

高等农业学校二年制专修科

有机化学

(試用本)

植物保护 土壤肥料 专业适用
农作物 畜牧兽医

河南省农林厅教材編輯委员会編
河南人民出版社

前 言

在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，我省早已出現了工农业生产为中心的全面大跃进的新形势和已經掀起群众性的技术革命和文化革命的高潮，各地均先后开办了农业大学、中等农业技术学校、初級农校以及“紅专”学校。为适应这一新的革命形势的需要，我省农业教育工作必須从教学計划、教学大綱、教学内容、教学組織、教学方法等各方面进行根本的改革，才能保証貫徹实现党的“鼓足干劲、力爭上游，多快好省地建設社会主义”的总路綫，实现勤工俭学、勤俭办学、教育与生产相結合的教育方針，培养出又“紅”又“专”的技术队伍。

为此，我們于今年三月中旬組織了农业技术学校、农林干校的126名教职員分为14个专业小組到71个县(市)178个农业生产合作社，1307个生产单位进行了参观和調查研究工作，总結出340个先进生产經驗和高額丰产典型，收集了3193种参考資料。現已編写出十六种专业教学計划、155种教学大綱和教科書，陸續出版，供各地教学試用。由于我們水平不高，時間短，和有关方面研究的不夠，难免有不妥之处。望各地在試用中多多提出意見，并可随着农业生产发展的需要加以修改。

河南省农林厅教材編輯委员会

1958年8月26日

目 录

第一章 緒 論.....	1
第一节 有机化学的意义.....	1
第二节 有机化合物的研究.....	4
第三节 有机化合物的分子结构.....	10
第二章 飽和烴.....	13
第一节 烧 烴.....	13
第二节 环烷烴.....	29
第三章 未飽和烴.....	32
第一节 烯 烴.....	33
第二节 炔 烴.....	43
第三节 二烯烴和环烯烴.....	46
第四章 芳香烴.....	51
第五章 卤代烴.....	60
第六章 醇、酚及醚.....	67
第一节 醇 类.....	67
第二节 酚 类.....	79
第三节 醚 类.....	85
第七章 醛与酮.....	88
第八章 羧酸及其衍生物.....	103
第一节 羧酸概述.....	103
第二节 饱和一元酸.....	104
第三节 几种重要的羧酸.....	116
第四节 羧酸的衍生物.....	124
第九章 油脂及蜡.....	125
第一节 概 述.....	125
第二节 油脂的性质和用途.....	129

第十章 羧酸与酮酸	134
第一节 羧酸	134
第二节 旋光异构现象	141
第三节 酮酸	149
第十一章 碳水化合物	151
第一节 概述	151
第二节 单糖类	152
第三节 贰糖类	161
第四节 多糖类	163
第十二章 萜烯及其衍生物	171
第十三章 胺类	178
第一节 脂肪族胺类	178
第二节 芳香族胺类	182
第十四章 氨基酸和蛋白质	185
第一节 氨基酸	185
第二节 蛋白质	194
第十五章 杂环族化合物及生物碱	205
第一节 杂环族化合物	205
第二节 生物碱	213

第一章 緒 論

第一节 有机化学的意义

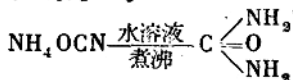
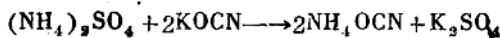
I 有机化学的定义

世界上有許多物质是以动植物为来源的，如淀粉、纖維素、各种碳水化合物、脂肪、蛋白質、橡胶、奎宁、酒精、醋酸等都是含碳的化合物，到现在为止，估計含碳元素的化合物总共約有三百萬种，而其他由一百种元素組成的化合物不到十萬种，在十九世紀以前这种含碳的化合物完全是由动植物体生活的产物中来制取的，当时一般化学家認為它們与由矿物质来源的化合物不同，錯誤的認為这些含碳的化合物与生物的“生命”是有此密切关系的，因此就把这些由动植物来源的化合物，叫做有机化合物。

当时的一般化学家認為这些由动植物来源的含碳化合物，只能在特殊的“生命力”的作用下由活的机体制造出来，而不能用人工方法从无机物来制取，这就产生了有机化学历史上的所謂“生命力”学說。这样就使有机化合物和无机化合物之間产生了一条鴻沟。这些唯心論者的“生命力”学說就限制了有机化学的向前发展，成为前进中的絆脚石。

直到1828年武勒(Wohler)在用硫酸銨和氰酸鉀制取氰酸銨时，无意中制得了尿素。

其反应如下：



尿素是哺乳动物的排泄物——尿——中成分之一，是公認的有机化合物，現在尿素既能从矿物质氰酸銨制取，因此給“生命力”的唯心理論以致命的打击。以后在1848年又用人工方法从元素制成了

醋酸, 1854 年制成油脂, 1855 年又从氨和光气制成了尿素, 同年又从乙烯制成了乙醇, 1856 年制成了甲烷和甲酸, 1857 年制成了甲醇, 1861 年伟大的化学家布特列洛夫制成功了碳水化合物物质, 1862 年制出了乙炔, 1867 年制成了草酸, 在这些铁的事实面前, “生命力”学说被彻底粉碎了, 唯物主义在有机化学中获得了辉煌的成就, 并对有机化学起了决定性的转变, 原来在有机物和无机物之间被“生命力”学说所划的鸿沟被填平了。

当“生命力”学说被彻底清算以后, 使有机化学才走向真正的科学道路, 才使有机化学大踏步的向前发展。经过许多分析研究, 证明了所有有机化合物都含有碳和氢两元素或者是它们的衍生物, 因此恰当的說:

有机化合物是碳和氢的化合物及其衍生物。而研究碳氢化合物及其衍生物的科学就叫做有机化学。

II 有机化学的特点

有机化合物在某些方面有它的一定的共同特点:

1. 有机化合物的种类繁多, 而数目又特别众多。
2. 有机化合物在组成上是以碳为其所含中心元素, 其他还有氢、氧、氮三元素, 有的也含有卤素(氯、溴、碘), 硫、磷及少量金属元素。
3. 大多数有机化合物均有大的分子量, 它的分子是共价结合, 在化学反应中是分子间的反应, 而且常有副反应伴随产生, 反应速度慢; 无机化合物的分子多为电价结合, 化学反应为离子间的反应, 反应速度快。

4. 在较高的温度时, 易受热分解, 最后生成 CO_2 、 H_2O 、 C 、 CO 等。
5. 熔点、沸点较低, 因此挥发性较强。
6. 难溶于水, 易溶于有机溶剂中。

以上这些特点主要是由所含碳元素造成的。

III 有机化合物的来源

我们要研究有机化合物, 必须要知道它们的来源, 人类还在有史以前, 就知道利用有机化合物, 如糖发酵制酒, 酒又制成醋, 这些复杂

的变化直到今天，還未能十分明確。我國對有機物的利用早在二千年前就有高度的發展，如對植物染料的利用，在周禮上已有明確的記載，在那時即發明造紙，這是一個劃時代的發現。正如我們現在已經進入原子能時代一樣。

我們的食物都是來自動植物界的複雜有機物——蛋白質、脂肪及碳水化合物等，植物能把簡單的 CO_2 和 H_2O ，在日光下變為複雜的物質，動物則利用植物製成的物質以供給營養，或在身體內製造更複雜的物質。

除食物外我們可以从动植物体里得到我們所需要的染料、藥品以及橡膠等。

除动植物外，石油和煤也是有機物原料的來源，雖然自然界給了我們無窮無盡的來源，但還不能滿足我們的需要。目前可以用人工合成大量的有機物質，這些物質，在某些地方比自然來源的要優越的多，比如艷美的染料，有用的藥品，耐用的橡膠。這許許多多都是我們可以引以自豪的。在短短的百年內，我們已經達到能和自然競賽勝利的境地了！

Ⅳ 有機化學在社會主義建設全面大躍進中的重大作用

在社會主義建設全面大躍進中，有機化學是具有非常重大的作用的。以致如不利用這門科學的成果，社會主義工業化，農業電氣化和機械化是不可想象的。

在我國農業經濟在國民經濟中占很大的比重，因此，農業就成為推動各項社會主義建設的動力，我國今年小麥產量已躍居世界第一位。而我省今年夏季農業大豐收是空前的，已經成為全國的旗幟，我們要在這個勝利的基礎上，乘風破浪，實現我省糧食再躍進的指標，有機化學就成為必不可少的東西。例如在化學肥料上，如果能投入2 000到3,000萬噸，每年就可增產穀物700億斤，馬鈴薯800億斤，甜菜400億斤，原棉80億斤，在農藥上一斤DDT可以殺死蟲害而少損失100—200斤糧食，植物生長激素2,4-D，可以促進植物生長，防止落果，殺除莠草等等，都是實現糧食豐產指標的有力保證。另外在農業生產大躍進中，農業電氣化和機械化是我們當前奮鬥的目標，只

有农业机械化和电气化的实现才能促进农业生产再跃进，但想很快的普遍实现，就需要首先农业沼气化。粪便污物的来源是取之不尽用之不竭的，而且更可以反转过来提高所用原料的肥效，且制造沼气设备简单，乡社都可能也可以做到的。另外有机化学的知识能够帮助我们理解农作物的各种生理活动的过程和生理变化，这样我们才能设法来控制它，使农作物产量达到再跃进的指标。

在社会主义工业化上首先是动力燃料问题。把煤干馏可得大量焦炭，它是冶金工业的必需品。同时另一种产品即煤焦油和煤气，从煤焦油中又可获得许多成为制造染料、炸药及其他产品所必需的物质。

近数十年来由于有机化学的迅速发展，使我们能把石油加以适当的处理，可以制出比以前多若干倍的汽油，它是飞机、汽车等机器的重要发动燃料，我们还可以人工合成汽油以补救燃料的不足。其次橡胶在电工业上、交通、农业机械化上以及日常生活上都是必不可少的东西。人造橡胶更是有机化学发展的结果。总之以上这些东西在社会主义工业化、农业机械化方面都是突出重要的，当然也是建设新河南所不可缺少的。

有机化学在提高人民物质文化生活上更显为重要，如人造染料、消毒杀菌药剂，这些都能减少了人类患病的机会。磺胺类药物如青霉素、链霉素等都是对治疗疾病增进健康所不可少的。其他象油脂工业、纤维工业、塑料工业也都是对生活上有密切关系的。

炸药制造，不仅在战争期间在国防上具有重大的意义，就是在平时期也非常重要。尤其是在我国伟大的社会主义基本建设事业中更是必要的东西。

第二节 有机化合物的研究

在研究有机化合物时，首先应将有机物加以分离和提纯，然后才能进行定性和定量分析，知道其百分组成及分子量即可导出实验式和分子式。

I 有机化合物的分离和提纯

1. 结晶法：将热溶液冷却到一定温度时，则溶液中开始有结晶

析出，這表示該物質的溶液在該溫度下是過飽和狀態。析出的結晶可以過濾出來。

純粹的結晶具有一定的而銳敏的熔點。故鑑定有機化合物是否純淨可用“熔點測定法”。

2. 蒸餾法：蒸餾法為最普遍的提純有機物質的方法，這種方法基本上是把容易揮發的液體，蒸餾出來，而將難以蒸發的物質殘留在蒸餾器中，以達到純淨的目的。若液體是多種混合液體，則可利用其沸點的差異採取部分分餾的方法。如原油的分餾即是這種原理的應用。

3. 從固體混合物中分離有機物質和提純固體物質：分離固體物質最常用的方法，是利用物質溶解度的不同，把混合物用一種能多溶解的目物，而少溶解雜質的溶劑。例如用乙醇、乙醚、氯仿等加熱溶解。

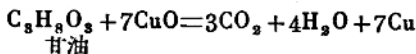
為了避免溶劑的揮發，常把混合物放到具有迴流冷凝管中進行加熱。

用過濾法使物質溶液和混合物分離出來，再經過蒸餾或簡單加熱的步驟把溶劑蒸出，即得到固體物。

II 有機化合物的元素定性分析

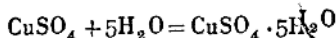
對於有機化合物的認識，除首先知其是否純淨外，還需要知道該化合物是由某些元素所組成的，此即有機化合物的元素定性分析。有機化合物多為碳、氫、氧、氮、鹵素、硫、磷諸元素及某些金屬元素所組成，所以這些元素為分析的主要對象，其檢定方法如下：

1. 碳及氫的檢定：若把有機化合物和氧化銅粉末混合加熱時，則有機化合物中所含碳可被氧化為 CO_2 ，氫被氧化為水，例如：



可利用以上情形來檢定有機化合物中的碳和氫。

把上邊所產生的氣體，通入澄清的石灰水中，若有白色沉淀碳酸鈣 CaCO_3 發生，即可證明 CO_2 的存在，同時可用無水硫酸銅來檢查水的存在，若有水存在硫酸銅變成藍色結晶，即：

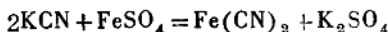


从上边反应中可以証明二氧化碳和水的存在,但 CO_2 和 H_2O 中的碳和氢是从有机化合物中来的。

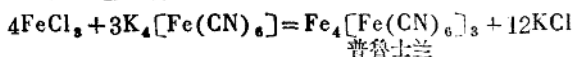
2. 氮的檢定: 在檢驗氮时, 先取少量有机物质試样与金属鉀或金属鈉共同加热, 此时鉀或鈉即与有机物质中部分的碳及氮化合而生成氰化鉀或氰化鈉。

将所得熔融物加水, 則氰化鉀或氰化鈉, 溶解在其中。然后加二价鉄盐(例如綠矾 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 的溶液以及三价的三氯化鉄 FeCl_3 溶液, 在溶液經過酸化后, 則生成深兰色的普魯士兰沉淀。

在上边檢驗过程中, 首先氰化鉀和綠矾产生置换反应, 而生成氰化亚鉄 $\text{Fe}(\text{CN})_2$ 及硫酸鉀 K_2SO_4 。



在上述反应中所生成的氰化亚鉄又与过量的氰化鉀和三氯化鉄相互作用, 即得兰色普魯士兰:

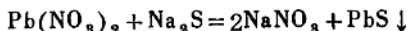


在上述检查过程中, 若含氮量大, 則普魯士兰可成沉淀析出; 如氮的含量小, 則仅得到兰色的溶液。

3. 硫的檢定: 与測定氮的手續一样, 也是先将試样与金属鈉共热熔融, 使鈉与硫化合而成硫化鈉。

将熔融物溶于水, 在所得的溶液中加入硝酸鉛 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液或亚硝酸亚鉄氰化鈉溶液 $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

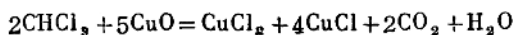
硝酸鉛与硫化鈉作用即生成黑色硫化鉛 PbS 沉淀:



亚硝酸亚鉄氰化鈉与硫化鈉相互作用即現出紫紅色。

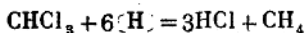
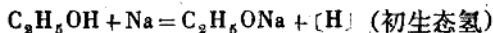
4. 卤素的檢定: 最簡單的卤素檢定法是将有机物质試样与氧化銅在灯焰上灼烧的焰色反应。此时氧化銅中的氧将有机物质中的碳及氢氧化成为二氧化碳及水, 銅則与卤素化合起来而发生了焰色反应。

例如檢定氯仿 CHCl_3 中卤素时, 可用下列反应式来表示:

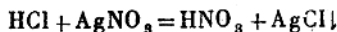


反应生成的氯化亚铜在灯焰上挥发时,可使灯焰呈綠色火焰。故火焰呈綠色时,即可証明有机化合物中有卤素存在。

在另一个檢驗方法中,是将試样的酒精溶液与金属鈉共热,以鈉取代酒精分子中羟基上的氢原子,而后所生成的氢,将卤素分裂出来,使它轉变为离子状态:



在反应完全后,可以水稀释溶液,并以硝酸使其酸化,然后加入硝酸銀 $AgNO_3$ 溶液,即有氯化銀沉淀析出:



5. 氧的檢定: 在檢定碳、氢、氮、硫及卤素时,并无任何困难,但氧的檢定却比較复杂,一般都是依据定量分析的数据来判断氧是否存在。

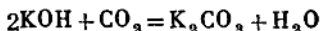
例如:假定定量分析結果,在某試样組成中含 58.5% 碳, 4.1% 氢及 11.4% 氮,并且沒有发现其他任何物质,則不足 100% 之量即属于氧的部分。

因为在这个例子中 $58.5 + 4.1 + 11.4 = 74\%$, 所以在上述物质組成中应有 $100 - 74 = 26\%$ 的氧。

III 有机化合物的元素定量分析

有机物质中各种个别元素含量的測定叫元素的定量分析。几个最主要的有机元素——C、H、N、O 的測定通常都是把試样放在硬质玻管或石英管内,然后进行灼烧。一般常量分析时取量应为 0.15—2 克。微量分析不仅所用样品量少(一般为 2—5 毫克)而且反应极快。元素分析的仪器和必要設備,在有机化学实验指导中可以参考。这里仅略述測定原理。

1. 碳及氢的測定: 将精确称量出的有机物試样与氧化铜在氧气流中一起燃烧,即生成二氧化碳和水。氯化鈣极易与水結合,所以水可用盛于 U 形管内的氯化鈣来吸收。二氧化碳可用盛于鈣球内的苛性鈣浓溶液来吸收,苛性鈣与二氧化碳按下述反应式进行反应:



称量氯化钙吸收管在实验前后的重量,即可确定出水的生成量。苛性钾球的增加量表示燃烧时二氧化碳的生成量。从这些数据中可以计算出所取试样中碳及氢的百分含量。

2. 氮的测定:如果在有机物质中除碳氢外,还含有氮,那么物质燃烧时,氮即呈游离状态放出。

测定氮时,灼烧作用应该在二氧化碳 CO_2 气流中进行,因为所生成的氮气不与 CO_2 作用,而且清除 CO_2 比较容易。把从燃烧管中放出的混合气体通过碱溶液时, CO_2 即可被吸收,这样可使氮气纯净。借助于仪器可测定所生纯氮的容积,从而计算出其百分含量。

3. 氧的测定:没有很好的直接测定含氧量的方法,一般可先经定性分析,决定被测定化合物中都含有那些元素。然后用定量分析方法决定这些元素的百分含量,最后从100%中减去这些元素的百分含量,剩余下来的即氧的百分含量。

4. 卤素的测定:在测定卤素时,可将试样与硝酸银 AgNO_3 和硝酸的混合液共同灼热,则硝酸把有机物质中的碳及氢氧化成二氧化碳及水,而卤素即和硝酸银化合得到卤化银,即 AgCl 、 AgBr 、 AgI 等。称量所得卤化银的重量,即知所取样品中卤素的含量。

灼热是在一支长的厚壁玻管中进行的。其中注以数毫升发烟硝酸,并投入少量硝酸银结晶,最后投入盛有试样(约0.2毫克)的小试管,这样可使硝酸与试样暂不相接触。

然后将厚壁玻管封闭,放在铁匣子内,并在特制的炉内热至 150° — 250°C 。在加热之后将管子打破,以水洗出其中的卤化银,并滤去液体。因为卤化银在水中的溶解度很小,所以即遗留在滤纸上。

IV 有机化合物化学式的决定

由定量分析可决定物质的百分组成。例如:

假定由一个化合物的分析结果得到它的组成为含碳 79.20%,含氧 15.07%及含氢 5.73%,那么其中碳,氧,氢量的比例就是:

$$79.20 : 15.07 : 5.73$$

然后用各元素的原子量去除各该元素的百分数,即可得:

$$\frac{79.20}{12.01} = 6.60; \quad \frac{15.07}{16.00} = 0.942; \quad \frac{5.73}{1.008} = 5.67$$

从上边的計算中可知，对于 0.942 个氧原子必須有 5.67 个氢原子及 6.60 个碳原子。但是在物质分子中原子数目不可能是小数，因为我們要知道的不是对于 0.942 个氧原子应有几个碳原子及氢原子相化合，而是对 1 个氧原子应有几个碳及氢原子相化合。为此，我們須将上述数目各除以 0.942。

$$\frac{6.60}{0.942} = 7 \text{ (碳原子数)}$$

$$\frac{5.67}{0.942} = 6 \text{ (氢的原子数)}$$

$$\frac{0.942}{0.942} = 1 \text{ (氧的原子数)}$$

因此該物质的实验式可以用 C_7H_6O 来表示。

如果已知某物质的实验式，同时又知其分子量則亦可求其分子式：

例如：已知某物质的实验式为 CH_2O ，它不能表示一个分子中究竟含有多少碳原子，多少氢原子和多少氧原子，因为 CH_2O 的比例适合于許多大小不同的分子式，可能是 CH_2O ，也可以是 C_2H_4O ，或者是 C_3H_6O ，……等，那么我們所分析的物质到底是哪一个呢？为解决这个问题，就必须测定其分子量后才能决定。如果这个物质的分子量测得是 60，那么它的分子式便可决定，設該物质分子式为 $(CH_2O)_n$ ，則：

$$n = \frac{\text{分子量}}{\text{实验式量}} = \frac{60}{30} = 2$$

所以它的分子式为 $(CH_2O)_2$ ，或 $C_2H_4O_2$ 。

例题：一有机化合物，元素分析結果 $C=52.1\%$ ， $H=13.1\%$ ， $O=34.8\%$ ，分子量測定为 46，求它的分子式。

$$C : H : O = \frac{52.1}{12.01} : \frac{13.1}{1.008} : \frac{34.8}{16} = 2 : 6 : 1$$

∴ 实验式应为 C_2H_6O ，

$$\text{又 } n = \frac{\text{分子量}}{\text{实验式量}} = \frac{46}{46} = 1$$

∴ 所求分子式为 (C_2H_6O) , 即为 C_2H_6O

但有机化学中用分子式是不能完全代表一种物质的。

例如: C_2H_6O 就可以代表着两种截然不同的物质, 一种叫乙醇是无色液体, 沸点 78°C ; 另一种叫二甲醚是气体, 要在 -23.6°C 才变为液体, 这两种性质不同的物质, 有着相同的组成成分, 有着相同的分子式。具有相同组成成分但分子结构不同, 结果引起不同性质的物质是有机化合物中普遍的现象。这种现象称为同分异构现象。

于是发生了两个问题: 1. 何以物质的组成成分相同而性质会有不同? 2. 在化学式中用什么方法可以表示出它们的不同来?

第三节 有机化合物的分子结构

I 布特列洛夫的化学结构理论

在有机化学事实的大量积累下, 同分异构现象引起当时有机化学界的很大混乱, 这说明有机化学需要一种正确的有力的理论出现, 来指导有机化学的前进, 还在19世纪的60年代里出现了伟大的俄国有机化学家布特列洛夫的化学结构理论, 因而才解决了上述现象。

布特列洛夫的化学结构理论, 主要内容如下:

1. 在分子中, 原子以一定的秩序相互结合着。
2. 在原子的相互结合中, 各原子表现出一定的化合价, 各原子的化合价都得到了满足, 即所有的化合价都在原子的互相结合中用去, 在分子中没有游离的化合价。
3. 分子的性质不但决定于其组成原子的种类和数目, 并且也决定于各原子的排列秩序——即分子结构或分子构造。

从上面的理论出发, 很自然的, 一种物质只有一个结构式, 根据物质的性质, 即可以推断其分子的结构, 反之, 从分子的结构, 也可以推断物质的主要性质, 这就是布氏的化学结构理论。

II 有机化合物分子的近代观念

布特列洛夫首先指出了, 分子中原子的排列不是平面而是立体

的，至1874年凡荷夫和列貝爾就正式提出碳的正四面體模型而被公認。現在已經証實四價碳原子的化學親力，是在一定的角度下伸向空間，在正常情況下，它的角度等於 $109^{\circ}28'$ 。

假設碳原子在一個正四面體的中心，它的四個價是由中心向四面體的頂角伸展。則每個價相互間而成的角度恰好等於 $109^{\circ}28'$ 。

用分子模型可以更清楚的表示分子中原子在空間的排列狀況，最常用的是以球形代表原子，如圖1以黑球表示碳原子，以白球表示氫原子，而球間的短綫表示原子間的化合價。如甲烷的分子結構模型圖。

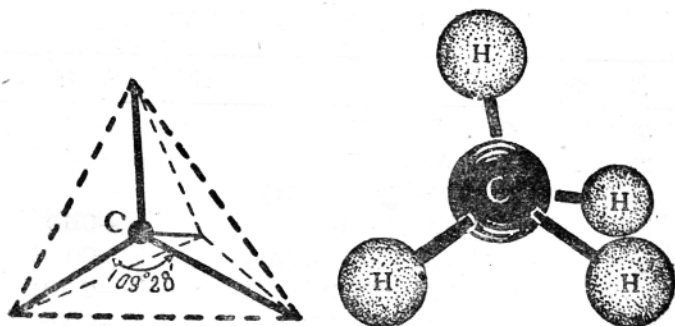


圖1 甲烷的分子結構模型圖

Ⅲ 有機化合物的分類

有機化合物的數目雖然繁多，但很多的有機化合物都有共同的結構單位，根據布特列洛夫的結構學說，按照它們的共同結構單位去分類，則學習起來就系統得多，而且也不困難。

1. 按照碳的骨架分類：

一、開鏈狀化合物（脂肪族化合物）。

二、碳環狀化合物：

（一）脂環化合物（脂環族化合物）。

（二）芳環化合物（芳香族化合物）。

三、雜環化合物。

2. 按照官能團分類：

照上面的分类方法,每一族又分若干种的化合物,每一种又个别有它的特殊结构单位,这种结构单位是一个原子或者是一个原子团,这个原子或原子团在化合物发生反应时起一定的变化,这种一定的变化就是这个原子或原子团的特性,我们叫这种原子或原子团为“官能团”,凡化合物具有同一的官能团,就具有某些相同的性质,如果我们了解官能团的性质,就能了解含有这种官能团所有的化合物的一般性质,因此按照官能团把有机物分类,可以使有机化学的学习更为系统化,更为方便一些,官能团的种类有数十种,但最常见的和最重要的也不外下表几种。

表1 各种化合物的通式及官能团

化 合 物		通 式	官 能 团
醇	类	$R-OH$	$-OH$
酚	类	$Ar-OH$	$-OH$
醚	类	$(Ar)R-O-R(Ar)$	$-O-$
醛	类	$(Ar)R-CHO$	$-CHO$
酮	类	$(Ar)R-CO-R(Ar)$	$>CO$
酸	类	$(Ar)RCOOH$	$-COOH$
酯	类	$(Ar)RCOOR(Ar)$	$-COOR$
酰	卤	$(Ar)RCOX$	$-COX$
胺	胺	$(Ar)RCONH_2$	$-CONH_2$
酸	酐	$(Ar)RCO$ $(Ar)RCO > O$	$-CO$ $-CO > O$
硝基化合物		$(Ar)RNO_2$	$-NO_2$
胺	类	$(Ar)RNH_2$	$-NH_2$
		$(Ar)R_2NH$	$=NH$
		$(Ar)R_3N$	$\equiv N$
腈	类	$(Ar)R-\overset{H(R, Ar)}{C}=NOH$	$=NOH$
磺	酸	$(Ar)R-SO_3H$	$-SO_3H$
硫	醇	$(Ar)R-SH$	$-SH$
硫	醚	$(Ar)R-S-R(Ar)$	$-S-$
等.....			

習 題

1. 試簡述有機化合物與碳原子的特性關係。
2. 布特列洛夫的結構理論要點如何？它怎樣指導有機化學的前進？簡單說明。

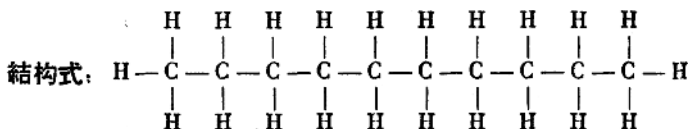
第二章 飽和烴

第一節 烷 烴

I 烷烴的定義和結構

凡由碳氫兩元素所組成的化合物，叫做**碳氫化合物**，簡稱為**烴**。在烴的化合物中碳原子相互間以單鍵相連接，其餘碳的價鍵全部被氫所飽和的烴，叫做**飽和烴**。或稱為**烷烴**。舊稱石蜡屬烴。

最簡單的烷烴是甲烷(CH_4)，它的化學結構是由一個碳原子與四個氫原子，構成一個正四面體的立體形式。含有兩個以上的碳原子的烷烴的化學結構，亦都是不同的立體形式，一般的結構式和示性示，可表示如下：



示性式： $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$

II 烷烴的通式和同系列

我們知道甲烷的分子式為 CH_4 ，其中 C 的數目為 1，H 的數目為 4 ($2 \times 1 + 2 = 4$)。

乙烷的分子式為 C_2H_6 ，其中 C 的數目為 2，H 的原子數目為 6 (即 $2 \times 2 + 2 = 6$)。

從烷烴的結構式和分子式可以導出，所有烷烴的通式應該是：
 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 。