
志鸿教育备课资料包高二化学（二）

单从有机物数量的增加来看，就可以知道有机化学的发展速度是十分惊人的。本世纪初的 1910 年，人类发现的有机物的总量仅仅 15 万种。到 1961 年时，达到了 175 万种，1993 年科学家宣布发现(合成)了第 1000 万种有机物。

只由碳、氢、氧、氮、硫等寥寥数种化学元素就可以构成上千万种的物质，其中一个重要原因就是：在有机物中广泛存在着同分异构现象。

就烷烃而言，甲烷、乙烷、丙烷没有同分异构体，丁烷有 2 个同分异构体，戊烷有 3 个同分异构体，己烷、庚烷、辛烷、壬烷、癸烷的同分异构体数目分别为 5，9，18，35 和 75，随着碳原子数的增多，同分异构体的数目在急剧增加，据计算，二十烷的同分异构体数为 366319 个。烷烃的这些同分异构体还仅仅是“链异构”，比较复杂的有机物除了“链异构”外，还

有“官能团位置异构”和“类别异构”等，可见同分异构现象是使有机物种类繁多的重要因素。

同分异构体虽然分子式和相对分子质量都相同，但结构的不同往往使它们性质各异。例如：正丁烷由于没有支链，分子之间接触面积大，使得分子间作用力较大，因此沸点较高（-5

），而异丁烷因“节外生枝”使分子间接触面积减小，故分子间作用力较小，沸点为 11.7 。

不仅物理性质方面有差别，化学性质方面也会有非常显著的差异。例如：1—己烯和环己烷是同分异构体，1—己烯可以使溴水和酸性高锰酸钾溶液褪色（分别发生加成反应和氧化反应），而环己烷的性质却十分稳定，不能使上述二溶液褪色。再如：汽油中含有辛烷，其中的正辛烷着火点低，爆震性强；而其异构体（2，2，4—三甲基戊烷）的着火点则较高，抗震性强。人们把正辛烷的抗震性规定为 0，把异辛烷的抗震性规定为 100，以此来标定汽油的优劣。

不仅仅有机物中存在同分异构现象，一些无机物也有同分异构体。例如：氰酸($\text{H}-\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}$)和雷酸($\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$)就是同分异构体。

思考：为什么我们经常说：“结构决定性质”，而不说“组成决定性质”？

阅读材料 乙烯与人类的日常生活

阅读材料

乙烯与人类的日常生活

乙烯与现代人类生活的关系十分密切。

过去，南方的很多水果在北方是难以吃到的。交通运输条件差是其中的原因之一。更主要的是因为一些水果(如香蕉)成熟后难以长时间保存。乙烯应用于水果的催熟这一性质的发现，解决了这一难题。现在，人们可以把接近成熟的香蕉摘下来，运送到世界各地，然后在香蕉上喷洒催熟剂乙烯利(学名 2—氯乙基磷酸)。乙烯利能被作物迅速吸收并在植物体内分解释放出乙烯。使植物呼吸旺盛、代谢速度加快，促进作物的成熟。这

样，硬而青的香蕉在喷洒乙烯利后，一夜之间就会泛黄、变软，散发出诱人的清香，可以上市了。

生物学研究发现，乙烯和生长素、赤霉素、脱落酸等一样，是植物的一种内源激素，几乎所有的植物的器官中都含有微量的乙烯，只是随着器官的发育阶段不同，其含量有些差异。在幼嫩的生长点，如嫩叶、幼芽中的含量较少，而在成熟的果实、衰老的叶片中含量较多。成熟的水果会散发出微量的乙烯。

实验证明，乙烯不仅能促进作物成熟，还可以刺激橡胶树和漆树吐胶、泌液，增加产值；使黄瓜的花改变性别，雄花变为雌花，增加产量。

化工生产中，乙烯更是多面手。它可以代替粮食造酒，为人类节约大量的粮食；合成聚乙烯塑料用于生产鱼网、电缆线包皮、食品袋等，给人类的生活增加不少方便；它还可以用于生产其他的化工原料，如环氧乙烷、苯乙烯、乙醛等。

目前，乙烯主要从石油裂化产物中提取。乙烯以及乙烯的产品已渗透到人类生活的若干领域，它与人类的现代生活的关系将会越来越密切。

思考：(1) 刚刚采摘或在市面上买到的水果，若不够成熟，只要密封(捂起来)存放几日就可以了，你能说出其中的道理吗？

(2) 为什么农民在“捂柿子”的时候，为使柿子尽快成熟，往往在盛放柿子的容器内放几颗熟透的梨子等？

阅读材料：

阅读材料：

酚类具有杀菌和防腐的性能，同学们最熟悉的药皂、医院里喷洒的清毒液“来苏水”、还有淀粉浆糊、外用药膏、外用消毒剂等都含有酚类。它的消毒作用是怎样被发现的呢？在 19 世纪初，医院刚建立不久，设备很差，那时缺少麻醉药和消毒剂，许多病人死于手术后的伤口感染中。在英国的爱丁堡有一家医院，一名叫李斯特的外科医生，发现在化工厂附近的污水沟里，沟水清澈，浮在水面上的草根很少腐烂。原来，这是从化工厂流出的石炭酸混杂在沟水里，石炭酸是化工厂提炼煤焦油时排出的“废弃物”。李斯特用石炭酸对手术器械、纱布等进

行了一系列用品消毒，病人手术后伤口化脓、感染的现象立即减少了，由此，爱丁堡医院手术伤口感染率一度成为全世界外科医院中最低的。用石炭酸来灭菌防腐，并不是尽善尽美，石炭酸是腐蚀性很强的一种药物，用少了会使细菌产生抗药性，用多了，在伤口上的细菌虽然被杀死了，同时也把正常的组织破坏了，甚至对人体产生强烈的腐蚀作用，威胁人类生命，所以苯酚类的消毒药只适应于外用品。由于苯酚的毒性较大，目前已较少使用，改用甲酚代替，但是它在医学发展史上却占有重要的地位。迄今各种消毒剂的杀菌能力的强弱，仍然以苯酚为标准来比较的。例如某一消毒剂的浓度只有苯酚浓度的 $1/5$ ，就具有苯酚同样的杀菌能力时，它的苯酚系数就是 5。医院经常使用的消毒液“来苏水”，医用称为“煤酚皂液”，是甲酚和肥皂液的混合物，甲酚是甲基苯酚各种同分异构体的混合物的统称，可以从煤焦油中提取得到。

思考：

(1) 苯酚可以作消毒剂，为什么不能直接用于皮肤上？实验过程中，皮肤上不小心沾上了苯酚应如何处理？

(2) 甲基苯酚最常见的异构体有三种，请分别写出它们的结构简式和名称。

阅读材料

阅读材料：

“电木”的问世

1905 年的一天，德国化学家贝耶尔，在烧瓶里做关于苯酚和甲醛的实验，发现里面生成了一种粘稠的东西。他用水去洗，洗不掉；改用汽油、酒精等有机溶剂，还是不行。这使贝耶尔伤透了脑筋。后来，他想尽千方百计终于把这块“令人讨厌”的东西弄下来了。贝耶尔松了一口气，随手把它丢在废物箱里。过了几天，贝耶尔要把废物箱里的东西去倒掉，这时他一眼又看到了那块东西，表面光滑发亮，有一种诱人的光泽。贝耶尔好奇地把它取出来，拿到火上烧烤，它不再变软了；摔在地上，它也不破裂；用锯子来锯，它竟然被顺利地锯开了。敏锐的贝耶尔立即想到，这可能是一种很好的新材料。

经过人们的实验，果然发现这曾经“令人讨厌”的东西，现在实在是太“讨人喜欢”了。它不渗水，受热不变形，有一定的机械强度，又易于加工，而且还有很好的绝缘性。这对于刚刚兴起的电器工业来说，简直是太理想了。于是，它被广泛地用来生产电闸、电灯开关、灯头、电话机等电器用品，为此才获得了“电木”这个名称。到现在为止，电木仍是最重要、生产量最大、使用最普遍的一种塑料。

思考：“电木”的化学名称是什么？若在一一定的温度、压强和催化剂的条件下，用 CO 和 H_2 可以合成甲醇。试以 H_2 、 CO 、煤焦油和必要的无机试剂为原料，制取电木，写出有关反应的化学方程式。

阅读材料

阅读材料：

生活中的有机酸

在你的知识网络里，无机酸的名字经常出现，其实，有机酸的种类比无机酸还要繁多。除了前面已学过的甲酸(蚁酸)、乙酸(醋酸)以外，生活中还会经常遇到一些有机酸。

当你看一眼鲜红的山楂、杨梅或咬一口不熟的苹果时，都会被“酸”得流出口水来。这是因为水果中含有一种叫作苹果酸的有机酸，它因最初从苹果中获得而得名，未成熟的水果中苹果酸的含量较多。苹果酸的学名叫羟基丁二酸。

菠菜吃起来有涩味，这是因为菠菜中含有较多的草酸。草酸容易与钙质反应生成难溶的草酸钙，影响人体对钙质的吸收。如果把菠菜先用开水烫一下，可除去部分草酸，减少涩味。草酸的学名叫乙二酸。

同学们在夏天时都喜欢喝饮料或自制汽水饮料，那就离不开一种叫柠檬酸的有机酸，在柠檬、葡萄及桔科植物的果实中都含有较多的柠檬酸。柠檬酸的学名叫 2-羟基丙烷 - 1, 2, 3-三羧酸(化学式 $C_6H_8O_7$)。

牛奶放置时间长了也会变酸，这是因为牛奶中含有不少乳糖，在微生物的作用下乳糖分解而变成乳酸。乳酸最初就是从酸牛

奶中得到并由此而得名的。人们在剧烈运动或劳动后会感到肌肉酸痛，也是由于乳酸在肌肉内积存过多的缘故。经过一段时间的休息之后，乳酸就逐渐转化为水和二氧化碳而使酸疼感消失。乳酸的学名叫 2-羟基丙酸。

在制革工业中离不开鞣酸，因为它能把生皮变成皮革(即鞣皮)，鞣酸的名字也就是这样得来的。制药工业中更少不了有机酸，例如，常用的解热镇痛药阿斯匹林(学名叫乙酰水杨酸)就是由水杨酸和醋酸酐反应制得的。水杨酸的酒精溶液以及苯甲酸软膏、十一烯酸等又可用于治疗因霉菌引起的癣病。水杨酸的学名叫邻羟基苯甲酸。

思考：

文中介绍了五种有机酸，试根据它们的名称写出其结构简式。

阅读材料

阅读材料：

豆浆和豆腐

豆浆和豆腐是由黄豆加工制成的，是人们喜爱的豆制品。黄豆中蛋白质的含量很高，大约 35% ~ 40%，但在人体中较难消化，当与其他粮食同时食用时，可以提高蛋白质的吸收率。人进食干炒黄豆的消化率低于 50%，食用水煮黄豆的消化率为 85%，食用豆浆和豆腐的消化率可达 90% ~ 96%。所以将黄豆做成豆浆和豆腐是一种很好的食用方法。

将黄豆洗净并在水中浸泡 12 小时，加水磨碎，过滤除去豆渣，便制成了豆浆，煮沸后即为食用豆浆。豆浆是蛋白质的胶体溶液，能稳定存在。原因是由于组成蛋白质的氨基酸分子中有羧基和氨基，这些基团与水作用后，使蛋白质颗粒表面形成一层电荷相同的水膜，又由于相同的电荷相互排斥，致使蛋白质胶体稳定存在。在豆浆中加入盐卤（主要成分为 $MgCl_2 \cdot 2H_2O$ ）或石膏（ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ）后，豆浆中的蛋白质颗粒表面的电荷被盐卤或石膏电离出来的阴、阳离子中和，蛋白质与水一起凝聚形成凝胶，滤压成型后就成了豆腐。

思考：由豆浆制豆腐的过程是利用了蛋白质的什么性质？由豆浆制豆腐与蛋白质的盐析是否相同？若在豆浆中加入硫酸铜或硝酸铅，所得的产品能否食用？

阅读材料

阅读材料：

谈食用油的变质

油脂是人体必需的营养物质之一。我们都知道油脂和含油较多的食品(例如香肠、腊肉、点心等)放置时间过长，会产生不良的带辣、带涩、带苦的味道，有些油脂还有一种特殊的臭味。这种现象称为油脂的酸败，不仅吃起来难于下咽，而且还有一定的毒性。长期食用酸败油脂对人体健康有害，轻者呕吐、腹泻，重者能引起肝脏肿大，造成核黄素(维生素 B2)缺乏，引起各种炎症。

油脂酸败的实质是在空气中的氧气、微生物、光、热、水分等因素的作用下，油脂发生了氧化、水解等一系列化学反应。根据我们已学过的知识可以分析出，油脂中所含不饱和脂肪酸甘

油脂分子中的不饱和键，氧化时可在原来的双键处发生断裂，生成醛、酮、酸类物质，这些物质大都气味难闻；油脂发生水解则生成高级脂肪酸和甘油，游离的脂肪酸又降解为低分子化合物，沸点低、挥发性大、味臭、有毒性。

油脂酸败有游离的脂肪酸产生，它的含量可以用 KOH 中和来测定，中和 1 g 油脂所需的 KOH 的毫克数称为酸值。酸值越小，油脂越新鲜，一般说来酸值超过 6 的油脂不宜食用。

为了阻止、延缓油脂的酸败，贮存油脂应注意密封、避光、低温等条件，还可以在油脂中加入少量的抗氧化剂。维生素 E 是一种良好的抗氧化剂，一般在油脂中加入 0.02% 的维生素 E，就可以抑制其氧化反应的进行。

思考：结合生物课学过的知识分析：

- (1) 脂肪在人体中的作用；
- (2) 人体中脂肪的来源；
- (3) 脂肪在人体内的消化和吸收过程

阅读思考

伏打电池

亚历山大·伏打于 1745 年出生在意大利，他从小就爱好自然科学，有强烈的独立意识，读书认真，善于思考。1774 年，年仅 29 岁的伏打成为意大利科摩皇家学校的教授。伏打兴趣广泛，治学严谨，从不轻信任何结论，这些优良品质，使他在自然科学特别是物理学领域做出突出的贡献。最突出的就是“伏打电堆”，这一发明花去了伏打八年时间。它标志着静电时代的结束，也使伏打成为电子流动理论的伟大开拓者。1801 年 12 月在法国科学院的科学演讲大会上，拿破仑一世给予伏打——一个外国发明家最高荣誉：亲临演讲现场并向伏打颁发 20 万法郎奖励基金！

伏打不仅发明了伏打电池，还发现了起电序列：

锌—铁—锡—铅—铜—银—金

伏打通过实验，得知在这个序列中任意两金属相接触都是位于前面的带负电，后面的带正电。

思考：伏打电池的发明是源于一个有趣的生物实验：在死去的青蛙腿上同时插入两种不同材料的电极，青蛙腿就象触电似的痉挛起来，那么构成这一原电池的条件之一电解质溶液是什么？

阅读思考

中国是最早冶炼和使用锌的国家。

公元 918 年，霞飞子的《宝藏论》一书中，就提到“倭铅”的名称。“倭铅”就是锌。1637 年，宋应星在《天工开物》中说，倭铅“似铅而性猛”。还谈到“升炼倭铅”：“每炉甘石十斤，装载入一泥罐内，封裹泥固……然后逐层用煤炭饼垫盛，其底铺薪，发火煅红，炉中炉甘石熔化成团。泛定毁罐取出，每十耗其二，即倭铅也。此物无铜收伏，入火即成烟灰飞去。”

思考：文中所述冶炼锌的化学原理是什么？

同学们大都见过红砖与青砖，你们是否知道它是由同种砖坯烧制而成的？

将用粘土制成的砖坯置于窑内，先用大火将砖坯从外向里烧透，然后停火，使砖和窑体慢慢冷却下来，在这个过程中，由于空气充足，砖坯中的铁元素就被氧化为 Fe_2O_3 (红棕色)使砖呈现红色；如果在砖坯烧透之后，不让它自然冷却，而是从窑顶向砖坯上淋水，使其迅速冷却。此时铁元素就以较低价态 (+2 价) 存在，烧出的砖就是青砖。

思考：我国某些地区已出台政府条文，限制实心粘土砖的生产，请分析原因。

阅读思考

轻型环保材料中的新成员——镁

一提到轻型材料，人们会很自然地想到塑料和铝，因为在现代社会中，塑料和铝几乎无处不在。但是，在享受塑料和铝所带来的种种好处的同时，人们却忽略了另外一种更轻且更具潜力的金属材料——镁。

镁元素在地壳中含量丰富，仅在铝、铁、钙、钠、钾之后，而且占地球表面积 70% 的海洋也是一个天然的镁资料宝库，仅死海一处的镁，若得到全部开发的话，可供人类使用 2 万年，我国青海湖中也蕴藏着丰富的镁资源。

绝大多数镁是以镁合金的形式得到应用的，镁合金具有以下优异的性能：

比重小。在所有已知金属中，只有锂、铍、钠的比重小于镁，但这三种金属都不适于作为结构材料。

符合环保要求。由于镁属于活泼金属，因此镁合金能在土壤中很快被腐蚀分解掉，不会给环境带来多大的负担。