

江苏省中学试用课本

化 学

初中下册

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

认真看书学习，弄通马克思主义。

备战、备荒、为人民。

团结起来，争取更大的胜利！

毛主席语录

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

学生也是这样，以学为主，兼学别样，即不但学文，也要学工、学农、学军，也要批判资产阶级。学制要缩短，教育要革命，资产阶级知识分子统治我们学校的现象，再也不能继续下去了。

目 录

第五章 碱 酸 盐 氧化物	1
第一节 碱	1
第二节 酸	5
第三节 中和反应	17
第四节 盐	22
第五节 氧化物	28
第六节 单质、氧化物、碱、酸和盐的相互关系	30
第六章 化肥	34
第一节 氮肥	34
第二节 磷肥和钾肥	41
第七章 钢铁	45
第一节 我国钢铁工业的飞速发展	45
第二节 铁的性质	47
第三节 炼铁	49
第四节 炼钢	54
第五节 铁的合金	59
第六节 钢铁的防锈	64

阅读材料	66
一、钢铁的热处理	66
二、农药	70
学生实验	80
实验四 碱的性质	80
实验五 酸的性质 金属活动性	82
实验六 土壤酸碱度的测定	83
附表	
附表一 碱、酸和盐的溶解性表	85
附表二 国际原子量表	86

第五章 碱 酸 盐 氧化物

碱、酸、盐和氧化物是四类不同的化合物。它们在国防建设、工农业生产和日常生活中具有十分重要的意义。特别是三酸(硫酸、硝酸、盐酸)二碱(烧碱、纯碱)的应用更为广泛，它们是化学工业不可缺少的基本原料。

第一节 碱

一、氢氧化钠(NaOH)

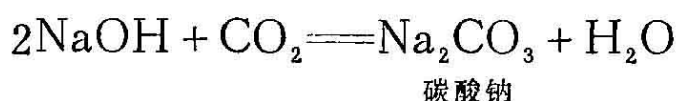
氢氧化钠俗名烧碱，是白色的固体，易溶于水，溶解时放出大量的热。它的水溶液有涩味和滑腻感。氢氧化钠在空气中很容易吸收空气中的水分，并逐渐溶解，这种现象叫做潮解。因此，可用它作干燥剂。氢氧化钠有强烈的腐蚀性，因此又叫苛性钠，如果不慎沾在衣服上或皮肤上，必须立刻用水冲洗干净。氢氧化钠的浓溶液在高温下腐蚀性更强。造纸工业上，利用氢氧化钠腐蚀木材和稻草中的非纤维素部分，得到较纯的纤维素。

〔实验〕在两个盛有氢氧化钠稀溶液的试管里，分

别滴入几滴紫色的石蕊溶液(或用红色石蕊试纸试验)和无色的酚酞溶液,观察溶液(或试纸)颜色的变化。

氢氧化钠溶液能使紫色的石蕊溶液变成蓝色(或使红色石蕊试纸变成蓝色),使无色的酚酞溶液变成红色。

氢氧化钠还能跟某些非金属氧化物起反应。例如,氢氧化钠与二氧化碳反应,生成碳酸钠和水。



如果把氢氧化钠久放在空气中,不仅会潮解,还会逐渐和空气中的二氧化碳起反应,变成碳酸钠。因此,贮存氢氧化钠时必须密封。

氢氧化钠是重要的化工原料,广泛应用在肥皂、造纸、石油、纺织等工业部门。此外,在合成洗涤剂、塑料、橡胶、染料、医药等方面也要用大量氢氧化钠。

二、氢氧化钙 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$

氢氧化钙俗名熟石灰或消石灰,是一种白色粉末,微溶于水。它的水溶液叫做石灰水,也有腐蚀性,但没有氢氧化钠那样强。

〔实验〕在两个盛有澄清石灰水的试管中,分别滴入紫色的石蕊溶液(或用红色石蕊试纸试验)和无色的酚酞溶液,观察溶液颜色(或试纸)的变化。

石灰水也能使紫色的石蕊溶液变成蓝色（或使红色石蕊试纸变成蓝色），使无色的酚酞溶液变成红色。

氢氧化钙也能跟某些非金属氧化物如二氧化碳等起反应。

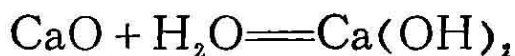
〔实验〕用一根细玻璃管向试管里的澄清石灰水中吹气，可以看到澄清的石灰水变浑浊。

这是因为呼出的二氧化碳和氢氧化钙起反应生成难溶于水的白色碳酸钙的缘故。这一性质常用来检验二氧化碳气体的存在。



建筑上用石灰乳（石灰水和未溶解的氢氧化钙的小颗粒的浑浊物）抹墙，也是利用了熟石灰能缓慢地吸收空气里的二氧化碳，变成坚硬的碳酸钙这一性质。

氢氧化钙可由生石灰即石灰（CaO）跟水反应而制得，反应时放出大量的热。这个反应的过程叫做石灰的熟化或消化。



熟石灰用途很广，可用作建筑材料，用来改良土壤，以及制造漂白粉和配制农药等。

① 在写化学方程式时，用向下的箭头“↓”来表示生成难溶于水的沉淀物。

三、碱的组成和命名

上面已学过氢氧化钠 (NaOH) 和氢氧化钙 [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] 两种化合物, 它们的分子里都含有金属原子和“OH”, “OH”是一种原子团^①, 叫做氢氧根。它的化合价是 -1 价。

凡是分子由金属原子和氢氧根所组成的化合物叫做碱。

碱是根据氢氧根和组成的金属元素的名称来命名的, 叫做氢氧化“某”。如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 叫做氢氧化钙, KOH 叫做氢氧化钾。如果某种金属元素具有可变化合价, 那末把显示高价金属元素的碱, 叫做氢氧化“某”, 把显示低价金属元素的碱, 叫做氢氧化亚“某”。例如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 叫做氢氧化铁, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 叫做氢氧化亚铁。

习 题

1. 写出下列物质的分子式:

氢氧化镁, 氢氧化铜, 氢氧化亚铁。

2. 工厂里生产出来的烧碱为什么要放在封闭的铁桶里?

^① 由两个或者两个以上的原子, 紧密地结合在一起, 在化学反应中, 这些原子通常不分开, 好象一个原子一样, 这样的原子组合叫做原子团。

3. 某化工厂在石灰乳 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 中通入二氧化碳, 经过干燥制得白色碳酸钙粉末。写出这个反应的化学方程式。
4. 某化工厂工人同志大搞“三废”综合利用, 化“废”为宝, 用废碱液 (NaOH) 和烟道气 (主要成分是 CO_2) 制得了重要化工原料——纯碱 (Na_2CO_3), 每年可为国家提供一万吨纯碱。计算这个工厂每年相当于利用了烧碱多少吨?

第二节 酸

一、盐酸 (HCl)

盐酸是氯化氢气体的水溶液。

〔实验〕观察浓盐酸的颜色、状态以及在空气里生成的酸雾。小心闻盐酸的气味(图 5-1)。

纯净的盐酸是一种无色的液体, 有刺激性气味。工业盐酸因含有杂质而显黄色。盐酸具有挥发性, 浓盐酸在空气里会生成酸雾, 这是因为浓盐酸挥发出来的氯化氢, 遇到空气里的水蒸气, 生成盐酸小液滴的缘故。盐酸有酸味, 能腐蚀皮肤和衣服, 使用时要注意安全。

〔实验〕把紫色的石蕊溶液(或用蓝色石蕊试纸试验)和无色的酚酞溶液分别加入两个盛稀盐酸的试



图 5-1 闻刺激性的或有毒气体的方法

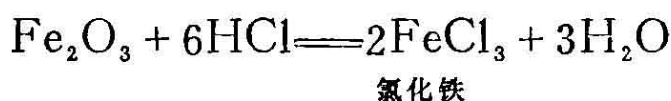
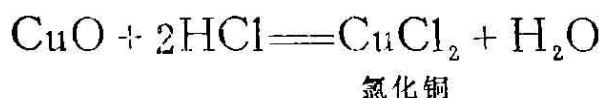
管里,观察溶液(或试纸)颜色的变化。

盐酸能使紫色的石蕊溶液(或蓝色石蕊试纸)变红色。不能使无色的酚酞溶液变色。

象石蕊和酚酞这类化合物,根据它自身颜色的变化来指示溶液的某些性质,这类物质叫做指示剂。应用指示剂可以鉴别酸和碱。

〔实验〕把少量黑色的氧化铜和红棕色的氧化铁分别放入两个试管里,加入稀盐酸,稍加热,氧化铜和氧化铁就溶解了,生成了可溶性的物质,溶液分别呈蓝色和棕色。

盐酸能跟多种金属氧化物如氧化铜、氧化铁等起反应,生成水和氯化铜、氯化铁等化合物。

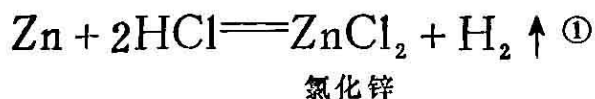


工业生产中,各种金属的酸洗,以及金属在电镀、焊接前的处理,都是用酸和金属表面的氧化物作用生成可溶性物质,以达到洗净金属表面的目的。

〔实验〕取1~2颗锌粒,放入试管里,加入稀盐酸可以看到有气体放出。用燃着的火柴移近试管口,点燃生成的气体。

盐酸能跟某些金属反应放出氢气。例如,锌和盐

酸反应生成氯化锌和氢气。

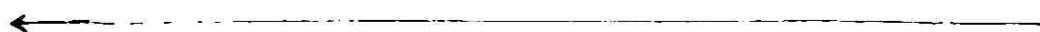


在上述反应中，一种单质跟一种化合物相互作用，生成另一种单质和另一种化合物，这类反应叫做置换反应。

〔实验〕取少量铁屑、锌粒和铜片，分别放入试管里，加入稀盐酸观察并比较实验现象。

我们看到锌跟盐酸反应最剧烈，铁次之，铜则不起反应。这是为什么呢？这是因为各种金属的活动性强弱是不同的。金属锌、铁化学性质比较活泼，可以和盐酸发生置换反应，放出氢气。铜的化学性质不活泼，它不能和盐酸发生置换反应。实验证明，只有化学性质比氢活泼的金属，才能与酸起置换反应。锌比铁化学性质活泼，因此锌和盐酸作用比铁和盐酸作用剧烈。经过许多实验总结，一些常见金属的化学活动性大小可以排成金属活动性顺序表：

钾 钠 钙 镁 铝 锌 铁 锡 铅 氢 铜 汞 银 铂 金
K Na Ca Mg Al Zn Fe Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au



箭头表示化学活动性逐渐增强

① 在写化学方程式时，用向上的箭头“↑”来表示有气态的生成物放出。

在表中,金属的位置越排在前面,它的金属活动性就越强。排在氢前面的金属都能够置换出酸里的氢,排在氢后面的金属则不能够置换出酸里的氢。

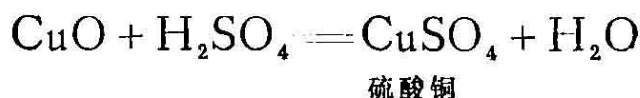
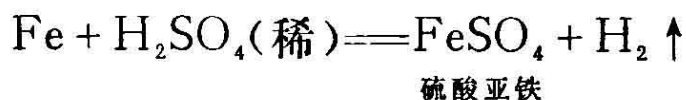
盐酸在轧钢、焊接、电镀等部门有着广泛的应用。医药上,用盐酸为原料可制造多种药品。此外,制葡萄糖和味精等也要用到盐酸。

二、硫酸和硝酸

1. 硫酸(H_2SO_4)

纯净的硫酸是无色透明、油状的液体,不易挥发,也没有气味。常用的浓硫酸浓度约为98%,比重是1.84,沸点为 338°C 。工业上通常把浓度在75%以下的硫酸叫做稀硫酸。

稀硫酸具有与盐酸基本上相同的化学性质,也能使紫色的石蕊溶液或蓝色石蕊试纸变红色,无色酚酞溶液遇稀硫酸不变色。稀硫酸也能与某些金属和金属氧化物起反应。例如:



下面我们来研究浓硫酸的特性:

(1) 吸水性

〔实验〕将少量浓硫酸慢慢地注入盛水的烧杯里，用玻璃棒不断搅动，注意溶液温度的变化。

硫酸溶于水时，溶液温度升高。这是由于硫酸分子很易和水分子结合并放出大量热的缘故。稀释浓硫酸时，应将浓硫酸慢慢倒入水中，并且边倒边搅拌，使产生的热量迅速地扩散，切不要将水倒入浓硫酸中！如果把水倒入浓硫酸中，水的比重较小，浮在硫酸上面，浓硫酸溶于水的过程中放出的热，使局部水剧烈沸腾，从而使硫酸液滴向四周飞溅，造成伤害事故。

由于浓硫酸具有强烈的吸水性，它能够从空气中吸收水分，因此工业上和实验室里常用它作干燥剂。

（2）脱水性

〔实验〕将火柴梗、纸片分别放入盛有少量浓硫酸的试管里，可观察到它们碳化变黑。

这是因为浓硫酸具有强烈的脱水性的缘故。

木材、纸张、棉麻织物等物质都是由碳、氢、氧三种元素组成的，其中氢、氧原子个数的比是2：1，和水的组成相同，浓硫酸能将这些物质中的氢、氧元素按水的组成脱去，只留下碳元素，因而使这些物质碳化变黑。如果不慎，衣服或皮肤上沾上硫酸，就要立刻用水冲洗。

（3）氧化性

〔实验〕将表面擦净的铜片，分别放入盛有浓硫酸

和稀硫酸的两个试管里,加热,观察现象。

稀硫酸和铜不起反应。浓硫酸可以和铜起反应,放出具有刺激性气味的二氧化硫(SO₂)气体。这是因为浓硫酸具有强烈的氧化性,可将铜氧化成氧化铜,氧化铜进一步和硫酸作用生成硫酸铜和水。



硫酸铜

总反应式为:



浓硫酸在常温下能将钢铁等金属表面氧化生成致

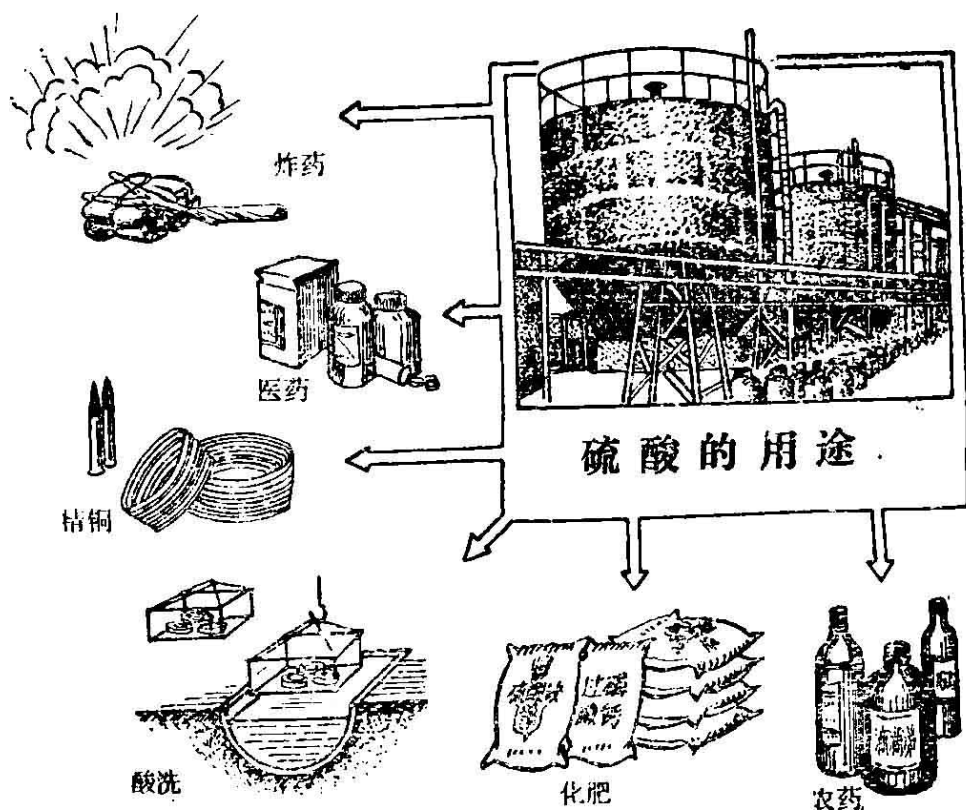


图 5-2 硫酸的用途

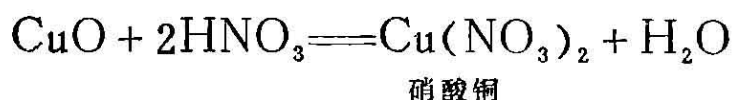
密的氧化薄膜,阻止酸进一步与金属起作用,这种现象称为“钝化”。因此,工业上常用钢材或铸铁制成的铁罐盛放、运输浓度大于 95% 的硫酸。

硫酸是基本化学工业的一种重要产品,大量用于冶金、金属加工、精炼石油和制造合成纤维,还用来制造医药、农药、化肥和炸药。如图 5-2 所示。

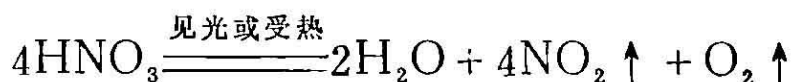
2. 硝酸(HNO₃)

纯净的硝酸是无色透明的液体,一般因溶有二氧化氮(NO₂)而呈黄色,易挥发,有刺激性气味。

硝酸的稀溶液也能使紫色的石蕊溶液或蓝色石蕊试纸变红色,无色酚酞溶液遇稀硝酸不变色。硝酸也能跟金属氧化物起反应。例如:



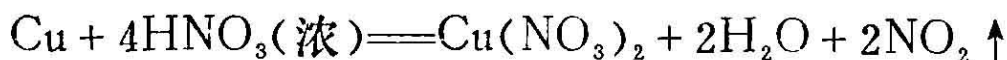
硝酸很不稳定,在见光或受热时易分解放出氧气。



硝酸具有强烈的氧化性,能使别的物质氧化。

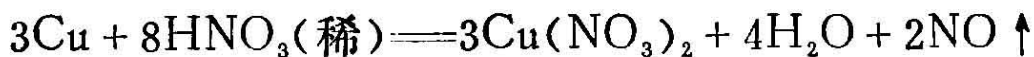
[实验]取少量铜屑放入盛有浓硝酸的试管中,观察现象。

浓硝酸跟铜起反应,生成硝酸铜、水和二氧化氮。



稀硝酸也能跟铜起反应,生成硝酸铜、水和一氧化氮

(NO)。



除金、铂外,其它金属都能和硝酸起反应,溶解于硝酸中。

如果用一体积浓硝酸和三体积浓盐酸混合,制成混合液,可以溶解金和铂,所以这种混合液称为“王水”。

硝酸具有强烈的腐蚀性,使用时应注意安全。

硝酸广泛地应用在制造炸药、化肥、染料、塑料、合成纤维等工业上。

三、硫酸的工业制法

我国生产硫酸已有一百多年历史。但是,在旧中国,由于帝国主义、封建主义和国民党反动派的掠夺和压迫,硫酸工业十分落后。解放前,全国硫酸最高年产量只有4万吨左右。

解放后,在毛主席和党中央的英明领导下,我国硫酸工业得到了迅速发展。1952年的产量就超过了解放前的最高年产量。1958年在党的总路线指引下,硫酸工业遍地开花。1966年又胜利地建成了具有先进水平的、利用冶炼有色金属的含硫废气制造硫酸的新工艺。有色金属冶炼废气制硫酸的成功,体现了伟大领袖毛主席关于大搞综合利用的教导的英明正确。