

師範學院化學系

無機化學

試行教學大綱

中華人民共和國教育部

13.41-15/5

師範學院化學系

無 機 化 學

試行教學大綱 書號225(教12)

中華人民共和國教育部編訂
高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新華書店總經理
京華印書局印刷

北京南新華街甲三七號

開本787×1092—1/32 印張1 1/16 字數23,000

一九五五年三月北京第一版

印數1—4,200

一九五五年三月北京第一次印刷

定價0.11元

13.41-15/5

化學系第一冊

目 錄

無機化學試行教學大綱·····	1
(甲)說明·····	1
(乙)大綱內容·····	2
(丙)實驗·····	23
(丁)參考書·····	28
(戊)使用大綱注意事項·····	29

師範學院化學系

無機化學試行教學大綱

(甲) 說 明

中等學校化學教師爲了完成教學任務，首先在專門業務上要有鞏固的基礎，也就是必須掌握化學專業的基本知識和熟練技巧。因此師範學院化學系爲了培養中等學校化學教師，在第一第二學年設置無機化學、有機化學、分析化學等基礎化學科目，而無機化學爲其中最先設置的一門。

無機化學是化學專業重要基礎科目之一，目的是在學生已有的中等化學基礎上提高他們的基本化學知識，鞏固和加深他們對原子——分子理論的認識，使他們深切了解溶液的基本理論，電離學說，化學平衡，氧化還原等一般化學原則。通過門捷列夫週期系說明物質結構的概念，元素及其化合物的性質，爲他們進一步學習化學奠定基礎。

物質變化的規律，化學發展的過程，對辯證唯物主義，能提出很好的論證。因此在本科目的教學過程中，隨時都應貫徹這些觀點，培養學生馬克思列寧主義的世界觀。

爲了使學生認識到祖國歷代科學家以及勞動人民對化學上的偉大貢獻，和化學在祖國偉大經濟建設中的重要地位，應將有關祖國人民在古代和現代化學上的突出貢獻，祖國的豐富資源和目前正在進行中的偉大建設，作適當的介紹，以加強學生的愛國主義思想。

講授內容中應經常介紹蘇聯化學家和蘇聯人民的偉大成就，培養學生的國際主義精神，並貫徹毛主席指示給我們的認真

學習蘇聯的方針。

本科目在教學形式上分爲講授，實驗，課堂作業三個部分。第一學期每週講授 6 學時，實驗一次，3 學時，課堂作業 1 學時。第二學期每週講授 4 學時，實驗二次共 6 學時。第一學期以 18 週計，第二學期以 16 週計，全年共計講授 172 學時，實驗 150 學時，課堂作業 18 學時。

爲了檢查和保證教學效果，在每章中應結合講授和實驗的教材適當地佈置若干問答題和計算題，以期隨時能了解學生對教材的接受程度和鞏固的情況。

實驗內容應盡可能與講授教材相配合，使理論與實際密切地聯系。實驗內容包括化學原理的證示，物質的性質和它們的製取方法等。並要通過實驗課程培養學生對於實驗基本操作的熟練技巧和獨立工作的能力。

(乙) 大綱內容

一 緒 論 (四學時)

I. 物質和物質的變化

1. 物質和物質的運動——列寧關於物質的學說。
2. 認識物質的方法——物質的分類。
3. 物質的變化：物理變化，化學變化。

II. 化學的重要性及其研究的對象和方法。

1. 化學的研究對象，無機化學的領域。
2. 化學和其他科學的關係。
3. 化學的任務和它在國民經濟中的地位。
4. 化學的研究方法——科學的認識過程。

III. 化學的創始和初期的發展

1. 化學的創始。
2. 煉金時期、製藥時期和燃素學說時期。
3. 羅蒙諾索夫的質量不變定律。
4. 燃素學說的推翻。

IV. 中國古代人民在化學方面的成就

二 原子——分子學說（十六學時）

- I. 羅蒙諾索夫的原子——分子學說
- II. 基本定律——定比定律，當量定律，倍比定律
- III. 道爾頓的原子學說
 1. 道爾頓原子學說的要點。
 2. 用道爾頓原子學說解釋基本定律。
 3. 對道爾頓原子學說的評價（與羅蒙諾索夫的物质結構概念的比較，恩格斯對道爾頓原子學說的評價）。
- IV. 氣體反應中的體積比例定律
 1. 氣體反應中的體積比例定律。
 2. 道爾頓原子學說在解釋氣體反應體積比例定律中所遭遇的困難。
- V. 亞佛加德羅定律
 1. 亞佛加德羅定律。
 2. 解釋氣體反應中體積比例定律。
 3. 求單質或複雜物質（化合物）中的元素的原子數目。
- VI. 原子——分子學說的建立和物質組成的幾個基本概念
 1. 原子——分子學說。
 2. 元素、原子、分子、單質、複雜物質的概念。
- VII. 氣體物質分子量的測定
 1. 分子量：原子量和分子量，氣體的克分子體積，分子量的

測定。

2. 氣體的分壓力：分壓力的意義，總壓力與分壓力的關係。

3. 蒸氣分子量的測定。

VIII. 氣體分子運動學說

1. 氣體分子運動學說的要點。

2. 用氣體分子運動學說解釋：氣體的壓縮性，膨脹性，擴散性。

氣體壓力，波義耳定律，查耳斯——蓋呂薩克定律。

IX. 原子量的測定

1. 應用亞佛加德羅定律法。

2. 應用蒸氣密度法——卡尼查羅法。

3. 應用竇隆——柏蒂定律法——熱容法。

4. 應用當量求精確原子量法（原子量，原子價和當量的關係）。

X. 原子——分子的真實性

1. 二十世紀初科學界關於原子——分子真實性的爭論。

2. 原子與分子存在的實驗證明：*由貝林的懸浮質點實驗證明，由柏朗運動的事實證明。

3. 亞佛加德羅常數。

4. 原子分子的大小。

XI. 化學符號，化學式和化學方程式

1. 符號（元素命名法）。

2. 化學式：單質的化學式，化合物的化學式——分子式、實驗式和結構式。

3. 應用化學式的計算：化學式的推導（由百分組成和分子量求化學式，由原子價求化學式），根據化學式的計算。

4. 化學方程式：化學方程式的意義，化學方程式的寫法，應用化學方程式的計算。

XII. 化學反應中能的轉變

1. 化學變化的特點。
2. 化學能和化學能的轉變。
3. 吸熱反應和放熱反應(熱化學方程式的意義和表示法)。

三 門捷列夫週期律 (四學時)

- I. 在門捷列夫以前化學元素的分類
 1. 按照元素的物理性質的分類法。
 2. 三素組。
 3. 八素組(八音律)。
 4. 羅泰梅耶爾的週期表。
- II. 門捷列夫週期律的發現過程
- III. 元素週期系
 1. 週期——短週期與長週期。
 2. 族——主族與副族。
 3. 原子價的週期關係。
 4. 週期表內的縱橫關係。
 5. 週期表上三處原子量順序顛倒的排列。
- IV 週期律的偉大貢獻
 1. 預言未知的新元素。
 2. 修正元素的原子量。
 3. 揭露化學元素的性質和其原子量的關係。
 4. 恩格斯和斯大林對週期律的評價。
 5. 週期律在近代化學和物理學上的指導作用。

四 原子結構 (十學時)

- I. 電子的發現
 1. 陰極射線的發現。

2. 陰極射線的性質，電子的發現。

3. 電子的質量和電荷。

II. 樂琴射線的發現

1. 發現的經過。

2. 樂琴射線的性質。

III. 放射性元素的發現

1. 放射性元素的發現經過。

2. 放射性物質的射線—— α 、 β 、 γ 射線。

3. 放射性元素的蛻變：鐳射氣——氦的發現，元素的蛻變與化學反應的區別。

IV. 路德福的原子模型

1. α 質點的運動途徑（威爾遜霧室）。

2. α 質點的散射現象。

3. 羅德福的結論——核型原子模型。

V. 原子核的電荷——原子序數

1. 樂琴射線譜。

2. 摩斯萊定律。

VI. 波爾學說

1. 氫光譜的研究。

2. 路德福學說對解釋光譜排列情況所遭遇的困難。

3. 波爾的假設。

4. 氫光譜頻率的計算與波爾學說的可靠性。

VII. 原子的電子層結構

五 分子結構和固體物質的結構（八學時）

I. 化學鍵

1. 離子鍵和離子鍵物質：離子鍵生成的理論，離子鍵化合物

生成的過程，離子鍵化合物的結構。

2. 原子鍵和原子鍵物質：原子鍵生成的理論，原子鍵化合物生成的過程，原子鍵的表示法，非極性原子鍵與極性原子鍵。

II. 原子價——正原子價與負原子價的概念

III. 極性分子與非極性分子

1. 非極性分子。
2. 極性分子。
3. 偶極矩。

IV. 分子和離子的極化

1. 分子的極化。
2. 離子的極化：離子在電場作用下的極化，離子的相互極化。

V. 固體的結構

1. 晶體與非晶體。
2. 晶體的性質：晶體性質的有向性，晶體的外形，晶體的結構。
3. 晶體物質的基本類型(原子晶型，分子晶型，離子晶型，金屬晶型)。
4. 原子半徑與離子半徑的大小。
5. 類質同晶及同質多晶的現象。

六 週期律的發展和原子核化學 (九學時)

I. 原子序數和週期律

1. 週期系內原子序數與元素性質的關係。
2. 週期表上三處原子量順序顛倒排列的解釋。
3. 原子序數測定的意義。

II. 原子的電子結構和週期律

1. 電子在各元素原子中的填充情況：三個短週期的情況，三個長週期的情況——過渡元素、鑷系元素，不完全週期中的錒系元素。
2. 元素的性質與原子的電子結構：金屬性和非金屬性的度量（電離勢、對電子的親和力、元素的負電性），元素性質變化的解釋。

III. 放射性元素的蛻變與放射系

1. 放射性元素的性質——一般性質和放射性。
2. 蛻變：蛻變速度——放射速度常數，半衰期。
3. 放射系。
4. 位移規律。

IV. 質子、中子、正子的發現和伊凡年柯的原子核學說

V. 同位素，同量素

1. 同位素：放射性元素的同位素，非放射性元素的同位素，同位素的分離，重氫和重水。
2. 同量素。
3. 元素的新概念。

VI. 原子核的人工轉變

1. 人工轉變元素的方法（中子的撞擊和螺旋加速機的應用）。
2. 人工放射性和超鈾元素。
3. 連鎖反應。

VII. 原子核能的應用，蘇聯應用原子核能於和平工業上的新成就

七 化學反應速度與化學平衡（五學時）

- I. 化學反應速度的意義
- II. 影響反應速度的因素

1. 影響均勻系反應速度的因素：濃度（質量作用定律），溫度（活化分子與活化能的概念），催化劑。

2. 影響非均勻系反應速度的因素（接觸面、擴散現象）。

III. 化學平衡

1. 化學平衡的意義。

2. 平衡常數。

IV. 影響平衡的條件和呂·查德雷原理

1. 濃度和壓力，化學平衡的計算。

2. 溫度（范特荷甫定律）。

3. 呂·查德雷原理。

4. 催化劑不影響平衡。

八 氫、氧化—還原反應（四學時）

I. 地殼中元素的分佈和氫的存在

II. 氫的製法

1. 實驗室法：金屬與水作用，金屬與酸作用，金屬與鹼作用。

2. 工業法：鐵——水蒸氣法，轉化法，焦爐氣冷卻法，電解法。

III. 氫的性質和用途

1. 物理性質。

2. 化學性質：氫與非金屬的作用，氫與金屬的作用，氫的還原性。

3. 用途。

IV. 原子氫

1. 原子氫的生成和性質。

2. 原子氫的用途。

V. 氫在金屬活潑性順序中的位置

VI. 氧化—還原反應

1. 氧化—還原的意義。
2. 氧化—還原的電子觀。
3. 氧化劑和還原劑。
4. 氧化—還原與原子價的關係。

九 水、溶液 (十一學時)

I. 水

1. 水的存在。
2. 天然水：天然水和水的清潔法，硬水及軟水。
3. 水的物理性質：水的密度，水的比熱，水的冰點和沸點，水的分子結構（締合現象、水的物理性質反常的解釋），水的狀態變化——水的狀態圖。
4. 水的化學性質：水的穩定性，水與單質和氧化物的作用，結晶水合物。

II. 溶液

1. 溶液的意義。
2. 物質的溶解過程。
3. 溶液的濃度：濃度的意義，濃溶液、稀溶液、飽和溶液、過飽和溶液，溶液濃度的表示法（重量百分溶液、體積克分子溶液、重量克分子溶液、當量溶液、克分子分數）。
4. 溶解度：溶解度的意義和表示法，固體溶解度與溫度的關係——溶解度曲線，液體在液體中的溶解情況，（互溶、部分互溶），氣體在液體中的溶解情況——亨利定律。
5. 溶解的熱效應和水合物的生成：吸熱和放熱現象，溶劑化物和水合物的形成——門捷列夫的水化學說，水化熱，水合物的性質。

III. 溶液的性質

1. 滲透壓力：溶質分子在溶液中的擴散，滲透作用，滲透壓力——范特荷甫定律，利用滲透壓力求溶質的分子量。
2. 溶液的蒸氣壓力——拉烏爾定律。
3. 溶液的凝固與沸騰：溶液的凝固點降低與沸點升高，拉烏爾的凝固點降低與沸點升高定律，利用凝固點降低或沸點升高求溶質的分子量，溶液的凝固——低熔溫度與低熔濃度。

十 電離學說，酸、鹼、鹽（十六學時）

I. 酸、鹼、鹽溶液的性質

1. 酸、鹼、鹽溶液對拉烏爾及范特荷甫定律的差異。
2. 溶液的導電性。

II. 電離學說

1. 阿侖尼斯的電離學說的要點。
2. 應用阿侖尼斯的電離學說解釋電解質溶液的性質與非電解質稀溶液定律的關係。
3. 電解質在溶液中的離解過程(卡布魯可夫學說)：溶質形成自由離子的過程(離子鍵化合物，極性鍵化合物)，溶劑對電解質離解的影響——介電常數。
4. 電流通過溶液的機構：金屬導電與溶液導電的比較，電流通過溶液時離子移動的情況。
5. 離解度：離解度的意義，影響離解度的因素（濃度、電解質和溶劑的性質），離解度的測定(等滲係數法)。
6. 電解質的強弱及其離解：弱電解質，酸、鹼、鹽的離解。
7. 離解常數：離解常數的意義，離解常數與離解度的關係和計算。

III. 强電解質在溶液中的情况

1. 阿倫尼斯學說與强電解質。
2. 强電解質在溶液中存在的狀況(離子互吸理論)。

IV. 從電離學說的觀點來看酸、鹼、鹽的性質

1. 酸的定義和性質。
2. 鹼的定義和性質。
3. 鹽的定義、性質和製備。
4. 鹽的種類。
5. 氫氧化物及其離解方式——兩性氫氧化物。
6. 酸、鹼、鹽的命名原則。

V. 離子平衡的移動

1. 同離子效應。
2. 溶度積：溶度積的計算，溶度積理論對沉澱及沉澱物溶解的解釋。

VI. 離子反應和離子反應方程式

1. 離子反應。
2. 離子反應發生的條件。
3. 離子反應方程式。

VII. 水的解離

1. 水的離子積。
2. 溶液的酸度和 pH 值(指示劑的初步概念)。
3. 緩衝溶液。

VIII. 鹽類的水解

1. 水解的意義。
2. 水解的類型。
3. 水解度。

十一 空氣、惰性氣體 (二學時)

I. 空氣

1. 空氣的組成。
2. 空氣的液化, 臨界溫度, 氣體液化的條件。

II. 惰性氣體

1. 惰性氣體的發現和分離。
2. 惰性氣體的性質及其在週期系中的位置。
3. 惰性氣體的用途。

十二 鹵素 (七學時)

I. 鹵素的概述 (在週期系中的位置, 原子結構及大小, 原子價的表現)

II. 自然界中的鹵素(我國的食鹽資源, 螢石)

III. 鹵素的性質

1. 物理性質。
2. 化學性質: 鹵素與單質的作用, 鹵素與化合物的作用, 鹵素活潑性的比較。

IV. 鹵素的製法

1. 電解法。
2. 氫鹵酸氧化法。
3. 置換法。

V. 鹵素的用途

VI. 鹵素與氫的化合物

1. 鹵化氫的性質(鹵化氫的穩定性, 還原性和它們的水溶液酸性的變遷)。
2. 鹵化氫的製法。

3. 鹽酸的性質、製法和用途，重要的氯化物。

4. 其他氫鹵酸及其鹽類。

VII. 氯的含氧化合物

1. 氯的氧化物及含氧酸的命名法。

2. 次氯酸和次氯酸鹽（次氯酸鈉，漂白粉）。

3. 氯酸和氯酸鹽。

4. 高氯酸和高氯酸鹽。

5. 氯的含氧酸的酸性和氧化能力的比較。

VIII. 氧化—還原方程式的配平

十三 氧族元素（八學時）

I. 氧族的概述

II. 氧

1. 氧的存在。

2. 氧的發現。

3. 氧的製法：實驗室法，工業法。

4. 氧的性質：物理性質，化學性質。

5. 氧的用途。

6. 氧的同素異性體——臭氧：臭氧的存在和製法，臭氧的性質，臭氧的用途。

7. 氧化物：氧化物的製法（單質與氧化合，複雜物質的燃燒，含氧物質的反應），氧化物的種類（酸性氧化物，鹼性氧化物，兩性氧化物，惰性氧化物，過氧化物）。

8. 過氧化氫：過氧化氫的製法，過氧化氫的性質（物理性質，還原性，氧化性），過氧化氫的用途。

III. 硫

1. 硫的存在和製備。