

湖北省新高考联考协作体 2020-2021 学年高二下学期期末考试

化学试题

考试时间：2021 年 7 月 3 日 下午 14:30-17:05 试卷满分：100 分

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考号等填写在答题卡和试卷指定的位置上。
2. 回答选择题时，选出每题答案后，用铅笔把答案卡对应题目的答案标号涂黑。如需要改动，先用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在试卷上无效。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Si-28 P-31 Cl-35.5 Fe-56

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中。只有一项是符合题目要求的。

1. 下列说法正确的是 ()

- A. 向鸡蛋清溶液中加入浓的硫酸钠溶液或福尔马林，蛋白质均会变性。
- B. 淀粉溶液中加入硫酸，加热 5 分钟，再加入少量银氨溶液，加热，有光亮的银镜生成。
- C. 黄酒中某些微生物使乙醇氧化为乙酸，于是酒就变酸了。
- D. 乙烯和聚氯乙烯都能发生加成反应。

2. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ()

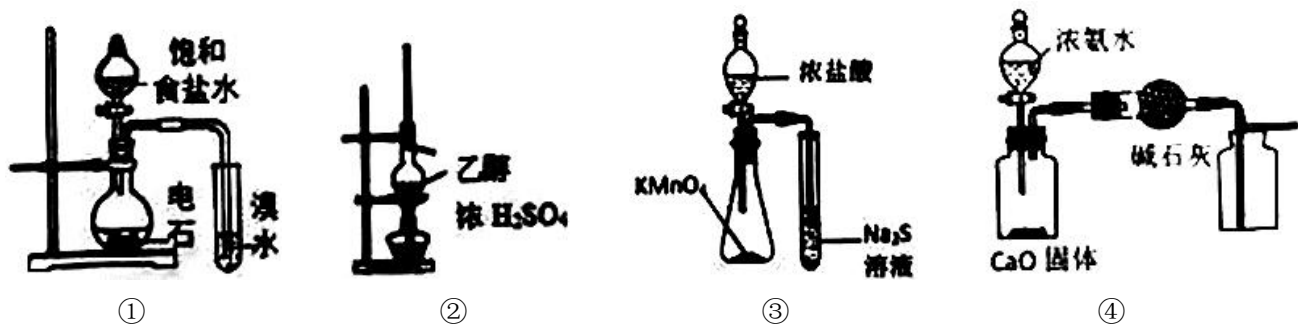
- A. 16.25g FeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数为 $0.1 N_A$
- B. 1mol C_9H_{20} 中含有共价键数目为 $28 N_A$
- C. 标准状况下，448mL 二氯甲烷中含有分子数为 $0.02 N_A$
- D. $n(\text{H}_2\text{SO}_3)$ 和 $n(\text{HSO}_3^-)$ 之和为 1mol 的 KHSO_3 溶液中，含有 K^+ 数目为 N_A

3. 下列叙述错误的是 ()

- ①热稳定性： $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{H}_2\text{S}$
- ②最外层两个电子的元素不一定在第 II A 族
- ③ NaHSO_4 晶体溶于水时，离子键被破坏，共价键不受影响
- ④元素周期表中从 III B 族到 II B 族 10 个纵行的元素都是金属元素
- ⑤金刚石和石墨互为同素异形体，熔点和硬度都很高
- ⑥氯的各种含氧酸的酸性由弱到强排列为 $\text{HClO} < \text{HClO}_2 < \text{HClO}_3 < \text{HClO}_4$
- ⑦两个非金属元素原子间只可能形成共价键，而含金属元素的化合物中一定含离子键

- A. ②④⑥⑦ B. ①⑤⑥⑦ C. ②③④⑤ D. ①③⑤⑦

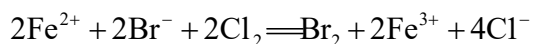
4. 下列实验操作或装置正确的是 ()



- A. 利用①所示装置证明了乙炔能使溴水褪色。
- B. 利用②所示装置制取乙烯
- C. 利用③所示装置可以比较 KMnO_4 、 Cl_2 、S 的氧化性
- D. 利用④所示装置制取并收集干燥纯净的 NH_3

5. 下列离子方程式书写正确的是 ()

- A. 向硫酸铝溶液中滴加碳酸钠溶液: $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} = \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow$
- B. 向 KI 与稀硫酸的混合溶液中通入氧气: $4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 6\text{I}^- = 3\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 已知还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$, a mol FeBr_2 溶液中通入 a mol Cl_2 :



- D. 在澄清石灰水中加入过量的碳酸氢钠溶液: $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

6. 下面关于四种微粒的比较正确的是 ()

①基态原子的电子排布式: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; ②价电子排布式: $3s^2 3p^3$;

③2p 轨道为半充满的原子; ④原子的 2p 轨道上只有两对成对电子

- A. 原子半径: ② > ① > ③ > ④
- B. 最高正化合价: ④ > ① > ③ = ②
- C. 电负性: ④ > ③ > ② > ①
- D. 第一电离能: ④ > ③ > ① > ②

7. 华蓝颜料又称铁蓝, 为红光深蓝色粉末, 色泽鲜艳, 着色力强, 化学式为 $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$, 下列说法正确的是 ()

- A. Fe^{3+} 的价电子排布式为 $3d^3 4s^2$
- B. 该物质中 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 数目之比为 3: 4
- C. 1mol 该物质中含 σ 数目为 $18 N_A$
- D. 该物质中只存在共价键和配位键, 不存在离子键

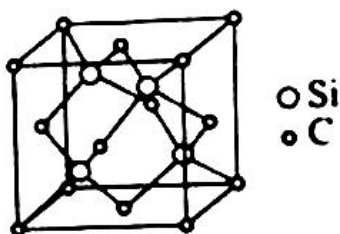
8. 下列说法中错误的是 ()

- A. 邻羟基苯甲酸的熔、沸点比对羟基苯甲酸的低
- B. 碘易溶于四氯化碳, CS_2 在水中的溶解度很小都可用“相似相溶”原理解释

C. 向含 $0.1\text{mol } [\text{Co}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 的水溶液中加入足量 AgNO_3 溶液只生成 0.1mol AgCl

D. 液态氟化氢中氟化氢分子之间形成氢键，可写为 $(\text{HF})_n$ ，则 NO_2 分子间也是因氢键而聚合形成 N_2O_4

9. 碳化硅 (SiC) 俗称金刚砂，与金刚石具有相似的晶体结构，硬度为 9.5，熔点为 2700°C ，其晶胞结构如图所示。下列说法错误的是 ()



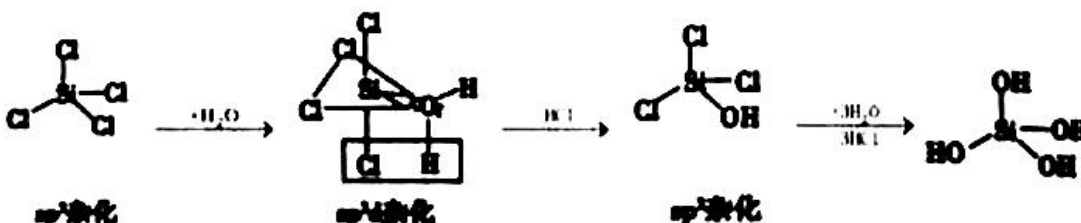
A. SiC 晶体中碳原子和硅原子均采用 sp^3 杂化

B. 距离硅原子最近的硅原子数为 12

C. 金刚石的熔点低于 2700°C

D. 若晶胞参数为 $a\text{ pm}$ ，则该晶体的密度为 $\frac{160}{6.02 \times 10^{-23} a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

10. 已知： SiCl_4 发生水解反应的机理如图：



下列叙述正确的是 ()

A. SiCl_4 的键角与白磷 (P_4) 的键角相同

B. H_4SiO_4 脱水后加热分解得到的晶体中每个 Si 可参与形成 12 个 12 元环

C. SiO_2 和 SiCl_4 均属于共价晶体 (原子晶体)

D. CCl_4 不能按照上述机理发生水解反应，原因是 C 的原子半径小

11. 下列叙述错误的是 ()

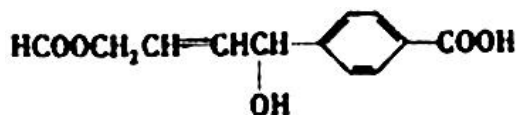
A. 1, 3-丁二烯分子中所有原子可能共平面。

B. 互为同分异构体

C. 分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{BrCl}$ 的有机物共有 14 种 (不含立体异构)。

D. 分子式为 $\text{C}_3\text{H}_{10}\text{O}_2$ 并能与 NaOH 溶液反应的有机物有 13 种。

12. 下面是某有机化合物的结构简式，有关它的叙述正确的是（ ）



- A. 1mol 该有机物可以与 3mol NaOH 发生反应
 B. 该有机物的分子式为 $C_{12}H_{11}O_5$
 C. 1mol 该有机物可以和 6mol H_2 发生反应
 D. 1mol 该有机物分别与足量 Na 或 $NaHCO_3$ 反应，产生的气体在相同条件下体积相等

13. 下列说法错误的是（ ）

A. 叠氮酸 (HN_3) 与 CH_3COOH 酸性相近，则 NaN_3 溶液中离子浓度大小顺序为：

$$c(Na^+) > c(N_3^-) > c(OH^-) > c(H^+)$$

B. ①100mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaHCO_3$ 、②100mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 两种溶液中水电离出的 H^+ 个数：

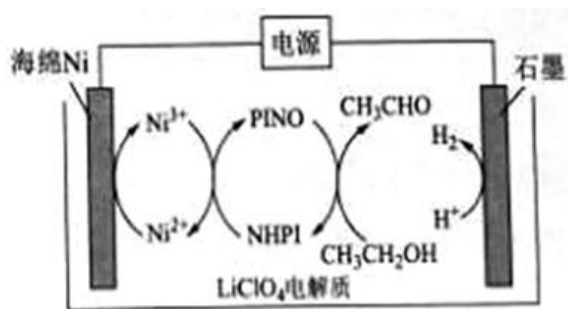
$$② > ①$$

C. NH_4Cl 、 CH_3COONa 、 $NaHCO_3$ 、 $NaHSO_4$ 溶于水，对水的电离都有促进作用

D. 室温下，向 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4HSO_4 溶液中滴加 NaOH 溶液至中性：

$$c(Na^+) > c(SO_4^{2-}) > c(NH_4^+) > c(OH^-) = c(H^+)$$

14. 在 N-羟基邻苯二甲酰亚胺 (NHPI) 介质中，可实现醇向醛的转化，原理如图。下列说法错误的是（ ）



- A. 石墨电极作阴极
 B. 理论上 NHPI 的总量在反应前后不变
 C. $CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{通电}} CH_3CHO + H_2 \uparrow$
 D. 每消耗 1mol 乙醇，产生 22.4mL 氢气

15. a、b、c、d 为四种短周期元素，原子序数依次增大，他们的最高价氧化物对应的水化物分别为甲、乙、丙、丁。常温下甲、丙、丁均可与乙反应生成盐和水。 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 甲、丙、丁溶液的 pH 分别为 13、0.7、1 (已知 $\lg 2 = 0.3$)。下列说法正确的是（ ）

- A. c 的最高价氧化物的分子构型为三角锥形
 B. a、b 分别与 d 形成的化合物均为离子化合物

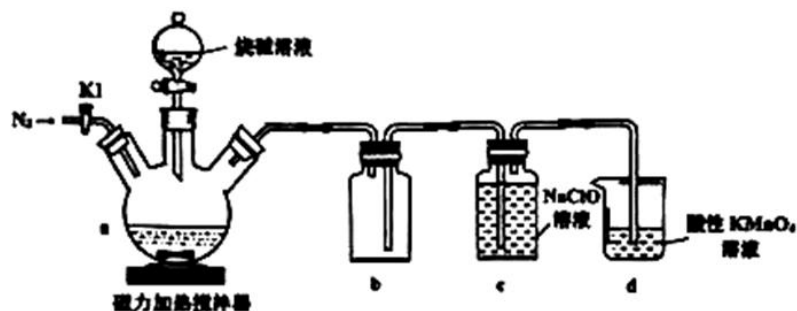
C. b、c 的简单离子都会影响水的电离平衡

D. 乙在浓氨水中能溶解

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. (14 分)

次磷酸钠 (NaH_2PO_2) 是有机合成的常用还原剂，一般制备方法是黄磷 (P_4) 和过量烧碱溶液混合、加热，生成次磷酸钠和 PH_3 ， PH_3 是一种无色、有毒且能自燃的气体，有强还原性。实验装置如图所示：



回答下列问题：

(1) 在 a 中加入黄磷、活性炭粉末，打开 K_1 ，通入 N_2 一段时间，关闭 K_1 ，打开磁力加热搅拌器，滴加烧碱溶液。

① 已知 NaH_2PO_2 能与盐酸反应但不能与 NaOH 溶液反应，则次磷酸 (H_3PO_2) 是_____元弱酸。

② 反应开始时，首先打开 K_1 ，通入 N_2 一段时间，其目的是_____。

③ 为了尽可能避免 PH_3 造成的空气污染，拆卸装置前还要进行的一项操作是_____，a 中反应的化学方程式为_____。

(2) 装置 c 中的 NaClO 溶液吸收 PH_3 生成 NaH_2PO_2 和 NaCl ，相关物质溶解度(S)如下，通过_____的方法可分离出 NaH_2PO_2 固体。装置 d 的作用是_____。

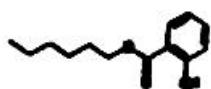
	S (25℃)	S (100℃)
NaCl	37	39
NaH_2PO_2	100	667

(3) 产品纯度测定：

取产品 m g 配成 250mL 溶液，取 25mL 于锥形瓶中，然后用 0.01mol/L KMnO_4 ，标准溶液滴定至终点（氧化产物是 PO ），达到滴定终点时消耗 V mL KMnO_4 标准溶液，产品纯度为_____。

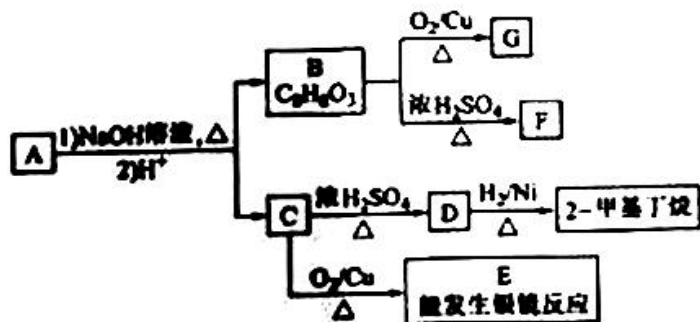
17. (14 分)

邻羟基苯甲酸己酯的结构简式为：



，具有青草香味，无色至浅黄色液体，不溶于水，易溶于乙

醇、乙醚，用作化妆品香料的定香剂，也用作烟草香精，它一种同分异构体 A 具有如下转化关系：



已知：

分子中有一个碳原子连接着 4 个不同的原子或原子团，且 1mol C 和足量金属 Na 反应能产生 0.5mol H_2 ；

②F 中除了含有 1 个苯环外，还含有 1 个五元环

(1) B 的结构简式为：_____，有关 B 的说法正确的是：_____

a. 可以发生加成反应、取代反应、氧化反应。

b. 分子中所有原子一定共平面。

c. 核磁共振氢谱有 4 个峰。

d. 分子中碳原子的杂化类型为 sp^2 、 sp^3

(2) 写出 A 和 NaOH 溶液反应的化学方程式_____；

(3) B 生成 F 的反应类型是_____；C 生成 D 的反应类型是_____；

(4) 化合物 B 有多种同分异构体，写出符合下列条件的同分异构体的结构简式

a. 属于芳香族化合物

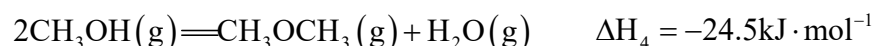
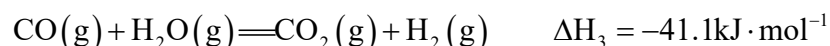
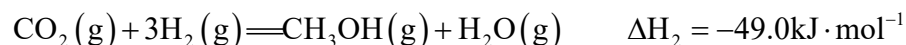
b. 能发生银镜反应

c. 1mol 该有机物最多与 3mol NaOH 发生反应

d. 酸性条件下能发生水解反应且其中一种产物的苯环上的一氯代物只有两种

18. (15 分)

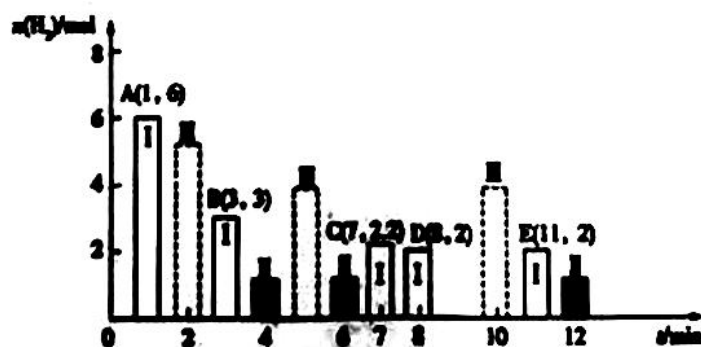
I. 二甲醚又称甲醚，简称 DME，结构简式为 CH_3OCH_3 ，是一种无色气体，被称为 21 世纪的新型燃料，它清洁、高效、具有优良的环保性能，在医药、燃料、农药工业中有许多独特的用途。



由 H_2 和 CO 直接制备二甲醚（另一产物为水蒸气）的热化学方程式为_____

(2) $T^\circ C$ 时，在 2L 密闭容器中充入 4mol CO 和 8mol H_2 发生制备二甲醚的反应：

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (没有配平), 测得环的物质的量随时间的变化情况如图中状态 I 所示。



① $T^\circ\text{C}$ 时, 反应的平衡常数 $K_1 =$ _____。

② 若仅改变某一条件, 测得 B 的物质的量随时间的变化情况如图中状态 II 所示, 则 K_1 _____ K_2 (填“>”、“<”或“=”)。

③ 若仅改变某一条件, 测得 B 的物质的量随时间的变化情况如图中状态 III 所示, 则改变的条件可能是 _____。

(3) 燃料电池是一种绿色环保、高效的化学电源。二甲醚还可作燃料电池的燃料, 以熔融 Na_2CO_3 作为电解质, 一极充入二甲醚, 另一极充入空气和 CO_2 气体, 该电池的负极反应式为 _____。

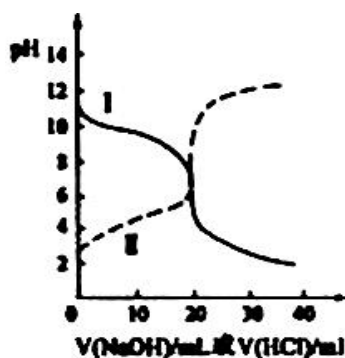
用该二甲醚燃料电池电解 300mL 饱和食盐水。电解一段时间后, 当溶液的 pH 值为 13 (室温下测定) 时, 消耗二甲醚的质量为 _____ g。(忽略溶液体积变化, 不考虑损耗)

II. 25°C 时, 部分物质的电离平衡常数如表所示:

化学式	CH_3COOH	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	H_2CO_3	H_2SO_3	H_2S
电离平衡常数	1.7×10^{-5}	1.7×10^{-5}	$K_1 = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_2 = 5.6 \times 10^{-11}$	$K_1 = 1.3 \times 10^{-2}$ $K_2 = 6.3 \times 10^{-4}$	$K_1 = 1.3 \times 10^{-7}$ $K_2 = 7.1 \times 10^{-15}$

请回答下列问题:

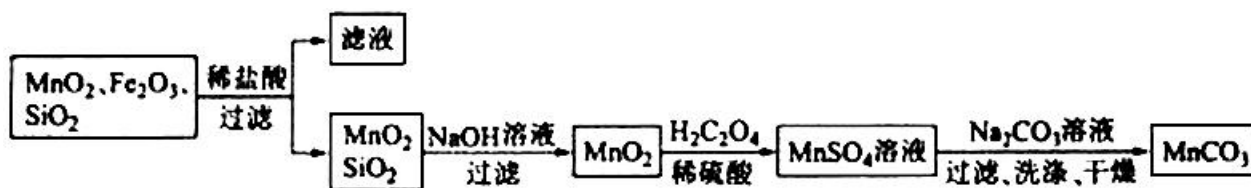
- 25°C 时, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 溶液呈 _____ (填“酸性”、“碱性”或“中性”)
- 用足量 Na_2CO_3 溶液吸收工业尾气中少量 SO_2 气体, 发生反应的离子方程式为 _____。
- 25°C 时, 取浓度均为 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的醋酸溶液和氨水溶液各 20.00mL, 分别用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液、 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸进行中和滴定, 滴定过程中溶液 pH 随滴加溶液的体积变化关系如图所示。下列说法错误的是 ()



- a. 曲线 I，滴加溶液到 10mL 时： $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- b. 当 NaOH 溶液和盐酸滴加至 20.00mL 时，曲线 I 和 II 刚好相交
- c. 曲线 II：滴加溶液到 10.00mL 时，溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+)$
- d. 在逐滴加入 NaOH 溶液或盐酸至 40.00mL 的过程中，水的电离程度先增大后减小

19. (12 分)

碳酸锰 (MnCO_3) 是高性能磁性材料，广泛用于电子工业，也用于化工、医药等行业。以某矿物加工过程中产生的滤渣 (主要成分为 MnO_2 、 Fe_2O_3 含少量 SiO_2) 为原料制备 MnCO_3 的流程如图：



回答下列问题：

- (1) 锰、铁在元素周期表中均属于_____ (填标号)。
- a. 短周期元素 b. 第四周期元素 c. 副族元素 d. 过渡元素
- (2) 上述流程中的滤液经蒸干、灼烧可得到副产品，其化学式为_____。
- (3) 写出 MnO_2 转化为 MnSO_4 这一反应的离子方程式为_____。
- (4) 已知：25℃， $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}} = 1.9 \times 10^{-13}$ 。若 MnSO_4 溶液的浓度为 $1.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，制备 MnCO_3 时为避免沉淀中混有 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ，需控制溶液的 pH 不超过_____。
- (5) MnSO_4 溶液和 Na_2CO_3 溶液混合产生 MnCO_3 的沉淀，经过过滤、洗涤、干燥可获得 MnCO_3 过滤时需要用到的玻璃仪器有：烧杯、_____。请你简述证明沉淀洗涤干净的操作方法：_____。