



普通化学教学法 指导书与测验题

Н. Л. 格琳卡 М. К. 斯特鲁加兹基著

高等教育出版社

高等学校教学用书



普通化学教学法 指导书与测验题

Н. Л. 格琳卡 М. К. 斯特鲁加兹基著
申 泮 文 译

高等教育出版社

本書是根据苏联高等教育部教学指导司頒布的茲維埃科学出版社出版的格琳卡(Н. Л. Глинка)和斯特魯加茲基(М. К. Стругацкий)著“普通化学教学法指导書与測驗題”(Общая химия, методические указания и контрольные задания) 1954年第六版譯出的。本書适于高等函授学校非化学專業学生學習普通化学之用,也可以作为高等学校非化学專業的师生及在职干部業余进修的参考書。

本書对自学者很有帮助,但不能代替教科書;讀者应配合格琳卡著的“普通化学”来學習。

普通化学教学法指导書与測驗題

Н. Л. 格琳卡 М. К. 斯特魯加茲基著

申 泮 文 譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第054号)

京华印書局印刷 新华書店發行

統一書号13010·511 開本850×1168 $1/32$ 印張3 $16/16$

字數92,000 印數00001—10,000 定價(8)¥0.38

1958年11月第1版 1953年11月北京第1次印刷

第六版序言

本教学法指导书的第六版与在 1953 年出版的第五版没有什么重大的差异。仅在本课程的个别讲题的教学法指导部分作了不多的补充，这主要是为同学们在利用 H. J. 格琳卡教授著的“普通化学”旧版（1943—1949 年间）时而增补的。

在第六版的准备工作中，和以前几版一样，下列各校化学教研组的同志们给予了很大的帮助：全苏机械制造函授学院（教研组主任 B. И. 戈列梅金教授）、列宁格勒函授工业学院（教研组主任 B. E. 戈里布莱赫副教授）、全苏函授电工学院（教研组主任 Г. A. 巴格丹诺夫教授）。

作者

目 录

第六版序言

本課程的目的与任务	1
學習普通化学課程的总的方法指导	1
本課程各講的教学法指导書	8
第一講 引論	8
第二講 原子分子学說	20
第三講 Д. И. 門捷列夫的周期律与元素周期系	27
第四講 原子与分子的結構	29
第五講 周期律的發展与近况	32
第六講 化学动力学与化学平衡	34
第七講 氫	36
第八講 水·溶液	38
第九講 溶液理論	41
第十講 空气·惰性气体	46
第十一講 鹵素	47
第十二講 氧族	51
第十三講 氮族	53
第十四講 碳和硅	55
第十五講 金屬的通性·合金	55
第十六講 周期系第一族	69
第十七講 周期系第二族	71
第十八講 周期系第三族	74
第十九講 周期系第四和第五族金屬	75
第二十講 周期系第六和第七族金屬	76
第二十一講 周期系第八族	78
第二十二講 原子核	79
实验大綱举例	81
講課和習題課課題举例	83
普通化学四次測驗題的分組	85
普通化学三次測驗題的分組	86
普通化学二次測驗題的分組	88
習題	92

本課程的目的与任务

化学在所有的高等工業学校教学計劃中是最重要的普通学科之一。

化学在現時所有的苏联国民經济部門中起着巨大的作用，这种作用决定了学习化学的必要性。

在非化学类高等学校中开设有普通化学課程。这门課程的任务是：

1. 授給学生关于物質及其运动形式的近代的科学概念。
2. 授給学生一定的綜合的化学知識，并指出当作用于自然时，用什么方法可以支配实物的变化。
3. 指出俄罗斯科学在化学發展中的作用。
4. 闡明化学在社会主义建設、工業、农業与国防上的作用。
5. 使学生熟習重要化学生产的工艺学原理和苏联五年計劃年代中化学工業的成就。
6. 培养学生进行一些最簡單的化学計算的技能。
7. 帮助学生發展正确的辯証唯物主义世界观。

学习普通化学課程的总的方法指导

1. 学生自学的方法 高等函授学校学生对于所学課程的主要学习方式是用書来进行自学。

全部普通化学課程依照教学大綱分为下列 22 个講題：

1. 緒論。
2. 原子分子学說。

3. Д. И. 門捷列夫周期律。
4. 原子与分子的結構。
5. 周期律的發展。
6. 化学动力学与化学平衡。
7. 氫。
8. 水。溶液。
9. 溶液理論。
10. 空气。惰性气体。
11. 鹵素。
12. 氧族。
13. 氮族。
14. 碳与硅。
15. 金屬的通性。
16. 周期系第一族。
17. 周期系第二族。
18. 周期系第三族。
19. 周期系第四族与第五族金屬。
20. 周期系第六族与第七族金屬。
21. 周期系第八族。
22. 原子核。

建議按照講題依下列順序进行本課程的學習。

1. 熟悉大綱对于本講的要求。
2. 讀教科書中屬於本講的所有各节,并还要讀一下學習本講的教學法指導書。在初讀时不应特別地在数学推导与組成反应方程式上多耽擱時間,只要努力对所講述的問題建立起一般性的概念,并且还要标出特別难懂的与不了解的地方。

3. 然后仔細地學習教材,掌握理論原理、数学上的关系与其。

推导、反应方程式的組成。

为了使自己容易記憶与掌握所學習的材料，最好买一本練習本，并在其中記下定律的簡述与化学的基本概念、新的不熟悉的名詞的定义、命名、化学式与制备最重要实物的反应方程式等等。

这样地掌握了本講的材料之后，就着手来解答附在本講教学法指导書之后的練習和習題。在學習第 2、6—9、11、14、15 和 17 等講时，为了牢固地与自觉地掌握理論原理和化学定律，完成練習和解答習題是完全必要的。在解答習題时，不應該把主要注意力放在計算方面，而是要把主要注意力放在解答習題方法的理論根据及其物理意义上。

4. 學習完一講之后，在轉入下一講之前，應該先解答列在每講教学法指导書之后的复習問題。

这些問題的目的一方面是要使学生把注意力集中在所学講題的要点上，另一方面是使学生有可能自己进行檢查，看是否根本掌握和正确理解。这些問題还表示出了本課程考試要求的范围。若能解答任何这些問題，就可保証在考試时能得到好評。对这些問題的解答既不需写出来，也不需寄送来查核，但在遇到困难时應該向負責教师提出書面的質疑，或到教学輔導站来作口头質疑。当解答复習問題时，應該尽量不看教科書，也不看筆記本。

2. 測驗題 在學習普通化学过程中，学生根据所学的专业應該完成 4 次、3 次或 2 次測驗，其目的在于了解学生对于所学材料掌握的程度。

四次測驗題的分組提供在第 85 和第 86 頁中。

第一次測驗包括第 1—5 講的材料，第二次測驗——第 6—9 講的材料，第三次測驗——第 10—14 講的材料，第四次測驗——所有剩余的材料。

三次測驗題的分組提供在第 87 和第 88 頁中。

第一次測驗包括第 1—5 講的材料，第二次測驗——第 6—10 講的材料，第三次測驗——所有剩余的材料。

二次測驗題的分組提供在第 88 和第 89 頁中。

第一次測驗包括第 1—9 講的材料，第二次測驗——所有剩余的材料。

每次測驗包括 10—12 個問題，其中尽可能地包括了本課程學過部分的最重要的章節。對於本課程的理論章節，這些問題以計算題為其主要特點，最好是能借這些計算題以了解學生在掌握和理解各個化學原理和定律方面以及掌握化學計算的技術方面達到了何種程度。

關於本課程敘述部分的問題和習題是要了解學生有沒有掌握各個元素和它們最重要化合物的特性，能否根據相應元素的原子結構和它們在週期系中的位置來說明這些性質，以及能否做出結論和概述。

對於測驗問題所作的答案應該簡短，但要正確和清楚。應該避免任何與問題沒有直接關係的議論。但同時也完全不允許作過於簡單的回答，有如“是”、“不是”、“可能”、“不可能”。答案永遠要簡單地敘述理由，除非是這些問題依其本性而言不需說明理由的，例如，有時要求寫出化學式、組成反應方程式等等。在解答習題時，在答案中必須寫出此習題的全部解答過程和數學換算。

完成的測驗題要送到函授學院來進行批改。通過測驗和學院教師對測驗的評閱就實現了對學生自學課程的函授指導。

3. 講課 為了幫助編入教學輔導站的學生用書進行自學，對課程中的個別問題舉行講課。

在講課中闡明本課程中最複雜的理論問題和化學中的最新成就，並且還要更進一步加深教科書中的材料。

和教學輔導站沒有聯繫的學生自然不可能在用書來學習本課

程的同时来听课，只有在实验考试期给他们讲课。因为在此时期来参加听课的学生应该已经学习过化学课程，那么在讲课中仅提供对学生来说是新的或需加以讲解的或是补充的问题，这些问题是教科书中未充分阐明的。

4. **习题课** 对于编入教学辅导站的学生，和讲课平行地进行习题课，包括依课程中所学章节而解答习题、组成反应方程式等。

习题课的目的 在于帮助学生获得进行化学计算的熟练技巧。

5. **实验课** 学习化学也就是学习科学，它是以实验作为基础的，要求学生们在化学实验室的条件下亲自进行实验，不参加化学实验便不可能全面地掌握作为化学理论基础的事实材料。

因此实验课乃是学习本课程的必要部分之一。

在实验室中进行实验时，学生从实验中熟悉了化学实验的方法，熟悉了最重要元素及其化合物的性质，了解了许多化学反应的特性以及各种条件对化学反应进行方向的影响。所有这些使学生能以更好地了解作为科学的化学的实质，更深入地掌握最重要的定律与更牢固地记忆事实材料。

对于住在函授学院或很大的教学辅导站所在地的学生，实验课和本课程的学习是平行进行的。所有其他的学生则须在实验考试期的期间来完成实验。

6. **考查** 完成了规定数目的实验与交进了实验报告之后，学生要进行实验的考查。

在进行考查时学生应显示他能够解答一些最简单的与本课程的理论问题有关的习题，这些习题是和实验直接有联系的（例如：计算当量、计算气态实物的分子量等），并且要说明解答理由。对于已完成的实验方面，学生应能叙述实验的进程，说明所完成的实验的结果并自其中引导出来的结论，能够写出所进行反应的方程式。

7. **考试** 学生在学完了讲授的材料、完成了规定数目的测验

与通过了实验的考查之后,才被允许参加考试。

在进行考试时,学生应显示出他已具有化学课程大纲规定范围内的知识。在本课程理论部分方面学生应显有:

- 1) 对于重要的化学定律和理论具有牢固的知识;
- 2) 能自觉地与自由地运用基本化学概念;
- 3) 熟悉化合物的命名;
- 4) 能够写出互換反应与氧化还原反应的分子反应方程式与离子反应方程式;

5) 对于 Л. И. 門捷列夫元素周期系(周期与列、在周期中元素的数目、族与分族)具有牢固的知识;能够根据元素的序数求出元素在周期系中的位置,并指出它们的基本性质;

6) 具有进行化学计算的熟练技巧。

在本课程叙述部分方面,学生应显示出他已经很熟悉最重要的事实材料,熟悉重要元素及其化合物的性质;应能叙述每个元素的特征,指出它在周期系中的位置、它的原子结构、它的氢化物与氧化物的类型与特性;应该知道最重要元素的制备方法、它们的实用意义以及元素主要化合物的制备法、性质与用途。

参加考试的学生应该携带已经评阅过的全部测验作业。

教学参考書

学习本课程的基本教材是 H. Л. 格琳卡的教本,普通化学。国立化学科技书籍出版社 1952 年版^①(在沒有这一版本的情况下可以使用 1948 年版或 1949 年版。^②对于这些版本为必需的补充材料是对本课程各讲的学习法指导书)。

① 已有中译本,高等教育出版社出版。——译者注

② 在以后各讲中所提出的文献中,在括弧中指出了 1948 与 1949 年版本中的节数。

建議以下列為補充的參考書：

А. И. 門捷列夫，化學原理，1947.

В. В. 涅克拉索夫，普通化學教程，國立化學科技書籍出版社，
1952. ①

Н. Г. 格琳卡，普通化學習題集，國立化學科技書籍出版社，
1951—1954. ②

① 已有中譯本，高等教育出版社出版。——譯者注

② 中譯本原譯名為“普通化學作業和問題”，自1957年版起改為“普通化學習題集”。——譯者注

本課程各講的教學法指導書

第一講 引論

參考書：И. Л. 格琳卡，普通化學，§§ 1—5 (§§ 1—6)。

教學法指導

開始學習普通化學課程時，應該很好地理解列寧對物質所下的定義，以及運動是物質存在形式的概念。

應該特別注意蘇聯在幾個五年計劃期間化學與化學工業的發展以及本國學者在化學的發展中所起的卓越的作用。

化學知識的起源追溯到遠古已經無可查考了。從太古時期人類即已開始應用了各種化學轉化以取得他們所需要的實物，因此也就累積起來了許多化學知識。但是這些知識是零散的、偶然的。化學作為一門以研究化學變化的實質為本身任務的科學僅在 200 年以前才開始發展。作為科學的化學的創立人乃是俄羅斯人民偉大的兒子米哈依爾·華西列維奇·羅蒙諾索夫（1711—1765）。他的名字是和重要自然規律的發現連結在一起的，這些重要規律乃是後來化學科學發展的基礎。

羅蒙諾索夫首先以他的實驗證明了在當時占統治地位的燃素學說是毫無根據的，並做出了完全正確的關於金屬氧化與燃燒過程的本質的結論。他首先在科學中引入了定量的研究方法，並用這種方法發現了質量守恆定律。能量守恆定律也是羅蒙諾索夫首先提出來的。二十世紀科學的成就光輝地証實了羅蒙諾索夫的天才預見，他把守恆定律敘述作一個普遍的、包括全部客觀真實的規

律。

罗蒙諾索夫作出了实物結構的顆粒学說，这个学說極近似于近代的原子分子学說。

从顆粒学說出發，罗蒙諾索夫建立了他的热的力学理論，这个理論把热的現象解釋为物体的“不可感觉的”質点的运动。

罗蒙諾索夫是物理化学的奠基人。在科学史的記載中他于 1751—1753 年第一个講授了系統的“物理化学精义”一書。

由于他的不寻常的坚毅与能力，罗蒙諾索夫在 1748 年在科学院中建立了第一个科学的与教学用的化学實驗室；第一次在化学教育發展史中引入了实验作为化学科学的教学方法。

为了把科学和实践相結合起来，罗蒙諾索夫在他所組織的實驗室中也进行了科学-技术的研究工作。他对于制备有色玻璃与瓷釉的方法的研究工作上付出了很多的精力。这些研究工作的显著的成績給他著名的鑲嵌工作奠定了基础。

在罗蒙諾索夫坚决的要求之下于 1755 年根据他的計劃開設了俄罗斯第一所的莫斯科大学。罗蒙諾索夫作为一个热誠的爱国者，不懈地为扩展俄罗斯的文化（其中也包括了俄罗斯的科学尊严）而进行着斗争。罗蒙諾索夫以其全部的生命献身于为人民服务。

天才的德米特立·伊凡諾維奇·門捷列夫(1834—1907)——近代化学之父——全人类都在感激他对周期律的發現与化学元素周期系統的建立。周期律的發現，恩格斯称之为門捷列夫的科学偉迹。

門捷列夫在他的科学研究工作中运用了唯物的辯証法，这就使他能够發現組成我們周圍世界的全部化学元素之間的有机联系。

周期律的發現預定了所有的关于化学元素及其性質的近代理

論；它开始了物理与化学在实物結構理論領域中的迅速發展。周期律不仅对化学和其他自然科学有着巨大的意义，而且它对于哲学，对于全部近代世界观也有着巨大的意义。

在門捷列夫其他工作中非常重要是他的“借比重对水溶液的研究”和“关于水与醇的化合”的論文。在这些工作中門捷列夫把溶解过程和溶質与溶剂之間生成不稳定化合物（即所謂的“溶剂合物”，如果溶剂是水的话，就叫做“水合物”）的作用相結合起来。

在溶液中存在有一定的化合物，这一概念的正确性后来曾被許多研究工作証实了。門捷列夫的水合理論在科学中成为了一般溶液理論的組成部分。

門捷列夫的卓越的著作乃是他的著名“化学原理”一書，这本书在科学概括的广博程度上在世界化学文献中是无与匹敌的。在“化学原理”中門捷列夫第一次从他所發現的周期律的角度来叙述全部無机化学。

門捷列夫不仅是一个天才的自然科学家，而且也是一个偉大的哲学唯物論者。他和唯心論者，特别是唯能論者，进行了無情的斗争，唯能論者否認原子与分子的真实性，他們把化学元素看成是能量的表現形式。

門捷列夫是一个非凡的公民和忠于他的祖国和人民的爱国者。

門捷列夫的同时代人，偉大的有机化学家阿列山大·米哈依洛維奇·布特列洛夫（1828—1880）因他所建立的有机化合物結構理論而永垂不朽，这个理論給全部有机化学奠定了基礎。

布特列洛夫是一个有本領的實驗工作者，他以光輝的研究工作証明了他所提出来的理論論点的正确性，以及在这些研究工作的基础上有可能預測新化合物的生成以及預測它們的物理及化学

性質。門捷列夫写道，“A. M. 布特列洛夫的学术著作并不是他的前人思想的繼續或發展，而是他自己独创的。在化学方面存在着布特列洛夫学派，布特列洛夫的方向”。

在俄罗斯与外国化学家中广泛傳播的为 A. M. 布特列洛夫所完成的結構理論使他能写出不平凡的著作“有机化学的全面研究引論”。

布特列洛夫教育出来許多有才干的化学家，他們的工作是把布特列洛夫所提出的設想作了进一步的發展。布特列洛夫乃是一个偉大的俄罗斯学者。Л. И. 門捷列夫写道：“無論在科学教育方面，或是在研究工作的創造性上，他都是属于俄罗斯的”。

偉大的有机化学学派的創建人，俄罗斯化学会第一任主席尼古拉·尼古拉也維奇·齐宁(1812—1880)以他在許多有机物合成領域中的發現获得了全世界的声望。有如布特列洛夫所写下的，“他的名字將永远为那些热爱俄罗斯在科学上的成就的人們所怀念”。

齐宁所研究出来的由硝基苯制备苯胺的方法乃是生产有机染料、藥剂、照相材料以及許多其他重要产品的基础。

И. И. 齐宁在有机化学發展中的偉大功迹已被全世界的学者們所承認。

盖尔門·伊凡諾維奇·盖斯(1802—1850)——偉大的俄罗斯学者——發現了热化学基本定律，这个定律說：反应的热效应不依賴于过程的中間阶段，而仅决定于反应物的初始状态与終結状态。

在近代热化学中，这个定律常被用来計算用实验方法不能求得的热效应。一百多年来热化学就是在俄罗斯盖斯院士所提出与奠立的思想發展起来的。

盖斯創著了化学教科書和引入了他与其他学者所完成的俄罗斯化学命名法，这是他的巨大功績。

尼古拉·尼古拉維奇·別凱托夫(1826—1911)是鋁熱法的奠基人，这个方法在近代被广泛地应用于自氧化物制备难熔金属。这个反应是以用于熔接鉄器的鋁熱剂的作用为基础的

別凱托夫在他的博士論文“对于以一种元素取代另一种元素的研究”中，他將所有的金属排成一个序列，这个序列后来被叫做金属的电位序。研究了氮在加压下对鹽溶液的作用后，別凱托夫第一次發現了这个不寻常的在此条件下金属被氮取代的事实，并得出結論，即气体的化学作用和它的压力或質量成正比例，由此就預見了質量作用定律的發現。

H. H. 別凱托夫把最早为罗蒙諾索夫創建的物理化学复立为独立的課程；在罗蒙諾索夫死后的 100 年，在 1865 年別凱托夫开始在哈尔科夫大学講授物理化学課程。他所講授的課程曾在 1866 年以石印的方法出版过。

尽管沙皇的統治不能理解祖国科学的意义而阻碍了它的成長与發展，但还可以举出許多有名的俄罗斯化学家，例如 B. B. 馬尔考夫尼科夫(1838—1904)，他的理論工作和实验工作导致了新的一类有机化合物(环烷屬)的發現，發現水与不飽和烴的加成反应的 M. Г. 庫切洛夫(1850—1911)，以及許多其他著名的化学家，在俄罗斯与世界科学的發展中起了巨大的作用。

偉大的十月社会主义革命給自由的与創造性的科学事業建立了一切条件。苏維埃化学家在科学中做出了不可估量的貢獻，他們在为祖国的繁荣和富强在工作着。

科学院士尼古拉·謝勉諾維奇·庫尔納科夫的事業在苏維埃时期的成就是特別丰碩的。

由于在溶液与合金方面众多研究的結果，H. C. 庫尔納科夫建立了新的化学的分支——物理化学分析。物理化学分析乃是普通化学的一个独立分支，它的目的是測定平衡体系的組成与性質之