** 和 $\text{HOH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 的合成路线（部分反应条件略去）如图所示。



回答下列问题：


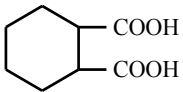
(1) **A** 的化学名称为 _____。

(2) 由 $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}-\text{CH} \\ | \\ \text{COOCH}_3 \end{array} \right]_n$ 生成 **C** 的反应类型是 _____。

(3) **D** 的结构简式为 _____；**F** 的分子式为 _____。

(4) $\text{HOH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 发生缩聚反应生成的有机物中的含氧官能团名称是 _____。

(5) **B** 的同分异构体中，与 **B** 具有相同的官能团且能发生银镜反应的结构简式（核磁共振氢谱为 **3** 组峰，峰面积之比为 **6 : 1 : 1**） _____。

(6) 设计由  和乙烯为起始原料制备  的合成路线 _____（无机试剂任选）。