



第十单元 酸和碱

课题1 ~ 课题3 (P28 ~ P40)

课题1 常见的酸和碱

课时1 酸碱指示剂和常见的酸

知识点一 酸、碱与指示剂作用

1. 下列物质中,能使紫色石蕊溶液变红的是 (A)
A. 稀盐酸 B. 澄清石灰水
C. 碳酸钠溶液 D. 食盐水

解析:酸性物质可使紫色石蕊溶液变红,故 A 正确。

2. 图 10-1-1 所示的实验中,小烧杯①盛的是紫色石蕊溶液,②盛的是浓盐酸,片刻后,可以观察到烧杯①中液体的颜色是 (B)
A. 紫色 B. 红色
C. 无色 D. 蓝色

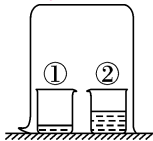


图 10-1-1

解析:解答本题的关键是要明确两点:一是浓盐酸具有挥发性,二是酸能使紫色石蕊溶液变红。浓盐酸具有挥发性,从浓盐酸中挥发出来的氯化氢运动到小烧杯①中,从而使紫色石蕊溶液变红。

3. 下列溶液中,能使酚酞溶液变色的是 (A)
A. 石灰水 B. 稀硫酸 C. 稀盐酸 D. 醋酸溶液

解析:石灰水呈碱性,能使酚酞溶液变成红色。

4. 小冬在自制酸碱指示剂的探究活动中有如下记录,由下表判断,不能做指示剂的是 (B)

植物的汁液	在酸性溶液中	在中性溶液中	在碱性溶液中
A. 牵牛花瓣	红色	紫色	蓝色
B. 胡萝卜	橙色	橙色	橙色
C. 紫萝卜皮	红色	紫色	黄绿色
D. 月季花瓣	浅红色	红色	黄色

解析:因为酸碱指示剂在酸性、中性、碱性溶液中应该显示不同的颜色,而胡萝卜汁液始终为橙色。

5. 小李在学习酸碱指示剂与常见酸、碱溶液作用时,归纳成如图 10-1-2 所示的关系。图中 A、B、C、D 是两圆相交的部分,分别表示指示剂与酸、碱溶液作用时所显示出的颜色,各部分的颜色分别是: A 红色;
B 蓝色; C 红色;
D 无色。

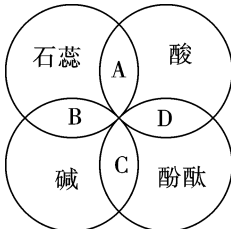


图 10-1-2

解析:紫色石蕊溶液遇到酸性溶液变成红色,遇到碱性溶液变成蓝色;无色酚酞溶液遇到酸性溶液不变色,遇到碱性溶液变成红色。

知识点二 常见的酸

6. 若将浓盐酸和浓硫酸敞口放置在空气中,一段时间后,可以肯定的是 (D)

- A. 溶质质量都减小 B. 溶剂质量都增大
C. 溶液质量都增大 D. 溶质的质量分数都减小

解析:浓盐酸具有挥发性,敞口放置由于氯化氢气体的挥发逸出,导致溶质的质量减少,溶液的质量减小,因溶剂的质量不变,故溶质的质量分数减小;浓硫酸具有吸水性,可吸收空

气中的水分,造成溶剂的质量增大,溶液的质量增大,因溶质的质量不变,故溶质的质量分数减小。

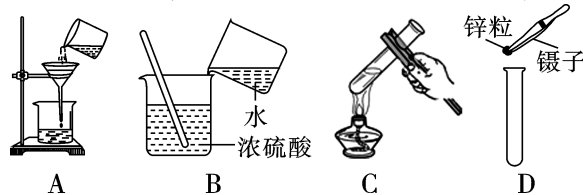
7. 下列物质露置在空气中,质量不变的是 (D)
A. 汽油 B. 浓硫酸 C. 氧化钙 D. 氯化钠

解析:汽油易挥发,质量减少;浓硫酸具有吸水性,质量增加;氧化钙能与水反应,质量增加。

8. 物质保存的方法取决于其性质。下列药品不需要密封保存的是 (C)
A. 白磷 B. 浓硫酸 C. 氯化钠 D. 浓盐酸

解析:白磷易自燃,要密封保存于水中;因浓硫酸具有吸水性、浓盐酸易挥发,两者均需要密封保存。

9. (2013 · 甘肃兰州) 下列实验操作中正确的是 (C)



解析:稀释浓硫酸时应该将浓硫酸加入水中,并用玻璃棒不断搅拌。

10. 图 10-1-3 所示是某试剂瓶标签上的内容。

浓硫酸 (分析纯)	
化学式: H_2SO_4	相对分子质量: 98
密度: 1.84 g/cm^3	质量分数: 98%

图 10-1-3

- (1) 把这种浓硫酸稀释为 200 g 19.6% 的硫酸溶液,需要这种硫酸的质量为 40 g。

- (2) 稀释浓硫酸时,正确的操作为 把浓硫酸沿着容器内壁慢慢注入水中,并用玻璃棒不断搅拌。

- (3) 用足量稀释后的硫酸溶液与 13 g 锌完全反应,可生成氢气多少克?

答案:解:设可生成氢气的质量为 x 。



$$\begin{array}{ccc} 65 & & 2 \\ 13\text{ g} & & x \end{array}$$

$$\frac{65}{2} = \frac{13\text{ g}}{x}, \text{解得 } x = 0.4\text{ g}$$

答:可生成氢气 0.4 g。

解析:(1) 溶液稀释前后溶质的质量不变,需浓硫酸的质量为: $200\text{ g} \times 19.6\% \div 98\% = 40\text{ g}$; (2) 稀释浓硫酸时要将浓硫酸沿着容器内壁慢慢注入水中,千万不要将水注入浓硫酸中; (3) 根据锌的质量可计算生成氢气的质量。

◆要点1 酸碱指示剂

(1) 石蕊溶液能区分三种性质的溶液,酚酞溶液不能区别酸性和中性溶液。

(2) 指示剂只能确定出溶液的酸碱性,不能确定溶液是否为酸溶液或碱溶液。

(3) 在描述现象时注意变色的是指示剂。

(4) 自制指示剂因不能长久保存,所以只能现制现用,不可完全取代石蕊溶液和酚酞溶液。

例1 下列说法中正确的是 ()

- A. 遇到石蕊溶液的碱性溶液变成蓝色
B. 能使酚酞溶液变成红色溶液的一定是碱溶液
C. 将酚酞溶液滴入某溶液中,酚酞溶液不变色,则该溶液一定是酸性溶液
D. 滴入石蕊溶液后呈紫色的溶液一定是中性溶液

解析:学习了指示剂之后我们不仅要熟记石蕊溶液和酚酞溶液遇到酸、碱性溶液的显色情况,而且还要全面理解要点1的具体内容。

答案:D



课时2 酸的化学性质

知识点一 常见酸的化学性质

1. 下列物质不能用于鉴别稀盐酸和氢氧化钠溶液的是 (B)

- A. 紫色石蕊溶液 B. 氯化钠溶液
C. 铁粉 D. 氧化铜

解析:铁粉、氧化铜均能与盐酸反应且伴有相应的化学现象,紫色石蕊溶液与盐酸和氢氧化钠溶液反应的现象不同,而氯化钠溶液与两种物质均不反应。

2. 稀盐酸和稀硫酸具有许多相似化学性质的原因是 (D)

- A. 它们都是溶液 B. 它们都含有酸根离子
C. 它们都含有氢元素 D. 它们都能电离出氢离子

解析:酸具有相似的化学性质的原因是在水溶液中都电离出氢离子。

3. 小明想除去衣服上的铁锈痕迹,在用清水洗涤之前,他应先对铁锈进行处理,下列物质能除去铁锈痕迹的是 (C)

- A. 汽油 B. 食盐水
C. 草酸溶液 D. 酒精

解析:根据酸溶液具有的相似性可知,草酸溶液可与氧化铁反应。

4. 人的胃液里含有适量盐酸。服用含 MgCO_3 的抗酸药可治疗胃酸过多症,有关反应的化学方程式为 $\text{MgCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;该抗酸药说明书上标明的食用方法为“嚼食”,将药片嚼碎后服用的优点是 药物与胃酸接触面积大,反应快。

解析:碳酸镁与盐酸反应生成氯化镁、水和二氧化碳。将药品嚼碎后可以增大反应物之间的接触面积,使反应速度加快。

5. 阅读材料并回答问题:

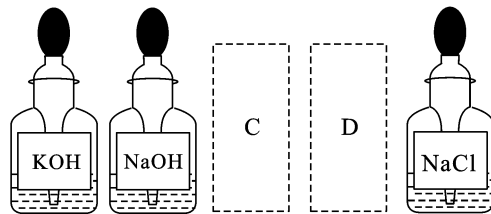
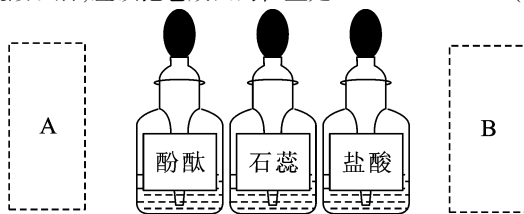
材料一:食醋中约含 3% ~ 5% 的醋酸。醋酸的化学式为 CH_3COOH ,在温度高于 16.6°C 时是一种无色液体,易溶于水,醋酸具有酸的通性。

材料二:钙是人体的一种常用元素,人们每日必须摄入一定量的钙。动物的骨头中含有磷酸钙,但磷酸钙难溶于水,却能跟酸反应生成可溶性的钙盐。(1)在 10°C 时,醋酸的状态是 固态;

(2)生活中能否用铝制品盛放食醋? 不能,原因是 铝会与食醋中的醋酸反应。

知识点二 酸的化学性质的探究

6. 化学实验室中的药品按物质类别分类放置。右面是做“酸的性质”实验时,实验桌上部分药品的摆放情况。小林取用了硫酸以后,应该把它放回的位置是 (B)



解析:从物质分类的角度看,硫酸属于酸,应该放在B处。

7. (2014·江苏南京)做实验时常需要使用硫酸。

(1)用小木棍蘸少量浓硫酸,放置一会儿后,可观察到 小木棍上蘸有浓硫酸的部位变黑;

(2)将 98% 的浓硫酸稀释为稀硫酸时,一定要将 浓硫酸 沿烧杯壁缓慢地注入到盛有 水 的烧杯里,并用 玻璃棒 搅拌,此时若用手轻轻触碰烧杯外壁,有 热 的感觉;

(3)49 g 质量分数为 20% 的稀硫酸与足量锌反应,最多生成氢气 0.2 g。

解析:(1)浓硫酸具有脱水性,能够使物质发生炭化,故用小木棍蘸少量浓硫酸,放置一会儿后,可观察到小木棍上蘸有硫酸的部位变黑。

(3)解:设生成氢气的质量为 x 。



$$\begin{array}{ccc} 98 & & 2 \\ 49 \text{ g} \times 20\% & & x \end{array}$$

$$\frac{98}{2} = \frac{49 \text{ g} \times 20\%}{x}$$

$$x = 0.2 \text{ g}$$

8. 碳酸钙是一种白色固体,可溶于稀盐酸并产生无色气体。某同学想知道稀盐酸中的哪种粒子(H_2O 、 H^+ 、 Cl^-)能使碳酸钙溶解并产生无色气体。请你和他一起通过如图 10-1-4 所示的四个实验完成这次探究活动。

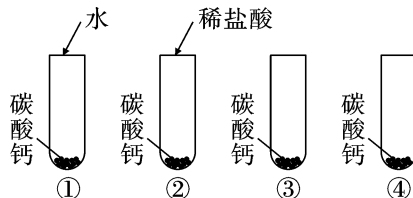


图 10-1-4

(1)你提出的假设是 稀盐酸中的 H^+ 使 CaCO_3 溶解并产生无色气体。

(2)通过实验①可以证明 H_2O 不能使 CaCO_3 溶解并产生无色气体。

(3)要证明另外两种粒子能否溶解碳酸钙并产生无色气体,还需要进行实验③和④,在③中应加入 硝酸(或醋酸等);在④中应加入 氯化钠溶液(或氯化钾溶液等)(答案顺序可颠倒)。

(4)你的探究结果为 H^+ 使 CaCO_3 溶解并产生无色气体。

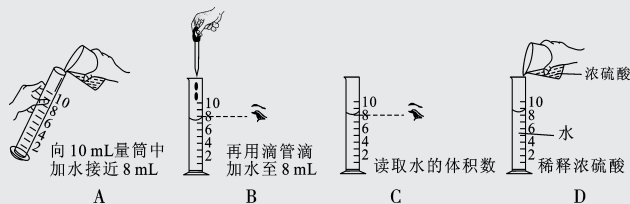
◆要点2 浓硫酸的性质

(1)浓硫酸的性质:①吸水性,②脱水性。

(2)浓硫酸的稀释:在稀释浓硫酸时,一定要把浓硫酸沿容器壁慢慢注入水里,并不断搅拌,切不可将水倒进浓硫酸里。

(3)浓硫酸具有强烈的腐蚀性,如果不慎将浓硫酸沾到皮肤或衣服上,应立即用大量水冲洗,然后涂上 3% ~ 5% 的碳酸氢钠溶液。

例2 右面是用 8 mL 蒸馏水稀释浓硫酸的实验操作过程,其中错误的环节是 ()



解析:稀释浓硫酸应在烧杯中进行,不可在量筒中进行,一是因为操作不方便,二是因为浓硫酸溶于水放热,会使量筒受热膨胀而影响精确度。

答案:D



课时3 常见的碱

知识点一 几种常见的碱

1. 物质的性质决定它的用途,还决定其保存方法。固体 KOH 具有以下性质:①白色固体;②有腐蚀性;③易吸收水分;④能与空气中的二氧化碳反应。实验室中必须将它密封保存的主要原因是 (B)

A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②④

解析:药品密封保存是为了使其不易变质。

2. 浓硫酸和氢氧化钠固体都可用作干燥剂,下列气体既可用浓硫酸干燥,又可用氢氧化钠固体干燥的是 (D)

A. NH_3 B. HCl
C. SO_2 D. O_2

解析:要求干燥剂不能和被干燥的气体反应,浓硫酸可与 NH_3 反应,氢氧化钠可与 HCl 、 SO_2 反应。

3. 氢氧化钠和氢氧化钙都是常见的碱。下列关于它们的说法中,正确的是 (D)

A. 都能用作建筑材料
B. 都能用作某些气体的干燥剂
C. 它们的溶液都能用于检验二氧化碳气体
D. 它们的溶液都能用于吸收二氧化硫气体

解析:氢氧化钙能用作建筑材料,氢氧化钙溶液用于检验二氧化碳气体;氢氧化钠能用作干燥剂。

4. 氢氧化钠俗名叫烧碱,这是因为它具有强烈的 腐蚀 性;氢氧化钠必须密封保存,因为它能够吸收空气中的 水蒸气 而潮解,并能够跟空气中的二氧化碳反应而变质。

解析:氢氧化钠有腐蚀性,氢氧化钠能吸收空气中的水分发生潮解。

知识点二 碱的化学性质

5. 氢氧化钙[俗称熟石灰,化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$]是一种常见的碱。

(1)写出氧化钙与水反应制取氢氧化钙的化学方程式:



(2)用石灰浆(主要成分是氢氧化钙)抹墙,是利用氢氧化钙与空气中的 二氧化碳 反应,生成坚硬的碳酸钙。

解析:氢氧化钙可与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙和水。

6. 通过学习碱的性质,我校化学兴趣小组的同学对实验室的氢氧化钙是否变质以及变质的程度展开了探究活动,请你一同参与:

【提出问题】氢氧化钙是否变质?

【猜想与假设】同学们经过讨论认为样品存在三种可能情况:没有变质;部分变质;完全变质。

【实验探究】

实验步骤及操作	实验现象	实验结论
取样于试管中,加入足量蒸馏水振荡,静置	①无色酚酞溶液变红 ② <u>有气泡产生</u>	部分变质
①取上层清液,滴入无色酚酞溶液	①无色酚酞溶液不变红 ② <u>有气泡产生</u>	<u>全部变质</u>
②倒去上层清液,再向试管中注入稀盐酸	① <u>无色酚酞溶液变红</u> ②没有气泡产生	<u>没有变质</u>

【小结与思考】

小蔓同学根据上述实验方案进行实验,确定该样品已部分变质,请写出实验中主要发生反应的化学方程式: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

解析:由①无色酚酞溶液变红,溶液显碱性,说明有氢氧化钙,若要证明部分变质,需证明还有碳酸钙存在,加稀盐酸时会产生气泡;若①无色酚酞溶液不变红,说明上层清液呈中性,即没有氢氧化钙,若向固体中加稀盐酸有气泡产生,则有碳酸钙,结论是氢氧化钙完全变质;若①无色酚酞溶液变红,若向固体中加稀盐酸无气泡产生,则氢氧化钙未变质。

知识点三 电离

7. 分析和推理是化学学习中常用的思维方法。下列分析推理说法正确的是 (A)

A. 各种酸溶液中都含有氢离子(H^+),所以酸溶液具有许多共同的性质
B. 酸中含有氢元素,所以含有氢元素的都是酸
C. 碱溶液能使酚酞溶液变红,所以能使酚酞溶液变红的都是碱
D. 碱溶液中没有共同的离子,所以碱溶液没有共同的性质

解析:酸中含有氢元素,含有氢元素的不一定是酸(如水);碱溶液能使酚酞溶液变红,能使酚酞溶液变红的是碱性溶液,不一定是碱溶液(如碳酸钠溶液);碱溶液中含有共同的离子,所以碱溶液也有共同的性质。

◆要点3 常见金属及金属氧化物与酸的反应

		化学方程式
金属	镁	$\text{Mg} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$;
		$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
	锌	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$;
		$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
	铁	$\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$;
		$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ (溶液由无色变为浅绿色)

续表

金属氧化物	铁锈(Fe_2O_3)	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (溶液由无色变成黄色)
	氧化铜	$\text{CuO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (溶液由无色变成蓝色)

例3 如何鉴别盐酸和水?

答案:(1)取样于2支试管中,分别向其中滴加石蕊溶液,石蕊溶液变成红色的是盐酸,仍呈紫色的是水;(2)取样于2支试管中,分别向其中加镁带,剧烈反应、产生大量气泡的是盐酸,无明显变化的是水;(3)取样于2支试管中,分别向其中加氧化铜,固体溶解,溶液由无色变成蓝色的是盐酸,无明显变化的是水。



综合提升训练

课题1 常见的酸和碱



基础闯关

1. 下列实验说明浓硫酸有强腐蚀性的是 (D)

- A. 浓硫酸慢慢地注入水中产生大量的热
B. 含有水蒸气的氧气通过浓硫酸得到干燥的氧气
C. 浓硫酸久置在空气中质量增加
D. 用小木棍蘸少量浓硫酸, 小木棍变黑

解析: 木材是由碳、氢、氧三种元素组成的, 浓硫酸把 H、O 按水的组成比脱出, 使木材发生炭化。

2. 要完成下列转化, 能通过盐酸一步反应实现的是 (B)

- A. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$ B. $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3$
C. $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2$ D. $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3$

解析: Cu 与稀盐酸不反应, Fe_2O_3 与稀盐酸反应生成 FeCl_3 , Fe 与稀盐酸反应生成 FeCl_2 。

3. 要使图 10-1-5 装置中的小气球鼓起来, 则使用的固体和液体可以是 (A)

- ①石灰石和稀盐酸 ②镁和稀硫酸
③固体氢氧化钠和水 ④生石灰和水
A. ①②③④ B. 仅①②③
C. 仅①②④ D. 仅②③④



图 10-1-5

解析: 由于瓶内气体压强增大, 使得小气球鼓起。通过化学反应产生气体, 或使瓶内温度升高气体受热膨胀都可使瓶内压强增大。①和②能生成气体, ③和④能使瓶内温度升高。

4. 将一定质量的浓盐酸放在烧杯中, 敞口放置在实验室安全之处。

- (1) 浓盐酸的质量和放置天数关系的曲线 (如图 10-1-6 所示) 正确的是 乙 (填“甲”或“乙”)。

- (2) 浓盐酸的质量发生变化的主要原因是 由于浓盐酸具有挥发性, 氯化氢气体逸出, 溶液质量减小。

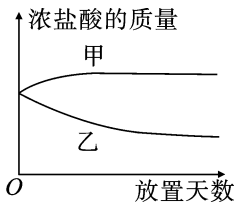


图 10-1-6

解析: (1) 由于浓盐酸有挥发性, 敞口放置挥发氯化氢气体, 溶液质量减小, 应选乙曲线。

5. 化学是一门实用性很强的科学, 化学知识能帮助我们解释许多问题。例如:

- (1) 用适量的稀硫酸可以除去铁锈, 其反应的化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

- (2) 长期盛放石灰水的试剂瓶中常形成一层不溶于水的白色固体, 请用化学方程式表示形成白色固体的原因: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。



解析: 铁锈的主要成分是氧化铁, 可与稀硫酸反应生成硫酸铁和水; 二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙和水。

6. 图 10-1-7 是某品牌“洁厕灵”标签上的部分文字。

——能轻松消除瓷面污渍、水垢、水锈、尿垢等
——勿与漂白类化学品混用
——勿用于酸敏感的大理石、金属等

图 10-1-7

- (1) 请推测该洁厕灵呈 酸 (填“酸”或“碱”) 性。要在家中验证此结论, 可采用的一种方法是 向少量纯碱中加入洁厕灵, 有气泡产生 (其他合理答案也可)。

- (2) 根据上述信息, 可推测漂白类化学品的一条化学性质是 能与酸发生反应。

- (3) 从环保或安全角度分析, 使用洁厕灵时应注意的事项之一是 使用洁厕灵时避免与皮肤直接接触 (其他合理答案也可) (不能与框图中内容重复)。

解析: 洁厕灵可与大理石、金属等反应表明其呈酸性。在家里可利用活泼金属如锌、铝或碱面 (主要成分是碳酸钠) 进行验证。由试题信息可知漂白类化学品能与酸发生反应。由于酸具有腐蚀性, 使用时注意不要与皮肤或衣服直接接触。

7. 某钢铁冶炼厂购进一批铁矿石 (主要成分是 Fe_2O_3), 为测定矿石中 Fe_2O_3 的质量分数, 技术人员从矿石中取样品 20 g, 恰好与 219 g 质量分数为 10% 的盐酸完全反应 (除 Fe_2O_3 外, 盐酸不与其他成分反应)。计算:

- (1) 盐酸中溶质的质量是多少。
(2) 样品中氧化铁的质量是多少。
(3) 这批矿石中氧化铁的质量分数是多少。

答案: (1) 盐酸中溶质的质量: $219 \text{ g} \times 10\% = 21.9 \text{ g}$ 。

(2) 解: 设样品中氧化铁的质量为 x 。



$$\begin{array}{ccc} 160 & 219 \\ x & 21.9 \text{ g} \end{array}$$

$$\frac{160}{219} = \frac{x}{21.9 \text{ g}}, \text{解得 } x = 16 \text{ g}$$

- (3) 这批矿石中氧化铁的质量分数: $\frac{16 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 80\%$ 。

答: 略。

解析: 根据溶质质量 = 溶液质量 $\times$ 溶质的质量分数, 计算溶质的质量。利用化学方程式由盐酸中溶质的质量计算样品中氧化铁的质量, 进而可计算矿石中氧化铁的质量分数。

◆要点4 氢氧化钠、氢氧化钙的化学性质

		氢氧化钠 (NaOH)	氢氧化钙 [Ca(OH) ₂]
与某些非金属氧化物反应	CO ₂	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
	SO ₂	$\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
	SO ₃	$\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

例4 如何鉴别氢氧化钙溶液和盐酸?

解析: 利用氢氧化钙溶液或盐酸的化学性质加以鉴别。

答案: (1) 取样于 2 支试管中, 分别向其中滴加酚酞溶液, 能使酚酞溶液变红的是氢氧化钙溶液, 仍呈无色的是盐酸; (2) 取样于 2 支试管中, 分别向其中通入二氧化碳气体, 溶液变浑浊的是氢氧化钙溶液, 不变浑浊的是盐酸; (3) 利用盐酸的化学性质等。



能力强化

8. 除去 N_2 中混有的少量水蒸气、 H_2 和 CO_2 , 实验操作有: ①通过浓硫酸; ②通过灼热的 CuO ; ③通过 $NaOH$ 溶液, 正确的操作顺序是 (B)

- A. ①②③ B. ③②①
C. ①③② D. ②①③

解析: 通过①除去水蒸气; 通过②除去 H_2 , 但生成水蒸气; 通过③除去 CO_2 , 但带出水蒸气, 故水蒸气应最后除去。

9. 从反应原理和产物纯度两个角度考虑, 下列制取 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液的方案中最佳的是 (B)

- A. 过量的 Fe 粉与稀硫酸反应, 过滤
B. 过量的 Fe_2O_3 与稀硫酸反应, 过滤
C. 过量的稀硫酸与 Fe_2O_3 反应
D. 过量的 Fe 粉与 $CuSO_4$ 溶液反应, 过滤

解析: 判断方案是否具有可行性, 要求原理正确、操作简便。铁发生置换反应, 生成亚铁离子, A、D 选项排除。 Fe_2O_3 过量能使溶液中的硫酸完全反应, 且 Fe_2O_3 不溶解, 此时溶液中溶质只有硫酸铁。若稀硫酸过量, 反应结束后, 溶液中则含有硫酸铁、硫酸两种溶质。

10. 高纯度的氧化铜可用作颜料、有机合成催化剂等, 图 10-1-8 所示是用粗铜粉氧化法获取高纯度氧化铜的流程图。

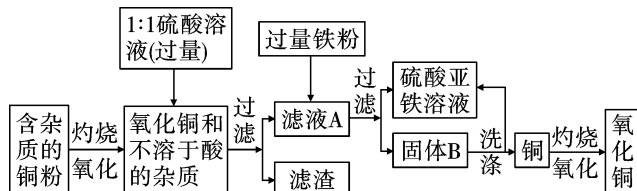


图 10-1-8

回答下列问题:

(1) 1:1 的硫酸溶液是用 1 体积 98% 的浓硫酸与 1 体积水混合而成, 配制该硫酸溶液时, 一定要把 浓硫酸 慢慢注入 水 中, 并不断搅拌。

(2) 写出硫酸与氧化铜反应的化学方程式: $H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O$ 。

(3) 写出固体 B 所含的物质: Fe 和 Cu。

(4) 洗涤固体 B 应使用的试剂是 稀硫酸。

解析: (1) 稀释浓硫酸要求“先水后酸, 不断搅拌”。(2) 金属氧化物与酸反应生成盐和水。(3) 铁可以置换出硫酸铜中的铜, 铁过量, 所以滤渣中的固体有铁和铜。(4) 铁是氢前的金属, 可以跟酸反应生成氢气, 另一种生成物是硫酸亚铁, 所以选择稀硫酸。



中考在线

11. (2014 · 江苏苏州) 下列生活中的常见物质能使无色酚酞溶液变红的是 (D)

- A. 食醋 B. 柠檬汁
C. 食盐水 D. 肥皂水

解析: 显碱性的物质能使无色酚酞溶液变红。食醋显酸性, 柠檬汁显酸性, 食盐水显中性, 肥皂水显碱性。

12. (2014 · 江苏苏州) 下列关于溶质质量分数为 98% 的浓硫酸性质的说法错误的是 (D)

- 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, 可做干燥剂
D. 浓硫酸腐蚀衣物和皮肤是物理变化

解析: 浓硫酸腐蚀衣物和皮肤是化学变化。

13. (2013 · 湖北黄石) KOH 溶液中含有 H_2O 、 K^+ 、 OH^- , 能使无色酚酞溶液变成红色。某化学兴趣小组想探究 KOH 溶液使无色酚酞溶液变成红色的原因。

【提出问题】 KOH 溶液中的什么成分使无色酚酞溶液变红?

【猜想】猜想 1: KOH 溶液中的 H_2O 使无色酚酞溶液变红。

猜想 2: KOH 溶液中的 K^+ 使无色酚酞溶液变红。

猜想 3: KOH 溶液中的 OH^- 使无色酚酞溶液变红。

【实验探究】

实验操作	实验现象	实验结论
①用试管取少量蒸馏水, 滴入 1~2 滴无色酚酞溶液	试管内溶液不变色	猜想 1 不成立
②用试管取少量 KCl 溶液, 滴入 1~2 滴无色酚酞溶液	<u>试管内溶液不变色</u>	猜想 2 不成立
③ <u>用试管取少量 KOH 溶液</u> , 滴入 1~2 滴无色酚酞溶液	试管内溶液变红	<u>猜想 3 成立</u>

【讨论反思】有同学认为猜想①不需要实验验证就可以排除, 你认为该同学的理由是 酚酞溶液本身含有水分子。

【拓展】①向 $Ba(OH)_2$ 溶液中滴入几滴无色酚酞溶液, 观察到的现象是 酚酞溶液变红;

② KOH 固体应 密封 保存。

◆要点 5 酸性溶液和碱性溶液的区别

酸溶液肯定显酸性, 但显酸性的溶液不一定是酸溶液, 例如硫酸氢钠溶液就显酸性, 酸性溶液包括酸的溶液和一些盐(后面学到)的溶液。同理, 碱溶液肯定显碱性, 但显碱性的溶液也不一定就是碱溶液, 例如碳酸钠和碳酸钾溶液就显碱性, 碱性溶液包括碱的溶液和一些盐(后面学到)的溶液。不溶性的酸或碱不能使指示剂改变颜色, 溶于水的酸、碱才能使指示剂改变颜色。初中遇到的酸都是可溶性的, 常见的溶于水的碱有: KOH 、 $NaOH$ 、 $Ba(OH)_2$ 、 $Ca(OH)_2$ 、 $NH_3 \cdot H_2O$ 等。

H_2O 等。

例 5 向一无色溶液中滴入数滴无色酚酞溶液, 溶液使酚酞溶液变红, 这说明该溶液是 ()

- A. 酸性溶液 B. 酸的水溶液
C. 碱性溶液 D. 碱的水溶液

解析: 碱的水溶液呈碱性, 但呈碱性的不一定是碱的水溶液, 能使无色酚酞溶液变红的溶液一定呈碱性。故选 C。

答案: C



课题2 酸和碱的中和反应

课时1 酸和碱的中和反应及应用

知识点一 中和反应

1. 下列物质中，能跟稀硫酸发生中和反应的是 (D)

- A. Fe B. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
C. Na_2CO_3 D. NaOH

解析：中和反应是酸与碱生成盐和水的反应，四个选项中只有 NaOH 属于碱。

2. 下列反应中属于中和反应的是 (C)

- A. $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
B. $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
D. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$

解析：中和反应是酸与碱生成盐和水的反应，四个选项中只有 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 H_2SO_4 分别属于碱和酸。

3. (多选) 图 10-2-1 是氢氧化钠溶液与稀盐酸恰好完全反应的微观示意图，由此得出的结论不正确的是 (AC)

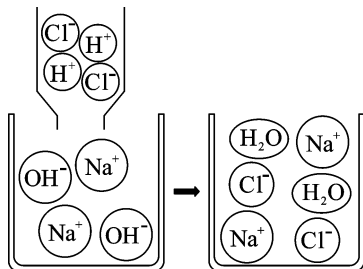


图 10-2-1

- A. 两种溶液混合时，钠离子和氯离子结合形成了氯化钠分子
B. 反应前后元素的种类没有变化
C. 氢氧化钠溶液中存在的粒子只有 Na^+ 和 OH^-
D. 该反应的实质是 H^+ 和 OH^- 结合生成 H_2O 分子

解析：氯化钠是离子化合物不存在分子，氢氧化钠溶液中存在的粒子有 Na^+ 、 OH^- 和水分子。

4. 将 10 g 20% 的稀硫酸和 10 g 20% 的氢氧化钠溶液混合后，加入指示剂，下列叙述中正确的是 (C)

- A. 紫色石蕊试剂变红 B. 紫色石蕊试剂不变色
C. 无色酚酞试剂变红 D. 无法判断

解析：依据硫酸与氢氧化钠反应的化学方程式可知：98 份质量的硫酸能与 80 份质量的氢氧化钠完全反应。故相同质量的硫酸与氢氧化钠反应，氢氧化钠有剩余。故反应后的溶液能使无色酚酞试剂变红。

5. 常温下，向某浓度的硫酸溶液中逐滴滴入某浓度的氢氧化钡溶液，生成沉淀的量与加入氢氧化钡溶液的体积的关系如图

10-2-2 所示。a、b、c、d 分别表示实验时不同阶段的反应结果，下列说法中正确的是 (C)

- A. 溶液的导电能力： $a > b > c > d$
B. 沉淀的质量： $a > b > c > d$
C. a、b 溶液呈酸性
D. c、d 溶液呈碱性

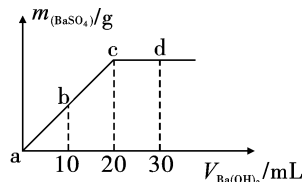


图 10-2-2

解析：沉淀的质量应该为 $a < b < c = d$ ，溶液的导电能力应该是 $a > b > c$ ，但不一定大于 d；c 溶液呈中性，d 溶液呈碱性。

知识点二 中和反应在实际中的应用

6. 胃酸能帮助消化，但过多的胃酸会危害健康。可用于治疗胃酸过多的物质是 (B)

- A. NaCl B. $\text{Al}(\text{OH})_3$
C. CaO D. NaOH

解析：NaOH 具有腐蚀性，不能食用。

7. 下列实际应用中，利用中和反应原理的是 (B)

- ①用生石灰作食品干燥剂
②用熟石灰和硫酸铜配制波尔多液
③施用熟石灰改良酸性土壤
④用氢氧化钠溶液处理泄漏的浓硫酸

- A. ①② B. ③④ C. ①④ D. ②③

解析：①用生石灰作食品干燥剂，利用生石灰吸水与水发生反应；②熟石灰和硫酸铜分别为碱和盐，故二者发生的反应不属于中和反应；③④属于中和反应的应用。

8. 某市发生了一起盐酸泄漏事件。盐酸泄漏的瞬间，酸雾弥漫，空气中散发着淡淡的酸味，泄漏的酸液顺势流入低洼的村庄，酸雾导致十余人住院观察。

某校化学兴趣小组应邀参与这一事故的处理，同学们展开了激烈的讨论。

(1) 小明提出用可溶性碱来处理，例如 NaOH (填写一种具体物质)。

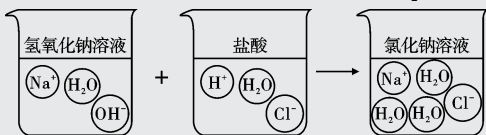
(2) 小丽提出不同意见，她认为在污染面积较大且不能使用酸碱指示剂的情况下，无法确定酸碱是否完全反应，因为 反应没有明显现象。

(3) 通过以上讨论，大家决定用盐类物质处理酸液，例如 CaCO_3 (填写一种具体物质)。

解析：泄漏的盐酸用氢氧化钠等可溶性碱来中和，但由于反应没有明显现象，不能判断是否完全中和，所以可改用碳酸钙等碳酸盐来减弱酸液的危害性。

◆要点1 中和反应的微观解释

(1) 微观解释： $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ，如下图)



(2) 反应的微观实质：1 个氢离子与 1 个氢氧根离子恰好结合生成 1 个水分子，即： $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ 。

例 1 盐酸滴入氢氧化钠溶液中，有关粒子之间反应的说法错误的是 ()

- A. 盐酸溶液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，氢离子与氢氧根离子结合生成了水分子
D. 两种溶液混合时，钠离子与氯离子结合生成了氯化钠分子

解析：理解中和反应的实质是解答本题的关键。中和反应的实质就是氢离子与氢氧根离子结合成水分子。氢氧化钠提供的氢氧根离子与稀盐酸提供的氢离子结合生成水分子，而氯化钠是离子化合物，不存在分子。

答案：D



课时2 溶液的酸碱度及测定

知识点一 溶液酸碱度的表示法——pH

1. 下列溶液中酸性最强的是 (D)

- A. pH=8 的溶液 B. pH=7 的溶液
C. pH=4 的溶液 D. pH=1 的溶液

解析: 在 0~14 的范围内, pH<7 时, pH 越小, 酸性越强, 故 pH=1 的溶液的酸性最强。

2. 生活中一些常见物质的 pH 如图 10-2-3 所示, 下列四种物质中酸碱性与其他三种物质不同的是 (C)

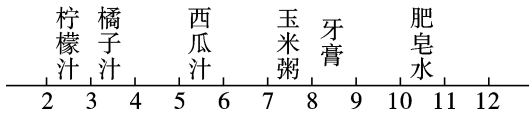


图 10-2-3

- A. 肥皂水 B. 牙膏
C. 西瓜汁 D. 玉米粥

解析: 西瓜汁显弱酸性, 其余物质显碱性。

3. “测土选种”是现代农业生产中常用的科学方法, 取某村土壤浸出液, 加入无色酚酞溶液后显红色。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 (A)

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

- A. 玉米 B. 茶树
C. 水稻 D. 马铃薯

解析: 无色酚酞溶液遇碱变红, 所以该地区土壤显碱性, 适宜种植适合在碱性环境中生长的农作物。

知识点二 pH 的测定方法

4. 用熟石灰中和一定量的盐酸时, 溶液的 pH 与加入熟石灰的质量的关系如图 10-2-4 所示。熟石灰与盐酸反应的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; 当加入 m g 熟石灰时, 溶液中的溶质为 CaCl_2 和 HCl 。若改用 n g 氢氧化钠与相同量盐酸反应, 所得溶液的 pH $<$ (填“>”“<”或“=”)7。

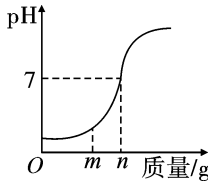


图 10-2-4

解析: 由题图可知, 当加入 m g 熟石灰时, 溶液的 pH<7, 说明此时盐酸有剩余, 溶液中的溶质为氯化钙和盐酸。计算熟石灰、氢氧化钠 n g 消耗盐酸的量, 比较大小, 即可得出结论。

5. 在生活、生产和科学研究中, 常用 pH 试纸测定溶液的 pH。以下测定操作正确的是 (A)

- A. 将被测液滴到放在玻璃片上的 pH 试纸上, 显色后, 与标准比色卡比较
B. 将 pH 试纸直接投入被测液中, 显色后, 取出与标准比色卡比较
C. 先用少量水润湿试纸, 然后滴上被测液, 显色后, 与标准比色卡比较

D. 先用蒸馏水清洗滴管, 随后吸取被测液滴到试纸上, 显色后, 与标准比色卡比较

解析: 用 pH 试纸测定溶液 pH 的方法: 用一支干燥洁净的玻璃棒蘸取待测溶液滴到 pH 试纸上, 变色后把试纸显示的颜色跟标准比色卡对照, 测出待测溶液的 pH。将 pH 试纸直接投入被测液中会污染被测溶液; 用水润湿试纸或用蒸馏水清洗滴管随后吸取被测液都会导致被测溶液被稀释, 使测量结果不准确。

6. 图 10-2-5 表示的是一些物质在常温下的近似 pH, 回答下列问题:

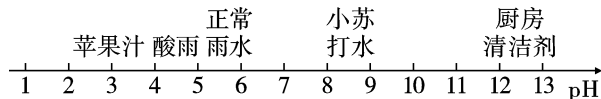


图 10-2-5

(1) 厨房清洁剂显 碱 性, 在少量厨房清洁剂中滴入几滴酚酞溶液, 溶液呈 红 色。

(2) 酸雨的酸性比正常雨水的酸性 强 (填“强”或“弱”); 若用 pH 试纸测定雨水的酸碱度, 测定方法是 用玻璃棒蘸取雨水样品滴在 pH 试纸上, 将 pH 试纸显示的颜色与标准比色卡比较, 读出数值。

(3) 测定苹果汁的 pH 时, pH 试纸是否需要先用蒸馏水润湿? 否 (填“是”或“否”)。

解析: 厨房清洁剂的 pH 介于 12~13 之间, 显碱性, 能使酚酞溶液变红; 酸雨和正常雨水的 pH 都小于 7, 都显酸性, pH 越小, 酸性越强; 测定溶液的 pH 时应将待测液直接滴到 pH 试纸上, 不能用水润湿试纸。

7. 小明在凉拌紫甘蓝时, 加入一些食醋, 发现紫甘蓝变红了。他想这是不是巧合呢? 于是又取紫甘蓝汁液重复加食醋, 现象相同, 他又在紫甘蓝汁液中加入一些纯碱, 结果发现紫甘蓝汁液变绿, 请你和小明一起解决下列问题:

(1) 食醋的 pH < (填“<”“=”或“>”)7, 纯碱属于 盐 (填“酸”“碱”或“盐”)类化合物。

(2) 结合小明的实验, 请你联想紫甘蓝汁液的用途: 代替酸碱指示剂(或检验其他物质的酸碱性)。

解析: 食醋显酸性, pH 小于 7; 紫甘蓝遇酸性溶液、碱性溶液显示不同颜色, 可作酸碱指示剂。

8. 小明同学用 pH 试纸, 按正确操作测定洗发剂和护发剂的 pH。测得洗发剂的 pH 略大于 7, 则洗发剂显 碱 性; 测得护发剂的 pH 略小于 7, 则护发剂显 酸 性。小明同学查阅资料得知弱酸性有益于头发的健康。想一想洗发时应先用 洗发 剂, 后用 护发 剂。

若用 pH 试纸测定某酸溶液的 pH 时, 如先将试纸润湿, 再向试纸上滴待测酸液, 测得的结果比实际的 pH 偏高 (填“偏高”“偏低”或“不变”)。

解析: 用润湿的 pH 试纸测定某酸溶液的 pH 时, 相当于将酸稀释, 稀释后酸性减弱, 导致测得的 pH 偏高。

◆要点2 酸碱性溶液稀释后 pH 的变化

(1) 如果原溶液呈中性, pH=7。稀释后溶液仍呈中性, pH=7。其图像如图 1 所示。

(2) 如果原溶液呈酸性, pH<7。稀释后溶液的酸性减弱, pH 变大。但不会变成中性或碱性。其图像如图 2 所示。

(3) 如果原溶液呈碱性, pH>7。稀释后溶液的碱性减弱, pH 变小。但不会变成中性或酸性。其图像如图 3 所示。

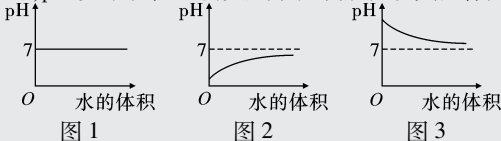


图 1

图 2

图 3

例 2 小明同学在实验室中测定某未知溶液的 pH, 他的实验操作为: 先用蒸馏水将 pH 试纸润湿, 然后用玻璃棒蘸取待测试液于 pH 试纸上进行测定, 你认为小明同学这样测得的结果与该溶液的实际 pH 比较 ()

- A. 偏低 B. 偏高 C. 不变 D. 无法判定

解析: 该同学测试时先用蒸馏水润湿 pH 试纸, 则相当于稀释待测液。所以, 若待测液是酸性溶液, 用蒸馏水润湿后酸性减弱, pH 变大; 若待测液是碱性溶液, 用蒸馏水润湿后碱性减弱, pH 变小; 若待测液是中性溶液, 用蒸馏水润湿后溶液仍呈中性。故测得结果无法确定。

答案: D



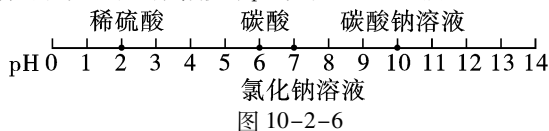
综合提升训练

课题2 酸和碱的中和反应



基础闯关

1. 实验测得下列四种溶液的 pH 如图 10-2-6 所示:



其中溶液呈碱性的是

(C)

- A. 稀硫酸 B. 碳酸
C. 碳酸钠溶液 D. 氯化钠溶液

解析: pH=7, 溶液呈中性; pH<7, 溶液呈酸性; pH>7, 溶液呈碱性。图示中碳酸钠溶液的 pH=10, 溶液呈碱性。

2. 下列各组物质之间的反应, 需借助无色酚酞溶液判断反应是否发生的是

(B)

- A. 镁和稀盐酸 B. 氢氧化钙溶液和稀盐酸
C. 铝和硫酸铜溶液 D. 碳酸钡和稀盐酸

解析: 氢氧化钙溶液和稀盐酸反应没有明显的现象, 需借助酸碱指示剂判断反应是否发生。

3. 下列关于酸碱中和的说法, 合理的是

(B)

- A. 有盐和水生成的化学反应一定是中和反应
B. 被红火蚁咬了(毒液呈酸性), 为了减轻疼痛可以涂抹肥皂水(pH=10)
C. 向氢氧化钠溶液中滴加盐酸至恰好反应完全, 溶液的 pH 不改变
D. 氢氧化钠和硫酸的化学反应方程式: $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

解析: 酸和碱作用生成盐和水的反应是中和反应, 有盐和水生成的反应不一定是中和反应, 如二氧化碳与氢氧化钠反应生成盐和水, 但不是中和反应; 呈碱性的肥皂水与酸中和可以减轻疼痛; 向氢氧化钠溶液中滴加盐酸时溶液的 pH 变小, 直到恰好中和时 pH 等于 7; D 选项反应方程式没有配平。

4. 紫甘蓝汁性质稳定, 其颜色随 pH 改变而发生如下变化:

pH	<6.5	7.0~7.1	7.5~8.5	8.5~12.0	>12.5
颜色	粉红色	紫色	蓝色	绿色	黄色

下列分析错误的是

(D)

- A. 紫甘蓝汁可用作酸碱指示剂
B. 将紫甘蓝汁加入到不同碱性溶液中, 可能显示出多种颜色
C. 与石蕊相比, 紫甘蓝汁可更准确测定溶液的酸碱度大小
D. 向滴有紫甘蓝汁的氢氧化钠溶液中加入盐酸, 若溶液变色则说明一定恰好完全反应

解析: 由题给数据可知, 紫甘蓝汁在酸性或碱性溶液中可出现不同的颜色变化, 因此紫甘蓝汁可用作酸碱指示剂, A 正确; 紫甘蓝汁在不同的 pH 段内显示的颜色各不相同, 故紫甘蓝汁可用来检测不同溶液酸碱度的强弱, 而紫色石蕊溶液则

主要有两种变色, B、C 正确; 因为紫甘蓝汁在不同碱性的溶液中显示的颜色不同, 因此向氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸, 随着 pH 的减小, 颜色也会发生改变, D 项错误。

5. 硫酸和盐酸既是实验室常用的试剂, 也是重要的化工原料。它们既有相似之处, 又有不同点。

(1) 它们的水溶液的 pH 都 小于 (填“大于”“小于”或“等于”) 7。

(2) 它们都能除铁锈, 写出盐酸与铁锈主要成分反应的化学方程式: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 它们都能与碱反应生成盐和水, 该类反应叫 中和 反应。

(4) 打开两瓶分别盛有浓硫酸和浓盐酸的试剂瓶, 瓶口出现白雾的是 浓盐酸。

解析: 盐酸和硫酸都属于酸, 二者溶液中阳离子全部是 H^+ , 溶液 pH 小于 7, 呈酸性; 铁锈的主要成分是氧化铁, 能与盐酸反应生成可溶性的铁盐和水; 硫酸和盐酸都会与碱发生中和反应; 浓盐酸具有挥发性, 挥发出来的 HCl 气体能与空气中的水蒸气结合, 形成盐酸小液滴, 大量聚集形成白雾。



能力强化

6. 有一盛有 100 mL 49% 硫酸溶液的烧杯, 同时有一表面光滑的塑料小球悬浮于溶液中央(如图 10-2-7 所示)。现向该溶液中缓慢注入 20% 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至恰好完全反应, 在此实验过程中:

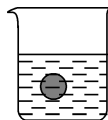


图 10-2-7

(1) 烧杯里观察到的现象是 有白色沉淀生成, 小球下沉。

(2) 产生此现象的原因是 反应产生沉淀, 溶液的密度变小。

(3) 欲使图 10-2-7 所示状态下的球浮在液面上, 简单而又一定有效的方法是 加入浓度大于 49% 的硫酸。

解析: 烧杯内注入氢氧化钡溶液后生成硫酸钡白色沉淀, 溶液密度减小, 造成浮力小于小球的重力, 小球下沉。硫酸溶液的溶质质量分数越大, 溶液的密度越大。为使小球浮在液面上应增大溶液的密度, 可向烧杯内加入浓度大于 49% 的硫酸。

7. 已知 M、N 分别是稀硫酸、氢氧化钠溶液中的一种。某化学兴趣小组同学在一定量的 M 中不断滴加 N, 并测定所得溶液的 pH, 如图 10-2-8 所示。

(1) M 是 氢氧化钠溶液, 该反应的化学方程式为 $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 反应过程中, 老师取 a、b、c 三处反应后的溶液, 打乱顺序后, 请同学们不要测定溶液 pH, 用其他实验方法对三种溶液进行探究。

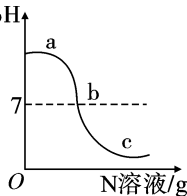


图 10-2-8

小明和小红分别取其中一种溶液进行实验:

◆要点3 中和反应在实际中的应用

(1) 农业上利用中和反应改良土壤的酸性。

(2) 工业上利用中和反应处理废水。

(3) 用于医疗和日常生活中。如: 用胃舒平(含氢氧化铝)等药物中和过多的胃酸; 被黄蜂蜇了(黄蜂毒液呈碱性)可涂食用醋等酸性物质, 减轻疼痛; 被蚊虫叮咬(分泌出蚁酸)可涂一些如肥皂水等显碱性的物质, 减轻痒痛。

例3 酸与碱作用生成盐和水的反应, 叫作中和反应。它在工农业生产和日常生活中有广泛的用途。下列应用一定与中和反应原理无关的是

()

- A. 施用熟石灰改良酸性土壤
B. 服用含 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的药物治疗胃酸过多
C. 用熟石灰和沙子制成的石灰砂浆用于砌砖抹墙
D. 用 NaOH 溶液洗涤石油产品中残余的硫酸

解析: 利用石砂砂浆砌砖抹墙应用的是氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应生成坚硬的碳酸钙这一原理, 故该应用与中和反应无关。

答案: C



小明向所取溶液中加入 CuSO_4 [或 CuCl_2 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$] 溶液,观察到有蓝色沉淀生成。

结论:是 a 处溶液。

小红向少量所取溶液中滴加酚酞溶液,观察到 溶液呈无色 (或酚酞溶液不变色、酚酞溶液呈无色)。

结论:是 b 处或 c 处溶液。

为进一步确定该处溶液成分,小红又设计并完成如下实验:

实验步骤	实验现象	实验结论
重新取少量该溶液,向其中滴加石蕊溶液	溶液变红色	为 c 处溶液,并推知溶液中的离子有 <u>Na^+、H^+、SO_4^{2-}</u> (填离子符号)

剩余一种为 b 处溶液。

通过实验,同学们知道了酸碱反应过程中溶液 pH 的变化和用不同方法确定溶液成分。

解析: (1) 由图像 pH 逐渐减小可知 M 为氢氧化钠溶液, N 是稀硫酸,二者发生中和反应生成硫酸钠和水。a 处溶液中含有氢氧化钠和硫酸钠,溶液呈碱性, b 处溶液中只含有硫酸钠,溶液呈中性, c 处溶液中含有硫酸钠和硫酸,溶液呈酸性,由于酚酞在中性和酸性溶液中都呈无色,不能用酚酞确定溶液的的成分。因石蕊遇酸变红色,可用石蕊溶液确定溶液的的成分。确定 c 处溶液中的离子时,容易忽略溶液中含有硫酸钠而丢掉 Na^+ , 而只写出 H^+ 、 SO_4^{2-} 。

8. 某化学课堂围绕“酸碱中和反应”,将学生分成若干小组,在老师的引导下展开探究活动。以下是教学片段,请你参与学习并填写空格(包括表中空格)。

【演示实验】将一定量的稀 H_2SO_4 加入到盛有 NaOH 溶液的烧杯中。

【学生板演】该反应的化学方程式为 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【提出问题】实验中未观察到明显现象,部分同学产生了疑问:反应后溶液中的溶质是什么呢?

【假设猜想】针对疑问,大家纷纷提出猜想。甲组同学的猜想如下:

猜想一:只有 Na_2SO_4 。

猜想二:有 Na_2SO_4 和 H_2SO_4 。

猜想三:有 Na_2SO_4 和 NaOH 。

猜想四:有 Na_2SO_4 、 H_2SO_4 和 NaOH 。

乙组同学对以上猜想提出质疑,认为有一种猜想是不合理的。不合理的是 猜想四。

【实验探究】(1) 丙组同学取少量烧杯中的溶液于试管中,滴加几滴 CuSO_4 溶液,无明显变化,溶液中一定没有 NaOH 。

(2) 为了验证其余猜想,各学习小组利用烧杯中的溶液,并选用老师提供的 pH 试纸、铜片、 BaCl_2 溶液、 Na_2CO_3 溶液,进行如下三个方案的探究。

实验方案	测溶液的 pH	滴加 Na_2CO_3 溶液	滴加 BaCl_2 溶液
实验操作			
实验现象	试纸变色,对比比色卡, $\text{pH} < 7$	<u>有气泡产生</u>	产生白色沉淀
实验结论	溶液中有 H_2SO_4	溶液中有 H_2SO_4	溶液中有 H_2SO_4

【得出结论】通过探究,全班同学一致确定猜想二是正确的。

【评价反思】老师对同学们能用多种方法进行探究,并且得出正确结论给予肯定。同时指出【实验探究】(2) 中存在两处明显错误,请大家反思。同学们经过反思发现了这两处错误:

(1) 实验操作中的错误是 将 pH 试纸浸入溶液中。

(2) 实验方案中也有一个是错误的,错误的原因是 BaCl_2 与 Na_2SO_4 反应也会生成白色沉淀,不能证明一定有 H_2SO_4 存在。

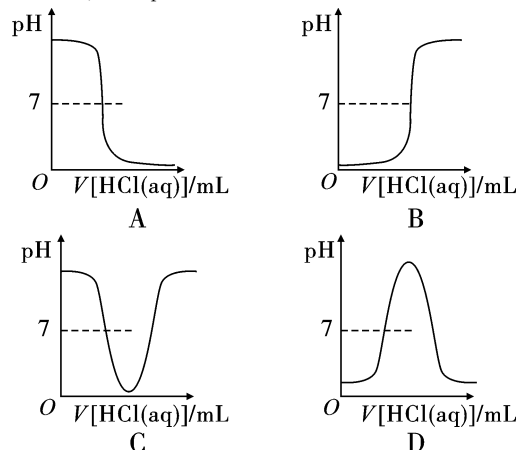
中考在线

9. (2014 · 江苏南京) 下列食物的近似 pH 如下所示,其中酸性最强的是 (B)

A. 鸡蛋清: 7.6 ~ 8.0 B. 柠檬: 2.2 ~ 2.4
C. 西红柿: 4.0 ~ 4.4 D. 牛奶: 6.3 ~ 6.6

解析: pH 小于 7 的物质显酸性, pH 越小,物质的酸性越强,所以柠檬的酸性最强。

10. (2013 · 江苏苏州) 向一定体积的 NaOH 稀溶液中逐滴滴加稀盐酸,溶液 pH 变化的曲线合理的是 (A)



解析: 向一定体积的 NaOH 稀溶液中逐滴滴加稀盐酸,溶液的 pH 越来越小。

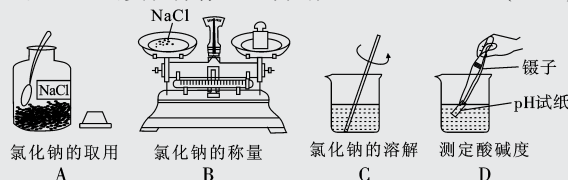
◆要点4 使用 pH 试纸的注意事项

(1) 不能将 pH 试纸直接浸入待测溶液中,因为这样会使待测溶液受到污染。

(2) 不能先用蒸馏水将 pH 试纸润湿,再向试纸上滴待测液,如果这样,则相当于待测液被稀释了,会使所测得的 pH 不准确。

(3) 用 pH 试纸测得的 pH 为整数,而不是小数。

例4 下列实验操作不正确的是 ()



解析: 不能将 pH 试纸直接浸入待测溶液中,这样会使待测溶液受到污染,应该取样滴于 pH 试纸上。 **答案:** D



实验活动6 酸、碱的化学性质

1. 某实验室废水含有较多的盐酸，排放前应加入某种试剂将废水调至中性，下列试剂中最合适的是 (B)

A. AgNO_3 溶液 B. NaOH 溶液
C. 稀醋酸 D. KNO_3 溶液

解析：A项 AgNO_3 溶液与盐酸反应生成氯化银沉淀和硝酸，反应后废水仍显酸性，不能将废水调至中性。B项 NaOH 溶液与盐酸反应生成氯化钠和水，生成的氯化钠溶液显中性，能将废水调至中性。C项稀醋酸显酸性，加入稀醋酸后废水仍显酸性，不能将废水调至中性。D项 KNO_3 溶液显中性，加入 KNO_3 溶液后废水仍显酸性，不能将废水调至中性。

2. (2014·浙江金华)研究氢氧化钠性质实验中的部分实验及现象记录如下，其中现象不合理的是 (C)

序号	实验	现象
A	将氢氧化钠固体放在表面皿上，放置一会儿	固体受潮，逐渐溶解
B	向盛有氢氧化钠溶液的试管中滴入无色酚酞溶液	溶液变红
C	向盛有氢氧化钠溶液的试管中滴加稀盐酸	有氯化钠生成
D	向盛有氢氧化钠溶液的试管中滴加硫酸铜溶液	有蓝色沉淀生成

解析：氢氧化钠易吸水潮解，所以会出现固体受潮，逐渐溶解，故A合理；氢氧化钠属于碱，能使酚酞溶液变红，故B合理；氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠和水，无明显现象，有氯化钠生成不是现象，故C不合理；氢氧化钠与硫酸铜反应生成氢氧化铜蓝色沉淀，故D合理。

3. 图10-3-1为某学习小组在白色点滴板上进行的有关“碱的化学性质”的探究实验。(1)使用白色点滴板进行实验的优点是 便于观察 (答一点)。

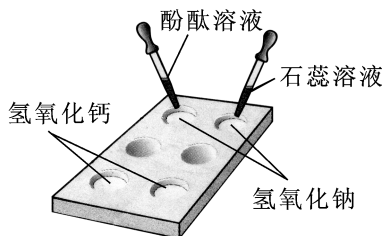


图10-3-1

(2)氢氧化钠溶液和氢氧化钙溶液都能使无色酚酞溶液变红，是因为在不同碱的溶液中都含有相同的 氢氧根 离子。

4. 某兴趣小组的同学对一包久置的生石灰(CaO)干燥剂产生好奇，于是他们对这包干燥剂的成分展开了探究。

【提出问题】这包干燥剂是否变质，成分是什么？

【猜想假设】猜想一：全部是 CaO ；猜想二：是 CaO 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的混合物；猜想三：全部是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ；猜想四：是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 CaCO_3 的混合物。

【实验探究】(1)取部分该干燥剂于试管中，加水后无放热现象，说明这包干燥剂中不含 CaO 。

(2)继续向试管中滴加足量稀盐酸，有气泡出现，说明这包干燥剂中含有 CaCO_3 。

(3)为了进一步确定这包干燥剂中是否有其他成分，小组同学设计了以下三种方案。

另取部分干燥剂于烧杯中，加水并搅拌，静置后取上层清液于3支试管中。请你参与实验，并填写表中的空白：

实验方案	方案一	方案二	方案三
实验操作			
实验现象	溶液由无色变红色	澄清溶液变浑浊	<u>产生蓝色沉淀</u>

写出方案二发生的化学反应方程式： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

【实验结论】通过以上实验探究，得出猜想 四 成立。

【拓展迁移】小组同学反思了生石灰干燥剂变质的原因，认识到实验室保存生石灰应注意 密封保存。

◆要点 探究酸碱反应实验

(1)做实验时应注意，烧杯内先要盛放氢氧化钠溶液，然后滴加酚酞溶液，最好不要滴加石蕊溶液，因为使用石蕊溶液时溶液颜色变化不明显，不利于观察实验现象。

(2)判断无色的酸溶液和无色的碱溶液间是否发生了化学反应及反应是否完全，要注意操作时边滴加酸溶液边搅拌，否则不能说明“恰好”完全反应。

例1 小烧杯中盛有含石蕊的氢氧化钠溶液，逐滴加入

稀盐酸至过量，烧杯中溶液颜色变化的顺序是 ()

- A. 紫色——红色——蓝色
B. 蓝色——紫色——红色
C. 蓝色——红色——紫色
D. 紫色——蓝色——红色

解析：石蕊加入氢氧化钠溶液中，溶液显蓝色，当氢氧化钠与盐酸恰好完全反应时，溶液显紫色，当盐酸过量时，溶液显红色。

答案：B



实验活动7 溶液酸碱性的检验

1. 测得某强力除油污试剂的 $\text{pH}=14$, 关于它的说法正确的是

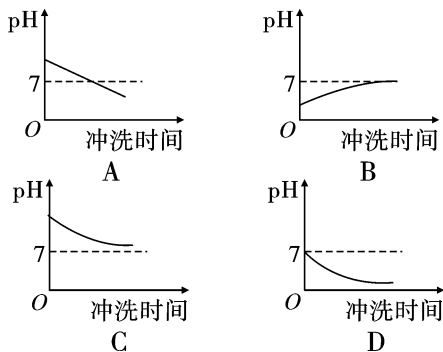
(B)

- A. 显酸性
- B. 显碱性
- C. 将此试剂滴入紫色石蕊溶液中, 溶液变红
- D. 一定能与盐酸反应产生气体

解析: 某强力除油污试剂的 $\text{pH}=14$, 大于 7, 显碱性; 显碱性的溶液能使石蕊溶液变蓝色; 显碱性的溶液能和盐酸反应, 但不一定产生气体。

2. 新疆某地土壤显碱性, 当地人们常通过用水冲洗改良土壤。下列是某同学绘制的冲洗时间与土壤 pH 的变化关系图, 你认为其中正确的是

(C)



解析: 根据新疆某地土壤显碱性, 其 pH 大于 7, 淡水一般显中性, 其 pH 等于 7, 经过淡水浸泡后, 其 pH 应该越来越接近 7。

3. 根据下列实验现象可以判断某溶液一定呈碱性的是

(B)

- A. 常温下, 测得溶液的 $\text{pH}<7$
- B. 溶液中滴入酚酞显红色
- C. 溶液中滴入石蕊显红色
- D. 溶液中滴入酚酞不显色

解析: 常温下, 测得溶液的 $\text{pH}<7$, 则溶液呈酸性, 不是碱性, 故 A 错误; 酚酞在碱性溶液中为红色, 溶液中滴入酚酞显红色, 则溶液一定呈碱性, 故 B 正确; 石蕊溶液在酸性溶液中为红色, 故 C 错误; 酚酞在酸性溶液或中性溶液中为无色, 溶液中滴入酚酞不显色, 则溶液一定不是碱性, 故 D 错误。

4. 小科看到妈妈炒的一盘紫色高丽菜(一种紫色的卷心菜)的菜汁呈紫色, 后来因为掺了醋变成了红色, 在洗盘子时遇到碱性洗涤剂变成黄绿色。下列也能使紫色高丽菜汁呈现出黄绿色的物质是

(D)



图 10-4-1

- A. 柠檬汁
- B. 雪碧
- C. 食盐水
- D. 肥皂水

解析: 依据题干叙述可知紫色高丽菜汁遇酸性溶液(醋酸是酸性溶液)变红, 遇到碱性溶液会变成黄绿色, 所以使紫色高丽菜汁呈现黄绿色的物质应该显碱性, 因为 $\text{pH}>7$ 的溶液显碱性、 $\text{pH}<7$ 呈酸性、 $\text{pH}=7$ 呈中性, 据选项物质的 pH 可知: 肥皂水的 $\text{pH}>7$, 柠檬汁、雪碧的 $\text{pH}<7$ 呈酸性, 食盐水的 $\text{pH}=7$ 呈中性。

5. 在元旦联欢晚会上, 被誉为“化学魔术师”的晓慧同学为同学们表演了一组化学魔术, 在三只盛有液体的玻璃杯中, 分别倒入用酒瓶装着的一种液体, 同学们看到下列奇特现象: A 杯液体变成了“红葡萄酒”(变为红色); B 杯液体变成了“汽水”(产生大量的气泡); C 杯液体变成了“牛奶”(有白色沉淀)。请你揭开魔术秘密:

(1) 酒瓶中的液体可能是 碳酸钠。

(2) B 杯中产生的气体是 二氧化碳。

(3) 写出 C 杯中发生的化学方程式: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 。

6. 小芳同学把自制的一种黄色的花汁, 分别加入到下列不同的试剂中, 并如实记录了观察到的现象。

试剂	食醋	蔗糖水	蒸馏水	肥皂水	石灰水
颜色	红	黄	黄	绿	绿

(1) 利用该花汁测定某棉花地土壤的酸碱性时, 花汁的颜色显绿色, 则该棉花地土壤的 pH > (填“>”“<”或“=”) 7。

(2) 蚊子、蜜蜂、蚂蚁等昆虫叮咬人体时, 会射入蚁酸(一种具有酸的性质的物质), 使皮肤红肿、瘙痒, 甚至疼痛, 要缓解这种症状, 可在叮咬处涂抹上述试剂中的 肥皂水。

解析: (1) 花汁的颜色显绿色, 说明溶液呈碱性, 故 pH 大于 7。(2) 射入的蚁酸是一种具有酸的性质的物质, 要缓解疼痛, 就要把蚁酸消耗掉, 可以利用中和的原理, 选择碱性物质, 但石灰水具有腐蚀性, 所以选用肥皂水。

7. 测定溶液 pH 的方法为, 用 玻璃棒 蘸取待测液滴在 pH 试纸上, 然后把试纸显示的颜色与 标准比色卡 对照, 就可以确定溶液的酸碱度。测定时 不能 (填“能”或“不能”) 直接把试纸浸入待测液中, 不能 (填“能”或“不能”) 用水将 pH 试纸润湿后测定。若用湿润的 pH 试纸测定 NaOH 溶液的 pH , 则结果会偏 小, 若测定盐酸溶液的 pH , 结果会偏 大。

8. (2013·四川泸州) 化学实验常伴随明显的实验现象, 但氢氧化钠与硫酸反应无明显现象。为了证明氢氧化钠与硫酸确实发生了化学反应, 某同学进行了如下实验:

(1) 取 2 mL NaOH 溶液于试管中, 滴入 1~2 滴酚酞试剂, 振荡。然后, 逐滴加入稀硫酸, 同时不断振荡试管, 观察到的现象是 溶液由无色变为红色, 又由红色变为无色。

(2) 上述实验现象证明: 随着稀硫酸的滴入, 溶液碱性 减弱。这是由于 氢氧化钠与硫酸发生了中和反应。由此证明, 上述实验过程确实发生了化学反应。

◆要点 溶液酸碱度的表示法—— pH

酸碱度: 酸碱度是表示溶液酸碱性强弱的一种方法。溶液的酸碱度常用 pH 来表示。

(1) pH 的范围通常为 0~14。

(2) 溶液酸碱性强弱与 pH 的关系: $\text{pH}=7$, 溶液呈中性; $\text{pH}<7$, 溶液呈酸性, pH 越小, 酸性越强; $\text{pH}>7$, 溶液呈碱性, pH 越大, 碱性越强。

(3) pH 的测定方法: 可以用 pH 试纸和 pH 计测定溶液 pH , 其中最简便的方法是用 pH 试纸。具体操作方法为: 用干净的玻璃棒蘸取被测溶液并滴在 pH 试纸上, 把试纸显示的颜色与标准比色卡对照, 读出相同颜色的 pH 。

例 2 小华测得生活中一些物质的 pH (如下表所示), 下列说法不正确的是

()

物质	肥皂水	雨水	蔗糖水	食醋	纯碱水	柠檬汁
pH	10.2	5.8	7.0	3.3	8.1	2.0

- A. 蔗糖水是中性的物质
- B. 肥皂水的碱性比纯碱溶液弱
- C. 柠檬汁的酸性比食醋强
- D. 雨水能使蓝色石蕊试纸变红

解析: $\text{pH}>7$, 溶液呈碱性, pH 越大, 碱性越强。肥皂水的 $\text{pH}=10.2>$ 纯碱水的 $\text{pH}=8.1$ 。

答案: B



第十单元

单元专题训练

专题一 酸和碱的化学性质

1. 下列关于氢氧化钙的叙述中,不正确的是 (B)

A. 氢氧化钙溶液敞口放置在空气中会变质
B. 氢氧化钙的溶解度随温度的升高而增大
C. 氢氧化钙在农业上可改良酸性土壤
D. 氢氧化钙的俗名为熟石灰、消石灰

解析:氢氧化钙的溶解度随温度的升高而减小。

2. 有关氢氧化钠和氢氧化钙的说法中,正确的是 (D)

A. 物理性质完全相同
B. 都常用于改良酸性土壤
C. 它们的溶液可用稀盐酸区分
D. 它们的溶液都能使无色酚酞溶液变红

解析:氢氧化钠易溶于水,氢氧化钙微溶于水,二者物理性质不同。氢氧化钠不用于改良酸性土壤。二者都与盐酸反应生成盐和水,没有明显的现象;二者都可使无色酚酞溶液变红色。

3. 氢氧化钠是一种重要的化工原料,俗称 烧碱、火碱、苛性钠。氢氧化钠易吸收水分可用作某些气体的 干燥 剂;它的水溶液倒入充满 CO_2 气体的矿泉水瓶中,密封、振荡,可以看到 矿泉水瓶变瘪,发生反应的化学方程式为 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

解析:氢氧化钠俗称火碱、烧碱、苛性钠;氢氧化钠易吸收水分,可作某些气体的干燥剂;因氢氧化钠溶液能与 CO_2 反应,使瓶中的气体压强变小,因此矿泉水瓶会变瘪。

4. 某同学进行中和反应实验:取适量氢氧化钠溶液于烧杯中,滴加几滴紫色石蕊溶液,然后逐滴滴入稀硫酸,测得溶液的 pH 及颜色变化情况如下表所示。

滴入稀硫酸的体积/mL	0	1	2	3	4	5	6	7
pH	13.0	12.8	12.5	12.2	7.0	2.0	1.7	1.6
溶液颜色	蓝色			紫色		红色		

(1) 从上表中获得的信息有:紫色石蕊溶液遇碱变蓝色,遇酸变红色。请再写出两点。

① 加入 4 mL 稀硫酸时,溶液显中性(或稀硫酸与 NaOH 溶液恰好完全反应或溶液显紫色或溶质为 Na_2SO_4 等)。

② 溶液的 pH 接近 7 时,少量的酸即可使 pH 发生较大变化 NaOH 溶液的 pH=13.0(合理答案均可)。

(2) 当加入 7 mL 稀硫酸时,溶液中的溶质为 Na_2SO_4 、 H_2SO_4 。

解析:(1) 分析表中实验数据,可发现随着向氢氧化钠溶液中不断加入稀硫酸,溶液的 pH 逐渐降低,4 mL 稀硫酸与 NaOH 溶液恰好完全反应,此时溶液显中性,溶液中溶质只有硫酸钠等。此问答案不唯一,属于开放性设计,结论正确即可。(2) 当加入 7 mL 稀硫酸时,溶液的 pH 为 1.6,显酸性,表明硫酸过量,此时溶液中的溶质为 Na_2SO_4 和 H_2SO_4 。

5. 酸与碱作用生成盐和水的反应,叫作中和反应。在用盐酸和氢氧化钠溶液进行中和反应的实验时,反应过程中溶液的 pH 的变化曲线如图 10-5-1 所示:

(1) 要得到此变化曲线,所进行的操作是 ② (填序号)。

① 将稀盐酸滴加到氢氧化钠溶液中

② 将氢氧化钠溶液滴加到稀盐酸中

(2) 该反应的化学方程式为 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

解析:根据图中信息可知,反应过程中

图 10-5-1

溶液的 pH 逐渐变大,最后大于 7,变化过程中溶液的酸性逐渐减弱,碱性逐渐增强,显然这是将碱加入到酸中,即将氢氧化钠溶液滴加到稀盐酸中,使盐酸溶液中的氢离子越来越少,酸性不断地减弱,恰好完全反应时溶液显中性,继续加入氢氧化钠溶液,则溶液显碱性。

6. 甲酸(HCOOH)是一种有机酸,它的酸性比碳酸强,比盐酸弱,有刺激性气味和较强的腐蚀性。蚂蚁、蚊虫叮咬时会分泌出甲酸,所以甲酸又俗称蚁酸。

(1) 人被蚊虫叮咬后会感到痛痒,可以涂抹下列物质中的 ③ (填序号)消除这种感觉。

① 稀盐酸

② 食醋

③ 肥皂水

④ 食盐水

(2) 白蚂蚁除了会蛀蚀木头以外,它分泌的蚁酸还会腐蚀很多建筑材料,下列建筑材料不容易被蚁酸腐蚀的是 D (填字母)。

A. 铁栏杆

B. 钢筋

C. 大理石

D. 玻璃

(3) 使用浓硫酸作催化剂,在加热的条件下,甲酸分解得到一种常见的有毒气体和另一种氧化物,其化学方程式为



解析:蚂蚁、蚊虫叮咬时会分泌出甲酸,甲酸显酸性应涂抹碱性物质中和,肥皂水显碱性;浓硫酸有脱水性,甲酸脱水得到水和一氧化碳。

7. 小华同学用图 10-5-2 所示装置进行中和反应实验,反应后为确定硫酸和氢氧化钠是否恰好完全反应,他取出一定量反应后的溶液于一支试管中,向其中滴入几滴无色酚酞溶液,振荡,观察到酚酞溶液不变色,于是他得出“两种物质已恰好完全中和”的结论。

(1) 写出该中和反应的化学方程式:



(2) 小亮认为小华的结论不准确,他认为除了“恰好中和”外还有第二种可能性,这种可能性是 硫酸过量。

(3) 请你另外设计一个实验,探究上述烧杯中的溶液是否恰好完全中和。

填写下表(选择甲、乙中的一个作

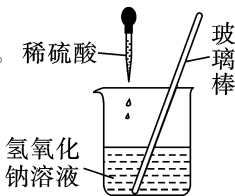


图 10-5-2

◆专题一 酸和碱的化学性质

(1) 酸

① 酸的通性

酸溶于水时都能解离出 H^+ (阳离子) 和酸根离子(阴离子),即不同的酸溶液中都含有相同的阳离子—— H^+ ,因而酸具有相似的化学性质。

② 稀酸的化学性质

a. 酸溶液能使紫色石蕊溶液变红色。

b. 稀酸溶液能与排在金属活动性顺序中氢前面的金属发生置换反应,如:盐酸、硫酸能与活泼金属(如镁、铝、锌和

铁)发生置换反应,生成氢气。

(2) 碱的通性

① 碱溶于水时都能解离出金属阳离子(或铵根离子)与 OH^- ,即不同的碱溶液中都含有 OH^- ,所以碱有一些相似的化学性质。

② 碱溶液能使酸碱指示剂显示一定的颜色。与酸一样,只有可溶性的碱才能使指示剂变色,不溶于水的碱不能使指示剂变色。

③ 碱能与某些非金属氧化物反应生成盐和水。