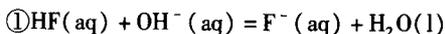




总和 - 生成物的化学键的键能总和. 利用该关系式, 我们可以计算出一些热化学反应方程式的  $\Delta H$  大小.

例3 氢氟酸是一种弱酸, 可用来刻蚀玻璃. 已知  $25\text{ }^\circ\text{C}$  时:



$$\Delta H = -67.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

在  $20\text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氢氟酸中加入  $V\text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液, 下列有关说法正确的是 ( )

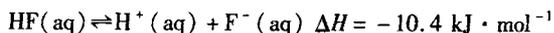
(A) 氢氟酸的电离方程式及热效应可表示为:  $\text{HF(aq)} = \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq}) \Delta H = +10.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(B) 当  $V=20$  时, 溶液中:  $c(\text{OH}^-) = c(\text{HF}) + c(\text{H}^+)$

(C) 当  $V=20$  时, 溶液中:  $c(\text{F}^-) < c(\text{Na}^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(D) 当  $V>0$  时, 溶液中一定存在:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{F}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

解析: 本题考查盖斯定律的应用及溶液中离子浓度大小的比较, 旨在考查考生对所学生学知识的整合及应用能力. 根据盖斯定律, 将①式减去②式可得:



故(A)项错误. 当  $V=20$  时, 两者恰好完全反应生成 NaF, 溶液中存在质子守恒关系:  $c(\text{OH}^-) = c(\text{HF}) + c(\text{H}^+)$ ; 因  $\text{F}^-$  水解, 故溶液中存在:  $c(\text{F}^-) < c(\text{Na}^+) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 故(B)项正确, (C)项错误. (D)项, 溶液中离子浓度的大小取决于  $V$  的大小, 离子浓度大小关系可能为  $c(\text{F}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-)$  或  $c(\text{F}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$  或  $c(\text{Na}^+) > c(\text{F}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ , 故(D)项错误.

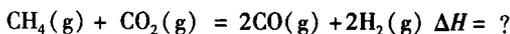
答案: (B)

例4 光气( $\text{COCl}_2$ )在塑料、制革、制药等工业中有许多用途, 工业上采用高温下  $\text{CO}$  与  $\text{Cl}_2$  在活性炭催化下合成.

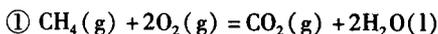
(1)(3)(4)等略

(2) 工业上利用天然气(主要成分为  $\text{CH}_4$ )与  $\text{CO}_2$  进行高温重整制备  $\text{CO}$ , 已知  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  的燃烧热 ( $\Delta H$ ) 分别为  $-890.3 \text{ kJ/mol}$ 、 $-285.8 \text{ kJ/mol}$  和  $-283.0 \text{ kJ/mol}$ , 则生成  $1 \text{ m}^3$  (标准状况)  $\text{CO}$  所需热量为\_\_\_\_\_.

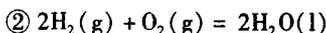
解析: 根据题意, 首先要求解下面热反应方程式的应热:



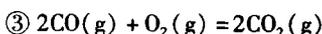
借助已知物质的燃烧热数值, 可以得出:



$$\Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

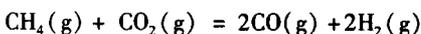


$$\Delta H = -2 \times 285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -2 \times 283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

依据盖斯定律, ① - ② - ③得:



$$\Delta H = +247.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

所以生成  $1 \text{ m}^3$  (标准状况)  $\text{CO}$  所需热量应该为:

$$\frac{2 \times 22.4}{1000} = \frac{247.3}{Q}$$

$$\text{解得: } Q = 5.52 \times 10^3 \text{ kJ}$$

$$\text{答案: } 5.52 \times 10^3 \text{ kJ}$$

[江西省信丰县信丰中学 (341600)]

## 高考有机化学常见题型归类与分析

■ 黄永全

近几年的高考有机化学试题基本保持稳定: 一是有机化学所占的分数比较稳定(约占全卷的  $15\% \sim 20\%$ ); 二是题型比较稳定.

### 一、试题分析

1. 从近5年的高考试题考查的内容看, 有机试题每年都在考查, 且比例和分值都相对比较稳定, 每年都有一个有机推断题, 分值在15分左右, 占整个化学试题的  $20\%$  左右. 近几年理综综合能力考查利用新材料、医药、农药、环境、社会、生活方面的内容或研究成果作背景材料作为载体进行, 考查的知识点分布相对比较分散, 考查内容也较广, 如分子式、结构简式、电子

式、化学方程式的书写; 典型官能团的结构和性质判断; 同分异构体的判断及书写; 有机反应类型的判断. 因此在复习时, 既要做到全面掌握, 有备无患, 有主有次, 又要注意重点突破.

2. 从考查的要求看, 以理解层次为最多. 试题特别强调能力和素质的考查, 注重考查考生对基础知识的理解能力以及运用这些基础知识分析、解决问题的能力, 体现了学以致用、理论联系实际的思想. 命题者的意图很明显就是想通过考生对有机物结构式的确定以及同分异构体、化学方程式的书写, 来考查考生运用有机化学基础知识分析问题和解决问题的能力.

3. 从命题的着眼点看, 无论是结构简式、化学方程式的书



写,还是有机反应类型的判断,高考试题都源于教材之中.只要教师在平时教学中根据《课程标准》扎扎实实地做好化学基础知识的落实工作,应该说绝大部分学生在面对这种难度的试题时是不会有太大障碍的.

## 二、考查有机基础知识

### 1. 判断有机物的类型

有机物的分类是研究有机物必需具备的基础知识,就中学化学范围内可从多种不同角度将有机物分类.高考中常有试题直接要求考生判断有机物的类别.

### 2. 用有机化学知识分析生活中常见问题

《考试大纲》中明确要求:“了解有机物的主要来源.了解石油化工、农副产品化工、资源综合利用及污染和环保的概念.了解在生活和生产中常见有机物的性质和用途.”高考中常会出现以有机化学基础知识为切口测试科学素质的试题.

### 3. 考查糖类、脂肪和蛋白质的性质

新教材中将这三大类营养物质归成一章进行讨论,主要是为了强调这三类物质的重要性.高考试题比较重视这些跟人类生活紧密相关的化学物质,所以近几年来考查糖类、脂肪和蛋白质等内容的试题明显增加.

例1 下列说法正确的是( )

- (A) 石油裂解可以得到氯乙烯
- (B) 油脂水解可得到氨基酸和甘油
- (C) 所有烷烃和蛋白质中都存在碳碳单键
- (D) 淀粉和纤维素的组成都是(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>,水解最终产物都是葡萄糖

解析:本题主要考查考生掌握课本知识的准确性.选项(A)中石油裂解主要得到乙烯、丙烯、异丁烯及甲烷、乙烷、丁烷、炔烃、硫化氢和碳的氧化物等;选项(B)中油脂水解可得到高级脂肪酸和甘油;选项(C)中甲烷分子中就不含碳碳单键.(D)说法是正确的,故应选(D).

## 三、考查跟有机化学有关的基本技能

### 1. 判断同分异构体和书写同分异构体的结构简式

考查同分异构体的试题可触及到有机化学中的任何一块内容.以“根据分子式判断同分异构体”形式编制试题是考查同分异构体概念的常见题型.

例2 根据下表中烃的分子式排列规律,判断空格中烃的同分异构体数目是( )

1	2	3	4	5	6	7	8
CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>		C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6

解析:根据题目中给出的烃的分子式,可以发现碳原子数是依次递增,而氢原子每两组是以差值为4的等差数列递增的规律,从而推出空格处分子式应为C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>,其同分异构体有正戊烷、异戊烷、新戊烷三种结构,故应选(A).

### 2. 高分子化合物与单体的相互判断

要求学生判断一种“新”的高分子化合物的单体,可以更好

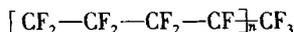
地测试考生的知识水平和判断能力.从单体判断高分子化合物或从高分子化合物判断单体,是一类常考题型.

例3 2008年北京奥运会的国家游泳中心(水立方)的建筑采用了膜材料ETFE,该材料为四氟乙烯与乙烯的共聚物,四氟乙烯也可与六氟丙烯共聚成聚全氟乙丙烯.下列说法错误的是( )

(A) ETFE分子中可能存在“—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>—CF<sub>2</sub>—CF<sub>2</sub>—”的连接方式

(B) 合成ETFE及合成聚全氟乙丙烯的反应均为加聚反应

(C) 聚全氟乙丙烯分子的结构简式可能为



(D) 四氟乙烯分子中即含有极性键又含有非极性键

解析:本题考查烯烃及卤代烃的加聚反应及产物.CF<sub>2</sub>=CF<sub>2</sub>、CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>的链节分别为:—CF<sub>2</sub>—CF<sub>2</sub>—、—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>—,(A)项正确;CF<sub>3</sub>CF=CF<sub>2</sub>与CF<sub>2</sub>=CF<sub>2</sub>加聚反应生成聚全氟乙丙烯,(B)项正确;(C)项结构简式中,—CF<sub>3</sub>—中碳原子超过4个价键,其链节为—CF<sub>2</sub>—CF<sub>2</sub>—CF(CF<sub>3</sub>)—或—CF<sub>2</sub>—CF<sub>2</sub>—CF(CF<sub>3</sub>)—CF<sub>2</sub>—,(C)项错误;CF<sub>2</sub>=CF<sub>2</sub>中C—F键为极性共价键,C=C键为非极性共价键,(D)项正确.故应选(C).

### 3. 有机反应类型的判断

碳碳双键、醇羟基、醛基、羧基等都是中学化学中常见的官能团,了解这些官能团的结构和特性等是有机化学学习的起码要求.判断加成、取代和消去三类反应的判断是最重要的基本技能.

## 三、以有机物综合推断题测试分析和综合能力、推理能力

### 1. 从探究角度考查有机化学

《高中化学课程标准》中强调化学学习中既要重视学习的结果,也要重视学习的过程,新教材中有许多引导学生自主探究的步骤,要求学生自己研究后得出结论.近几年的高考试题越来越重视这方面的要求.用有机化学素材测试实验探究能力是一种常见的命题形式.

### 2. 有机框图综合推断题

有机框图综合推断题已成了高考试题中一类保留题型,几乎每份高考化学试卷、理科综合试卷中都会有一道有机框图综合推断类型的大题.有机化学推断题是考查学生对有机化学知识综合分析能力的一种题型,如何快速准确解答这类问题已成为高考有机化学复习的重点.

例4 (2011年江苏高考17)敌草胺是一种除草剂.它的合成路线如图1所示.

回答下列问题:

(1)在空气中久置,A由无色转变为棕色,其原因是\_\_\_\_\_.

(2)C分子中有2个含氧官能团,分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ (填官能团名称).

(3)写出同时满足下列条件的C的一种同分异构体的结构简式:\_\_\_\_\_.

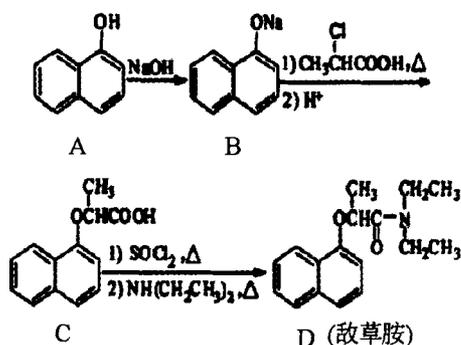


图 1

①能与金属钠反应放出  $\text{H}_2$ ; ②是萘的衍生物,且取代基都在同一个苯环上; ③可发生水解反应,其中一种水解产物能发生银镜反应,另一种水解产物分子中有 5 种不同化学环境的氢。

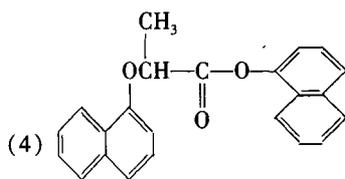
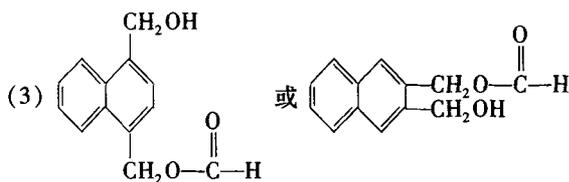
(4)若 C 不经提纯,产物敌草胺中将混有少量副产物 E(分子式为  $\text{C}_{23}\text{H}_{18}\text{O}_3$ ),E 是一种酯。E 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

**解析:**该题是一道基础有机合成题,仅将敌草胺的合成过程列出,着力考查阅读有机合成方案、利用题设信息、解决实际问题的能力,也考查了学生对信息接受和处理的敏锐程度、思维的整体性和对有机合成的综合分析能力。该题涉及到有机物性质、有机官能团、同分异构体推理和书写,合成流程图设计与表达,重点考查学生思维的敏捷性和灵活性,对学生的信息获取和加工能力提出较高要求。

由 A 的结构简式可看出, A 中含有酚羟基,易被空气中的氧气氧化;能与金属钠反应放出  $\text{H}_2$  说明含有羟基,可发生水解反应,其中一种水解产物能发生银镜反应,说明是甲酸某酯。另一种水解产物分子中有 5 种不同化学环境的氢,说明水解产物苯环支链一定是对称的,且支链是一样的。由 C 和 E 的分子式可知,E 是由 A 和 C 反应生成的。

**答案:**(1) A 被空气中的  $\text{O}_2$  氧化

(2) 羟基 醚键



**备考建议:**无论哪种形式的推断题,都必须熟练掌握有机物的结构特点、官能团的性质以及它们之间的衍变关系,同时还需要有较强的摄取、消化、整合及应用信息的能力。在题目的分析过程中,要注意对关键字的分析,要吃透信息,把所给信息与已学的知识有机地结合起来,找准解题突破口,做出正确解答。解题的总体策略是:典型突破、综合分析、检验把关、前后验

证、写出答案。解题的关键是根据题目所给的信息,寻找解题的突破口,然后运用正向推断、逆向推断、从中间向两边推断或者三种方法综合运用得出结论,最后通过验证确定结论的正确性,注意随时利用新得到的信息作为下一步推断的依据。

例 5 (2012 年全国大纲理综化学卷 30) 化合物 A ( $\text{C}_{11}\text{H}_8\text{O}_4$ ) 在氢氧化钠溶液中加热反应后再酸化可得到化合物 B 和 C。回答下列问题:

(1) B 的分子式为  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ , 分子中只有一个官能团。则 B 的结构简式是 \_\_\_\_\_, B 与乙醇在浓硫酸催化下加热反应生成 D, 该反应的化学方程式是 \_\_\_\_\_, 该反应的类型是 \_\_\_\_\_; 写出两种能发生银镜反应的 B 的同分异构体的结构简式 \_\_\_\_\_。

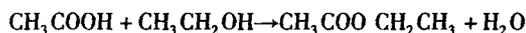
(2) C 是芳香化合物, 相对分子质量为 180, 其碳的质量分数为 60.0%, 氢的质量分数为 4.4%, 其余为氧, 则 C 的分子式是 \_\_\_\_\_。

(3) 已知 C 的芳环上有三个取代基, 其中一个取代基无支链, 且还有能使溴的四氯化碳溶液褪色的官能团及能与碳酸氢钠溶液反应放出气体的官能团, 则该取代基上的官能团名称是 \_\_\_\_\_。另外两个取代基相同, 分别位于该取代基的邻位和对位, 则 C 的结构简式是 \_\_\_\_\_。

**答案:** (1)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  酯化反应 (取代反应)  
 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$  (2)  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$

(3) 碳碳双键 羧基  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$

**解析:**(1) B 的分子式为  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ , 分子中只有一个官能团。则 B 的结构简式是  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  与乙醇在浓硫酸催化下加热反应的化学方程式是:



该反应的类型是取代反应;能发生银镜反应的,说明 B 的同分异构体中含有醛基,则结构简式为  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$ 。(2) C 是芳香化合物,说明 C 中含有苯环,相对分子质量为 180,其碳的质量分数为 60.0%,则含碳为 9,氢的质量分数为 4.4%,含氢为 8,其余为氧,氧原子个数为 4,则 C 的分子式是  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ 。(3) C 的芳环上有三个取代基,其中一个取代基无支链,且还有能使溴的四氯化碳溶液褪色的官能团说明含有碳碳双键;能与碳酸氢钠溶液反应放出气体的官能团,说明含有羧基;另外两个取代基相同,根据分子式,可推算出另外的官能团为羟基;其分别位于该取代基的邻位和对位,则 C 的结构简式是  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$ 。

**考点:**本题涉及到有机物性质、有机官能团、同分异构体推理和书写,有机反应方程式的书写与表达,重点考查学生思维的敏捷性和灵活性。

**点评:**典型的有机试题,全面考查了有机分子式和结构简式的推导,结构简式和化学方程式的书写,同分异构体的判断与书写,全面考查了学生思维能力、分析问题和解决问题的能力。

[甘肃省高台县第一中学 (734300)]