

# 理科研究授業指導案

日時 2002年10月5日(土) 第3校時  
 対象 文化女子大学附属杉並高等学校  
 3年7組 (33名:文系コース)  
 授業者 小川正樹

1. 使用教材 大日本図書 新訂化学 I B  
 2. 単元 第V編 有機化合物の化学  
 2 炭化水素 A 脂肪族飽和炭化水素

### 3. 単元の目標

この第V編では、プラスチック・繊維・食品・化石燃料といった身近な物質群が炭素原子を基本として成り立っていることを知らせ、有機化合物全般についての性質や特徴を系統的に理解させることを目標としている。炭化水素の分類を導入とし、アルコールやエーテルなどといった単純な有機化合物についても理解を深めさせていく。最終的に高校3年修了時には、高分子化合物(各種栄養素・繊維等)についての簡単な知識を、生徒達の脳に植え付けておきたい。

個人的には生徒に「ヒトを含めた生物全般においては、DNAを始めとする“生命の根幹をなす部分”も、その基本は炭素原子から成り立っていること」を忘れずに伝えたい。

### 4. 前時までの指導

炭化水素の分類(飽和・不飽和、鎖状・環状)について学習した。炭素2原子から成る炭化水素3種(エタン・エチレン・アセチレン)について、構造式を学習した。

本時は有機化合物を学習し始めて6時間目に当たる。前時までに簡単なアルカン(メタン $\text{CH}_4$ ・エタン $\text{C}_2\text{H}_6$ ・プロパン $\text{C}_3\text{H}_8$ ・ブタン(n-butane) $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )とその構造式および立体構造を学んでいる。

### 5. 本時の指導

ねらい 異性体について理解させる。  
 試行錯誤的に生徒に作業をさせ、脳を酷使する喜びを思い出させる。

#### 展開

時間	指導内容	留意点
0分	あいさつ、出席状況の確認。  前時学習事項確認のための板書  $\begin{array}{ccc} \text{CH}_4 & & \text{C}_2\text{H}_6 \\ \text{H} & & \text{H} \quad \text{H} \\   & &   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} & & \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   & &   \quad   \\ \text{H} & \text{メタン} & \text{H} \quad \text{H} \quad \text{エタン} \end{array}$ $\begin{array}{ccc} \text{C}_3\text{H}_8 & & \text{C}_4\text{H}_{10} \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} & & \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   & &   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} & & \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   & &   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} & \text{プロパン} & \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{ブタン} \end{array}$	実際は黒板の左端に縦に並べて記す。  生徒のノートには左に記した部分までは記入されているはずである。  「ブタン」は厳密には <sup>ノルマル</sup> n-butane であるが、正式名称については触れない。
10分	n-ブタンの分子模型の提示	模型が小さいので注目させる。 生徒はこの単元の導入の際に分子模型に触れているので、教卓から遠く分子模型が見づらかったとしても、頭の中で模型を再現できるものとする。

時間	指導内容	留意点									
12分	n-ブタンから2-メチルプロパンへの分子模型の組み替え	何度か繰り返す。									
15分	新たな板書 $  \begin{array}{ccccccc}  & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & & \\  &   &   &   & & & \\  \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{H} & & \\  &   &   &   & & & \\  & \text{H} &   & \text{H} & & & \\  & &   & & & & \\  & \text{H} & -\text{C} & -\text{H} & & & \\  & &   & & & & \\  & & \text{H} & & & & \\  & & & & & & \text{2-メチルプロパン}  \end{array}  $	2-メチルプロパンの構造式を板書した後、ブタンの構造式と2-メチルプロパンの構造式の間矢印を記し、その矢印の横に「異性体の関係」と記す。									
20分	板書 <p>異性体…分子式が同じでも、構造(式)が異なる化合物。</p> <p>板書</p> <table> <tr> <td><math>\text{C}_4\text{H}_{10}</math></td> <td>……</td> <td>2つの異性体</td> </tr> <tr> <td><math>\text{C}_5\text{H}_{12}</math></td> <td>……</td> <td>3 //</td> </tr> <tr> <td><math>\text{C}_6\text{H}_{14}</math></td> <td>……</td> <td>5 //</td> </tr> </table>	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	……	2つの異性体	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	……	3 //	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	……	5 //	$\text{C}_4\text{H}_{10}$ という板書の横に「分子式」と記し、ブタンと2-メチルプロパンの構造式の横に「構造式」と記す。
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	……	2つの異性体									
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	……	3 //									
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	……	5 //									
25分	作業用紙の配布と説明 <ul style="list-style-type: none"> <li>3～4人の班に分かれ、机を寄せる。</li> <li>紙の上に<math>\text{C}_5\text{H}_{12}</math>の構造式を書き、3種類の異性体を発見することを伝える。</li> <li>続けて<math>\text{C}_6\text{H}_{14}</math>の5つの異性体も探させ、その終了を班ごとに競わせる。</li> </ul>	構造式を書く紙はノートでも何でも良いことを伝える。									
30分	作業開始	生徒自身に試行錯誤させることが目的なので、ペンタンと1-メチルブタン(そのような物質名はありません)が同一であることや、2-メチルペンタンと4-メチルペンタン(そのような物質名もありません)が同一であることを、 <u>特に知らせずにおく。</u>  早めに終了した班については、 $\text{C}_7\text{H}_{16}$ の異性体が9つある事を知らせ、向上心をあおる。									
50分	用紙回収・あいさつ										

評価 作業中の協力の状況を確認する。  
 作業結果を回収し、班ごとに異性体について理解できたかを確認する。

# 教師用チェックシート

	班	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	班員										
1	ペンタン										
2	2-メチルブタン										
3	2,2-ジメチルプロパン										
4	ヘキサン										
5	2-メチルペンタン										
6	3-メチルペンタン										
7	2,2-ジメチルブタン										
8	2,3-ジメチルブタン										

# 生徒用ワークシート

$C_5H_{12} \cdot C_6H_{14}$  さがし

3年 \_\_\_\_\_ 組 班員 \_\_\_\_\_

$C_5H_{12}$             1            2            3

$C_6H_{14}$             4            5            6            7            8

反省・感想

## 補足

有機化合物学習の導入として、分子模型を与えて同じような作業をやらせます。

最初に班ごとに炭素模型×3・水素模型×8・単結合模型×10を与えます。そして、分子模型（メタン・エタン・プロパン）を作らせ、できた模型を教師がチェックします。

3種類の分子模型を完成することができた班には、さらに酸素模型×1・単結合模型×1を与え、アルコール4種とエーテル2種を作らせます。班ごとの競争になり、かなり盛り上がるはずですよ。