

第三单元 酸和碱

课题1 常见的酸和碱(1) ----酸

一、生活中常见的酸:

- ①食醋中含有**醋酸**(CH_3COOH) ②水果中含有果酸(柠檬、橘子中含有柠檬酸)
③汽车铅酸蓄电池中含有**硫酸** ④人体胃液中含有**盐酸** ⑤硝酸(HNO_3)

二、指示剂的知识要点

- 遇到酸或碱的溶液时指示剂的颜色发生了变化,此变化是**化学变化**:是酸和碱与指示剂反应,而使指示剂显示不同颜色的。
- 有的盐溶液也能使指示剂变色,例如:碳酸钠溶液(显碱性)能使无色酚酞溶液变成红色,使紫色石蕊溶液变成蓝色。
- 酸的溶液一定显酸性,但酸性溶液不一定是酸溶液,可能是某些显酸性的盐溶液;
碱的溶液一定显碱性,但碱性溶液不一定是碱溶液,可能是某些显碱性的盐溶液。

三、常见酸的特性及其相关知识

1. 盐酸有挥发性

打开浓盐酸的试剂瓶塞,出现白**雾**的原因:浓盐酸有较强的挥发性,挥发出来的氯化氢气体与空气中的水蒸气接触,形成盐酸小液滴。

2. 浓硫酸有吸水性

浓硫酸可以做**某些气体的干燥剂**的原因是:浓硫酸有吸水性。(属于物理性质)
浓硫酸可以干燥**氧气、氢气、氮气、二氧化碳、氯化氢**等气体,不能干燥**氨气**。

3. 浓硫酸有强腐蚀性(化学性质)

- 沾有浓硫酸的小木棍(或纸片或布)会变黑的原因是:浓硫酸有强烈的腐蚀性,它能夺取小木棍(或纸片或布)里的水分,生成黑色的炭。
- 不慎将浓硫酸沾到皮肤或者衣服上的处理方法是:先用大量的水冲洗,再涂上3%-5%的碳酸氢钠溶液。

归纳对比:

浓盐酸在空气中质量会**减少**、浓度会**变小**,因为浓盐酸有**挥发性**。
浓硫酸在空气中质量会**增加**、浓度会**变小**,因为浓硫酸有**吸水性**。

四、浓硫酸的稀释

(1)在稀释浓硫酸时,一定要把浓硫酸沿着器壁慢慢注入水里,并不断用玻璃棒搅拌。切不可把水倒到浓硫酸里。

(酸注水、沿器壁、慢慢倒、不断搅)

(2)稀释浓硫酸时把水倒入浓硫酸中的现象是:放热、水



沸腾、液滴飞溅

(3)稀释浓硫酸时不能把水倒入浓硫酸中的原因:水的密度较小,水会浮在浓硫酸上面,溶解时放出的热会使水立刻沸腾,使硫酸液滴向四周飞溅,非常危险。

五、酸的化学性质

(酸有相似的化学性质的原因:在不同的酸溶液中都含有的 H^+)

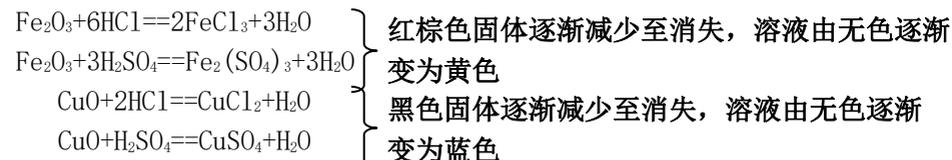
(1)能与**酸碱指示剂**反应:紫色石蕊溶液遇酸溶液变红,酸溶液不能使无色酚酞溶液变色,

点滴板的优点:节约药品、对比实验、现象明显、便于观察

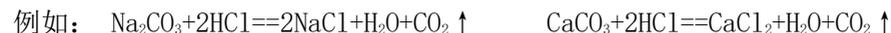
(2)能与**活泼金属**反应,生成盐和氢气:



(3)酸能跟**某些金属氧化物**反应,生成盐和水



(4)能跟**某些盐**反应,生成另一种酸和另一种盐



(5)能跟**碱**反应(中和反应),生成盐和水(以后会学到)

六、常见酸的用途

	用 途
盐 酸	重要的化工产品。用于金属表面除锈、制造药物(如盐酸麻黄素、氯化锌)等;人体胃液中含有盐酸,可帮助消化。
硫 酸	重要的化工原料。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

(1)盐酸、稀硫酸可以用于金属除锈的原因:盐酸、稀硫酸能与铁锈的主要成分反应生成可溶于水的物质。

(2)除锈时需要注意的问题是:不能将金属制品长时间浸在酸中,原因是:在酸与铁锈的主要成分反应后,酸还能与铁反应,进而腐蚀铁制品。

七、物质颜色

氧化铁(Fe_2O_3)——红棕色 铁锈——红褐色
 Fe^{3+} 的盐溶液——黄色 Fe^{2+} 的盐溶液——浅绿色 Cu^{2+} 的盐溶液——蓝色

课题1 常见的酸和碱(2) ——碱

一、常见的碱

有：氢氧化钠、氢氧化钙、氢氧化钾、氨水(NH₃·H₂O)

二、氢氧化钠、氢氧化钙的物理性质、俗称、制法、用途

	氢氧化钠	氢氧化钙
物理性质	白色、固体，易溶于水，易潮解	白色、固体，微溶于水
俗名	烧碱、火碱、苛性钠(具有强腐蚀性)	熟石灰、消石灰(有腐蚀性)
制法	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
用途	<p>①<u>氢氧化钠固体作某些气体的干燥剂</u> 不能干燥 HCl、CO₂、SO₂，可以干燥 NH₃、H₂、N₂、O₂、CO、NO 等。</p> <p>②<u>化工原料：制肥皂、造纸、石油、纺织和印染等</u></p> <p>③<u>去除油污：炉具清洁剂中含氢氧化钠，能与油污反应，生成可溶于水的物质</u></p>	<p>①<u>建筑材料：砌砖、刷墙</u></p> <p>②<u>园林：树木刷白，防冻、防害虫生卵</u></p> <p>③<u>农业：改良酸性土壤、配波尔多液</u></p> <p>④<u>工业上：用熟石灰作原料来制作氢氧化钠</u></p>

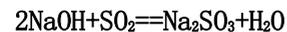
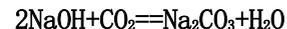
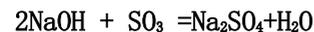
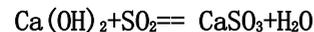
注意：

- ①氢氧化钠易潮解属于物质的物理性质。
- ②氢氧化钙溶液俗称石灰水；当石灰水中存在较多未溶解的熟石灰时，就称为石灰乳或石灰浆。
- ③氢氧化钠密封保存的原因：氢氧化钠易吸收空气中的水分而潮解，同时又能与空气中的二氧化碳反应而变质。
- ④如果不慎将碱液沾到皮肤上，要用大量的水冲洗，再涂上硼酸溶液。
- ⑤氢氧化钙做建筑材料是利用：氢氧化钙能与空气中的二氧化碳反应，生成坚硬的碳酸钙。

三、碱的化学性质

(具有相似性质的原因：不同的碱溶液中都含有氢氧根离子)

- (1) (可溶性碱)跟指示剂作用，使紫色石蕊试液变蓝，使无色酚酞试液变红。
- (2) (可溶性的碱溶液)跟某些非金属氧化物反应，生成盐和水。

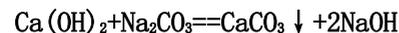
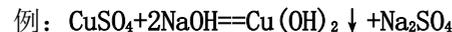


问：氢氧化钙和氢氧化钠都能和 CO₂ 反应，在鉴别 CO₂ 时选用哪种溶液？吸收 CO₂ 时最好用哪种溶液？为什么？

在鉴别 CO₂ 时选用氢氧化钙溶液。因为氢氧化钙和 CO₂ 反应生成碳酸钙不溶于水，有明显的现象，而氢氧化钠和 CO₂ 反应生成的碳酸钠易溶于水，没有明显现象。

吸收 CO₂ 时最好用氢氧化钠溶液。因为氢氧化钙微溶于水，氢氧化钠易溶于水，相同温度下，相同质量的两饱和溶液中氢氧化钠的质量比氢氧化钙多，吸收的气体多。

- (3) 跟酸反应，生成盐和水。(后面学到)
- (4) 跟某些盐反应(可溶性的碱)，生成新的碱和新的盐。(后面学到)



四、酸、碱、盐的水溶液可以导电的原因：

水溶液中含有自由移动的阴、阳离子

课题2 酸与碱之间会发生什么反应

一、中和反应

1. 如何判断化学反应是否发生？(1) 证明是否有新物质生成 (2) 混合在一起的物质，其中某一种是否被消耗。

2. 探究氢氧化钠和盐酸能否发生反应实验：

实验步骤：(1)如图所示，在烧杯中加入 5mL 稀氢氧化钠溶液，滴入几滴酚酞溶液。再用滴管慢慢滴入稀盐酸，并不断搅拌溶液，至溶液颜色恰好变成无色为止。



实验现象，酚酞溶液由红色变成无色

实验分析：酚酞溶液由红色变成无色，说明溶液不显碱性，说明氢氧化钠因与盐酸反应而被耗尽，说明反应发生。

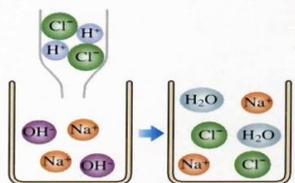
3. 中和反应定义：酸与碱作用生成盐和水的反应 注意：反应物只能是酸与碱

4. (1) 中和反应微观实质：

氢离子与氢氧根离子结合生成了水分子。

(2) 结合右图说出此中和反应的微观实质：

稀盐酸中的氢离子与氢氧化钠溶液中的氢氧根离子结合生成水分子。



5. 盐：能解离出金属离子(或 NH_4^+)和酸根离子的化合物

二、中和反应在实际中的应用

1. 改变土壤的酸碱性

根据土壤的情况，可以利用中和反应，在土壤中加入酸性或者碱性物质，以调节土壤的酸碱性，以利于植物生长。

(1)酸性土壤中通常加碱性物质

例如：酸雨导致土壤酸性增强，将适量的熟石灰加入土壤，以中和其酸性

(2)碱性土壤中通常加酸性物质，如碳酸水。

2. 处理工厂的废水

(1)酸性废水加碱性物质

硫酸厂的污水中含有硫酸等，如何处理此废水？

可以加入适量熟石灰进行中和至中性，达标后排放。

反应原理： $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

(2)碱性废水加酸性物质：

印染厂的废水呈碱性，可加入硫酸进行中和至中性，达标后排放。

3. 用于医药

(1)人体胃液里含有适量的盐酸，可以帮助消化。但是如果饮食过量时，胃液会分泌大量的胃酸，造成胃部不适以致消化不良，

胃酸过多的人可以服用含碱性物质的药物，以中和过多的胃酸。

例如：氢氧化铝用来治疗胃酸过多 $3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

4. 用于生活

蚊虫叮咬后涂碱性物质的溶液原因是：蚊虫叮咬后，蚊虫在人的皮肤内分泌蚁酸使叮咬处很快肿成大包而痛痒。如果涂一些含碱性物质的溶液可以减轻痛痒。在家庭中可用肥皂水、牙膏等涂抹可迅速止痒。

三、简答题

1. 胃溃疡病人胃酸过多，服用哪种药物合适？为什么？

服用含有难溶性碱如 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 或 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的药物。如果服用含有碳酸盐的药物，会和胃酸反应产生二氧化碳气体，使胃内内压增大，易造成胃穿孔。

2. 你如何使用洗发水和护发素？说出你的理由？（提示：洗发水显碱性、碱性腐蚀头发、护发素显酸性）

先用洗发水后用护发素。

洗发水能将头发上的油污乳化而除去，但由于其呈碱性，会损伤头发。护发素呈酸性，能中和掉残留在头发上的洗发水，使头发处于中性或弱酸性环境中，利于头发生长。

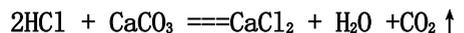
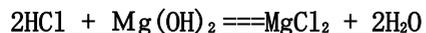
3. 家庭用的厨房清洁剂显碱性，厕所清洁剂显酸性，有人认为将两者混合使用去污力会更强。你的看法是什么？

这种说法是不对的，厕所清洁剂显酸性，会中和显碱性厨房清洁剂影响去污能力。

4. 用适量的稀盐酸可以将热水瓶胆壁上的水垢（主要成分是氢氧化镁和碳酸钙）除去，说明去垢的原理，写出有关反应的化学方程式。

水垢的主要成分是碳酸钙和氢氧化镁，它们能与盐酸反应生成可溶于水的氯化

钙和氯化镁



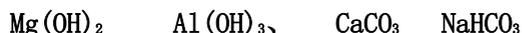
5. 有些胃药中含有氢氧化铝，它在人的胃内起什么作用？试写出反应的方程式。



6. 酸液倒入铸铁管道，危害：腐蚀管道，污染地下水

7. 酸液不能倒入铸铁管道的原因：酸液与铸铁管道发生化学反应，使铸铁管道受腐蚀，并污染地下水。

8. 治疗胃酸过多的药物中含有的成分是：



四、溶液酸碱度的表示法 ——pH

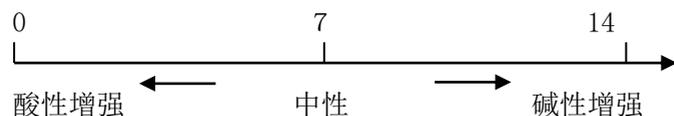
1. 酸碱性和酸碱度的区别

区别：溶液的酸碱性：表示溶液是酸性还是碱性的，属于一种性质。

溶液的酸碱度：表示溶液酸碱性的强弱程度

2. 酸碱性和酸碱度的联系：若知道了溶液的酸碱度，就能确定溶液的酸碱性。

pH 的范围：0—14



pH < 7 溶液为酸性，pH 越小酸性越强，pH = 0 酸性最强；

pH = 7 溶液为中性；

pH > 7 溶液为碱性，pH 越大碱性越强，pH = 14 碱性最强

3. 改变溶液 pH 的方法：

① 酸性溶液：加水，溶液 pH 值不断增大，接近于 7；加碱性溶液，溶液 pH 值不断增大，最终 pH 值大于 7

② 碱性溶液：加水，溶液 pH 值不断减小，接近于 7；加酸性溶液，溶液 pH 值不断减小，最终 pH 值小于 7

③ 中性溶液：加水，pH 值无变化

4. pH 的测定：

(1) 最简单的方法是使用 pH 试纸

将一小块干燥的 pH 试纸放在玻璃片或白瓷板上，用玻璃棒蘸取待测液滴到 pH 试纸上，将 pH 试纸显示的颜色和标准比色卡比较，读出该溶液的 pH。

注意：A：用 pH 试纸测得的 pH 只能为正整数。

B：用 pH 试纸测 pH 时，不能先用蒸馏水润湿 pH 试纸。若先用蒸馏水润湿后再测会影响结果：使酸性溶液的 pH 增大；使碱性溶液的 pH 减小；中性溶液的 pH 不变。

C：pH 试纸不能伸入待测液中，会污染试剂。

(2) 通过电子仪器—pH 计，把仪器的探棒放入溶液即可在显示屏上读出数据，该法精确度高。

5. 溶液酸碱度的重要意义

(1) 化工生产中许多反应必须在一定 pH 溶液里才能进行。

(2) 在农业生产中，农作物一般适宜在 pH 为 7 或接近 7 的土壤中生长，在 pH 小于 4 的酸性土壤或 pH 大于 8 的碱性土壤中，一般不适于种植。调节土壤的 pH 是改良土壤的方法之一

(3) 某些工厂排放的酸性气体未经处理而排放到空气中，可能导致降雨的酸性增强，(正常雨水的 pH 约为 5.6) 我们把 pH 小于 5.6 的降雨称为酸雨。酸雨对农作物以及一些建筑等不利，随时监测雨水的 pH 可以了解空气的污染情况，以便于采取措施。

(4) 健康人的体液必须维持在一定的酸碱度范围内，如胃液的 pH 在 0.9—1.5；如果出现异常，则可能导致疾病，测定人体内排出的液体的 pH，可以帮助人们了解人体的健康状况。

(5) 人体内的一些液体和排泄物的正常 pH 范围：

血浆 7.35—7.45 胃液 0.9—1.5