

10. 1 常见的酸和碱（第 1 课时）（解析版）

老占吉士

曲例分析 + 变式训练

考点 1 酸碱指示剂及其性质

1、酸碱指示剂概念：指能够与酸性或碱性的溶液起作用而显示不同颜色的物质，初中阶段主要要求掌握常用的紫色的石蕊试液和无色的酚酞试液两种。

2、酸碱指示剂主要性质：紫色的石蕊试液遇酸性溶液变成红色，遇碱性溶液变成蓝色；无色的酚酞试液遇酸性溶液不变色，遇碱性溶液变成红色（可以简记为：“紫石酸红遇碱蓝，无酚酸无遇碱红”）。

【注意】

（1）酸碱指示剂遇酸性或碱性溶液时，变色的是指示剂，而不是酸性或碱性溶液。

（2）酸的溶液一定显酸性，显酸性的溶液不一定是酸；碱的溶液一定显碱性，显碱性的溶液不一定是碱。

（3）酸碱指示剂只能对酸、碱溶液作出定性判断，而不能对酸碱性的强弱程度作出判断。

（4）中性溶液不能使试剂改变颜色。

【典例 1-1】课上,老师在滤纸上用酚酞溶液画漫画,然后再喷洒某种液体 X,滤纸上立即显示出红色图象,则 X 可能是（ ）

A. 稀盐酸

B. 蒸馏水

C. 石灰水

D. 食盐水

【答案】C。

【解答】解：A、稀盐酸呈酸性,所以不能使酚酞变红，故 A 错误；

B、蒸馏水呈中性，不能使酚酞变红，故 B 错误；

C、石灰水呈碱性,可以使酚酞变红,故 C 正确；

D、食盐水呈中性,不能使酚酞变红,故 D 错误。

故选:C。

【典例 1-2】根据如图所示回答问题：

(1) 甲是硫燃烧的实验。硫在瓶内、外燃烧现象不同,说明燃烧的剧烈程度与 氧气的浓度 有关;瓶中水的作用是 吸收生成的二氧化硫,防止污染空气。

(2) 乙是用鲜花自制指示剂的实验。操作 II 的名称是 过滤; 能够检验溶液酸碱性的自制指示剂应具备的条件是 在酸性溶液中显示不同的颜色。

(3) 丙是探究二氧化碳与水反应的实验。X 与 Y 分别是 二氧化碳和干燥的含石蕊的滤纸。

【答案】(1)氧气的浓度;吸收生成的二氧化硫,防止污染空气;(2)过滤;在酸性溶液中显示不同的颜色;(3)二氧化碳和干燥的含石蕊的滤纸。

【解答】解:(1)硫在空气中燃烧发出微弱的淡蓝色火焰。硫在氧气中燃烧发出明亮的蓝紫色火焰,生成有刺激性气味的气体,并放出热量;硫分别在空气里和氧气里燃烧的现象是因为氧气的浓度不同;集气瓶底部留少量水的作用是吸收生成的二氧化硫,防止污染空气;

(2) 过滤可以将固体和液体分开,所以操作 II 的名称是过滤;物质在酸性溶液中显示不同的颜色则可以作酸碱指示剂,

(3) 探究二氧化碳与水反应的实验,要分别证明干燥的二氧化碳不能使指示剂变色,水不能使指示剂变色,二氧化碳和水同时存在时可以使指示剂变色;

故答案为:(1) 氧气的浓度;吸收生成的二氧化硫,防止污染空气;(2) 过滤;在酸性溶液中显示不同的颜色;(3) 二氧化碳和干燥的含石蕊的滤纸。

【变式 1-1】紫甘蓝是大众爱吃的蔬菜,含有丰富的花青素。花青素遇酸性溶液变红色,遇碱性溶液变蓝色。在凉拌紫甘蓝丝时,观察到菜丝变成红色,可能是加入了()

A. 食醋 B. 味精 C. 食盐 D. 蔗糖

【答案】A。

【解答】解:花青素遇酸性溶液变红色,遇碱性溶液变蓝色,在凉拌紫甘蓝丝时,观察到菜丝变成红色,可知该调味品显酸性,因此是食醋,而食盐、味精和蔗糖显中性,不能使之变红色。

故选:A。

【变式 1-2】用滤纸做成的小花喷洒某无色溶液后放在烧杯上方,片刻后小花变成红色(如图),则烧杯中溶液可能是()

A. 浓盐酸 B. 浓硫酸 C. 浓氨水 D. 浓氢氧化钠溶液

【答案】C。

【解答】解：用滤纸做成的小花喷洒某无色溶液后放在烧杯上方，片刻后小花变成红色，无色酚酞溶液显无色，遇酸性溶液不变色，遇碱性溶液变红，故喷洒的是无色酚酞溶液；烧杯中的溶液应显碱性,且具有挥发性。

A、浓盐酸具有挥发性,但显酸性，不能使无色酚酞溶液变红色，故选项错误。

B、浓硫酸不具有挥发性，故选项错误。

C、浓氨水具有挥发性,显碱性，能使无色酚酞溶液变红色,故选项正确。

D、氢氧化钠溶液不具有挥发性,故选项错误。

故选：C。

【变式 1-3】如图所示，在白色点滴板 1~6 的孔穴中，分别滴加 2 滴紫色石蕊溶液。

(1) 孔穴 6 中溶液变为蓝色,说明碳酸钾溶液显 碱性 (填“酸性”或“碱性”);

(2)溶液变为红色的孔穴有 2、5 (填孔穴序号,下同)；

(3) 作为对照实验的孔穴是 3。

【答案】(1) 碱性。(2) 2、5。(3) 3。

【解答】解：(1)孔穴 6 中溶液变为蓝色,说明碳酸钾溶液显碱性。

故填:碱性。

(2)溶液变为红色的孔穴有 2、5,这是因为稀盐酸、稀硫酸都是显酸性溶液,都能使石蕊试液变红色。

故填:2、5。

(3) 作为空白对照实验的孔穴是 3，这是因为水显中性，不能使石蕊试液变色。

故填: 3。

考点 2 酸的物理性质及用途

1、酸的定义：物质溶于水时,形成的阳离子全部是 H^+ 的化合物。

2、常见的酸：盐酸(HCl)、硫酸(H_2SO_4)、硝酸(HNO_3)、醋酸(CH_3COOH)、碳酸(H_2CO_3)等

3、盐酸和硫酸物理性质及用途比较

| | 硫酸 H_2SO_4 | 盐酸 HCl |
|------|--|---|
| 物理性质 | 纯净的硫酸是 <u>无色、无味、黏稠</u> 的油状 <u>液体, 不易挥发</u> | 纯净的盐酸是无色的液体、 <u>有刺激性</u> <u>气味</u> 的液体； |

| | | |
|-------|--|---|
| | ；浓硫酸有很强的 腐蚀性 ，溶于水放出大量的热，有 吸水性 。打开瓶塞瓶口 无明显现象 。 | 浓盐酸具有挥发性，会发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气结合形成 盐酸小液滴 ，打开瓶塞瓶口有 白雾 出现。 |
| 浓度和密度 | 常用浓盐酸 1.19 g/cm ³ （37%~38%）（氯化氢气体溶于水形成，一定是 混合物 ） | 常用浓硫酸 1.84g/ c m ³ （98%） |
| 特性 | 吸水性、脱水性、腐蚀性 | 挥发性和腐蚀性都很强 |
| 用途 | 重要化工原料。用于生产化肥、农药、火药、染料以及冶炼金属、精炼石油和 金属除锈 等。 浓硫酸有 吸水性 ，在实验室中常用它做 干燥剂 。 | 重要化工产品。用于 金属表面除锈 、制造药物(如盐酸麻黄素、氯化锌)等；人体胃液中有盐酸，可 帮助消化 。 |
| 保存方法 | 密封保存 | 密封保存 |

敞放在空气中的变化（物理变化）

| | | | | | | |
|-----|------------|------|------|------|-----------|----|
| | 性质 | 溶质质量 | 溶剂质量 | 溶液质量 | 溶质质量分数 | 保存 |
| 浓盐酸 | 挥发性 | 减小 | 不变 | 减小 | 减小 | 密封 |
| 浓硫酸 | 吸水性 | 不变 | 增大 | 增大 | 减小 | 密封 |

4、浓硫酸腐蚀性

具有**脱水性(化学性质)**；它能夺取纸张、木材、布料、皮肤（都由含碳、氢、氧等元素的化合物组成）里的水分，生成**黑色的炭**。

危险处理: 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。

稀硫酸沾在衣服上，水分蒸发后会变成浓硫酸，也要进行处理。

【典例2-1】将浓硫酸和浓盐酸分别暴露在空气中，变化的结果是()

- A. 溶液的质量都增大 B. 溶液的质量都减小
- C. 溶液中溶质的质量分数都增大 D. 溶液中溶质的质量分数都减小

【答案】 D。

【解答】解：A、将浓硫酸和浓盐酸分别暴露在空气中时,浓硫酸溶液的质量增大,浓盐酸的质量减小,该选项说法不正确;

B、将浓硫酸和浓盐酸分别暴露在空气中时，浓硫酸溶液的质量增大，浓盐酸的质量减小，该选项说法不正确；

C、将浓硫酸和浓盐酸分别暴露在空气中时,浓硫酸中,硫酸的质量不变,溶液质量增大,溶质质量分数减小,浓盐酸中,氯化氢的质量减小,溶液质量减小,溶质减小的质量和溶液减小的质量相等,溶质质量分数减小,该选项说法不正确;

D、将浓硫酸和浓盐酸分别暴露在空气中时,浓盐酸和浓硫酸的溶质质量分数都减小,该选项说法正确。

故选: D。

【典例 2-2】盐酸是一种主要的工业用酸,下列关于盐酸的叙述中,错误的是 ()

A.盐酸是氯化氢的水溶液

B. 浓盐酸是黄色与刺激性气味的液体。

C.人的胃液里含少量的盐酸,可以助消化

D.浓盐酸具有挥发性,在空气中会形成白雾

【答案】B。

【解答】解: A、盐酸是氯化氢的水溶液,故 A 正确;

B、浓盐酸是无色液体,故 B 错误;

C、胃液中的盐酸具有帮助消化的功能,故 C 正确;

D、浓盐酸具有挥发性,挥发出来的氯化氢气体与空气中的水蒸气结合能形成白雾,故 D 正确;

故选:B。

【典例 2-3】(1)用化学用语填空。

配制农药波尔多液的盐 CuSO_4 ;用于改良酸性土壤的碱 $\text{Ca}(\text{OH})_2$;治疗胃酸过多的碱 $\text{Al}(\text{OH})_3$;天然气的主要成分 CH_4 ;

(2)填空:洗涤剂去油污的原理 乳化原理。浓硫酸敞口放置在空气中,溶质质量分数会 减小(填“增大”、“减小”、“不变”),烧过的菜汤第二次回锅加热后,虽然没有再加食盐,感觉比原来的咸,解释其原因 二次加热过程中,水分丧失一部分,所以会咸。

【答案】(1) CuSO_4 ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; $\text{Al}(\text{OH})_3$; CH_4 (2) 乳化原理;减小;二次加热过程中,水分丧失一部分,所以会咸。

【解答】(1)配制农药波尔多液所用药品是硫酸铜和生石灰,故所用的盐是硫酸铜;消石灰的主要成分是氢氧化钙,是一种碱性的物质,可用于中和酸性土壤改良土壤;治疗胃酸过多的碱是氢氧化铝;天然气的主要成分甲烷;

(2) 依据洗涤剂的乳化原理,具体而言,主要是借助乳化剂,一般它是两亲分子(既亲水又亲油),乳化剂的亲油端可以将衣服上的油污包裹在里面,亲水端露在外面。根据相似相溶原理,被乳化剂包裹的一个个“衣服上的油污”便可以分散到水中,被洗涤下来了;浓硫酸具有吸水性,敞口放置在空气中会吸收空气中的水分,从而使溶液质量增加,由于溶质硫酸的质量没有变化,所以溶液中溶质质量分数会变小;烧过的菜汤第二次回锅加热后,虽然没有再加食盐,感觉比原来的咸,是因为二次加热过程中,水分丧失一部分,所以会咸。故答案为:(1) CuSO_4 ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; $\text{Al}(\text{OH})_3$; CH_4 (2) 乳化原理; 减小; 二次加热过程中, 水分丧失一部分, 所以会咸。

【变式 2-1】下列关于盐酸的描述, 错误的是 ()

- A. 浓盐酸有刺激性气味 B. 盐酸具有强烈的吸水性。
C. 盐酸是氯化氢气体的水溶液。 D. 打开装有浓盐酸的试剂瓶, 瓶口处有白雾

【答案】B。

【解答】解: A、浓盐酸有刺激性气味, 描述正确;

B、盐酸不具有吸水性, 描述错误;

C、盐酸是氯化氢气体的水溶液, 描述正确;

D、浓盐酸具有挥发性, 打开瓶盖, 挥发出的 HCl 气体与空气里的水蒸气接触形成盐酸小液滴, 瓶口有白雾出现, 描述正确。

故选: B。

【变式 2-2】把质量相同的浓盐酸和浓硫酸, 分别敞口置于天平的左右盘上, 一段时间后指针 ()

- A. 指向左边 B. 指向右边 • C. 仍然平衡 D. 无法判断

【答案】B。

【解答】解: 浓盐酸具有挥发性, 易挥发出溶质氯化氢而导致质量减小, 浓硫酸具有吸水性, 易吸收空气中的水蒸气而导致质量增大, 故把质量相同的浓盐酸和浓硫酸, 分别敞口置于天平的左右盘上一段时间后放浓盐酸的一端质量减小, 而放浓硫酸的一端质量增大, 指针指向右边, 观察选项, 故选 B。

【变式 2-3】阅读下面短文并回答有关问题:

(1) 盐酸是一种用途广泛的物质, 在实验室中用盐酸与其他物质反应可以制得多种气体, 其中一种气体的化学式是 CO_2 . 盐酸在工业上有多种用途, 其中一种用途是 金属表面除锈。

(2) 四氯化硅(SiCl_4)是制造半导体材料硅的中间原料,在空气中容易吸收水蒸气生成 H_4SiO_4 和 HCl 而产生白色烟雾,这一过程的化学方程式是 $\text{SiCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_4\text{SiO}_4 + 4\text{HCl}$.

【答案】(1)CO₂ 金属表面除锈 (2)SiCl₄+4H₂O=H₄SiO₄+4HCl。

【解答】解:

(1) 稀盐酸和活泼金属反应可制得氢气,跟碳酸钙反应可制得二氧化碳, 故填 CO₂, 盐酸是重要的化工产品,可用于金属表面除锈、制造药物(如盐酸麻黄素、氯化锌)等,人体胃液中的盐酸可以帮助消化, 其中一种用途是金属表面除锈;

(2)根据信息可知反应物为 SiCl₄ 和 H₂O,生成物为 H₄SiO₄ 和 HCl,可写出化学方程式 SiCl₄+4H₂O=H₄SiO₄+4HCl;

答案:(1)CO₂ 金属表面除锈(2)SiCl₄+4H₂O=H₄SiO₄+4HCl

考点3 酸的化学性质

1、酸有相同的化学性质是因为酸在水中都能电离出 H⁺, 有不同的化学性质是因为电离出的酸根离子不同。

2、酸的化学性质

(1)与酸碱指示剂反应显色

紫色石蕊溶液变红; 无色酚酞不变色。

使用点滴板进行实验优点: 操作简单、节约药品、便于对照、效果较好。

(2) 与活泼金属反应(不包括浓硫酸和硝酸)

金属+酸→盐+氢气(置换反应)

①铁和酸反应:



【现象】铁表面有气泡产生; 溶液由无色逐渐变为浅绿色(Fe²⁺的盐溶液呈浅绿色)

②锌和酸反应:



现象: 固体逐渐溶解, 产生气泡

(3)与金属氧化物反应

金属氧化物+酸→盐+水(复分解反应)

①氧化铁和酸反应:



现象: 红色固体逐渐溶解, 溶液由无色变为黄色

酸除去铁表面的锈时不宜长时间浸在酸中

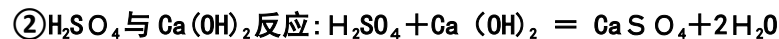
②氧化铜和酸反应:



现象：**黑色**固体逐渐溶解，溶液由无色变为**蓝色**。

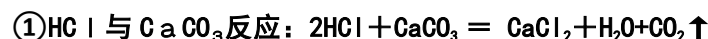
(4)与碱反应(**中和反应**)

酸+碱→盐+水

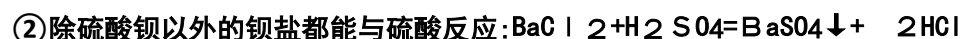


(5)与某些盐反应

酸+盐→新盐+新酸(复分解反应)



现象：固体逐渐溶解，产生气泡



(注意：HCl 是稀盐酸，不写↑)



现象：产生大量气泡



【典例3-1】酸溶液具有相似化学性质的原因是 ()

- A. 酸溶液里都含有水分子。 B. 酸溶液里都含有氢离子
C. 酸溶液里都含有氢元素 D. 酸溶液里都含有酸根离子

【答案】B。

【解答】解：A、酸具有相似的化学性质，是因为在水溶液中电离出的阳离子全部是氢离子，而不是都含有水分子，故A错误；

B、酸具有相似的化学性质，是因为在水溶液中电离出的阳离子全部是氢离子，故B正确；

C、酸具有相似的化学性质是因为在水溶液中都能电离出氢离子，而不是都含有氢元素，故C错误；

D、酸具有相似的化学性质是因为在水溶液中都能电离出氢离子，而不是都含有酸根离子，故D错误。

故选：B。

【典例3-2】小明、小芳两名同学为探究盐酸的化学性质，做了如图实验：

(1)试管A中的现象是紫色石蕊溶液变红色，反应后试管B中一定有的阳离子是 Fe^{2+} (写离子符号)。

(2)试管C中反应的化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

【答案】(1)紫色石蕊溶液变红色; Fe^{2+} ; (2) $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ 。

【解答】解: (1)稀盐酸显酸性,能使紫色石蕊溶液变红色;试管 B 中铁与稀盐酸反应生成氯化亚铁溶液和氢气,反应后试管 B 中一定含有氯化亚铁,含有的阳离子是亚铁离子,其离子符号为 Fe^{2+} 。

(2) 试管 C 中, 氧化铁与稀盐酸反应生成氯化铁和水,反应的化学方程式为: $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ 。

故答案为:(1) 紫色石蕊溶液变红色; Fe^{2+} ;(2) $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ 。

【典例 3-3】根据如图所示实验装置图,回答问题:

(1)实验一,向盛满二氧化碳的广口瓶中滴加氢氧化钾浓溶液,发现小气球胀大,产生该现象的原因用化学方程式表示为 $\text{CO}_2+2\text{KOH}=\text{K}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 实验二,向试管中的氢氧化钠固体加入水后,发现 U 型管的液面左低右高,产生该现象的原因是 氢氧化钠固体溶于水放出热量使锥形瓶内气体压强增大。

(3) 实验三, 在实验室探究工业炼铁的反应。

①玻璃管中的实验现象为 红棕色固体逐渐变成黑色,反应的化学方程式是 $3\text{CO}+\text{Fe}_2\text{O}_3=2\text{Fe}+3\text{CO}_2$ 。

②装置 B 的两个作用是 吸收反应生成的二氧化碳、同时防止一氧化碳逸出污染空气或收集较纯净的 CO。

③对该实验的分析正确的是 ad (填序号)。

a.实验结束时应先熄灭酒精喷灯,然后继续通 CO 至试管冷却

b.B 中增加的质量与 A 中固体减少的质量相等

c.实验前应该先点燃酒精喷灯预热氧化铁,然后通入一氧化碳

d.反应结束后继续通入一氧化碳的目的是防止铁又被氧化

【答案】(1) $\text{CO}_2+2\text{KOH}=\text{K}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$; (2) 氢氧化钠固体溶于水放出热量使锥形瓶内气体压强增大; (3) ①红棕色固体变为黑色; $3\text{CO}+\text{Fe}_2\text{O}_3=2\text{Fe}+3\text{CO}_2$;

②吸收反应生成的二氧化碳;同时防止一氧化碳逸出污染空气或收集较纯净的 CO;

③ad。

【解答】解: (1)氢氧化钾和二氧化碳反应生成碳酸钾和水, 化学方程式为: CO_2

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/596151013130010154>