



贵州省中学试用课本

化学

初中下册





敬祝我们伟大的领袖毛主席万寿无疆

第五章 钢铁	1
第一节 我国钢铁工业的飞速发展	1
第二节 铁的性质	4
第三节 氧化——还原反应	6
第四节 生铁的冶炼	9
第五节 铁合金	13
第六节 金属的锈蚀及其防护	16
第六章 煤 塑料	20
第一节 煤	20
第二节 塑料	27
第七章 化肥 农药	33
第一节 化肥	34
第二节 农药	41
第八章 农副产品的加工	51
第一节 淀粉	52
第二节 酿酒	53
第九章 炸药	53
第一节 火药	57
第二节 烈性炸药	59
第三节 土炸药的配制	66
学生实验	69

毛主席语录

在工业方面，必须首先抓紧钢铁工业和机械工业，因为这是实现我国工业化、农业机械化和加强国防力量的基础。

第五章 钢铁

第一节 我国钢铁工业的飞速发展

钢铁是制造工业机器、农业机械、国防技术装备、交通运输工具、现代化建筑的重要材料。钢铁工业是现代化工业的基础。伟大领袖毛主席教导我们说：“一个粮食、一个钢铁，有了这两个东西就什么都好办了。”毛主席的这一英明指示，深刻指明了钢铁和钢铁工业的重要性。

钢铁在国民经济中有着这样重要的地位，可是在解放前，由于帝国主义、封建主义、官僚资本主义三座大山的反动统治，我国钢铁工业一直处于极端落后的状态。当时，全国钢的最高年产量只有 92.3 万吨，钢的品种少得可怜，即使是一般的钢轨，甚至连普通的铁钉也要从国外进口。

解放后，在我们伟大领袖毛主席的英明领导下，我国钢铁工业有了飞速发展。到一九五二年，全国钢的总产量就达 153 万吨，大大超过了解放前的最高年产量；到一九五七年又进一步提高到 535 万吨。

一九五八年，在我们伟大领袖毛主席亲自制定的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线的光辉照耀下，全国人民坚决贯彻执行毛主席亲自提出的一整套“两条腿走路”的方针，在全国范围内掀起了声势浩大的大炼钢铁的群众运动，不仅新建了一批大型钢铁企业，而且中型、小型钢铁企业遍布全国各地，钢铁生产出现了前所未有的大跃进局面。品种、数量大幅度增长，年产量达到一千一百多万吨。我国钢铁工业这样迅猛地发展，在世界钢铁工业发展史上是从来未曾有过的。就在这时候，我省也建立起了贵钢和春雷钢铁厂等具有一定规模的钢铁企业，从此结束了贵州不产钢的历史。

一九六〇年，我们伟大领袖毛主席全面地总结了国际国内无产阶级专政的历史经验，总结了我国社会主义革命和社会主义建设的经验，特别是大跃进中革命群众运动的伟大创举，亲自制定了著名的《鞍钢宪法》，为无产阶级办企业确定了坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，大搞技

术革新和技术革命的一系列基本原则(注)。《鞍钢宪法》是无产阶级办企业的根本大法，是无产阶级在经济领域对资产阶级实行全面专政的伟大纲领，也是保证我国钢铁工业永远沿着社会主义方向胜利前进的指路明灯。十年来，在伟大的《鞍钢宪法》指引下，我国钢铁工业面貌日新月异，不断取得了更加辉煌的成就。

“无产阶级文化大革命是使我国社会生产力发展的一个强大的推动力”。在无产阶级文化大革命中，我国钢铁工业战线的广大工人、革命干部和革命技术人员，高举战无不胜的毛泽东思想伟大红旗，进一步坚决贯彻落实《鞍钢宪法》，狠揭狠批了叛徒、内奸、工贼刘少奇所推行的“爬行主义”、“洋奴哲学”、“专家治厂”、“业务第一”、“利润挂帅”、“物质刺激”等一整套反革命修正主义路线，夺得了又一个又一个的伟大胜利。整个钢铁工业战线革命、生产形势一片大好，越来越好。不仅钢铁产量不断稳步提高，同时质量和品种也都有了很大发展。现在，已经既能冶炼几百种钢，又能轧制几千种钢材。大至万吨巨轮上的船板、一万二千吨水压机用的大型锻件，小至制造手表里的游丝、弹簧的材料，国内都已经能够自己生产。其他如建筑南京长江

注：其中“两参一改三结合”指的是：干部参加劳动，工人参加管理，改革不合理的规章制度；工人群众、领导干部、革命技术人员三结合。

大桥用的特种钢材和具有各种特殊用途的合金钢材也都已经能大量生产，满足需要。

为了多快好省地发展钢铁工业，我国冶金工业战线广大工人、干部和革命技术人员，认真总结我国钢铁工业两条路线斗争的历史经验，狠批刘少奇一伙在冶金工业战线上推行的只抓冶炼，不抓矿山建设和轧钢的所谓“抓中间带两头”的反动方针，狠抓矿山建设，出现了一个大打矿山之仗的群众运动。选矿、烧结的生产能力以及辅助原材料的生产水平，都相应地迅速提高，有力地促进了钢铁生产的发展。

第二节 铁的性质

一、铁的物理性质

纯铁是一种具有银白色光泽的金属，质软，有延展性，比重7.9克/立方厘米，熔点 1535°C ，并具有导电、导热、易磁化和去磁等性质。

二、铁的化学性质

1. 铁能与非金属反应

常温下,铁在干燥的空气里很难同氧化合,但是在空气里加热到 500°C , 表面就会生成一层黑色的四氧化三铁(Fe_3O_4):



铁能在氯气中燃烧并生成三氯化铁(FeCl_3):

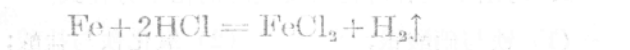


铁粉与硫磺粉混合加热后生成硫化亚铁(FeS):



2. 铁与酸的反应

铁能与酸反应,置换酸中的氢。例如:铁与盐酸反应生成氢气和二氯化铁:



铁与稀硫酸反应生成氢气和硫酸亚铁:



但在常温下,铁几乎不与浓硝酸、浓硫酸反应。这是因为铁遇到浓硝酸和浓硫酸时就会在表面上生成一层保护膜,使铁与酸隔离,不发生反应。所以,硝酸厂和硫酸厂可以用生铁或钢制作贮运浓硝酸和浓硫酸的管道及设备。

3. 铁与水的反应

炽热的铁与水蒸气反应生成四氧化三铁(Fe_3O_4)

和氢气(H_2):



在常温下,铁不能和水反应。但当它受到水、空气中的氧和二氧化碳等物质的共同作用,就会被锈蚀而生成铁锈。

4. 铁与盐类的反应

铁能从盐的溶液中置换出化学活动性比它弱的金属。例如:



学 和 用

1. 写出下列各对物质反应时的化学方程式:

(1) 铁与硝酸银; (2) 氧化铁与盐酸;

(3) 硫酸亚铁与锌。

2. 为了充分利用废物,某厂拟将2吨废铁,与过量的废稀硫酸反应,问能制得多少吨硫酸亚铁?

3. 硫酸亚铁在 $20^{\circ}C$ 时的溶解度为26.5克,试计算在同样温度时它的饱和溶液的百分比浓度。

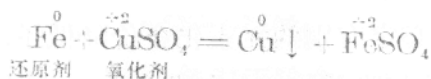
第三节 氧化——还原反应

在上一节中,我们学过了铁与硫酸铜作用生成铜和硫酸亚铁的反应:



我们分析这个反应,就可以发现,在反应前后,参加反应的物质中元素的化合价发生了变化。反应前,单质铁是0价,硫酸铜中的铜是+2价;反应后生成的单质铜是0价,而生成的硫酸亚铁中的铁是+2价。也就是说,反应前后,铁元素的化合价升高了,铜元素的化合价降低了;铁由0价升至+2价,铜由+2价降至0价,而硫酸根的化合价在反应前后没有发生变化。

在化学上,把类似这样在反应前后,参加反应的物质中元素的化合价发生变化的化学反应叫做氧化——还原反应。在氧化——还原反应过程中,元素的化合价升高叫做被氧化,进行了氧化反应,反应前含有这种元素的物质叫做还原剂;元素的化合价降低叫做被还原,进行了还原反应,反应前含有这种元素的物质叫做氧化剂。例如,上述反应中Fe是还原剂,而CuSO₄是氧化剂:



前面,我们在学习硫酸的制法时,曾经学过在催化剂存在的条件下,二氧化硫与氧气的反应:



在这个反应中,二氧化硫中硫元素由反应前的+4

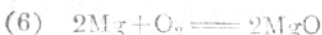
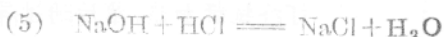
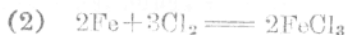
价升至反应后的 +6 价；氧气中的氧原子由反应前的 0 价降至反应后的 -2 价。因此，这个反应也是一种氧化——还原反应。其中二氧化硫(SO_2)是还原剂，氧气(O_2)是氧化剂。

氧化——还原反应是一种用途极广的反应。例如制造硫酸、硝酸、炼铁、炼钢等就都要用到氧化——还原反应。工业上和实验室中常用的氧化剂有：氧气(O_2)、高锰酸钾(KMnO_4)、氯酸钾(KClO_3)、二氧化锰(MnO_2)等；常用的还原剂有：焦炭(C)、一氧化碳(CO)、氢气(H_2)、二氯化锡(SnCl_2)等。

伟大领袖毛主席教导我们：“没有什么事物是不包含矛盾的，没有矛盾就没有世界。”“一切事物中包含的矛盾方面的相互依赖和相互斗争，决定一切事物的生命，推动一切事物的发展。”氧化——还原过程就正是这样。没有氧化就无所谓还原，没有还原也无所谓氧化。在任何一个氧化——还原反应里，某个元素的化合价升高了，就必定有别的元素化合价降低了，而且化合价升高的总数与降低的总数的代数和一定等于零。氧化和还原是氧化——还原反应的两个方面，它们不仅必定同时存在，而且必定在一定条件下互相转化。正是它们之间的这种对立统一关系，决定和推动着反应的发生和发展。

学 和 用

试判断下列各反应中哪些是氧化——还原反应？并分别说出哪些元素氧化了？哪些元素还原了？哪种物质是氧化剂？哪种物质是还原剂？



第四节 生铁的冶炼

一、冶炼生铁的主要原料

通常冶炼生铁时需用的主要原料有铁矿石、焦炭、石灰石和空气等几种，其中常用的铁矿石又有磁铁矿(Fe_3O_4)、赤铁矿(Fe_2O_3)、褐铁矿($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)、菱铁矿(FeCO_3)等数种。铁矿石除含有铁的化合物外，还含有脉石（主要成分是二氧化硅，以及少量的氧化铝等）和其他杂质（硫、磷、锰、钒等）。

我国的铁矿资源非常丰富，分布相当广泛。辽宁鞍山、本溪，湖北大冶，内蒙包头附近，河北宣化，四川

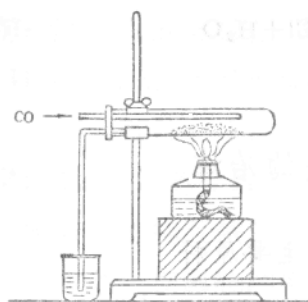
攀枝花和我省的水城等地都蕴藏着巨大的铁矿资源。

二、冶炼生铁的基本原理

从铁矿石冶炼生铁的过程主要是一个氧化——还原过程，其中最基本的反应则又是用一氧化碳来还原矿石中铁的氧化物。



〔实验 5-1〕 先在试管里放上少许的氧化铁粉末，用酒精



灯给试管加热，然后通过导管把纯净的一氧化碳慢慢通入试管(如图 5-1)，注意观察氧化铁粉末发生的变化。

从上述实验可以看到，红褐色的氧化铁粉末被一氧化碳还原渐渐变黑。用磁铁检验生成的黑色

图 5-1 一氧化碳还原氧化铁物质，可知是铁。

三、冶炼生铁的主要过程

生铁的冶炼是在高炉(又叫炼铁炉)里进行的。高炉炉体用耐火砖砌成，外面包有钢壳。现代化的大型高炉高达几十米，容积达两千立方米以上。高炉底部有出渣口和出铁口(其中出渣口位于出铁口的上方)，冶炼时是用耐火泥封住的，到出铁和出渣时，才把它们

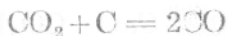
打开。在出渣口上面有一排风口，与环绕高炉的风管相连接。高炉顶部有装料设备和煤气出口（高炉示意图如图 5-2 所示）。

炼铁时，将焦炭、铁矿石和石灰石按一定比例从装料设备加入炉内，同时，将事先经过热风炉加热的热空气从风口鼓入炉内，气体由下而上，炉料由上而下，形成逆流相遇。

在炉底靠近风口一带，炽热的焦炭同鼓入的热空气中的氧气起反应，生成二氧化碳：



在这个反应中，放出大量的热，使炉温达到 1800°C 左右。生成的二氧化碳再和炽热的焦炭起反应生成一氧化碳：



一氧化碳和铁矿石反应，生成铁和二氧化碳。生成的二氧化碳在高温下又与炽热的炭反应生成一氧化碳。由于装料既有一定比例，又是分层的，所以上述的

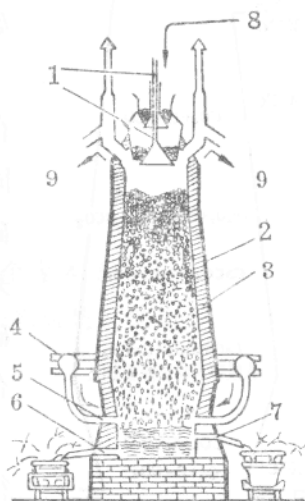


图 5-2 高炉示意图

- 1. 加料设备 2. 钢壳 3. 耐火砖
- 4. 风管 5. 风口 6. 出铁口 7. 出渣口
- 8. 铁矿石、焦炭、石灰石（或生石灰） 9. 炉煤气出口

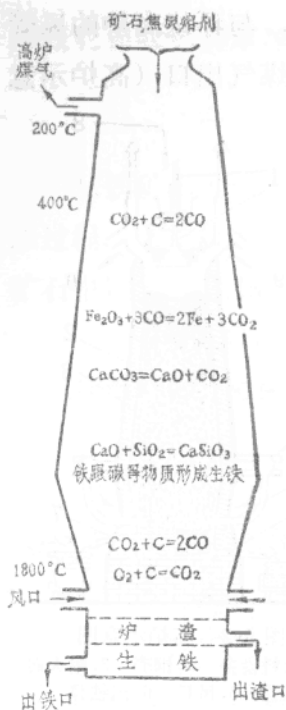


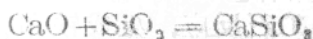
图 5-3 高炉内化学反应过程

几个反应过程在高炉里是连续进行的（高炉内化学反应过程如图 5-3 所示）。

在反应过程中，一氧化碳在把铁矿石中的铁还原出来的同时，还可以把矿石中的锰、硅、磷、硫等从化合物中还原出来。还原出来的铁同碳、锰、硅、磷、硫等熔合成合金，这种合金就是生铁。

铁矿石里所含脉石的熔点很高，如果不除去，会大大影响生铁的冶炼。故在装料时加入石灰石，利用石灰石在炉子里分解生成的氧化钙同脉石里熔

点较高的二氧化硅起反应，生成熔点较低的硅酸钙而被除去。这种为了熔合矿石里的脉石而加入的物质叫做熔剂。生成的硅酸钙则是炉渣的主要成分。

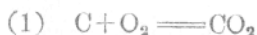


由于铁水和炉渣都呈液态，而炉渣比重较铁水小，所以浮在铁水上面，能防止铁水被空气里的氧气氧化。

每隔一定时间，先打开出渣口的耐火泥，放出炉渣，然后再打开出铁口出铁。铁水可直接送去炼钢或铸成铁锭供工农业生产和国防建设各个部门使用。炉渣可以用来制造水泥，它是很好的建筑材料。从炉顶排出的高炉煤气则可用作燃料。

学 和 用

试说明高炉里进行的下列几个基本反应中，哪些是氧化—还原反应？并分别指出哪些物质是氧化剂？哪些物质是还原剂？



第五节 铁合金

一、合金

在工农业生产、国防建设和日常生活里，并不是处处都用纯的金属来作原料、材料的。这不仅因为纯净的金属的某些机械性能、物理性质和化学性质还不能满足各种不同的需要，而且它们制备比较困难，成本也

较高。除了在某些特殊情况下需要用到纯净金属(如半导体、原子能等)外,一般都是把金属制成各种合金,使其分别在某些方面具有更优良的性能,适应工农业生产的多种需要。

金属同金属或者金属同非金属熔合成的均匀液体,冷却后得到的固体叫做合金。合金的性质与组成它们的各个成分有着显著的差别,种类也很多。下面我们仅先介绍一些铁的合金。

二、铁的合金

1. 生铁(含碳 1.7—5%, 共同特点是硬而脆)。

炼钢生铁(白口铁): 含碳常以化合态存在, 含锰量较高, 难以机械加工。

铸造生铁(灰口铁): 含碳常以片状石墨存在, 含硅量较高, 易于机械加工。

球墨铸铁: 是专门用镁和硅处理过的一种生铁, 兼有钢的高强度性能和易于铸造的特点, 可以用来铸造各种铸件, 如铰子、火炉、铁锅、活塞环、机床底座等。

特种生铁: 指某些含硅、锰或其他元素的量特别高的生铁, 如硅铁、锰铁, 可用作炼钢时的脱氧剂。

2. 熟铁(含碳 0.03—0.04% 左右), 软而韧, 易于弯曲, 可以锻接。常用来制造铁链、铁丝、铁锚等。