

鐵路工廠職工教材

高中化學教學大綱

鐵路工廠職工教材編輯工作組編



人民鐵道出版社



铁路工厂职工教材

高中化学教学大纲

铁路工厂职工教材编辑工作组编

人民铁道出版社出版

(北京市霞公府17号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第010号

新华书店发行

人民铁道出版社印刷厂印

(北京市建国门外七圣庙)

书号 1332 开本 787×1092 毫米 印张 48 字数 23 千

1959年4月第1版

1959年4月第1版第1次印刷

印数 0,001—2,000 册

统一书号: 7043·41 定价 (7) 0.09 元

化学教学大纲(草案)

前 言

为了加速社会主义建设，早日过渡到共产主义社会，消灭城乡差别、体力劳动与脑力劳动之间的差别，将学员培养成为具有共产主义全面发展的新人——既有高度的政治觉悟，又有广闊的文化知識；既能从事体力劳动，又能从事脑力劳动，成为又紅又专的工人阶级知識分子。为此，化学教学的任务是：

一、加强对学员的共产主义思想教育，进一步培养他們的辯証唯物主义和历史唯物主义的世界观。

二、培养学员获得一定的、系統的、牢固的化学基础知識，理解化学基本原理，基本概念和定律，从而达到促进生产，提高生产率，并为繼續提高文化技术理論和成为生产上的多面手打下良好的基础。

三、培养学员具有独立的观察能力，并能解釋自然界中及生产上所发生的一般化学现象。

为了达到上述教学的任务，编写教材所依据的原则是：

一、贯彻党的“教育为无产阶级政治服务；教育与生产劳动相结合”的教育方針。

二、使基础知識与学员的生产知識相结合，达到促进生产、学用一致的目的。

三、使基础知識与专业知識相联系，为学习专业知識打下基础。

四、使基础教材为将来学员的系統提高創造条件。

五、为了达到上述的要求，以生产为綱，破除迷信，打

破旧框框，将生产上迫切需要的知識，在学员可能接受的情况下编写进去。在这个基础上考虑教材的科学性和系統性。

为了教师更好的掌握教材，完成化学的教学目的和任务，特此提出下列几点意見：

一、必須使教材在教学中貫徹党的教育方針，使学员認識到一天等于二十年大跃进的新形势，从而启发学员的生产积极性，拔白旗、插紅旗，兴无灭資。因此教师必須經常注意报章杂志，生产上的新創举（土洋），与教材內容密切联系加以充实。一方面迅速提高学员的科学文化水平；另一方面，培养学员具有敢想、敢说、敢干的共产主义风格。

二、教材內容、份量，教师必須密切地联系学员日常生活和生产实际，严格防止理論与生产实际两脱离的現象。

三、为了使学员获得系統的巩固的和对促进生产更有作用的知識，教师在进行教学中要結合教材的內容和本厂生产的具体情况，更好地完善教材的科学性和系統性。

四、布置作业和习题时，教师應該对內容、分量、時間作周密的考虑，防止过多、过少、过深、过淺，作业尽量爭取当堂完成，但自第五章起对化学方程式的計算，教师应結合各章內容做經常性的讲解。以达到对知識的理解、消化与巩固。

五、复习和实验，可根据大綱規定的時間，教师結合本厂实际情况进行适当安排。凡实验后面标有“※”号者，是学员必須做的实验。

課 程 时 間 分 配 表

順 序	課 程 名 称	总 課 时	其 中	
			講授时数	实验时数
1	总 論	6	5	1
2	空气、氧、燃燒	13	11	2
3	氢和水	7	6	1

續前表

順序	課 程 名 稱	總 課 時	其 中	
			講授時數	實驗時數
4	化學的基本概念和定律	14	14	0
5	溶 液	10	9	1
6	無機物的分類	16	13	3
7	鹵 素	19	16	3
8	氧 族	19	16	3
9	氮 族	18	15	3
10	門捷列夫周期率 and 周期表	9	9	0
11	原子結構	12	12	0
12	電離學說	13	12	1
13	碳 族	19	16	3
14	金屬通性	14	14	0
15	鹼金 屬	10	8	2
16	鹼土金屬	10	8	2
17	鋁	8	6	2
18	銦	25	25	0
19	其他幾種重要金屬	2	2	0
20	有機化合物總論	9	9	0
21	烴	22	20	2
22	烴的衍生物	24	20	4
23	碳水化合物	4	3	1
24	含氮的有機化合物	5	4	1
	復 習	16		
	總 計	324	273	35

大綱說明

第一章 总論

(总教学 6 学时, 讲授 5 学时, 实验 1 学时)

1. 本章内容 什么是化学? 为什么要学化学? 化学变化的特征与化学现象, 化学在生产过程中的重要性; 物质和物质的性质; 物质由分子构成; 混和物和纯净物质; 物质的提纯法, 比重分离法(浮选法, 分液法), 过滤法, 澄清法。

2. 本章说明 本章首先运用学员在日常生活和生产中常见和熟悉的实例给学员树立什么是化学, 为什么要学化学的初步概念, 再进一步运用这些实例逐步地联系实际讲解物质和物质的性质。使学员认识物质由分子构成, 并使学员获得分子论的初步概念。然后又用分子论解释混和物和纯净物质。由于研究物质, 必须把物质进行提纯, 因此又引出了几种物质的提纯方法, 使学员获得在工业上提纯物质的知识, 同时介绍了有关提纯设备, 从而使学员了解它的原理, 便于在生产中应用。在获得这些初步知识的基础上, 为今后逐步深入学习打下有利的基础。

3. 教师演示与学生实验:

- (1) 高锰酸钾或重铬酸钾在水里的扩散;
- (2) 溴或二氧化氮在空气中的扩散;
- (3) 比重分离法、过滤法、澄清法;
- (4) 混和物和纯净物质的实例。

第二章 空气、氧、燃烧

(总教学 13 学时, 讲授 11 学时, 实验 2 学时)

1. 本章内容 空气, 空气的成分, 空气的利用; 氧在自

自然界中的存在和它的性質，氧化反应，氧气的用途及其制法；化合反应，分解反应；燃燒及燃燒条件，緩慢氧化和爆炸；干餾；火焰；燃料的完全燃燒和主要燃料，燃燒速度。

2. 本章說明 本章是在學員已經获得物質的初步概念的基础上，又逐步深入地联系自然界和生产中一些現象如：空气、氧、燃燒。引导學員認識化学在日常生活和生产中的重要性；并同时巩固和提高已获得的知識。所以本章中首先使學員認識空气是由氧气、氮气、惰性气体等混和組成的，其中着重的讲解氧气在有关生产上的用途及制法。如，工厂生产中应用氧炔焰来切割金属；氧炔吹管的构造及切割原理；利用深度冷冻原理和流程装置制取氧。又因氧气能够帮助燃燒，它对燃料的完全燃燒有着密切的关系，所以讲解了完全燃燒的条件及提高燃燒速度的方法及其原理。使學員获得这些知識后，能促进生产，提高生产效率。

3. 教师演示与学生实验：

- (1) 氧的制法和性質；※
- (2) 化合、分解的实验；※
- (3) 燃燒条件的实验；
- (4) 自燃（以黃磷溶融于二硫化碳內）实验；
- (5) 干餾木材实验；※
- (6) 火焰实验。※

第三章 氫和水

（总教学 7 学时，讲授 6 学时，实验 1 学时）

1. 本章內容 氫；水的組成；水的性質；水的淨化；水在生产上的应用。

2. 本章說明 本章是在學員已經掌握空气、氧和几种反应的基础上，又进一步的学习两种物質——氫和水，并巩

固和提高已有的知識。

通过本章的学习，使學員認識氫氣的制法、性質、用途及还原反应，氧化-还原反应，置換反应的意义。（教师在以后各章講到这个反应时，需要再用原子-分子論的观点对他們加以闡述。并認識水在生产上广泛的应用及在生活中的重要作用。但因水中含有雜質，故又講解了几种工业上和生活上淨化水的方法，提高學員对淨化水的知識。

3. 教师演示和學員实验：

- (1) 氫氣的制法和性質；※
- (2) 水的組成（电解水）；
- (3) 制取蒸餾水。

第四章 化学的基本概念和定律

（总教学14学时，講授14学时，实验0学时）

1. 本章內容 原子、原子量；原子-分子論的基本內容；单質、化合物；元素；金属和非金属；元素符号；物質不灭定律；定組成定律；分子式、分子量；化合价的初步概念；正負化合价；化合物的結構式的写法；克原子、克分子；化学方程式的写法和計算；气体克分子体积、各种气体体积和分子量的計算，以及分子式的推导。

2. 本章說明 通过前面三章的学习、學員已經有了粗淺的化学知識，为了下一步学习好这門課程还必须使學員掌握一些化学基本的概念和基本的定律，并能运用它解决化学学习中的一些問題。

在學員已有的关于物質組成、分子論、分解和化合反应的基础上，进一步認識物質組成的本質，原子是組成物質分子的最小微粒，它在化学反应里不可再分，从而更清楚的理解化学反应的本質。

要使學員弄清原子-分子論的基本內容，并能运用原子-分子論的观点来解釋單質、化合物和一些化學反應。同时也要更清楚的了解元素和單質這兩個概念之間的联系和區別。要熟練的运用元素符号和化合价，正确的写出物質的分子式和表达化學反應的方程式。

进一步使學員懂得克原子，克分子这两种重量单位，为什么要采納这种重量单位，明确它的意义。同时也要对气体克分子体积这一概念有所正确理解。还要求學員能够运用分子式和化學方程式进行有关的化學計算，为今后在化學中所遇到的計算問題打下有利基础。这一章的学习是化學課学习中的一个关键，它将为整个化學課的学习奠定下基础。因此教师在教學过程中要使學員已獲得的概念和理論要講清析，并能运用这些概念和理論解决学习过程中遇到的一切問題。

3. 教师演示和学生实验：

物質不灭定律（用硫酸銅和氫氧化鈉反应前后重量相等）。

第五章 溶液

（总教学10学时，讲授9学时，实验1学时）

1. 本章內容 溶液、悬濁液、乳濁液；溶解的吸热現象和放热現象；溶解的过程；飽和溶液和不飽和溶液；溶解度；不溶性物質的相对性；各种物質的溶解度和温度关系；物質的結晶；結晶水化物；結晶法的实际应用；溶液的濃度——百分比濃度和克分子濃度；溶液濃度的計算；胶体溶液概念。

2. 本章說明 在學員們已經具备化學基本的概念的知識和掌握化學基本定律的基础上，引导學員們来学习一些新的概念。

在學員已知道水能够溶解很多物質这一知識的前提下，着重的說明了溶液在化学学习过程中，具有重要的意义，必須使學員从原子-分子論的观点来理解和認識溶液的基本特征，清楚的知道溶液的組成部分，溶剂、溶質和溶解过程的本質，从而加深对溶液的認識，一方面使學員理解和掌握物質的溶解性取决于溶剂和溶質的性質，溶解度的大小要受外界条件的影响，明确这些概念便利区别各种溶液，这就加强了对固体物質在水中的溶解度和温度及溶解和結晶的关系的理解；另一方面使學員認識和了解粗淺的有关物質溶解和結晶的水化理論。

最后使學員进一步区别开溶液、悬濁液、乳濁液和胶体溶液。能运用溶解度、溶液濃度来进行有关溶液的計算，并解决实际生活和工作中发生的问题，通过本章的学习将为下一章无机物的分类的学习創造条件。

3. 教师演示和学生实验：

- (1) 对溶液、悬濁液、乳濁的观察；
- (2) 溶解时的吸热現象和放热現象的观察；
- (3) 温度对固体溶解度的影响；
- (4) 配制各种不同濃度的溶液；
- (5) 对胶体溶液所具有性質的观察（丁澤尔現象）。

第六章 无机物的分类

（总时数16学时，讲授13学时，实验3学时）

1. 本章內容 氧化物的組成和命名法；氧化物的分类（鹼性氧化物、酸性氧化物、两性氧化物）及各类氧化物的通性；氧化物在自然界中的存在和生成法。

鹼的組成和命名法；鹼的通性；鹼的生成法。

酸的組成和命名法；酸的生成法；酸的通性；金属化学

活动順序表；两性氢氧化物。

盐的組成和命名法；盐的分类（正盐、酸式盐、鹼式盐和复盐）；盐的通性；复分解反应进行到底的条件。

2. 本章說明 本章是在學員学过化学基本概念和基本定律后講述的，因此在講述本章时，一方面必須以原子-分子論作为指导原則；另一方面又必須使學員在学过本章后，对化学基本概念和基本定律的認識有所提高。

本章是在學員即将系統地学习各族元素之前講述的，因此在通过本章学习后，要使學員获得关于无机物的一般知識和它們之間作用的一般規律，从而为今后化学学习打下基础。

在本章的講述中，必須使學員了解无机物的分类以及各类化合物（氧化物、鹼、酸和盐）的組成、命名法、性質、生成法和各类化合物之間的相互关系。

在本章的講述中，还要使學員認識复分解反应和它进行到底的条件，以使學員对化学反应的四种基本类型有完整的認識。在本章教学中还要使學員掌握金属活动順序表，并运用这个表来正确地写出金属和酸、金属和盐的化学反应，

最后在學員掌握了各类化合物的性質、金属活动性順序、复分解反应进行到底的条件等知識基础上，要求學員能运用这些知識来解决一些实际問題，如某些物質間是否会发生反应，发生怎样反应以及某些物質的制备方法等等。

3. 教师演示和學員实验：

- (1) 認識酸、鹼、盐各类物質性質的实验；
- (2) 酸、鹼、盐的制法；
- (3) 氧化物、鹼、酸和盐相互間的反应。

第七章 卤素

(总教学19学时，讲课16学时，实验3学时)

1. 本章内容 氯气的物理性质；氯气的化学性质——和氢和金属的化合；氯水的氧化作用；氯气的用途；漂白粉；氯气的制法；氯化氢和盐酸；氯化氢的性质和制法；盐酸的用途；合成法制盐酸；盐酸盐；盐酸和它的盐类的检验法；溴、碘、氟的性质和用途（简述）；重要的溴化物、碘化物和氟化物；卤族元素的通性；卤素是自然的元素族。

2. 本章说明 本章是在学员具备了一定的化学基本知识的基础上讲述的，它也是学员系统的学习各族元素的开始，因此在讲述本章各元素及其化合物的性质、用途和制法时，必须以原子——分子论和各类无机物的通性为基础。在讲述本章各元素的性质时，要使学员能从它们性质的比较中，形成元素自然族的概念，为以后掌握门捷列夫周期律和元素周期表作好准备。

在讲述本章各元素时，要以氯为主，因为它对人类的关系最为密切，用途也较为广泛。至于其它的卤素则着重比较它们与氯在性质上的异同点，以体现各元素性质的递变规律。

在讲述卤素的化合物时，要以氯化氢和盐酸为主，其它卤素的氢化物则着重在比较它们和氯化氢的化学稳定性，以体现卤素活动性的递变规律。

学员在学完本章之后，必须了解卤素及其重要化合物的性质和主要用途，并知道盐酸、氯化锌在金属焊接时去锈的原理以及卤素和它的化合物在自然界里的存在情况。

学员在学完本章之后，不仅要对其化学基本知识的认识有所提高，而且还要提高一定的观察能力和获得一定的实验技

能、技巧。

3. 教师演示和学生实验：

(1) 从盐酸里制取氯气；

(2) 氯气的漂白作用，金属在氯气里的燃烧，氯气跟有机化合物的反应；

(3) 氢气在氯气里燃烧；

(4) 用硫酸跟食盐起反应来制取氯化氢；※

(5) 用合成法制取盐酸；

(6) 认识氯化氢的性质——氯化氢在水里的溶解，氯化氢溶液跟金属的反应；※

(7) 盐酸或盐酸盐跟硝酸银的反应；

(8) 溴和碘的物理性质，它们在水、酒精和汽油里的溶解，碘跟淀粉的作用；※

(9) 卤素间的置换反应；※

(10) 氟化氢侵蚀玻璃。

第八章 氧 族

(总教学19学时，讲授16学时，实验3学时)

1. 本章内容 氧和臭氧的性质；臭氧的制取；放热反应和吸热反应；硫的性质；自然界的硫；硫的用途；硫化氢的性质；氢硫酸；二氧化硫和亚硫酸；三氧化硫；硫酸的性质、用途；硫酸盐；硫酸和硫酸盐的检验法；硫酸的工业制法；氧族元素的通性。

2. 本章说明 在卤素的学习基础上，相继的学习元素的另一自然族——氧族。通过这一族的学习加深对自然族概念的了解，再一次的证明元素的性质是按原子量变化而递变的。也要使学员明确认识到元素的不同自然族之间紧密关联，从而为我们学习元素周期律和周期表准备下基础知识。

在本章里，要重点的学习这一自然族里的两个元素——氧和硫。并通过其性质的相互比较，来认识与掌握这一族元素所具有的通性。在学员已具有氧气的知识基础上，让学员认识另一种也是由氧元素的原子组成的单质——臭氧，正确的理解同素异性体，这一新的概念，以达到对原子——分子论正确理解外和对单质的认识。更重要的讲述硫酸性质和在工业上制硫酸的接触法，这样使学员充分的认识硫酸在基本化学工业最重要的产品之一，无论在工业上、农业上和国防工业上都不可缺少硫酸，因而就决定它在国民经济中具有重要意义。

3. 教师演示与学员实验：

- (1) 臭氧的制取和性质；
- (2) 硫的熔化，弹性硫的制取；
- (3) 硫与金属的化合；
- (4) 硫化氢的制取及性质；
- (5) 用亚硫酸盐跟酸起反应来制取二氧化硫；
- (6) 浓硫酸和稀硫酸的性质——跟水、金属以及某些有机物的反应；※
- (7) 硫酸和硫酸盐跟氯化钡的反应。※

第九章 氮 族

(总教学18学时，讲授15学时，实验3学时)

1. 本章内容 氮的性质；氮的存在；氨的性质；铵盐的性质用途；合成法制氨；化学平衡；氮的氮化物和硝酸；硝酸的性质、工业制法；硝酸盐性质和用途；氮的循环；氮肥；磷；磷的性质、用途；磷的化合物、磷酸、磷酸盐和氮肥；氮族元素的通性。

2. 本章说明 学员通过“卤素”和“氧族”两章学习

后，对元素、族与族之間性質的递变关系有了初步認識。現在为了使學員能够进一步掌握元素性質递变規律并給下章学习周期律和周期表打下基础。为此将“氮族”这一章安排在卤素和“氧族”之后，周期律之前。

通过本章学习，使學員知道应用氮在氧气的生产做空气的冷却剂，使空气更加降低温度，从而提高氧气的产量。氮的盐——氯化铵可作焊錫焊接的焊药。通过本章氮气和磷的学习，使學員能解釋火柴和火药的配制原理，并知道氮肥和磷肥的基本知識。

此外，本章教材还使學員获得工业上制氮和制硝酸的基本知識以及它們的性質，用途。明了化工生产常常使用高温、高压、增加濃度和使用催化剂的原理。

3. 教师演示和学生实验：

- (1) 氮的制取；※
- (2) 氮在水中的溶解；※
- (3) 氮溶液的鹼性反应；※
- (4) 铵鹽的制法、铵鹽受热分解及其鑑別法；
- (5) 硝酸盐制取硝酸；
- (6) 濃硝酸和稀硝酸的性質；
- (7) 硝酸及其盐类的鑑別法。

第十章 門捷列夫周期律和周期表

(总教学 9 学时，授課 9 学时，实验 0 学时)

1. 本章內容 元素分类的最初尝试；門捷列夫周期律；元素周期表；門捷列夫周期律的意義。

2. 本章說明 通过卤素、氧族和氮族三章的学习，學員不仅已初步形成了自然族的基本概念，而且元素周期表里縱行元素性質的递变規律和橫行元素性質的递变規律也有了

初步認識。在这个基础上，我們来讲解周期表的结构和周期表里元素递变的规律，对学员来说都是比较容易了解的。通过本章学习不仅可以使学员自觉地应用周期律去学习和推断以后的碳族和各金属元素族以及它们化合物的性质，并且还作为原子结构和电离学说的学习打下良好基础。

元素周期表是周期律的具体表现形成，反过来说，周期律是元素周期表的基础，所以我们把周期律放在元素周期表之前。

通过本章学习，必须使学员明确地掌握周期、类和族的概念。通过实验和具体事实的讲述使学生认识周期表里各周期、各类和各族内元素性质递变的规律，认识元素的性质跟它们在周期表里的位置的关系，从而使学员更深刻地理解各种元素和它们的化合物，使学员能够通过元素周期表总结以前所学过的知识，并能应用元素周期表解答一些实际问题（象由元素的位置推测单质或化合物的性质）。

通过本章学习，还必须使学员明了周期律的伟大意义：不仅表明了元素的自然分类，而且揭露了元素间相互联系和发展的规律，以培养学员辩证唯物主义世界观。

第十一章 原子结构

（总教学12学时，讲授12学时，实验0学时）

1. 本章内容

原子复杂结构的发现；电子的发现；放射性现象；放射性元素的蜕变。

卢瑟福的原子模型；电子的分层排布。

原子序数和核电荷；原子结构和周期律。

用原子结构学来说明化合物的形成和元素的化合价。

原子核的组成；同位素；元素概念的现代说法。

2. 本章說明 本章是在學員學過“元素周期律”之後講述的。它的講述一方面從本質上解釋了元素周期律引起的為什麼元素的性質會隨著原子量的增加而作周期性遞變的問題。另一方面它的講述又為學習下章電離學說打下基礎，使學員能夠用原子結構的觀點去解釋離子和分子的性質。通過本章講述還使學員對物質有進一步的認識。

本章是由介紹陰極射線和放射性現象的簡單知識開始的，在介紹這些知識時，要使學員認識到電子的發現和什麼是放射性現象以及放射性現象跟化學現象有什麼不同，從而使學員得出原子內部有複雜結構。然後再講述蘆瑟福的原子結構理論和電子分層排布的觀點。在講述這個題目時，不要求學員過多的了解這些質點的發現，原子結構的實驗證明等過深的知識。

在初步掌握了原子結構學說的基礎上，首先要用原子結構的觀點去說明門捷列夫周期律和元素周期表的本質。要說明由於近代的原子結構學說、門捷列夫周期律和元素周期表得到進一步的發展。接着還要用原子結構的觀點去說明分子是如何形成的。講述分子形成時，只著重講述兩種最基本的化學鍵：離子鍵和共價鍵。

在本章最後，還要使學員對原子核的組成有一般的認識，並且在這個基礎上，使學員了解同位素和元素的現代概念，以及同位素在現代科學技術上的重大作用。

第十二章 電離學說

（總教學13學時，講授12學時，實驗1學時）

1. 本章內容 溶質的分子結構和溶液的導電性；離子電解質的電離和原子的性質不同；鹼類、酸類和鹽類的電離；電離度、強電解質和弱電解質；溶液里離子的反應；鹽