

奚 尤 什 金 著

苏 联 中学化学教学法

第 三 分 册

人 民 教 育 出 版 社

苏联中学化学教学法

(第三分册)

奚 尤 什 金 著

周 芬 程名榮 馬維驥 譯
許國培 王世顯 許印章

人 民 教 育 出 版 社

本書根據蘇聯 Д. И. 奚尤什金著‘中學化學教學’中第三篇‘中學無機化學教學法’譯出。全書共分十二章。各章分別對蘇聯 8—10 年級化學課程裏無機化學部分作了極詳盡的分析，包括各個課題的教導任務、教材範圍、講授順序、教學方法和時間支配等等，同時對個別課題的講授還介紹了好些新穎的演示實驗。雖然有些教材的講授在深度和廣度方面跟我國化學教學大綱規定的範圍略有出入，但對我國高中化學教師說來還是有極大的幫助和啓發的。

*

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部教育出版社
一九五二年莫斯科俄文版譯出

*

蘇聯中學化學教學法

(第三分冊)

[蘇聯] 奚尤什金著

周芬 程名榮 馬維讓 譯

許國培 王世顯 許印章

北京市書刊出版業營業許可証出字第2號

人民教育出版社出版

北京景山街

新華書店發行 北京市印刷一廠印刷

書號：參0255 字數：157千

開本：850×1168 1/32 印張：6 $\frac{7}{8}$

1955年8月第一版

1955年11月第一次印刷

1—7,000冊

定價(5)六角八分

目 錄

第三篇 中学無机化学教学法

第一章	八年級化学課程的引言部分	9
第一節	对八年級化学教学的總的意見	9
第二節	七年級教学大綱裏个别課題的複習	11
第二章	鹵素	14
第一節	本章的教導任务	14
第二節	教材的範圍和它的講授順序	15
第三節	氯气的性質	17
第四節	在自然界裏的氯 氯气的製法和用途	26
第五節	氯化氫和鹽酸	29
第六節	氯的含氧化合物	35
第七節	溴	36
第八節	碘 氟 鹵素的通性	41
第三章	氧族元素	43
第一節	教導任务	43
第二節	氧和臭氧	44
第三節	过氧化氫	45
第四節	硫的性質	46
第五節	自然界裏的硫 硫的製法和用途	51
第六節	硫化氫和硫化物	54
第七節	二氧化硫	59
第八節	亞硫酸和亞硫酸鹽	64

第九節	硫酐和硫酸	66
第十節	硫在自然界裏的循环	78
第十一節	氧族元素的通性	78
第四章	Д.И.門捷列夫元素週期表	81
第一節	本章在中学化学課程裏的意义	81
第二節	應該在什麼時候學習週期表	82
第三節	学生对推導週期律应有的知識準備	83
第四節	週期律的推導	85
第五節	週期表	88
第六節	週期律的發現史和週期表的創造史	90
第七節	Д.И.門捷列夫的簡略傳記	92
第八節	週期表的意义	99
第五章	原子結構	101
第一節	本章在化学課程裏的意义	101
第二節	本章的教材範圍和講授順序	102
第三節	放射性現象	104
第四節	原子結構的複雜性	105
第五節	化学鍵和化合價	108
第六節	用电子学說解釋化学反应	110
第七節	放射性的轉變和原子核的組成	111
第八節	从电子学說的觀點看週期表	113
第六章	电离学說	115
第一節	本章在化学課程裏的意义, 它的內容和講授順序	115
第二節	电解質在水溶液裏的离解	119
第三節	离子的性質	122
第四節	用离子学說解釋化学反应	123
第五節	电解	127

第七章	氮族元素	129
第一節	本章的教学任务、教材範圍和講授順序	129
第二節	氮气	130
第三節	氨	132
第四節	銨鹽	134
第五節	氨在自然界裏的存在 氨的製法和用途	136
第六節	氮的氧化物	137
第七節	硝酸	138
第八節	硝酸鹽	140
第九節	硝酸的製法	142
第十節	氮在自然界裏的循环	143
第十一節	磷	144
第十二節	自然界裏的磷 磷的製法和用途	145
第十三節	磷的化合物	146
第十四節	氮族元素的通性	148

第八章	碳和硅	149
第一節	本章的基本教学任务	149
第二節	本章的教材範圍和講授順序	150
第三節	碳的性質	150
第四節	碳的氧化物	151
第五節	酸和鹼的强度	153
第六節	鹽的水解	156
第七節	碳酸鹽	159
第八節	碳在自然界裏的循环	161
第九節	硅	161
第十節	硅的化合物	162
第十一節	膠体	165

第十二節	膠體体系的性質	166
第十三節	膠體的製法和用途	168
第十四節	碳族元素的通性	169
第九章	金屬的通性	170
第一節	本章的基本任務	170
第二節	金屬的物理性質	171
第三節	金屬的化學性質	171
第四節	金屬在自然界裏的存在和它的製取方法	172
第五節	合金	173
第六節	金屬的銹蝕	175
第七節	金屬在液體介質裏的銹蝕	176
第八節	氧氣在金屬銹蝕過程中的作用	181
第九節	防止銹蝕的方法	184
第十章	鹼金屬和鹼土金屬	187
第一節	本章的基本教學任務和本章的內容	187
第二節	鈉和鉀的通性	188
第三節	鹼金屬的性質	189
第四節	自然界裏的鹼金屬 鹼金屬的用途和製法	190
第五節	鹼金屬的化合物	191
第六節	鹼土金屬的性質	194
第七節	鎂或鈣的化合物	195
第十一章	鋁	198
第一節	對‘鋁’這一章的教學的總的意見	198
第二節	鋁的性質	198
第三節	鋁的化合物	200
第四節	自然界裏的鋁 鋁的製法和用途	201
第十二章	鐵	204

第一節	本章的意義、內容和講授順序	204
第二節	鐵的性質	205
第三節	鐵的化合物	206
第四節	自然界裏的鐵	207
第五節	鑄鐵的冶煉	208
第六節	鋼的冶煉	210
第七節	黑色冶金業的基本問題	215
第八節	鐵的用途	216

第三篇 中学無机化学教学法

第一章 八年級化学課程的引言部分

第一節 对八年級化学教学的總的意見

在八年級開始了中学的系統化学課程，它的主要的教導任务已在國家制定的化学教学大綱的說明部分裏清楚地指出了。

从这些任务出發，在八年級裏應該解決下列各點：

研究兩個元素族，目的是为了使学生对自覺地掌握門捷列夫的週期律和週期表作好準備。

介紹苏联在基本化学工業上的成就，利用那些例子來顯示科学的發展跟主要的工農業部門的發展的關係。

培养学生独立地利用教科書和教学大綱上規定的最簡單的化学實驗的技能。

为了順利地掌握中学的系統化学課程，学生應該清楚地了解在七年級的化学引導性課程裏所講授的原理，首先是为研究元素的最重要的性質以及確定它們在週期表裏的位置所必需的那些原理。

也許可以这样說，学生在七年級化学課程裏很好地掌握了的那些知識，已足夠使他們來着手研究元素族了。

但是國家制定的教学大綱規定，在八年級學年的開始，要複習引導性課程。所以要这样做的原因是由於，在大多數場合下，進入八年級的学生是从不同的學校來的。雖然我們國家的所有的學校都是根据同一教学大綱和同样的教科書來進行教学的，可是由不同的學校畢業出來的学生的知識質量畢竟不是常常一致的。

在这个時期的化学教学裏，要求教師特別注意和周密考慮自

己的工作。必須堅決指責某些中學教師企圖忽視學生在七年級裏所得到的化學知識，把學生當做從來沒有學過化學那樣來開始講授化學。有些教師的經驗是值得注意和贊許的，他們努力儘可能迅速地查明那些從其他學校進入八年級的學生的知識質量，而在這個基礎上採用最合理的方式來進行複習。

複習引導性課程的教學法是一個重要的教學法問題。這個問題如果簡單化地來解決，就會使這個複習縮減到像在七年級裏學習化學時同樣的順序和在同樣的理論基礎上來進行。這樣的結果必然使學生對這一科目失去興趣，他們就會粗枝大葉地來準備功課。

如果複習聯系着深入的知識來進行，並用新的觀點來研究已經學過的教材，那就會出現另外一種情形。如果複習能鼓動學生走向獨立的創造性的勞動，這種複習就能得到巨大的教育意義。

根據這樣的理由，對引導性課程應該給以某些補充，例如在複習原子—分子學說時補充克原子和克分子的概念，和在複習‘氧化物、酸、鹼、鹽’時補充酸式鹽和兩性氧化物等概念。但是這些補充的教材不應該過多，以免使八年級課程的引導性部分負擔過重，同時也不要使學生的注意力從教學大綱上規定的這個年級要學習的主要問題上轉移開去。

為了加強複習時學生獨立工作的意義，課堂教學的結構和學生的家庭作業都應該有重大的改變。上課時的大部分時間應該讓學生作答，同時檢查他們完成家庭作業的情況。教師只應該在一課的最後總結一下學生說過的東西，糾正學生所犯的錯誤，補充和改正定義、定律、理論原理的措詞。

家庭作業應該包括兩個部分：按照教科書複習課堂上已經講過的教材和獨立地按照教科書研究在下一課應該複習的教材。為

了給學生以適當的方向告訴他們應該怎樣按照教科書來進行獨立作業，教師應該指出，哪些基本問題是學生應該作為家庭作業來解決的。例如，如果在這一課上結束了氧化物的複習，那麼家庭作業應該包括複習氧化物這一節，同時研究下一節鹼的性質。

用這樣的方法先開始在家裏按照教科書複習這節或那節，然後在課堂上根據同學的答案來複習，這在八年級課程的開始是完全可能而且是完全適宜的，因為這時學生獨立工作的能力已經加強起來了。

在學習這一部分課程時，解答習題和完成練習應該佔有很大的地位。這些練習的性質主要決定於這個學年進入這個學校的八年級學生對引導性課程裏這章或那章掌握的程度。

第二節 七年級教學大綱裏個別課題的複習

在複習‘物質，它的性質，分子結構’這一章時，使學生回憶起分子學說的基本原理以及它的正確性的論證，概括地確定物質、純淨物質、混和物、分子量等的概念是非常重要的。可以引入克分子的概念作為對七年級已經學過的教材的補充。

這時應該藉演示水、食鹽、糖、酒精等等的克分子來給學生以關於不同物質的克分子數量的形象化的觀念。

應該告訴學生，任何物質的克分子是這種物質 6.02×10^{23} 個分子的重量。由此可使學生比較容易掌握‘分子’和‘克分子’這兩個概念的區別。

在複習‘化學反應，原子，化學用語’這一章時，應該確定關於原子、原子量等概念，同時用原子—分子學說的觀點來研究化合、分解、置換這三類化學反應。這時沒有必要去重複在七年級裏已經進行過的全部實驗。只要引證它們或者演示其中幾個就足夠了。

同样也不應該花很多時間去說明化学符号、化学式、方程式等所表示的是什麼。所有这些学生應該知道的。只要用相当的練習來檢查和鞏固他們的知識就行了。‘基本化学定律’这一章的複習也應該是簡短的，只要查明学生对定律的理解情况，他們表述的定律的精確性以及是否会用原子—分子学說的觀點來研究它們。

‘氧化物、酸、鹼和鹽’这一章的複習應該是最認真的。因为八年級的学生已經知道屬於不同種類各种物質的最重要的性質和成分，所以有可能在更嚴密的系統下按照这样的次序：金屬、非金屬、氧化物、鹼、酸、鹽，从成分比較簡單的物質轉到比較複雜的物質來進行複習。

当重複觀察金屬的性質時，應該不僅注意到它的物理性質，而且要注意到它的化学性質：金屬对氧气的作用、金屬氧化物和金屬氧化物的水化物的性質、跟酸的作用、跟水的作用、鹼和鹽的分子裏含有金屬原子。

就在这裏使学生預先認識一下金屬活動性順序是適當的。然後應該評述非金屬元素。

对氧化物的重複研究也應該是十分完善的，而且應該集中在一个地方來進行，不要像七年級化学課程那样把它分散在不同的章節裏。

学生在七年級時已經知道氧化物的成分和名称，現在可以補充講授哪种是氧化亞物和哪种是氧化物；而且應該預先說明，这种命名法是有許多附加条件的，也有許多是按傳統習慣的。例如，在兩種氧化碳裏，低價的氧化碳就不叫做氧化亞碳而叫做一氧化碳。

在複習氧化物的化学性質時，必須首先研究它跟酸或鹼的作用，还要研究鹼性氧化物跟酸的化合反应，然後再研究某些鹼性氧化物和酸性氧化物的水化作用。在学生已經知道的‘鹼性氧化

物’、‘酸性氧化物’和‘中性氧化物’等名称外，可以引入‘兩性氧化物’的概念作为補充。

講到氧化物的一般製法，特別是化合物的分解方法時，必須告訴學生，鹼以及含氧的酸和鹽在分解時都能製得氧化物。

在七年級裏研究鹼的方法可以說是从特殊到一般的方法，也就是从觀察到概括的方法。对八年級所提出來的複習方案規定用相反的方法——从一般到特殊的方法，也就是从成分到定义和从成分到通性的研究。所以鹼的化学性質的研究必須从可溶性的和不溶性的鹼的共同性質開始。像跟酸和酸性氧化物的作用就屬於這類性質。然後應該複習只有碱溶液所具有的性質——对指示剂的作用、对織物的作用；其次再研究那些主要是不可溶性鹼所特有的性質——在灼熱時分解成水和鹼性氧化物。

碱溶液和鹽溶液的相互作用最好分出放在單獨的一段裏，在这一段裏應該研究複分解反应。順便告訴學生，要他們注意到，在这些反应裏，酸根和氫氧根是作为一个整体來参加反应的。

在複習‘酸’这个課題時，建議採取在複習鹼時所採用的同样的順序。

特別注意到那些比較共同的和可以作为酸類特徵的化学性質，例如：跟鹼的作用、跟鹼性氧化物的作用、跟金屬的作用以及对指示剂的作用。

必須承認在這時向學生介紹含氧酸的結構式是为時过早的，因为学生还不能了解處於鹼和酸分子裏氫和氧之間的化学鍵的區別。

建議使學生認識酸式鹽作为他們在七年級已經知道的有關鹽類的知識的補充。

为了說明鹽類的化学特性，應該研究發生於溶液裏的兩類反

应：置換和複分解。在書寫置換反应的方程式時，應該利用金屬活動性順序。

研究複分解反应是相当複雜的。這時必須向學生介紹可逆的和不可逆的反应（發生在溶液裏的），用原子—分子學說的觀點來研究它們，同時說明這些反应成为不可逆性的条件。

在結論裏應該提到，元素、它們的氧化物、氧化物的水化物和鹽相互間的衍生關係。

八年級課程的全部引言部分花費 12—14 課時就足够了，其中複習‘氧化物、鹼、酸和鹽’這一章可用 8—10 課時。

建議進行書面測驗來結束本章。

第二章 鹵素

第一節 本章的教導任务

因为‘鹵素’这一章是中学系統化学課程的開始，这种課程包括 Д. И. 門捷列夫元素週期表內各類化学元素的特性，所以这一章教学的主要教導任务之一，是用能够保證學生对化学元素自然分類得到正確概念的知識來武裝他們。

在研究鹵素時，還應該使學生对掌握电子學說作好準備。

第二个教導任务是使學生認識化学在工業發展中、在保衛人類健康的事業中、在捍衛國家抵抗外來的軍事襲擊中所起的作用。

掌握新教材應該跟複習舊教材相联系，目的是为了藉着丰富它的內容來進一步形成基本化学概念。屬於這類的概念有：元素和單質、酸、鹽、非金屬、氧化物、氧化—还原反应、燃燒过程。

在研究鹵素的过程中，學生應該得到使用濃酸（鹽酸和硫酸）

的技能，也應該得到試驗少量氯氣、溴和碘的技能。

第二節 教材的範圍和它的講授順序

按照上述學習本章所要完成的任務，並考慮到所分配到的講授本章的時間，教材必須加以精選。

為了作出簡要的評定，使學生能了解鹵素是化學元素自然族類之一，就必須使學生知道：游離狀態的鹵素的物理性質，化學性質（也就是它們跟金屬和跟氫氣的相互作用，以及它們對氧氣的關係），鹵化氫和某些鹼金屬的鹵化物的性質，某些氧化物和氧化物的水化物的組成和性質，以及鹵素在含氫和含氧化合物裏的化合價。這時鹵素如果按照它們的原子量遞加的順序排列，它們的性質的變化的規律性就應該加以闡明。

為了用鹵素的化學為例來說明科學和生活相互間的關係，所以應該使學生認識氯氣和鹽酸的製法的科學原理。以這些生產的發生和發展為例，學生應該理解，科學的發展有賴於生活的需要，而科學的價值就在於解決生活上的重要問題。

在向學生介紹鹽酸的工業製法時，必須注意到某些為大多數化學生產所共同具有的原則：技術操作的連續性、生產的機械化、使用逆流法用水來吸收氣體等。

還必須指出，為了消除對車間工人生產條件有害的許多措施，以及化學知識對化學工廠內管理機器和設備的工人的意義。

為了使學生得到使用鹽酸、硫酸和游離態鹵素的某些技能，應該組織相應的實驗作業。

對鹵素的研究可以平行地進行，也可以依次進行。在第一種場合下，可以先研究全部鹵素的物理性質，然後研究全部鹵素的化學性質以及它們的製取方法等等。在第二種場合下，開始可以先

比較詳細地研究一種鹵素（性質、在自然界裏的存在、製法和用途）。然後按照同樣的順序研究第二種鹵素，以下依此類推。

第二種方法有着某些優點：只要較詳細地研究這族元素裏的一個代表，其餘幾種的研究可以藉它們跟已經研究過的一種作比較來進行，因此研究後面的幾種元素可以進行得快些，同時還系統地複習了已經得到的知識，這是很重要的。用這種方法既可使學生得到比較鞏固的知識，也可以使學生對鹵素是相似元素的自然族得到比較明確的觀念。

研究鹵素應該從氯開始，因為這個元素無論在游離態或在化合態都有極為實用的價值。

根據已經在‘氧’和‘氫’兩章裏講過的同樣的教學法上的見解，建議按照以下的順序來研究氯：元素在游離狀態時的性質、它

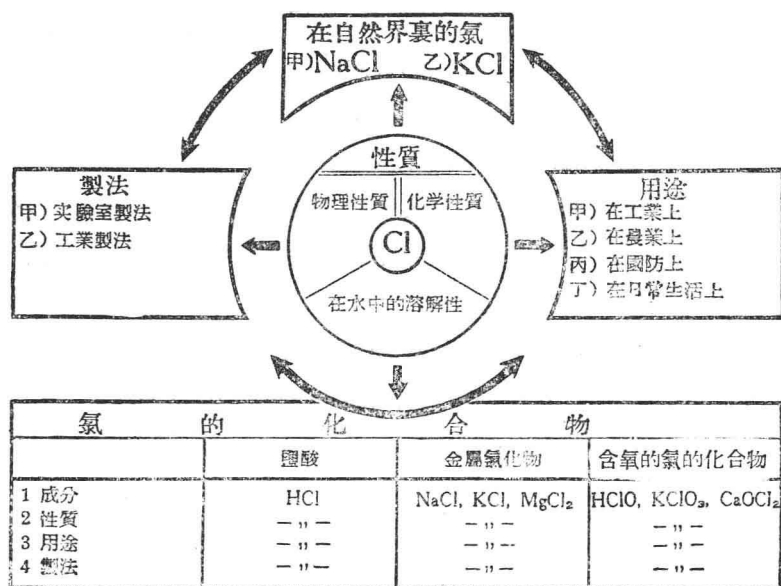


圖 47 研究氯的圖解