

奚 尤 什 金 著

苏 联 中学化学教学法

第 二 分 册

人 民 教 育 出 版 社

苏联中学化学教学法

(第二分册)

奚 尤 什 金 著

王世顯 周 芬 俞凌獅 譯
張幹忱 梁英豪 許印章

人 民 教 育 出 版 社

本書是Д. М. 奚尤什金著‘苏联中学化学教学法’的第二篇，包括苏联七年制学校化学教学法的全部，前後共分十章。除第一章引言外，其餘九章分別对苏联七年制学校化学教科書中各章教材作了極詳尽的分析，从各章的教導任務、講授順序起，到各章個別課題的教學方法止，都有詳細的敘述。章末並附有示範的課時計劃或測驗題方案。本書对我國中学化学教師有極大的帮助和啓發。

*

Д. М. КИРЮШКИН
МЕТОДИКА
ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ
В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
МОСКВА 1952

本書根據俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國教育出版社
一九五二年莫斯科俄文版譯出

*

苏联中学化学教学法
(第二分冊)

(苏联) 奚尤什金 著

王世鼎 周 芬 俞凌卿 譯
張幹忱 梁英豪 許印章

北京市書刊出版業營業許可證出字第2号

人民教育出版社出版

北京景山大街

新華書店發行 北京新華印刷廠印刷

書号：審0238 字數：140千

開本：850×1168 1/32 印張：6 $\frac{1}{4}$

1955年7月第一版

1955年10月第一次印刷

1-8,500冊

定價(5)六角二分

目 錄

第二篇 七年制学校化学教学法

第一章 引言	7
第一節 七年制学校化学課程的內容	7
第二節 化学引導性課程的講授順序	10
第二章 物質, 物質的性質和分子結構	13
第一節 本章的基本任務	13
第二節 引導性談話	13
第三節 物質的性質	16
第四節 純淨物質和混和物	21
第五節 物質的淨製	22
第六節 物質的分子結構	26
第七節 分子的大小	33
‘物質, 物質的結構和變化’ 这一章的簡略的課時計劃	
第三章 化学反应 原子	38
第一節 本章的基本任務和講授順序	38
第二節 分解反应	39
第三節 原子	41
第四節 向学生介紹 M · B · 羅蒙諾索夫的生平和事業	43
第五節 化合反应	45
第六節 置換反应	47
第七節 原子量	49
第八節 化学元素	52
第九節 化学用語	55
‘化学反应 原子’ 这一章的簡略的課時計劃	
第四章 氧 空氣	62
第一節 本章的教学任務	62
第二節 本章的講授順序	63

第三節 氧氣的性質	64
第四節 自然界裏的氧	68
第五節 氧氣的製法	69
第六節 氧氣的用途	71
第七節 空氣	71
‘氧 空氣’ 這一章的簡略的課時計劃	
第五章 氫	77
第一節 本章的教學任務	77
第二節 氫氣的性質	77
第三節 自然界裏的氫	81
第四節 氫氣的製法	82
第五節 氫氣的用途	86
‘氫’ 這一章的簡略的課時計劃	
第六章 基本化學定律	91
第一節 教學任務	91
第二節 物質重量不減定律	93
第三節 引導性談話	95
第四節 在課堂教學裏證明物質重量不減定律的實驗	96
第五節 介紹卓越的科學家的工作	99
第六節 物質重量不減定律的意義	101
第七節 定組成定律	103
第八節 學生對學習定組成定律的準備	104
第九節 水的組成	106
第十節 定組成定律的推導	108
第十一節 根據化學式的計算	109
第十二節 化學反應方程式	113
第十三節 化合價	115
第十四節 化合價的知識的應用	119
示範的測驗作業題	
第七章 水和溶液	121
第一節 本章教學的教學任務	121

第二節	本章的講授順序	122
第三節	水的性質	123
第四節	在常溫時水跟金屬的作用	125
第五節	水跟各種物質的化合反應	128
第六節	溶液	131
第七節	自然界裏的水和水對人類的功用	135
‘水和溶液’這一章的簡略的課時計劃		
第八章	最重要的幾種酸、鹼、氧化物和鹽	142
第一節	本章教學的教導任務	142
第二節	本章的教材範圍和講授順序	142
第三節	本章講授順序的研究	143
第四節	酸類	145
第五節	鹽酸	148
第六節	硫酸	153
第七節	硝酸	156
第八節	其他的酸類	157
第九節	鹼	158
第十節	不溶性的鹼	159
第十一節	鹼性氧化物和酸性氧化物	161
第十二節	鹽類 礦物肥料	162
第十三節	金屬和非金屬	164
第十四節	結語	165
第九章	碳 燃燒	167
第一節	本章教學的教導任務和本章的內容	167
第二節	碳	168
第三節	碳跟氫和碳跟氧的化合物	170
第四節	自然界裏的碳	173
第五節	燃燒的概念	173
第六節	燃燒的條件	176
第七節	木材的乾餾	177
第八節	火焰	179

第九節	發生爐煤氣	181
第十節	幾種最重要的燃料和它們的完全燃燒	182
'碳 燃燒' 這一章的簡略的課時計劃		
第十章	鐵和其他金屬	187
第一節	本章的意義和任務	187
第二節	鐵的性質	188
第三節	合金	190
第四節	自然界裏的鐵	190
第五節	從礦石冶鐵	191
第六節	金屬的銹蝕	194
第七節	銅和鋁	195
第八節	結語	195
'鐵和其他金屬' 這一章的簡略的課時計劃		

第二篇 七年制学校化学教学法

第一章 引言

第一節 七年制学校化学課程的內容

中学化学課程內容的基本要求已經在本書第一篇(第一章)研究過了。關於七年級教学大綱裏每一課題內容的詳細而有根據的指示,將在下而分析這些課題的教学法時再行提出。

在這裏只須研究對七年級化学課程內容的一些要求,而這些要求是根據作為一門引導性課程的特點為出發點的。七年級化学課程的特點在於它的開始就是中学化学課程的開始,同時對多數七年級的学生說來,化学教育只局限於對這門功課本身的研究。

由此我們可以推斷出,在七年制学校裏,對化学課程的特殊要求是:

(1) 它應該包括使學生能在八到十年級順利地學習化学所必需的基本知識;

(2) 它應該是適合於七年制普通教育学校總任務的化学教育的完整的一環;

(3) 在課程中不僅應該考慮到中学普通教育的任務,而且要為學生可能參加實際活動作好某些準備。

關於一門引導性課程的內容、教材的範圍和它的敘述的理論水平等問題的解決,決定於對上面所指出的要求的理解 and 對七年級學生掌握這門課程的可能性的估計。

有些教師對這些可能性估計不足,而使化学課程簡單化,一味

地降低課程的理論水平。這些教師認為，七年級化學教學的基本任務就是以具體物質的知識來豐富學生。按照他們的意見，引導性課程應該是一門具有簡單任務的敘述性的課程——主要是使學生認識一些具有實用意義的事實。而對這些事實的理論上的了解，按他們的意見，應該是屬於高年級的任務。這種結果自然地就牽涉到學科的思想內容，而使這門科目的科學價值毫無根據地就大大地降低了。

但是也有少數教師過高地估計了學生的能力，企圖根據電子理論來講述七年級化學課程中的某些章節（關於化合價、氧化—還原反應的概念以及過早地介紹週期表等等。）

在我們看來，在教育科學院教學法研究所和莫斯科市的教師進修學院的實驗工作中，一些優秀化學教師的實驗結果，對七年級化學課程講授的理論水平及其內容問題的解決是正確的。這些實驗使我們有理由認為在化學的引導性課程中講解原子—分子學說是必需的，而且是有充分理論根據的。這個意見已經反映在1949年頒佈的化學教學大綱中。

Д. М. 奚尤什金^①所著的七年級化學教科書也建立在這同樣的基礎上。

在化學引導性課程中，經常地和系統地引用原子—分子學說，能夠幫助學生更加正確地形成基本化學概念。

為了使學生自覺地掌握關於物質結構的初步理論，必須使他們先掌握某些基本化學概念和認識某些基本化學定律。為此，相應的物質和化學反應的知識也是必需的。七年級化學課程的內容應該包括形成基本化學概念、推斷定律、論證學說所必需的全部教學理論上的材料，並應包括中學生應該學習的大量事實。

怎樣表現出化學和實際生活的聯繫，做些什麼和怎樣來做才

可以使學生對參加實際活動作好某種程度的準備，這些對確定化學引導性課程的內容都是非常重要的。正像上面所指出的，為了形成化學基本概念，推斷出定律和理論的原理，必須研究某些具體物質和化學反應。在選擇這種教材時，還應照顧到綜合技術教育的任務以及教學跟實際生活相聯繫的要求。

例如，在學習酸類時，可以用具有重大實用價值的硫酸、鹽酸、硝酸作為例子。按照同樣的理由，應該偏重於研究在日常生活裏被廣泛應用的（如氯化鈉）、作為礦物肥料的（如鉀硝石、磷酸鹽）和應用於工業上的那些鹽類。

但是，決不要認為研究具有巨大國民經濟意義的物質和化學反應僅僅是形成基本化學概念和理論概括結論的教學上的一種方法。這樣來看科學和實際生活的聯繫是片面的。

為了說明一門科學是經驗的概括和實際活動的指南，就必須研究化學怎樣參加解決某些極關重要的問題的一些實例，同時指出，化學本身又怎樣由此而向前推進。

所以，在七年級化學課程裏要研究如燃燒、鑄鐵的冶煉等這些非常重要的過程。對這些問題的研究不僅因為它可以形成化學概念，而且因為這些問題本身也是很重要的。

在確定化學課程的內容時，還必須考慮到化學教學的一般教導任務——思想政治教育、思維的發展等等。因此，化學引導性課程不論怎樣地簡短和淺易，它的內容仍應該給學生這樣一個正確的概念：化學是理論和實際相結合的一門科學。

所以在化學引導性課程裏應該有下列各方面的知識：關於一般科學的成就和祖國科學的成績，特別是化學生產上的成績；關於

① 由於在以後敘述七年級化學教學法時常要引用本書，所以以後我們簡稱它為‘教科書’而不再寫出作者的姓名。

我們國家的天然富源和現代對這些天然富源的利用以及在最近的將來對它的利用的展望；關於我們的科學家在科學上的功績；關於實現科學成就的勞動英雄和平凡的人們。

自然地會發生這樣的問題，應該使學生掌握的那些知識範圍的界限在什麼地方呢？

這個範圍已經在國家制定的教學大綱和確定的教科書裏規定了。但是教師在這件事情上的作用是很大的。許多情況都依賴於他們對基本任務和課程結構的原則的了解：課程是易是難，是饒有興趣的還是枯燥無味的等等。

第二節 化學引導性課程的講授順序

學科的講授順序決定於那門科學的邏輯性和它的發展順序，同時也決定於教學理論的原理和法則。

因為原子—分子學說是化學引導性課程的主要的基礎，所以教材的安排應該促使這個理論邏輯地、循序漸進地擴展，同時要使學生能夠自覺地掌握它。

因此應該把學習物質和化學反應這些知識的地位和時間確定下來，這些知識是推斷定律和論證原子—分子學說所必需的。

在七年級裏，化學課程的研究順序在很大的程度上依賴於解決下列兩個問題：(1) 原子—分子學說應該在什麼時候開始學習和(2) 怎樣學習原子—分子學說？

在最近十年內，許多教師已經意識到，同時許多學校的經驗也已經證明了，早一些開始講授這個學說是合適的。

因為推論分子理論的基本原理並不需要化學知識，而僅僅需要關於物質的初步概念就足夠了，所以可以從第三或第四堂課開

始介紹物質由分子構成的這種概念。

七年級化學課程的第一個課題是：‘物質及其性質、分子結構’。在這個課題裏，是要在分子的初步概念的基礎上來形成純淨物質和混和物的概念；研究物質的某些物理性質，也就是物質的非常重要的物理常數（熔點、沸點等）。隨後應該研究化學現象，同時在‘化學反應、原子’這個課題裏來研究原子學說。

但是現在發生了這樣一些問題：哪樣應該先學，原子學說呢還是基本化學定律呢？而且，應該在什麼時候使學生認識化學用語（化學符號、化學式、化學方程式）呢？

‘歷史主義觀點’的擁護者們認為，要闡明原子學說必須以研究物質重量不減定律和定組成定律為前提。他們提出了下面的理由作為對這種建議的有利的論據：學生只有在研究了定組成定律以後，才能形成關於原子以及在化學反應中原子的重量不變等概念。

但是，如果要更有基礎地來研究這些定律，就必須先研究氧、氫、水和化學反應的幾種主要類型。因此，原子—分子學說至少要推遲到學年的中期才能開始學習。

直到1949年為止，所頒佈的化學教學大綱都對化學課程的結構作了這樣的建議。但是蘇聯學校經過多年的經驗，摒棄了在七年級裏這種講述基本化學定律和原子—分子學說的方法。

在教科書裏，對這個問題作了另一種解答：原子—分子學說不在單獨的一章內說明，而是通過大部分的課程來說明的。在課程開始時，它被作為一種假說提出，然後這種假說再被事實所証實。隨着對化學的研究，學生逐漸加深着自己的理論知識。因此，他們根據經驗，能確信這個理論的指導作用，並認識理論和實際的聯繫。

在研究化合反應和分解反應的基礎上來初步認識原子學說的

時候，就假定了在化學反應中原子的重量不變而且原子也不能毀滅。以後，在這個基礎上，好像結論一樣，推論出物質重量不減定律。證明這個定律的正確性，同時也證明了上面所指出的，在化學反應時關於原子重量不變的原子學說的原理的正確性。

在這個例子中，學生也可以看到理論在科學工作中的指導作用，並且可以看到怎樣用實踐來檢驗理論。

為了使學生對自覺地掌握基本化學定律作好準備，必須研究氧和氫。因此，研究基本化學定律的位置就被確定，就是應該在研究氧和氫以後。

關於化合價的學說，也是原子—分子學說中的一部分，它跟重量之比不變以及定組成定律都是有聯系的。後者被認為是由於原子僅能跟一定量的另一種元素的原子相結合的結果。因此，在研究定組成定律以後，應該使學生認識化合價的概念。

然後，適當地向學生介紹寫化學方程式的方法以及根據化學式和化學方程式的計算的方法。但在七年級裏過分重視化學計算是不適宜的。

學生掌握了原子—分子學說和基本化學定律的知識以後，運用着化學用語，就有可能比較深入地來研究水的性質和理解水在自然界所起的作用以及它在日常生活和各生產部門中的價值，更好地了解溶解過程是一種物理—化學現象。在研究水的化學性質時，學生得到了鹼類的初步知識，這是有助於下一章——酸、鹼和鹽的研究的。

在研究跟工業和日常生活有關的重要的酸、鹼、氧化物和鹽的基礎上，形成了無機物的主要類別的概念。這些無機物主要類別的性質的知識，可以使學生更好地掌握化學引導性課程以後各章的內容。

在‘碳和燃燒’這一個課題裏，應該對燃燒的過程給以極大的注意。在碳的化合物裏，主要是研究碳酸氣。

在最後‘金屬’這一個課題裏，包括鐵、銅、鋁的研究。在這三種金屬中，關於鐵的研究比銅和鋁來得詳細。應該注意到，在七年級裏只要非常簡要地研究鼓風爐的煉鐵過程，煉鋼的方法完全沒有學習的必要。

第二章 物質，物質的性質和分子結構

第一節 本章的基本任務

在化學課程任何一章的教學過程中，教師同時要解決一些教導任務。但在每一章中，可能而且必須選出適合這一章的特殊而又重要的任務，這些任務教師應該隨時特別注意。

化學課程第一個課題的主要教學任務是開始形成以下的一些基本概念：物質、物理現象和化學現象、物理性質和化學性質、純淨物質和混合物、物質的不連續的結構、分子是物質的最小質點。

在研究這一章以前，應該先進行一次簡短的引導性談話，這種談話的目的是要使初學化學的學生知道，在化學實驗室裏的正確的行動，以及在家裏應該怎樣有系統地準備功課。同時，在這個談話課裏，還對化學給出初步定義並指出化學在其他自然科學中所佔的地位。

第二節 引導性談話

解決下面所提出來的問題，對化學教學，尤其是对初學化學的

學生，是有重要意義的：怎樣更好地引導學生進入一門對他們說來是新的學科的學習工作？怎樣引起他們對化學發生健康而穩定的興趣？怎樣開始奠定學生對這一學科的認真的態度？應該考慮到，大多數學生是帶了極有興趣的和興奮的心情來上第一堂化學課的。化學實驗室的环境、新的教師和新的學科——所有這些都是提高學生的情緒和引起學生的注意力的原因。

所以，對任何化學教師，特別是對剛開始教課的教師說來，講授內容豐富和富有興趣的第一堂課是很重要的。在開始化學教學的第一堂課裏，即使很小的失敗，也可能使教師以後的教學工作發生很大的困難。但是，反過來，內容豐富和組織得很好的課，卻能鞏固和發展學生對化學的興趣。

因此，教師對化學的第一堂課的準備應該特別仔細。

在第一堂課上，教師應該使全班學生認識在學校化學實驗室裏的正確行動。這些重要的指示不應該變成長時間的枯燥無味的教訓和訓嚇。但是，學生應該了解，他們要致力於一件認真的事，為此他們不但要利用書籍，而且還要利用化學實驗室的設備。因而不應該把儀器和所有的教具認為是娛樂的手段，而應該認為是一種勞動的工具。在演示實驗時、在使學生認識物質的樣品時、在準備和進行實驗室作業時，都應該適當地說明儀器、器皿和試劑的使用方法。

初學化學的學生自然想知道：化學是什麼？怎樣來學習它？

有些教師為了儘可能透徹地回答這些問題和引起聽課學生的興趣，他們盡力把大量動人的實驗充滿在第一堂課裏，而這些實驗往往是和課程內容沒有直接關係的。但是，這些只能引起表面印象的引人入勝的實驗，跟解決任何教學上的問題都沒有關聯，也沒有足夠的教育價值，在某些場合下，可能反而帶來了危害。在這種

情況下，學生由於不了解教師所演示的實驗的化學現象的本質，因而把實驗認作是教師用來引起自己的興趣的特別‘戲法’。為了避免學生對化學實驗的效用發生這樣不正確的看法，教師必須在第一堂課上只局限於演示那些能被學生充分理解的以及適合於課堂教學目的的實驗。

在上第一堂課時，教師們有時所犯的第二種錯誤是，在課堂上進行了很長時間的關於化學的意義以及它在工業上、農業上和其他方面的作用的談話。這樣的談話，縱然有很豐富的內容，也不能得到適當的教育效果，因為對化學還沒有認識的學生，不能理解在什麼基礎上化學在各個國民經濟部門裏被採用，為什麼化學在現代人類的實際生活中具有這樣重大的意義。

在第一堂化學課上，還必須充分地告訴學生，化學屬於自然科學。它跟其他自然科學不同的地方，學生只有在認識了物質和化學反應以後才能了解。而且必須記住，這些概念（物質和化學反應）是相互聯系的，它們的內容是通過全部化學課程逐步地形成和充實起來的。

關於物質的概念可以通過兩種方法得到：演繹法——從比較普遍的物質（哲）概念出發，或歸納法——從物體的概念出發。對七年級學生說來，第二種方法是比較容易接受的，因為這種方法更適合於普通教育的知識修養，也更適合於這種教育程度的學生的認識能力。

學生在六年級學習物理課程時，已經形成了物體的概念。根據這一點，化學教師可以利用‘物體’這個名詞。為了使學生獲得關於物質的概念，教師應該比較一些形狀不同而由同一種物質組成的物品，例如，一些不同形狀的玻璃物品（燒瓶、試管、燒杯等），同時使學生注意到，這些不同的物品是由同一種物質玻璃——組

成的。同樣也可以比較鐵的製品，並且指出，它們也都是由同一種物質——鐵組成的。從這些比較中，學生應該領會到，關於物質的概念和物品形狀的觀念是沒有聯系的。

然後再比較水、水蒸氣、冰和雪，教師應該指出，物質的概念和物態的觀念也是沒有聯系的。

利用這種方法，學生對了解教科書裏所表述的物質的定義就有了準備。

為了檢查和鞏固學生所得到的關於物質的知識，應該讓他們舉出一些物質和物體的名稱。

掌握了關於物質的初步概念以後，學生就能夠了解化學現象和物理現象的基本區別。應該引用物體的位移、形狀的改變、狀態的改變、熱和光的放射作為物理現象的例子。

化學現象的例子可以舉出：銅的氧化、鎂的燃燒、蠟燭的燃燒、無色溶液混和在在一起時析出有色的沉澱等等。這時，使學生首先注意到，在化學現象中，一種物質轉變成為另一種物質。至於化學反應的其他特徵和標誌，在更詳細地研究這些現象以前先不要提出。

這些轉變也可以叫做化學反應，然後給出化學的定義，就是：化學是關於物質及其轉變的一門科學。

第三節 物質的性質

學生知道了化學研究的是什麼以後，自然要發生這樣的問題：怎樣來研究物質呢？

教師對這個問題的答覆可以暫且局限於如下的解釋：研究物質，這意味着認識它的性質，也就是認識它跟其他物質有些什麼相