

中等职业学校教材
劳动和社会保障部培训就业司认定

有机化学练习册

王秀芳 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

前 言

《有机化学练习册》是中等职业学校教材《有机化学》的配套练习册，可直接作为作业本与教材配套使用。

该练习册保留了第一版的编排形式、风格和特点。另外，对有些内容做了适当的修改，并增加了少量新内容，以满足学生更好地巩固基础知识、理论联系实际以及进一步提高分析问题和解决问题的能力需要。

练习册中的习题，一部分可穿插在课堂教学中完成，一部分可作为课外作业完成。有关有机物计算问题，教师应作为教学任务讲解，学生还可参考各章后的课外辅导相关内容解答有关习题。

该练习册由陕西工业技术学院高级讲师王秀芳编写，由陕西师范大学化学与材料科学学院周鸿顺教授任主审，参加审稿的有高级讲师周士超、杨苗和宁粉英。

编写本练习册时，参考了中学《化学》课本以及技校、中专等一些化学教材的有关内容，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，练习册中不妥之处在所难免，敬请广大师生在使用中提出宝贵的意见。

编 者

2006 年 10 月

第一版前言

《有机化学练习册》是全国化工技工学校教材《有机化学》的配套练习册，可直接作为作业本使用。

该练习册按照教材的章节顺序编排。各节都配有填空题、选择题、判断题和计算题，使学生对每节课的知识融会贯通，熟练运用。每章后配有自测题，供学生综合练习。习题内容都是由简到难，逐渐加深，既注意了知识的覆盖面，又注意了针对性和科学性以及题型的灵活性。通过练习启发学生的思维，培养学生分析问题和解决问题的能力，巩固所学知识，起到指导督促学生学习，检查学生学习效果的作用，进而达到帮助学生掌握本学科的基础知识和基本技能的目的。每章后还配有课外辅导内容，根据教材各章节的内容，重点介绍了有机化学基本计算和综合性习题解答的思路、方法、规律和技巧，精选了富有代表性、启发性的例题，进行了详细分析并做了简要规范的解法，例题由浅入深，循序渐进，文字通俗，容易理解，学习后可引人深思，给人启迪，达到举一反三的效果。

练习册中的习题，一部分可穿插在课堂教学中完成，一部分可作为课外作业完成。

该练习册由陕西省石油化工高级技工学校王秀芳编写，上海化工厂技工学校曹福民任主审，参加审稿的还有吉林化工技校陈性永、杨洪英和上海化工厂技工学校邱芳伟。

由于编者水平有限，练习册中的不妥之处，恳请广大师生在使用中提出宝贵意见。

编 者

1997 年 11 月

目 录

绪言	1
第一章 烃	3
第一节 甲烷 烷烃	3
第二节 乙烯 烯烃	10
第三节 乙炔 炔烃	14
第四节 苯 芳香烃	17
第五节 石油 煤的综合利用	19
自测题 (120 分钟)	22
学习辅导	26
第二章 烃的衍生物	35
第一节 卤代烃	35
第二节 乙醇 醇类	36
第三节 苯酚	40
第四节 醛和酮	43
第五节 乙酸 羧酸	46
第六节 酯 油脂	49
第七节 硝基化合物	53
第八节 胺 酰胺	55
自测题 (120 分钟)	57
学习辅导	62
第三章 糖类 蛋白质	67
第一节 糖类	67
第二节 氨基酸 蛋白质	71
自测题 (120 分钟)	74
学习辅导	78
第四章 合成有机高分子化合物	80

第一节 有机高分子的一般概念	80
第二节 有机高分子的合成	82
第三节 合成材料	84
自测题 (120 分钟)	88
学习辅导	92
计算题参考答案	96

绪 言

一、填空题

1. 现在把含_____的化合物叫做有机化合物，简称_____。像一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳酸盐、金属碳化物、氰化物等少数物质，虽然含有_____元素，但它们的组成和性质与_____相似，因此属于_____。

2. 有机化学是研究_____。

二、判断题（下列说法正确的在题后括号内画“√”，错误的画“×”）

1. 有机物只含碳和氢两种元素。（ ）
2. 有机物的种类繁多，远远超过了无机物的数量。（ ）
3. 衣服织物上沾污的油脂，用水不易洗涤，用汽油却容易洗涤。（ ）
4. 大多数有机物分子聚集时形成的晶体是离子晶体。（ ）

三、选择题（每小题只有一个选项符合题意，将其序号填在题后括号内）

1. 大多数有机物分子中，碳原子与其他原子之间以及碳原子与碳原子之间的化学键是（ ）。

- A. 离子键 B. 共价键 C. 金属键 D. 配位键

2. 在有机物分子中，碳原子能与相邻原子形成的共价键是（ ）。

- A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 2 个或 4 个

3. 下列含碳化合物属于有机物的是（ ）。

- A. CO_2 B. H_2CO_3 C. Na_2CO_3 D. CH_4

4. 下列物质属于非电解质的是 ()。

A. 烧碱 B. 硫酸铜 C. 盐酸 D. 酒精

四、计算题

计算甲烷 (CH_4)、乙烯 (C_2H_4) 和乙炔 (C_2H_2) 中碳元素的质量分数是多少?

第一章 烃

第一节 甲烷 烷烃

一、填空题

1. 甲烷的分子式是_____，结构式是_____。甲烷分子里的 1 个碳原子是和 4 个氢原子不在同一个_____上，而是形成了一个_____结构。

2. 甲烷的俗名叫_____，也叫_____，天然气的主要成分也是_____。

3. 实验室制取甲烷的化学方程式是_____。

4. 把左边甲烷的性质和右边相关的甲烷的用途用短线连起来。

- | | |
|------------|--------------|
| A. 可燃性 | (1) 作气体燃料 |
| B. 与氯气发生反应 | (2) 制取氢气 |
| C. 受热分解 | (3) 制取高效灭火剂 |
| | (4) 制取某些有机溶剂 |
| | (5) 产生炭黑 |

5. 完成下表，比较甲烷、氢气和一氧化碳的燃烧情况，以使用此实验鉴别这三种气体。

气体	把干燥的烧杯罩在火焰上方	把内壁用澄清石灰水润湿的烧杯罩在火焰上方
CH ₄		
H ₂		
CO		

6. 在标准状况下，5mol 甲烷完全燃烧后能生成 CO₂ _____ L，需 O₂ _____ L。

7. 在烷烃分子里, 碳原子与碳原子都以共价____键结合成____状, 碳原子剩余的价键全部与____原子相结合。烷烃也叫____烃, 通式是_____。

8. 将下列烷烃的分子式填在横线上。

(1) 甲烷_____ (2) 乙烷_____

(3) 丁烷_____ (4) 己烷_____

(5) 十一烷_____ (6) 十七烷_____

9. 写出下列物质的名称。

(1) C_3H_8 _____ (2) C_5H_{12} _____ (3) C_7H_{16} _____

(4) $C_{10}H_{22}$ _____ (5) $C_{12}H_{26}$ _____ (6) $C_{16}H_{34}$ _____

10. 在常温、常压下, 烷烃同系物的状态由____态、____态到____态; 熔点、沸点逐渐____; 相对密度逐渐____。它们在分子组成上相差一个或若干个____原子团, 结构与甲烷____, 因此化学性质也_____。

11. 烷基的通式是_____, 甲基的结构简式是_____, $-CH_2CH_3$ 的名称是_____。

12. 化合物具有_____的分子式, 但具有_____结构的现像叫做同分异构现象。具有同分异构现象的化合物互称为_____。

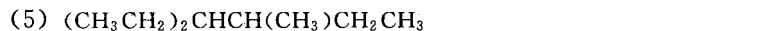
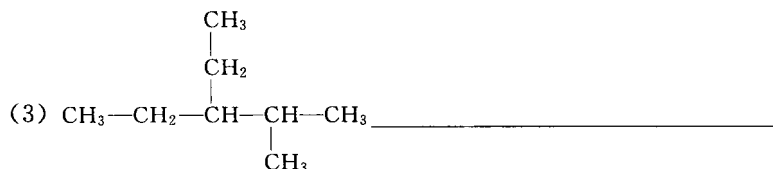
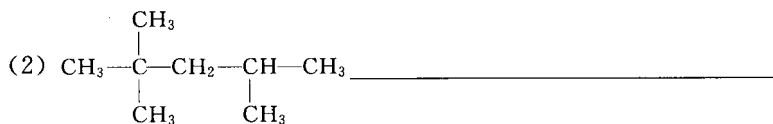
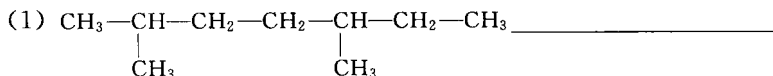
13. 写出戊烷的同分异构体的结构简式, 并用习惯命名法命名。

14. 按照碳原子 4 价的要求, 写出下列化合物的结构式。

(1) $CH_3CH(CH_3)_2$ (2) $(CH_3)_2CHCH(CH_3)_2$

15. 试写出己烷同分异构体的结构简式，并用系统命名法命名。

16. 用系统命名法命名下列化合物。



17. 写出下列化合物的结构简式。

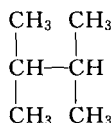
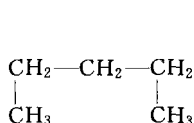
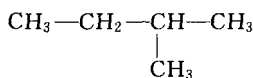
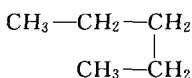
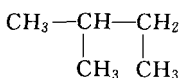


18. 在环烃分子中，碳原子之间以_____键相结合的叫做环烷烃。环烷烃的通式是_____，环丙烷、环戊烷和环己烷的分子式分别是_____、_____和_____。

19. 1mol 某烃完全燃烧，生成 2mol CO_2 和 3mol H_2O ，它的分

子式是_____。

20. 下列结构简式代表了_____种不同的烷烃。



二、判断题（下列说法正确的在题后括号内画“√”，错误的画“×”）

1. 实验室用乙酸钠晶体（含结晶水）和干燥的碱石灰混合加热制取甲烷。（ ）

2. 实验室制取甲烷，用排水法收集时，当导管口刚有气泡逸出，立即收集，就可收集到纯净的甲烷。（ ）

3. 甲烷不能使高锰酸钾酸性溶液褪色。（ ）

4. 把等体积的 CH_4 和 Cl_2 混合于集气瓶中，加盖后置于光亮处，可以观察到混合气体的黄绿色会逐渐变淡，瓶内有油状液滴形成。（ ）

5. 在烃分子里，如果碳原子与碳原子都以单键相结合，碳原子剩余的价键全部与氢原子相结合，这类烃叫做饱和烃，或称烷烃。（ ）

6. 含有 30 个氢原子的烷叫十四烷。（ ）

7. 烷烃不能使紫色 KMnO_4 酸性溶液褪色。（ ）

8. 烷烃同系物具有相同的分子通式。（ ）

9. 乙烷在空气里可以点燃，在光照条件下也能与氯气发生取代反应。（ ）

10. 一种分子式只能代表一种物质。（ ）

11. 同分异构现象是造成有机物种类繁多、数目庞大的重要原因之一。（ ）

12. 烷烃 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的系统命名法名称是异丁烷。（ ）

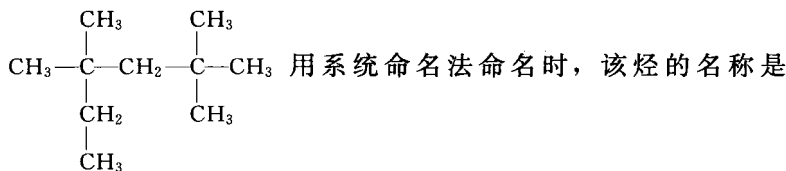
13. 烷烃 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的习惯命名法名称是 2,2-二甲基丙烷。

()

14. 烷烃 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的习惯命名法名称是辛己烷，系统

命名法名称是 2,2-二甲基丁烷。()

15. 某烷烃的结构简式如下。

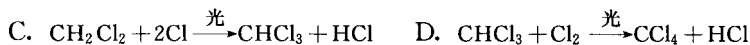


2,2,4-三甲基-4-乙基戊烷。()

16. 烃分子里碳原子互相连接成环状的，叫做环烷烃。()

三、选择题（每小题只有一个选项符合题意，将其序号填在题后括号内）

1. 下列化学方程式正确的是 ()。



2. 关于取代反应的概念，下列说法正确的是 ()。

- A. 有机物分子中的氢原子被氯原子所代替
- B. 有机物分子中的氢原子被其他原子或原子团所取代
- C. 有机物分子中某些原子或原子团被其他原子所取代
- D. 有机物分子中某些原子或原子团被其他原子或原子团所取代

3. 实验室制取甲烷，在组装好整个装置并检查气密性后的一系列步骤有①检验纯度，②加热，③撤导管，④熄灭酒精灯，⑤收集气体。这五个步骤的先后顺序是 ()。

- A. ①②③④⑤ B. ②①⑤③④

- C. ②⑤①④③ D. ①②⑤④③

4. 实验室制取下列各组气体的气体发生装置和收集装置都相同的是 ()。

- A. CH_4 和 HCl B. CH_4 和 H_2
C. CH_4 和 O_2 D. CH_4 和 HF

5. 分子式为 C_7H_m 的烷烃, 下列说法正确的是 ()。

- A. $m=14$, 叫庚烷 B. $m=12$, 叫庚烷
C. $m=16$, 叫庚烷 D. $m=16$, 叫辛烷

6. 相对分子质量为 58 的烷烃, 名称是 ()。

- A. 甲烷 B. 乙烷 C. 丙烷 D. 丁烷

7. 下列物质常温时呈气态的是 ()。

- A. 戊烷 B. 丁烷 C. 氯仿 D. 十七烷

8. 下列烷烃同分异构体的数目最多的是 ()。

- A. C_4H_{10} B. C_6H_{14} C. $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ D. C_8H_{18}

9. 下列各组物质属于同系物的是 ()。

- A. O_2 和 O_3

- B. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$

- C. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

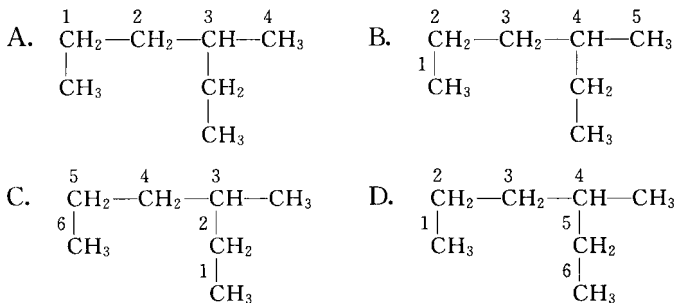
- D. CH_3-CH_3 和 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$

10. 具有下列结构的烷烃, 主链上有两个甲基的是 ()。

- A. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ B. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$

- C. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ D. $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$

11. 在烷烃的系统命名法中, 下列对碳链编号正确的是 ()。



12. 下列烷烃的名称违反系统命名法原则的是 ()。

- A. 2,2,3-三甲基戊烷 B. 2-甲基-3-乙基戊烷
C. 3,3,4-三甲基己烷 D. 2,3-二甲基-3-乙基丁烷

13. 下列烃不属于环烷烃的是 ()。

- A. 丙烷 B. 环丙烷 C. 环丁烷 D. 环己烷

14. 将作物秸秆、垃圾、粪便等“废物”在隔绝空气的条件下发酵，会产生大量的可燃性气体，这项措施既减少了“废物”对环境的污染，又开发了一种能作生活燃料的能源。“可燃冰”是深藏在海底的新能源，贮藏量很大，具有开发应用前景。可燃冰是含上述可燃性气体主要成分的冰，其化学式是 ()。

- A. H_2 B. CO_2 C. CH_4 D. CO

四、计算题^①

1. 某气态烃在标准状况下的密度是 2.5 g/L，求这种烃的相对分子质量。

2. 已知空气的平均相对分子质量为 29，计算同温同压下，丙烷

① 计算题均参考每章后的学习辅导，教师可课堂讲解此内容。

对空气的相对密度是多少？

3. 实验测得某气态烃含碳 75%、含氢 25%，该烃对氢气的相对密度为 8，求这种的相对分子质量和分子式。

第二节 乙烯 烯烃

一、填空题

1. 乙烯的分子式是_____，结构简式是_____。
乙烯分子里的双键中两个价键_____同，其中有_____个键较弱，不牢固，容易_____。乙烯分子里的 2 个碳原子和 4 个氢原子都处在_____平面上，它们彼此间的键角约为_____。

2. 实验室制取乙烯的化学方程式是_____，
_____，浓硫酸在反应中起_____和_____的作用。烧瓶中加入少量的_____是为了防止液体受热时_____。停止加热时应先撤_____后撤_____，以防止水沿导管回流到试管中。

3. 写出下列反应的化学方程式，注明反应类型。

(1) 乙烯在空气中燃烧；_____

(2) 乙烯通入溴水中；_____

(3) 乙烯生成聚乙烯（适当温度，压力和催化剂存在）。

4. 丙烯的分子式是_____，它与溴化氢发生加成反应的

化学方程式是_____。

5. 某链烃室温下为气体，对氮气的相对密度是 2，它既能使溴水褪色，也能使 KMnO_4 酸性溶液褪色，该烃的分子式是_____。写出该烃的同分异构体的结构简式，并用系统命名法命名。

6. 分子里含_____个碳碳_____键的_____烃叫二烯烃。二烯烃的通式是_____，丁二烯和己二烯的分子式分别是_____和_____。1,3-丁二烯与溴发生 1,4-加成反应的化学方程式是_____。

7. 0.5mol 某烃完全燃烧后生成 1mol CO_2 和 1mol H_2O ，它的分子式是_____。

二、判断题（下列说法正确的在题后括号内画“√”，错误的画“×”）

1. 乙烯分子里碳碳双键的键能是碳碳单键键能的 2 倍。（ ）
2. 乙烯对氮气的相对密度是 1。（ ）
3. 乙烯既能使紫色的溴水褪色，也能使 KMnO_4 酸性溶液褪色。（ ）
4. 乙烯在空气里燃烧时，火焰比甲烷燃烧时的火焰明亮，而且有黑烟生成。（ ）
5. 分子里含有碳碳双键的不饱和烃叫烯烃。（ ）
6. 分子组成符合通式 C_nH_{2n} 的物质都是同系物。（ ）
7. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 和 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 两种烃一定是同系物。（ ）
8. 实验证明，丙烯与溴化氢起加成反应时，1-溴丙烷是主要产物。（ ）

9. 分子式为 C_3H_4 的链烃, 分子中有 2 个双键, 它的名称叫丙二烯, 属于二烯烃。()

10. 烷烃属于饱和链烃, 烯烃和二烯烃属于不饱和链烃。()

三、选择题 (每小题有一个选项符合题意, 将其序号填在题后括号内)

1. 下列物质属于烯烃的是 ()。

- A. CH_4 B. $\begin{array}{c} H_2C-CH_2 \\ | \quad | \\ H_2C-CH_2 \end{array}$ C. $CH_2=CH_2$ D. CH_3Cl

2. 乙烯不具有的性质是 ()。

- A. 比空气轻 B. 能燃烧并有黑烟
C. 能使溴水和高锰酸钾酸性溶液褪色 D. 易发生取代反应

3. 实验室制取乙烯的操作程序及注意事项正确的是 ()。

① 将烧瓶固定在铁架台上并在其中加入乙醇和浓硫酸 (体积比 1:3) 的混合液, 选用双孔橡皮塞, 一孔插温度计, 一孔插入导气管, 塞紧后温度计下端要插入液体中, 导气管则只要刚伸出橡皮塞下面即可;

② 向烧瓶里放入几片碎瓷片;

③ 铁架台上放置酒精灯, 在酒精灯上方适当高度固定铁圈并加石棉网;

④ 加热, 使温度迅速升到 $170^\circ C$;

⑤ 检查装置的气密性;

⑥ 实验完毕, 先将导管撤出水槽, 再撤酒精灯;

⑦ 将导管插入水槽, 待气泡连续大量放出后, 将导管移入倒置的盛满水的集气瓶, 收集乙烯。

- A. ③②①⑤④⑦⑥ B. ②③⑤①④⑦⑥
C. ③②①⑤⑦④⑥ D. ③①②⑤④⑦⑥

4. 下列各组气体不能用排水法收集的是 ()。

- A. CH_4 和 C_2H_4 B. C_2H_4 和 O_2
C. C_2H_4 和 HCl D. C_2H_4 和 H_2

5. 分别用 CH_4 和 C_2H_4 进行下列实验, 现象相同的是 ()。