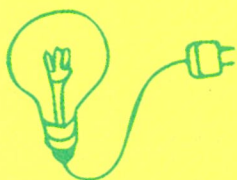




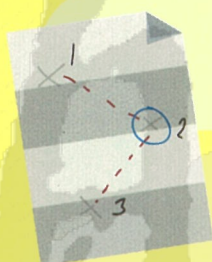
+

選修化學

有機化合物(二)



+



實驗



Concept

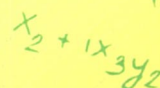


Think

Experiment



Reasoning



觀念



推理

思考

【版權所有·轉載必究】 2106306

WANG YU CHEMISTRY



主題 1 烴類

- A. 烷類 Alkanes
- B. 烯類 Alkenes
- C. 炔類 Alkynes
- D. 綜合比較
- E. 芳香烴的化學性質
- F. 實驗

複習

烴類的異構數

1. 烷類

(1) 鏈狀烷類： C_nH_{2n+2} ，只有結構異構物。

分子式	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$
異構物數目	1	1	1	2	3	5	9	18	35	75

(2) 環烷類： C_nH_{2n} ，若碳環共平面須考慮順反異構物。

分子式	C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}
異構物數目	1	2	6

2. 烯類

(1) 除雙鍵之位置異構物外，尚需考慮順反異構物。

(2) C_nH_{2n} 之異構物包含環烷類及烯類。

分子式	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	C_6H_{12}	區別方法
烯	1	1	4	6	17	可使 Br_2/CCl_4 或 $KMnO_4$ 的微鹼性溶液褪色
環烷	0	1	2	6	16	不可使上述溶液褪色

3. 炔類

(1) C_2H_2 只有 1 種， C_3H_4 有 3 種異構物。

(2) C_4H_6 共有 9 種異構物

炔	二烯	環烯	烯環烷	雙環烷
2種	2種	3種	1種	1種

4. 芳香烴

分子式	異構物數目	分子式	異構物數目
$C_6X_4Y_2$	3	C_6X_3YZL	10
C_6X_4YZ	3	$C_6X_2Y_2Z_2$	11
$C_6X_3Y_3$	3	$C_6X_2Y_2ZL$	16
$C_6X_3Y_2Z$	6	C_6X_2YZLM	30



A 烷類 Alkanes

1. 製備：

- (1) 石油或天然氣的純化分離。
- (2) 烯類的氫化。

2. 烷類的物理性質：

- (1) (a) 常溫、常壓下之狀態視碳數決定。
- (b) 汽油之主要組成爲 $C_6 \sim C_{12}$ 之烷類。
- (c) 烷類又稱石蠟烴(因固相烷類通稱爲石蠟)。

(2) 熔點：

- (a) 正烷類，大致上碳數愈大，熔點愈高，但丙烷(C_3H_8)最低(例外)。
 $mp : C_4H_{10} > CH_4 > C_2H_6 > C_3H_8$
- (b) 同碳數之烷類異構物依分子結構之對稱性比較。
 $mp : \text{新戊烷} > \text{正戊烷} > \text{異戊烷}$

(3) 沸點：

- (a) 正烷類，隨碳數增加，沸點依次升高(無例外)。
 $bp : C_4H_{10} > C_3H_8 > C_2H_6 > CH_4$
- (b) 同碳數之烷類異構物依分子間之接觸面積比較。
 $bp : \text{正戊烷} > \text{異戊烷} > \text{新戊烷}$

(4) 密度：依碳數增加而變大，但其值均小於 1。

(5) 溶解度：烷類分子均爲非極性或極性很小，故難溶於水，但易溶於乙醚、氯仿...等有機溶劑。

(6) 無色、無臭的有機物。(液化石油氣的臭味來自於人爲添加的含硫化合物)

Tips

碳 數	狀 態
$C_1 \sim C_4$	氣
$C_5 \sim C_{17}$	液
C_{18} 以上	固

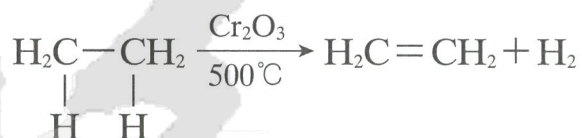
(b) 硝化反應


 $\textcircled{2}$ 高溫下氣相取代反應

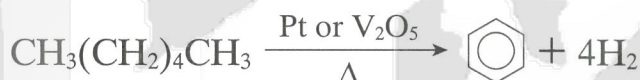

(2) 分解反應

(a) 脫氫：烷類可在高溫及適當條件下去掉兩個氫原子而產生一雙鍵(即烯類)。

例 乙烷脫氫形成乙烯



例 正己烷脫氫生成苯



(b) 熱裂煉(thermal cracking)(或裂解)

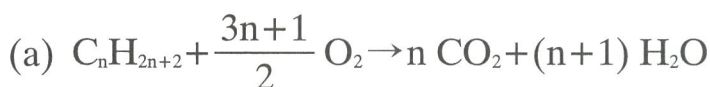
$\textcircled{1}$ 將烷類置於無氧的密閉容器中加熱到高溫或加催化劑又加熱作用下，使其碳—碳及碳—氫鍵斷裂，形成小分子的混合物，此稱裂解，包括脫氫及斷鏈兩反應。

$\textcircled{2}$ 熱裂煉在石化工業上非常重要。因為天然氣與石油中並無烯類的存在，但在石油裂解過程中則有部分烯烴產生，由烯再製造其他化學品。

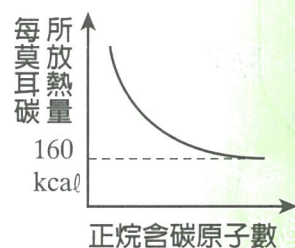
例 丙烷的裂解



(3) 燃燒反應



(b) 氣態正烷類的莫耳燃燒熱隨碳數的增加而增加；單位重量燃燒熱(熱值)隨碳數的增加而減少；但每莫耳碳之放熱量卻隨烷類碳數增加而減少至約 160kcal/mol 碳原子。



氣態正烷類的燃燒熱

C_nH_{2n+2} 之n值	1	2	3	4	5	6
莫耳燃燒熱(kJ/mol)	-890	-1560	-2220	-2877	-3536	-4195
克燃燒熱(kJ/g)	-55.6	-52.0	-50.5	-49.6	-49.1	-48.8
莫耳碳燃燒熱(kJ/mol·C)	-890	-780	-740	-719	-707	-699

(c) 燃燒時，若氧氣不足，燃燒不完全，則產物可能包括 C, CO, CO₂, H₂O。

(d) 碳數相同之直鏈烷比環烷有較高之莫耳燃燒熱。

LOOK 精選範例 1

某碳氫化合物 21.5 克，與過量的氧氣反應，生成 1.5 莫耳 CO₂、1.75 莫耳 H₂O，該化合物的比重是相同狀況下氫氣的 43 倍。回答下列各題：

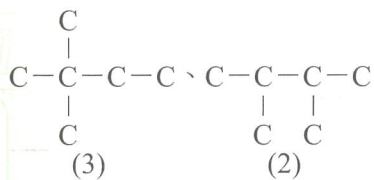
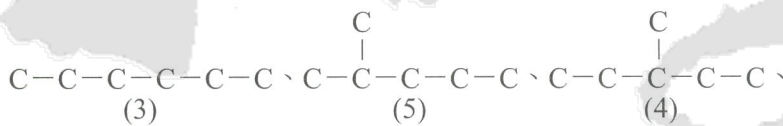
- 求此碳氫化合物的分子式。
- 若該化合物的一氯取代物只有 2 種異構物，寫出該化合物的結構式和名稱。

→ (1) C₆H₁₄ ; (2) $\begin{array}{c} H_3C-CH-CH-CH_3 \\ | \quad | \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}$, 2,3-二甲基丁烷

(1) C : H = 1.5 : 1.75 × 2 = 3 : 7，實驗式為 C₃H₇，式量 = 43；

又分子量 = 43 × 2 = 86，故分子式為 C₆H₁₄

(2) C₆H₁₄ 的異構物及其一氯取代物的數目(以括號內數字表示)如下：



動手 try 1

將丙烷和丁烷的混合氣體完全燃燒後，可得 CO₂ 83.6 克、H₂O 43.2 克，該混合氣體中，丙烷、丁烷的莫耳數比為若干？

- (A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 1 : 2 (D) 1 : 4。

答 (D)。