

昆山市 2023-2024 学年第二学期高二化学期中考试模拟试题

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 S 32 Cl 35.5 K 39 Ba 137

第I卷(选择题, 共 42 分)

一、单项选择题：共 14 题，每题 3 分，共 42 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列措施能促进水的电离，并使 $c(H^+) > c(OH^-)$ 的是

- A. 向水中加入少量 NaCl
 B. 将水加热煮沸
 C. 向水中加入少量 Na_2CO_3
 D. 向水中加入少量 NH_4Cl

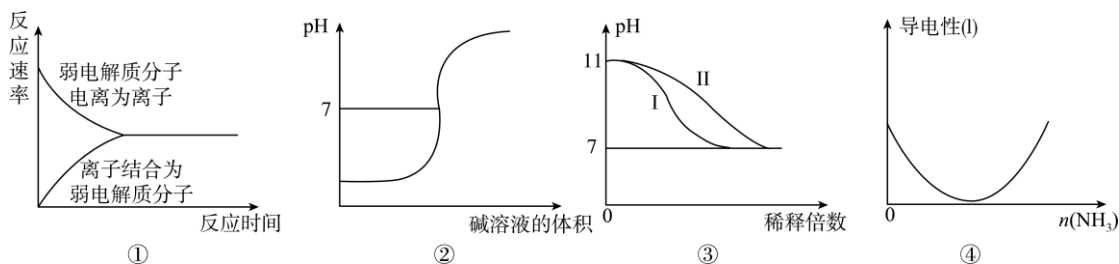
2. 下列有关化学用语表达正确的是

- A. $AlCl_3$ 溶液中 Al^{3+} 的水解反应方程式： $Al^{3+} + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3H^+$
 B. $CaCO_3$ 的溶解平衡表达式： $CaCO_3(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$
 C. HCO_3^- 的水解方程式： $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CO_3^{2-}$
 D. H_2CO_3 的电离方程式： $H_2CO_3 \rightleftharpoons 2H^+ + CO_3^{2-}$

3. 盐类水解在生产、生活中应用广泛，下列物质的用途与盐类水解无关的是

- A. 用可溶性铁盐和铝盐作自来水的净水剂
 B. 用 Na_2CO_3 溶液处理锅炉里的 $CaSO_4$ 水垢
 C. 用饱和 $NaHCO_3$ 溶液与 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液作泡沫灭火剂原料
 D. 利用加热 $TiCl_4$ 溶液的方法制取 $TiO_2 \cdot xH_2O$ ，进而制备纳米级 TiO_2

4. 化学常用图像直观地描述化学反应的进程或结果。下列图像描述不正确的是



- A. 图①表示弱电解质在水中建立电离平衡的过程
 B. 图②表示强碱滴定强酸的滴定曲线
 C. 图③表示 25°C 时分别稀释 pH=11 的 NaOH 溶液和氨水时溶液 pH 的变化，曲线 II 表示氨水
 D. 图④可表示 CH_3COOH 溶液中通入 NH_3 至过量的过程中溶液导电性的变化

5. 下列物质性质与用途具有对应关系的是

- A. H_2S 具有还原性, 可除去废水中的 Hg^{2+} B. 硫酸铜溶液呈酸性, 可用作泳池杀菌剂
C. NaHCO_3 受热易分解, 可用作泡沫灭火剂 D. ClO_2 具有强氧化性, 可用于水体消毒

6. 下列说法正确的是

- A. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液加水稀释后, $n(\text{H}^+)$ 减小, 醋酸的电离程度增大
B. 同温度下, $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液 $\text{pH} = a$, $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液 $\text{pH} = b$, 则 $a + 1 > b$
C. 常温下, $\text{pH} = 2$ 和 $\text{pH} = 12$ 的两种溶液等体积混合后, 溶液中 H^+ 的物质的量浓度一定等于 $1 \times 10^{-7} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
D. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 溶液中: $c(\text{NH}_4^+) = 2[c(\text{S}^{2-}) + c(\text{HS}^-) + c(\text{H}_2\text{S})]$

7. 已知 25°C 时, $K_a(\text{HClO}) = 4.0 \times 10^{-8}$ 。下列关于 NaClO 溶液说法正确的是

- A. $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaClO}$ 溶液中: $(\text{Na}^+) > c(\text{ClO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
B. 长期露置在空气中, 释放 Cl_2 , 漂白能力减弱
C. 25°C , $\text{pH} = 7.0$ 的 NaClO 和 HClO 的混合溶液中, $c(\text{HClO}) > c(\text{ClO}^-) = c(\text{Na}^+)$
D. 通入过量 SO_2 , 反应的离子方程式为 $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_3^- + \text{HClO}$

8. 已知 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 是一种二元弱酸。室温下, 通过下列实验探究 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的性质。

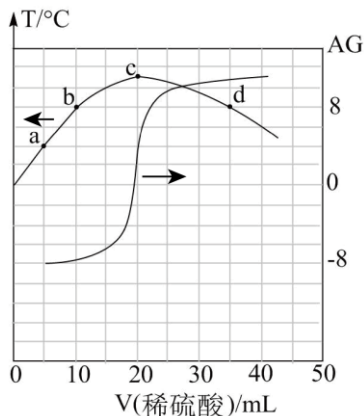
实验	实验操作和现象
1	测得 0.1mol/L 的 KHC_2O_4 溶液的 pH 约为 5.6
2	向硫酸化 KMnO_4 溶液中滴加过量 0.1mol/L 的 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液, 溶液紫红色褪色
3	向 0.1mol/L KHC_2O_4 溶液中加入等体积 0.1mol/L 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 溶液变浑浊
4	向 $5\text{mL} 0.1\text{mol/L}$ KHC_2O_4 溶液中滴加少量 0.1mol/L KOH 溶液, 无明显现象

若忽略溶液混合时的体积变化, 下列说法正确的是

- A. 依据实验 1 推测: $K_w > K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \times K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
B. 依据实验 2 推测: $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液具有较强氧化性
C. 依据实验 3 推测: $K_{sp}(\text{BaC}_2\text{O}_4) < 2.5 \times 10^{-3}$
D. 依据实验 4 推测: 反应后溶液中有 $c(\text{K}^+) = c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

9. 化学中常用 AG 表示溶液的酸度, $AG = \lg \frac{c(H^+)}{c(OH^-)}$ 。室温下, 向 20.00mL 0.10mol·L⁻¹ 的某一元碱 MOH

溶液中滴加未知浓度的稀硫酸溶液, 混合溶液的温度与酸度 AG 随加入稀硫酸体积的变化如图所示。下列说法正确的是



- A. 该硫酸浓度为 0.10mol·L⁻¹
- B. 室温下 MOH 的电离常数 $K_b = 10^{-5}$
- C. b、c、d 三点对应的溶液中, 水的电离程度大小为 $c > b = d$
- D. 稀释 MOH 溶液, MOH 的电离程度增大, $c(OH^-)$ 增大

10. 室温下, 下列实验探究方案能达到探究目的的是

选项	实验探究方案	探究目的
A	向盛有 $Fe(NO_3)_2$ 溶液的试管中滴加几滴稀硫酸, 振荡, 观察溶液颜色变化	SO_4^{2-} 具有氧化性
B	向溶液 X 中加入稀硫酸, 并将产生的无色气体通入澄清石灰水中, 观察是否有沉淀生成	溶液 X 中含有 CO_3^{2-} 或 HCO_3^-
C	用 pH 试纸分别测定浓度均为 0.1mol/L 的 NaCN 和 NaClO 溶液的 pH	$K_a(HClO) > K_a(HCN)$
D	常温下, 向 10mL 0.1mol/L NaCl 溶液中滴加 5 滴 0.1mol/L $AgNO_3$ 溶液, 充分反应后, 再滴加 5 滴 0.1mol/L KI 溶液, 观察沉淀颜色变化	$K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$

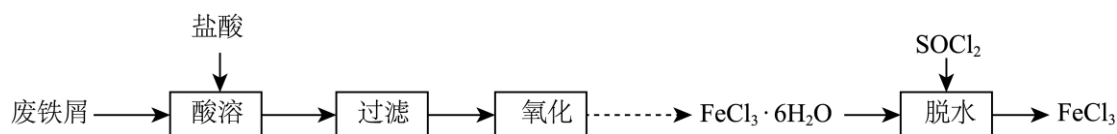
A. A

B. B

C. C

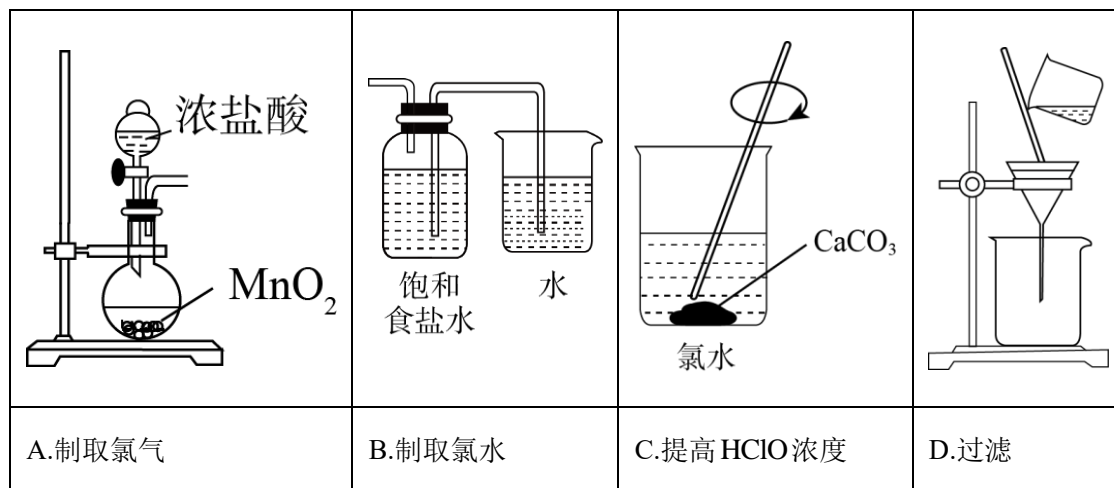
D. D

11. 无水 FeCl_3 常用作芳烃氯代反应的催化剂。以废铁屑(主要成分 Fe , 还有少量 Fe_2O_3 、 C 和 SiO_2) 制取无水 FeCl_3 的流程如下, 下列说法正确的是



- A. “过滤”所得滤液中大量存在的离子有: Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 H^+ 、 Cl^-
- B. “氧化”时可使用新制氯水作氧化剂
- C. 将“氧化”后的溶液蒸干可获得 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- D. “脱水”时加入 SOCl_2 能抑制 FeCl_3 的水解, 原因是 SOCl_2 与水反应生成 H_2SO_4 和 HCl

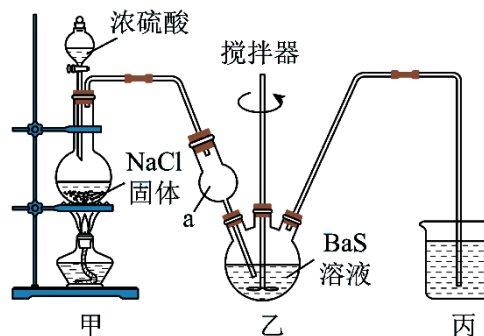
12. 为制取含 HClO 浓度较高的溶液, 下列图示装置和原理均正确, 且能达到实验目的的是



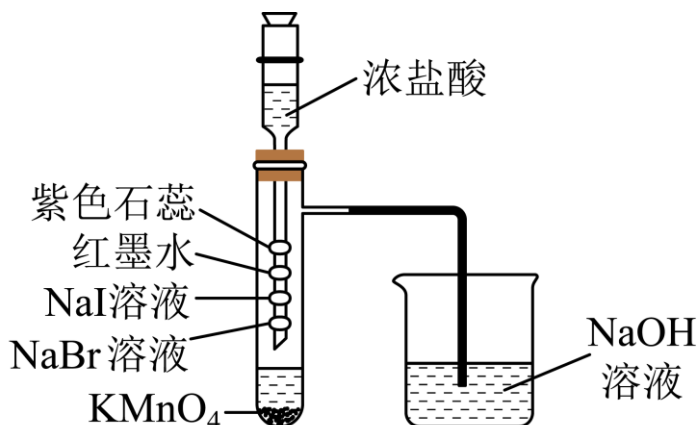
- A. A B. B C. C D. D

13. 实验室以 BaS 为原料制备 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 晶体, 下列有关实验原理、装置和操作说法不正确的是

- A. 根据实验可得酸性顺序: $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HCl} > \text{H}_2\text{S}$
- B. 装置乙中的 a 用于防止倒吸
- C. 将 BaCl_2 溶液蒸发浓缩、降温结晶得到产品
- D. 装置丙用于吸收尾气中的 H_2S



14. 浓盐酸和高锰酸钾在室温下即可制备氯气，用如图装置制备少量的氯气并探究其性质。下列说法正确的是



- A. 高锰酸钾和浓盐酸反应的离子方程式为： $2\text{MnO}_4^- + 10\text{Cl}^- + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
- B. 根据溴化钠和碘化钠中的现象可证明氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
- C. 紫色石蕊试液先变红后褪色，说明氯气具有酸性和强氧化性
- D. 可用饱和食盐水代替 NaOH 溶液吸收多余的氯气

第I卷(非选择题，共 58 分)

二、非选择题：共 4 题，共 58 分

15. I. 已知 $t^\circ\text{C}$ 时， $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液的 $\text{pH}=11$ ， $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液中 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}=10^7$ 。请回答下列问题：

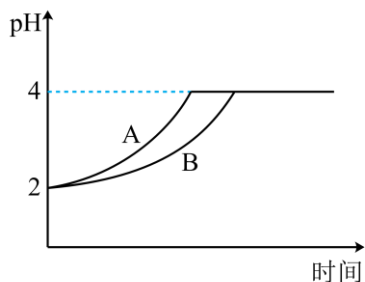
问题：

(1) 该温度下， $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HA}$ 溶液中水电离出的 $c(\text{OH}^-)=$ _____。

(2) 在室温下，蒸馏水稀释 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HA}$ 溶液时，下列呈减小趋势的是_____。

- A. 水的电离程度
- B. $c(\text{A}^-)/c(\text{HA})$
- C. 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{OH}^-)$ 的乘积
- D. 溶液中 $c(\text{A}^-)\cdot c(\text{HA})$ 的值

(3) 室温下，取 $\text{pH}=2$ 的盐酸和 HA 溶液各 100mL ，向其中分别加入适量的 Zn 粒，反应过程中两溶液的 pH 变化如图所示：



①图中表示 HA 溶液 pH 变化曲线的是_____。(填“A”或“B”)

②设 HA 溶液中加入 Zn 的质量为 m_1 ，盐酸中加入 Zn 的质量为 m_2 ，则 m_1 _____ m_2 (填“>”“<”或“=”)。

(4)常温下，用 NaOH 溶液作 CO_2 捕捉剂不仅可以降低碳排放，还可得到 Na_2CO_3 。

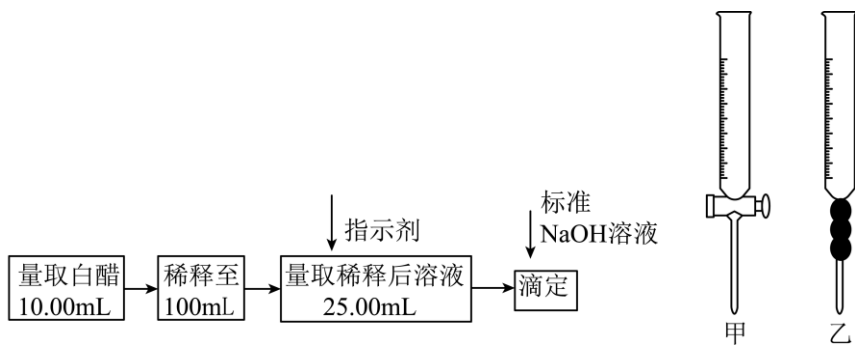
①若某次捕捉后得到 pH=10 的溶液，则溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}):c(\text{HCO}_3^-)=$ _____。(已知：在常温下，

$K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3)=4.5\times 10^{-7}$ 、 $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3)=4.7\times 10^{-11}$)

②现将 2.33g BaSO_4 固体浸泡在 2L 一定浓度的 Na_2CO_3 溶液中，使 BaSO_4 沉淀转化为 BaCO_3 。则发生转化的离子方程式为_____ (同时注明各物质的状态)。理论上至少需要浓度为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液才可以将 BaSO_4 开始转化为 BaCO_3 。(已知：常温下 $K_{sp}(\text{BaSO}_4)\approx 1.0\times 10^{-10}$ ， $K_{sp}(\text{BaCO}_3)\approx 2.5\times 10^{-9}$ ，忽略溶液体积的变化。)

(5)写出 ClO_2 通入 NaOH 和 H_2O_2 的混合溶液中制备亚氯酸钠(NaClO_2)的离子方程式_____。

16. 食醋是日常饮食中的一种调味剂，国家标准规定酿造食醋中醋酸含量不得低于 0.035g/mL，实验室用标准 NaOH 溶液测定食醋中醋酸的浓度，以检测食醋是否符合国家标准，某品牌白醋的醋酸浓度测定过程如图所示，请回答：



(1)选用上述_____ (填“甲”或“乙”)滴定管量取 10.00mL 白醋后，将白醋稀释至 100mL 时，需要使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和_____。

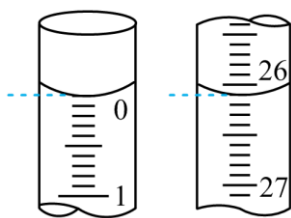
(2)某同学用酸碱中和滴定法测定该品牌白醋的醋酸浓度，当醋酸与氢氧化钠恰好完全反应时，测得溶液

中 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)} = \frac{1}{1.8 \times 10^3}$ ，则此时溶液中的 $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(已知：室温下醋酸的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

(3)根据该同学的计算结果，应该选 $\underline{\hspace{2cm}}$ 作指示剂。(填“酚酞”、“甲基橙”或“石蕊”)

(4)该滴定达到终点时的现象是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(5)某次实验滴定开始和结束时，碱式滴定管中的液面如下图所示，则所用 NaOH 溶液的体积为 $\underline{\hspace{2cm}}$ mL。



(6)用标准的 $0.06000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定上述稀释后的醋酸溶液，滴定结果如下表所示：

滴定次数	待测溶液的体积/mL	标准溶液的体积	
		滴定前刻度/mL	滴定后刻度/mL
1	25.00mL	0.02	25.01
2	25.00mL	0.70	25.71
3	25.00mL	0.50	24.2

则该品牌白醋中醋酸含量为 $\underline{\hspace{2cm}}$ mg/mL。

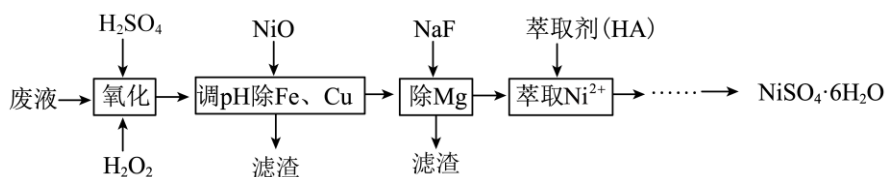
(7)下列操作中，可能使所测白醋中醋酸的浓度数值偏高的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。(填编号)。

- A. 取待测液的滴管，取液前滴定管尖嘴处无气泡，取液后尖嘴处出现气泡
- B. 滴定前盛放白醋稀溶液的锥形瓶用蒸馏水洗净后没有干燥
- C. 碱式滴定管未用标准 NaOH 溶液润洗就直接注入标准 NaOH 溶液
- D. 读取 NaOH 溶液体积时，开始时俯视读数，滴定结束时仰视读数

(8)有一支 50mL 的酸式滴定管，其中盛有溶液，液面恰好在 10.00mL 刻度处，现把管内液体全部放出，用量筒接收，得到溶液的体积是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- A. 等于 10mL
- B. 等于 40mL
- C. 大于 40mL
- D. 不能确定

17. $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 是一种蓝色易溶于水的细粒结晶，主要用于电镀、医药、以及印染工业等。以一种含镍废液(主要成分是 Ni^{2+} 和 Fe^{2+} ，还含有少量 Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Co^{2+})为原料制取 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的过程如下：



已知不同金属离子生成氢氧化物沉淀所需的 pH 如下表。

	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Ni^{2+}	Co^{2+}	Mg^{2+}
开始沉淀的 pH	2.7	7.0	4.4	7.1	7.6	9.3
完全沉淀的 pH	3.7	9.6	6.4	9.2	9.2	10.8

(1)“氧化”时，主要发生反应的离子方程式为_____。

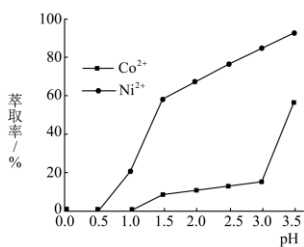
(2)加入 NiO 能除去 Fe 、 Cu 的原因为_____，应调节溶液 pH 的范围为_____。

(3)向“除 Fe 、 Cu ”后的滤液中加入 NaF 溶液，使 Mg^{2+} 转化为 MgF_2 沉淀除去。

①若溶液 pH 偏低，将会导致 MgF_2 沉淀不完全，其原因是_____。

②用 NaF 除镁而不用 Na_2CO_3 ，与反应 $\text{MgCO}_3(\text{s}) + 2\text{F}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{MgF}_2(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 有关，该反应的平衡常数为_____ (结果保留两位有效数字)。[$K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3) = 2.6 \times 10^{-5}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2) = 6.4 \times 10^{-9}$]

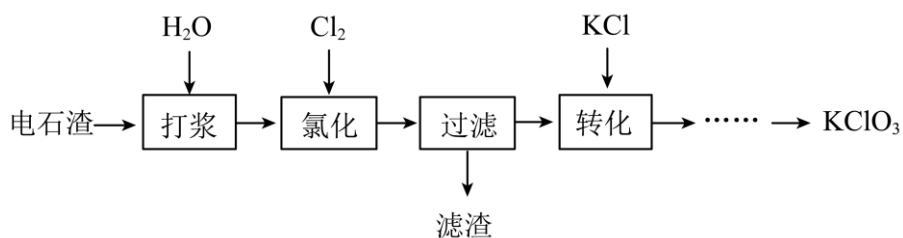
(4) Co^{2+} 、 Ni^{2+} 的萃取率随溶液 pH 变化关系如题图所示。萃取 Ni^{2+} 时应调节溶液 pH 的范围为_____。



(5)通过氧化、除杂(铁、铜、镁)、萃取、反萃取、沉淀等过程，可制备 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。已知 Ni^{2+} 能被有机萃取剂(简称 HA)萃取，其萃取原理可表示为 $\text{Ni}^{2+}(\text{水层}) + 2\text{HA}(\text{有机层}) \rightleftharpoons \text{NiA}(\text{有机层}) + 2\text{H}^+(\text{水层})$ ，则反萃取最好加入的试剂是_____。

A. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ B. H_2SO_4 C. NaOH

18. 以电石渣制备 KClO_3 。电石渣主要成分为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，制备 KClO_3 的流程如下：



已知：氯化时存在 Cl_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 作用生成 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的反应， $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 进一步转化为 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ ，少量 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 热分解为 CaCl_2 和 O_2 。

(1) 生成 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的化学方程式为_____。

(2) 提高 Cl_2 转化为 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 的转化率的可行措施有_____。(填序号)。

A. 适当减缓通入 Cl_2 速率 B. 加水使 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 完全溶解 C. 充分搅拌浆料

(3) 滤液中 CaCl_2 与 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 的物质的量之比 $n[\text{CaCl}_2]:n[\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2]$ _____ 5 : 1 (填“>”、“<”或“=”)。

(4) “转化”时向滤液中加入 KCl 固体将 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 转化为 KClO_3 ，可能的原因是_____。

(5) 该流程制得的 KClO_3 样品中含少量 KCl 杂质，为测定产品纯度进行如下实验：准确称取 5.049g 样品溶于水，配成 250mL 溶液，从中取出 25.00mL 于锥形瓶中，加入适量葡萄糖，加热使 ClO_3^- 全部转化为 Cl^- ，加入少量 K_2CrO_4 溶液作指示剂，用 $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$ 溶液进行滴定至终点，消耗 AgNO_3 溶液体积 21.00mL。计算 KClO_3 样品的纯度。(请写出计算过程)_____

昆山市 2023-2024 学年第二学期高二化学期中考试模拟试题解析

1. D

【分析】 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，溶液呈酸性，再根据影响水的电离的因素：温度、同离子效应、所加物质的酸碱性等具体分析水的电离平衡的移动。

【详解】A. 食盐在水中电离出钠离子与氯离子，两者都不能结合水电离的氢离子或氢氧根离子，不能使氢离子或氢氧根离子浓度变化，平衡不移动，不影响水的电离，溶液呈中性，故 A 不符；

B. 加热时促进水的电离，但是氢离子和氢氧根浓度依然相等，溶液仍然呈中性，故 B 不符；

C. 向水中加入少量 Na_2CO_3 ，碳酸根离子结合水电离生成的氢离子生成碳酸氢根离子，促进水的电离，使溶液中的 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，故 C 不符；

D. 向水中加入少量 NH_4Cl ，铵根离子结合水电离生成的氢氧根离子生成弱碱一水合氨，促进水的电离，使溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，故 D 符合；

故答案为：D。

2. B

【详解】A. 铝离子水解为可逆的， $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ，A 错误；

B. CaCO_3 的溶解平衡为可逆的，表达式： $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ ，B 正确；

C. HCO_3^- 的水解生成碳酸和氢氧根离子： $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ ，C 错误；

D. 碳酸为弱酸分布电离， $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ ，D 错误；

故选 B。

3. B

【详解】A. 用可溶性铁盐和铝盐作自来水的净水剂利用了铝离子、铁离子水解生成氢氧化铝、氢氧化铁胶体，二者可以吸附水中悬浮的难溶性杂质沉降而净水，与盐类的水解有关，故 A 不符合；

B. 用 Na_2CO_3 溶液处理锅炉里的 CaSO_4 水垢，发生沉淀转化

$\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ，将难溶于酸的 CaSO_4 转化为易溶于酸的碳酸钙，而后再用酸去除碳酸钙，与盐类的水解无关，故 B 符合；

C. NaHCO_3 与 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 两种溶液混合，碳酸氢根离子和铝离子发生双水解反应，会迅速产生二氧化碳和氢氧化铝沉淀，与盐类的水解有关，故 C 不符合；

D. TiCl_4 溶于大量水，发生水解反应 $\text{TiCl}_4 + (2+x)\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} + 4\text{HCl}$ ，加入大量水并加热， HCl 挥发，促使水解趋于完全，所得 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 经焙烧得到 TiO_2 ，与盐类的水解有关，故 D 不符合；

故选 B。

4. D

- 【详解】A. 弱电解质存在电离平衡，平衡时正逆反应速率相等，图像符合电离特点，选项 A 正确；
B. 强碱滴定强酸，溶液 pH 增大，存在 pH 的突变，图像符合，选项 B 正确；
C. 25°C 时分别稀释 pH=11 的 NaOH 溶液和氨水，弱碱溶液氨水的 pH 变化小，强碱 NaOH 的 pH 变化大，曲线 II 表示氨水，图像符合，选项 C 正确；
D. 向 CH₃COOH 溶液中通入 NH₃ 生成醋酸铵，体积不变，自由移动离子浓度变大，导电性开始应增强，而不是减弱，图像不符合，选项 D 错误；

答案选 D。

5. D

- 【详解】A. H₂S 做沉淀剂，可除去废水中的 Hg²⁺，生成 HgS 沉淀，A 错误；
B. 硫酸铜溶液中的铜离子能使蛋白质变性，可用作泳池杀菌剂，B 错误；
C. 碳酸氢钠和硫酸铝双水解，生成二氧化碳和氢氧化铝胶体，可用作泡沫灭火剂，C 错误；
D. ClO₂ 具有强氧化性，可以杀菌，用于水体消毒，D 正确；

故答案为：D。

6. B

- 【详解】A. 0.1mol·L⁻¹ 醋酸溶液加水稀释后，促进了醋酸的电离，醋酸的电离程度增大，n(H⁺) 增大，A 错误；
B. 同温度下，0.1mol·L⁻¹ 醋酸溶液 pH = a，加水稀释 10 倍后得到 0.01mol·L⁻¹ 醋酸溶液，溶液的 pH 应为 a+1，但由于 CH₃COOH 为弱酸，稀释促进 CH₃COOH 的电离，产生更多的氢离子，则 a+1 > b，B 正确；
C. 常温下，若 pH=2 盐酸和 pH=12 氨水等体积混合后，NH₃·H₂O 过量，溶液显碱性，则溶液中 H⁺ 的物质的量浓度小于 1×10⁻⁷ mol·L⁻¹，C 错误；
D. 0.1mol·L⁻¹ (NH₄)₂S 溶液中，根据物料守恒，c(NH₄⁺) + c(NH₃·H₂O) = 2[c(S²⁻) + c(HS⁻) + c(H₂S)]，D 错误；

故选 B。

7. C

- 【详解】A. NaClO 溶液中存在电离和水解，NaClO = Na⁺ + ClO⁻，ClO⁻ + H₂O ⇌ HClO + OH⁻

$(\text{Na}^+) > c(\text{ClO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, A 正确;

B. NaClO 与空气中的水和二氧化碳反应生成次氯酸, 次氯酸见光易分解生成氯气, 故漂白液失效, B 错误;

C. 根据电荷守恒, $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{ClO}^-) + c(\text{OH}^-)$, 因为 $\text{pH}=7$, 所以 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 所以 $c(\text{Na}^+) = c(\text{ClO}^-)$, $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{OH}^-$, 故 $c(\text{HClO}) > c(\text{Na}^+) = c(\text{ClO}^-)$, C 正确;

D. 次氯酸钠具有强氧化性, 将二氧化硫氧化为硫酸根, D 错误;

故答案为: C。

8. C

【详解】A. 实验 1 测得 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KHC_2O_4 溶液的 pH 约为 5.6, 说明 HC_2O_4^- 电离大于 HC_2O_4^- 水解,

$K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \times K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{K_{h1}}{K_{h2}} \times c^2(\text{H}^+) = \frac{K_{h1}}{K_{h2}} \times 10^{-11}$, $K_{h1} > K_{h2}$, 故 $\frac{K_{h1}}{K_{h2}} > 1$, $\frac{K_{h1}}{K_{h2}} \times 10^{-11} > 10^{-11} > K_w$, 故 A

错误;

B. 向酸性 KMnO_4 溶液中滴加过量 0.1mol/L 的 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液, 溶液紫红色褪色, 酸性 KMnO_4 具有氧化性, 故 B 错误;

C. 向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KHC_2O_4 溶液中加入等体积 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 此时草酸根离子浓度约为 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 钡离子浓度为 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 故 $Q_c = c(\text{Ba}^{2+}) \times c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 2.5 \times 10^{-3}$, 此时产生沉淀, 即 $2.5 \times 10^{-3} > K_{sp}(\text{BaC}_2\text{O}_4)$, 故 C 正确;

D. 向 5mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaHC_2O_4 溶液中滴加少量 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 溶质为草酸氢钠和少量草酸钠, 反应后溶液中存在 $c(\text{K}^+) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$, 故 D 错误;

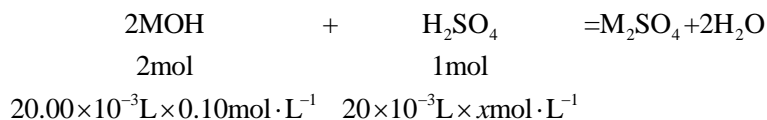
故答案选 C。

【点睛】本题考查了探究实验的相关内容, 掌握相关物质的性质以及是解答关键, 侧重学生实验能力和分析能力的考查, 注意高频考点的掌握, 题目难度中等。

9. B

【分析】依题意, $\text{AG} < 0$, $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$, 溶液呈碱性; $\text{AG} = 0$, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 溶液呈中性; $\text{AG} > 0$, $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, 溶液呈酸性。酸碱中和反应是放热反应, 随着反应进行, 溶液温度逐渐升高, 溶液温度最高时恰好完全反应, 因此 c 点时酸碱恰好完全反应。此时溶液的 $\text{AG} > 0$, 溶液呈酸性, 则中和反应生成了强酸弱碱盐, MOH 是一元弱碱。

【详解】A. 根据分析知, 稀硫酸加入 20mL 时恰好完全中和, 设稀硫酸浓度为 $x\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则:



$$\frac{2\text{mol}}{20.00 \times 10^{-3} \text{L} \times 0.10 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} = \frac{1\text{mol}}{20 \times 10^{-3} \text{L} \times x \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}, \quad x = 0.05$$

稀硫酸浓度为 $0.05 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，A 错误；

B. 未加稀硫酸时， $\text{AG} = -8$ ，则 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^{-8}$ ，常温下 $K_w = c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-14}$ ，根据两式可求得该溶

液中 $c(\text{OH}^-) = 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，根据 $\text{MOH} \rightleftharpoons \text{M}^+ + \text{OH}^-$ 得 MOH 的电离常数

$$K_b = \frac{c(\text{M}^+) \times c(\text{OH}^-)}{c(\text{MOH})} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0.10} = 10^{-5}, \quad \text{B 正确};$$

C. c 点为酸碱恰好完全反应时，生成了强酸弱碱盐， M^+ 的水解促进水的电离。b 点时 MOH 有一半被中和，混合溶液含有 MOH 与 M_2SO_4 ，MOH 是弱碱，对水的电离有一定抑制作用，但不大；从 c 点以后，硫酸过量，硫酸属于强酸，对水的电离抑制程度较大。因此水的电离程度： $c > b > d$ ，C 错误；

D. 稀释 MOH 溶液，MOH 的电离程度增大，但小于被稀释的程度，故 $c(\text{OH}^-)$ 减小，D 错误；

故选 B。

10. D

【详解】A. 向盛有 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的试管中滴加几滴稀硫酸，振荡，由于发生： $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，可观察到溶液颜色由浅绿色变为橙黄色，体现 NO_3^- 的氧化性而不是 SO_4^{2-} 具有氧化性，A 不合题意；

B. 已知 SO_2 和 CO_2 通入到澄清石灰水中均能生成白色沉淀，故向溶液 X 中加入稀硫酸，并将产生的无色气体通入澄清石灰水中，即使生成白色沉淀，也不能确定溶液 X 中含有 CO_3^{2-} 或 HCO_3^- ，还可能是 SO_3^{2-} 或者 HSO_3^- ，B 不合题意；

C. 由于 NaClO 具有强氧化性，能够漂白 pH 试纸，则不能用 pH 试纸测量 NaClO 溶液的 pH 值，C 不合题意；

D. 常温下，向 $10 \text{mL} 0.1 \text{mol/L NaCl}$ 溶液中滴加 5 滴 0.1mol/L AgNO_3 溶液，充分反应后可以观察到白色沉淀产生，且 AgNO_3 不足，再滴加 5 滴 0.1mol/L KI 溶液，产生黄色沉淀，说明存在 $\text{AgCl}(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgI}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ，故能得出 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$ ，D 符合题意；

故答案为：D。

11. B

【分析】废铁屑加入盐酸酸溶，碳、二氧化硅不反应，铁转化为盐溶液，过滤滤液加入新制氯水将亚铁离子氧化为铁离子，处理得到 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，加入 SOCl_2 脱水得到 FeCl_3 ；

【详解】A. 铁屑中主要成分 Fe，铁和铁离子生成亚铁离子，故“过滤”所得滤液中大量存在的离子有： Fe^{2+} 、 H^+ 、 Cl^- ，A 错误；

B. 氯气具有氧化性，且不引入新杂质，故“氧化”时可使用新制氯水作氧化剂，B 正确；

C. 铁离子水解生成氢氧化铁，故不能将“氧化”后的溶液蒸干来获得 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，C 错误；

D. 是 SOCl_2 与水反应生成 SO_2 和 HCl ，D 错误；

故选 B。

12. C

【详解】A. 用浓盐酸与二氧化锰制取氯气时应该加热，该装置中缺少加热仪器，故 A 错误；

B. 氯气中含有氯化氢，通入饱和食盐水的目的是除去氯气中的氯化氢，应该是长进短出，故 B 错误；

C. 加入碳酸钙固体， HCl 与碳酸钙反应，而 HClO 不反应，溶液中氢离子浓度减小，平衡向正反应方向移动， HClO 浓度增加，故 C 正确；

D. 该装置中，漏掉下端没有紧靠烧杯内壁，操作不合理，故 D 错误；

故选 C。

13. A

【分析】浓硫酸和氯化钠加热生成氯化氢气体，氯化氢和硫化钡反应生成氯化钡溶液和硫化氢， BaCl_2 溶液蒸发浓缩、降温结晶得到产品；

【详解】A. 浓硫酸和氯化钠加热生成氯化氢气体，原理为难挥发性酸制取挥发性酸，不体现酸的强弱，A 错误；

B. 氯化氢极易溶于水，装置乙中的 a 为膨大部分，可用于防止倒吸，B 正确；

C. 将 BaCl_2 溶液蒸发浓缩、降温结晶、过滤、洗涤、烘干得到产品，C 正确；

D. H_2S 有毒，会污染空气，装置丙中可以盛有碱液，用于吸收尾气中的 H_2S ，D 正确；

故选 A。

14. A

【详解】A. 高锰酸钾和浓盐酸反应的离子方程式为： $2\text{MnO}_4^- + 10\text{Cl}^- + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ，A 正确；

B. 氯气和碘化钠溶液生成碘单质，氯气和溴化钠溶液反应生成溴单质，现象不同，说明氧化性：

$\text{Cl}_2 > \text{I}_2$, $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2$ ，但不能说明溴单质氧化性大于碘单质，B 错误；

C. 氯气与水反应生成盐酸和次氯酸，遇到紫色石蕊试液先变红后褪色，而不是氯气具有酸性和强氧化性，C 错误；

D. 饱和食盐水不能吸收氯气，D 错误；

故答案为：A。

15. (1) $10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2) D

(3) B >

(4) 0.47 $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 2.5×10^{-4}

(5) $2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{ClO}_2^- + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

【分析】 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液的 $\text{pH} = 11$ ，即 $c(\text{H}^+) = 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则 $K_w = 0.01 \times 10^{-11} = 10^{-13} (\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2})$ ，

$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液中 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^7$ ，则 $c(\text{H}^+) = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故 HA 为弱酸，据此分析解答。

【详解】 (1) 由分析可知， $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液中 $c(\text{H}^+) = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，溶液中的 OH^- 全部来自水的电离，则水电离出的 $c(\text{OH}^-) = \frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = \frac{1 \times 10^{-13}}{1 \times 10^{-3}} = 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故答案为： $10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) A. 加水稀释时，酸的浓度减小，对水的电离抑制作用减弱，水的电离程度增大，故 A 不符合题意；

B. $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = \frac{K_a}{c(\text{H}^+)}$ ，由于 K_a 不变， $c(\text{H}^+)$ 减小，则 $c(\text{A}^-)/c(\text{HA})$ 增大，故 B 不符合题意；

C. 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{OH}^-)$ 的乘积为 K_w ，温度不变， K_w 不变，故 C 不符合题意；

D. 稀释时，溶液中 $c(\text{A}^-)$ 、 $c(\text{HA})$ 均减小，则 $c(\text{A}^-) \cdot c(\text{HA})$ 减小，故 D 符合题意；

故答案选 D。

(3) ①向 HA 溶液中加入 Zn，HA 电离程度增大， H^+ 浓度减小较慢，故曲线 B 对应的是 HA 溶液，故选 B。

②pH 由 2 变为 4 时，HA 减小的物质的量大于 HCl 减小的物质的量，因此 HA 消耗的 Zn 质量较大，则

$m_1 > m_2$ ，故答案为：>。

(4) ①由题意 $\text{pH}=10$ ，则 $c(\text{H}^+)=1 \times 10^{-10} \text{mol/L}$ ，由 $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$ 可得 $K_{a_2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = \frac{c(\text{CO}_3^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HCO}_3^-)}$
 $= 4.7 \times 10^{-11}$ ；溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}):c(\text{HCO}_3^-) = \frac{K_{a_2}}{c(\text{H}^+)} = \frac{4.7 \times 10^{-11}}{1 \times 10^{-10}} = 0.47$ ，故答案为：0.47；

②现将 2.33g BaSO_4 固体浸泡在 2L 一定浓度的 Na_2CO_3 溶液中，使 BaSO_4 沉淀转化为 BaCO_3 ，则发生转化的离子方程式为 $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 。该反应的平衡常数

$K = \frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} = \frac{K_{sp}(\text{BaSO}_4)}{K_{sp}(\text{BaCO}_3)} = \frac{1.0 \times 10^{-10}}{2.5 \times 10^{-9}} = 0.04$ ，根据 $K_{sp}(\text{BaSO}_4) = c(\text{Ba}^{2+}) \cdot c(\text{SO}_4^{2-}) \approx 1.0 \times 10^{-10}$ 可以，饱和

硫酸钡溶液中 $c(\text{SO}_4^{2-}) = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 1.0 \times 10^{-5} \text{mol/L}$ ，根据溶解平衡常数 $K = \frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 可知，此时 $c(\text{CO}_3^{2-}) =$

$\frac{1 \times 10^{-5} \text{mol/L}}{0.04} = 2.5 \times 10^{-4} \text{mol/L}$ ，理论上至少需要浓度为 $2.5 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液才可以将 BaSO_4 开始

转化为 BaCO_3 ，故答案为： $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ； 2.5×10^{-4} 。

(5) ClO_2 中氯元素化合价由 +4 价降低到 +3 价，则 ClO_2 作氧化剂，被还原，由氧化还原反应规律可知， H_2O_2 中氧元素化合价由 -1 价升高到 0 价，即氧化产物为 O_2 ，根据得失电子守恒、电荷守恒及原子守恒配平，得离子方程式为 $2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{ClO}_2^- + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为：

$2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{ClO}_2^- + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

16. (1) 甲 胶头滴管、100mL 容量瓶

(2) 8

(3) 酚酞

(4) 当滴入最后半滴氢氧化钠溶液时，溶液由无色变为浅红色，且半分钟内溶液不褪色

(5) 26.10

(6) 36

(7) CD

(8) C

【详解】(1) 白醋要用酸式滴定管量取，选用上述甲滴定管量取 10.00mL 白醋后，将白醋稀释至 100mL 时，需要使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和胶头滴管、100mL 容量瓶。故答案为：甲；胶头滴管、

100mL 容量瓶；

$$(2) \frac{c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)} = \frac{1}{1.8 \times 10^3} = \frac{c(\text{H}^+)}{K_a} = \frac{c(\text{H}^+)}{1.8 \times 10^{-5}}, \quad c(\text{H}^+) = 10^{-8} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{ 则此时溶液中的 } \text{pH} = -\lg 10^{-8} = 8。$$

故答案为：8；

(3) 用氢氧化钠溶液滴定醋酸溶液，恰好中和时生成醋酸钠，水解使溶液显碱性，应该选酚酞作指示剂。故答案为：酚酞；

(4) 该滴定达到终点时的现象是当滴入最后半滴氢氧化钠溶液时，溶液由无色变为浅红色，且半分钟内溶液不褪色。故答案为：当滴入最后半滴氢氧化钠溶液时，溶液由无色变为浅红色，且半分钟内溶液不褪色；

(5) 某次实验滴定开始和结束时，碱式滴定管中的液面如图所示，所用 NaOH 溶液的体积为 $=26.10\text{mL} - 0.00\text{mL} = 26.10\text{mL}$ 。故答案为：26.10；

(6) 三次所用标准 $0.06000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液的体积分别是：24.99mL、25.01mL、23.70mL，第三次实验消耗氢氧化钠溶液体积偏大，舍去，则消耗标准 NaOH 溶液的体积 $= \frac{24.99 + 25.01}{2} \text{mL} = 25.00\text{mL}$ ，测得稀

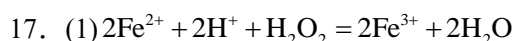
释后白醋中醋酸的浓度 $= \frac{25.00\text{mL} \times 0.06000\text{mol} / \text{L}}{25.00\text{mL}} = 0.06000\text{mol} / \text{L}$ ，转化为国家标准，浓度应为：

$$\frac{0.06000\text{mol} \times 60\text{g} / \text{mol}}{1000\text{mL}} \times \frac{100\text{mL}}{10\text{mL}} = 0.03600\text{g} / \text{mL} > 0.035\text{g} / \text{mL}, \text{ 则该品牌白醋中醋酸含量为 } 36\text{mg} / \text{mL}, \text{ 则该}$$

白醋符合国家标准。故答案为：36；

(7) A. 取待测液的滴管，取液前滴定管尖嘴处无气泡，取液后尖嘴处出现气泡，会造成消耗标准液体积偏小，所测白醋中醋酸的浓度数值偏小，故 A 不选；B. 滴定前盛放白醋稀溶液的锥形瓶用蒸馏水洗净后没有干燥，无影响，故 B 不选；C. 碱式滴定管未用标准 NaOH 溶液润洗就直接注入标准 NaOH 溶液，NaOH 溶液被蒸馏水稀释，会造成消耗标准 NaOH 溶液体积偏大，则白醋中醋酸的浓度数值会偏高，故 C 选；D. 读取 NaOH 溶液体积时，开始时俯视读数，滴定结束时仰视读数，消耗标准液的体积偏大，则白醋中醋酸的浓度数值会偏高，故 D 选；故答案为：CD；

(8) 50mL 的酸式滴定管，50mL 以下有一段没有刻度，当其中盛有溶液，液面恰好在 10.00mL 刻度处，把管内液体全部放出，用量筒接收，得到溶液的体积是大于 $50\text{mL} - 10\text{mL} = 40\text{mL}$ ，故答案为：C。



(2) 加入 NiO 消耗溶液中的 H^+ 且不引入杂质离子 $6.4 \leq \text{pH} < 7.1$

(3) 若溶液 pH 偏低， H^+ 浓度偏大，与 F^- 结合成弱酸 HF，从而减小 F^- 的浓度，导致 MgF_2 沉淀不完全 4.1×10^3

(4) $1.5 < \text{pH} < 3.0$

(5) B

【分析】含镍废液(主要成分是 Ni^{2+} 和 Fe^{2+} ，还含有少量 Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Co^{2+})加入过氧化氢和稀硫酸氧化亚铁离子，再加入 NiO 调节溶液的 pH 值除铁和铜，过滤，向滤液中加入 NaF 除镁，过滤，向滤液中加入萃取剂萃取 Ni^{2+} ，再反萃取，最后经过一系列过程得到 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。

【详解】(1) “氧化”时，主要是过氧化氢酸性条件下氧化亚铁离子，则主要发生反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；故答案为： $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 铁离子、铜离子水解生成氢氧化铁、氢氧化铜和氢离子， NiO 消耗氢离子，致使水解平衡正向移动，则加入 NiO 能除去 Fe 、 Cu 的原因为加入 NiO 消耗溶液中的 H^+ 且不引入杂质离子，根据金属离子开始沉淀的 pH 和完全沉淀的 pH 分析，而不能沉淀 Ni^{2+} ，应调节溶液 pH 的范围为 $6.4 \leq \text{pH} < 7.1$ ；故答案为：加入 NiO 消耗溶液中的 H^+ 且不引入杂质离子； $6.4 \leq \text{pH} < 7.1$ 。

(3) 向“除 Fe 、 Cu ”后的滤液中加入 NaF 溶液，使 Mg^{2+} 转化为 MgF_2 沉淀除去。

①若溶液 pH 偏低，氢离子浓度大，氟离子和氢离子形成 HF ，导致溶液中的氟离子浓度减小，氟离子不能更好的沉淀镁离子，将会导致 MgF_2 沉淀不完全，其原因是若溶液 pH 偏低， H^+ 浓度偏大，与 F^- 结合成弱酸 HF ，从而减小 F^- 的浓度，导致 MgF_2 沉淀不完全；故答案为：若溶液 pH 偏低， H^+ 浓度偏大，与 F^- 结合成弱酸 HF ，从而减小 F^- 的浓度，导致 MgF_2 沉淀不完全。

②用 NaF 除镁而不用 Na_2CO_3 ，与反应 $\text{MgCO}_3(\text{s}) + 2\text{F}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{MgF}_2(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 有关，该反应的平衡常

数为 $K = \frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c^2(\text{F}^-)} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2)} = \frac{2.6 \times 10^{-5}}{6.4 \times 10^{-9}} = 4.1 \times 10^3$ ；故答案为： 4.1×10^3 。

(4) Co^{2+} 、 Ni^{2+} 的萃取率随溶液 pH 变化关系如题图所示，根据图中信息，要萃取 Ni^{2+} 时，尽量不萃取 Co^{2+} ，应调节溶液 pH 的范围为 $1.5 < \text{pH} < 3.0$ ；故答案为： $1.5 < \text{pH} < 3.0$ 。

(5) 萃取原理可表示为 $\text{Ni}^{2+}(\text{水层}) + 2\text{HA}(\text{有机层}) \rightleftharpoons \text{NiA}(\text{有机层}) + 2\text{H}^+(\text{水层})$ ，要反萃取，则根据方程式，应该增加氢离子浓度，使平衡逆向移动，而不能加入碱，加碱会消耗氢离子，致使平衡正向移动，因此反萃取最好加入的试剂是 H_2SO_4 ；故答案为：B。

18. (1) $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(2)AC

(3)>

(4)相同温度下, KClO_3 的溶解度比 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 小

(5)97.05%

【分析】电石渣加水打浆后, 氯化过程氯气与氢氧化钙反应生成氯化钙和次氯酸钙, 次氯酸钙进一步转化为 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$, 过滤除去滤渣, 加 KCl 转化, 相同温度下, KClO_3 溶解度小于 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$, 经过一系列操作得的 KClO_3 。

【详解】(1) 生成 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的化学方程式为: $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

(2) A. 适当减缓通入 Cl_2 速率, 使氯气充分反应, 提高氯气转化为氯酸钙的转化率, A 正确;
B. 加水使 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 完全溶解不能提高氯气转化为氯酸钙的转化率, 反而使后续获得晶体的能耗增大, B 错误;

C. 充分搅拌浆料, 增大接触面积, 加快反应速率, 提高氯气转化为氯酸钙的转化率, C 正确;

故选 AC;

(3) 氯气与氢氧化钙生成氯化钙和氯酸钙的化学方程式为:

$6\text{Cl}_2 + 6\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 5\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, 理论上 $n[\text{CaCl}_2]:n[\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2]=5:1$, 但在反应过程

中: 也存在 $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, 生成的次氯酸钙会部分分解产生氯化钙, 从而使得氯化钙的量增多, 故 $n[\text{CaCl}_2]:n[\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2]>5:1$;

(4) “转化”时向滤液中加入 KCl 固体将 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 转化为 KClO_3 , 可能的原因是: 相同温度下, KClO_3 的溶解度比 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 小;

(5) 在 25.00mL 溶液中: $n(\text{AgNO}_3) = 0.20\text{mol/L} \times 0.021\text{L} = 0.0042\text{mol}$, $n(\text{KCl})_{\text{总}} = 0.0042\text{mol}$,
 $n(\text{KClO}_3) + n(\text{KCl}) = 0.0042\text{mol}$, $n(\text{KClO}_3) \times 122.5\text{g/mol} + n(\text{KCl}) \times 74.5\text{g/mol} = 0.5049\text{g}$, 两式联立, 解得
 $n(\text{KClO}_3) = 0.0040\text{mol}$, $m(\text{KClO}_3) = 0.004\text{mol} \times 122.5\text{g/mol} = 0.49\text{g}$, KClO_3 样品的纯度:
 $(0.49\text{g} \div 0.5049\text{g}) \times 100\% = 97.05\%$