

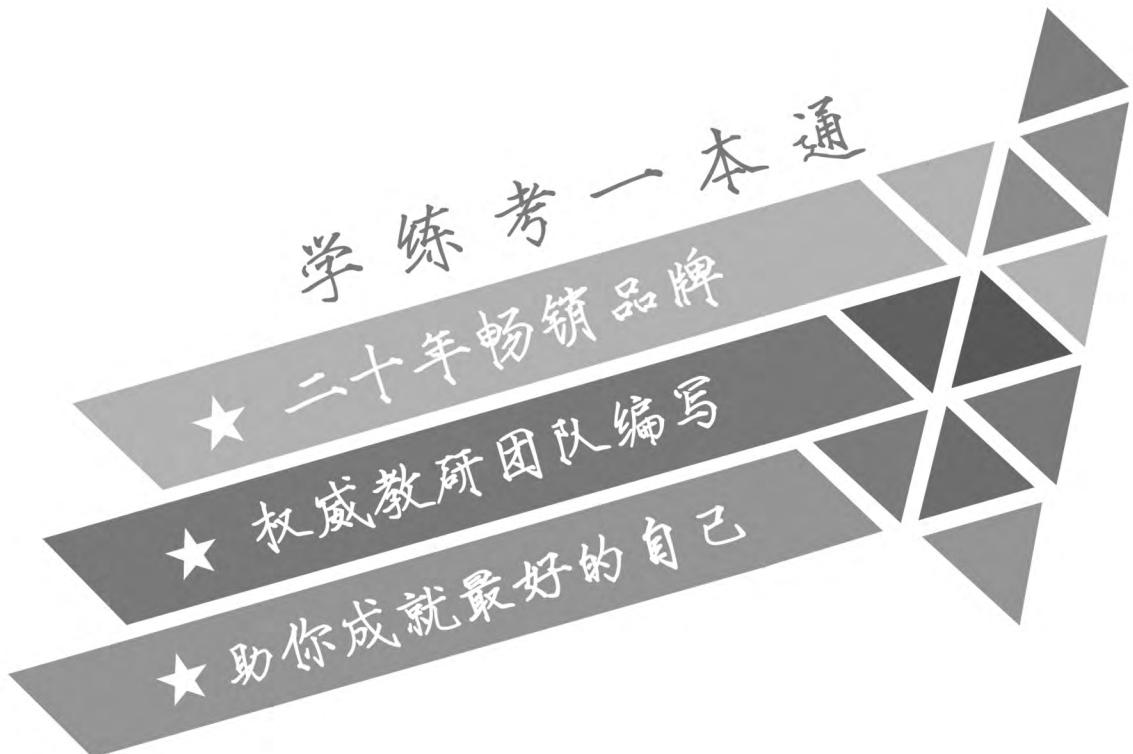


新课程 济南出版社

学习与检测

· 化学

九年级 · 下册



济南出版社

第七单元 常见的酸和碱

第一节 酸及其性质

第1课时 盐酸、硫酸

明确课标，预习新知

学习导航

学习目标	知道浓盐酸和浓硫酸的物理性质，掌握盐酸和稀硫酸的化学性质。若浓硫酸沾到皮肤上，要掌握正确处理方法。了解酸的通性和部分用途。
学法运用	运用实验探究法学习盐酸和硫酸的性质及相关知识。通过观察对照、实验等方法收集信息并加以分析。
特别提示	稀释浓硫酸的操作要点：酸入水，沿器壁，轻搅拌。

预览新知

1. 浓盐酸和浓硫酸

	浓盐酸	浓硫酸
色、态、味	____色、有_____气味的液体	____色、黏稠、_____状液体
挥发性	____挥发，能在空气中形成_____	不容易挥发
吸水性	无	有吸水性，可做_____剂
脱水性	无	有脱水性
制法	将_____气体溶于水制得盐酸	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

2. 浓硫酸的稀释：应将_____沿着烧杯内壁慢慢注入_____里，并用_____不断搅拌。切不可将_____倒进_____里！

3. 如果不慎将浓硫酸沾到皮肤上，应立即用大量的_____冲洗，然后涂上3%~5%的_____溶液，以防灼伤皮肤。

4. 盐酸和稀硫酸的化学性质：

	稀盐酸	稀硫酸
(1) 与紫色石蕊试液反应	使紫色石蕊试液变 ___ 色	使紫色石蕊试液变 ___ 色
(2) 与某些金属反应	$\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
(3) 与某些金属氧化物反应	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ___ 色固体 ___ 色溶液 $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$ ___ 色固体 ___ 色溶液	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
(4) 与碱反应	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$	$\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
(5) 与某些盐反应	$\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ 产生不溶于稀硝酸的 ___ 色沉淀	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 产生不溶于稀硝酸的 ___ 色沉淀

5. 酸的主要用途:浓硫酸—— ___ 、 ___ ;浓盐酸—— ___ 、 ___ 。

重难突破, 疑难透析

浓盐酸的挥发性和浓硫酸的吸水性

例题 把盛有一定质量的浓盐酸和浓硫酸的试剂瓶, 分别敞口放置于空气中一段时间(忽略水的蒸发), 请在下表中填写两种溶液的变化结果。(填“增大”“减小”或“不变”)

	溶质的质量	溶剂的质量	溶液的质量	溶质质量分数
浓盐酸				
浓硫酸				

思维点拨 本题考查的是浓盐酸和浓硫酸的物理性质。要想知道浓盐酸和浓硫酸敞口放

置于空气中一段时间后, 每种成分的变化情况, 就必须了解浓盐酸具有挥发性, 浓硫酸具有吸水性, 从而分析出浓盐酸中溶质减少, 浓硫酸中溶剂增加, 同时也影响溶液的质量、溶质质量分数的变化。

【答案】

	溶质的质量	溶剂的质量	溶液的质量	溶质质量分数
浓盐酸	减小	不变	减小	减小
浓硫酸	不变	增大	增大	减小

课时训练，巩固提高（建议用时：30分钟）

小贴士

选择题：解选择题的原则是要注意题目特点，充分利用题干和选项中的信息，运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法，排除错误答案的干扰，准确作答。

填空题：解填空题的原则是首先了解题意，弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求，优化思路、承上启下，前后联系，准确解答填空题。

综合应用题：解综合应用题要注重综合分析，了解各步答题要求，分步解答，回答要全面，步骤要规范。

基础达标

- 若将浓盐酸和浓硫酸敞口放置在空气中，一段时间后，下列有关说法中，正确的是（　　）
 - 溶质的质量都减小
 - 溶剂的质量都增大
 - 溶液的质量都增大
 - 溶质质量分数都减小
- 将盛下列物质的试剂瓶敞口放置于相同条件下的空气中，一段时间后，溶液溶质质量分数变化最小的是（　　）
 - 浓盐酸
 - 浓硫酸
 - 碳酸饮料
 - 食盐水
- 下列物质中，属于酸的是（　　）
 - H_2CO_3
 - NaHCO_3
 - SO_2
 - NH_3
- 下列说法中，不正确的是（　　）
 - 浓盐酸是氯化氢气体的水溶液
 - 浓硫酸溶于水时能放出大量的热
 - 浓硫酸有吸水性，可做干燥剂
 - 浓盐酸在空气里会生成白烟
- 食醋是一种具有酸味的常用调味剂，其主要成分为醋酸(CH_3COOH)，它与我们的生活密切相关。请你根据所学知识，回答下列问题：
 - 食醋有酸味，是因为醋酸的水溶液中含有的阳离子是_____（写离子符号）。
 - 醋酸属于_____（填“混合物”“化合物”“单质”“酸”中的两项）。
 - 生活中，可用食醋软化鱼骨和鸡蛋壳，因为醋酸能与它们的主要成分反应，生成醋酸钙、二氧化碳和水。由此可推知，鱼骨、鸡蛋壳的主要成分是_____（填化学式）。

能力提升

- 下列反应及现象描述中，不是稀盐酸和稀硫酸所共有的是（　　）
 - 与紫色石蕊试液反应，使石蕊试液变红
 - 与金属锌反应，有氢气生成
 - 与三氧化二铁反应，得到黄色溶液
 - 与氯化钡溶液反应，有白色沉淀生成
- 有两瓶失去标签的无色溶液，分别是稀盐酸和稀硫酸。
 - 下列试剂中，可一次性把两种溶液鉴别出来的是_____（填写编号）。
 - 紫色石蕊试液
 - Zn
 - Fe_2O_3
 - BaCl_2 溶液
 - Na_2CO_3 溶液
 - 写出(1)中发生反应的化学方程式：_____。
- 硫酸和盐酸既是重要的化工原料，又是重要的化工产品，还是实验室重要的化学试剂。它们既有相似之处，又有不同点。
 - 将浓硫酸滴到布条上，放置一会后，可以观察到布条变成了_____色。
 - 它们的水溶液中都含有的同一种阳离子是_____（填离子符号）。
 - 闻浓盐酸的气味时，鼻孔不可凑近试剂瓶口，应用手_____，使极少量气体飘进鼻孔。
 - 若运输过程中出现硫酸泄漏现象，通常用熟石灰处理，其化学方程式为_____。
 - 浓硫酸能与金属铜反应，化学方程式为 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\triangle} \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{X}$ ，则X的化学式为_____。

学考体验

1. 实验室的药品是按物质分类的方式存放,四个药品柜已存放了下列药品,现学校实验室新购进一瓶硝酸,正确存放它的药品柜是下列的

药品柜	甲柜	乙柜	丙柜	丁柜
药品	盐酸 硫酸	氢氧化钠 氢氧化钙	红磷 硫	铜 锌

- A. 甲柜 B. 乙柜
 C. 丙柜 D. 丁柜

2. 关于溶质质量分数为 98% 的浓硫酸,下列说法中,错误的是 ()

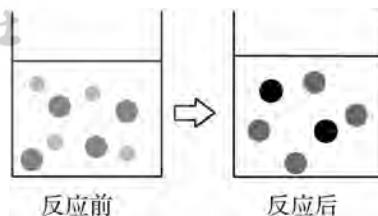
- A. 浓硫酸的密度大于水的密度
 B. 浓硫酸与水混合时溶液温度迅速升高
 C. 浓硫酸具有很强的吸水性,常用作干燥剂
 D. 浓硫酸腐蚀衣物和皮肤是物理变化

3. 盐酸是一种重要的化工产品,也是实验室中重要的化学试剂。

(1) 增大压强,氯化氢由气态变为液态,从微观的角度分析,该变化过程中改变的是 _____。

(2) 在盐酸中加入过量的铁粉充分反应。

- ① 可以看到的现象是 _____。
 ② 下图表示该反应前后溶液中存在的主要离子,请写出每种图形代表的离子(填离子符号): _____, _____, _____。



4. 实验室中常需要使用硫酸。

- (1) 用小木棍蘸少量浓硫酸,放置一会儿后,可观察到 _____。
 (2) 将 98% 的浓硫酸稀释为稀硫酸时,一定要将 _____ 沿烧杯壁缓慢地注入盛有 _____ 的烧杯里,并用 _____ 搅拌,此时若用手轻轻触碰烧杯外壁,有 _____ 的感觉。
 (3) 要配制 200 g 质量分数为 19.6% 的稀硫酸,需要 _____ g 质量分数为 98% 的浓硫酸加水稀释制得。

第 2 课时 酸的通性

明确课标, 预习新知

学习导航

学习目标	由盐酸和稀硫酸的化学性质,概括出酸具有相似的化学性质。
学法运用	运用概括与分类、比较与对比、归纳与演绎等方法。
特别提示	酸具有相似的化学性质是因为酸电离出的阳离子全是 H^+ 。因为酸根阴离子不同,所以酸的化学性质有差异。

预览新知

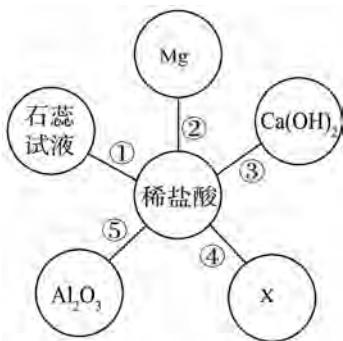
由于酸溶于水时,解离出的阳离子都是 _____, 所以酸具有相似的化学性质,也就是说,酸具有通性。当然,由于不同的酸溶于水时解离出的酸根阴离子不同,所以不同酸的性质也存在一定差异。

稀酸的一般性质	
(1)与酸碱指示剂作用	使紫色石蕊试液变 ____ 色,不能使无色酚酞试液变色
(2)与某些活泼金属反应	酸+活泼金属→盐+氢气 $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{AlSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 注: Fe与盐酸、稀硫酸发生置换反应,生成亚铁盐, Fe^{2+} 盐溶液显浅绿色
(3)与某些金属氧化物反应	酸+金属氧化物→盐+水 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 注: ① Fe_2O_3 粉末为红色, CuO 粉末为黑色 ② Fe^{3+} 的盐溶液显黄色, Cu^{2+} 的盐溶液显蓝色
(4)与碱反应	酸+碱→盐+水 $\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 注: Fe(OH)_3 为红褐色, Cu(OH)_2 为蓝色
(5)与某些盐反应	酸+盐→新酸+新盐 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HNO}_3$ 注: ① 酸+碳酸盐→盐+ $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ② Cl^- 与 SO_4^{2-} 的检验: Cl^- 的检验:先加入 AgNO_3 溶液,再加入稀硝酸,白色沉淀不溶解 SO_4^{2-} 的检验:先加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,再加入稀硝酸,白色沉淀不溶解 ③ BaSO_4 和 AgCl 都为白色沉淀,都难溶于水,都难溶于稀硝酸

重难点突破, 疑难透析

稀硫酸和盐酸的化学性质

例题 如下图以稀盐酸为例的反应关系体现了酸的化学性质,其中X与图中所给物质的类别不同。结合此图回答下列问题:



(1)稀硫酸的化学性质也可用上图表示,写出稀硫酸中的阳离子的符号: _____。

(2)反应①中石蕊试液变为 _____ 色。

(3)反应⑤的化学方程式为 _____。

(4)图中只生成盐和水的反应有 _____(填序号)。

(5)若X溶液既能跟稀盐酸反应又能跟稀硫酸反应,则X可能是 BaCl_2 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 Na_2CO_3 中的 _____。

思维点拨解决这类问题首先要考虑盐酸与稀硫酸具有相似的化学性质,其原因是它们在水溶液中解离出的阳离子都是 H^+ ;盐酸与稀硫酸有不同的化学性质,其原因是酸根阴离子不同。

答案(1) H^+ (2) 红

(3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

(4) ③⑤ (5) Na_2CO_3

课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟)

小贴士

选择题: 解选择题的原则是要注意题目特点, 充分利用题干和选项中的信息, 运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法, 排除错误答案的干扰, 准确作答。

填空题: 解填空题的原则是首先了解题意, 弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求, 优化思路、承上启下, 前后联系, 准确解答填空题。

综合应用题: 解综合应用题要注重综合分析, 了解各步答题要求, 分步解答, 回答要全面, 步骤要规范。

基础达标

1. 从物质的组成角度解释, 酸具有相似化学性质的原因是下列的 ()

A. 酸都能在水中电离出 H^+

B. 酸都含有酸根

C. 酸中都含有氢气

D. 酸中都含有氧元素

2. 酸溶液中都含有大量 H^+ , 因此不同的酸表现出一些共同性质。下列关于盐酸性质的描述中, 不属于酸的共同性质的是 ()

A. 能使紫色石蕊试液变为红色

B. 能与氢氧化钠溶液反应生成盐和水

C. 能与硝酸银溶液反应生成白色沉淀

D. 能与锌反应生成氢气

3. 甲酸($HCOOH$)是一种无色、有刺激性气味的液体, 有较强的腐蚀性。

(1) 若证明甲酸具有酸性, 可选用的指示剂是 _____。

(2) 甲酸与盐酸化学性质相似, 能与碳酸钠反应, 产生 _____ 气体。

能力提升

1. 关于硫酸的性质, 下列描述中, 不属于酸的通性的是 ()

A. 能使紫色石蕊试液变红色

B. 能与氢氧化钠发生复分解反应

C. 浓硫酸吸收二氧化碳气体中的水蒸气

D. 能与金属镁反应放出氢气

2. 实验室中有盐酸、白醋、柠檬酸三种溶液, 回答下列问题:

(1) 向铁粉中放入足量盐酸, 充分反应后, 观察到的现象是 _____, 反应的化学方程式是 _____。

(2) 白醋、柠檬酸溶液也能与铁发生类似反应, 说明白醋、柠檬酸溶液和盐酸中都含有的离子是 _____ (写离子符号)。

3. 医疗上, 许多化学物质被用于治疗疾病或辅助诊断疾病。用 X 射线检查胃肠疾病时, 要让患者服用“钡餐”, “钡餐”的主要成分是难溶于水和盐酸的硫酸钡。

(1) 硫酸钡可由 $Ba(OH)_2$ 和稀硫酸反应制得, 反应的化学方程式为 _____。

(2) 碳酸钡也难溶于水, 但不能用 $BaCO_3$ 制“钡餐”, 这是因为 $BaCO_3$ 能与胃液中的盐酸反应, 化学方程式为 _____, 反应生成的 $BaCl_2$ 是重金属盐, 易溶于水, 会使人体中毒。

学考体验

1. 正确的实验操作是进行科学实验的重要保障。下列操作中, 合理的是 ()

A. 少量酒精在实验台上燃烧时, 立即用湿抹布盖灭

B. 稀释浓硫酸时, 将水注入盛有浓硫酸的烧杯中

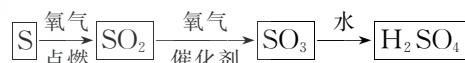
C. 取少量溶液注入试管中, 滴加氯化钡溶液, 振荡, 有白色沉淀生成, 滴加稀硝酸, 沉淀不溶解, 证明溶液中一定含有硫酸根离子

D. 向试管中滴加液体时, 将胶头滴管伸入试管内

2. 小明同学归纳总结了所学稀硫酸的化学性质，并用“ $H_2SO_4 + X \rightarrow \text{盐} + Y$ ”这种表达式进行整理。下列小明的观点中，错误的是（ ）

选项	X 的物质类别	观点描述
A	金属	若 X 为 Cu，则反应能够发生
B	金属氧化物	若 X 为 MgO，则 Y 为 H_2O
C	碱	若 X 为 NaOH，则盐为 Na_2SO_4
D	盐	若 X 为 $BaCl_2$ ，则生成白色沉淀

3. 硫元素和人类的生存与发展联系密切。在战国时期，我国的炼丹家们就开始了对硫单质及含硫化合物的研究应用。下图是硫及其化合物的转化流程：



A B C D

(1) 上述 A、B、C、D 四种物质中，硫元素化合价显 +6 价的酸是 _____。(填化学式)

(2) 请写出过程 C → D 发生反应的化学方程式：_____。

(3) 上述过程制得的是浓硫酸，将 500 g 质量分数为 98% 的浓硫酸稀释成质量分数为 9.8% 的稀硫酸，需要加水的质量为 _____ g。稀释浓硫酸的具体方法为 _____。

第二节 碱及其性质

第 1 课时 氢氧化钠、氢氧化钙

明确课标，预习新知

学习导航

学习目标	掌握 $NaOH$ 和 $Ca(OH)_2$ 的物理性质和化学性质，了解其用途。 知道氢氧化钠、氢氧化钙的俗称。
学法运用	运用实验探究和观察等方法，学习氢氧化钠和氢氧化钙的性质。
特别提示	氢氧化钠有强腐蚀性，使用时要注意安全。

预览新知

1. 氢氧化钠和氢氧化钙

	氢氧化钠	氢氧化钙
俗称	_____、_____、_____	熟石灰、消石灰的主要成分是 _____
溶解性	白色固体，_____溶于水，溶解时放出 _____	白色固体，_____溶于水，其水溶液俗称 _____
吸水性	易吸收水分而 _____，可作为 _____	无明显吸水性

	氢氧化钠	氢氧化钙	
腐蚀性	强烈的腐蚀性	有腐蚀性	
工业制法	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow$	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$	放出大量热

2. 常见碱的化学性质

	氢氧化钠溶液	氢氧化钙溶液
(1)与酸碱指示剂作用	使紫色石蕊试液变_____色 使无色酚酞试液变_____色	使紫色石蕊试液变_____色 使无色酚酞试液变_____色
(2)与非金属氧化物反应	$\text{NaOH} + \text{CO}_2 \text{---}$ $\text{NaOH} + \text{SO}_2 \text{---}$	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \text{---}$
(3)与酸反应	$\text{NaOH} + \text{HCl} \text{---}$ $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{---}$ $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 \text{---}$	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \text{---}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \text{---}$
(4)与某些盐溶液反应	$\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \text{---}$ 滴入_____色溶液,产生_____色沉淀 $\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 \text{---}$ 滴入_____色溶液,产生_____色沉淀 $\text{NaOH} + \text{MgCl}_2 \text{---}$ 滴入_____色溶液,产生_____色沉淀	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{---}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \text{---}$ 产生_____色沉淀

3. 氧化钙

(1)生石灰的主要成分是_____，生石灰具有吸水性，可做_____剂。

(2) 氧化钙的工业制法: 高温煅烧石灰石。反应的化学方程式为

4. 如果不慎将氢氧化钠溶液沾在皮肤上,要立即用大量的水冲洗,然后涂上溶液。

5. 复分解反应:如果两种化合物相互_____ ,生成另外两种_____ ,那么这样的反应就叫作复分解反应。复分解反应的发生是需要一定条件的,即有_____析出,或有_____放出,或有_____生成,复分解反应才能进行;否则,反应不能发生。

重难突破，疑难透析

用酸碱指示剂区分酸、碱、盐

例题 怎样用实验方法区分氯化钠溶液、稀盐酸、氢氧化钠溶液？

【思维点拨】酸溶液、碱溶液和中性溶液，可以用指示剂加以区分。若用紫色石蕊试液，可以一次性鉴别出来；若用无色酚酞试液，需要两次。

【答案】方法一：取这三种溶液各少许分别注入试管中，分别加入紫色石蕊试液，不变色的

为氯化钠溶液，变红色的为稀盐酸，变蓝色的为氢氧化钠溶液。

方法二：取这三种溶液各少许分别注入试管中，分别加入无色酚酞试液，变红色的为氢氧化钠溶液，不变色的为氯化钠溶液和稀盐酸。再取少量的后两种溶液，分别滴加到混有酚酞试液的氢氧化钠溶液中，红色逐渐消失的为稀盐酸，红色不消失的为氯化钠溶液。

课时训练，巩固提高（建议用时：30分钟）

小贴士

选择题：解选择题的原则是要注意题目特点，充分利用题干和选项中的信息，运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法，排除错误答案的干扰，准确作答。

填空题：解填空题的原则是首先了解题意，弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求，优化思路、承上启下，前后联系，准确解答填空题。

综合应用题：解综合应用题要注重综合分析，了解各步答题要求，分步解答，回答要全面，步骤要规范。

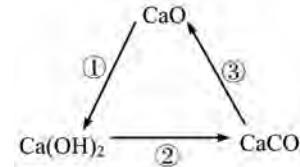
基础达标

- 下列各物质中，久置于空气里，质量增加且会变质的是（ ）
 - A. 浓盐酸
 - B. 石灰水
 - C. 浓硫酸
 - D. 食盐水
- 下列物质中，能洗掉石灰水试剂瓶壁上的薄膜的是（ ）
 - A. 氢氧化钠溶液
 - B. 碳酸钠溶液
 - C. 盐酸
 - D. 氯化钠溶液
- 下列各组物质的化学名称、俗名（或主要成分）、化学式对应一致的是（ ）
 - A. 氢氧化钙、消石灰、CaO
 - B. 氧化钙、熟石灰、CaO
 - C. 碳酸钙、石灰石、BaSO₄
 - D. 氢氧化钠、烧碱、NaOH
- 将下列各物质分别放入水中，其水溶液能使无色酚酞变红色的是（ ）
 - A. 氢氧化铜
 - B. 氯化钠
 - C. 生石灰
 - D. 盐酸
- 为了防止小包装食品受潮，在一些食品包装袋中常放入的干燥剂是下列的（ ）
 - A. 生石灰
 - B. 氢氧化钠
 - C. 氯化钠
 - D. 熟石灰

能力提升

- 能一次性把氢氧化钠溶液、氢氧化钙溶液、稀硫酸鉴别出来的试剂是下列的（ ）
 - A. 氯化钾溶液
 - B. 碳酸钠溶液
 - C. 硝酸钠溶液
 - D. 稀盐酸
- 下列各物质中，与滴有酚酞的氢氧化钙溶液恰好完全反应后，溶液仍显红色的是（ ）
 - A. 稀硫酸
 - B. 碳酸钠溶液
 - C. 氯化铜溶液
 - D. 二氧化碳

- 生产、生活中排放出的许多废气会造成大气污染。下列气体中，不可用氢氧化钠溶液吸收的是（ ）
 - A. 实验室用锌和稀硫酸制取氢气后残留的氢气
 - B. 火力发电厂燃煤时排放出的二氧化碳气体
 - C. 实验室用锌和浓盐酸制取氢气时混有的氯化氢
 - D. 鸡蛋变质产生的有臭味的硫化氢（H₂S）气体
- 下列物质中都含有水蒸气，既能用浓硫酸干燥又能用氢氧化钠固体干燥的是（ ）
 - A. SO₂气体
 - B. HCl气体
 - C. 氧气 O₂
 - D. CO₂气体
- 下面是含钙元素的三种化合物之间的转化关系图示，请写出相应的化学方程式。



- ① _____；
- ② _____；
- ③ _____。

学考体验

- 下列各物质中，能用于鉴别氢氧化钠溶液和氢氧化钙溶液的物质是（ ）
 - A. HCl溶液
 - B. KNO₃溶液
 - C. Na₂CO₃溶液
 - D. CuCl₂溶液
- 下列有关氢氧化钠性质的说法中，错误的是（ ）
 - A. 固体氢氧化钠有挥发性
 - B. 氢氧化钠有腐蚀性
 - C. 氢氧化钠能吸收二氧化碳而变质
 - D. 固体氢氧化钠能吸收水蒸气而潮解

3. 下列实验方案中,不能达到实验目的的是

()

- A. 用水鉴别氯化钠固体和氢氧化钠固体
- B. 用 AgNO_3 溶液检验 H_2 中混入的少量 HCl 气体
- C. 用 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液除去 NaCl 溶液中的 Na_2CO_3 杂质
- D. 用稀盐酸检验暴露在空气中的 NaOH 固体是否变质

4. 下列说法中,正确的是()

- A. 碱中一定含有氢元素
- B. 酸能使石蕊试液变红, CO_2 也能使石蕊试液变红, 所以 CO_2 是酸

C. 锌和铜均是金属单质, 锌与稀硫酸反应生成氢气, 则铜也能与稀硫酸反应生成氢气

D. 氢氧化铜能使酚酞试液变红色

5. 要使右图装置中的小气球鼓起来, 则使用的

固体和液体可以是下列的()

- ①硝酸铵和水
- ②铁和稀硫酸
- ③固体氢氧化钠和水
- ④生石灰和水
- ⑤石灰石和稀盐酸

A. ①②③④⑤

B. 只有②③④⑤

C. 只有①③⑤

D. 只有②④⑤



第2课时 碱的通性

明确课标, 预习新知

学习导航

学习目标	掌握氢氧化钠和氢氧化钙的化学性质, 了解碱溶液具有相似的化学性质。
学法运用	运用概括、分类、归纳等方法。
特别提示	碱具有相似的化学性质是因为碱在溶液中解离出的阴离子全是 OH^- , 又由于解离出的阳离子不同, 不同碱的化学性质也有差异。

预览新知

由于碱溶液中都含有_____, 导致碱具有相似的化学性质, 称作碱的通性。当然, 由于不同的碱溶于水时解离出的阳离子不同, 其性质也存在差异。

碱的一般性质	
(1) 碱溶液与酸碱指示剂反应	碱溶液使紫色石蕊试液变_____色, 使无色酚酞试液变_____色
(2) 碱溶液与某些非金属氧化物反应	碱溶液+非金属氧化物 \rightarrow 盐+水 $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow$

碱的一般性质	
(3) 碱与酸反应	碱+酸→盐+水 $\text{Fe(OH)}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Cu(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
(4) 碱溶液与某些盐溶液反应	碱溶液+盐溶液→新碱+新盐 $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

3. 几种难溶性碱的颜色: Cu(OH)_2 蓝色 Fe(OH)_3 红褐色 Mg(OH)_2 白色

重难点突破, 疑难透析

设计实验时,要控制变量

例题 小红和小林做氢氧化钠溶液与酚

酞作用的实验时,发现了一个意外现象:向氢氧化钠溶液中滴入酚酞试液,溶液变成了红色,可是过了一会儿红色就消失了。他们分别对这种意外现象的成因做了如下猜想:

小红:可能是氢氧化钠溶液与空气中的二氧化碳反应的缘故。

小林:可能与氢氧化钠溶液浓度大小有关。

(1)老师否定了小红的猜想,理由是:氢氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠,碳酸钠显碱性,也能使酚酞变红色。碳酸钠的化学式为_____。

(2)请你设计实验证明小林的猜想是否正确。

①实验方法:_____。

②可能出现的现象及结论:_____。

【思维点拨】注意设计实验时,要控制变量。要证明与氢氧化钠溶液的质量分数有关,可以采用质量分数大小不同的氢氧化钠溶液进行实验,观察实验现象,得出结论。

【答案】(1) Na_2CO_3 (2) ①分别取相同体积、不同质量分数的氢氧化钠溶液于两个试管中,分别滴加3滴酚酞试液,观察现象 ②浓溶液先变红色后无色,稀溶液变为红色,说明与氢氧化钠溶液的浓度有关

课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟)

小贴士

选择题:解选择题的原则是要注意题目特点,充分利用题干和选项中的信息,运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法,排除错误答案的干扰,准确作答。

填空题:解填空题的原则是首先了解题意,弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求,优化思路、承上启下、前后联系,准确解答填空题。

综合应用题:解综合应用题要注重综合分析,了解各步答题要求,分步解答,回答要全面,步骤要规范。

基础达标

1. 现有三种无色溶液,澄清石灰水、稀硫酸、氯化钠溶液,分别滴入紫色石蕊试液,溶液的颜色变化依次是 ()
- A. 紫色、蓝色、红色 B. 蓝色、红色、无色
C. 蓝色、红色、紫色 D. 红色、蓝色、紫色

2. 在化学实验室中,许多药品需要密封保存。下列药品需密封保存的原因解释中,错误的是 ()

- A. 浓盐酸——防止挥发
B. NaOH 溶液——防止与 CO_2 反应
C. 浓硫酸——防止吸水
D. 生石灰——防止与氧气反应

3. 下面是某同学设计的鉴别澄清石灰水和氢氧化钠溶液的几种方案：

- ①滴加酚酞试液 ②滴加 Na_2CO_3 溶液
③滴加稀盐酸 ④通入 CO_2 气体

其中,正确的选项是 ()

- A. 只有①③ B. 只有②④
C. 只有①② D. 只有②③

4. 从 CaO 、 NaOH 、 H_2O 、 H_2SO_4 、 Fe 中选择适当的物质,按要求写出有关的化学方程式。

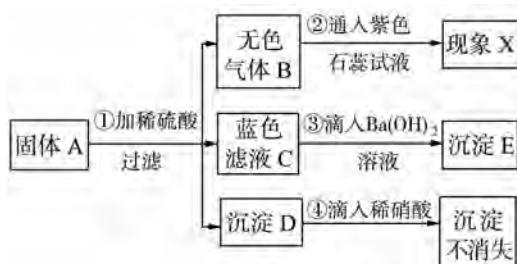
- (1) 化合反应 _____;
(2) 分解反应 _____;
(3) 置换反应 _____;
(4) 复分解反应 _____。

能力提升

1. 写出下列反应的化学方程式:

- (1) 氢氧化钠暴露在空气中变质: _____。
(2) 工业上用氢氧化钠溶液吸收废气中的二氧化硫: _____。
(3) 用熟石灰中和含有硝酸的酸性土壤: _____。
(4) 用碳酸钠溶液除去氢氧化钠中混有的少量氢氧化钙杂质: _____。

2. 现欲探究一固体混合物 A 的成分,已知其中可能含有 CuO 、 BaSO_4 、 Na_2CO_3 三种物质中的两种或多种。按下图所示进行实验,出现的现象如图中所述(设过程中所有发生的反应都恰好完全进行)。



试推断:

- (1) 现象 X 为 _____。
(2) 沉淀 E 中有两种沉淀分别为 _____、_____ (写化学式)。
(3) 滤液 C 中含有的阴离子为 _____ (写离子符号)。

(4) 请写出过程①中的一个化学方程式:

(5) 固体混合物 A 中一定含有的物质为 _____。

学考体验

1. 氢氧化钠溶液和氢氧化钙溶液具有某些相似的化学性质,其根本原因是下列的 ()

- A. 都能与指示剂作用
B. 都能解离出氢氧根离子
C. 都能解离出金属阳离子
D. 都含有氢元素和氧元素

2. 下列鉴别物质的方案中,错误的是 ()

- A. 用酚酞鉴别食盐水和稀醋酸
B. 用水鉴别生石灰和石灰石
C. 用燃着的木条鉴别空气和二氧化碳
D. 用氯化钡溶液鉴别稀盐酸和稀硫酸

3. 下列各组中的两种物质,用稀硫酸不能完全区分开的是 ()

- A. 氧化镁粉末、氢氧化镁粉末
B. NaOH 溶液、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液
C. Na_2CO_3 溶液、 BaCl_2 溶液
D. 铝片、铁片

4. 根据碱的四条化学性质,回答下列问题:



- (1) 碱溶液能使酚酞试液变 _____ 色。
(2) 图中的 X 代表一类物质,则 X 为 _____ (填物质类别),请写出符合性质②的一个化学反应方程式: _____。

(3) 碱溶液有相似化学性质的原因是:都含有 _____ (填离子符号)。

5. 氢氧化钙俗称熟石灰,在生产和生活中有广泛的用途。

(1) 熟石灰可由生石灰溶于水制得,反应的化学方程式是 _____。

(2) 用石灰浆粉刷墙壁,干燥后墙面变硬,反应的化学方程式是 _____。

(3) 用熟石灰来改良酸性土壤,反应的化学方程式是 _____ (以土壤中含有硫酸为例)。

(4)用熟石灰粉与草木灰(主要成分是 K_2CO_3)按一定比例混合可制得高效环保农药“黑白粉”。使用时,选择有露水的早晨,把“黑白粉”撒在植物茎、叶上,可消除忌碱虫体。“黑白

粉”比熟石灰更高效,是由于生成了碱性更强的KOH,反应的化学方程式是_____。

第三节 溶液的酸碱性

明确课标, 预习新知

学习导航

学习目标	能够利用石蕊试液或酚酞试液等酸碱指示剂识别酸性和碱性溶液。 理解用pH表示溶液的酸碱性强弱。 $pH < 7$ 的溶液显酸性, $pH > 7$ 的溶液显碱性, $pH = 7$ 的溶液显中性。 能用pH试纸测定溶液的酸碱性,并能比较溶液酸碱性的相对强弱。
学法运用	运用实验探究方式,间接观察收集证据。运用从定性到定量的研究方法。运用宏观与微观相联系的思维方式。
特别提示	溶液的酸碱性对生命活动具有重要意义。

预览新知

- 初中化学常用的酸碱指示剂有_____试液和_____试液。
- 酸溶液能使紫色石蕊试液变_____,使无色酚酞试液_____,使蓝色石蕊试纸变_____.
_____。
- 碱溶液能使紫色石蕊试液变_____,使无色酚酞试液变_____,使红色石蕊试纸变_____.
_____。
- 填表:

物质	白醋	柠檬汁	石灰水	肥皂水	食盐水	蔗糖水
加入紫色石蕊试液后 溶液的颜色						
加入无色酚酞试液后 溶液的颜色						

5.酸碱指示剂只能用来检验溶液的_____性。溶液的酸碱度通常用_____来表示,pH的范围通常在_____之间。在25℃时,当pH_____7时,溶液呈中性;当pH_____7时,溶液呈酸性,pH越小,酸性越_____;当pH_____7时,溶液呈碱性,pH越大,碱性越_____.25℃时,pH=0的溶液呈_____性,纯水的pH=_____。

6.使用pH试纸测定溶液的pH的方法:用_____蘸取待测液,滴在pH试纸上,把试纸显示的颜色与_____相比较,即可读出溶液的pH。

重难突破, 疑难透析

用酸碱指示剂确定溶液的酸碱性

例题 食盐水、肥皂水、白醋是日常生活中的常见物质,你如何确定它们的酸碱性?

思维点拨解答此题的思路是:首先,要明确酸性、中性、碱性溶液使指示剂变色的情况;其次,要知道检验溶液酸碱性的一般步骤:取少量样品放入试管中,滴加紫色石蕊试液,观察现

象,根据现象得出结论。

【答案】各取少量的食盐水、肥皂水、白醋于试管中,分别滴加紫色石蕊试液并观察现象。白醋能使紫色石蕊试液变红色,说明白醋显酸性;肥皂水能使紫色石蕊试液变蓝色,说明肥皂水显碱性;食盐水不能使紫色石蕊试液变色,说明食盐水显中性。

课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟)

小贴士

选择题:解选择题的原则是要注意题目特点,充分利用题干和选项中的信息,运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法,排除错误答案的干扰,准确作答。

填空题:解填空题的原则是首先了解题意,弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求,优化思路、承上启下、前后联系,准确解答填空题。

综合应用题:解综合应用题要注重综合分析,了解各步答题要求,分步解答,回答要全面,步骤要规范。

基础达标

1. 柠檬汁能使紫色石蕊试液变红色,下列关于柠檬汁的描述中,正确的是 ()

- A. 显酸性 B. 显碱性
C. 显中性 D. 无法确定

2. 欲鉴定一种溶液是碱性溶液,下列试剂中,一般不采用 ()

- A. 紫色石蕊试液
B. 无色酚酞试液
C. 红色石蕊试纸
D. 蓝色石蕊试纸

3. 25℃时,向pH=7的溶液中滴入几滴紫色石蕊试液,溶液的颜色为下列的 ()

- A. 红色 B. 蓝色
C. 紫色 D. 无色

4. 25℃时,向pH>7的无色溶液中加下列指示剂后,下列关于该溶液的说明中,正确的是 ()

- A. 滴加无色酚酞试液,由无色变成红色
B. 滴加紫色石蕊试液,由无色变成红色
C. 滴加无色酚酞试液,不变色
D. 滴加紫色石蕊试液,不变色

5. 常温下,一些食物的近似pH如下:橘子汁3.0~4.0,泡菜3.2~3.6,牛奶6.3~6.6,鸡蛋清7.6~8.0。下列说法中,不正确的是 ()

- A. 鸡蛋清显碱性
B. 胃酸过多的人应少吃泡菜
C. 橘子汁能使紫色石蕊试液变红
D. 牛奶的酸性比橘子汁的强

6. 用pH试纸测定白醋酸碱度时,先用蒸馏水将试纸湿润,再把白醋滴在试纸上,测得的结果与白醋实际的pH相比较,下列说明中,正确的是 ()

- A. 偏小 B. 相等
C. 偏大 D. 无法确定

7. 人体内的二氧化碳若不能由肺部顺利排出体外,则血液的pH变化情况将会是下列的 ()

- A. 上升 B. 下降
C. 基本不变 D. 先上升后下降

能力提升

1. 下列各项人体体液中,酸性最强的是 ()

	A	B	C	D
体液	唾液	血液	胆汁	胃液
pH范围	6.6~7.1	7.35~7.45	6.8~7.4	0.9~1.5

2. 测土选种是现代农业生产常用的科学方法。现取济南地区某村土壤浸出的溶液，加入无色酚酞试液后显红色。下表为四种农作物适宜生长的 pH 范围，你认为该村土壤比较适宜种植的农作物是下列的（ ）

农作物	水稻	茶树	玉米	马铃薯
pH	6.0~7.0	6.0~7.0	7.0~8.1	4.8~5.5

- A. 玉米 B. 茶树 C. 水稻 D. 马铃薯
3. 许多植物的果实和花瓣中含有色素。现提取几种植物的果实和花瓣的汁液，分别加入到蒸馏水、稀酸溶液和稀碱溶液中，有关颜色变化情况如下：

汁液	在不同液体中的颜色变化		
	蒸馏水	稀酸溶液	稀碱溶液
紫卷心菜	蓝紫色	红色	绿色
牵牛花	紫色	红色	蓝色
胡萝卜	橙色	橙色	橙色

- (1) _____、_____ 的汁液能作为酸碱指示剂，_____ 的汁液不能作为酸碱指示剂。
- (2) 用上述的牵牛花汁液来测定某雨水样品的酸碱性，发现牵牛花汁液呈红色，则该雨水呈_____ 性（填“酸”“碱”或“中”）。
- (3) 用上述汁液无法测出溶液的酸碱度，在实验室测定溶液的酸碱度常用_____。

学考体验

1. 有三瓶失去标签的无色溶液，只知道它们分别是稀盐酸、澄清石灰水和氯化钠溶液中的各一种。下列四种试剂中，能将上述三种无色溶液一次鉴别出来的是（ ）
- A. CaCO_3 粉末 B. MgCl_2 溶液
C. KNO_3 溶液 D. 石蕊试液
2. 下列关于 pH 的说法中，正确的是（ ）
- A. 酸溶液的 pH 越大，酸性越强
B. 碱溶液的 pH 大于 7，盐溶液的 pH 等于 7
C. 测定溶液的 pH 时，需先将 pH 试纸用水湿润
D. 测定人体内液体的 pH，可以了解人体的健康状况

3. 小明同学分别向盛满二氧化碳的 A、B、C 三个塑料瓶中，倒入等体积的饱和氢氧化钠溶液、饱和澄清石灰水、水，盖紧瓶塞，充分振荡，发现三个塑料瓶变瘪的程度为 A>B>C。因此，要吸收大量的 CO_2 ，最好选用_____。小明还发现 B 瓶内液体出现白色沉淀，且溶液质量减小。请简述溶液质量减小的原因_____。小明用试管取了少量 C 瓶所得液体，滴入紫色石蕊试液，变为红色，用化学方程式解释原因是_____。

4. 某校化学兴趣小组进行了下列一系列探究实验。

- (1) 取大明湖水样，静置后过滤，若想测试该水样酸碱性的强弱程度，可选用_____（填序号）。
- A. 石蕊试液 B. 酚酞试液
C. pH 试纸 D. 硝酸银溶液
- (2) 用锌粒和稀硫酸制备氢气。稀硫酸和锌粒反应后溶液的 pH _____（填“变大”“变小”或“不变”）。用化学方程式表示其中的化学原理_____。

5. 硫酸厂的废水中因含硫酸而显酸性，需要处理呈中性后才能排放。某兴趣小组的同学取少量废水进行处理。

第一步：验证废水的酸性。往废水中滴加石蕊试液，石蕊变_____，说明废水呈酸性。
第二步：处理废水。该小组同学设计了以下两个方案。

方案一：用熟石灰处理废水，其反应的化学方程式为_____。
方案二：用 BaCl_2 处理废水，观察到废水中出现_____。
经过分析，同学们认为方案二没有达到处理废水的目的，因为处理后的废水中含有较多的_____。

6. 造纸是我国古代四大发明之一，它有效地推动了人类文明的发展。造纸过程中会产生大量含 NaOH 的废水，小颖同学想用 pH 试纸粗略测定废水的酸碱度，测定的具体方法是_____。

拓展阅读,发散思维

酸碱指示剂的代用品

在自然界里,许多植物色素在不同的酸碱性溶液中,都会发生颜色的变化。这些植物色素可以用作石蕊和酚酞等指示剂的代用品。

代用指示剂	代用指示剂的颜色		
	在酸性溶液中	在中性溶液中	在碱性溶液中
牵牛花(花瓣)	红色	紫色	蓝色
苏木	黄色	红棕色	玫瑰红色

(续表)

代用指示剂	代用指示剂的颜色		
	在酸性溶液中	在中性溶液中	在碱性溶液中
紫萝卜皮	红色	紫色	黄绿色
月季花(花瓣)	浅红色	红色	黄色
美人蕉(花冠)	淡红色	红色	绿色

第四节 酸碱中和反应

第1课时 酸碱中和反应

明确课标,预习新知

学习导航

学习目标	掌握中和反应是酸与碱作用生成盐和水的反应。 知道中和反应的实质是 H^+ 和 OH^- 结合生成水。
学法运用	利用数形结合以及宏观微观相结合的方法,对探究实验进行分析。
特别提示	生产、生活和科学实验中的许多实际问题,可用中和反应的原理来解决。

预览新知

1. 向盛有稀盐酸的烧杯中逐滴加入氢氧化钠溶液,当滴入的氢氧化钠溶液量较少时,盐酸有剩余,溶液显_____性;当滴入的氢氧化钠溶液与盐酸恰好完全反应时,溶液显_____性;当滴入的氢氧化钠溶液过量时,氢氧化钠溶液有剩余,溶液显_____性,请写出该反应的化学方程式:_____。

2. 向盛有2 g氢氧化钙固体的小烧杯中加入约10 mL蒸馏水,再滴入2~3滴酚酞试液,搅拌,观察到的现象是_____;再加入足量盐酸,搅拌,观察到的现象是_____。

3. 中和反应的实质是_____和_____结合生成_____。

4. 中和反应在实际生产、生活中有很多应用。例如,对于酸性土壤来说,可施入适量的_____来中和土壤中的酸,以利于农作物的生长。

5.“凡是生成盐和水的反应都是中和反应。”你认为这种说法对吗？请说明理由。请你写出反应的化学方程式加以证明。

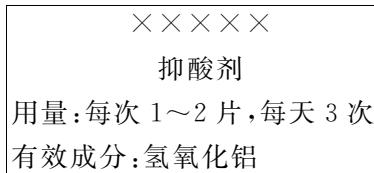


重难突破，疑难透析

济南出版社

利用酸碱中和反应能解决生产生活中
的实际问题，如胃药中的成分可以中和
胃酸，熟石灰可以改良酸性土壤

例题 胃酸的主要成分为盐酸，胃酸过多会引起胃痛。如图是一种治疗胃酸的药物标签。请回答：



(1)该药物的主要作用是_____。

(2)这种药物在胃中发生反应的化学方程式为_____。

【思维点拨】本题考查了酸碱中和反应的实际应用——治疗胃酸过多症。根据该药物的标签标明的主要成分，可以判断出药物的作用为中和胃酸。

【答案】(1)中和胃液中过多的盐酸



课时训练，巩固提高（建议用时：30分钟）

小贴士

选择题：解选择题的原则是要注意题目特点，充分利用题干和选项中的信息，运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法，排除错误答案的干扰，准确作答。

填空题：解填空题的原则是首先了解题意，弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求，优化思路、承上启下、前后联系，准确解答填空题。

综合应用题：解综合应用题要注重综合分析，了解各步答题要求，分步解答，回答要全面，步骤要规范。

基础达标

- 下列物质中，属于盐的是 ()
A. Fe_2O_3 B. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
C. H_2CO_3 D. CaCO_3
- 下列反应中，属于中和反应的是 ()
A. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
B. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
D. $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$
- 下列物质中，可用于改良酸性土壤的是 ()
A. 烧碱 B. 熟石灰
C. 食盐 D. 大理石
- 国家规定废水排放的 pH 范围为 6~9。某工厂废水的 pH 为 10.5，要使其 pH 达到允许排放的范围，下列措施中，不可行的是 ()
A. 加入适量的氢氧化钠溶液
B. 加入适量的稀硫酸

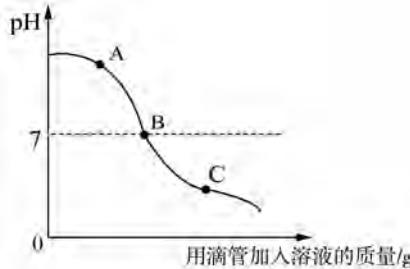
C. 通入适量的二氧化碳

D. 加入适量的酸性废水

- 一些常见物质的 pH 如下：食醋 3，食盐水 7，牙膏 9，肥皂水 10。蚂蚁叮咬人时，会向人体注入蚁酸（具有酸的性质），使皮肤红肿、瘙痒，甚至疼痛。要消除这种症状可在叮咬处涂下列物质中的 ()
A. 牙膏或肥皂水
B. 食盐水
C. 食醋
D. 以上四种物质都可以
- 常温下，某溶液的 pH=8，若将该溶液的 pH 降到 5，应采取下列措施中的 ()
A. 向溶液中加入大量水
B. 向溶液中加入一定量的酚酞试液
C. 向溶液中加入一定量的碱溶液
D. 向溶液中加入一定量的盐酸

7. 在实验室里,欲使碱性溶液变成中性,最好选用下列物质中的:①NaOH溶液;②稀盐酸;③石灰水;④酚酞试液 ()
 A. ①或③ B. 只有②
 C. 只有① D. ②和④

8. 实验小组探究盐酸和氢氧化钠反应过程中溶液pH的变化规律,得到如图所示曲线。下列有关该实验事实的说法,正确的是 ()



- A. A点时的溶液能使酚酞试液变蓝
 B. B点表示盐酸和氢氧化钠恰好完全反应
 C. 该实验是将氢氧化钠溶液滴入盐酸中
 D. C点时,溶液中的溶质只有氯化钠
9. 常温下,有一瓶溶液,它的pH是4.5,注少量于试管中,再滴入几滴石蕊试液,溶液呈_____色;如果要使溶液的pH升高,可以采取_____的方法。另有一瓶溶液,它的pH是9.5,注少量于试管中,再滴入几滴酚酞试液,溶液呈_____色;如果要使溶液的pH降低,可以采取_____的方法。

能力提升

1. 下列各项中,没有涉及中和反应原理的是 ()
 A. 服用含氢氧化镁的药物,可以治疗胃酸过多症
 B. 用熟石灰改良酸性土壤
 C. 在蚊虫叮咬处涂上肥皂水,可减轻痛痒
 D. 用生石灰做干燥剂
2. 把盐酸滴入氢氧化钠溶液中,下列叙述中,错误的是 ()
 A. 盐酸中含有氢离子和氯离子
 B. 氢氧化钠溶液中含有钠离子和氢氧根离子
 C. 两种溶液混合时,氢离子和氢氧根离子结合生成水分子
 D. 两种溶液混合时,钠离子与氯离子结合生成氯化钠沉淀

3. 有A、B、C、D四种无色溶液,分别是盐酸、氢氧化钠溶液、氯化钠溶液、酚酞试液中的一种。进行如下实验,可将它们一一鉴别出来。

- (1) 分别取四种溶液两两混合,只有C、D混合时才有明显现象。
 (2) 取C、D的混合溶液,滴加A至过量时,有明显变化。
 (3) 取(2)所得的有过量A的混合溶液,滴加C至过量,整个过程均无明显现象。

根据上述现象,写出四种溶液的名称:

- A. _____, B. _____, C. _____,
 D. _____。

4. 向盛有10 mL稀盐酸(其中滴有少量紫色石蕊试液)的烧杯中逐滴加入氢氧化钠溶液。用pH计测定溶液的pH,所得数据如下,请分析并回答问题。

加入氢氧化钠溶液的体积/mL	0	2	4	6	8	10	12	14
烧杯中溶液的pH	1.1	1.2	1.4	1.6	2.0	7.0	11.0	12.2

- (1) 当加入氢氧化钠溶液的体积为 ____ mL时,与稀盐酸恰好完全反应。
 (2) 当加入氢氧化钠溶液的体积为12 mL时,溶液显 ____ 色。
 (3) 当烧杯中溶液的pH=1.4时,溶液中的溶质有 ____。

5. 人体胃液中含有适量的盐酸,可以帮助消化。胃液的pH通常为0.8~1.5,超过这一范围,会引起胃部不适。下图是医生为一位胃病患者开的药方:

每日遵医嘱口服 胃舒平【主要成分:Al(OH) ₃ 】
--

- (1) 判断这位病人所患胃病的情况。

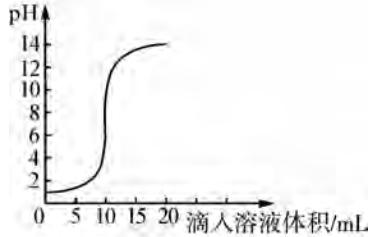
(2)写出用胃舒平治病时发生反应的化学方程式: _____。

学考体验

1. 清洁剂有多个种类,炉具清洁剂有强碱性,而清厕剂则有强酸性,常温下,对这两种清洁剂进行实验检测,得到的下列实验结果描述中,一定有误的是 ()

- A. 测得炉具清洁剂 pH=13
- B. 清厕剂 pH=8
- C. 炉具清洁剂使无色酚酞试液变红
- D. 清厕剂使紫色石蕊试液变红

2. 室温时,将氢氧化钠溶液与盐酸用滴加方式反应时,溶液的 pH 随滴入溶液体积的变化如图所示。下列有关说法中,不正确的是 ()



- A. 该图像表示的是将氢氧化钠溶液滴入盐酸中
- B. 常温下,氢氧化钠溶液和盐酸恰好完全反应时,溶液的 pH 等于 7
- C. 当滴入溶液的体积为 5 mL 时,所得溶液中的溶质只有 NaCl
- D. 当滴入溶液体积为 15 mL 时,再加几滴紫色石蕊试液,溶液呈蓝色

3. 中和反应在工农业生产和生活中有广泛的应用。某学生课外兴趣小组对中和反应进行了研究。

(1)对于没有明显实验现象产生的中和反应,如稀盐酸与稀氢氧化钠溶液的反应,要证明它们之间确实发生了化学反应,可通过如下实验来进行。

如下图所示,将稀盐酸滴入氢氧化钠溶液(滴有酚酞试液)中至过量,观察到的现象是 _____。从微观角度分析,中和反应的实质是 _____。

请另外写出一个符合上述反应实质的化学方程式 _____。



(2)对于某些有明显实验现象产生的中和反应,如稀硫酸与氢氧化钡溶液的反应,只要将稀硫酸滴加到氢氧化钡溶液中,观察到 _____ 现象,就可以说明反应已经发生。该反应的化学方程式是 _____。

拓展阅读, 发散思维

王水和诺贝尔奖章的故事

王水,又称“王酸”“硝基盐酸”,是浓硝酸和浓盐酸组成的混合物(二者混合的体积比为 1:3)。它是一种腐蚀性非常强的液体,具有比浓硝酸或浓盐酸更为强烈的腐蚀性,能够溶解金、铂等不活泼的贵金属。

那么,王水和诺贝尔奖章又有什么故事呢?这就要提到一位 20 世纪伟大的丹麦物理学家——尼尔斯·玻尔,还有另外两位德国科学家马克斯·冯·劳厄和詹姆斯·弗兰克。

玻尔提出了氢原子结构模型和量子化概

念,对原子物理学和量子力学的发展做出了基础性的贡献,被授予 1922 年的诺贝尔物理学奖。

劳厄和弗兰克,分别于 1914 年和 1925 年获得诺贝尔物理学奖。二战期间,劳厄因反对纳粹而受到攻击,弗兰克则因是犹太人而遭到迫害。纳粹当局要没收他们的诺贝尔奖章,于是他们辗转来到丹麦,将他们的诺贝尔奖章交给玻尔实验室请求代为保管。1940 年,纳粹德国侵入丹麦。1943 年,为了避免纳粹军警的搜查,玻尔与同在实验室工作的一位匈牙利辐射化学家乔治·德·赫维西想了个好主意,将两块金质奖章放入王水中溶解,形成橘黄色的四氯金

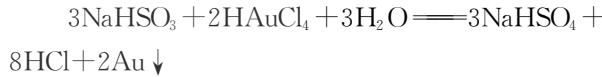
酸(HAuCl₄)溶液。然后,他们把装着该溶液的瓶子放在了玻尔实验室的药品架上。后来,纳粹军警闯进玻尔实验室中进行了彻底搜查,结果一无所获。

战争结束后,玻尔与赫维西提取出溶液中的黄金,黄金被还原后送到瑞典的斯德哥尔摩诺贝尔奖评选委员会,按当年的模子被重新铸造。1949年,诺贝尔奖章完璧归赵,又回到劳厄和弗兰克手中。

浓硝酸和浓盐酸都无法将黄金溶解,为什

么将两者按照一定比例混合形成的王水则可以溶解黄金呢?这是因为,浓硝酸和浓盐酸的混合溶液与黄金发生了化学反应,溶解了黄金:
 $\text{Au} + 3\text{HNO}_3 \text{(浓)} + 4\text{HCl} \text{(浓)} = \text{HAuCl}_4 + 3\text{NO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

而从溶液中析出黄金,发生的化学反应则是:



第2课时 化学反应中的有关计算

明确课标,预习新知

学习导航

学习目标	理解化学反应中的有关计算的原理,并能规范进行简单计算。
学法运用	将宏观物质、微观粒子、化学符号三重表征紧密联系,定量分析化学反应。
特别提示	根据化学反应进行有关计算,要注意解题过程中步骤及格式的规范。

重难突破,疑难透析

(1) 化学反应中天平是否平衡的判断依据:

等质量的溶液中,加入反应物后,增加的质量若相等,仍平衡;若不等,天平不平衡。特别注意,增加的质量不包括生成的气体质量

例题1 在天平左、右两盘中各放一只等质量的烧杯,烧杯中分别盛等质量的足量的稀盐酸,天平平衡。向左盘烧杯中加入12 g镁粉,向右盘烧杯中加入氧化铜粉末。若天平最终平衡,则加入的氧化铜的质量为下列的 ()

- A. 24 g B. 11 g C. 10 g D. 22 g

【思维点拨】在天平左、右两盘中各放一只等质量的烧杯、等质量稀盐酸,天平平衡。两边分别加入物质后,天平最终还平衡,说明烧杯中增加的质量,即“加入物质质量—气体质量”相等。向左盘烧杯中加入12 g镁粉,化学反应方程式为 $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$, 生成1 g

H_2 , 烧杯内混合物增重11 g。向右盘烧杯中加入CuO, 化学反应方程式为 $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$, CuO的质量即为烧杯内混合物增重的质量, 所以,CuO的质量为11 g。

【答案】B

(2) 化学方程式的规范解题格式

例题2 烧杯内有氯化钠和碳酸钠的混合物22 g,向其中逐滴加入溶质质量分数为20%的盐酸73 g时,恰好完全反应。

(1)写出在整个实验过程中观察到的实验现象:_____。

(2)当加入36 g稀盐酸时,所得溶液中的溶质为_____、_____。

(3)请通过计算求出:当恰好反应时,所得溶液中溶质的质量。

【思维点拨】向氯化钠和碳酸钠的混合物中加入盐酸,发生的反应为: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} +$

$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$,所以在整个实验过程中可以观察到固体溶解、生成气体等现象。

加入盐酸 73 g 时,恰好完全反应。所以,在加入 36 g 稀盐酸时, Na_2CO_3 只反应了一部分,此时所得溶液中的溶质既有原混合物中的 NaCl 和生成的 NaCl ,还有未反应的 Na_2CO_3 。恰好完全反应时,得到了 NaCl 溶液。此时的溶质是 NaCl ,包括生成的 NaCl 和原混合物中含有的 NaCl 。

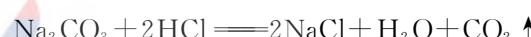
【答案】(1)冒出气泡(或固体粉末不断溶解)

(2) Na_2CO_3 NaCl

(3)解:73 g 20% 的盐酸中含 HCl 的质量:

$$73 \text{ g} \times 20\% = 14.6 \text{ g}$$

设参加反应的 Na_2CO_3 的质量为 x ,生成的 NaCl 的质量为 y



$$106 \quad 73 \quad 117$$

$$x \quad 14.6 \text{ g} \quad y$$

$$\frac{106}{73} = \frac{x}{14.6 \text{ g}} \quad x = 21.2 \text{ g}$$

$$\frac{73}{117} = \frac{14.6 \text{ g}}{y} \quad y = 23.4 \text{ g}$$

$$23.4 \text{ g} + (22 \text{ g} - 21.2 \text{ g}) = 24.2 \text{ g}$$

答:当恰好反应时,所得溶液中溶质的质量为 24.2 g。

课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟)

小贴士

选择题:解选择题的原则是要注意题目特点,充分利用题干和选项中的信息,运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法,排除错误答案的干扰,准确作答。

填空题:解填空题的原则是首先了解题意,弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求,优化思路、承上启下、前后联系,准确解答填空题。

综合应用题:解综合应用题要注重综合分析,了解各步答题要求,分步解答,回答要全面,步骤要规范。

基础达标

相对原子质量:H 1 O 16 Na 23

S 32 Fe 56 Cu 64 Zn 65

1. 在实验室里用锌和稀硫酸制取氢气。现有质量分数为 20% 的稀硫酸 980 g,与足量的锌完全反应后,能得到氢气的质量是多少克?

2. 100 g 溶质质量分数为 16% 的氢氧化钠溶液与 100 g 稀硫酸恰好完全反应。

试求:

(1)稀硫酸中溶质的质量分数;

(2)反应后所得溶液中溶质的质量分数。

3. 将 10 g 不纯的铁粉(杂质不溶于水也不与酸反应)投入 100 g 稀硫酸中,恰好完全反应,得到 0.2 g 氢气。请计算:
- 铁粉中纯铁的质量;
 - 稀硫酸中溶质的质量分数;
 - 反应后所得溶液的质量。

(2)当滴加了 73 g 稀盐酸时,试通过计算求出所得溶液的质量。

济南出版社

能力提升

相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16
Na 23 Mg 24 S 32 Cl 35.5 K 39 Ca 40
Fe 56 Zn 65 Ag 108

1. 在天平左、右两盘中各放一只等质量的烧杯,烧杯中分别盛有等质量的足量的稀盐酸,天平平衡。向左盘烧杯中加入 27 g 质量分数为 17% 的硝酸银溶液,向右盘烧杯中加入铁粉。若天平最终平衡,则加入铁粉的质量为下列的 ()

A. 56 g B. 54 g C. 28 g D. 27 g

2. 将 15 g 镁、铁、锌混合物放入 200 g 稀硫酸中恰好完全反应,然后对所得混合溶液在无氧条件下进行蒸发,得到 63 g 不含结晶水的固体。则所用稀硫酸的溶质质量分数为下列的 ()

A. 4.9% B. 9.8%
C. 19.6% D. 24.5%

3. 在一烧杯中盛有 22 g CaCO_3 和 CaCl_2 的固体混合物,加 178 g 水,使混合物中的可溶物完全溶解,再向其中逐渐滴加溶质质量分数为 10% 的稀盐酸,当滴入稀盐酸的质量为 73 g 时,恰好完全反应。

请根据题意回答问题。

- (1) 在滴加稀盐酸的过程中,观察到的明显实验现象是 _____。

学考体验

1. 一定质量的 FeO 和 Fe_2O_3 固体混合物,加入 100 g 质量分数为 7.3% 的稀盐酸中,恰好完全反应,得到 107 g 该温度下的不饱和溶液。下列数据中,与原固体混合物中铁元素的质量分数最接近的是 ()

A. 77.1% B. 73.9%
C. 70.0% D. 56.0%

2. 烧杯中有一定质量的 MgO 和 MgCO_3 的混合物,向其中加入 150 g 稀盐酸,恰好完全反应,一定温度下,得到 156 g 不饱和溶液。下列数据中,与该溶液的溶质质量分数最接近的是 ()

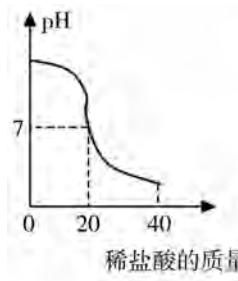
A. 16.6% B. 6.1%
C. 12.2% D. 9.1%

3. 将 40 g 稀盐酸逐滴加入到 20 g 溶质质量分数为 4% 的氢氧化钠溶液中,边滴加边搅拌。随着稀盐酸的滴加,溶液的 pH 变化如图一所示,溶液的温度变化如图二所示(不考虑反应过程中的热量损失)。试回答:

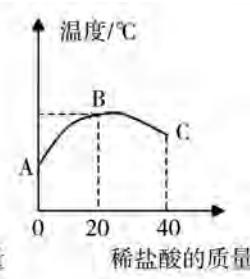
(1) 图二从 A 到 B 的过程中,溶液的 pH 逐渐 _____(填“增大”或“减小”)。

(2) 图二中,表示酸碱恰好完全反应的点是 _____。

(3) 计算稀盐酸中溶质质量分数(计算结果精确至 0.01%)。



图一



图二

拓展阅读，发散思维

用起来很方便的“量价比”

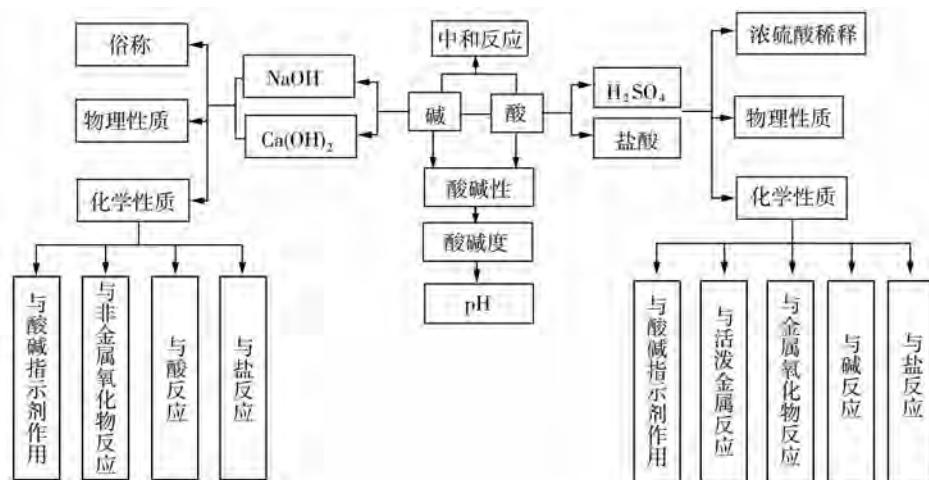
请你做下列计算题：质量相等的镁、磷、碳三种单质分别在足量氧气中燃烧，消耗氧气质量最小的是_____，消耗氧气质量最大的是_____。

解答此题若要根据镁、磷、碳燃烧的三个化学方程式进行计算，比较麻烦。有没有简便方法解答此题呢？有。那就是只要比较一下镁、磷、碳三者的“量价比”，就很容易得出正确结论。

所谓“量价比”，就是元素的相对原子质量与每种元素在化学反应中变化的化合价数的比，如镁、磷、碳在燃烧反应中的量价比分别为 $24/2=12$, $31/5=6.2$, $12/4=3$ ，与它们化合的氧的“量价比”为 $16/2=8$ ，即跟8 g 氧气化合分别需要12 g 镁或6.2 g 磷或3 g 碳。显然，当镁、磷、碳质量相等时，量价比越小，消耗氧气越多；量价比越大，消耗氧气越少。

单元整合提升

思维导图，梳理知识



核心强化，综合运用

思维升华

例题 下列是分析已变质氢氧化钠溶液的相关实验，其中合理的是（）

序号	实验目的	实验过程
①	证明变质	取少量溶液，滴加盐酸，将生成的气体通入石灰水中

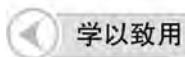
(续表)

序号	实验目的	实验过程
②	确定成分	取少量溶液，滴加石灰水，向滤液中滴加酚酞试液
③	测定纯度	取一定量溶液，滴加盐酸，用氢氧化钠吸收气体，称量
④	除去杂质	取溶液，滴加石灰水至恰好完全反应，过滤

- A. 只有②③ B. 只有①③
 C. 只有②④ D. 只有①④

【阐释】酸碱的知识体系作为初中化学的学习重点,通过氢氧化钠变质的相关实验,把酸、碱、非金属氧化物、酚酞等物质联系在一起,便于培养学生的科学思维能力,掌握有关知识,在练习题中提升科学素养。

【答案】D



学以致用

欲除去下列各组物质中的少量杂质,下列各组方案中,所用的试剂和方法正确的是 ()

序号	物质	所含杂质	所用试剂和操作方法
A	NaOH溶液	Na ₂ CO ₃	加入过量 CaCl ₂ 溶液,过滤
B	Fe 粉	Fe ₂ O ₃	加入适量的稀盐酸,过滤
C	KNO ₃	NaCl	加入足量水溶解,过滤
D	H ₂	HCl	通过足量 NaOH 溶液,干燥

第八单元 海水中的化学

第一节 海洋化学资源

济南出版社

明确课标，预习新知

学习导航

学习目标	了解海水及海底所蕴藏的重要资源,了解海水提镁的化学原理,知道海水淡化的常用方法,理解保护海洋生态环境、合理开发和利用海洋资源的重要意义。
学法运用	通过观察图示、分析数据、网络搜索等方式认识海洋资源,了解开发海洋资源的价值和利弊。
特别提示	了解海水的组成,尤其是海水中所含离子的种类,这是海水淡化、提镁、晒盐、制碱等资源开发利用的基础知识,同时学习蒸馏法、化学沉淀富集法等分离提纯的方法。

预览新知

1. 海水中溶有大量的无机盐,所含盐主要有_____、_____等。海水中含量最多的阴离子是_____,含量最多的金属离子是_____.海底不仅蕴藏着大量的_____、_____、_____等常规化石燃料,人们还发现了一种新型的资源——天然气水合物,也叫_____,它属于_____(填“混合物”或“纯净物”),被科学家誉为“未来能源”“21世纪能源”。另外,海底还蕴藏着一种含多种金属的矿物——_____,也称_____。

2. 从海水中提取镁的工艺流程:



在上述转化过程中发生的化学反应主要有:

- ①_____;
- ②_____;
- ③_____。

3. 海水淡化的方法很多,在世界范围内能做到规模化和产业化的主要是_____和_____.热法中较为常用的是_____。

重难突破, 疑难透析

从海水中提取镁的化学原理

例题 海水的综合利用之一就是制备金属镁,其工艺流程如图所示(图中A、B、C均表示主要成分):



请填写下列空白:

(1) C 的化学式为_____。

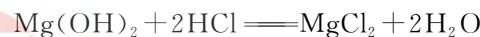
(2)写出 A→B 的化学反应方程式: _____。

(3)整个过程中涉及的反应类型有下列的 _____。

- A. 化合反应
- B. 分解反应
- C. 复分解反应
- D. 置换反应

(4)若在实验室进行粗盐提纯,溶解、过滤、蒸发(结晶)三步操作中都要用到的玻璃仪器是 _____。

【思维点拨】该题考查了从海水中制备金属镁的过程,其中卤水的主要成分为 MgCl₂,所涉及的化学反应有:CaCO₃ $\xrightarrow{\text{高温}}$ CaO+CO₂↑
CaO+H₂O=Ca(OH)₂



所涉及的基本反应类型主要有分解反应、化合反应、复分解反应,没有置换反应。

溶解时用到的仪器是烧杯和玻璃棒,过滤时用到的仪器是带铁圈的铁架台、漏斗、滤纸、烧杯和玻璃棒,蒸发时用到的仪器是带铁圈的铁架台、酒精灯、蒸发皿和玻璃棒。所以,三步操作中都要用到的玻璃仪器是玻璃棒。

【答案】(1)Mg(OH)₂

(2)CaO+H₂O=Ca(OH)₂

(3)ABC (4)玻璃棒

课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟)

小贴士

选择题: 解选择题的原则是要注意题目特点,充分利用题干和选项中的信息,运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法,排除错误答案的干扰,准确作答。

填空题: 解填空题的原则是首先了解题意,弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求,优化思路、承上启下、前后联系,准确解答填空题。

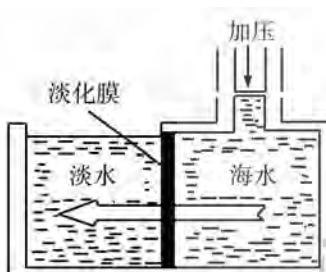
综合应用题: 解综合应用题要注重综合分析,了解各步答题要求,分步解答,回答要全面,步骤要规范。

基础达标

- 海水中含量最多的盐是下列的 ()
 A. MgCl₂ B. NaCl
 C. CaCl₂ D. MgSO₄
- 下列关于海水的叙述中,错误的是 ()
 A. 海水含有多种成分,是较复杂的混合物
 B. 人类需要的淡水可以通过淡化海水制得
 C. 金属镁可以从海水中提取
 D. 提取海洋中的化学资源是对海洋的破坏
- 我国南海海底有“可燃冰”分布带,其能源储量巨大。“可燃冰”的主要成分是甲烷的水合物 CH₄•nH₂O。请结合化学知识进行判断,下列说法中,正确的是 ()
 A.“可燃冰”能燃烧,说明水具有可燃性
 B.“可燃冰”燃烧后的生成物是二氧化碳和水
 C.“可燃冰”是由四种元素组成的化合物
 D.“可燃冰”的主要成分是固态水

能力提升

- 为了区别海水和蒸馏水,分别用下列试剂实验,其中不能达到区别目的的是 ()
 A. 硝酸银溶液
 B. 碳酸钠溶液
 C. 氢氧化钠溶液
 D. 酚酞试液
- 向氯化钠溶液、氢氧化钠溶液和碳酸钠溶液三种溶液中分别加入不同的物质,通过一步反应都能生成化合物 M,则 M 是 ()
 A. 硝酸钙 B. 硝酸
 C. 硝酸钠 D. 硝酸钡
- 海水淡化可采用膜分离技术。如下图所示,对淡化膜右侧的海水加压,水分子可以透过淡化膜进入左侧淡水池,而海水中的各种离子不能通过淡化膜,从而得到淡水。对加压后右侧区域海水的成分变化进行分析,下列说法中,正确的是 ()



- A. 溶质质量增加 B. 溶剂质量减少
C. 溶液质量不变 D. 溶质质量分数减小
4. 我国自主研发的海水法脱硫工艺,已成功应用于大中型火电机组,其工艺流程大致是:用海水自上而下洗脱燃煤烟气中的 SO_2 ,然后与氧气充分接触,再采取跟大量天然海水(pH 约为8.1~8.3)混合等措施,使各项指标接近天然海水后再排放。已知海水中的水与 NaCl 接触烟气中的 SO_2 和氧气后,产物为硫酸钠和盐酸,试写出该反应的化学方程式:_____。

学考体验

1. 下列对海洋化学资源利用的有关叙述中,错误的是()
- A. 利用多级闪急蒸馏法淡化海水
B. 利用风吹日晒的方法从海水中提取氯化钠
C. 海水提镁一般是利用置换反应原理实现的
D. 利用“可燃冰”做燃料,不会污染空气

2. 海洋是巨大的资源宝库,从化学的视角看:

(1) 元素资源:海水中含量最高的金属元素是_____ (填元素符号);从物质在水中溶解的规律和水天然循环的角度看,该元素含量最高的原因是_____。

(2) 淡水资源:淡化海水可以用_____ (填代号字母)。

- A. 吸附法 B. 蒸馏法
C. 过滤法 D. 电解法

该过程是_____ (填“化学变化”或“物理变化”)。

(3) 矿产资源:海底蕴藏着大量的“可燃冰”(含甲烷),甲烷燃烧的化学反应方程式为_____。

(4) 你还知道海洋中有哪些资源? _____ (写一种)

3. 我国海岸线长达3.2万千米,海洋专属经济区幅员辽阔,海洋资源丰富,开发前景十分远大。金属镁广泛应用于生活、生产和国防工业。从卤水中提取镁的过程如下图所示:



在上述转化过程中,①处所发生的反应属于_____ 反应。(填“中和”“复分解”“氧化”“化合”或“分解”)

拓展阅读,发散思维

21世纪的朝阳产业——海水淡化

当今,世界淡水缺乏已成为一个严重的问题。解决淡水紧缺问题有很多途径,发展海水(苦咸水)淡化技术,“向大海要淡水”已经成为世界各国的共识。

早在1877年,俄国在巴库建成世界上第一台固定式淡水装置。真正大规模地淡化海水,是在20世纪50年代后期。海水淡化是当今世界竞相研究的高新技术,美、法、日、以色列等国的技术已经非常发达,而且已形成海水淡化产业。科威特的“多级闪急蒸馏法”的装置达32级,它的海水淡化水平居世界一流。当今世

界淡化海水总产量的70%是用此法生产的。

我国的海水淡化技术研究始于20世纪50年代。我国在西沙群岛建成日产200吨的电渗析海水淡化装置后,又先后在舟山建成了日产500吨的反渗透海水淡化站,在大连长海建成日产1000吨的海水淡化站。

我国政府已经充分认识到海水淡化产业化的重要性和必要性,已将海水淡化列入《中国21世纪议程》中,作为实现水资源持续利用的推广示范工程技术。海水淡化产业成为中国乃至全球范围内的新兴朝阳产业。

第二节 海水“晒盐”

第1课时 海水“晒盐”

明确课标，预习新知

学习导航

学习目标	了解蒸发结晶是海水晒盐的基本原理,知道粗盐提纯的简单步骤,了解混合物分离提纯的常见方法。
学法运用	运用实验探究、理论联系实际的方法,理解“饱和溶液”“蒸发结晶”的含义。
特别提示	海水“晒盐”和粗盐精制,实质上都是混合物的分离与提纯,分别涉及蒸发结晶法和化学沉淀法等常见方法。

预览新知

1. 在海水“晒盐”过程中,当析出氯化钠晶体时,就说明此温度时 NaCl 溶液已经饱和。从海水中提取氯化钠的过程,其实就是蒸发水分、使氯化钠晶体_____的过程。_____、_____等自然条件有利于海水“晒盐”。

2. 结晶就是固体物质从它的_____溶液中以_____的形式析出的过程。_____是物质结晶的途径之一。

3. 海水“晒盐”得到的粗盐,往往含有_____杂质(如_____)和_____杂质(如_____)。将粗盐晶体_____、_____、_____,就能得到比较纯净的氯化钠晶体,此时还含有_____、_____、_____等杂质离子。为了进一步粗盐精制,工业上通常加入过量_____、_____、_____等物质,将杂质离子转化为沉淀,过滤,再加入适量_____调溶液 $\text{pH} = 7$,_____即得较为纯净的氯化钠晶体。

重难突破, 疑难透析

海水“晒盐”的基本原理,即蒸发结晶

例题 下列关于海水“晒盐”原理的分析中,正确的是 ()

- A. 利用光照使海水升温,从而使氯化钠结晶析出
- B. 利用海风使海水降温,从而使氯化钠结晶析出
- C. 利用光照和风力使水分蒸发,从而使氯化钠结晶析出
- D. 利用光照分解海水,从而制得氯化钠

【思维点拨】海水“晒盐”的原理是:海水经风吹日晒,溶剂不断减少,溶质的质量分数逐渐增大,直至在一定温度下形成氯化钠的饱和溶液,继续蒸发水分,就会析出氯化钠晶体,即蒸发结晶。

【答案】C

课时训练，巩固提高（建议用时：30分钟）

小贴士

选择题：解选择题的原则是要注意题目特点，充分利用题干和选项中的信息，运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法，排除错误答案的干扰，准确作答。

填空题：解填空题的原则是首先了解题意，弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求，优化思路、承上启下，前后联系，准确解答填空题。

综合应用题：解综合应用题要注重综合分析，了解各步答题要求，分步解答，回答要全面，步骤要规范。

基础达标

1. 下列实验室中的操作类似海水“晒盐”原理的是 ()

- A. 溶解固体 B. 蒸发结晶
C. 过滤 D. 搅拌混合

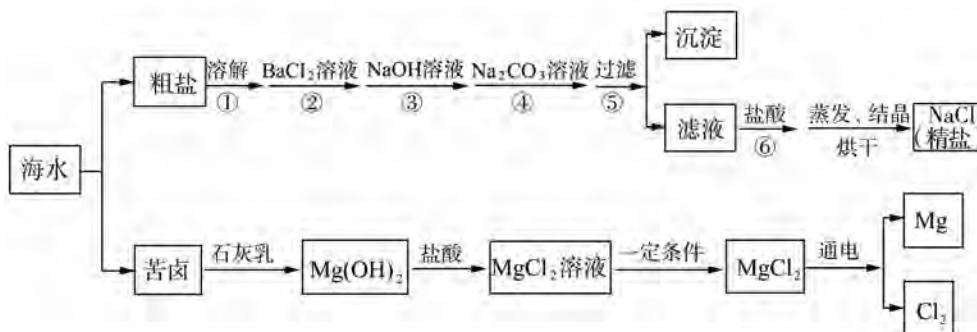
2. 下列关于海水“晒盐”的说法中，不正确的是 ()

- A. 结晶池中氯化钠的质量分数大于海水中氯化钠的质量分数
B. 由于水分蒸发，蒸发池中氯化钠的质量分数逐渐增大到一定数值
C. 母液是 NaCl 的饱和溶液，也一定是所含杂质 MgCl₂、CaCl₂ 的饱和溶液
D. 气温高、湿度低、风力大、雨量少、阳光充足有利于海水“晒盐”

3. 对下列实验方法的理解，不正确的是 ()

- A. 过滤与筛选的原理是类似的，都是把颗粒大小不同的物质分离开
B. 蒸发就是使溶液中的溶剂分子在外界条件的影响下溢出液面
C. 蒸馏就是使液体中的分子在外界条件的影响下溢出液面再重新凝结为液体
D. 结晶就是把溶液中的溶质转化为难溶物析出

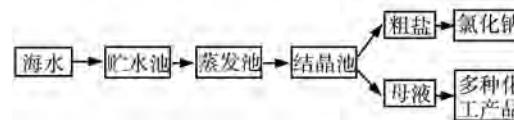
2. 海水经过晒盐后得到粗盐和苦卤，重结晶后的氯化钠产品中还含有硫酸钠、氯化镁、氯化钙等可溶性杂质，它们在溶液中主要以 SO₄²⁻、Ca²⁺、Mg²⁺ 的形式存在。为将这些杂质离子除净，应加入过量的氯化钡溶液、氢氧化钠溶液、碳酸钠溶液等物质将其转化为沉淀，过滤除去；再加入适量的盐酸，得到精盐水，最后经蒸发即得到氯化钠(精盐)。以下是某化工厂对海水进行综合利用的示意图：



4. 由海水蒸发制得的氯化钠中常含有 Na₂SO₄、CaCl₂、MgCl₂ 等杂质。要除去杂质，可将海水“晒盐”得到的氯化钠溶于水，Na₂SO₄、CaCl₂、MgCl₂ 在溶液中能形成 Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻、Cl⁻ 五种离子。要除去 Ca²⁺，一般可使用 _____ 溶液；要除去 SO₄²⁻，一般可使用 _____ 溶液；要除去 Mg²⁺，一般可使用 _____ 溶液。

能力提升

1. 如图所示是利用海水提取粗盐的过程：



根据海水晒盐的原理，下列说法中，正确的是 _____。

- A. 海水进入贮水池，海水的成分基本不变
B. 在蒸发池中，海水中氯化钠的质量逐渐增加
C. 在蒸发池中，海水中水的质量逐渐增加
D. 一定温度下，析出晶体后的母液是氯化钠的饱和溶液

(1)在苦卤制镁的过程中加入了石灰乳(主要成分是氢氧化钙),石灰乳是用生石灰制得的,请写出制取石灰乳的化学方程式:_____。

(2)在制备精盐的过程中,氯化钡和碳酸钠溶液的添加顺序是否可以颠倒?为什么?

(3)在利用粗盐制备精盐过程的第⑥步操作中,加入适量盐酸的目的是_____。

(4)工业上利用海水提取溴(Br_2),其主要反应之一是在一定条件下,将氯气通入浓缩的海水中,氯气与海水中的溴化钠反应得到溴。请写出此反应的化学方程式:_____。

学考体验

1.要从饱和食盐水中获得氯化钠晶体,下列实验操作能达到实验目的的是()

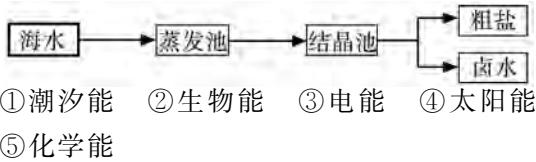


2.粗盐提纯的操作步骤如下图所示,相关说法中,错误的是()

操作1 溶解 过滤 蒸发 称量 计算产率

- A. 图中“操作1”是称量
- B. 溶解时用玻璃棒搅拌
- C. 过滤时用玻璃棒引流
- D. 蒸发至滤液被蒸干后再移去酒精灯

3.我国海岸线长达3.2万千米,海洋专属经济区幅员辽阔,海洋资源丰富,开发前景十分远大。当前我国海盐年产量7000多万吨,居世界第一位。目前从海水中提取食盐的方法主要为在蒸发池中促进水分蒸发,主要是利用了下列各项中的_____ (填选项序号)。



第2课时 溶解度

明确课标,预习新知

学习导航

学习目标	理解“溶解度”概念的含义,了解溶解度曲线表示的意义,了解分离混合物的原理,掌握混合物分离的基本方法。
学法运用	学习用数形结合的思想方法处理实验数据(曲线图),提高实验条件和变量控制的能力。
特别提示	溶解度是物质水溶性的定量表示,体现的是物质溶解的能力,受诸多条件影响,温度是其主要影响因素。溶解度曲线是数形结合思想的数据处理形式,要明确其点、线意义才能灵活分析、综合应用。

预览新知

1. 固体物质的溶解度,是指在_____下,某固体物质在_____溶剂(通常为水)里达到_____时所能溶解的_____。

2. 溶解度与溶解性的关系:

溶解性	易溶	可溶	微溶	难溶
溶解度/g (20 ℃)				

3. 已知20 ℃时,某固体物质的溶解度为25 g,由此可以获得的信息有:

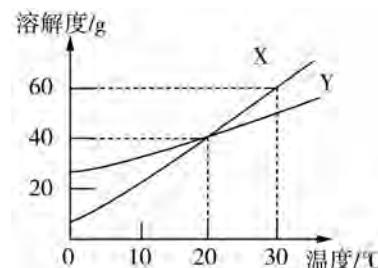
在_____℃下,_____g水中溶解_____g此物质就达到_____状态,此物质属于_____溶物质,此温度下其饱和溶液的溶质质量分数为_____。

4. 某物质的溶解度曲线如图:

(1)30 ℃时,X的溶解度是_____g。

(2)当温度是_____时,X、Y两物质的溶解度_____。

(3)10 ℃时,_____的溶解度较大。



重难点突破, 疑难透析

① 溶解度的概念及其要点

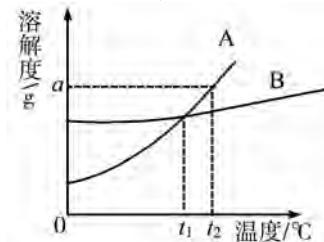
- 例题1 下列说法中,正确的是 ()
- A. 20 ℃时,氯化钠的溶解度为36
B. 将36 g氯化钠放入100 g水中,形成氯化钠的饱和溶液,其溶解度为36 g
C. 20 ℃时,100 g氯化钠饱和溶液里溶解的氯化钠的质量为其20 ℃时的溶解度
D. 氯化钠的溶解度受温度变化影响相对较小

【思维点拨】对溶解度概念的理解要抓住四个要点:(1)条件:一定温度;(2)标准:在100 g溶剂里;(3)状态:饱和;(4)单位:克(g)。四个要素要同时确定,缺一不可。A中无单位,B中无温度,C中不是100 g溶剂,故A、B、C都错,选D。

【答案】D

② 溶解度曲线的意义及其应用

- 例题2 下图是A、B两种固体物质的溶解度曲线。下列说法中,错误的是 ()



A. t_1 ℃时,A、B的饱和溶液溶质质量分数相同

B. t_2 ℃时,A的饱和溶液中溶质质量分数为 $\frac{a \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100\%$

C. 若B物质中含有少量A,可用蒸发结晶的方法提纯B

D. 将 t_2 ℃时A的饱和溶液降温到 t_1 ℃时,溶液变稀了

【思维点拨】 t_1 ℃时,A、B的溶解度相等,所以饱和溶液的溶质质量分数相同;由溶解度曲线可知, t_2 ℃时,A的溶解度为a g,此时其饱和溶液中溶质与溶剂的质量比为a g : 100 g,所以B选项的算式分母不对,应为(100 g + a g);由溶解度曲线可以看出,B的溶解度受温度影响不大,所以可用蒸发结晶的方法提纯B;由溶解度曲线可知,A的溶解度随温度降低而减小,所以降温后A的饱和溶液里会有晶体析出,溶质少了,溶剂质量没变,所以溶液的溶质质量分数变小了,也就变稀了。

【答案】B

课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟)

小贴士

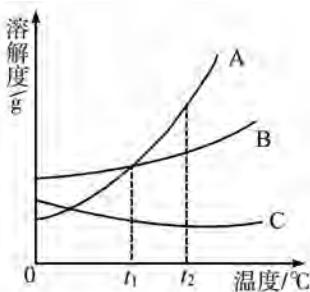
选择题: 解选择题的原则是要注意题目特点, 充分利用题干和选项中的信息, 运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法, 排除错误答案的干扰, 准确作答。

填空题: 解填空题的原则是首先了解题意, 弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求, 优化思路、承上启下, 前后联系, 准确解答填空题。

综合应用题: 解综合应用题要注重综合分析, 了解各步答题要求, 分步解答, 回答要全面, 步骤要规范。

基础达标

- 已知 20 ℃时硝酸钾的溶解度为 31.6 g, 则下列说法中, 正确的是 ()
 A. 20 ℃时, 100 g 硝酸钾饱和溶液中含硝酸钾 31.6 g
 B. 20 ℃时, 68.4 g 水中最多能溶解 31.6 g 硝酸钾
 C. 20 ℃时, 31.6 g 硝酸钾完全溶于水中, 最多能得到 131.6 g 溶液
 D. 20 ℃时, 100 g 水最多溶解 31.6 g 硝酸钾固体
- 要使 50 ℃的接近饱和的硝酸钾溶液变成饱和溶液, 下列措施中, 错误的是 ()
 A. 加入硝酸钾晶体
 B. 恒温蒸发掉部分水分
 C. 降低溶液温度
 D. 倒出少量溶液
- 下图是 A、B、C 三种固体物质的溶解度曲线。



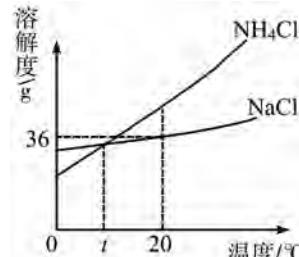
请回答下列问题。

- 在 _____ ℃时, A、B 两种物质的溶解度相等。
- t_2 ℃时, A、B、C 三种物质的溶解度由大到小的顺序为 _____。
- 将 t_2 ℃时 A、B、C 三种物质的饱和溶液分别冷却到 t_1 ℃, 没有晶体析出的是 _____。

- 欲从某固体物质的水溶液中得到该物质的晶体, 对于 _____ 的固体物质, 一般采用蒸发溶剂法; 对于 _____ 的固体物质, 一般采用冷却热饱和溶液法使晶体析出。

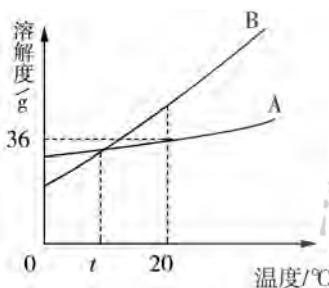
能力提升

- t ℃时, 欲使一接近饱和的某溶液变成饱和溶液, 分别采取下列措施: ①降低温度; ②升高温度; ③加水; ④加入足量溶质。其中, 一定能达到目的的是 ()
 A. 只有① B. 只有④
 C. 只有①③ D. 只有②④
- 向一定量的饱和澄清石灰水溶液中加入少量的生石灰, 并恢复到室温。则下列有关叙述中, 正确的是 ()
 A. 溶质的质量减少
 B. 溶剂的质量不变
 C. 溶液中溶质的质量分数增大
 D. 溶液中溶质的溶解度增大
- 根据下图判断, 下列说法中, 错误的是 ()



- NaCl 和 NH₄Cl 的溶解度都随温度升高而增大
- 20 ℃时, 把 18 g NaCl 加入到 50 g 水中, 搅拌后将全部溶解
- t ℃时, NH₄Cl 饱和溶液和 NaCl 饱和溶液的溶质质量分数相等
- 将 20 ℃时某 NH₄Cl 溶液降温到 0 ℃, 其溶质质量分数一定减小

4. 下图是 A、B 两种固体物质的溶解度曲线图。



回答下列问题。

- (1) 20 °C 时, A 物质的溶解度是 ____ g, 此时其饱和溶液的溶质质量分数是 ____。
- (2) 在 ____ °C 时, A、B 两物质饱和溶液的溶质质量分数相等。
- (3) 当大量 A 物质中混有少量 B 物质时, 可采用 ____ 结晶法提纯 A。

学考体验

1. 工业上采用氨碱法生产纯碱 (Na_2CO_3), 主要流程如图 1:



图 1

- (1) 在 ①~③ 三个过程中, 发生分解反应的是 ____ (填序号)。

(2) 我国化学家侯德榜在氨碱法的基础上创立的“侯氏制碱法”, 是向滤出 NaHCO_3 晶体后的 NH_4Cl 溶液中加入 NaCl 粉末, 析出可用作肥料的 NH_4Cl 。
 NH_4Cl 和 NaCl 的溶解度曲线如图 2 所示。

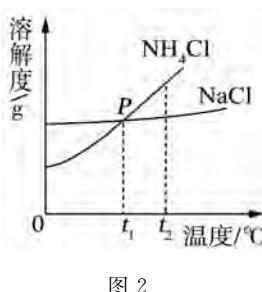


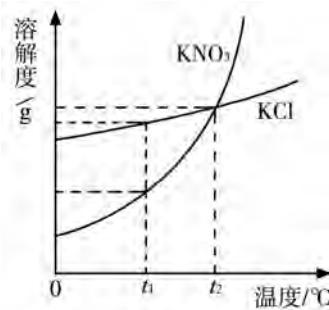
图 2

①写出一条交点 P 表示的意义: _____。

②将 t_2 °C 时 NH_4Cl 饱和溶液的温度降到 t_1 °C, 溶液中 NH_4Cl 的质量分数会 _____ (填“变大”“变小”或“不变”)。

③当 NH_4Cl 固体中含有少量 NaCl 时, 可采用降温结晶的方法提纯 NH_4Cl , 请说明提纯的原理: _____。

2. 我国海岸线长达 3.2 万千米, 海洋专属经济区幅员辽阔, 海洋资源丰富, 开发前景十分远大。海水中除了蕴含大量的钠元素和镁元素外, 还含有大量的钾元素。 KCl 和 KNO_3 的溶解度曲线如下图所示。试回答下列问题:



(1) t_1 °C 时, KCl 饱和溶液的溶质质量分数 ____ KNO_3 饱和溶液的溶质质量分数 (填“大于”“小于”或“等于”)。

(2) 已知 20 °C 时, KNO_3 的溶解度为 31.6 g; 80 °C 时, KNO_3 的溶解度为 169 g。在 20 °C 时, 向盛有 200 g 水的烧杯中加入 80 g KNO_3 , 充分溶解, 得到该温度时 KNO_3 的 ____ (填“饱和”“不饱和”之一) 溶液。若使烧杯内物质缓慢升温至 80 °C, 在该温度下, 最后所得溶液中溶质与溶剂的质量之比为 ____ (填最简整数比)。

拓展阅读, 发散思维

煮海为盐

人类以盐做调料的历史已无可考证, 中国人“煮海为盐”的历史则可以追溯到 4 000 余年前的夏代。进入封建社会, 盐、铁成为国家两项重大的官营商品。

早期海盐是支起大锅注入海水, 用柴火煮熬出来的。汉、魏以前的史书上多有“煮海为盐”的记载。开辟盐田, 利用太阳和风力的蒸发作用晒海水制盐, 比起煮海为盐, 是很大的进步。

我国是海水晒盐产量最高的国家, 也是盐田面积最大的国家。我国有盐田 37.6 万公顷, 年产海盐 3 200 万吨左右, 约占全国原盐产量的 34%。每年生产的海盐, 供应全国一半人口的食用盐和 80% 的工业用盐, 还有 100 多万吨原盐出口。

第三节 海水“制碱”

第1课时 纯碱的制法及其性质

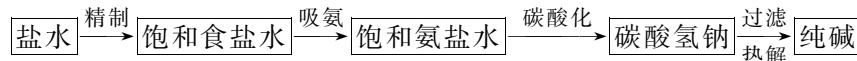
明确课标，预习新知

学习导航

学习目标	知道氨碱法制纯碱的化学反应原理,了解“侯氏制碱法”的原理和优越性,认识纯碱等盐类物质的重要性质,了解纯碱在日常生活和工农业生产中的应用,知道碳酸根离子的检验方法。
学法运用	从元素守恒的角度分析、认识氨碱法制纯碱的化学反应原理,运用比较、归纳的方法学习盐的性质。
特别提示	通过对纯碱制取方法及制取过程的探究,认识化学与生活的密切关系及学以致用的重要性;通过对纯碱性质的探究,认识碳酸根离子的检验方法及化学变化的规律性。

预览新知

1. 纯碱(或苏打)的化学成分为 _____(填化学式),其水溶液呈 _____性,在其水溶液中滴入无色酚酞试液呈 _____色。它是以氯化钠、石灰石为原料,以氨为媒介,采用 _____法制得的。其工艺过程如下图所示:



试写出碳酸氢钠受热分解的化学方程式:

2. 小苏打的成分是 _____(填化学名称),其化学式为 _____. 在食品工业上,它是一种主要原料;在医疗上,它是治疗 _____的一种药剂。

3. (1) 碳酸钠溶液与澄清石灰水反应的现象为 _____,有关化学方程式为 _____,该反应可用于制取的碱是 _____。

(2) 向盛有少量碳酸钠溶液的试管中滴加氯化钡溶液,观察到的实验现象为 _____,有关的化学方程式是 _____。

(3) 碳酸钠与稀盐酸反应的实验现象为 _____,有关化学方程式为 _____. 检验生成的气体是二氧化碳的方法是 _____。

据此推测出实验室检验碳酸盐的方法是:滴加 _____,将产生的气体通入 _____,观察到 _____。

重难突破，疑难透析

1 纯碱的性质及其用途

例题1 在发酵面团中加入下列某种物质的溶液糅合,既能除去面团中的酸,又能使蒸出的馒头疏松多孔。这种物质是下列的()

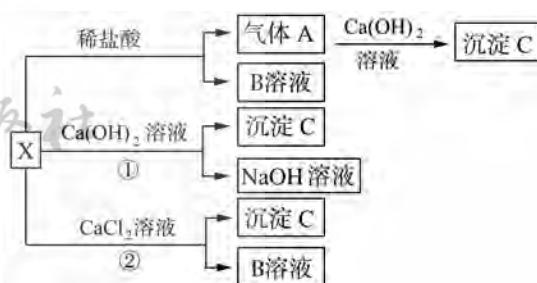
- A. Na_2CO_3 B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
C. CaO D. NaCl

【思维点拨】本题考查常见的盐的性质及其用途。解题的关键是理解下列过程:面团发酵——产生有机酸;除去面团中的酸且不带来危害—— Na_2CO_3 溶液显碱性,可除去酸;蒸出的馒头疏松多孔——有机酸与 Na_2CO_3 反应产生的 CO_2 受热体积膨胀,在面制食品中形成许多气孔。

【答案】A

2 纯碱的性质及物质推理方法

例题2 X是常见的固态化合物,可发生如图所示的变化。



(1) X是_____，B是_____，C是_____。(填化学式)

(2)写出图中①②反应的化学方程式:

- ① _____;
② _____。

【思维点拨】本题可用逆推法来推断,解题突破口是气体 A 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应生成沉淀 C, 可推出 A 为 CO_2 , C 为 CaCO_3 , 然后由①的生成物 NaOH 和沉淀 C 可逆推出 X 为 Na_2CO_3 , 再由 Na_2CO_3 与稀盐酸反应可顺推出 B 为 NaCl 。

【答案】(1) Na_2CO_3 NaCl CaCO_3

(2) ① $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ ② $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow$

课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟)

小贴士

选择题: 解选择题的原则是要注意题目特点, 充分利用题干和选项中的信息, 运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法, 排除错误答案的干扰, 准确作答。

填空题: 解填空题的原则是首先了解题意, 弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求, 优化思路、承上启下、前后联系, 准确解答填空题。

综合应用题: 解综合应用题要注重综合分析, 了解各步答题要求, 分步解答, 回答要全面, 步骤要规范。

基础达标

1. 有一种盐在玻璃、洗涤剂等工业上广泛应用, 著名化学家侯德榜对改进它的生产技术做出了杰出贡献, 这种盐是下列物质中的()
- A. 碳酸钠 B. 氯化钠
C. 硝酸钾 D. 硫酸铜
2. 下列说法中, 不正确的是()
- A. 食盐的主要成分属于盐类
B. “可燃冰”不同于普通的水结冰
C. 纯碱属于碱类
D. “水银”不是金属银

3. 实验表明, 用碱性溶液浸泡新鲜的蔬菜, 能有效除去蔬菜上残留的农药, 从而降低对人体的伤害。根据上述原理, 对刚买回来的蔬菜, 你认为应该浸泡在哪种溶液中()
- A. 白酒 B. 食醋
C. 氢氧化钠溶液 D. 碳酸钠溶液
4. 下列有关氨碱法与侯氏制碱法的说法, 错误的是()
- A. 这两种方法都利用了不同物质的溶解能力不同进行分离
B. 侯氏制碱法比氨碱法制碱的工艺更绿色环保

- C. 所用盐水都是除去杂质后的精盐水
 D. 其产品纯碱是一种用途广泛的碱
 5. 下图是某校实验室里一瓶药品标签上的部分内容。

化学试剂 分析纯 AR
碳酸钠
化学式: Na_2CO_3
相对分子质量: 105.99
.....

- (1) 该物质的俗称之一是_____。
 (2) 该物质属于_____ (填“氧化物”“酸”“碱”或“盐”)。
 (3) 该物质中所含的金属阳离子的符号是_____。
 (4) 请写出该物质在日常生活中的一种用途:_____。

能力提升

1. 日常生活中常见的下列水溶液中,能使酚酞试液变红色的是 ()

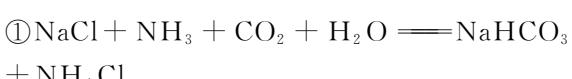
A. 食盐水 B. 食醋
 C. 白酒 D. 纯碱溶液

2. 食盐、食醋、纯碱等均为家庭厨房中常用的物质,在下列各项中,利用这些物质你能完成的实验是 ()

①检验自来水中是否含有氯离子 ②鉴别氯化钠和纯碱 ③检验鸡蛋壳能否溶于酸
 ④除去热水瓶中的水垢

A. 只有①② B. 只有①③
 C. 只有①④ D. 只有②③④

3. 氨碱法制纯碱的反应原理是:



- 下列对上述信息的理解中,错误的是 ()

A. 用食盐制纯碱需要含碳、氧元素的物质
 B. 纯碱属于盐类物质
 C. 第一个反应是化合反应,第二个是分解反应
 D. 副产品氯化铵可以做化肥

4. 苏打(主要成分为 Na_2CO_3)中常含有少量氯化钠。某化学兴趣小组的同学为了测定某品牌苏打中 Na_2CO_3 的质量分数,进行了以下实验:

称量样品置于烧杯中,向其中慢慢滴加稀盐

酸至恰好完全反应。

测得的有关数据如下表所示:

物质	样品	消耗稀盐酸的质量	反应后溶液的质量
质量(g)	11	73.4	80

请回答:

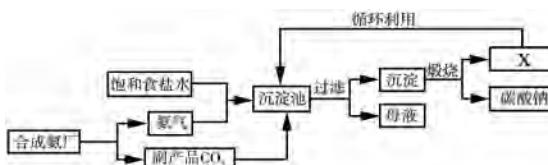
- (1) 在实验过程中观察到的一项实验现象是_____。
 (2) 当加入盐酸至 70 g 时,溶液中的溶质为_____ (填化学式)。
 (3) 产生气体的质量为_____。
 (4) 样品中 Na_2CO_3 的质量分数为_____ (精确至 0.1%)。

学考体验

1. 欲鉴别 Na_2CO_3 溶液和 NaCl 溶液,下列方案中,不合理的是 ()

A. 分别加热,产生气体的是 Na_2CO_3 溶液
 B. 分别滴加 BaCl_2 溶液,产生白色沉淀的是 Na_2CO_3 溶液
 C. 分别滴加酚酞试液,出现红色的是 Na_2CO_3 溶液
 D. 分别滴加稀盐酸,产生使澄清石灰水变浑浊气体的是 Na_2CO_3 溶液

2. 我国化学家侯德榜创立了著名的“侯氏制碱法”(流程简图如图),反应原理为 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{NaCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaHCO}_3$,促进了世界制碱技术的发展。下列说法正确的是 ()



- A. 沉淀池中的反应物共含有 4 种元素
 B. 过滤得到的“母液”中一定只含有两种溶质
 C. 图中 X 可能是氨气
 D. 通入氨气的作用是使溶液呈碱性,促进 CO_2 的吸收,更多地析出沉淀

第2课时 盐类的性质

明确课标，预习新知

济南出版社

学习导航

学习目标	了解常见盐的溶解性,掌握盐类物质的某些化学性质,理解复分解反应的实质和反应发生的条件,会判断一些反应能否发生。
学法运用	运用比较、归纳的方法学习盐的水溶性及化学性质。
特别提示	酸碱盐知识(构成、性质、用途、制法等)主要体现为构成离子间的相互作用及共存与否的理解判断。常见题型有离子共存、检验、物质鉴别、除杂、推理等,注意归纳并掌握常见的能够发生反应的离子对及其反应现象。

预览新知

- 常见的盐大多为_____态物质。大多数盐的水溶液为_____色,有部分盐的水溶液有颜色,其中含 Cu^{2+} 的溶液一般为_____色,含 Fe^{2+} 的溶液一般为_____色,含 Fe^{3+} 的溶液一般为_____色。
- 一般含_____离子的盐易溶于水,在硫酸盐中,_____难溶于水,在氯化物中,_____难溶于水,在碳酸盐中,_____难溶于水。
- 组成里含有_____和_____的_____都属于盐。
- 复分解反应的实质是:酸、碱、盐所电离出的_____相互结合,生成_____、_____或_____的过程。

重难突破, 疑难透析

(1) 常见离子的颜色,离子之间的相互作用

例题1 将下列各组物质分别加至足量的水中,能得到无色透明溶液的是 ()

- A. KNO_3 、 NaCl 、 HCl
- B. FeCl_3 、 Na_2SO_4 、 KCl
- C. CuSO_4 、 H_2SO_4 、 NaCl
- D. MgCl_2 、 BaCl_2 、 FeSO_4

【思维点拨】A 中的三种物质溶于水都能形成无色溶液且相互间不发生化学反应;B 中 FeCl_3 的水溶液呈黄色;C 中 CuSO_4 的水溶液呈

蓝色;D 中的 BaCl_2 和 FeSO_4 会反应生成白色沉淀 BaSO_4 和 FeCl_2 , FeCl_2 溶于水呈现浅绿色。

此类题要准确解读关键词,“无色”意为溶液中不能有带颜色的离子,如浅绿色的 Fe^{2+} 、黄色的 Fe^{3+} 、蓝色的 Cu^{2+} ;“透明溶液”必须得到一种均一、稳定的混合物。

若有“在溶液中大量共存”字眼,则意为溶液中没有能结合生成沉淀、气体、水的离子相遇,同组各物质间不会发生化学反应。

【答案】A

(2) 常见盐的性质和框图法物质推理

例题2 冬季,道路积雪常给城市交通带来不便,在除雪过程中,融雪剂发挥了很大的作用。某公司生产的融雪剂是由氯化钠、硝酸钠、氯化镁、硫酸铜中的两种或两种以上的物质组成的。小佳同学为探究其成分,设计并完成了以下实验:



请你根据以上实验过程设计,完成下列填空。

(1)该融雪剂中一定含有_____ (写化学式,下同),一定不含有_____,可能含有_____。

(2)加入硝酸银溶液后,发生反应的化学方程式是_____。

【思维点拨】此题是以取材于实际生活的融雪剂为背景的一道推理题。固体 CuSO_4 溶于水溶液显蓝色,而实验中融雪剂放入水中得到无色溶液,因此融雪剂中一定没有 CuSO_4 。由于

NaOH 与 NaCl 、 NaNO_3 都不反应,而与 MgCl_2 反应生成白色 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀,化学方程式为 $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$,根据实验现象可知,融雪剂中一定含有 MgCl_2 ,且反应后过滤得到的无色溶液中一定有 NaCl ,加入硝酸银溶液会生成 AgCl 白色沉淀,化学方程式为 $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$,这样,融雪剂中是否含有 NaCl 和 NaNO_3 ,本实验还不能证明。

【答案】(1) MgCl_2 CuSO_4 NaCl 和 NaNO_3
(2) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$

课时训练,巩固提高 (建议用时: 30分钟)

小贴士

选择题:解选择题的原则是要注意题目特点,充分利用题干和选项中的信息,运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法,排除错误答案的干扰,准确作答。

填空题:解填空题的原则是首先了解题意,弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求,优化思路、承上启下、前后联系,准确解答填空题。

综合应用题:解综合应用题要注重综合分析,了解各步答题要求,分步解答,回答要全面,步骤要规范。

基础达标

- 目前,国家食品监督检验部门检出某“返青粽叶”包制的粽子中含有硫酸铜,食用这样的粽子会危害健康。硫酸铜属于下列的 ()
 A. 有机物 B. 混合物
 C. 金属单质 D. 盐
- 下列各物质中,能将氢氧化钠溶液、澄清的石灰水和稀盐酸一次鉴别出来的是 ()
 A. 氯化钠溶液
 B. 无色酚酞溶液
 C. 碳酸钠溶液
 D. 硫酸铜溶液
- 下列各组物质在溶液中,不能发生复分解反应的是 ()
 A. HCl 和 NaOH
 B. K_2CO_3 和 HCl
 C. Na_2SO_4 和 BaCl_2
 D. KNO_3 和 NaCl

- 将下列各组中的物质混合,混合前后溶液总质量不变的是 ()
 A. 澄清石灰水与碳酸钠溶液
 B. 稀盐酸与碳酸钠溶液
 C. 澄清石灰水与硝酸溶液
 D. 稀盐酸与硝酸银溶液

能力提升

- 将 H_2SO_4 溶液、 Na_2CO_3 溶液、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液三种无色溶液分别两两混合,恰好完全反应后,对有沉淀生成的分别进行过滤,下列关于所得滤液的酸碱性叙述中,正确的是 ()
 A. 一种滤液显碱性,另一种滤液显酸性
 B. 一种滤液显碱性,另一种滤液显中性
 C. 两种滤液均显碱性
 D. 两种滤液均显酸性

2. 取等质量的氢氧化钠和碳酸钠固体, 分别加入相同溶质质量分数的稀盐酸, 恰好完全反应, 反应后所得溶液中, 溶质均为氯化钠。若与氢氧化钠反应用去盐酸 a g, 与碳酸钠反应用去盐酸 b g, 则 a 与 b 的关系是 ()

- A. $a=b$
B. $a \leq b$
C. $a < b$
D. $a > b$

3. 有一固体混合物可能由 Na_2CO_3 、 CuSO_4 、 BaCl_2 、 K_2SO_4 、 KCl 中的一种或几种混合而成, 实验过程及现象如下图所示:



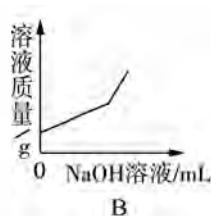
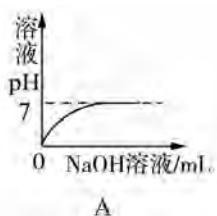
试根据实验过程和实验现象推断: A 是 _____, B 是 _____, C 是 _____, D 是 _____。
白色固体混合物中一定含有 _____, 可能含有 _____, 一定不含有 _____。

学考体验

1. 要除去下列物质中的少量杂质(括号内物质为杂质), 下列除杂实验方案设计中, 不合理的是 ()。

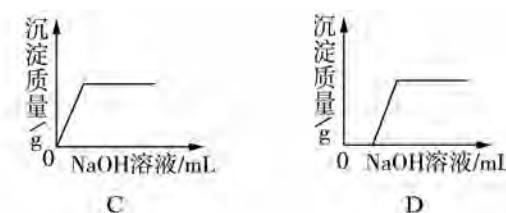
- A. NaCl 溶液(Na_2SO_4): 加入过量的 BaCl_2 溶液, 过滤
 B. N_2 (O_2): 将气体缓缓通过灼热的铜网
 C. CaCO_3 (CaCl_2): 加水溶解—过滤—洗涤—干燥
 D. KCl 溶液(K_2CO_3): 加入适量的稀盐酸

2. 向含有稀盐酸和氯化铜的混合溶液中滴加 NaOH 溶液, 下列曲线图中描述正确的是 ()。



3. 检查胃部疾病时, 方法之一是让病人口服硫酸钡悬浊液, 若服碳酸钡就会引起中毒(已知可溶性钡盐有毒)。上述中毒原因是(用化学方程式回答) _____。

误服碳酸钡后, 可立即服用硫酸镁(泻药)解毒, 原因是(用化学方程式回答) _____。



拓展阅读, 发散思维

侯德榜与“联合制碱法”

20世纪20年代, 工业上制取纯碱主要采用“索尔维制碱法”。在实际生产中, 侯德榜感觉

生产纯碱的成本较高, 加上原料食盐的利用率(70%)不高, 经过调查, 决定改进索尔维法开创制碱新工艺。他总结了索尔维法的优缺点, 认为其主要缺点在于两种原料食盐(NaCl)和石灰

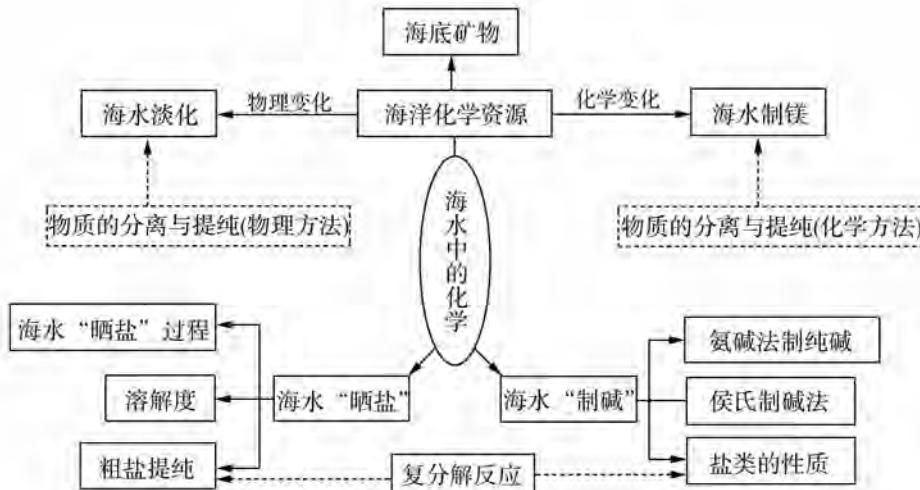
石(CaCO₃)的组分只利用了一半,于是他创造性地设计了联合制碱新工艺。这个新工艺是把氨厂和碱厂建在一起,联合生产,由氨厂提供碱厂需要的氨和二氧化碳。母液里的氯化铵用加入食盐的办法使它结晶出来,作为化工产品或化肥;NaCl溶液又可以循环使用。这个新工艺使食盐利用率从70%一下子提高到96%,也使原

来无用的氯化钙转化成化肥氯化铵,解决了氯化钙占地毁田、污染环境的难题。该方法把世界制碱技术水平推向了一个新高度,赢得了国际化工界的极高评价。

1943年,中国化学工程师学会一致同意将这一新的联合制碱法命名为“侯氏联合制碱法”。

单元整合提升

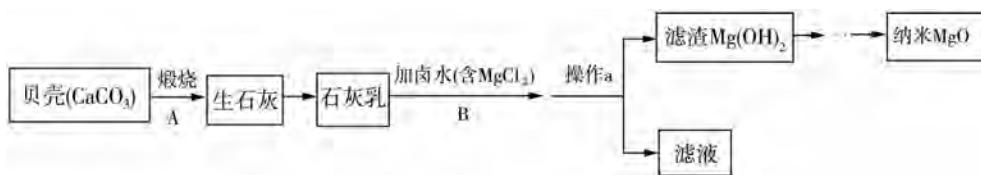
思维导图,梳理知识



核心强化,综合运用

思维升华

例题 海洋中有丰富的水生生物和化学资源。海水“晒盐”后,以其母液(卤水)和贝壳为原料,还可生产具有特殊用途的材料——纳米氧化镁,其简要流程如下:



(1)海水“晒盐”是蒸发_____的过程,其实质是_____结晶析出的过程。

(2)步骤A反应的化学方程式为_____,步骤B的反应类型是_____。

(3)实验室进行a操作时,需要的玻璃仪器有烧杯、_____。

(4)最终所得滤液中含量最多的溶质是_____。

【阐释】本单元依托海洋资源这一广阔的化学背景,围绕淡水资源和食盐资源的利用,从海水淡化、海水制镁、海水晒盐、海水制纯碱、粗盐提纯等多个方面进行学习。重点了解了溶解度及其应用,归纳掌握了盐类物质的性质,进一步认识了关于物质的分离与提纯的问题,完善巩固了复分解反应的条件及其实质。在多次科学探究的实验活动中,提高了提取整理信息、分析解决问题、设计评价实验方案等各方面的综合能力。整个学习过程实现了“从生活走向化学,从化学走向社会”的课程理念,进一步学会从化学的视角去认识物质世界,更好地培养了化学学科特有的思维方式和化学学科的素养,此题即是范例之一。

【答案】(1)溶剂 溶质氯化钠



复分解反应

(3)漏斗、玻璃棒 (4)CaCl₂

学以致用

1. 除去氯化钠溶液中少量的碳酸钠杂质,下列方案中,不能实现的是 ()

- A. 加适量盐酸,蒸发结晶
- B. 加适量氯化钙溶液,过滤后蒸发结晶
- C. 加适量氯化钡溶液,过滤后蒸发结晶
- D. 加适量氢氧化钙溶液,过滤后蒸发结晶

2. 要从 BaCl₂ 和 NaOH 混合固体中获得纯净的 BaCl₂,设计方案如下:

(1)方案一:将混合物溶于足量的水,过滤、蒸干。该方案不合理,原因是 _____。

(2)方案二:将混合物溶于足量的水,再加入适量的 CuCl₂ 溶液,充分反应后过滤、蒸干。该方案不合理的原因是 _____。

(3)合理的方案是:将混合物溶于足量的水,先用适量试剂①把 BaCl₂ 转化为含钡不溶物,过滤;再用足量试剂②将不溶物转化为 BaCl₂ 溶液,蒸干。所用试剂①和试剂②依次是 _____。

智慧学习 科学检测 轻松夺冠



M
名校金学典

新课程

济南出版社

学习与检测

达标检测

参考答案

化学

九年级·下册

济南出版社



第七单元达标检测

(时间:45分钟 满分:100分)

相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Cu 64 Ca 40

一、选择题(本题包括11小题,每小题3分,共33分,每小题只有1个正确选项)

1. 下列过程中,会发生化学变化的是 ()

- A. 浓盐酸暴露在空气中质量减少 B. 浓硫酸暴露在空气中质量增加
C. 氢氧化钠固体暴露在空气中质量增加 D. 石灰石暴露在空气中质量基本不变

2. 下列化学实验操作中,正确的是 ()

- A. 稀释浓硫酸时,把浓硫酸慢慢注入盛有水的量筒中,并不断搅拌
B. 用天平称量氢氧化钠固体时,将氢氧化钠直接放在左盘上称量
C. 浓硫酸不慎粘到皮肤上,应用大量水冲洗,然后涂上3%~5%的氢氧化钠溶液
D. 做点燃氢气实验之前,一定要先检验气体的纯度

3. 从化学角度看,下列说法中,错误的是 ()

- A. 用稀盐酸可以除去铁锈 B. 不能用固体氢氧化钠干燥二氧化硫
C. 碱中一定含氧元素 D. pH=1的溶液是中性溶液

4. 下表是生活中一些常见物质常温下的pH,下列有关它们的说法中,正确的是 ()

物质	清厕剂	橘子汁	牛奶	草木灰水	厨房清洁剂
pH	1	3	6.5	11	12.5

- A. 清厕剂显酸性 B. 牛奶的酸性比橘子汁的强
C. 草木灰水显中性 D. 胃酸过多的人应多吃橘子

5. 常温下,向含有酚酞的NaOH溶液中滴加稀盐酸,随着不断滴加,NaOH溶液中红色逐渐褪去直至变为无色,此时溶液的pH可能是下列的 ()

- A. 5 B. 9
C. 12 D. 13

6. 有三瓶失去标签的无色溶液,已知它们分别是NaOH溶液、BaCl₂溶液和Na₂CO₃溶液中的各一种。下列四种试剂中,能将上述三种无色溶液一次鉴别出来的是 ()

- A. 紫色石蕊试液 B. 稀硫酸
C. 稀硝酸 D. 稀盐酸

得分

密

姓名

封

班级

线

学校

7. 欲除去下列各物质中的少量杂质,下列除杂的方法中,不正确的是 ()

选项	物质(括号内为杂质)	除杂方法
A	CO ₂ (H ₂ O)	通过足量的浓硫酸
B	O ₂ (CO ₂)	通过足量的 NaOH 溶液
C	盐酸(H ₂ SO ₄)	加入适量的氯化钡溶液
D	CaO(CaCO ₃)	加足量的水

8. 有化学反应 A+B=C+D,下列关于该反应的说法中,正确的是 ()

- A. 若生成物 C 和 D 分别是盐和水,则反应物一定是酸和碱
- B. 若 A、B、C、D 都是化合物,则一定是复分解反应
- C. 若 B 是酸,则 C 和 D 一定有一种是盐
- D. 该反应不一定遵循质量守恒定律

9. 下列各种物质在敞口的容器中放置一段时间后,质量增加但溶质成分没有改变的是 ()

- A. 氢氧化钠溶液
- B. 澄清的石灰水
- C. 浓硫酸
- D. 浓盐酸

10. 碱溶液中都含有 OH⁻,因此不同的碱溶液表现出一些共同的性质。下列关于 Ba(OH)₂ 性质的描述中,不属于碱的溶液共同性质的是 ()

- A. 能使紫色石蕊试液变蓝色
- B. 能与盐酸反应生成水
- C. 能与 Na₂SO₄ 溶液反应生成 BaSO₄ 沉淀
- D. 能与 CO₂ 反应生成水

11. 将 7.2 g Cu 和 CuO 的固体混合物在空气中加强热,使其充分反应。向反应后的固体中加入一定量的稀硫酸恰好完全反应,得到 160 g 质量分数为 10% 的 CuSO₄ 溶液,则原固体混合物中 Cu 单质的质量是 ()

- A. 3.2 g
- B. 4 g
- C. 5.6 g
- D. 无法计算

二、填空题(本题包括 3 小题,共 28 分)

12. (8 分)按要求从氧化钙、氯化钠、盐酸、碳酸钙、氢氧化铁、硫酸中选择合适的物质,将化学式填在空格中。

- (1) 可用作食品干燥剂的氧化物: _____;
- (2) 人体胃液中含有的酸: _____;
- (3) 一种难溶性碱: _____;
- (4) 可用作调味品的盐: _____。

13. (10 分)“绿色化学”是 21 世纪化学发展的主导方向。

- (1)“化学反应绿色化”要求原料物质中所有的原子完全被利用且全部转入期望的产品中。

下列化学反应中,符合“化学反应绿色化”要求的是_____ (填序号)。

- A. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- B. $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- C. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

(2)煤和石油中都含有硫元素,它们燃烧产生的废气中含有 SO_2 气体。 SO_2 与水及氧气反应会导致硫酸型酸雨的形成,常温下,酸雨的 pH _____ 7(填“大于”“小于”或“等于”)。当空气被 SO_2 严重污染时,可通过飞机喷洒物质 X 的粉末,使空气中的 SO_2 含量明显降低,发生反应的化学方程式为:

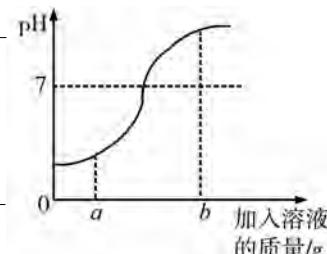


试填写下列空白:

- ①X 的化学式是 _____. 判断物质 X 化学式的依据是 _____。
- ②该反应中硫元素化合价最高的物质是 _____ (写化学式)。
- ③可用 _____ 处理含有硫酸的酸性土壤。
- ④某同学收集了一瓶雨水,想用 pH 试纸粗略测定其酸碱性强弱,测定的具体方法为 _____。

14. (10 分)用稀盐酸和氢氧化钠溶液进行中和反应实验时,反应过程中溶液的酸碱度变化如图所示。

- (1)该反应的化学方程式为 _____。



- (2)该实验操作是将 _____ 滴加到另一种溶液中。

- (3)当加入溶液的质量为 a g 时,所得溶液中的溶质为 _____ (写化学式)。

- (4)将稀盐酸与氢氧化钠溶液混合,并无明显反应现象。欲用化学方法证明稀盐酸与氢氧化钠溶液确实发生了化学反应,请任选一种试剂(写名称) _____ 进行实验,并简述操作方法: _____。

三、实验推理题(本题包括 2 小题,共 25 分)

15. (11 分)利用下图的部分仪器,以石灰石和稀盐酸为原料,在实验室中制备二氧化碳气体并进行其性质实验。试根据题目要求,回答下列问题:(提示:盐酸中常挥发出少量的 HCl 气体)



- (1)实验进行时,若要制取并收集一瓶干燥、纯净的二氧化碳气体(气体从左向右流动),则这套

装置的连接顺序应是(填仪器接口字母):a接(),()接(),()接()。

(2)写出实验室制取二氧化碳的化学反应方程式:_____。

(3)实验中,C装置的作用是_____。

(4)制取气体时,A装置中的液体反应物不是一次性加入到锥形瓶中,而是通过分液漏斗逐滴加入,这样做的优点是_____。

(5)实验室制取二氧化碳后的剩余废液中,常含有剩余的少量盐酸。为消除酸对水环境的污染,在不用指示剂的条件下,欲将含有盐酸的氯化钙溶液由酸性变为中性,请从硝酸银溶液、澄清石灰水、生石灰粉末、石灰石粉末四种药品中选用一种药品(填名称)_____进行实验,并简述操作方法(操作、现象、结论):_____。

(6)小雨同学想测定某石灰石试样中碳酸钙的质量分数,若选用仪器的连接顺序为:A→C→D,假定每个装置内都恰好完全反应且不考虑外界空气的影响,通过D装置增加的质量,求得石灰石中碳酸钙的质量分数比实际值会_____ (填“偏小”“偏大”或“不受影响”)。

16.(14分)有一包固体混合物粉末,已知其中可能含有 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 Fe_2O_3 、 NaCl 、 CuO 中的一种或几种。某研究小组为探究其成分,按下图所示进行实验,出现的现象如图中所示(设过程中所有发生的反应都恰好完全进行)。试根据实验过程和发生的现象探究以下内容:

(1)蓝色沉淀D的化学式为_____。

(2)无色溶液E中一定含有的金属阳离子的符号是_____。

(3)原固体混合物粉末中一定含有的物质是_____、_____,一定不含的物质是_____,理由是_____。

(4)写出②处发生反应的化学方程式:_____。

四、综合应用题(14分)

17.(14分)某补钙剂说明书的部分信息如图所示。现将用20片该药剂制成的粉末与40g盐酸混合(其他成分不与盐酸反应),恰好完全反应后称得剩余物的质量为55.6g。

请计算:

(1)该品牌补钙剂每片含 CaCO_3 的质量。

(2)该盐酸中溶质的质量分数(计算结果精确到0.1%)。

“××”牌钙片
有效成分: CaCO_3
净重:100g
100片/瓶

第八单元达标检测

(时间:45分钟 满分:100分)

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 Al 27 S 32 Cl 35.5
K 39 Ca 40 Fe 56 Cu 64 Zn 65 Ag 108 Ba 137

得分

密

姓名

班级

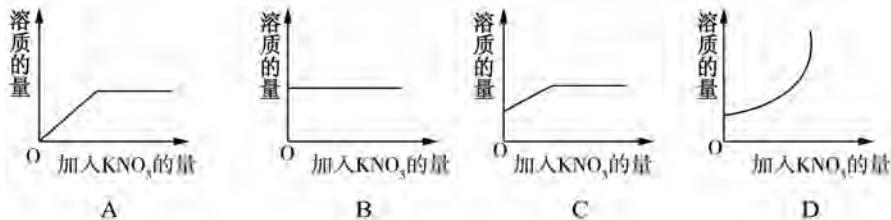
封

线

学校

一、选择题(本题包括12小题,每小题3分,共36分,每小题只有1个正确选项)

1. 下列变化过程中,与其他三项有本质区别的一项是 ()
A. 用海水制镁 B. 用海水“制碱” C. 将大颗粒海盐碾碎 D. 从海水中提取溴
2. 下列做法中,不利于保护海洋环境,也不属于合理利用海洋资源的是 ()
A. 在鱼类繁殖期间禁止捕捞 B. 将垃圾直接倒入海中
C. 开发利用海底“可燃冰” D. 海水“晒盐”
3. 下列实验方案中,错误的是 ()
A. 从海水中获得少量饮用水,可采用蒸馏的方法
B. 从氯化钠溶液中获得氯化钠晶体,可采用直接过滤的方法
C. 除去氯化钠溶液中的少量碳酸钠,可加入适量稀盐酸
D. 检验某井水是否为硬水,可使用肥皂水
4. 下列说法中,不正确的是 ()
A. 大理石和石灰石都是建筑常用材料,它们的主要成分都是 CaCO_3
B. 烧碱是制肥皂的主要原料,其化学式是 Na_2CO_3
C. 做肠胃透视检查时,常服用钡餐,钡餐的主要成分是 BaSO_4
D. 胆矾是蓝色硫酸铜晶体的俗称,硫酸铜的化学式是 CuSO_4
5. 小影发现妈妈蒸馒头时加入一些小苏打,便好奇地问:“为什么要加小苏打?”妈妈说:“加入小苏打,可以使蒸的馒头发起来,又大又松。”通过查阅资料,小影发现小苏打的化学式为 NaHCO_3 ,是一种常用的膨松剂,加热可转化为 Na_2CO_3 。小影的下列推断不合理的是 ()
A. 小苏打是膨松剂是因为能产生二氧化碳气体 B. 小苏打受热转化是分解反应
C. 小苏打属于酸,纯碱属于碱 D. 小苏打对人体无害
6. 一定温度下,向一接近饱和的 KNO_3 溶液中逐渐加 KNO_3 晶体,下列图像中,符合溶质质量变化规律的是 ()



7. 下列混合物中,能按溶解、过滤、蒸发的操作顺序分离的是 ()
A. 食盐和细沙 B. 水和酒精 C. 石灰石和生石灰 D. 蔗糖和味精
8. 下列对“20℃时,氯化钠的溶解度为36 g”的解释,正确的是 ()
A. 20℃时,36 g氯化钠溶解在100 g水中

- B. 20 ℃时,100 g 溶液中含有 36 g 氯化钠
C. 36 g 氯化钠在 100 g 水中恰好达到饱和状态
D. 20 ℃时,36 g 氯化钠溶解在 100 g 水中恰好达到饱和状态
9. 已知 20 ℃时,KCl 的溶解度为 40 g。现有 25 g KCl 固体,将其加入到 50 g 水中,充分搅拌后,所得溶液的溶质质量分数最接近下列各项中的 ()
A. 25.0% B. 28.6% C. 33.3% D. 40.0%
10. 为了除去粗盐中的 CaCl_2 、 MgSO_4 及泥沙,可将粗盐溶于水,然后进行下列五项操作:
①过滤;②加过量 NaOH 溶液;③加入适量盐酸;④加过量 Na_2CO_3 溶液;⑤加过量 BaCl_2 溶液。正确的操作顺序是下列的 ()
A. ①④②⑤③ B. ④①②⑤③ C. ②⑤④①③ D. ⑤②④①③
11. 甲、乙两种固体纯净物的溶解度曲线如图 A 所示,B 图为在盛水的烧杯中放入甲、乙两支试管(甲、乙两试管中分别盛有甲、乙两固体物质的溶液,且试管底部都有未溶解的该溶液溶质的晶体)。若使甲试管中晶体减少,乙试管中晶体增加,需向烧杯中加入的物质是()

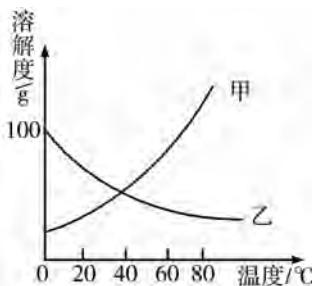


图 A



图 B

- A. 氯化钠 B. 氢氧化钠 C. 硝酸铵 D. 硝酸钾
12. 有 NaHCO_3 和 Na_2CO_3 组成的混合物,测得其中含钠元素的质量分数为 50%。取该混合物 4.6 g,将其投入适量的稀盐酸中恰好完全反应,所得溶液中溶质的质量为下列的 ()
A. 11.7 g B. 5.85 g C. 4.6 g D. 9.2 g

二、填空题(本题包括 5 小题,共 21 分)

13. (4 分)请从氢气、硫酸锌、氧化钠、氢氧化镁、硫酸、碳酸钠中选择适当的物质并在空格处填写其化学式。

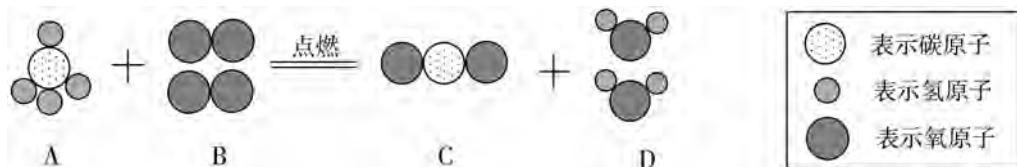
- (1)一种可燃性的气态单质: _____ ; (2)由三种元素组成的酸: _____ ;
(3)俗称苏打的盐: _____ ; (4)一种难溶于水的碱: _____ 。

14. (4 分)化学与我们的生产生活息息相关。请从以下盐中选择适当的物质填空(填序号):

- ①小苏打 ②碳酸钙粉末 ③蓝矾 ④碳酸钾 ⑤食盐

- (1)在工业上用于制备纯碱的是 _____ ;
(2)用于制备农药波尔多液的是 _____ ;
(3)草木灰的主要成分是 _____ ;
(4)焙制糕点所用的发酵粉的主要成分之一是 _____ 。

15. (4 分)我国科学家在南海海底发现了一种蕴藏量极大的新型矿产资源——天然气水合物,它是天然气(主要成分是 CH_4)和水形成的冰状固体,又称“可燃冰”。如图为“可燃冰”的主要成分甲烷完全燃烧的化学反应的微观示意图。请根据示意图回答下列问题。



- (1)写出上述反应的化学方程式: _____

- (2) 上述反应属于_____反应(填“分解”“化合”“置换”“复分解”或“氧化”)。
- (3) “可燃冰”被认为是一种清洁能源,原因是_____。
- (4) 除化学方程式本身表示的意义外,你还能从上图中获得哪些信息? (写出一条即可)

16. (4分)右图中的几种物质是常见的盐,请回答下列问题。

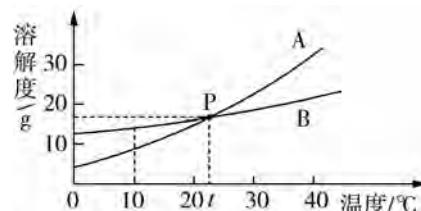
- (1) 在碳酸钠溶液中滴入氯化钙溶液,现象是_____。
- (2) 碳酸钙、碳酸钠均能与稀盐酸反应生成 CO_2 ,是因为碳酸钙、碳酸钠中均含有_____ (写离子符号)。
- (3) 硫酸铜溶液与氢氧化钠溶液能发生反应,该反应的化学方程式为_____;

硫酸铜溶液与氯化钠溶液不能反应,其理由是_____。



17. (5分)请根据如图所示物质的溶解度曲线回答下列问题。

- (1) P点处 A、B两种固体物质的溶解度关系是 A _____ B(填“>”“<”或“=”)。
- (2) 10℃时,A、B的饱和溶液中溶质的质量分数关系是 A _____ B(填“>”“<”或“=”)。
- (3) 取t℃时一定质量的B的饱和溶液,将溶液温度降低到10℃,溶液中溶质的质量分数 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。
- (4) 在一定温度下,要使A的不饱和溶液变成饱和溶液,下列方案中正确的是_____。
- ①保持其他条件不变,增加溶剂的质量 ②保持其他条件不变,增加溶质的质量
③在其条件不变的条件下,减少溶剂的质量 ④加入同样的溶液,使溶液的质量变大
- (5) 当固体B中混有少量的A时,可采用_____方法提纯固体B。



三、实验推理题(本题包括3小题,共21分)

18. (6分)已知某碳酸钠样品中含有少量氯化钠杂质,为测定该样品中碳酸钠的质量分数,甲同学进行了如下实验:



请回答下列问题。

- (1) 操作 A 的名称是_____。
- (2) 在实验过程中加入澄清的饱和石灰水后,发生反应的现象是_____。
- (3) 乙同学认为不用饱和石灰水而改用稀盐酸也能达到实验目的,则乙同学在实验中滴加过量稀盐酸后看到的现象是_____,需要测量的数值是_____.由此可以确定,在甲同学的方案所得滤液中的溶质是_____,乙同学方案所得滤液中的溶质是_____。

19. (8分)某兴趣小组发现一袋腌制松花蛋的泥料,配料表上的成分是氢氧化钙、纯碱和食盐。他们要探究在腌制松花蛋过程中都有哪些物质对鸭蛋起作用,于是取少量泥料在水中溶解,充分搅拌后过滤,取滤液探究其成分。

【猜想假设】他们都认为滤液中一定有 NaCl 和 NaOH 。

生成氢氧化钠的化学方程式为_____。

对其他成分他们分别做出了如下猜想:

小亮猜想:还可能有 Na_2CO_3

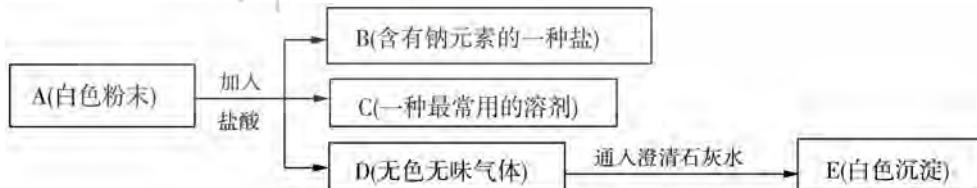
小强猜想：还可能有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 Na_2CO_3

你认为谁的猜想是错误的？为什么？

【活动探究】小亮取一定量的滤液于试管中，向其中滴加了几滴稀盐酸，振荡，没有气泡，于是他得出结论：没有 Na_2CO_3 。

【反思总结】小强认为小亮的结论不严密，理由是_____。

20. (7分) 小明同学取得一种白色粉末A，在化学实验室进行实验分析，其过程如下图所示：



(1) 若A含有氢元素，则A的名称是_____，则它与稀盐酸反应的化学反应方程式为_____。

(2) 若A不含氢元素，则A的名称是_____，则它与石灰水反应的化学反应方程式为_____。

(3) 写出D→E的化学反应方程式_____。

(4) 经测定A中钠元素和碳元素的质量之比为23:6，则此白色粉末A的化学式是_____，它是俗称_____的主要成分。

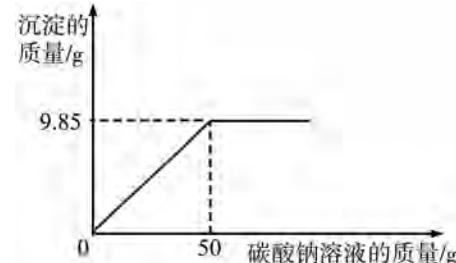
四、综合应用题(本题包括2小题,共22分)

21. (12分) 小红同学在某化工厂进行社会实践活动，技术员与小红一起分析由氯化钡和氯化钠组成的产品中氯化钠的质量分数。取16.25 g固体样品，全部溶于143.6 g水中，向所得到的混合溶液中逐滴加入溶质质量分数为10.6%的碳酸钠溶液，最后记录了如图所示的曲线关系。

(1) 当恰好完全反应时，消耗碳酸钠溶液的质量是_____g。(精确至0.1g)

(2) 产品中氯化钠的质量是多少？(精确至0.01g)

(3) 当氯化钡与碳酸钠恰好完全反应时，所得溶液的质量是多少？



22. (10分) 小苏打(主要成分为 NaHCO_3)中常含有少量氯化钠。化学兴趣小组的同学为了测定某品牌小苏打中 NaHCO_3 的质量分数，进行了以下实验：称量样品置于烧杯中，向其中慢慢滴加稀盐酸，至不再产生气泡，测得的有关数据如下表所示：

物质	样品	消耗稀盐酸的质量	反应后溶液的质量
质量	9 g	75.4 g	80 g

试计算：(计算结果保留一位小数)

(1) 样品中 NaHCO_3 的质量分数是多少？

(2) 所得溶液中 NaCl 的质量是多少？

参考答案

课时训练答案

第七单元 常见的酸和碱

第一节 酸及其性质

第1课时 盐酸、硫酸

【基础达标】

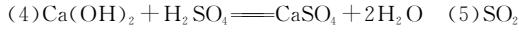
1. D 2. D 3. A 4. D
5. (1) H^+ (2) 化合物、酸 (3) $CaCO_3$

【能力提升】

1. D 【解析】本题主要考查酸的化学性质和对性质的应用。稀盐酸和稀硫酸共同的化学性质即酸的通性，也就是酸溶液中氢离子的化学性质：①能使紫色石蕊试液变红；②能和活泼金属反应生成盐和氢气；③能和某些金属氧化物反应生成盐和水；④能和碱反应生成盐和水；⑤能和碳酸盐反应生成盐、二氧化碳和水。盐酸中氯离子和硫酸中硫酸根离子的性质不同： Cl^- 与硝酸银反应生成氯化银沉淀， SO_4^{2-} 与氯化钡反应生成硫酸钡沉淀。



【解析】a. 稀盐酸和稀硫酸都使紫色石蕊试液变红，不能鉴别。b. 稀盐酸和稀硫酸均与锌反应产生无色无味气体 H_2 ，不能鉴别。c. 稀盐酸和稀硫酸均与 Fe_2O_3 反应生成黄色溶液，不能鉴别。d. H_2SO_4 与 $BaCl_2$ 反应生成白色沉淀 $BaSO_4$ ， $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$ ； HCl 与 $BaCl_2$ 不反应，无明显现象；能鉴别。e. 稀盐酸和稀硫酸均与 Na_2CO_3 反应生成气体 CO_2 ，不能鉴别。



【解析】(1) 浓硫酸具有脱水性，能将布条中的氢、氧元素按水的比例脱去，使其碳化，变黑色。(2) 盐酸、硫酸溶液中都含有的阳离子是氢离子。(3) 闻气味时仅使极少量气体飘进鼻孔。(4) 硫酸与熟石灰中的氢氧化钙发生中和反应，可以处理泄漏的硫酸，化学方程式为 $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$ 。(5) 根据质量守恒定律，反应前后原子的种类没有改变、原子的数目没有增减，通过计算硫原子和氧原子

的数目，得出一个 X 分子中共含有 1 个硫原子和 2 个氧原子，所以 X 的化学式为 SO_2 。

【学考体验】

1. A 【解析】该实验室的药品是按照酸、碱、非金属、金属的分类方法放在不同的药品柜里的。甲柜放的盐酸、硫酸均属于酸；乙柜放的氢氧化钠、氢氧化钙均属于碱；丙柜放的红磷、硫均属于非金属单质；丁柜放的铜、锌均属于金属单质。硝酸属于酸，应和甲柜中的酸存放在一起。
2. D 【解析】A. 98% 浓硫酸的密度为 1.98 g/mL，大于水的密度，故 A 正确。B. 浓硫酸溶于水放出大量热，所以浓硫酸与水混合时溶液温度迅速升高，故 B 正确。C. 浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂，故 C 正确。D. 浓硫酸具有强氧化性，能腐蚀衣物和皮肤，是化学变化，故 D 错误。

3. (1) 分子的间隔 (2) ① 固体溶解，溶液由无色变为浅绿色，有气泡产生 ② $H^+ \quad Cl^- \quad Fe^{2+}$

【解析】(1) 物质三态的变化属于物理变化，改变的是粒子之间的间隔，所以当氯化氢气体变成液态的氯化氢时，改变的是氯化氢分子之间的间隔。(2) ① 考查了铁和稀盐酸反应的实验现象，必须包括固体的溶解、溶液的颜色、气体的生成的描述。② 反应的实质是 $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \uparrow$ ，可以知道溶液里面粒子的变化情况。

4. (1) 蘸有浓硫酸的部位变黑 (2) 浓硫酸 水 玻璃棒 热 (3) 40

【解析】(1) 浓硫酸具有脱水性，能够使物质发生碳化，故用小木棍蘸少量浓硫酸，放置一会儿后，可观察到小木棍蘸有浓硫酸的部位变黑。(2) 稀释浓硫酸时，一定要将浓硫酸沿器壁慢慢注入水里，并用玻璃棒不断搅拌，浓硫酸溶于水会放出大量的热，若用手轻轻触碰烧杯外壁，有热的感觉；(3) 根据浓硫酸稀释前后溶质质量相等，即可计算。设需要 98% 的浓硫酸的质量为 x， $200 \text{ g} \times 19.6\% = x \times 98\%$ ， $x = 40 \text{ g}$ 。

第2课时 酸的通性

【基础达标】

1. A 2. C
3. (1)紫色石蕊试液 (2) CO_2

【能力提升】

1. C 【解析】本题考查了酸的通性。稀硫酸和盐酸具有相似的化学性质：与酸碱指示剂反应、与活泼金属反应、与碱反应等。浓硫酸特有的性质：吸水性和脱水性，不属于酸的通性。A. 酸溶液都能使紫色石蕊试液变红色，属于酸的通性，故本选项不符合题意。B. 酸都能与氢氧化钠发生反应生成盐和水，属于酸的通性，故本选项不符合题意。C. 浓硫酸具有吸水性，能吸收二氧化碳气体中的水蒸气，而盐酸没有吸水性，不属于酸的通性，故本选项符合题意。D. 稀硫酸和盐酸都能与镁反应生成氢气，属于酸的通性，故本选项不符合题意。

2. (1)黑色固体粉末溶解，溶液由无色变为浅绿色，生成气体 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ (2) H^+

【解析】(1)铁粉与盐酸反应可生成氯化亚铁和氢气，氯化亚铁溶液呈浅绿色，其反应方程式为 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。(2)由于白醋、柠檬酸溶液也能与铁发生类似反应，生成 H_2 ，所以这两种溶液均呈酸性，都含有氢离子。

3. (1) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
(2) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

【学考体验】

1. A 【解析】本题的考点是酒精灯、液体药品的取用、浓硫酸的性质及浓硫酸的稀释、氯化钡的性质。A. 少量酒精在实验台上燃烧时，可能会引起失火，应立即用湿抹布盖灭，合理。B. 稀释浓硫酸时，如果将水注入浓硫酸里，由于水的密度较小，水会浮在浓硫酸的上面，溶解时放出的热量能使水立刻沸腾，使硫酸液滴向四周飞溅，这是非常危险的。所以稀释浓硫酸时，应把浓硫酸沿器壁慢慢注入水中，用玻璃棒不断搅拌，切不可把水倒进浓硫酸里，不合理。C. 氯化钡能与硫酸根离子生成硫酸钡沉淀，也能与硝酸银生成氯化银沉淀。若滴加氯化钡溶液和稀硝酸，生成白色沉淀，原溶液中可能含有 SO_4^{2-} 或 Ag^+ ，不合理。D. 用胶头滴管向试管中滴加液体时，胶头滴管要竖直、悬空，不能伸入试管内，不合理。

2. A 【解析】本题考查了稀硫酸的化学性质。稀硫酸能与某些金属反应生成盐和氢气、能与某些金属氧化物反应生成盐和水、能与碱反应生成盐和水、能与部分盐反应生成新的酸和新的盐。A. 稀硫酸与活泼金属(Mg、Fe等)反应生成盐和氢气，与不活泼金属(Cu等)不反应，故本选项符合题意。B. 稀硫酸与金属氧化物 MgO 反应生成 MgSO_4 和水，故本选项不符合题意。C. 稀硫酸与碱 NaOH 反应生成 Na_2SO_4 和水，故本选项不符合题意。D. 硫酸与盐 BaCl_2 反应，生成白色沉淀 BaSO_4 和 HCl ，故本选项不符合题意。

3. (1) H_2SO_4 (2) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
(3)4 500 将浓硫酸沿烧杯内壁慢慢注入水中，并用玻璃棒不断搅拌

【解析】本题的考点是有关元素化合价的计算、物质种类的判断、书写化学方程式、稀释浓硫酸的方法和计算。

(1)硫酸属于酸，其中氧元素显-2价，氢元素显+1价，所以硫元素显+6价，化学式是 H_2SO_4 。(2) $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的反应是三氧化硫和水反应生成硫酸，用观察法配平，所以化学方程式为 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ 。

(3)将浓硫酸稀释为稀硫酸时，存在两个等量关系：稀释前后溶质硫酸的质量相等，浓硫酸质量与加入水的质量之和等于稀硫酸的质量。可计算出加入水的质量 = $\frac{500 \text{ g} \times 98\%}{9.8\%} - 500 \text{ g} = 4500 \text{ g}$ 。浓硫酸有强烈的腐蚀性，所以稀释浓硫酸时一定注意安全，“酸入水、沿器壁、轻搅拌”。

第二节 碱及其性质

第1课时 氢氧化钠、氢氧化钙

【基础达标】

1. B 2. C 3. D 4. C 5. A

【能力提升】

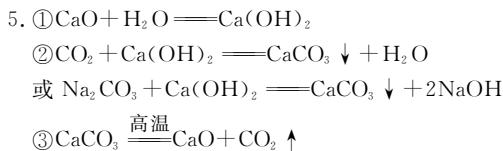
1. B 【解析】根据三种物质与同种试剂反应产生的不同现象来鉴别它们，若两种物质与同种试剂混合后的现象相同，则无法鉴别它们。A. 氯化钾和氢氧化钠、氢氧化钙、稀硫酸都不反应，混合后无明显现象，不能鉴别。B. 碳酸钠和氢氧化钠不反应，无明显现象；碳酸钠与氢氧化钙反应产生白色沉淀；碳酸钠与稀硫酸反应产生气泡。分别在三种待测溶液中滴入碳酸钠溶液，无明显现象的是氢氧化钠溶液，产生白色沉淀的是氢氧化钙溶液，产生气泡的是稀硫酸，现象各不相同，可以鉴别。C. 硝酸钠溶液与氢氧化钠、氢氧化钙、稀硫酸都不反应，混合后无明显现象，不能鉴别。D. 稀盐酸与氢氧化钠、氢氧化钙反应，生成水，无明显现象；稀盐酸与稀硫酸不反应，无明显现象；不能鉴别。

2. B 【解析】氢氧化钙溶液滴有酚酞，显红色。若与氢氧化钙恰好完全反应，仍显红色，说明反应后生成了可溶性碱。A. 稀硫酸与氢氧化钙恰好反应，生成硫酸钙和水，显中性，酚酞显无色，不合题意。B. 碳酸钠溶液与氢氧化钙恰好反应，生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，显碱性，使酚酞显红色，符合题意。C. 氯化铜溶液与氢氧化钙恰好反应，生成氯化钙和氢氧化铜沉淀，溶液显中性，酚酞显无色，不合题意。D. 二氧化碳与氢氧化钙恰好反应，生成碳酸钙沉淀和水，显中性，酚酞显无色，不合题意。

3. A 【解析】氢氧化钠能与酸性气体反应，不与中性气体和碱性气体反应。所以，氢氧化钠能吸收酸性气体，不能吸收中性气体和碱性气体。A. H_2 与氢氧化钠不反应， H_2 不能被吸收。B. CO_2 与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水， CO_2 能被吸收。C. 酸性气体 HCl 通入氢氧化钠溶液，发生反应，生成 NaCl 和 H_2O ， HCl 能被吸收。D. 酸性气体 H_2S 通入氢氧化钠溶液，发生反应， H_2S 能被吸收。

4. C 【解析】干燥气体是指除去气体中的水蒸气，得到较纯净的气体，干燥剂不能与待干燥的气体反应。

一般地,酸性干燥剂 H_2SO_4 (浓),能与碱性气体反应,与酸性气体及中性气体不反应。故 H_2SO_4 (浓)不能干燥碱性气体,能干燥酸性气体及中性气体。碱性干燥剂 $NaOH$ 固体,能与酸性气体反应,与碱性气体及中性气体不反应。故 $NaOH$ 固体不能干燥酸性气体,可以干燥碱性气体及中性气体。A. SO_2 是酸性气体,能与氢氧化钠反应生成 Na_2SO_3 和 H_2O ,所以它不能使用氢氧化钠干燥。B. HCl 是酸性气体,能与氢氧化钠反应生成 $NaCl$ 和 H_2O ,所以它不能使用氢氧化钠干燥。C. H_2 不与氢氧化钠、浓硫酸反应,故 H_2 既能用浓硫酸干燥又能用氢氧化钠固体干燥。D. CO_2 是酸性气体,能与氢氧化钠反应生成 Na_2CO_3 和 H_2O ,所以它不能使用氢氧化钠干燥。



【解析】 CaO 的化学性质:与 H_2O 反应,与盐酸反应。 $Ca(OH)_2$ 的化学性质:与 CO_2 反应,与盐酸反应,与碳酸钠反应。 $CaCO_3$ 的化学性质:高温煅烧能分解,与盐酸反应。

【学考体验】

1. C 【解析】本题考查氢氧化钠和氢氧化钙的化学性质,可以依据已有的知识,完成此题。A. HCl 与氢氧化钠、氢氧化钙反应生成盐和水,均无明显现象,无法鉴别两种碱,本选项不符合题意。B. KNO_3 与两种碱都不反应,均无明显现象,无法鉴别两种碱,本选项不符合题意。C. Na_2CO_3 与氢氧化钠不反应,混合后无明显现象, Na_2CO_3 与氢氧化钙反应生成白色沉淀 $CaCO_3$,能鉴别两种碱,本选项符合题意。D. $CuCl_2$ 与氢氧化钠、氢氧化钙反应,都生成蓝色沉淀 $Cu(OH)_2$,现象相同,无法鉴别两种碱,本选项不符合题意。

2. A 【解析】氢氧化钠的物理性质:白色固体,能吸收水蒸气而潮解,易溶于水;化学性质:与 CO_2 、酸、某些盐反应,有强烈的腐蚀性。

3. C 【解析】A. 氯化钠固体和氢氧化钠固体分别溶于水,前者温度基本不变,后者温度升高,可以用水鉴别。B. $AgNO_3$ 与 HCl 气体反应生成白色沉淀 $AgCl$,可以用 $AgNO_3$ 溶液检验 H_2 中混入的少量 HCl 气体。C. $Ba(OH)_2$ 与 Na_2CO_3 反应生成沉淀 $BaCO_3$ 和 $NaOH$,除去 Na_2CO_3 杂质的同时,又混入了 $NaOH$ 杂质。D. 暴露在空气中的 $NaOH$ 固体若变质,是 $NaOH$ 与空气中的 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 。 Na_2CO_3 与稀盐酸反应生成无色无味气体 CO_2 , $NaOH$ 与稀盐酸反应无明显现象,可以用稀盐酸检验暴露在空气中的 $NaOH$ 固体是否变质。

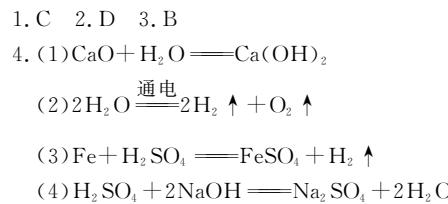
4. A 【解析】A. 碱电离的阴离子全是 OH^- ,所以碱中一定含有氢元素。B. 酸能使石蕊试液变红, CO_2 也能使石蕊试液变红,是因为 $CO_2 + H_2O \xlongequal{} H_2CO_3$, H_2CO_3 使石蕊试液变红。 CO_2 是氧化物,不属于酸。C. 锌与稀硫酸反应生成氢气,铜不活泼,与稀硫酸不反应。D. 碱溶液能使酚酞试液变红色,而氢氧化

铜不溶于水,不能使酚酞试液变红色。

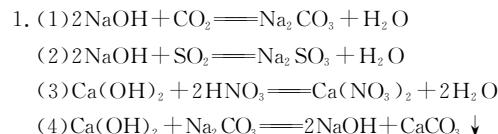
5. B 【解析】①硝酸铵溶于水,温度降低,装置内气压减小,不能使气球膨胀。②铁和稀硫酸能生成氢气,使装置内的气压增大,造成气球膨胀,正确;③固体氢氧化钠溶解于水时要放出大量的热,使装置内的空气受热膨胀,造成气压变大,正确;④生石灰和水反应是放热反应,放出的热量使装置内的空气受热膨胀,造成气压变大,正确;⑤石灰石和稀盐酸反应能生成二氧化碳气体,使装置内的气压增大,造成气球膨胀,正确。故选 B。

第 2 课时 碱的通性

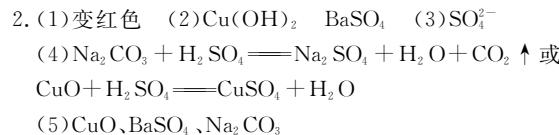
【基础达标】



【能力提升】



【解析】(1) 氢氧化钠暴露在空气中,与空气中的 CO_2 反应生成碳酸钠而变质。(2) 氢氧化钠溶液能与废气中的二氧化硫反应生成 Na_2SO_3 和 H_2O 。(3) 熟石灰中的主要成分 $Ca(OH)_2$,和酸性土壤中的硝酸发生中和反应,生成 $Ca(NO_3)_2$ 和 H_2O 。(4) 杂质氢氧化钙与碳酸钠溶液反应,生成 $NaOH$ 和沉淀 $CaCO_3$,过滤后得到 $NaOH$ 溶液。



【解析】固体混合物 A 的成分,已知其中可能含有 CuO 、 $BaSO_4$ 、 Na_2CO_3 三种物质中的两种或多种。(1)三种物质中与稀硫酸反应生成气体的只有碳酸钠,碳酸钠和稀硫酸反应生成二氧化碳气体,即无色气体 B 是 CO_2 , CO_2 通入紫色石蕊试液,变红色。(2)C 为蓝色滤液,故 C 中含有 Cu^{2+} 、A 中含有 CuO 。过程①中发生反应 $CuO + H_2SO_4 \xlongequal{} CuSO_4 + H_2O$, $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \xlongequal{} Na_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$ 。则过程③中发生反应 $CuSO_4 + Ba(OH)_2 \xlongequal{} BaSO_4 \downarrow + Cu(OH)_2 \downarrow$,所以沉淀 E 中有两种沉淀,分别为 $BaSO_4$ 和 $Cu(OH)_2$ 。(3)由(2)可知 C 溶液中溶质为 $CuSO_4$ 和 Na_2SO_4 ,故溶液 C 中阴离子为 SO_4^{2-} 。(4)由(2)可知,过程①中发生反应 $CuO + H_2SO_4 \xlongequal{} CuSO_4 + H_2O$, $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \xlongequal{} Na_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$ 。(5)根据过程①,沉淀 D 不溶于水、不溶于稀硫酸,故 D 为 $BaSO_4$ 。固体混合物 A 中一定含有的物质为 CuO 、 $BaSO_4$ 、 Na_2CO_3 。

【学考体验】

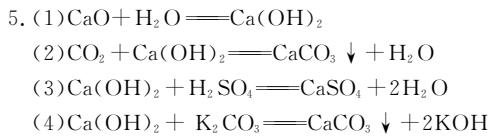
1. B

2. A 【解析】A. 用酚酞无法鉴别食盐水和稀醋酸,因为酚酞在中性和酸性溶液中都不会变色。B. 用水可以鉴别生石灰和石灰石,因为生石灰与水反应放出大量热,而石灰石不溶于水,无明显现象。C. 用燃着的木条可以鉴别空气和二氧化碳,若把燃烧的木条放入二氧化碳中,木条立即熄灭,而在空气中可以继续燃烧。D. 用氯化钡溶液可以鉴别稀盐酸和稀硫酸,因为氯化钡溶液和稀硫酸反应会生成白色沉淀,而与稀盐酸不反应,无明显现象。

3. A 【解析】A. 氧化镁粉末、氢氧化镁粉末都可以与稀硫酸反应生成硫酸镁和水,反应现象相同,不能区分开。B. NaOH 溶液、Ba(OH)₂ 溶液中分别加入稀硫酸,Ba(OH)₂ 与稀硫酸反应生成白色沉淀,NaOH 与稀硫酸反应无明显现象,能区分开。C. Na₂CO₃ 溶液、BaCl₂ 溶液中分别加入稀硫酸,Na₂CO₃ 溶液与稀硫酸反应生成无色无味气体,BaCl₂ 溶液与稀硫酸反应生成白色沉淀,能区分开。D. 铝片、铁片中分别加入稀硫酸,都生成无色无味气体,反应后溶液显无色的是铝片,溶液显浅绿色的是铁片,能区分开。

4. (1) 红 (2) 酸 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
(碱溶液与 CO₂ 反应生成盐和水,符合题意的均可)
(3) OH⁻

【解析】本题考查碱溶液的化学性质。碱溶液中都含有 OH⁻,故有相似的化学性质。碱溶液有四条化学性质:能使无色酚酞试液变红色;与某些非金属氧化物反应生成盐和水;与酸反应生成盐和水;与某些盐反应生成另一种盐和另一种碱。



【解析】(1) 生石灰溶于水是氧化钙与水反应生成熟石灰氢氧化钙,反应方程式为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。(2) 石灰浆粉刷墙壁后,是氢氧化钙与二氧化碳反应,生成坚硬的碳酸钙。(3) 熟石灰中的 OH⁻ 与硫酸中的 H⁺ 发生中和反应,从而改良酸性土壤,化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。(4) “黑白粉”比熟石灰更高效,是由于生成了碱性更强的 KOH,反应方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$,由于 KOH 易溶于水,氢氧化钙微溶于水,因此“黑白粉”比熟石灰更高效。

第三节 溶液的酸碱性

【基础达标】

1. A 2. D 3. C 4. A 5. D 6. C 7. B

【能力提升】

1. D 【解析】溶液酸碱度和 pH 的关系(25℃)

溶液的 pH	溶液的酸碱性
<7	酸性溶液(pH 越小,酸性越强)
=7	中性溶液
>7	碱性溶液(pH 越大,碱性越大)

2. A 【解析】土壤浸出的溶液,加入无色酚酞试液后显红色,说明土壤显碱性。玉米适宜的 pH 是 7.0~8.1,即玉米适合在弱碱性土壤中生长。

3. (1) 紫卷心菜 牵牛花 胡萝卜 (2) 酸

(3) pH 试纸

【解析】(1) 在蒸馏水、稀酸溶液、稀碱溶液中,紫卷心菜汁液显示不同颜色,分别呈蓝紫色、红色、绿色,能作为酸碱指示剂。在蒸馏水、稀酸溶液、稀碱溶液中,牵牛花汁液显示不同颜色,分别呈紫色、红色、蓝色,能作为酸碱指示剂。而胡萝卜汁液在蒸馏水、稀酸溶液、稀碱溶液中,显示相同颜色,不能作为酸碱指示剂。(2) 牵牛花汁液在稀酸溶液中显示红色。雨水使牵牛花汁液显示红色,说明雨水显酸性。(3) 用紫卷心菜汁液、牵牛花汁液只能测出溶液的酸碱性,在实验室测定溶液的酸碱度常用 pH 试纸。

【学考体验】

1. D 【解析】鉴别物质时,判断的依据是:所选试剂需要与待鉴别的物质反应并出现明显不同的现象。本试题要根据三种物质与同种试剂反应产生的不同现象来鉴别它们。若两种物质与同种试剂反应的现象相同,则无法鉴别。A. CaCO₃ 粉末与盐酸反应产生二氧化碳气体,与石灰水不反应,故不能鉴别。B. MgCl₂ 溶液与澄清石灰水反应生成氢氧化镁白色沉淀,与稀盐酸和氯化钠溶液均不反应,不能将三种无色溶液一次鉴别出来,故不能鉴别。C. KNO₃ 溶液与稀盐酸、澄清石灰水和氯化钠溶液均不反应,无明显现象,故不能鉴别。D. 稀盐酸、澄清石灰水和氯化钠溶液中滴入石蕊试液,分别显红色、蓝色、紫色,能出现三种明显不同的现象,故可以鉴别。

2. D 【解析】A. 酸溶液的 pH<7, pH 越小,酸性越强。B. 碱溶液的 pH>7, pH 越大,碱性越强。有些盐溶液的 pH=7,如 NaCl 溶液;有些盐溶液的 pH<7,如 NaHSO₄ 溶液;有些盐溶液的 pH>7,如 Na₂CO₃ 溶液。C. 用 pH 试纸测定溶液的 pH 时,方法是:在洁净干燥的玻璃片上放一张 pH 试纸,用洁净干燥的玻璃棒蘸取待测溶液,滴到试纸上,立即将显示的颜色与 pH 标准比色卡对照,读出对应的 pH。pH 试纸不能用水湿润,否则测得的 pH 可能不准确,测碱溶液会导致 pH 低于实际值,测酸溶液会导致 pH 高于实际值。D. 人的体液的 pH 必须维持在一定范围内,如血液的正常 pH 范围为 7.35~7.45,胃液的正常 pH 范围为 0.9~1.5 等。如果 pH 超出正常范围,就会导致生理机能失调或产生疾病。故测定人体内液体的 pH,可以了解人体的健康状况。

3. 饱和氢氧化钠溶液 氢氧化钙与二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀和水,生成的碳酸钙沉淀质量大于反应的二氧化碳质量 $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$

【解析】塑料瓶变瘪的程度为 A>B>C,说明等体积的饱和氢氧化钠溶液、饱和澄清石灰水、水,吸收二氧化碳的质量是:饱和氢氧化钠溶液>饱和澄清石灰水>水。因此,要吸收大量的 CO₂,最好选用饱和氢氧化钠溶液。B 瓶饱和澄清石灰水与二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀和水,化学方程式为 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。根据物质的质量关系,生成的 CaCO₃ 质量大于反应的 CO₂ 质量,反应后溶液质量减小。C 瓶

水与二氧化碳反应生成碳酸，碳酸使紫色石蕊试液变红色。



【解析】用酸碱指示剂可以检验溶液的酸碱性，常用的酸碱指示剂是石蕊试液和酚酞试液。用 pH 表示溶液酸碱性的强弱程度，可以用 pH 试纸粗略地测定溶液的 pH。用锌粒和稀硫酸制备氢气时，发生反应的化学方程式为 $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$ ，溶液中 H^+ 减少，酸性减弱，pH 变大。



白色沉淀 盐酸

【解析】第一步，酸能使紫色石蕊试液变红，故往废水中滴加石蕊试液，石蕊变红色，说明废水呈酸性。第二步，方案一：熟石灰的主要成分是氢氧化钙，与废水中硫酸发生中和反应，呈中性后排放，反应的化学方程式为 $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$ 。方案二：废水中因含硫酸，用 $BaCl_2$ 处理废水时，化学方程式为 $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$ ，生成硫酸钡白色沉淀，观察到废水中出现了白色沉淀。该方案中的化学反应生成了盐酸，没有达到处理后呈中性的目的。

6. 在洁净干燥的玻璃片上放一张 pH 试纸，用洁净干燥的玻璃棒蘸取待测废水，滴到 pH 试纸上，立即将显示的颜色与 pH 标准比色卡对照，读出 pH

第四节 酸碱中和反应

第 1 课时 酸碱中和反应

【基础达标】

1. D 2. C 3. B 4. A 5. A 6. D 7. D 8. B

9. 红 加入碱溶液或水 红 加入酸溶液或水

【能力提升】

1. D 【解析】中和反应是酸与碱作用生成盐和水的反应。A. 胃酸的主要成分是盐酸，服用含氢氧化镁的药物，发生中和反应 $Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$ 。B. 熟石灰的主要成分是氢氧化钙，能与酸性土壤中的酸发生中和反应。C. 蚊虫叮咬时在人的皮肤内分泌出蚁酸，在叮咬处涂抹肥皂水，肥皂水呈碱性，可以和蚁酸发生中和反应，减轻痛痒。D. 生石灰的主要成分是氧化钙，做干燥剂时，氧化钙与水反应生成氢氧化钙， $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ ，该反应不属于中和反应。

2. D 【解析】酸与碱发生中和反应时，酸中的氢离子与碱中的氢氧根离子作用生成水。盐酸中含有氢离子和氯离子，氢氧化钠溶液中含有钠离子和氢氧根离子，两种溶液混合时，氢离子和氢氧根离子结合生成水分子，而钠离子与氯离子仍在溶液中自由移动。

3. 盐酸 氯化钠溶液 酚酞试液 氢氧化钠溶液

4. (1)10 (2)蓝 (3) $NaCl, HCl$

【解析】向稀盐酸中逐滴加入氢氧化钠溶液，发生反应的化学方程式为 $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ 。当 pH=7.0 时，即氢氧化钠溶液的体积为 10 mL 时，酸碱恰好完全反应，得到 NaCl 溶液。当加入氢氧化钠溶液的体积为 12 mL 时，溶液的 pH=11.0，

显碱性，碱性溶液使石蕊显蓝色。当烧杯中溶液的 pH=1.4 时，溶液显酸性，盐酸过量，溶液中的溶质有 HCl 和 NaCl。

5. (1)胃酸过多。



【解析】病人的药物中主要成分为碱 $Al(OH)_3$ ， $Al(OH)_3$ 与胃液中的盐酸发生中和反应， $Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$ 。胃舒平的作用是减少胃酸中的盐酸，故病人的症状是胃酸过多。

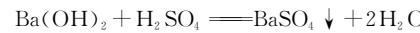
【学考体验】

1. B 【解析】本题的考点是溶液的酸碱性与 pH 的关系、酸碱指示剂及其性质。pH 的数值通常在 0 和 14 之间。 $pH < 7$ 的溶液呈酸性， $pH > 7$ 的溶液呈碱性， $pH = 7$ 的溶液呈中性。碱性溶液使无色酚酞试液变红，酸性溶液使紫色石蕊试液变红。A. 炉具清洁剂有强碱性，测得炉具清洁剂 pH=13，正确。B. 清厕剂有强酸性，测得清厕剂 pH=8，呈碱性，错误。C. 炉具清洁剂呈强碱性，能使无色酚酞试液变红，正确。D. 清厕剂呈强酸性，能使紫色石蕊试液变红，正确。

2. C 【解析】A. 由起点的 pH 约为 1 可知，该图像表示的是将氢氧化钠溶液滴入盐酸中，A 正确。B. 常温下，氢氧化钠溶液和盐酸恰好完全反应时，发生的反应为 $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ ，得到氯化钠溶液，呈中性，溶液的 pH 等于 7，B 正确。C. 当滴入溶液的体积为 5 mL 时，所得溶液呈酸性，溶液中的溶质有 $NaCl, HCl$ ，C 错误。D. 由图像可知，当滴入溶液体积为 15 mL 时，溶液呈碱性，加几滴紫色石蕊试液，溶液呈蓝色，D 正确。

3. (1)由红色变为无色 酸电离出的氢离子与碱中的氢氧根离子反应生成水 $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ (酸与碱反应，生成盐和水)

(2)生成白色沉淀



【解析】(1)稀盐酸与氢氧化钠反应的化学方程式为： $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ 。将稀盐酸滴入加入了酚酞的氢氧化钠溶液中，由于氢氧化钠显碱性，加入酚酞显红色；滴加盐酸后，盐酸与氢氧化钠发生反应生成中性的氯化钠和水，变成无色；所以看到的现象是溶液由红色变为无色。稀盐酸与氢氧化钠反应是酸与碱作用生成盐和水，属于中和反应，其实质是 H^+ 与 OH^- 生成水，故中和反应都符合这一反应实质，如 $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ 等。

(2)将稀硫酸滴加到氢氧化钡溶液中，发生反应 $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$ ，观察到生成白色沉淀，就可以说明反应已经发生。

第 2 课时 化学反应中的有关计算

【基础达标】

1. 4 g 2. (1)19.6% (2)14.2%

3. (1)5.6 g (2)9.8% (3)105.4 g

【能力提升】

1. C 【解析】本题考查天平平衡问题，只有左、右两盘实际增加质量相等时天平才会平衡。向左盘烧杯中加

入 27 g 质量分数为 17% 的硝酸银溶液, 硝酸银与盐酸反应的化学方程式为 $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$, 左盘实际增加的质量为 27 g。若天平最终平衡, 右盘加入铁粉后实际增加的质量必须是 27 g。28 g 铁粉与盐酸反应生成氢气的质量为 1 g, 则右盘实际增加的质量为 $28 \text{ g} - 1 \text{ g} = 27 \text{ g}$ 。故选项 C 正确。

2. D 【解析】本题利用差量法进行计算, 关键是找准“差”。镁、铁、锌混合物放入稀硫酸中反应, 反应的化学方程式分别为 $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$, $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$, $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 。15 g 镁、铁、锌混合物反应后生成 63 g MgSO_4 、 FeSO_4 、 ZnSO_4 , 固体增加的质量为 SO_4^{2-} 的质量: $63 \text{ g} - 15 \text{ g} = 48 \text{ g}$ 。在三个化学反应中, SO_4^{2-} 与 H_2SO_4 的质量比都是 96 : 98。

设反应的硫酸质量为 x



$$96 \quad 98$$

$$48 \text{ g} \quad x$$

$$\frac{96}{98} = \frac{48 \text{ g}}{x} \quad x = 49 \text{ g}$$

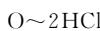
$$\frac{49 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100\% = 24.5\%$$

3. (1) 固体不断溶解, 有气泡冒出 (2) 268.6 g

【解析】在 CaCO_3 和 CaCl_2 中依次加入水、稀盐酸, 发生的反应为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。在滴加稀盐酸的过程中, 能观察到 CaCO_3 固体不断溶解, 产生气体。当恰好完全反应时, 已知反应的 HCl 质量为 $73 \text{ g} \times 10\% = 7.3 \text{ g}$, 根据化学方程式可以计算生成的 CO_2 质量为 4.4 g, 所得溶液的质量为 $22 \text{ g} + 178 \text{ g} + 73 \text{ g} - 4.4 \text{ g} = 268.6 \text{ g}$ 。

【学考体验】

1. A 【解析】把一定质量的 FeO 和 Fe_2O_3 固体混合物, 加入 100 g 质量分数为 7.3% 的稀盐酸中, 发生的化学反应为 $\text{FeO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。由质量守恒定律可知 FeO 和 Fe_2O_3 固体混合物质量之和等于 107 g — 100 g = 7 g。由以上两个化学方程式可以得出, FeO 和 Fe_2O_3 中氧元素与盐酸反应的质量关系为 O ~ 2HCl, 由此可根据盐酸的质量计算出 FeO 和 Fe_2O_3 中氧元素的质量。



$$16 \quad 73$$

$$x \quad 100 \text{ g} \times 7.3\%$$

$$\frac{16}{73} = \frac{x}{100 \text{ g} \times 7.3\%}$$

$$x = 1.6 \text{ g}$$

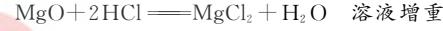
则原固体混合物中铁元素的质量分数为:

$$(7 \text{ g} - 1.6 \text{ g}) \div 7 \text{ g} \times 100\% \approx 77.1\%$$

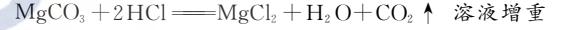
2. D 【解析】根据 MgO 和 MgCO_3 与盐酸反应的特点分

析, MgO 和 MgCO_3 分别与盐酸反应, 溶液的增重相同。当增重相同时, 所得溶液的质量分数应相同。

由化学方程式:



$$40 \qquad \qquad \qquad 95 \qquad \qquad \qquad 40$$



$$84 \qquad \qquad \qquad 95 \qquad \qquad \qquad 44 \qquad 84 - 44 = 40$$

可知, 当溶液的增重相同时, 生成的氯化镁的质量相同, 所得溶液的质量分数相同。

设生成氯化镁的质量为 x



$$40 \qquad \qquad \qquad 95 \qquad \qquad \qquad 40$$

$$x \qquad \qquad \qquad 156 \text{ g} - 150 \text{ g}$$

$$\frac{95}{40} = \frac{x}{156 \text{ g} - 150 \text{ g}}$$

$$x = 14.25 \text{ g}$$

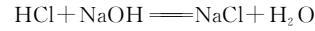
$$\text{所得溶液的溶质质量分数为: } \frac{14.25 \text{ g}}{156 \text{ g}} \times 100\% \approx 9.1\%$$

由此可知, 所得溶液的溶质质量分数最接近的是 D。

3. (1) 减小 (2) B

(3) 解: 由图像可知, 酸碱恰好中和时消耗稀盐酸的质量是 20 g

设 20 g 稀盐酸中溶质的质量为 x



$$36.5 \qquad 40$$

$$x \quad 20 \text{ g} \times 4\%$$

$$\frac{36.5}{40} = \frac{x}{20 \text{ g} \times 4\%}$$

$$x = 0.73 \text{ g}$$

稀盐酸中溶质质量分数是:

$$\frac{0.73 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 3.65\%$$

答: 稀盐酸中溶质质量分数是 3.65%。

【解析】25 ℃ 时, 氢氧化钠溶液的 pH > 7, 稀盐酸溶液的 pH < 7, 氢氧化钠与盐酸恰好反应生成氯化钠和水, 氯化钠溶液的 pH = 7。由图一可知, 向氢氧化钠溶液中逐滴加入稀盐酸时, 稀盐酸的质量在 0 ~ 20 g 时, 溶液显碱性, pH > 7; 稀盐酸的质量为 20 g 时, 二者恰好完全反应, 所得氯化钠溶液的 pH = 7; 稀盐酸的质量在 20 ~ 40 g 时, 盐酸过量, pH < 7。中和反应是放热反应, 温度不断升高, 加入 20 g 稀盐酸, 即图二中的 B 点时, 恰好完全反应。故从 A 到 B 的过程中, 是向氢氧化钠中逐滴加入盐酸的过程, pH 逐渐减小。

单元整合提升

【学以致用】

D

第一节 海洋化学资源



第2课时 溶解度

【基础达标】

1. B 2. D 3. B

【能力提升】

1. D 【解析】海水中含有大量盐，非酸和碱，因此不能用酸碱指示剂予以鉴别。

2. C 【解析】M能由NaCl、Na₂CO₃、NaOH各自一步反应生成，说明M中肯定含其共有的钠离子。

3. B 【解析】水分子即溶剂，海水中的离子即溶质，由题意可知，加压后右侧海水中，溶剂质量减小，溶质质量不变，则溶液质量减小，溶质质量分数变大。

4. 4NaCl+O₂+2SO₂+2H₂O=2Na₂SO₄+4HCl

【学考体验】

1. C 【解析】镁属于活泼金属，不用置换法制备金属单质，而是采用电解法。

2. (1)Na 含有钠元素的碱、盐都是易溶于水的，通过水的天然循环，土壤中的含有钠元素的物质随水进入海洋 (2)B 物理变化 (3)CH₄+2O₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ CO₂+2H₂O (4)生物资源、动力资源等

3. 复分解

【解析】反应①的化学方程式为MgCl₂+Ca(OH)₂=Mg(OH)₂↓+CaCl₂

第二节 海水“晒盐”

第1课时 海水“晒盐”

【基础达标】

1. B 2. C 3. D 4. Na₂CO₃ BaCl₂ NaOH

【能力提升】

1. AD 【解析】在蒸发池中，海水中的水蒸发后质量减少，但NaCl质量不变，所以BC错误。

2. (1)CaO+H₂O=Ca(OH)₂
(2)不可以颠倒。因为Na₂CO₃的作用是：既除去Ca²⁺，又除去多余的BaCl₂。如果颠倒添加顺序，引入的过量Ba²⁺在后续实验操作中将难以除去
(3)除去多余的NaOH和Na₂CO₃
(4)Cl₂+2NaBr=2NaCl+Br₂

【学考体验】

1. C 【解析】从食盐水中获得氯化钠晶体应该采用蒸发结晶的方法。

2. D 【解析】蒸发时，应在出现较多量固体时停止加热，不能蒸干。

3. ④

【解析】海水晒盐时，水分蒸发主要利用的是自然界的太阳能。

【基础达标】

1. D 2. D

3. (1)t₁ (2)A>B>C (3)C

4. 溶解度受温度影响不大 溶解度受温度影响较大

【能力提升】

1. B 【解析】多数物质的溶解度曲线是上升型，极少数是下降型，所以改变温度不一定将某不饱和溶液变成饱和溶液。

2. A 【解析】因为CaO+H₂O=Ca(OH)₂，所以原溶液中的溶剂会因参与该反应而减少，且原溶液饱和，则此减少的溶剂中原溶解的溶质会以固体形式析出，导致溶质质量也减少。由于最后温度不变，则此时Ca(OH)₂溶解度不变，析出固体后的溶液仍为饱和状态，所以其溶质质量分数也不变。3. D 【解析】由图知20℃时NaCl的溶解度为36 g，则100 g:36 g=50 g:x，解得x=18 g，即该温度时，18 g NaCl恰好能完全溶于50 g水中，所以B正确。由图知t℃时NH₄Cl和NaCl的溶解度相等，根据计算公式a%=\$\frac{S}{S+100g}\times100\%\$，可知t℃时两者饱和溶液浓度相等，所以C正确。D中不知NH₄Cl溶液饱和与否，所以降温不一定析出晶体，则溶液浓度未必会减小，所以D错误。

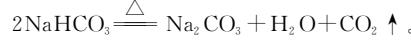
4. (1)36 26.5% (2)t (3)蒸发

【解析】(1)由图知20℃时A物质的溶解度为36 g，则A%=\$\frac{36g}{36g+100g}\times100\%\approx26.5\%\$。(2)同温下A、B两物质饱和溶液浓度相等，即其溶解度是相等的，找溶解度曲线交点即可。(3)混合物中A多且其溶解度曲线为缓升型，适于用蒸发结晶法提纯A。

【学考体验】

1. (1)③ (2)①t₁℃时，NH₄Cl和NaCl的溶解度相等②变小 ③NH₄Cl的溶解度随温度降低而明显减小，NaCl的溶解度受温度影响不大，且样品中NH₄Cl多

【解析】(1)该反应的化学方程式为

(2)由图知降温时，NH₄Cl的溶解度明显减小，其饱和溶液会析出晶体，则溶质质量减少，所以NH₄Cl溶液的溶质质量分数随之变小。

2. (1)大于 (2)饱和 2:5

【解析】(1)因为由图知t₁℃时，KCl溶解度大于KNO₃溶解度，根据计算公式a%=\$\frac{S}{S+100g}\times100\%\$，可知t₁℃时，KCl饱和溶液的浓度大于KNO₃饱和溶液的浓度。(2)因为20℃时，KNO₃的溶解度为31.6 g，则100 g:31.6 g=200 g:x，解得x=63.2 g<80 g，即20℃时，80 g KNO₃固体在

200 g 水中不能完全溶解,所以得到的是饱和溶液。同理,80 °C 时,KNO₃ 的溶解度为 169 g,可计算出80 °C 时,80 g KNO₃ 固体可以完全溶解于 200 g 水中,则此时溶液中溶质、溶剂的质量比为 80 g : 200 g = 2 : 5。

第三节 海水“制碱”

第 1 课时 纯碱的制法及其性质

【基础达标】

1. A 2. C 3. D 4. D

5. (1)纯碱(或苏打) (2)盐 (3)Na⁺ (4)洗涤剂等

【能力提升】

1. D 【解析】纯碱 Na₂CO₃ 溶液显碱性,能使酚酞试液变红。

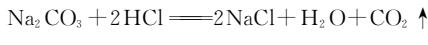
2. D 【解析】检验氯离子需要用到 AgNO₃ 溶液,纯碱 Na₂CO₃、鸡蛋壳及水垢(主要成分为 CaCO₃)都含有碳酸根离子 CO₃²⁻,都可与食醋中的氢离子 H⁺ 反应,生成 CO₂ 气体,出现明显现象。

3. C 【解析】反应①中有两种产物,所以不是化合反应。

4. (1)产生气泡(或固体逐渐溶解) (2) NaCl 和 Na₂CO₃ (3)4.4 g (4)96.4%

【解析】(1)该反应为 Na₂CO₃ + 2HCl = 2NaCl + H₂O + CO₂↑。(2)由表中数据可知,加入 70 g 盐酸时,酸偏少,样品中还有 Na₂CO₃ 剩余。(3)由质量守恒定律可知:m_{气体} = 11 g + 73.4 g - 80 g = 4.4 g。

(4)解:设 Na₂CO₃ 的质量分数为 x,则



$$106 \quad \quad \quad 44$$

$$11 \text{ g} \cdot x \quad \quad \quad 4.4 \text{ g}$$

$$\frac{106}{11 \text{ g} \cdot x} = \frac{44}{4.4 \text{ g}}, \text{得 } x \approx 96.4\%.$$

【学考体验】

1. D 【解析】与盐酸反应产生气体的还有活泼金属,所以需要对气体进行实验测定,排除干扰。

2. D 【解析】分析图中信息,可知沉淀池中有 NH₃、H₂O、CO₂、NaCl 4 种反应物,共有 6 种元素;过滤后的母液中应该有 NH₄Cl、NaHCO₃、NaCl 3 种溶质;X 应为 CO₂。

第 2 课时 盐类的性质

【基础达标】

1. D 2. C 3. D 4. C

【能力提升】

1. B 【解析】两两混合且有沉淀生成的反应分别为

①H₂SO₄ + Ba(OH)₂ = BaSO₄↓ + 2H₂O, ②Na₂CO₃ + Ba(OH)₂ = BaCO₃↓ + 2NaOH, 则滤液一种显中性,另一种显碱性。

2. D 【解析】设 NaOH、Na₂CO₃ 的质量均为 40 g(或 106 g),由两个反应方程式可计算、比较 a、b 的大小。



$$40 \quad \quad \quad 36.5$$

$$40 \text{ g} \quad a \text{ g}$$



$$106 \quad \quad \quad 73$$

$$40 \text{ g} \quad b \text{ g}$$

3. BaCO₃ CO₂ CaCO₃ AgCl Na₂CO₃、BaCl₂

KCl CuSO₄、K₂SO₄

【解析】由图可知,白色沉淀 A 是混合物加水后生成的,且它与稀硝酸反应生成气体 B 和溶液,且无固体沉淀剩余,则 A 中肯定有碳酸根离子,即存在 Na₂CO₃。混合物中也存在 BaCl₂,因为只有它能与 Na₂CO₃ 反应生成 BaCO₃ 沉淀,即 A 为 BaCO₃。肯定不含有 CuSO₄、K₂SO₄,否则它们会与 BaCl₂ 反应生成难溶于稀硝酸的 BaSO₄ 沉淀。

【学考体验】

1. A 【解析】应该加入适量的 BaCl₂ 溶液,因为加入过量的 BaCl₂ 溶液会引入新杂质 Ba²⁺。

2. D 【解析】NaOH 溶液加入过量时,混合溶液的 pH 会大于 7,所以 A 错误。该实验中发生了两个化学反应,所以加入 NaOH 溶液过量时,应该出现三个折线,所以 B 错误。NaOH 溶液优先和盐酸中和,再与 CuCl₂ 反应生成 Cu(OH)₂ 沉淀,所以 C 错误,D 正确。



单元整合提升

【学以致用】

1. D 【解析】若加入适量 Ca(OH)₂ 溶液,将会引入新杂质 OH⁻。

2. (1)都溶于水

(2)会混入新杂质 NaCl

(3)Na₂CO₃ 溶液、HCl 溶液

达标检测答案

1

第七单元达标检测

一、选择题

- 1.C 2.D 3.D 4.A 5.A 6.B 7.D 8.C 9.C
10.C 11.A

二、填空题

- 12.(1)CaO (2)HCl (3)Fe(OH)₃ (4)NaCl
13.(1)A (2)小于 ①CaCO₃ 质量守恒定律
②CaSO₄ ③Ca(OH)₂ ④用玻璃棒蘸取待测雨水滴在pH试纸上,然后与标准比色卡相对照,得出雨水的pH
14.(1)NaOH+HCl=NaCl+H₂O (2)氢氧化钠溶液 (3)HCl、NaCl (4)无色酚酞试液 向氢氧化钠溶液中滴入无色酚酞试液,至变红色,再逐滴滴入稀盐酸,红色消失,变为无色

三、实验推理题

- 15.(1)g h c d i
(2)CaCO₃+2HCl=CaCl₂+H₂O+CO₂↑
(3)吸收二氧化碳中的水蒸气,干燥气体
(4)控制反应速率,节约药品
(5)石灰石粉末 向剩余废液中加入过量石灰石粉末,有气泡产生,完全反应后过滤,得到中性溶液
(6)偏大
16.(1)Cu(OH)₂ (2)Na⁺
(3)CuO Na₂CO₃ Fe₂O₃
因为沉淀D是蓝色,所以D中有Cu(OH)₂而没有红褐色的Fe(OH)₃,所以原物质中没有Fe₂O₃
(4)CO₂+Ca(OH)₂=CaCO₃↓+H₂O

四、综合应用题

- 17.解:根据质量守恒定律,生成二氧化碳的质量为20 g+40 g-55.6 g=4.4 g
设20片药剂中碳酸钙的质量为x,盐酸中溶质的质量分数为y
CaCO₃+2HCl=CaCl₂+H₂O+CO₂↑
- | | | |
|-----|--------|-------|
| 100 | 73 | 44 |
| x | 40 g×y | 4.4 g |
- (1) $\frac{100}{44}=\frac{x}{4.4 \text{ g}}$
 $x=10 \text{ g}$

每片含CaCO₃的质量为 $\frac{10 \text{ g}}{20 \text{ 片}}=0.5 \text{ g}$

(2) $\frac{73}{40 \text{ g} \times y}=\frac{44}{4.4 \text{ g}}$
 $y \approx 18.3\%$

答:该品牌补钙剂每片含CaCO₃的质量为0.5 g,该盐酸中溶质的质量分数约为18.3%。

第八单元达标检测

一、选择题

- 1.C 2.B 3.B 4.B 5.C 6.C 7.A 8.D 9.B
10.C 11.B 12.B

二、填空题

- 13.(1)H₂ (2)H₂SO₄ (3)Na₂CO₃ (4)Mg(OH)₂
14.(1)⑤ (2)③ (3)④ (4)①
15.(1)CH₄+2O₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ CO₂+2H₂O (2)氧化
(3)燃烧产物是水和二氧化碳,无污染
(4)化学反应前后,原子的数目、种类都不变,只是重新组合(或化学变化中,分子可再分,原子不可再分等)
16.(1)产生白色沉淀 (2)CO₃²⁻
(3)CuSO₄+2NaOH=Na₂SO₄+Cu(OH)₂↓
没有沉淀生成
17.(1)= (2)< (3)减小 (4)②③
(5)蒸发结晶

三、实验推理题

- 18.(1)过滤 (2)出现白色沉淀(或溶液变白色浑浊)
(3)气泡 产生气体的质量 NaCl 和 Na₂CO₃
NaCl 和 HCl
19.Na₂CO₃+Ca(OH)₂=CaCO₃↓+2NaOH
小强,因为Na₂CO₃和Ca(OH)₂不能共存 滴加盐酸量很少,在氢氧化钠未反应完之前,不产生气泡
20.(1)碳酸氢钠
NaHCO₃+HCl=NaCl+H₂O+CO₂↑
(2)碳酸钠 Ca(OH)₂+Na₂CO₃=CaCO₃↓+2NaOH
(3)CO₂+Ca(OH)₂=CaCO₃↓+H₂O
(4)Na₂CO₃ 纯碱

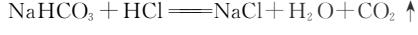
四、综合应用题

- 21.(1)50 (2)5.85 g (3)200 g
解:设氯化钡的质量为x,
用去碳酸钠的质量:
 $50 \text{ g} \times 10.6\% = 5.3 \text{ g}$
Na₂CO₃+BaCl₂=BaCO₃↓+2NaCl
- | | | |
|-------|-----|---------------|
| 106 | 208 | 197 |
| 5.3 g | x | 9.85 g (由图可知) |
- $\frac{106}{5.3 \text{ g}}=\frac{208}{x}$ (或 $\frac{208}{x}=\frac{197}{9.85 \text{ g}}$)
得 x=10.4 g
(2)产品中氯化钠的质量=16.25 g-10.4 g=5.85 g。
(3)反应所得溶液的质量=16.25 g+143.6 g+50 g-9.85 g=200 g。
答:产品中含有5.85 g NaCl,反应后得200 g溶液。

22. 解:根据质量守恒定律,生成 CO_2 的质量 = 9 g +

$$75.4 \text{ g} - 80 \text{ g} = 4.4 \text{ g}$$

设 NaHCO_3 的质量为 x ,生成 NaCl 的质量为 y ,则



$$\begin{array}{ccc} 84 & 58.5 & 44 \\ x & y & 4.4 \text{ g} \end{array}$$

$$\frac{84}{x} = \frac{44}{4.4 \text{ g}}, \frac{58.5}{y} = \frac{44}{4.4 \text{ g}},$$

得 $x=8.4 \text{ g}, y=5.85 \text{ g}$ 。

(1) 样品中, $\text{NaHCO}_3\% = \frac{8.4 \text{ g}}{9 \text{ g}} \times 100\% \approx 93.3\%$ 。

(2) 样品中 NaCl 的质量 = 9 g - 8.4 g = 0.6 g, 则溶液中 NaCl 的总质量 = 0.6 g + 5.85 g = 6.45 g。

答:样品中 NaHCO_3 的质量分数约为 93.3%, 所得溶液中含有 6.45 g NaCl 。

济南出版社

