

中华人民共和国高等教育部审定

綜合大学物理專業
教 学 大 綱

(四 年 制)

高等教育出版社

中华人民共和国高等教育部一九五六年四月审定

普通化学教学大纲

(综合大学物理专业用)

綜合大學
物理專業教學大綱
(四年制)

中華人民共和國高等教育部審定

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証出字第〇五四號)

天津印刷一廠印刷 新華書店總經售

開本 787×1092 1/32 印張 3 12/16 字數 66,000

一九五六年九月北京第一版

一九五七年七月天津第二次印刷

印影 1:200—1,850 定價(5) 羊 0.26

統一書號 7010·102

目 錄

1. 普通化学教学大綱
2. 高等数学教学大綱
3. 数学物理方法教学大綱
4. 普通物理教学大綱
5. 普通物理实验教学大綱
6. 中级物理实验教学大綱
7. 理论力学教学大綱
8. 热力学与统计物理教学大綱
9. 电动力学教学大綱
10. 量子力学教学大綱
11. 无线电工学基础教学大綱

普通化学教学大綱

I. 緒論 (1 学时)

化学是研究物質及其内在本性变化的科学。化学在祖国建設中所起的作用。化学与其他科学的关系。

化学研究的基本方法。

祖国的化学家在化学發展上的貢獻。

II. 原子分子学說 (2.5 学时)

化学的基本定律(定比定律,倍比定律,当量定律)。道尔頓原子学說。

盖·吕薩克¹气体体积簡比定律。阿伏伽德罗定律。原子-分子学說的建立。原子、分子的真实性的。

分子量。气体与蒸气分子量的測定。克分子与克原子。在标准狀況下的克分子体积。門捷列夫-克拉珀龙方程式及其在計算上的应用。

原子量。原子量的基本測定方法。原子量,当量,原子价間的关系。化学式与方程式。

III. 原子結構与分子結構 (6.5 学时)

电子的發現,放射現象,放射分解时元素的蜕变,盧瑟福核心原子模型,原子核的質子、中子理論。原子核反应。人工放射性。

同位素的概念。

玻尔理論。原子結構理論的近代發展：量子數的概念。波利原理。s、p、d、f 各电子軌道能容电子的最高數目。原子內各电子軌道的能量級圖。

化学鍵的概念。化学鍵的各种类型：电价鍵。共价鍵。金屬鍵。負电性。極性分子与非極性分子。关于分子与离子極化的概念。分子間的力。

晶体。离子，原子，分子及金屬晶格。晶体的物理性質与其內部質点間鍵的关系。

IV. 元素周期系 (2 学时)

化学元素觀念的發展。在門捷列夫以前对元素分类的嘗試。德·依·門捷列夫發現周期律，門捷列夫的元素周期系統。恩格斯对門捷列夫周期律的評價。

周期律的發展：原子序数与周期律。原子的电子結構和周期律。

周期系的現代形式。元素的分类，元素及其化合物性質的周期性。周期律对近代物理学及化学的意义。

V. 化学反应速度与化学平衡 (3 学时)

化学反应速度的概念。活化分子与有效碰撞的概念。影响化学反应速度的因素：濃度。質量作用定律。溫度。催化劑。

可逆反应与不可逆反应。化学平衡的觀念与特点。平衡常数的計算。影响化学平衡的因素：濃度。溫度。压力。呂·查德里原理。

VI. 水和溶液 (3.5 学时)

自然界中的水。水的物理性質。水的各种状态的圖解。

溶液的种类。

門捷列夫对溶液的化学理論。溶解的过程。溶解时的热效应。饱和溶液是动的平衡系統。影响固体溶解度的因素，过饱和现象。

溶液的濃度及其表示法。百分溶液。体积克分子溶液重量克分子溶液。当量溶液。

气体在液体中的溶解度，亨利定律。

溶液蒸汽压的下降，溶液的沸点上升与冰点下降。

溶液的渗透现象与渗透压。范托夫定律。溶液中溶質分子量的測定。

VII. 电离学說 (4.5 学时)

酸、碱、鹽溶液性質的反常現象。酸、碱、鹽溶液的导电性。电离学說，电离的过程。电离作用的可逆性。电离度。强电解質与弱电解質，影响电离度的因素。逐步电离。电离常数。稀釋定律。同离子效应。

溶度积。沉淀的生成与溶解。

离子交换反应。离子方程式。

水的电离。水的离子积。pH 值。指示剂的概念。中和反应。鹽类水解的概念。

VIII. 第七族元素——鹵族元素 (3.5 学时)

鹵素的一般特性(在周期系中的位置，原子的結構和大小，原

子价的表现，化学键等)。自然界中卤素的存在。我国的鹽类富源。卤素的物理性質。卤素的化学性質及其活潑性的比較。

氧化还原的概念。从电子理論来看氧化作用与还原作用，氧化剂与还原剂。

从氧化还原的概念来看卤素的制备原理。卤素的用途。

卤素与氢的化合物。氢卤酸。氢卤酸的發性及还原性。氢氟酸的特殊性。从卤化氢的还原性来比較卤化氢的制备方法。

氯的含氧酸。氯与水，及碱的相互作用。次氯酸。漂白粉。氯酸钾。

氧化还原反应方程式的配平。

IX. 第六族元素——硫、硒、碲 (2.5 学时)

硫分族元素的一般特性。它們在自然界中的存在。它們的物理性質与化学性質。

硫。硫化氢。氢硫酸是二元弱酸。硫化氢的强还原性。金屬硫化物的溶解度及其在定性分析中的应用。

二氧化硫。亞硫酸及其鹽类。它們的化学性質及特征反应。

三氧化硫。硫酸。硫酸的氧化性及其与金屬的相互作用。硫酸的制备原理。硫酸鹽。硫代硫酸鈉。

硒与碲 單質态硒与碲的性質。硒与碲的用途。

X. 第五族元素——氮与磷 (3.5 学时)

氮族元素的一般特性。

氮，从液体空气中制备氮。液体空气的組成。惰性气体。氮的性質。

氮,氮的性質。氫氧化銨。銨鹽。氮的制法及用途。

氮的氧化物。亞硝酸及其鹽類。硝酸。硝酸的性質。它在不同條件下的氧化作用。硝酸的制法。硝酸的用途。硝酸鹽。氮肥及其在國民經濟中的重要性。

磷。磷在自然界中的存在。我國磷的礦藏。磷的製備。磷的同素異形体。

磷。五氧化二磷。磷酸。磷酸鹽及酸式磷酸鹽。磷肥及其在國民經濟中的重要性。

氮和磷的氮化物,氮氧化物性質的比較。

XI. 第四族元素——碳、硅 (3 学时)

碳族元素的一般特性。碳在自然界中的存在。活性碳及其用途。固體表面的吸附作用。

碳的氧化物。二氧化碳。碳酸鹽。金屬的碳化物。四氯化碳。二硫化碳。光氣。氫氰酸及其化合物。

硅。自然界中硅的存在。熔融石英。矽酸及其性質。硅酸鹽及鋁硅酸鹽。風化過程。水泥。玻璃。

物質膠體狀態的概念,分散系的類型。膠體溶液的生成。膠體微粒的結構和它的穩定性。膠體溶液的電化學性質。凝膠與膠凝作用。膠體在技術和工業方面的應用。

XII. 金屬通論 (4 学时)

金屬在週期系中的位置。金屬的物理性質。金屬晶格。

金屬的化學性質。金屬是強還原劑,金屬的電化次序。原電池。原電池中的電化學過程。

金屬的腐蝕，根據電化理論討論腐蝕現象的本質 防止腐蝕的方法。

金屬的冶煉。选矿。从矿石中提煉金屬：用碳、鋁从矿石中还原金屬。鋁熱法。電解。精煉。合金的概念。合金的基本类型：机械混合物。固溶体。金屬間化合物。我国古代在合金方面的成就。关于物理化学分析的概念。

XIII. 第一二族元素——碱金屬与碱土金屬 (2 学时)

碱金屬与碱土金屬的一般特性。它們在自然界中的存在。游离金屬的提煉原理。

碱金屬元素的物理性質。碱金屬元素的化学性質及在族中的变迁。碱金屬元素的氧化物，氢氧化物的特性，及其性質的变迁。碱金屬元素鹽类的特性。碳酸鈉。侯德榜氏制碱法。鉀肥。

碱金屬与碱土金屬元素的焰色反应。碱金屬与碱土金屬元素的实际用途。

XIV. 第三族元素——鋁 (1 学时)

鋁，我国的鋁矿。鋁的提煉。鋁的性質。鋁的用途。鋁合金。氧化鋁及氢氧化鋁的兩性。鋁酸鹽。鋁鹽的水解。

XV. 鉻与錳 (2.5 学时)

鉻与錳原子結構的特点及其变价的性質。

鉻。三氧化二鉻。氢氧化鉻及其兩性。三价鉻系的鹽类在酸性、碱性溶液中出現的形式。三价鉻系鹽类的水解。六价鉻系鹽类在酸性、碱性溶液中出現的形式。鉻酸鹽与重鉻酸鹽的相互轉

換。六价鉻系的鹽類與三价鉻系的鹽類在酸性、鹼性溶液中的氧化還原反應。

錳。二价錳鹽，二氧化錳。錳酸。高錳酸鉀及其氧化性。在酸性、鹼性溶液中，二价錳、四价錳、與七价錳間的逐步氧化還原過程。

錳的氫氧化物酸鹼性的變化與元素原子价增高的關係。

XVI. 鐵 (2.5 学时)

鐵在自然界中的存在。我國鐵的礦藏。生鐵的冶煉。

灰口鐵與白口鐵的概念。煉鋼的原理。平爐(馬丁爐)法。特种鋼的概念。鋼鐵工業在國民經濟中的重要性。我國鋼鐵工業的現狀及展望。

鐵的性質。氧化亞鐵與三氧化二鐵及其水化物，硫酸亞鐵。氯化鐵。

二价鐵鹽與三价鐵鹽性質的特點。鐵氰絡離子及其絡合物。

絡離子與絡合物的概念。關於絡合物結構的概念：內界與外界。配位數。

XVII. 銅、銀、汞 (2 学时)

銅。銅在自然界中的存在。我國銅的礦藏。銅的冶煉。銅的性質與用途。銅合金。

氧化銅。一价與二价的銅鹽。銅的絡合物。

銀。我國銀的礦藏。銀的性質與用途。銀鹽。鹵化銀的感光性及其在照相術中的應用。

汞。汞的性質與用途。汞齊。一价與二价汞的化合物。升

汞。甘汞。

参考書

高等工業學校普通化學編寫組：普通化學。

格林卡：普通化學。

涅克拉索夫：普通化學教程。

格林卡：普通化學作業和問題

普通化學實驗大綱

實驗是本課程中不可缺少的一部分。

普通化學實驗的目的，在於通過實驗逐步培養同學，使他們對化學實驗中的基本方法能有一個一般的概念，並能掌握化學實驗中的基本技術操作，和鞏固課堂講授中所得的知識，定性地研究一些重要元素，化合物的性質。鑒於物理系的需要，安排了一些簡單的定性分析和定量分析的基本知識和操作方法。

實驗一：實驗室的基本操作。

煤氣燈。玻璃吹制。塞子的穿孔。

實驗二：物質提純。

水的蒸餾。

從硝酸鉀和硫酸銅的混合物中提純硝酸鉀。

* 用升華法提純氯化銨。

注：因為四年制與五年制教學計劃在實驗時間上有較大差別（前者32節，後者52節），所以凡在實驗中標有*號者，只規定五年制的學生作，四年制的可刪去此部分內容。

實驗三：金屬當量的測定。

用置換法求鎂當量。

* 將從實驗二得到的硝酸鉀晶体用重結晶法進行提純。

實驗四：氣體分子量的測定。

二氧化碳或氧氣分子量的測定。

實驗五：化學反應速度與化學平衡。

溫度與* 濃度對化學反應速度的影響。如以硫代硫酸鈉與硫酸作用而產生硫的反應。

反應物濃度對氯化鐵與硫氰酸鉀相互作用所形成的平衡體系的影響。

催化劑對化學反應速度的影響。

實驗六：溶液的製備。

製備各種不同濃度的酸，強鹼，及鹽的溶液（百分濃度，克分子濃度，克當量濃度）。

* 滴定管，移液管的洗滌。

* 滴定管，移液管，洗瓶的練習使用。

實驗七：酸鹼滴定。

用氫氧化鈉溶液滴定鹽酸而用酚酞作指示劑。

* 使用甲基橙作指示劑再進行一次滴定。

實驗八：溶液的凝固點下降或沸點上升。

測定非電解質（例如葡萄糖）的分子量。

實驗九：鹵素。

氯氣的製備。氯氣的性質（氧化性及漂白性）。

鹵素的置換反應。

用氯與金屬溴化物作用以製備溴。

氯化氫的制备。氯离子与氫离子的檢定。

* 溴离子及碘离子的檢定。 * 溴化氫的制备。

实验十：氮族元素。

氮的制备。氮的性質。銨离子的檢定。

硝酸的制备。各种不同濃度的硝酸与金屬鋅和銅的作用。

* 硝酸鹽的热分解。

实验十一：金屬的冶煉。

用碳还原氧化鉛。鋁热法制鉄或鉻。用氫还原氧化銅。 * 用电解法制备金屬。

实验十二：簡單的無机合成。

莫氏鹽(硫酸亞鉄銨)的制备。

* 产品的精制。

实验十三：氧化还原滴定。

用高錳酸鉀在酸性溶液中滴定亞鉄离子。

* 配制亞鉄离子溶液。

实验十四：鉻与錳。

氫氧化鉻的二性。三价鉻轉化为六价鉻。鉻酸根轉化为重鉻酸根*。鉻矾。氫氧化二价錳的制备及其性質。錳酸鹽轉化为高錳酸鹽。高錳酸鉀的氧化性質 * 熔化二氧化錳与强碱及硝酸鉀以制备錳酸鉀。

实验十五：金屬离子硫化物的分类。

金屬硫化物的沉淀。混合离子溶液的分离，如 Cu^{++} , Fe^{++} , Ba^{++} ; Cd^{++} , Zn^{++} , Ca^{++} 等。

实验十六：簡單的合金分析及* 未知溶液中离子的檢定。

例如,銅-鋅合金等簡單合金的分析。(包括合金的溶解,離子的分離,離子的初步檢定)。

* 未知溶液中離子的檢定。

參考書

巴列金：無機化學實驗。

巴列金：普通化學實驗。

謝密申：普通化學實驗。

Ю. В. Гарякин：純化學試劑。