

吉林师范大学化学函授教材

有机化学习题

有机化学教研室 編

吉林师范大学函授教育处

1959·7·長春

I. 飽和烴(烷烴)

A. 異構體結構式的导出

各異構烴的結構式可以用下列方法之一来导出：

(1) 从这个烴的低一級的(前面一个的)同系物的各異體的結構式推出：把不同地位的 H—原子用 CH_3 基代替，得到这一烴的各異構體的結構式。

(2) 从这个烴的直鏈結構式开始，把主鏈逐步縮短一个 I_3 —基，順序轉移到其他可能的位置上，从而得出各異構體結構式。

最初，在导出各異構體的結構式时，最好不要立刻写出化物的完全結構式，而只要画出碳架結構式，变换 C—原子排的地位即可。

1. 从烴 C_3H_8 的全部展开的結構式(就是各原子之間用鍵連着)，开始把其中 H—原子用甲基代替，画出烴 H_{10} 的各異構體的結構式。

2. 写出分子式为 C_4H_{10} 的各異構烴的完全展开結構式(就是各原子之間都有鍵連着)，并从每个異構體导出戊烷 H_{12} 的各可能異構體的結構式。

(a) 指出这些結構式中哪些結構式是相同的。一共可以

导出多少異構体？

(5) 把这些結構式写成簡單的形式，即用短綫把 —CH_3 、 $\text{—CH}_2\text{—}$ 、 >CH— 連接起来。

(6) 把这些結構式写成更簡單的形式，即把整个結構式写成一行，鏈的取代基写在括号中，例如： $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ 。

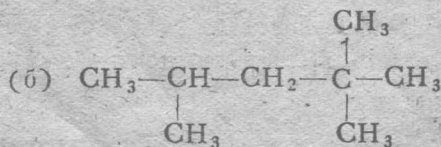
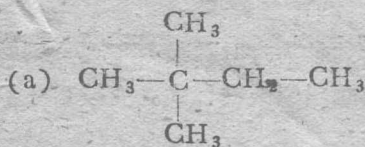
3. 应用碳架的形式，导出包含六个碳原子的全部異構烴的結構式。

(a). 写出正己烷的碳架，然后每次縮減一个碳原子，并把 C—原子的地位轉移，导出各異構体的碳架結構式。

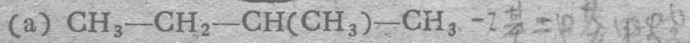
(6) 照普通用短綫連結 CH_3 和 CH_2 基的形式，写出各異構体的結構式。

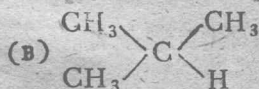
Б. 命 名

1. 研究下列結構式，并指出在这些化合物中包含有几个伯、仲、叔和季碳原子：

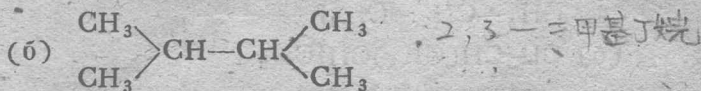
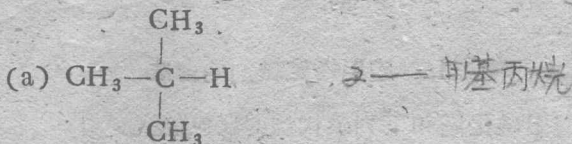


2. 把下列化合物照甲烷制命名：

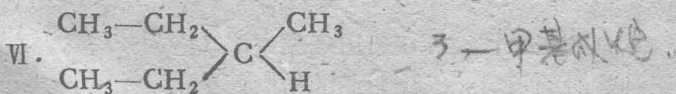
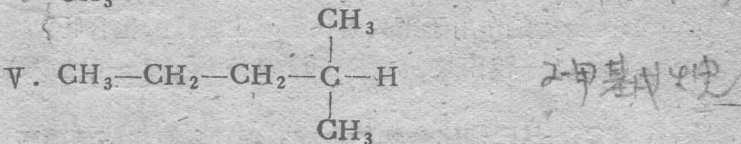
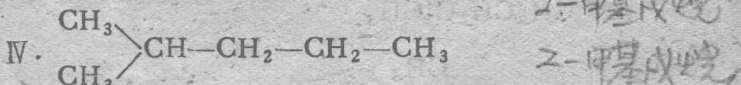
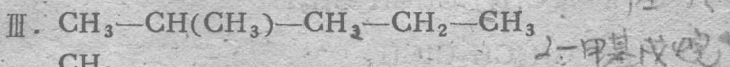
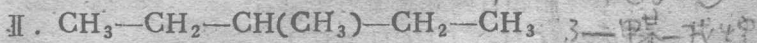
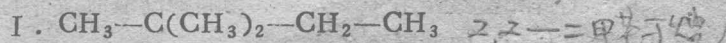




3. 下列化合物照日内瓦制如何命名?



4. (a) 在下列各結構式中，找出哪些仅是写法上的不



(6) 把上列化合物照甲烷制和日內瓦制命名。

B. 制 法

§ 1. 应用指定試剂的合成

1. 写出碘化氢和下列碘代烷的反应簡式：
(a) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{I}$
(6) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHICH}_3$
2. 写出鋅和鹽酸作用于下列化合物时的反应方程式：
(a) 1—碘丙烷 (6) 2—碘丙烷
3. 把鋅和鹽酸作用于下列碘代物的醇溶液时所得的化合物，照甲烷制和日內瓦制命名法命名：
(a) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{I}$
(6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{ICH}_3$
4. 金屬鈉作用于下列鹵代烷时生成什么化合物？
(a) 1—溴丙烷 (6) 1—碘—2—甲基丙烷

§ 2. 从已知化合物的合成，确定其原料的結構式

1. 哪些碘代烷可作为用还原方法（例如，鋅和鹽酸）合成下列烴时的原料，写出它們的結構式：
(a) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
(6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
2. 指出和金屬鈉作用时会生成下列烴的各碘代烷：
(a) 正丁烷
(6) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$



I. 烯 烃

A. 異構和命名

1. 写出下列化合物的結構式，并照日內瓦制命名：

(a) 对称二乙基乙烯

(б) 对称甲·異丙基乙烯

(B) 四甲基乙烯

2. 写出下列化合物的結構式：

(a) 己烯—〔2〕

(б) 3—甲基庚烯—〔1〕

(B) 2, 2—二甲基丁烯—〔3〕

3. 写出組成为 C_5H_{10} 的各異構烯烃的結構式。

最好先确定包含五个碳原子的各可能的碳鏈的結構（碳架的異構体），然后在每一情形中找出双鍵在不同地位的異構体。

4. 写出下列各化合物的几何異構体的投影式：

(a) 戊烯—〔2〕

(б) 2—甲基—丁烯—〔2〕。

B. 制 法

在去水或去鹵化氫而形成双鍵的时候，和羟基或鹵素一起失去的氫原子是在相鄰的碳原子上，特別是在帶氫最少的碳原子上〔馬爾柯夫尼柯夫—查依采夫（Марковников-Зайцев）法則〕。

1. 写出用下列各醇和硫酸制取烯的反应方程式:

(a) 丙醇

(б) 異丙醇

2. 由下列化合物脱水而成的烯有怎样的結構?

(a) 2,4—二甲基戊醇—[2]

(б) 2—甲基己醇—[2]

(в) 辛醇—[1]

(г) 3—乙基甲醇

(д) 二甲基·乙基甲醇

(e) 壬醇—[4]

3. 写出从下列化合物制取烯的反应方程式:

(a) 1—溴丁烷

(б) 3—溴—2—甲基丁烷

(в) 2—碘—2,4—二甲基戊烷

(г) 2—碘—2,3—二甲基戊烷

(д) 2—溴戊烷

4. 从哪些碘代烷, 和氢氧化鉀的醇溶液作用时可以制取:

(a) 戊烯—[1]

(б) 四甲基乙烯

(в) 異丁烯

(г) 2,2,3—三甲基丁烯—[3]

5. 在制取下列化合物时, 可用哪些醇或鹵代物作原料?

(a) 不对称二甲基乙烯

(б) 丙烯

写出全部反应簡式。

B. 性 質

1. 溴化氫和丁烯的各異構体加成时, 会生成哪些产物?

2. 包含在热裂气体中的乙烯、丙烯和各異構的丁烯, 近

来当作原料而广泛地应用于有机合成工业中。問这些烯和濃硫酸作用后再用水处理，会生成哪些化合物？写出反应簡式。

3. 四甲基乙烯用高錳酸鉀的碱溶液在冷时处理，問生成什么化合物？

4. 假使戊烯的異構体——三甲基乙烯和对称甲·乙基乙烯——用臭氧处理后，再用水分解臭氧化物，問生成哪些化合物？

5. 写出从下列烯烃的臭氧化物被水分解而生成的醛和酮的結構式：

(a) 辛烯—[2] (b) 3, 4—二甲基己烯—[3]

6. 下列各烯在猛烈氧化时（例如用鉻酸混合物），生成哪些化合物？

(a) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

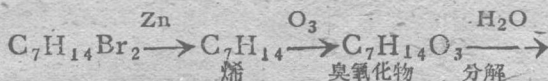
(b) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Γ. 应用习题★

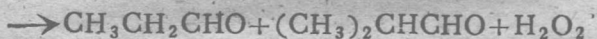
1. 写出从 1—溴丁烷制取 2—溴丁烷的反应簡式①。

2. 如何从丁烷和丁烯—[2]的混合物里，用化学方法把后者分离出来。

3. 組成 $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{Br}_2$ 的化合物进行了下列反应：



① 从伯化合物变成仲化合物，可以通过不饱和烯烃的形成过程来完成。从相当的伯化合物除去卤化氢或水后就生成烯；后者和卤化氢或硫酸的加成，根据馬尔柯夫尼柯夫法则，得到仲化合物。这就是从伯化合物变成仲化合物的一般方法。有时如有支鏈存在，则变成叔化合物。



根据这些事实，原来的物质有怎样的结构？

★这部分应用习题的内容，不要求同学们必作，只供有余力，而又想深入和扩充自己知识的学生而设的。这些习题包括本章及超出本章以外的问题。

以后各章均有类似之应用习题出现，不再另加说明。

III. 有几个双键的不饱和烃(多烯烃)

A. 异构和命名

1. 写出氢化时会生成 2-甲基戊烷的各异构二烯烃的结构式。各异构体属于哪一类的二烯烃？

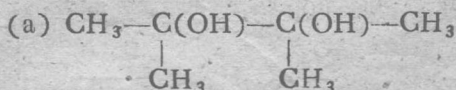
2. 写出可以从下列化合物制得的二烯烃的结构式：

(a) 1, 4-二溴戊烷

把生成的化合物照日内瓦制命名。

B. 制 法

1. 下列化合物在催化去水时，生成哪些有共轭双键的二烯烃？



2. C.B. 列别节夫发现 (1935)：用初生态的氢作用于乙炔乙炔时，会在这个烃的叁键上加上两个氢原子。

这时生成的是什么化合物？

B. 性 質

1. 写出2, 6—二甲基辛三烯—[2, 5, 7]的臭氧化物的生成以及它和水共热时分解的反应簡式。

Г. 共軛体系的反应

1. 16克溴和8.2克2, 3—二甲基丁二烯—[1, 3]加成后, 生成哪些化合物?

2. 写出三分子溴和己三烯—[1, 3, 5]逐步加成的反应簡式(每次加上两个溴原子), 同时考虑到加成的进行是按照余价理論。

3. 2—氯丁二烯—[1, 3]的聚合体应该写成怎样的結構, 已知它的臭氧化物分解时生成丁二酸?

Ⅲ. 炔 烺

A. 異構和命名

1. 写出下列炔屬烺的結構式, 并照日內瓦制命名:

(a) 乙基乙炔 (б) 甲·異丙基乙炔

(B) 甲·乙基乙炔 (Г) 二乙基乙炔

2. 写出下列化合物的結構式:

(a) 2, 2—二甲基戊炔—[3]

(б) 3—乙基己炔—[4]

(B) 2—甲基丁炔—[3]

(r) 4—甲—3—乙基己炔—[1]

B. 制 法

1. 从下列化合物可以制得哪些炔属烃?

(a) 3, 4—二溴—2, 2—二甲基戊烷

(b) 6, 6—二氯—2—甲基己烷

(B) 2, 3—二氯—2, 4—二甲基戊烷

(r) 3, 4—二溴—2—甲基丁烷

写出反应方程式, 并把产物命名。

2. 哪些二卤化合物可以用作制备下列各烃的原料:

(a) 叔丁基乙炔 $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$

(b) 異丙基乙炔

(B) 甲基乙炔

B. 性 质

1. 下列炔烃照庫切洛夫 (Кузевров) 的方法水化时, 生成哪些化合物?

(a) 甲基乙炔

(b) 甲·乙基乙炔

(B) 乙基乙炔

(r) 二甲基乙炔

2. 哪些炔烃氢化时会生成:

(a) 異戊烷

(b) 2—甲基戊烷

(B) 正丁烷

3. 写出下列炔属烃和兩分子溴化氢逐步加成的反应簡式:

(a) 己炔—[3]

(b) 2—甲基丁炔—[3]

4. 粉狀氫氧化鉀作用于 2, 2—二氯丁烷 時生成組成爲 C_4H_6 的烴，後者用氧化銀的氨溶液處理時生成銀的衍生物。假使用氫氧化鉀的醇溶液來進行這一反應，生成的烴有同樣的組成，但不和氧化銀的氨溶液作用。如何解釋這一現象？

Γ. 應用習題

1. 假使 4, 4—二溴—2—甲基丁烷用碱（二分子）的醇溶液處理後，把產物全部氫化，問生成什麼化合物？

2. 1, 1—二溴丁烷和碱（二分子）的醇溶液作用後，產物再和溴化氫（二分子）作用。

寫出反應簡式。

3. 在制取二甲基乙炔時，用混有乙基乙烯的對稱二甲基乙烯作原料。合成的方法是先和溴作用，再把產物用碱（二分子）的醇溶液處理。

(a) 在這一情形下，哪一個和二甲基乙炔成異構的烴作為雜質而生成？

(b) 根據這兩個化合物化學性質上的不同，如何把生成的混合物分開？

4. 用丙醇作原料，順序和三氯化磷、氫氧化鉀的醇溶液、溴、再和氫氧化鉀（二分子）的醇溶液、溴，進行一系列的反應。

寫出反應簡式。

V. 脂环烃及其衍生物

A. 異構和命名

1. (a) 画出實驗式 C_6H_{12} 所能代表的各異構环烃的結構式，包括六員环，五員环和四員环，并給以名称。

2. 在下面各化合物中，写出双鍵在环內不同地位的各可能異構体的結構式，并給以名称：

(a) 甲基环己烯 (б) 甲基环己二烯

(в) 亞甲基环丁烷 (г) 甲基环戊烯

(д) 甲基环丁烯

3. 写出下列化合物的結構式：

(a) 2-羟基环戊酮—〔1〕

(б) 2-羟基环戊烷羧酸—〔1〕

B. 脂环族化合物的制备和反应(不破开环)

1. 写出金屬鈉作用于1, 4-二溴戊烷的反应簡式，并給出产物的命名。

B. 脂环族化合物中破开环的反应

1. 写出环丙烷用濃硫酸处理后，再和水共热所会发生的反应的簡式。

2. 写出甲基环丙烷用氫碘酸破开环后所可能产生的各異構体的結構式。如果考虑酸和不饱和化合物加成的法則也同样

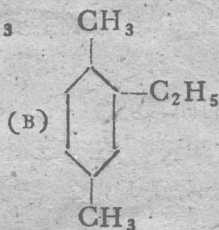
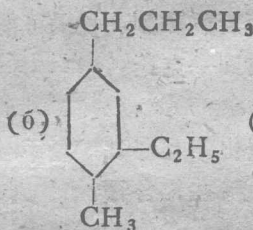
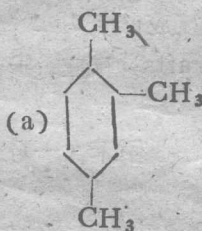
适用于这一情况，那末，最可能生成哪一个异构体？

Ⅶ. 芳香烃

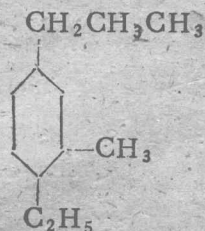
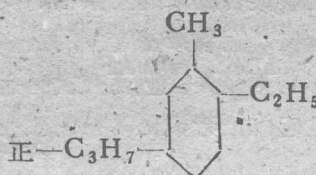
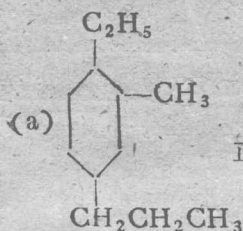
A. 异构和命名

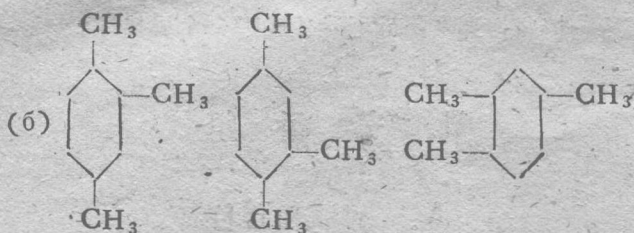
1. 写出分子式为 C_9H_{12} 的各异构芳香烃的结构式，并给以名称。

2. 在下列化合物中，把各取代基的位置轮流算作第一位，分别给以名称，同时指出这些名称中哪些合于日内瓦命名原则：



3. 照日内瓦制把下列化合物命名。指出哪些结构式是表示同一化合物。





Б. 制 备

1. 按照鹵代物和金屬鈉的縮合方法来制取下列化合物时，在反应混合物中有哪些副产物？

(a) 对二乙苯 (б) 对甲·乙苯

写出生成主要产物和副产物的可能的反应簡式。

2. 写出用弗氏—克氏 (Friedel-Crafts) 反应合成乙苯的簡式。

3. 在有三氯化鋁存在时，氯甲烷作用于甲苯（一分子对一分子入），会生成哪些化合物？

В. 从脂肪烴制取芳香烴

1. 写出从丙炔聚合成苯的同系物的反应簡式。

2. 苏联化学家（謝林斯基等）的許多工作証明：石蜡烴在某些催化剂的影响下会失去氢而变成芳香烴（去氢环化和芳構化）。下列各烴起催化芳構化时，会生成哪些芳香烴？

(a) 正辛烷

(б) 2, 5—二甲基己烷

(в) 正庚烷

(г) 3—甲基庚烷

Г. 性 質

1. 把下列化合物在鎳催化劑存在時氫化，則生成什麼？

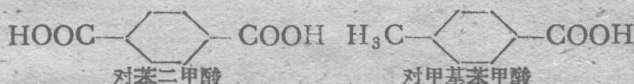
(a) 丙苯

(б) 對甲基·異丙基苯

(B) 甲苯

(Г) 苯乙炔

2. 芳香族烴 $C_{10}H_{14}$ 會有怎樣的結構？假使用鉻酸混合物氧化得對苯二甲酸，用硝酸在溫和情形下氧化得對甲基苯甲酸。



3. 寫出從1, 3, 5—三甲基苯所得臭氧化物的結構式，並寫出和水作用的反應簡式。

Д. 關於共軛體系理論的習題

1. 寫出1, 2—二氫化苯和四氫化苯的結構式，並用余價理論解釋為什麼這些化合物的化學性質和苯不同。指出區別苯和這兩者的定性反應。

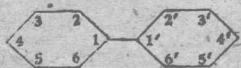
2. 為什麼己三烯 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 對於雙鍵試劑的反應，比環己三烯（苯）更加活潑？

在己三烯和環己三烯的結構式中寫上余價的記號，並解釋兩者在化學性質上的不同。

多核芳香族化合物

1. 联苯类

A. 異構和命名



联苯中碳原子的計数

1. 画出各異構二羟基联苯的結構式，其中的一个取代基是在

(a) 地位 4 (或 4')

(b) 地位 3 (或 3')

把它們命名，取代基的地位用数字表示。

2. 在下列各联苯衍生物的結構式中，哪些是相同的化合物？

