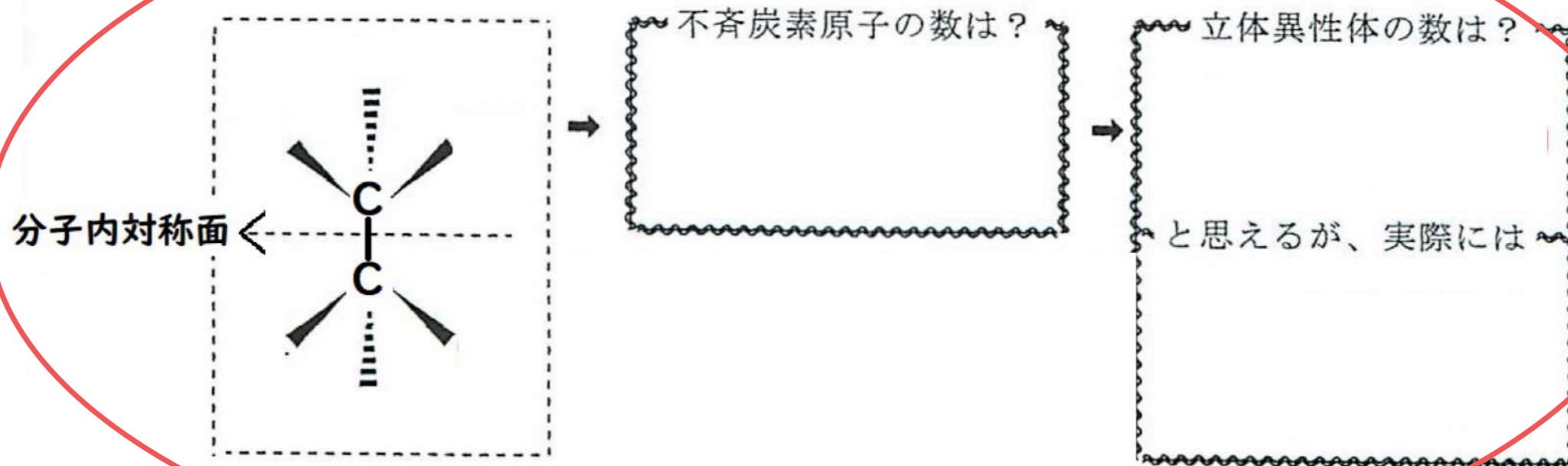
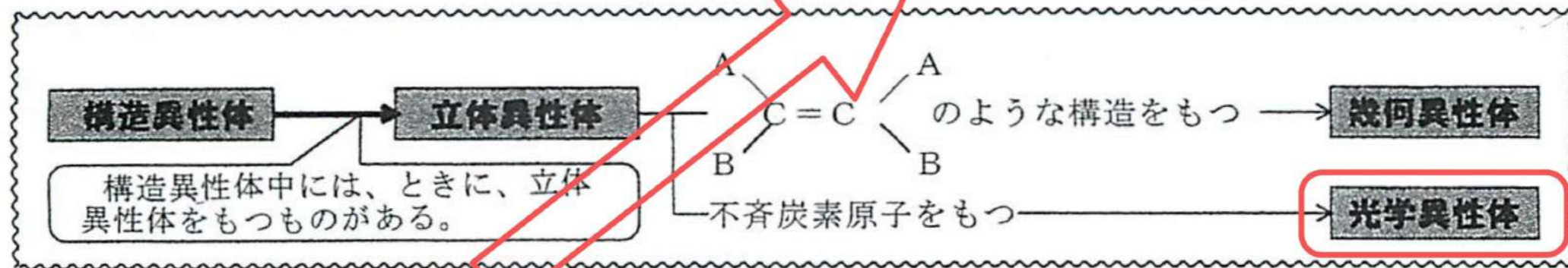
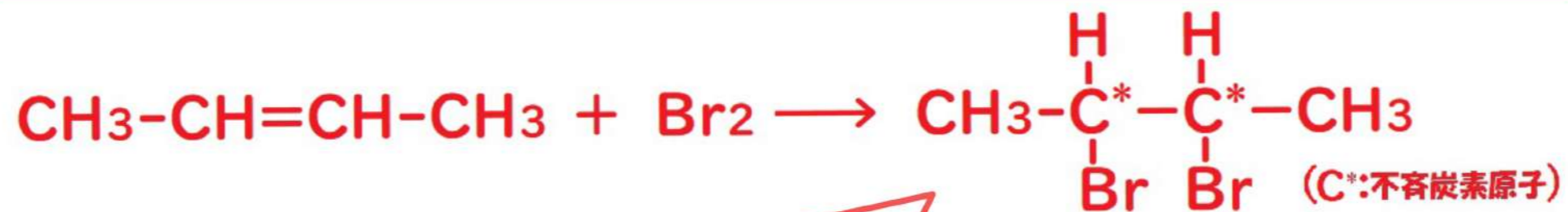


学習内容：ブテンの臭素付加生成物を題材にした、不斉炭素原子による立体異性体

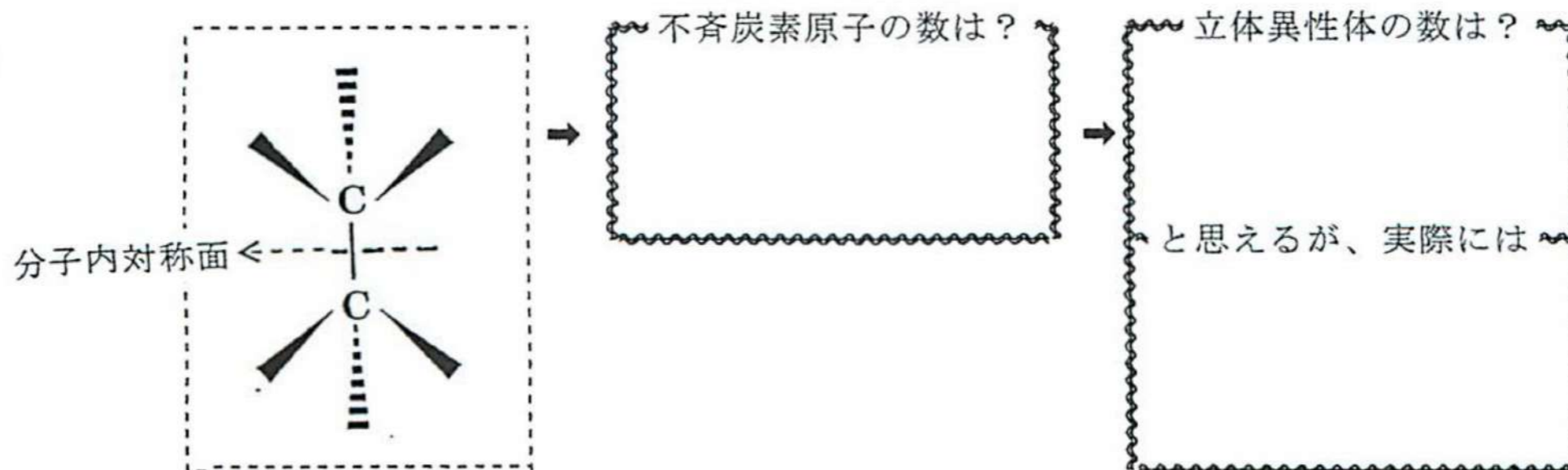
【STEP 1】 2-ブテンの臭素付加生成物には「対称性」をもつものがある。

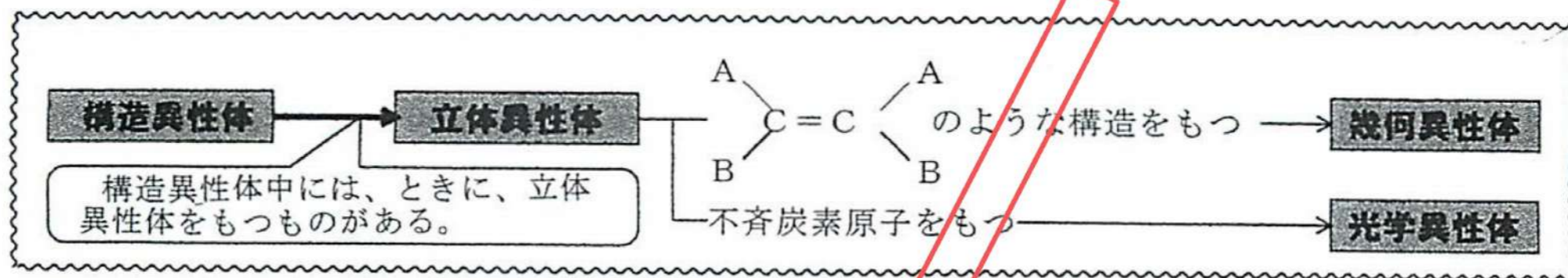
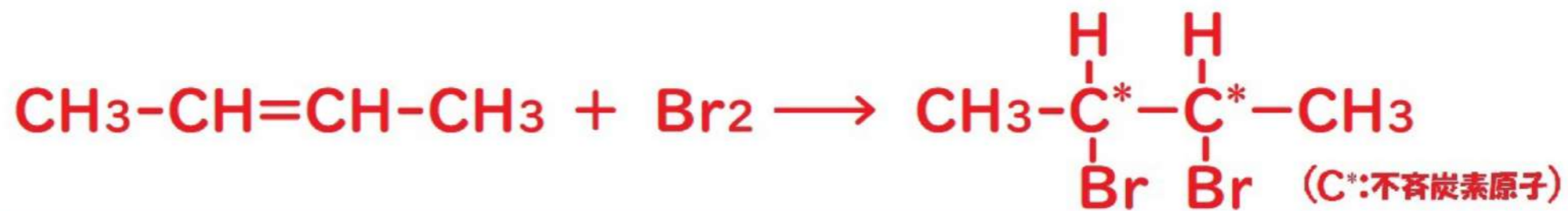




学習内容 ブテンの臭素付加生成物を題材にした、不斉炭素原子による立体異性体

[STEP 1] 2-ブテンの臭素付加生成物には「対称性」をもつものがある。





学習内容：ブテンの臭素付加生成物を題材にした、**不斉炭素原子による立体異性体**

【STEP 1】 2-ブテンの臭素付加生成物には「**対称性**」をもつものがある。

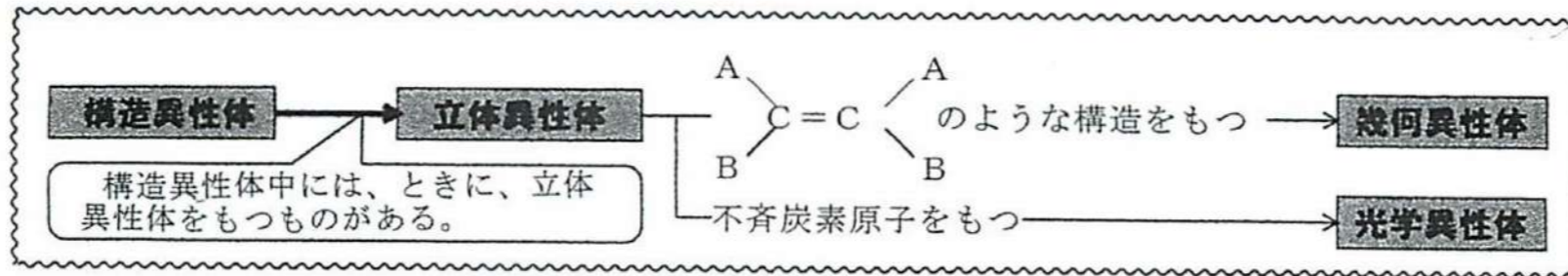
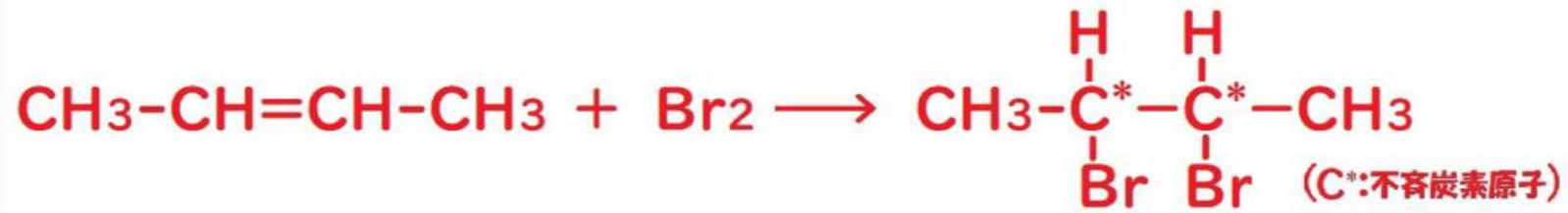
分子内対称面 ←

不斉炭素原子の数は？

2個

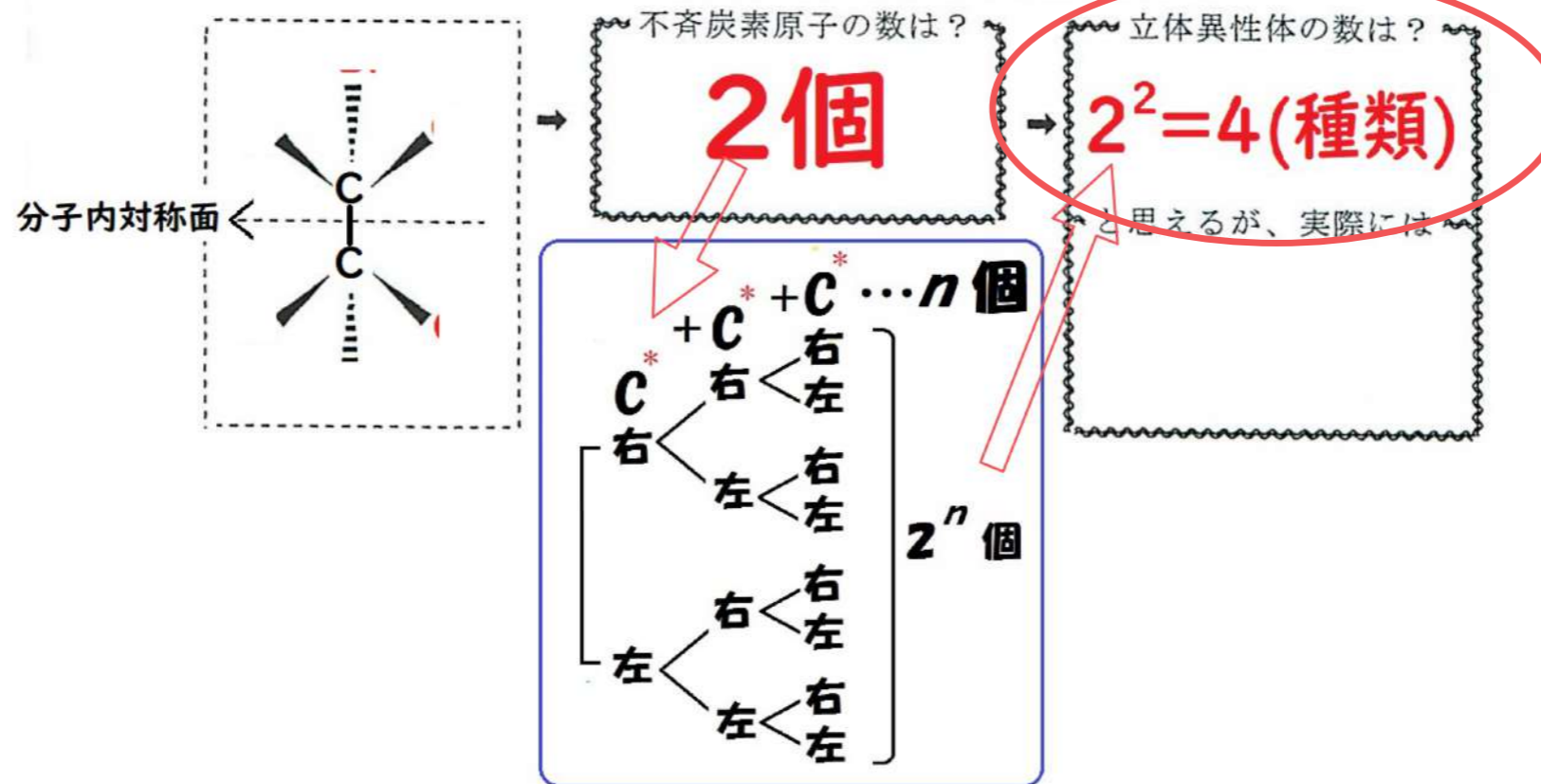
立体異性体の数は？

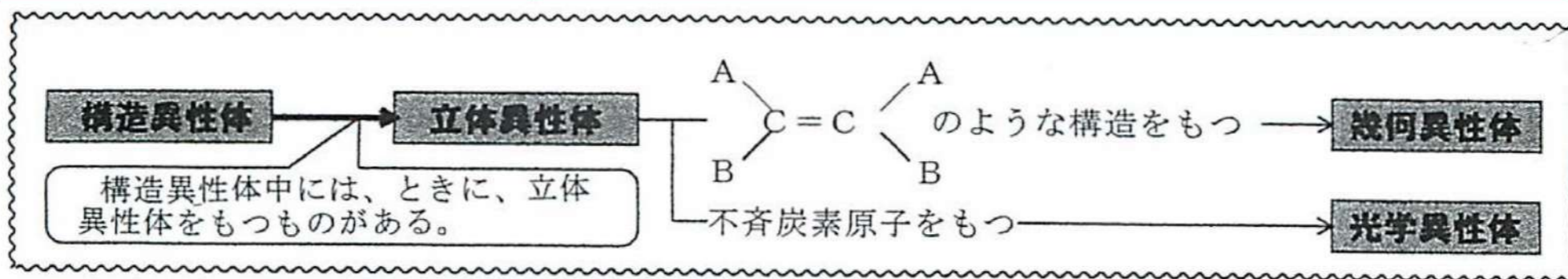
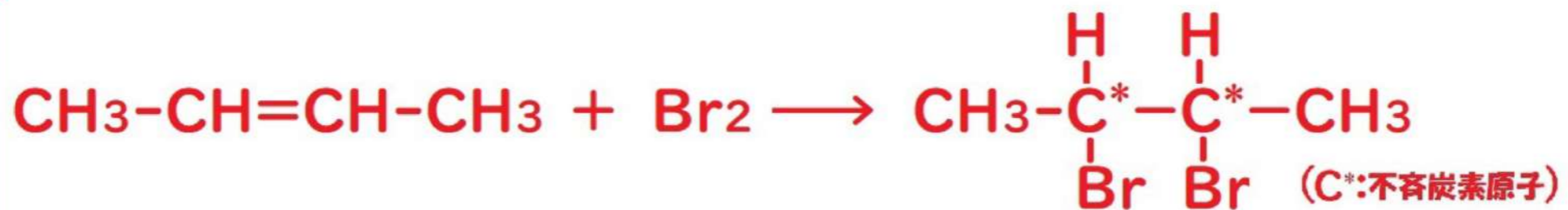
と思えるが、実際には



学習内容：ブテンの臭素付加生成物を題材にした、**不斉炭素原子による立体異性体**

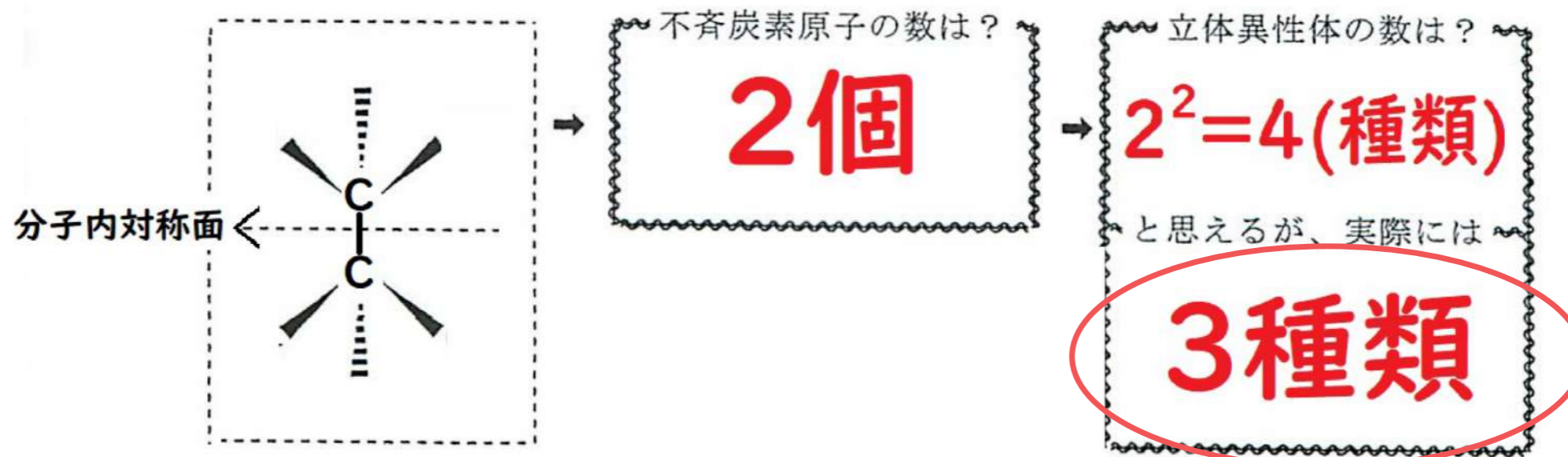
[STEP 1] 2-ブテンの臭素付加生成物には「対称性」をもつものがある。

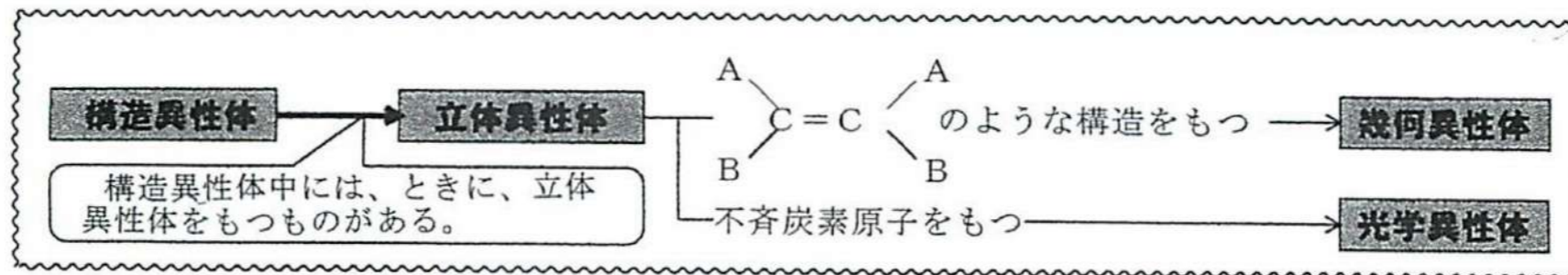
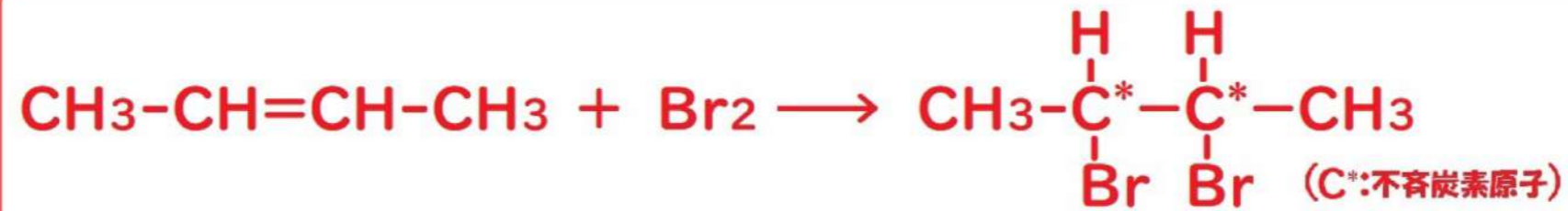




学習内容：ブテンの臭素付加生成物を題材にした、不斉炭素原子による立体異性体

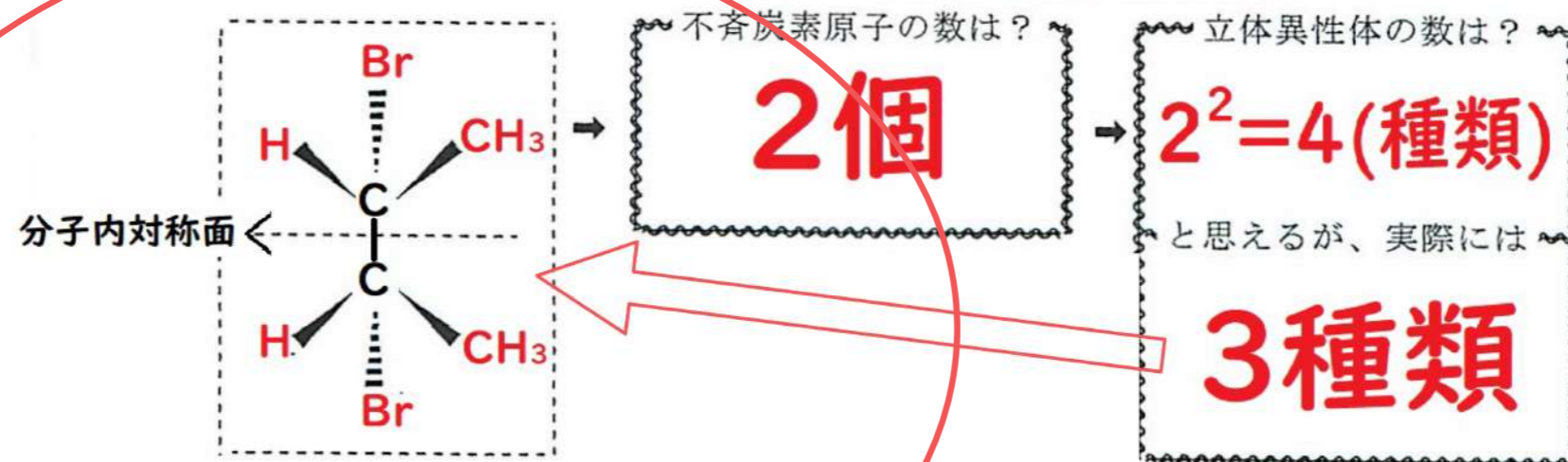
[STEP 1] 2-ブテンの臭素付加生成物には「対称性」をもつものがある。





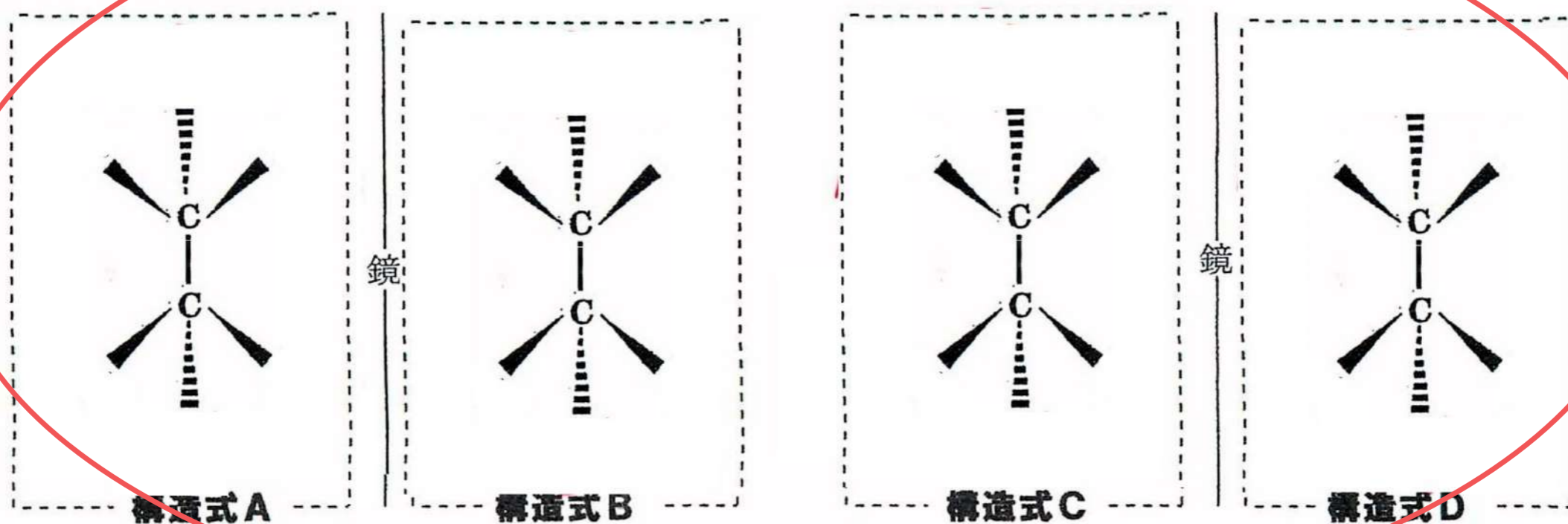
学習内容：ブテンの臭素付加生成物を題材にした、不斉炭素原子による立体異性体

【STEP 1】 2-ブテンの臭素付加生成物には「対称性」をもつものがある。

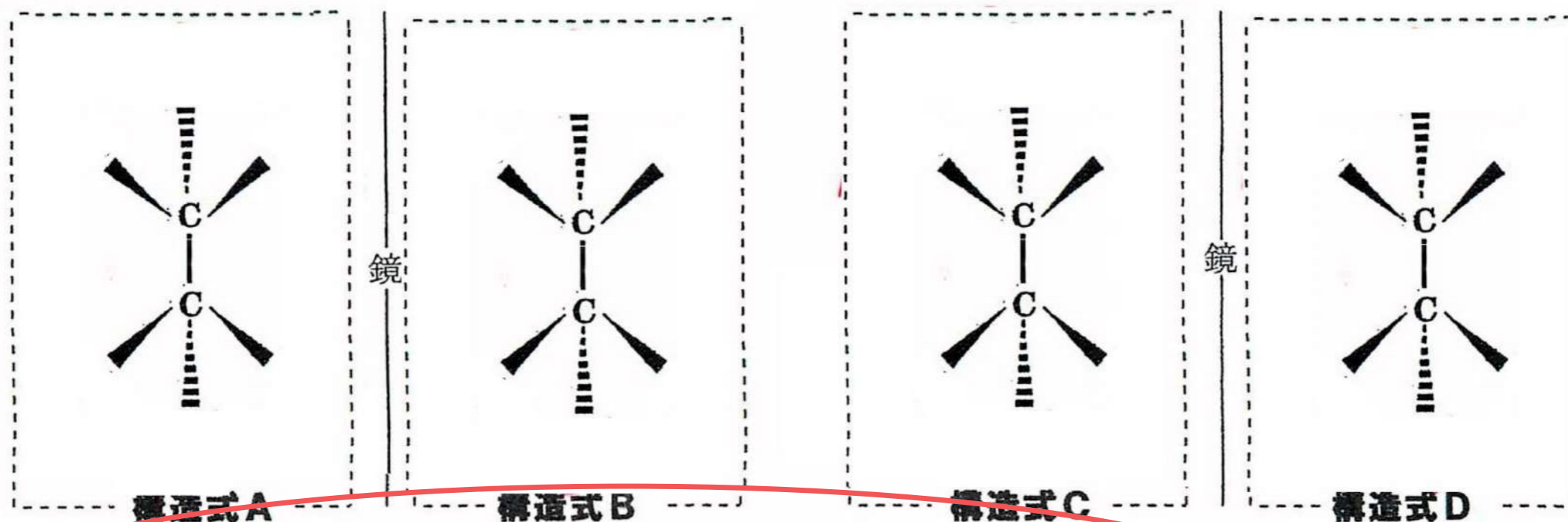


立体異性体の中に分子内対称面を持つものがあると1つ減る。

【STEP 2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？

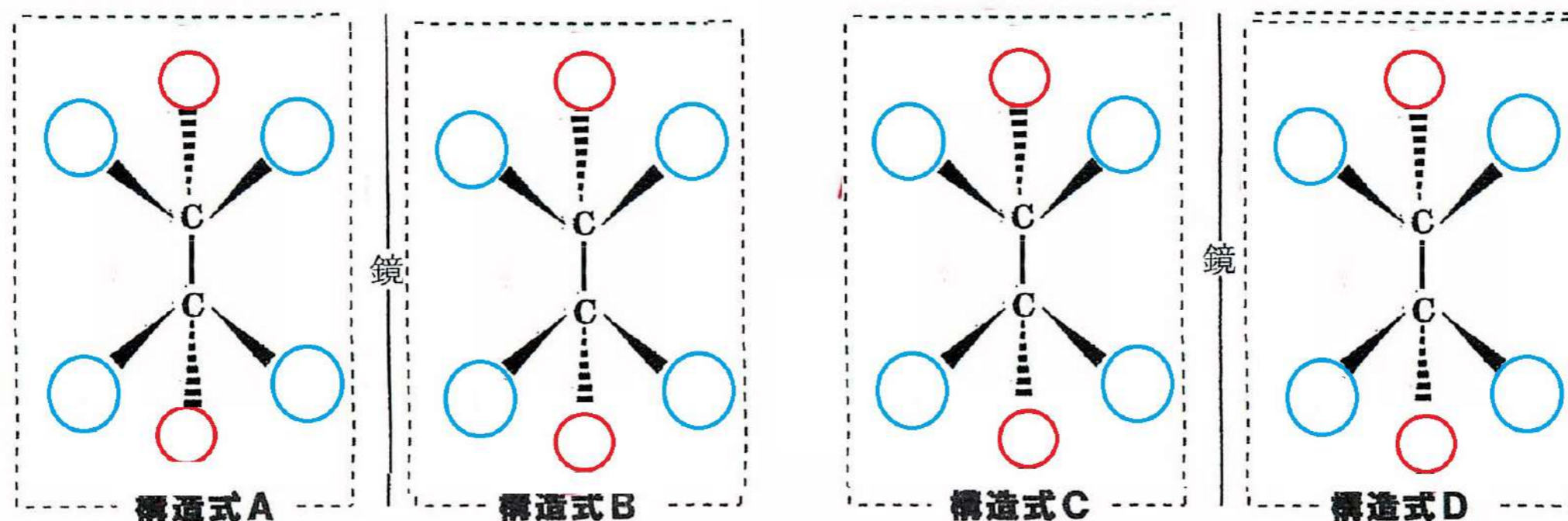


【STEP 2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？



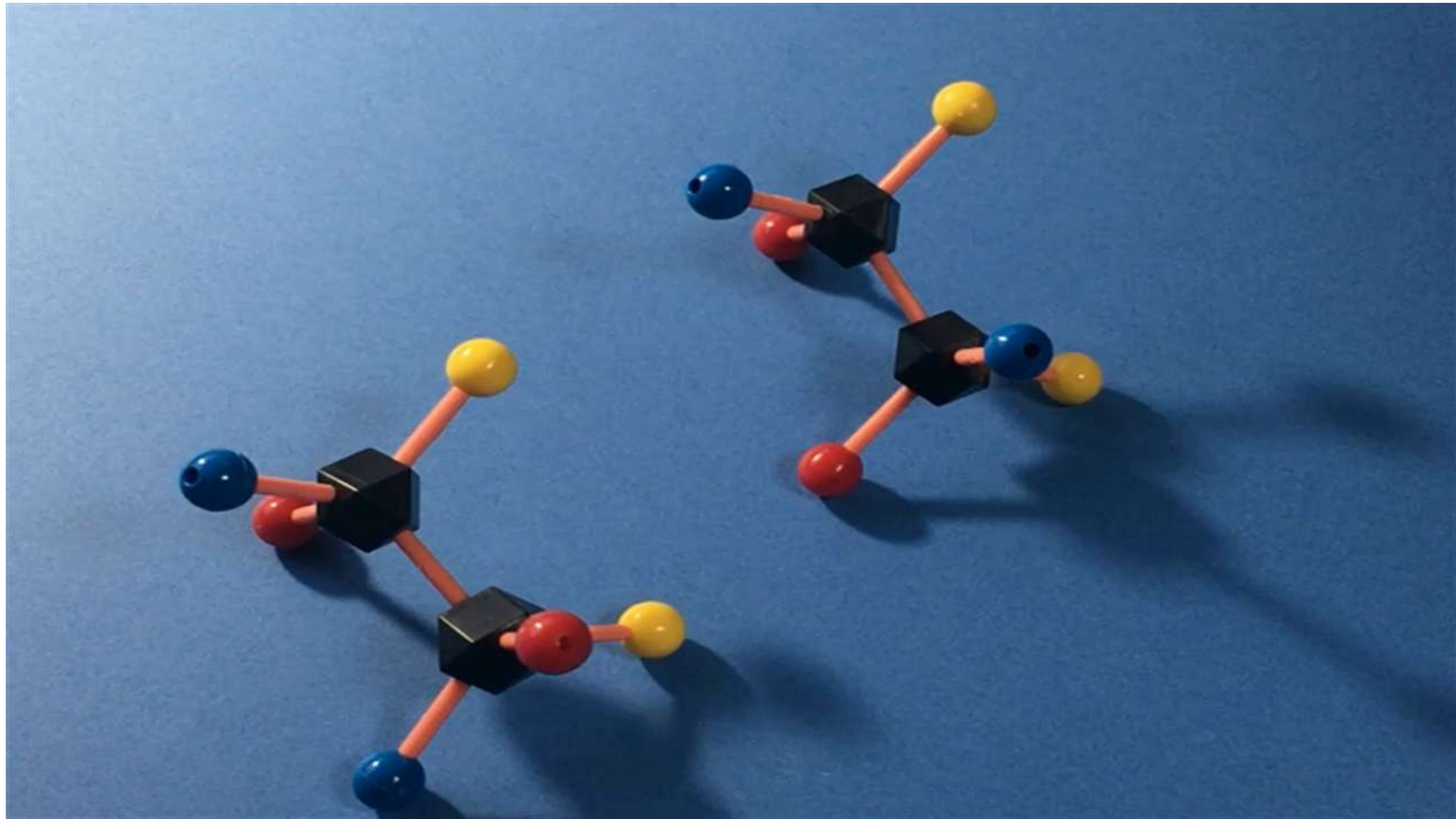
まずは、この表記方法から理解しましょう。

【STEP 2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？

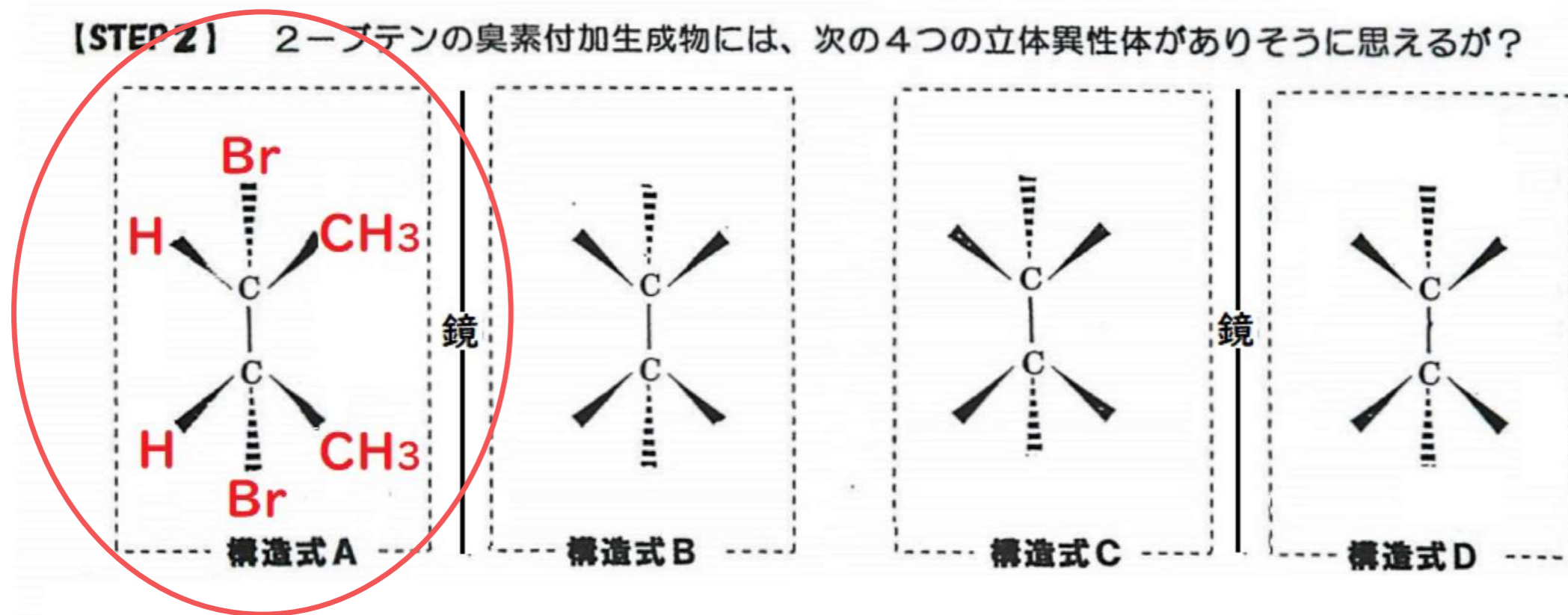


- 付加した臭素原子など、任意に選んだ特定の部位を C-C結合の向こう側に固定する。
- すると、他の部分は、C-C結合の手前側に固定される。

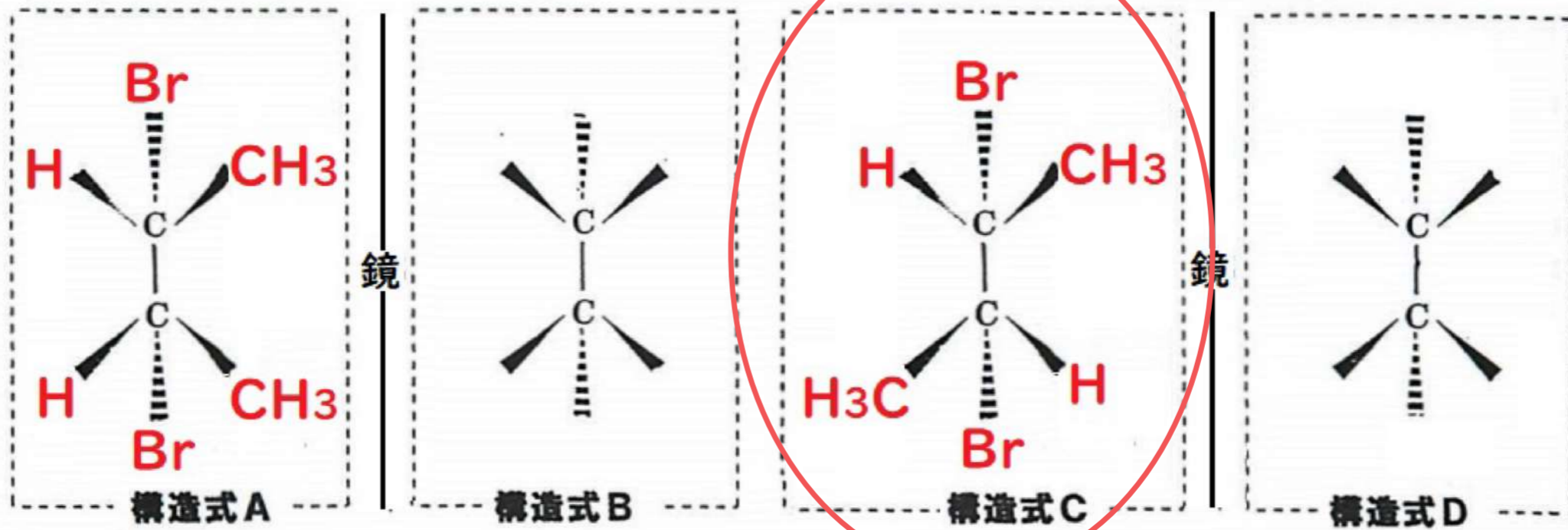
このように表記すれば、立体構造の違いを見分けられる。



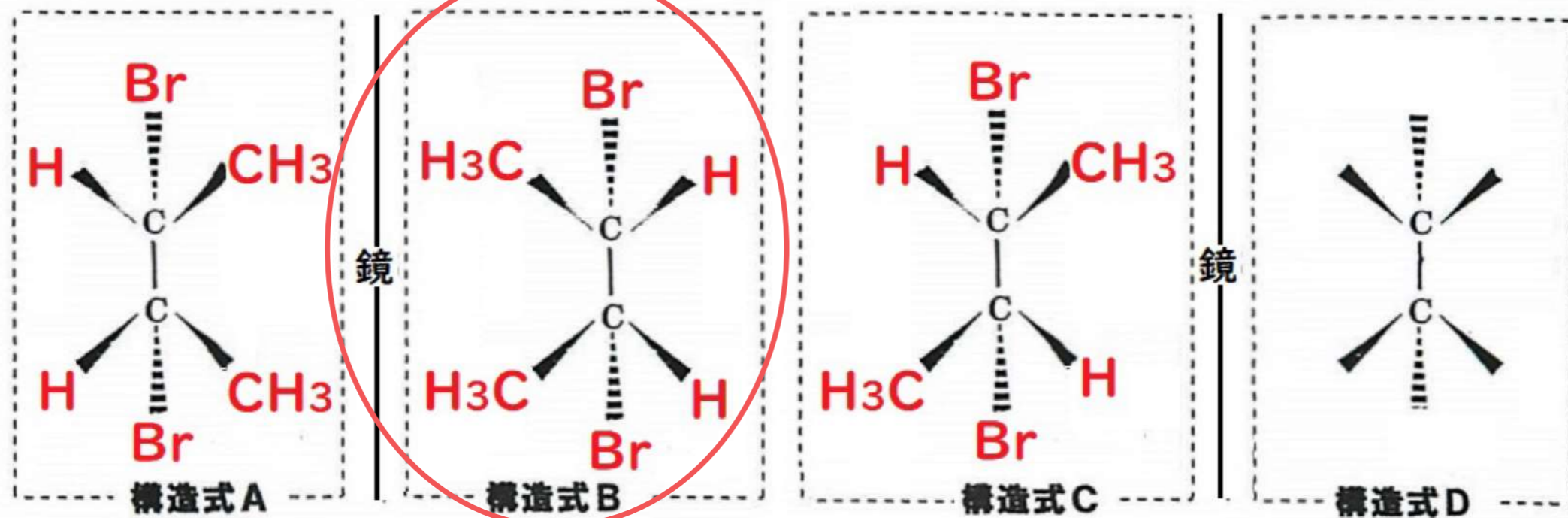
【STEP 2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？



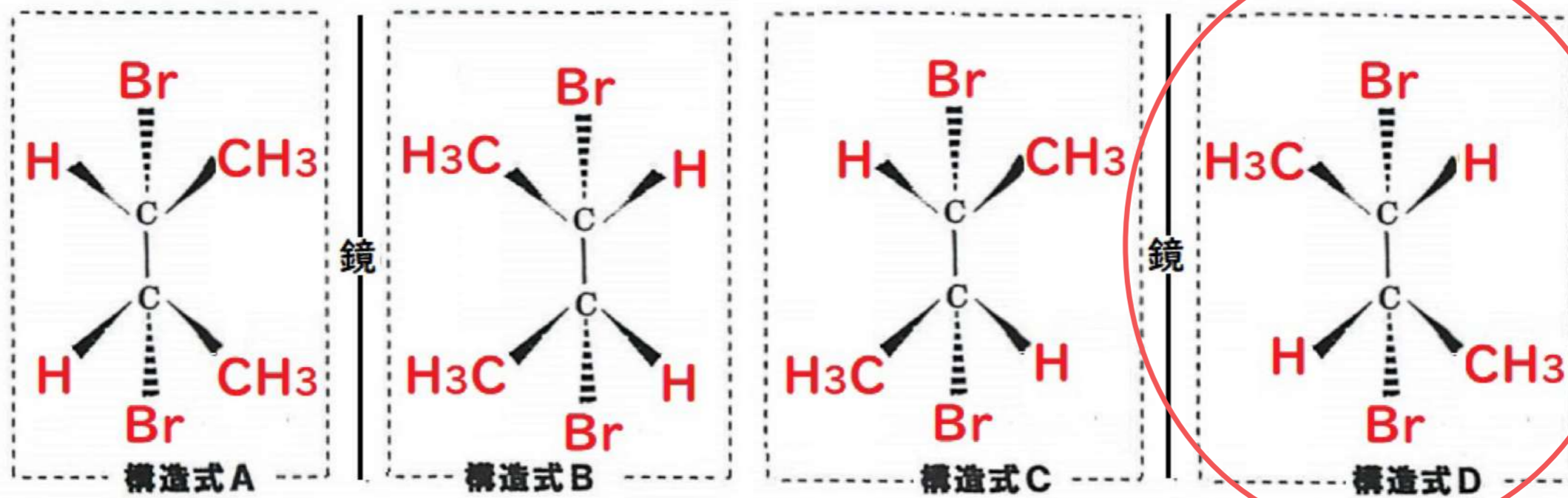
【STEP 2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？



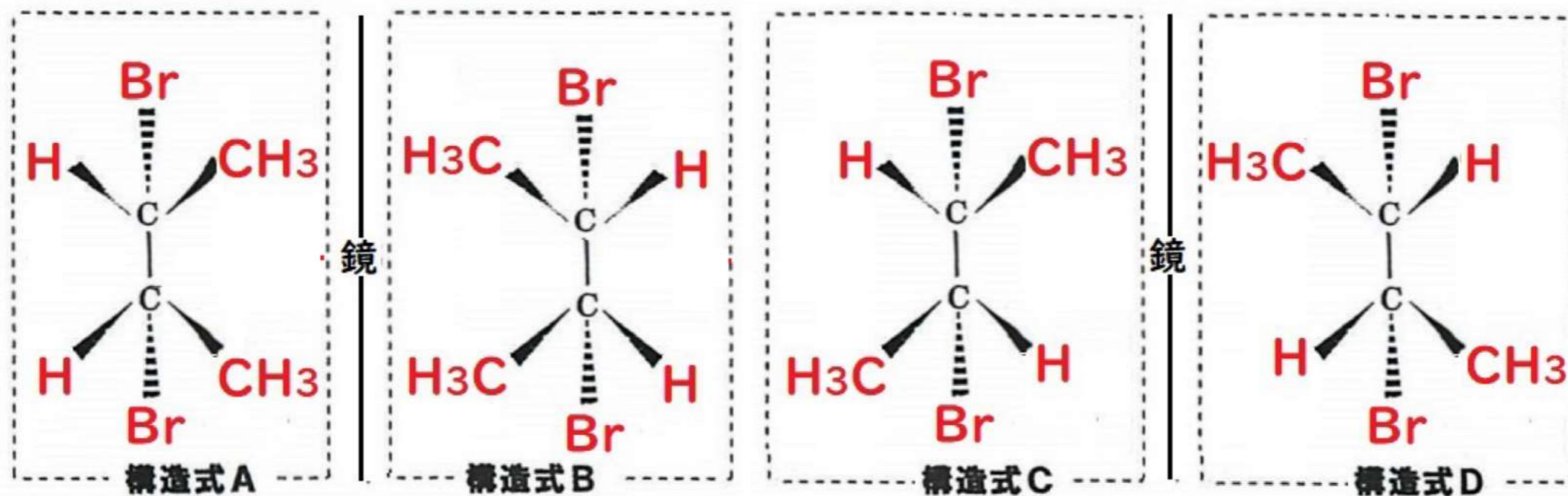
【STEP 2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？



【STEP 2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるか？

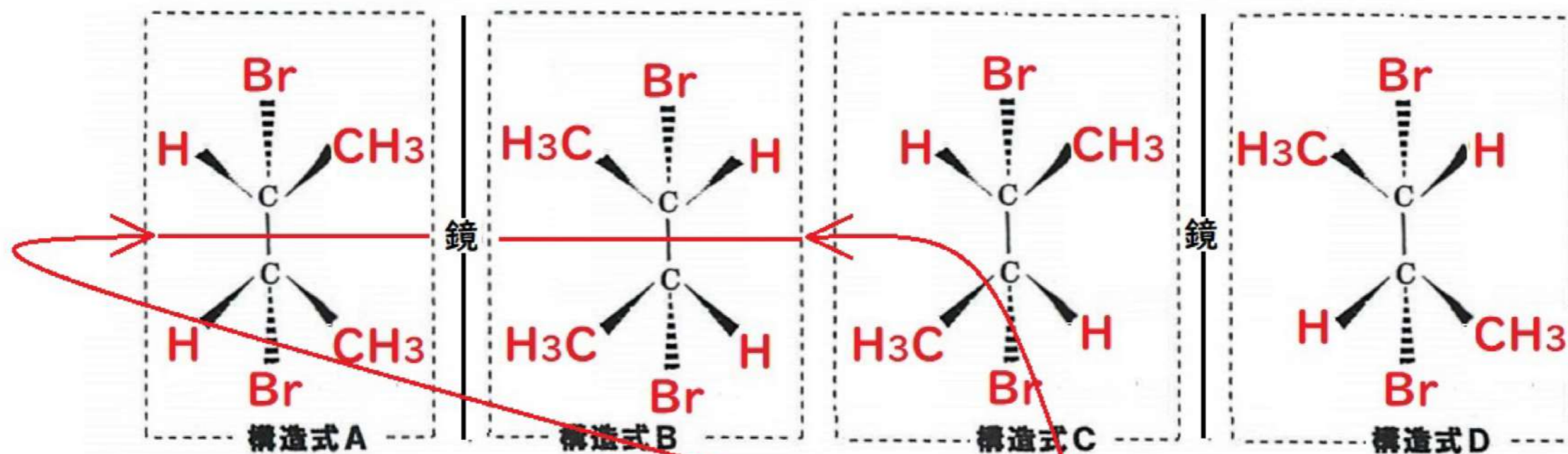


【STEP2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？



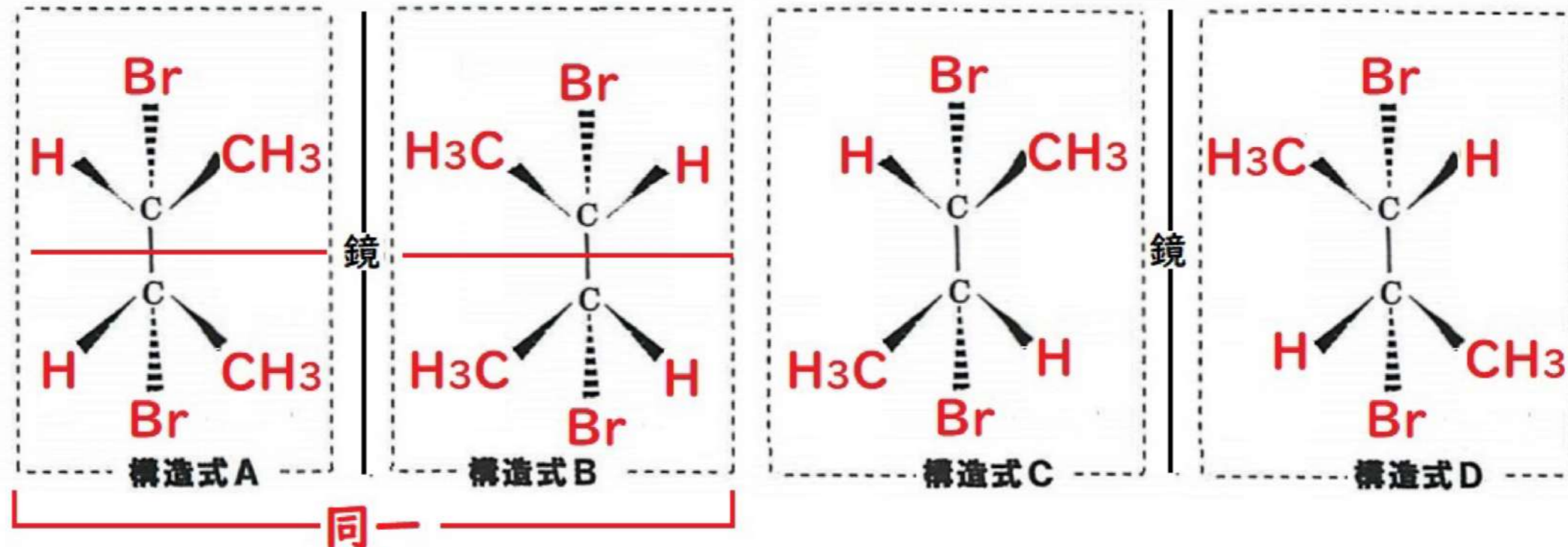
【STEP3】ところが、構造式A(構造式B)は、分子内に対称面をもっている。このような場合、不斉炭素原子が存在しても、鏡像体は存在しない。つまり、構造式Aと構造式Bとは同一の化合物である。ちなみに、構造式A(構造式B)は、光学的に不活性(メソ体)である。

【STEP2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？

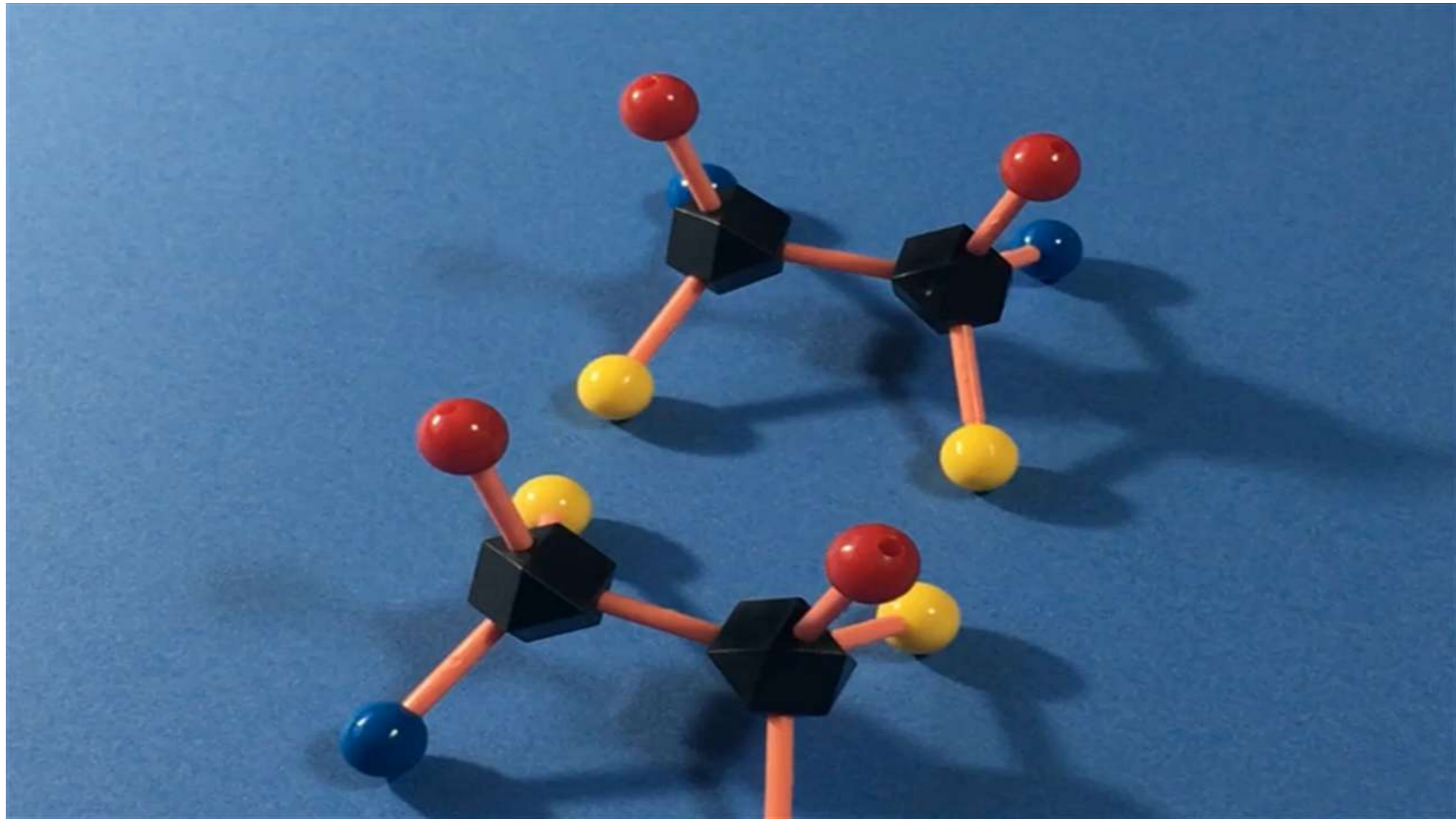


【STEP3】ところが、構造式A(構造式B)は、分子内に対称面をもっている。このような場合、不斉炭素原子が存在しても、鏡像体は存在しない。つまり、構造式Aと構造式Bとは同一の化合物である。ちなみに、構造式A(構造式B)は、光学的に不活性(メソ体)である。

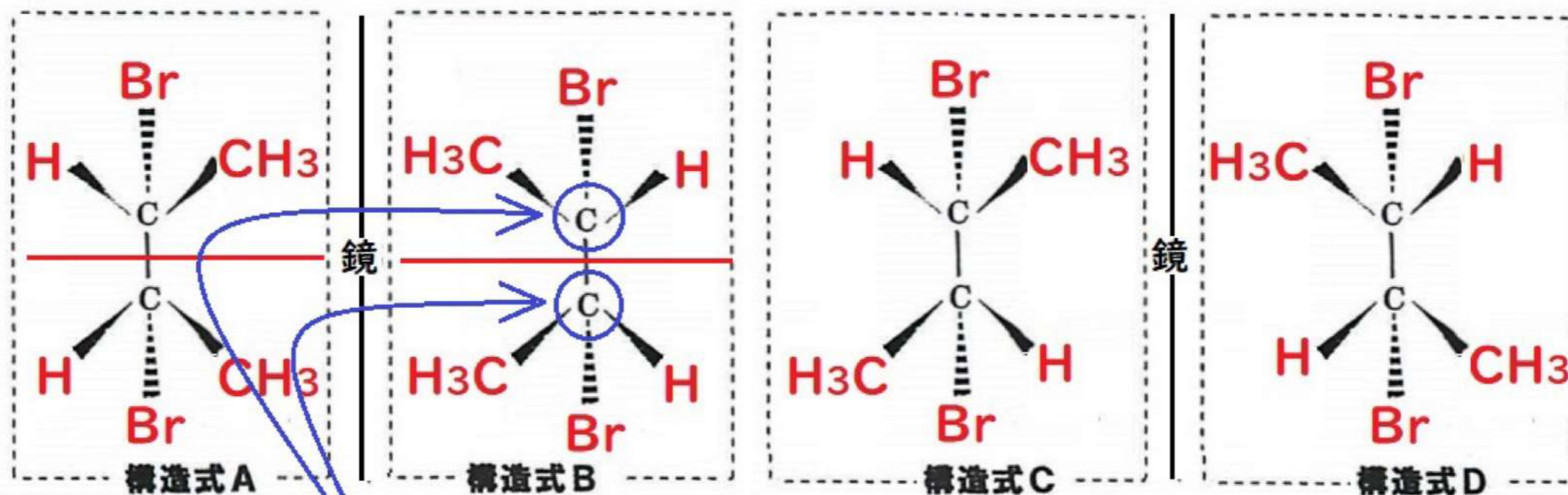
【STEP2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？



【STEP3】ところが、構造式A(構造式B)は、分子内に対称面をもっている。このような場合、不斉炭素原子が存在しても、鏡像体は存在しない。つまり、構造式Aと構造式Bとは同一の化合物である。ちなみに、構造式A(構造式B)は、光学的に不活性(メソ体)である。



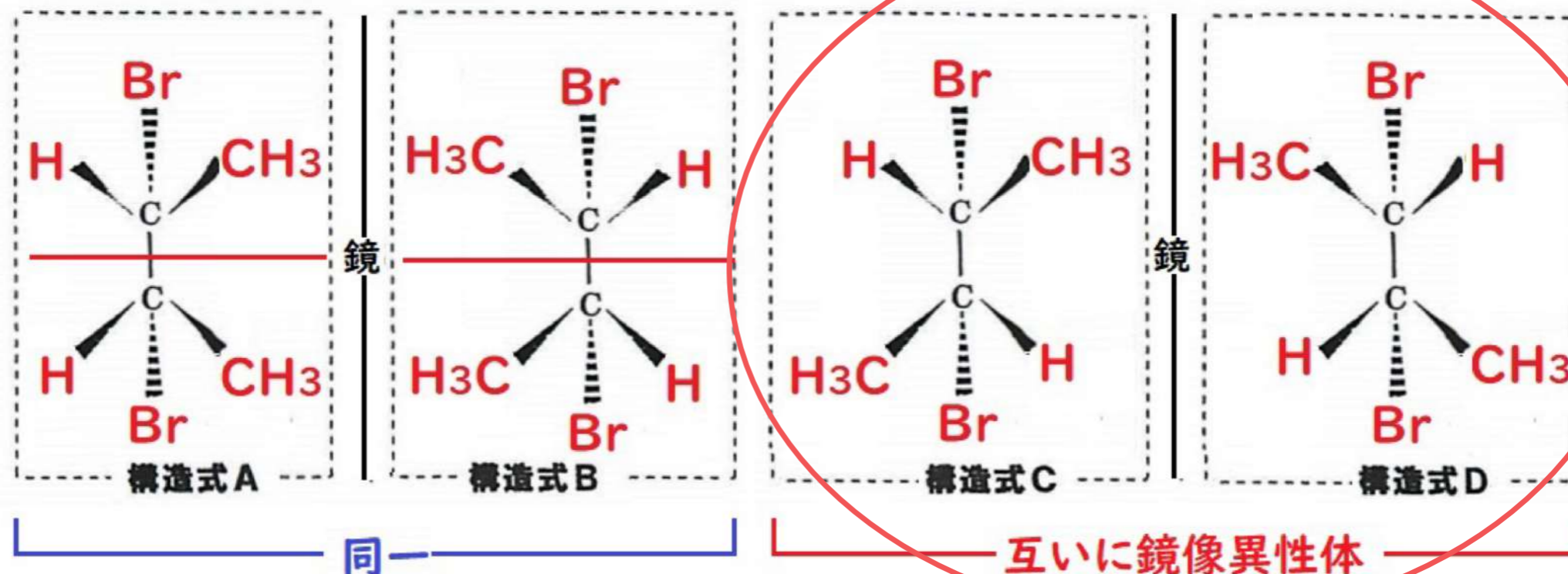
【STEP2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？



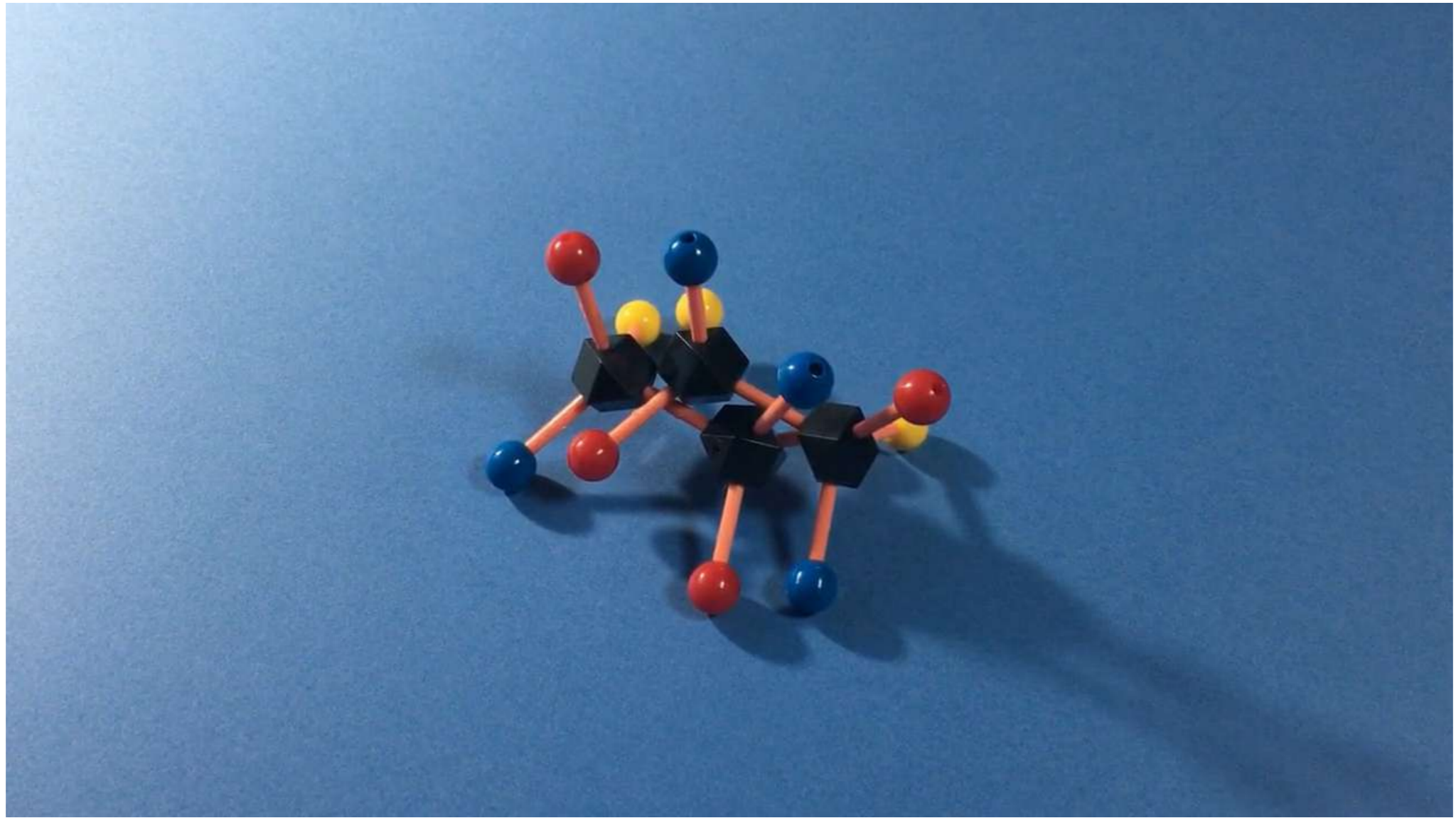
この2つの不斉炭素原子は、互いに同大逆方向の旋光性をもち、それらの旋光性は打ち消される。

【STEP3】ところが、構造式A(構造式B)は、分子内に対称面をもっている。このような場合、不斉炭素原子が存在しても、鏡像体は存在しない。つまり、構造式Aと構造式Bとは同一の化合物である。ちなみに、**構造式A(構造式B)は、光学的に不活性(メソ体)である。**

【STEP2】 2-ブテンの臭素付加生成物には、次の4つの立体異性体がありそうに思えるが？



【STEP3】ところが、構造式A(構造式B)は、分子内に対称面をもっている。このような場合、不斉炭素原子が存在しても、鏡像体は存在しない。つまり、構造式Aと構造式Bとは同一の化合物である。ちなみに、構造式A(構造式B)は、光学的に不活性(メソ体)である。

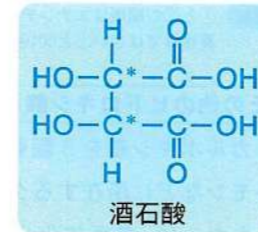


メソ体については
酒石酸を例にした解説文
および解説VTRが

HP にあります。

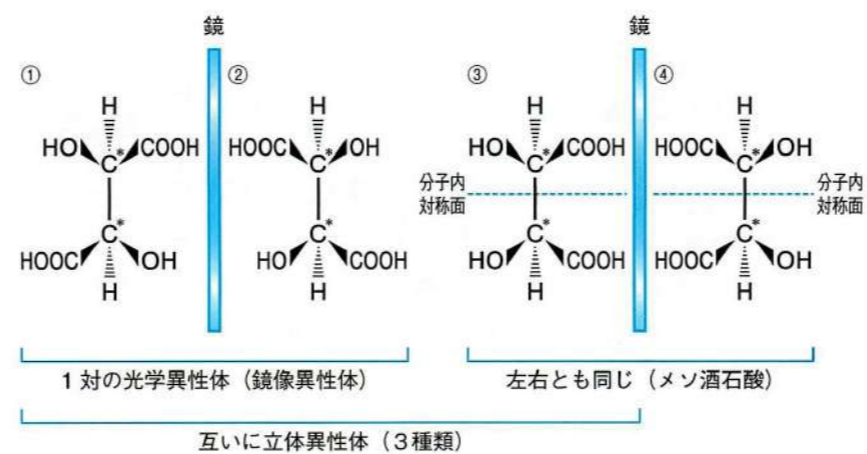
酒石酸

ヒドロキシ酸には、酒石酸 (^{tartaric acid} ジヒドロキシコハク酸) などもあります。酒石酸は、その1分子中に2個のカルボキシ基と2個のヒドロキシ基をもっています。また、不斉炭素原子を2個もっているため、酒石酸には、複数の立体異性体があります。



酒石酸の立体異性体

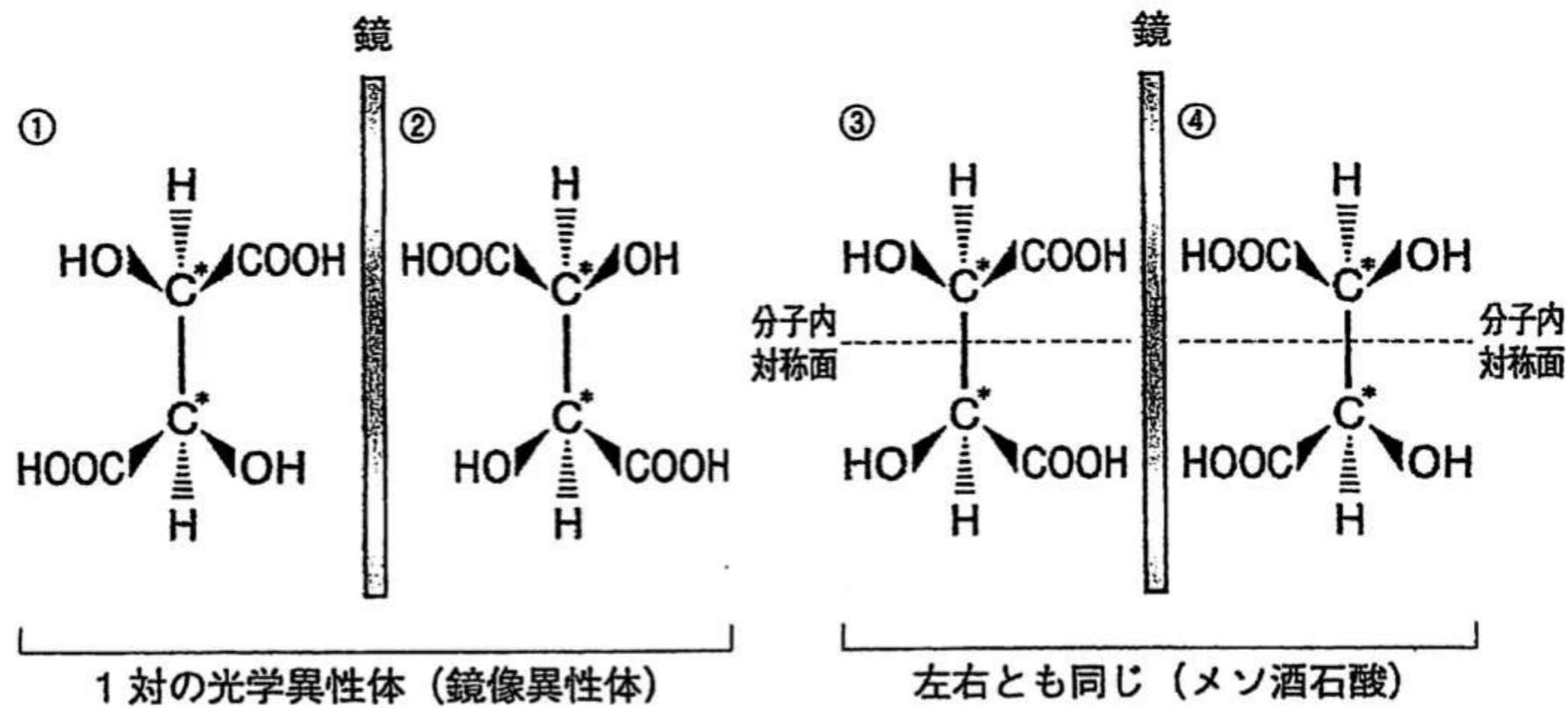
不斉炭素原子を1個もつ化合物には、1対の光学異性体（鏡像異性体）が存在します。光学異性体のそれぞれは、偏光板を通して得られた平面偏光（平面内でのみ振動する光）の偏光面（振動面）を回転させる性質をもち、この性質を旋光性といいます。実像と鏡像の関係にある光学異性体間では、互いに旋光性の方向が異なります。光の進行方向にそった平面偏光の回転方向が右ねじまわりのときを右旋性（*d*または+で表記）、左ねじまわりのときを左旋性（*l*または-で表記）、その大きさを旋光度といいます。酒石酸は、不斉炭素原子C*を2個もちます。C*を2個もつ化合物には、通常、2組の光学異性体、言い換えれば、 $(2^2=)$ 4種類（不斉炭素原子を*n*個もつ場合には 2^n 種類）の立体異性体があり得ます。しかし、酒石酸には、1対の光学異性体（①、②）とメソ体の酒石酸（③または④）の3種類の立体異性体しかありません。便宜的に鏡像体のように描かれた③と④は、分子内に対称面をもち、立体構造が同一で互いに重ね合わせることができる、すなわち、同じものです。ちなみに、③または④（メソ異性体）は、分子内対象面が2つのC*の間にあり、2つのC*による旋光性が互いに打ち消され、全体として旋光性を示しません。



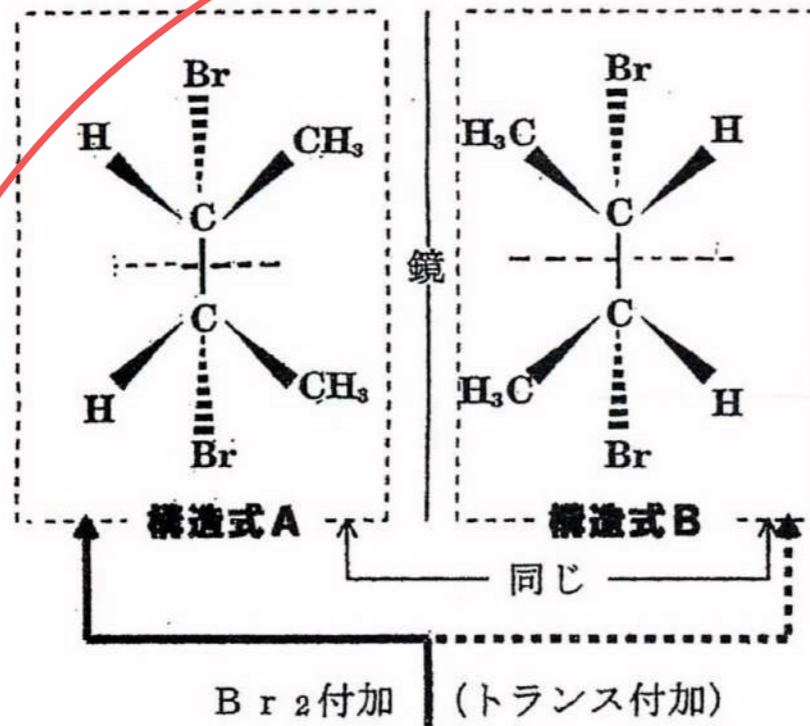
補足 ①と②の関係はエナンチオマー（鏡像異性体）と呼ばれる。互いに立体異性体ではあるが互いに鏡像異性体ではない①と③(④) や②と③(④) の関係は、ジアステレオマーと呼ばれる。

【参考】

酒石酸の立体異性体

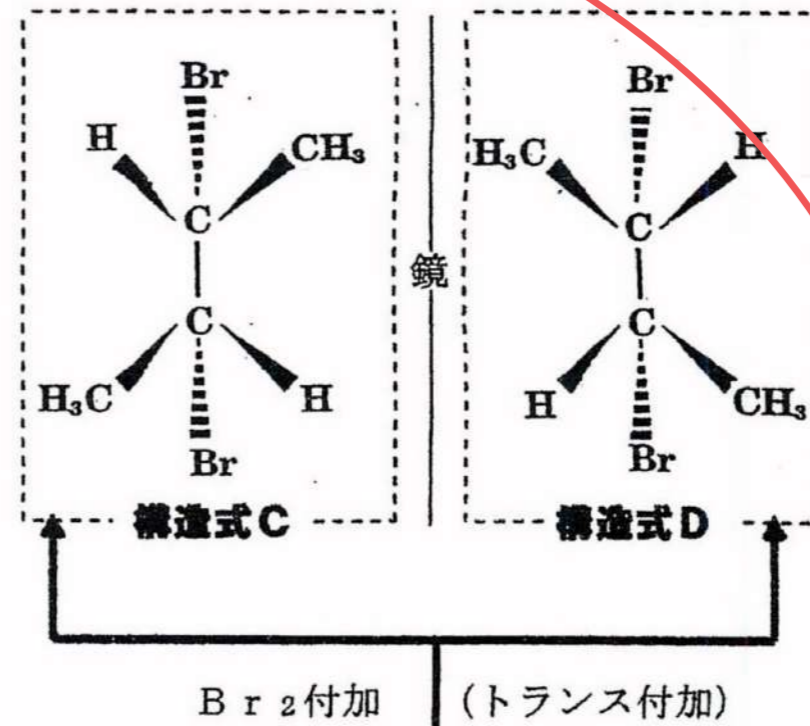


【STEP 4】 では、シス-2-ブテンの臭素付加生成物とトランス-2-ブテンの臭素付加生成物はどれだろうか？ヒントは『トランス付加』です。



ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式A,Bは、『シス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

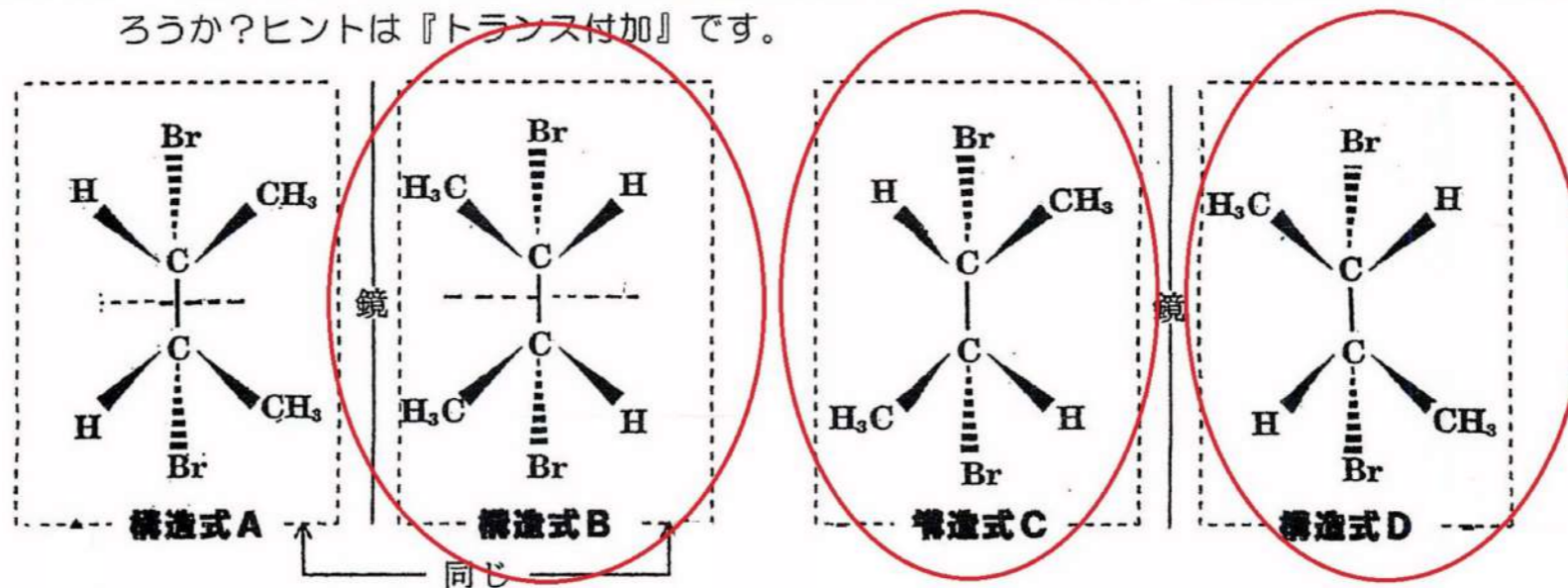
から得られる。



ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式C,Dは、『トランス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

から得られる。

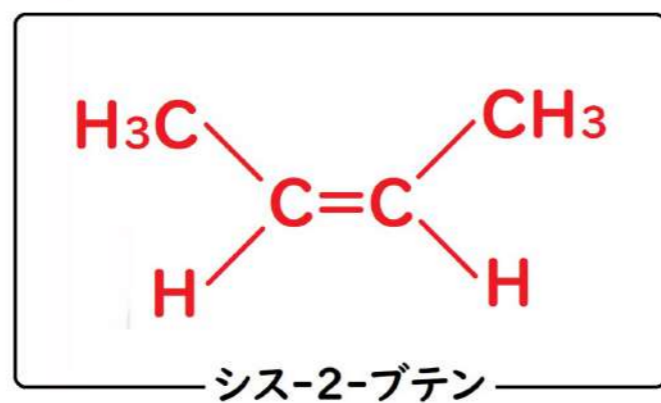
【STEP 4】 では、シス-2-ブテンの臭素付加生成物とトランス-2-ブテンの臭素付加生成物はどれだろうか？ヒントは『トランス付加』です。



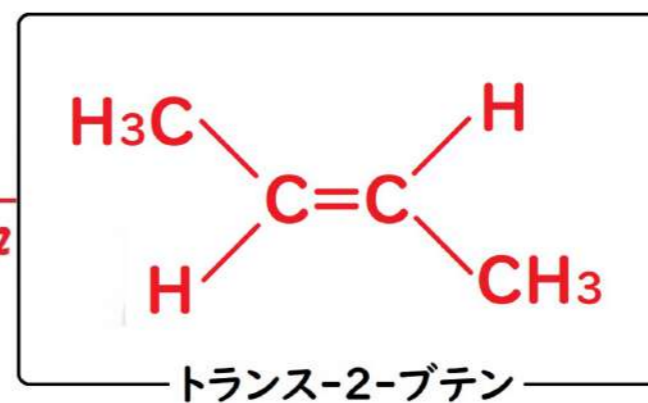
の3つであることは分かった。

3つのうちどれ？

3つのうちどれ？

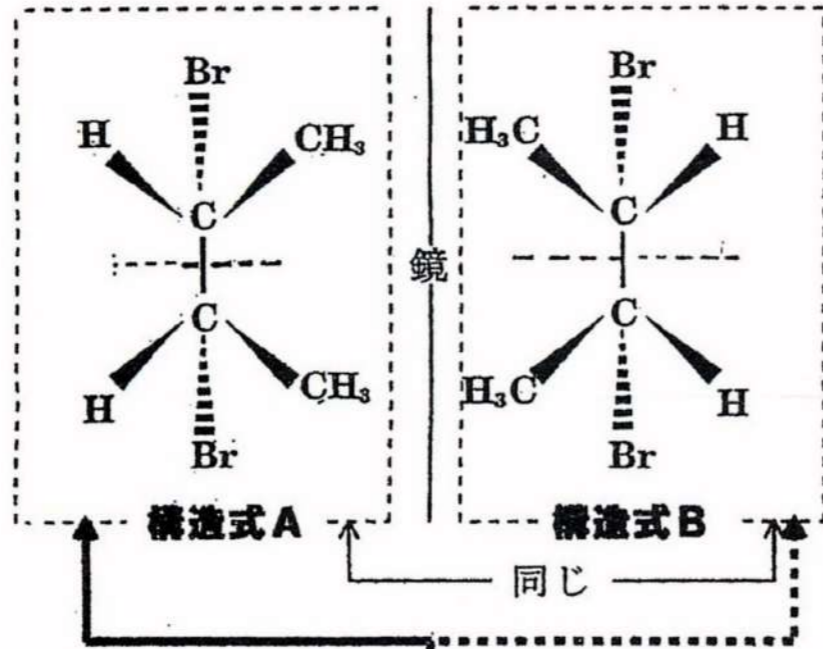


+ Br₂



+ Br₂

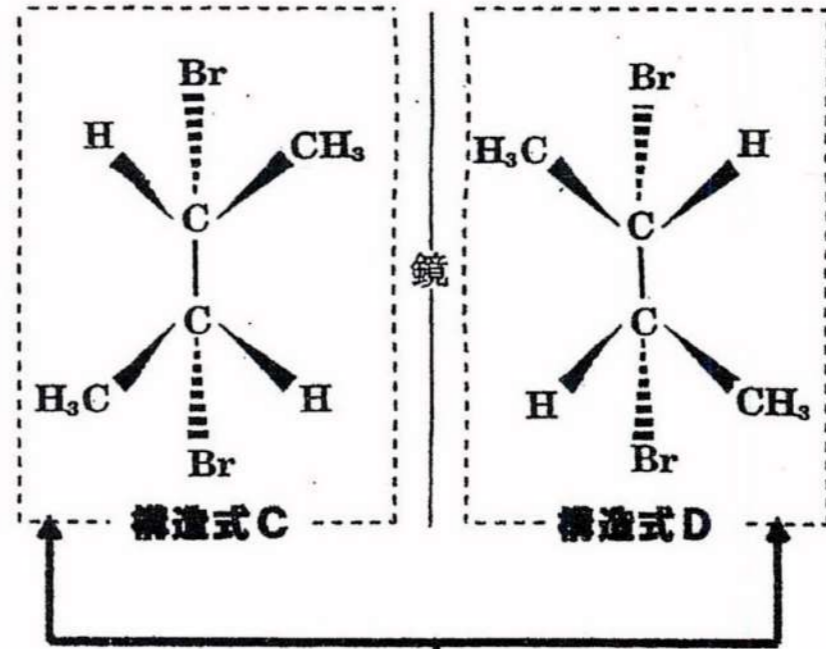
【STEP4】 では、シス-2-ブテンの臭素付加生成物とトランス-2-ブテンの臭素付加生成物はどれだろうか？ヒントは『トランス付加』です。



Br₂付加 (トランス付加)

ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式A,Bは、『シス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

から得られる。

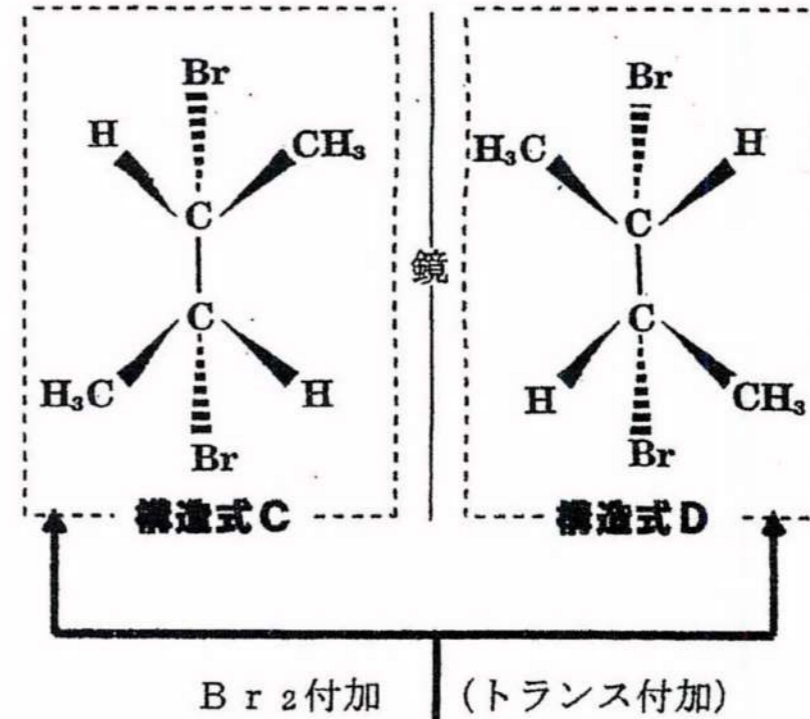
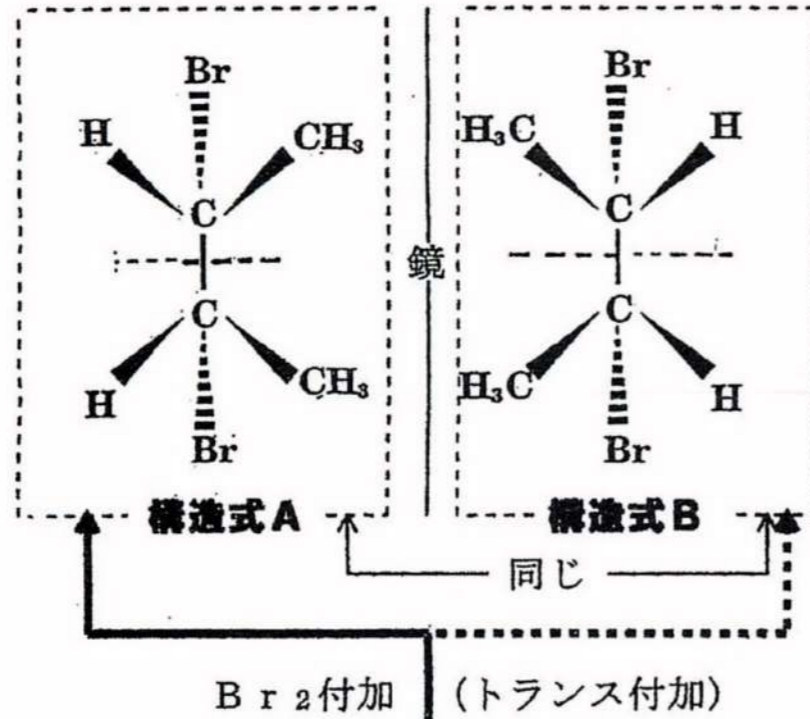


Br₂付加 (トランス付加)

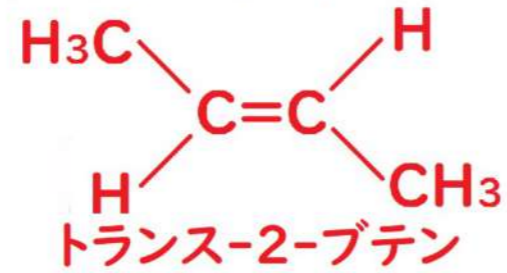
ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式C,Dは、『トランス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

から得られる。

【STEP 4】 では、シス-2-ブテンの臭素付加生成物とトランス-2-ブテンの臭素付加生成物はどれだろうか？ヒントは『トランス付加』です。



ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式A,Bは、『シス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

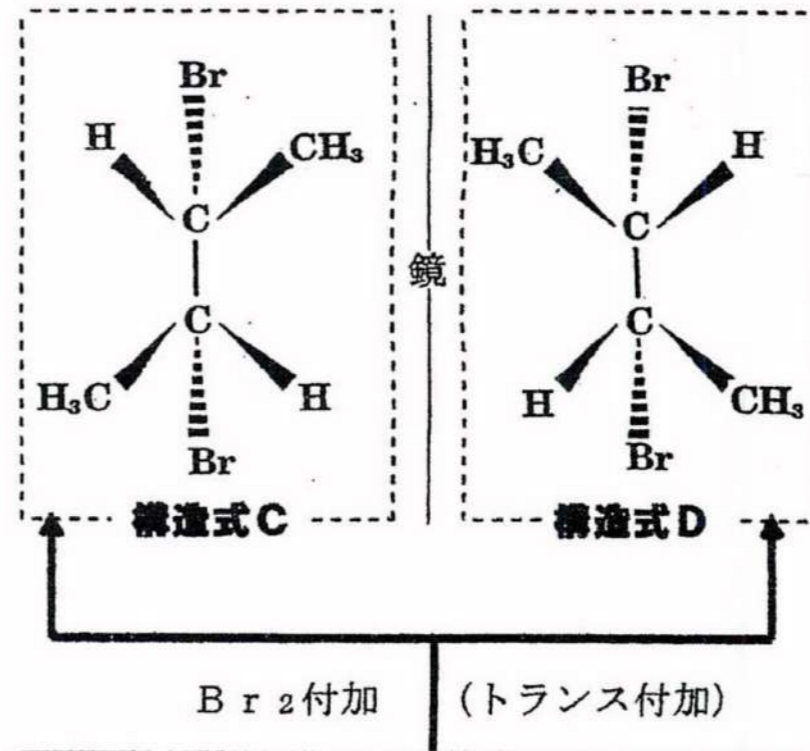
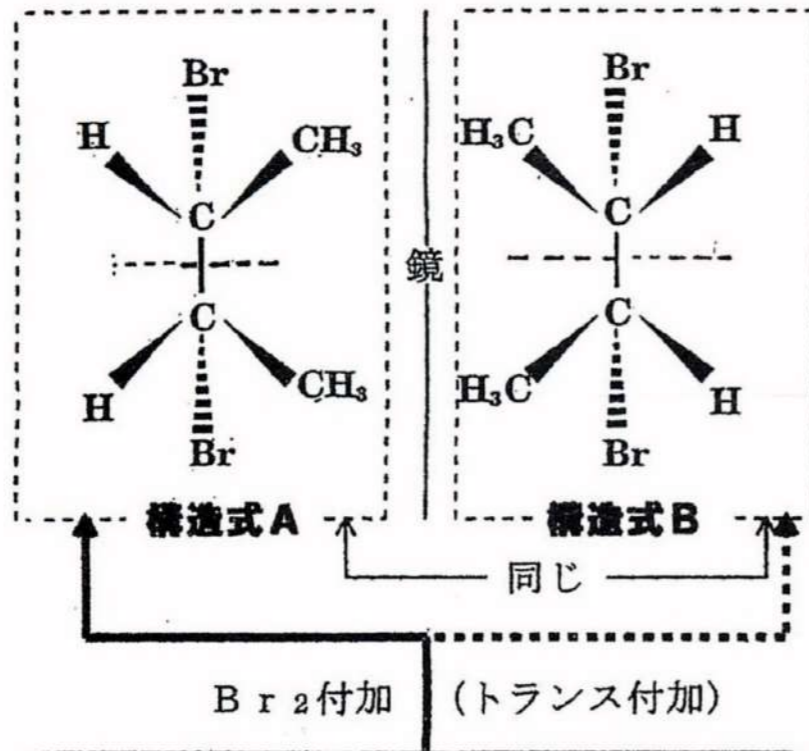


から得られる。

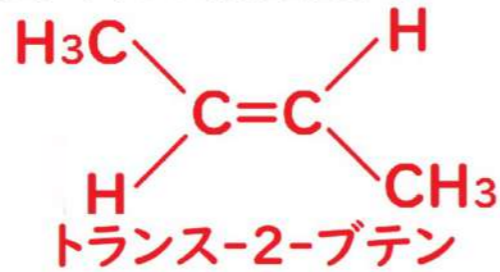
ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式C,Dは、『トランス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

から得られる。

[STEP 4] では、シス-2-ブテンの臭素付加生成物とトランス-2-ブテンの臭素付加生成物はどれだろうか？ヒントは『トランス付加』です。



ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式A,Bは、『シス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

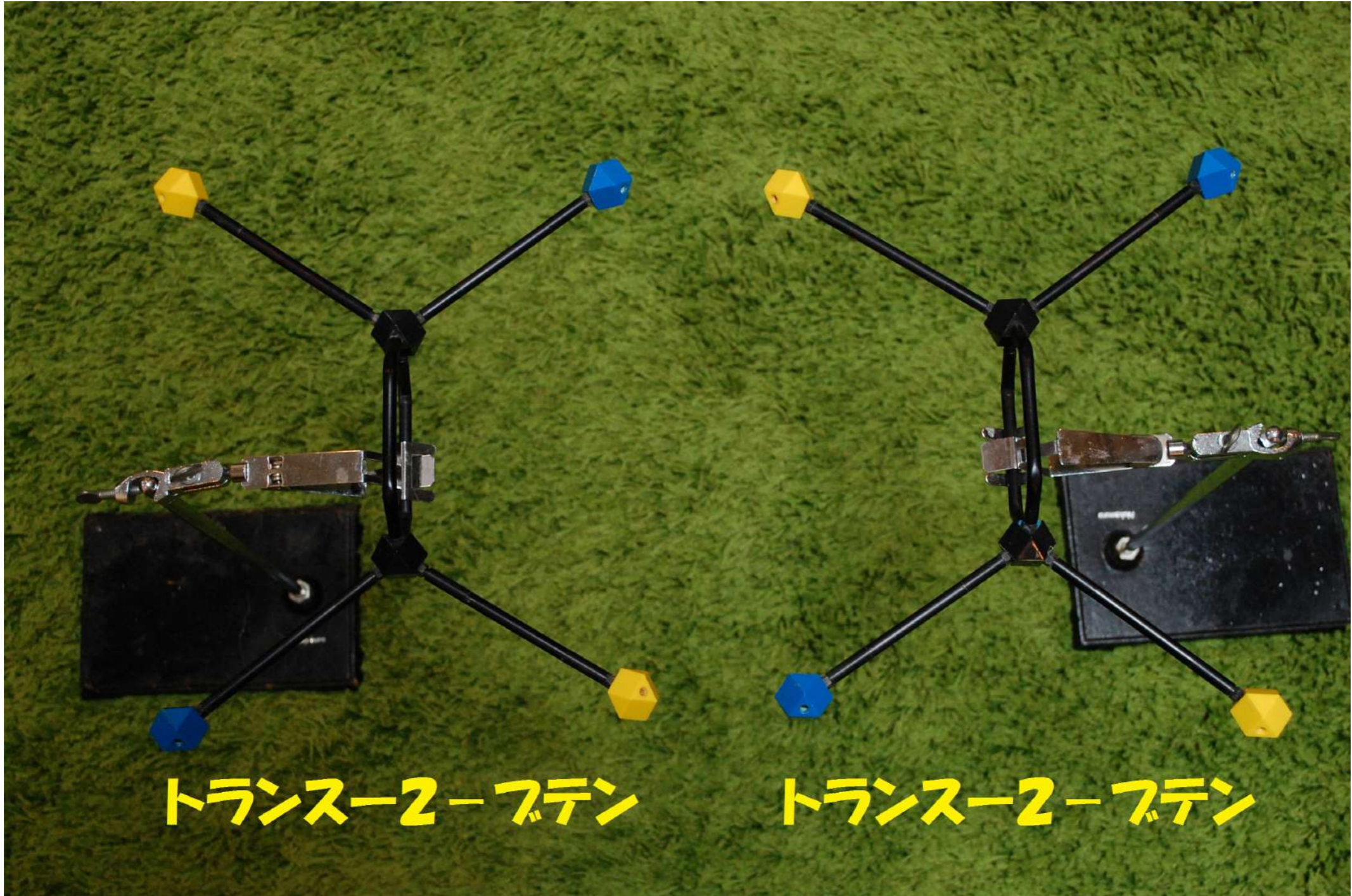


から得られる。

確認しよう。

ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式C,Dは、『トランス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

から得られる。

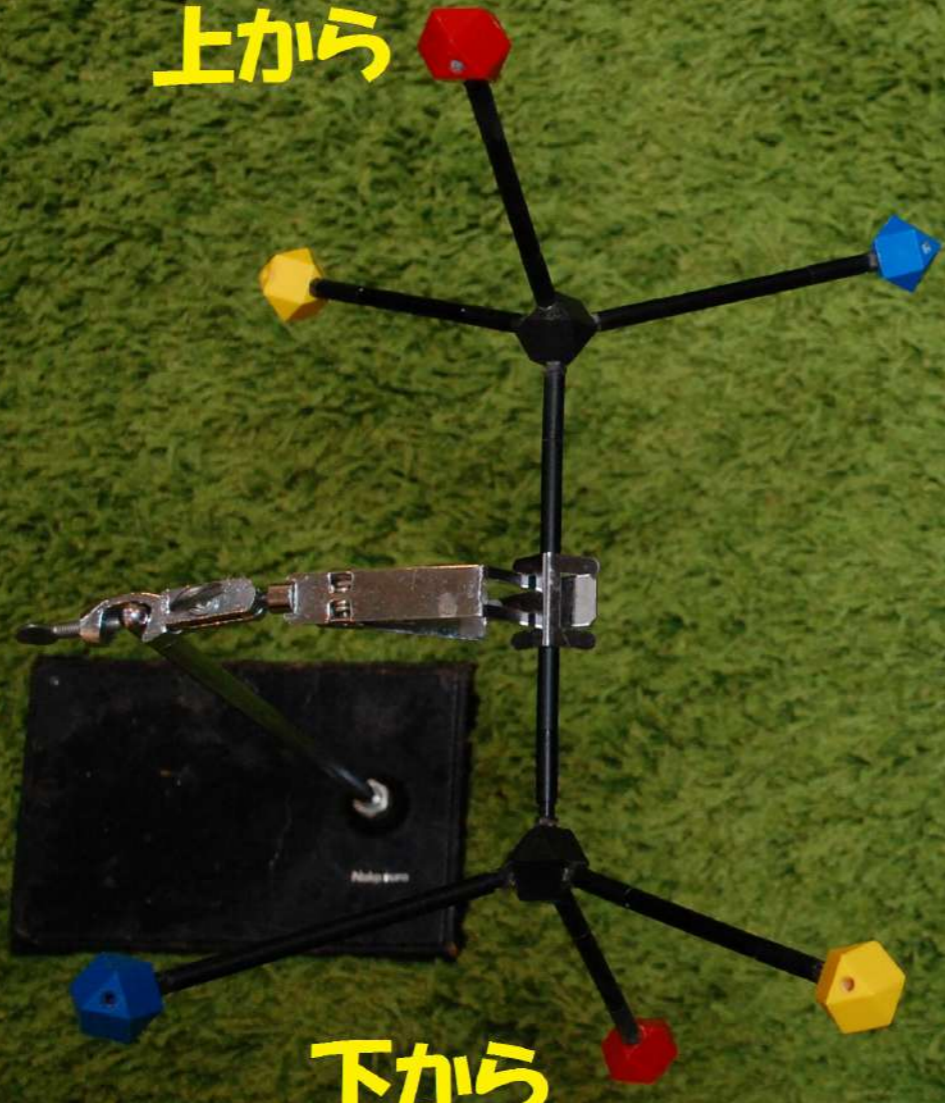


トランス-2-ブテン

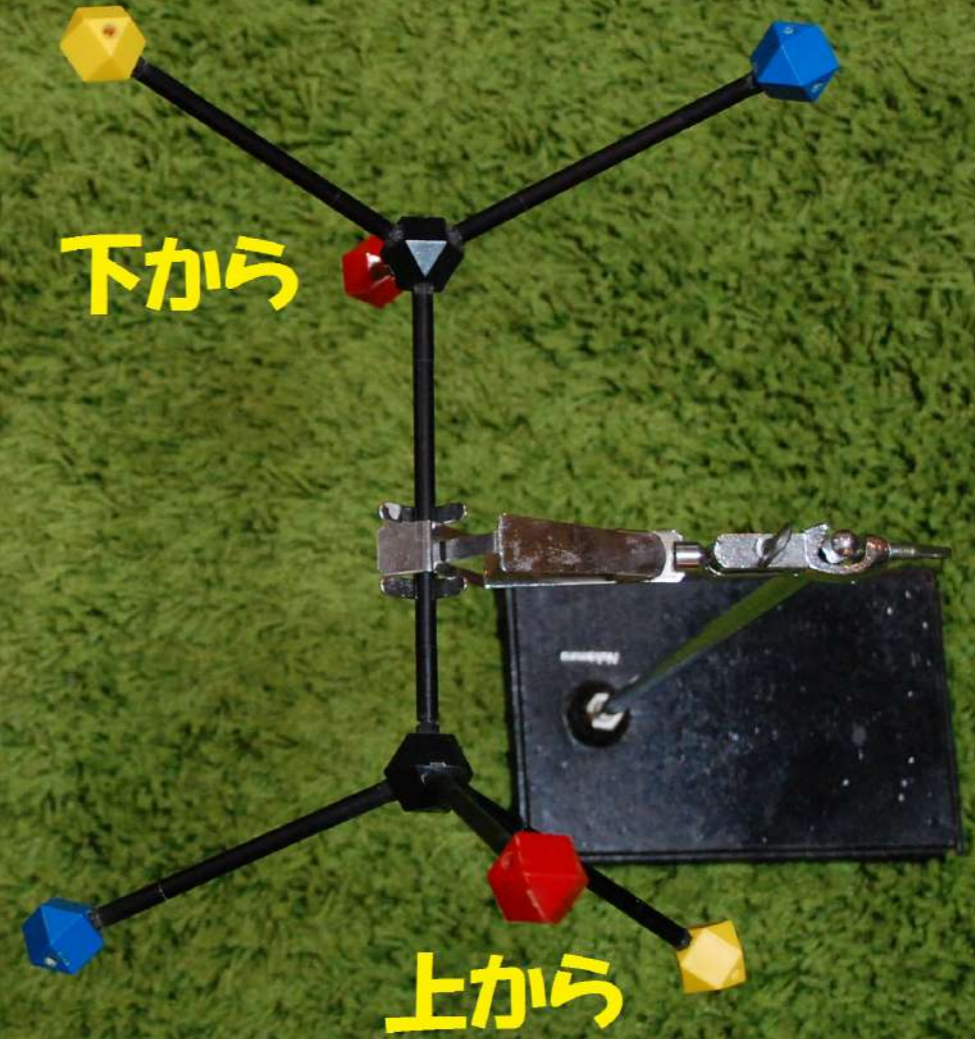
トランス-2-ブテン

トランス-2-ブテンへの臭素のトランス付加

上から

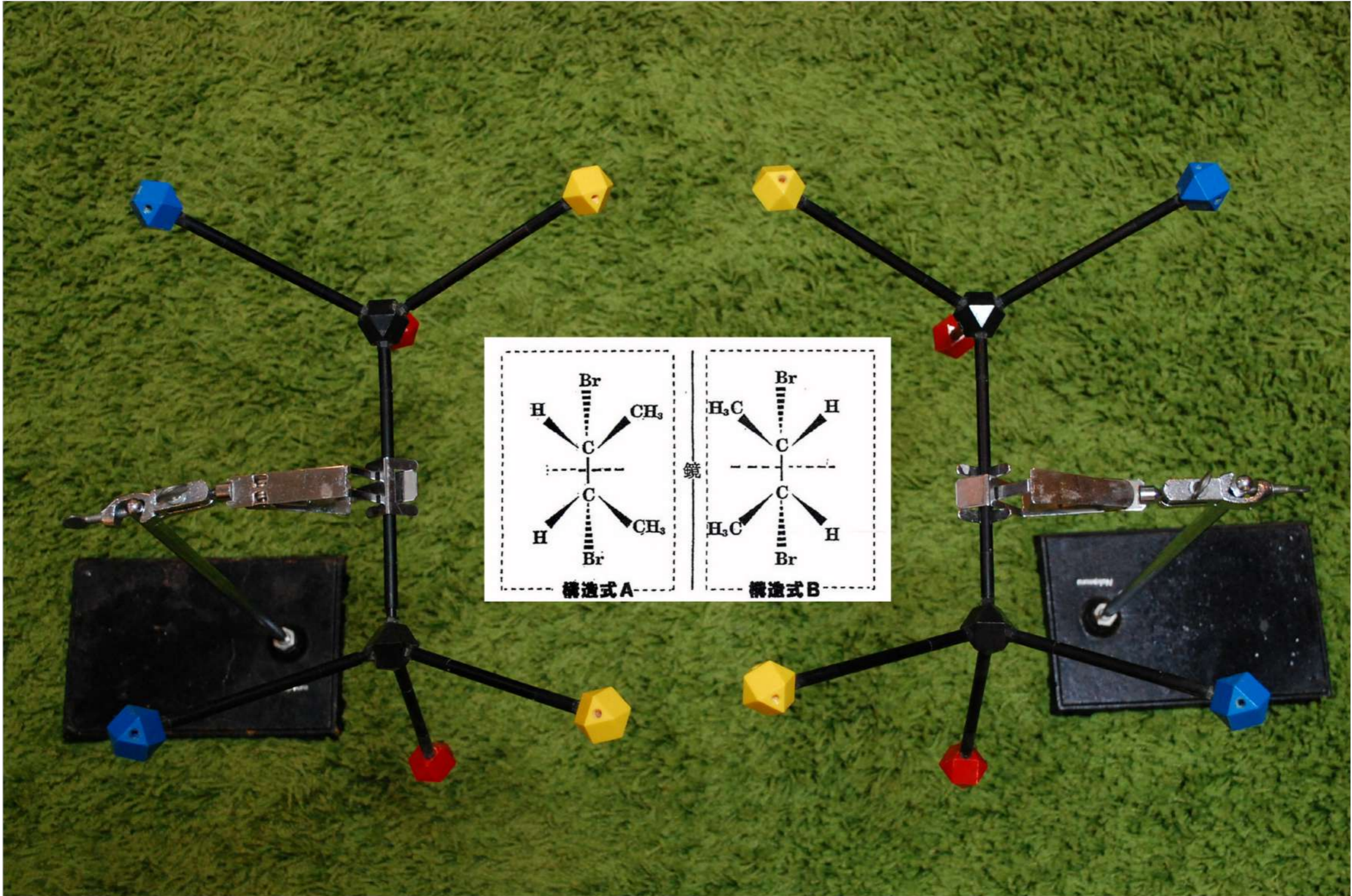


下から

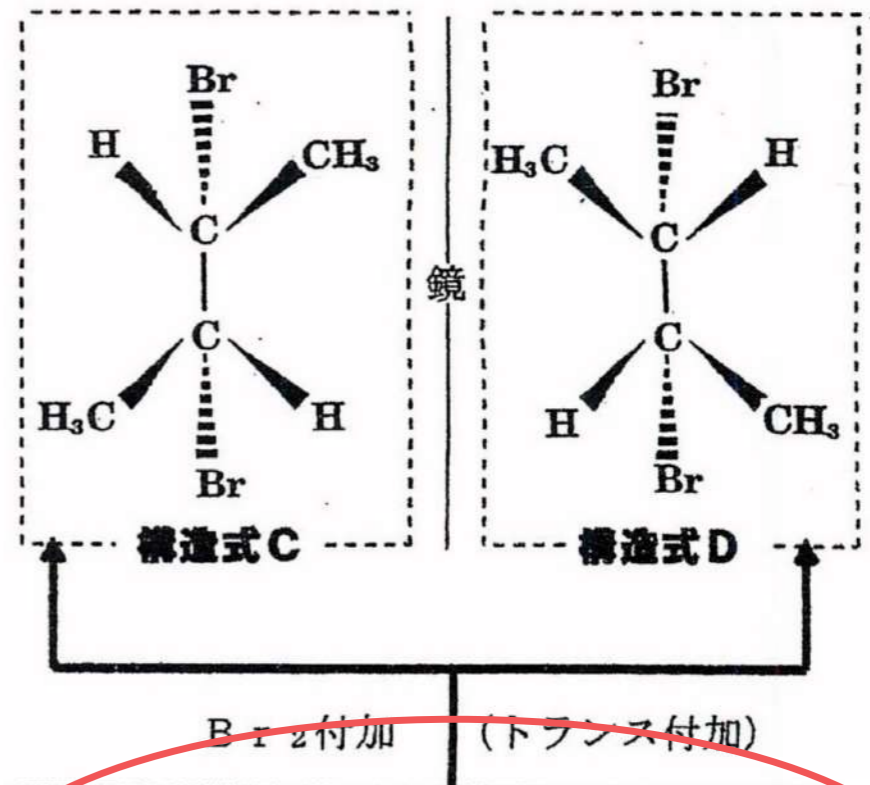
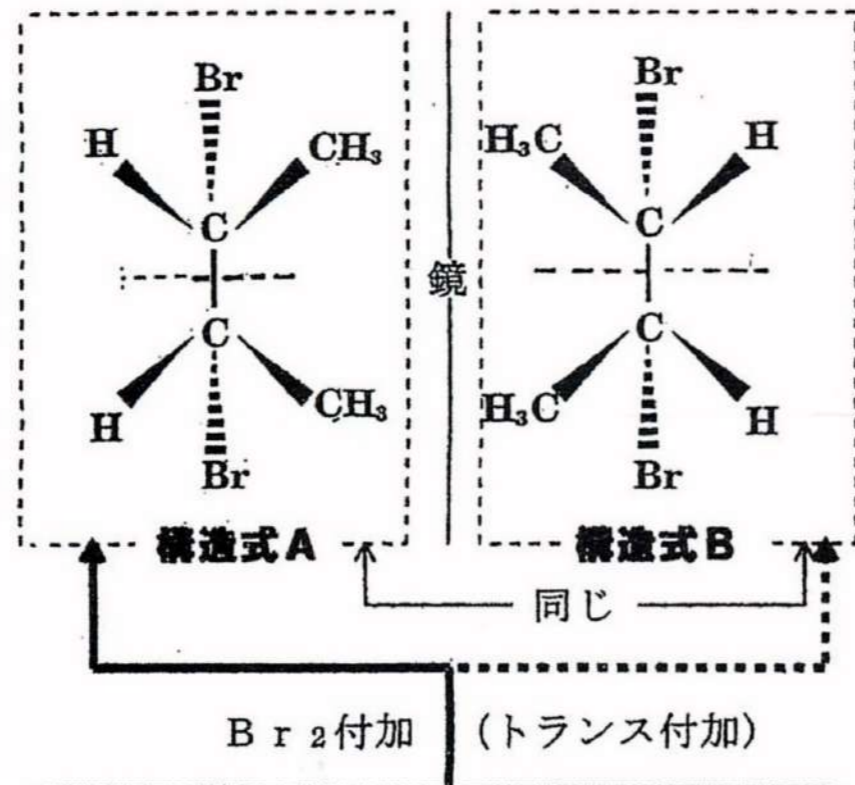


下から

上から



【STEP 4】 では、シス-2-ブテンの臭素付加生成物とトランス-2-ブテンの臭素付加生成物はどれだろうか？ヒントは『トランス付加』です。



ヒント:上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式A,Bは、『シス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

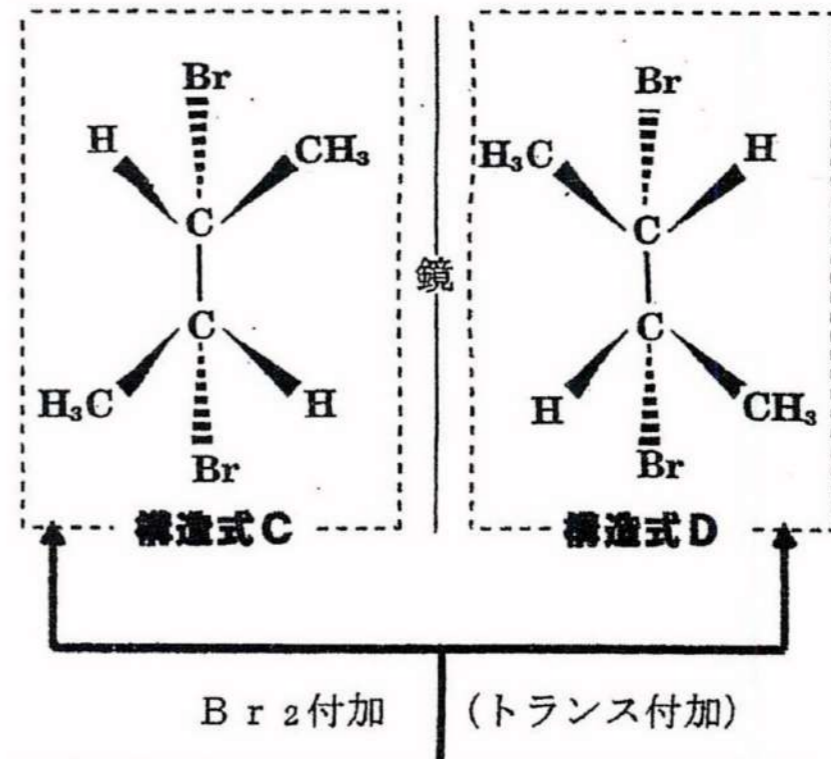
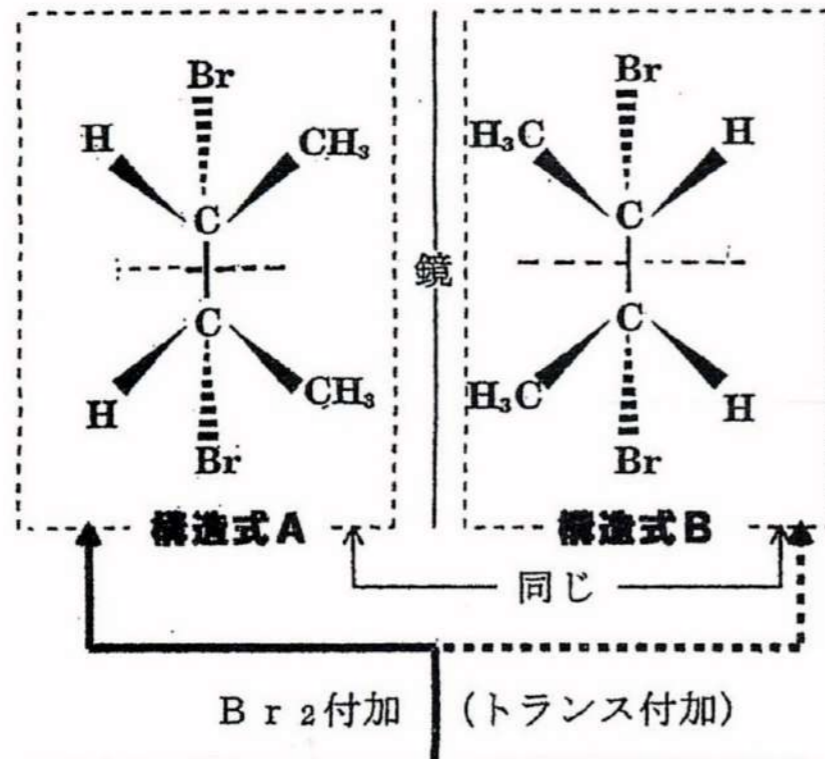
$$\begin{array}{c}
 \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{H} \\
 \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\
 \quad \quad \text{C}=\text{C} \\
 \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\
 \text{H} \quad \quad \quad \text{CH}_3 \\
 \text{トランス-2-ブテン}
 \end{array}$$

から得られる。

ヒント:上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式C,Dは、『トランス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

から得られる。

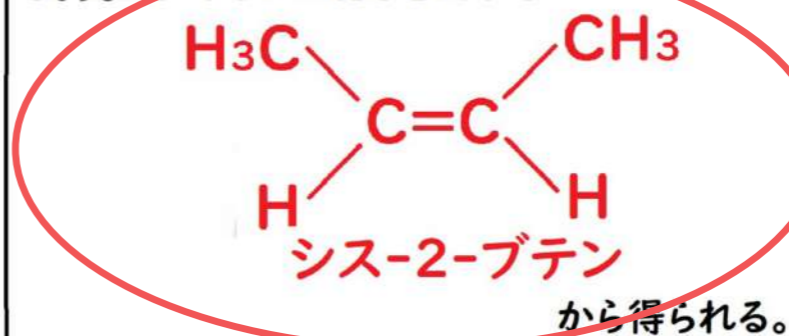
【STEP 4】 では、シス-2-ブテンの臭素付加生成物とトランス-2-ブテンの臭素付加生成物はどれだろうか？ヒントは『トランス付加』です。

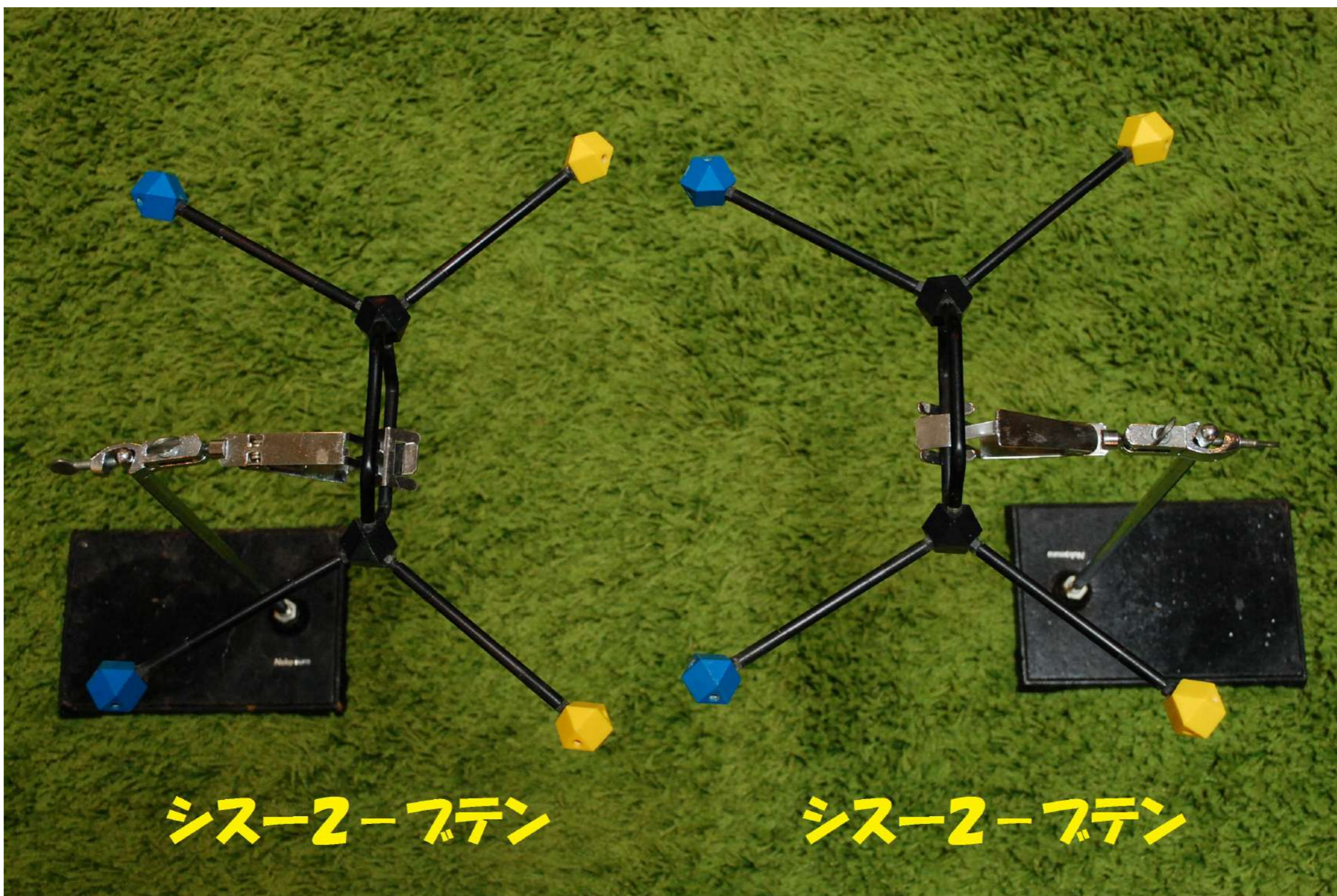


ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式A,Bは、『シス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

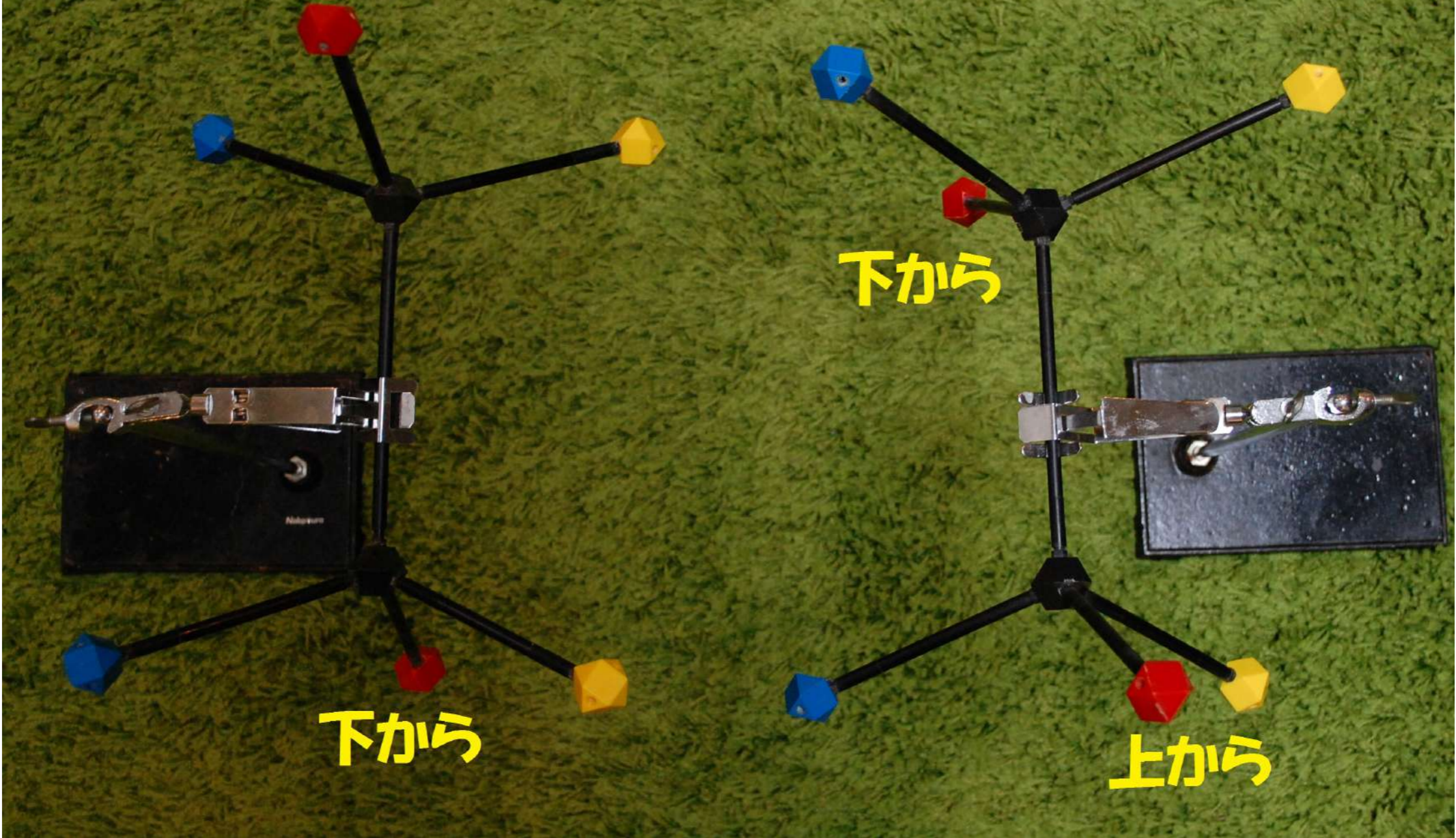


ヒント：上図をみると、もしも「シス付加」なら、構造式C,Dは、『トランス-2-ブテン』から得られる。実は、「トランス付加」だから・・・

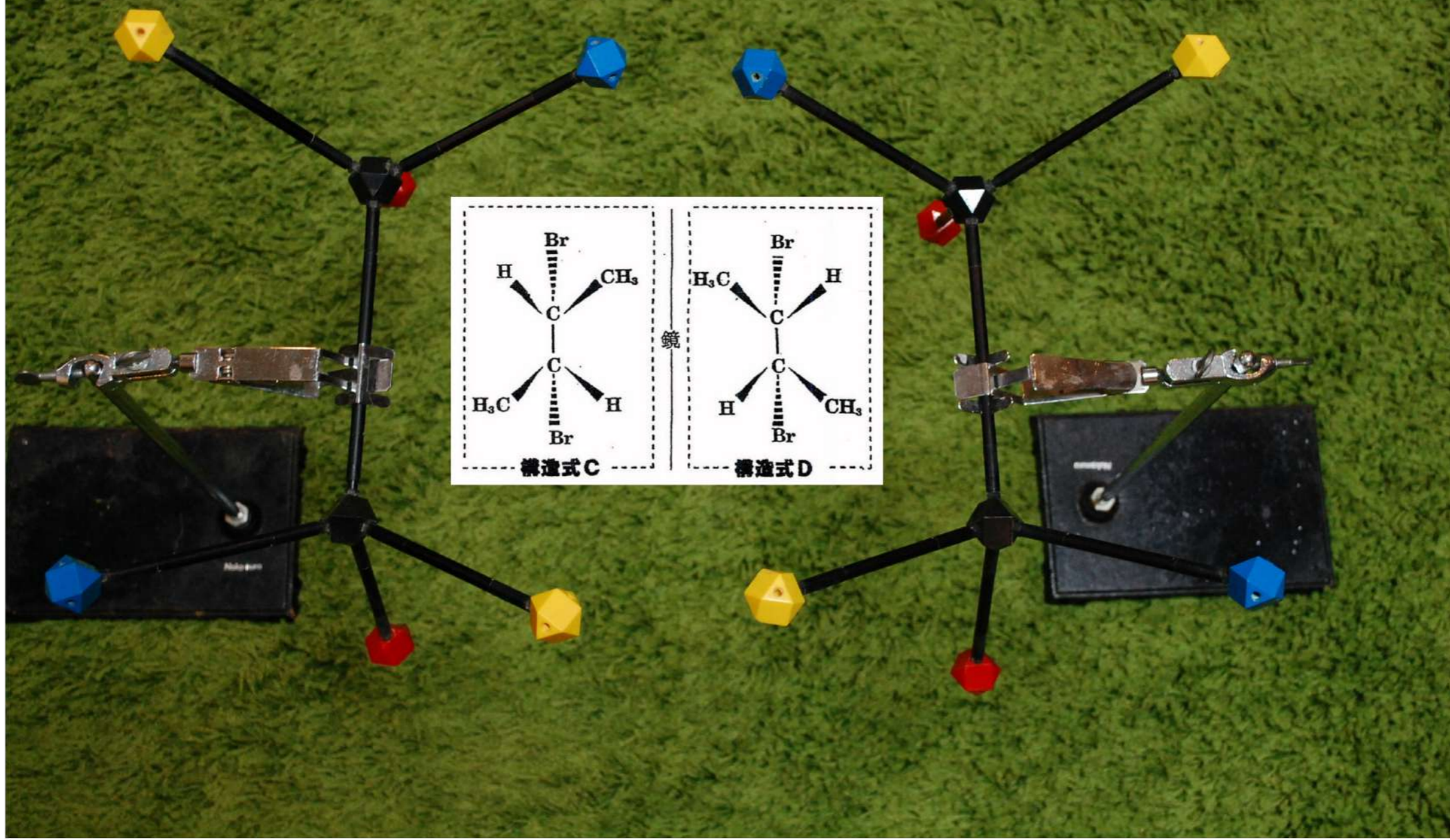




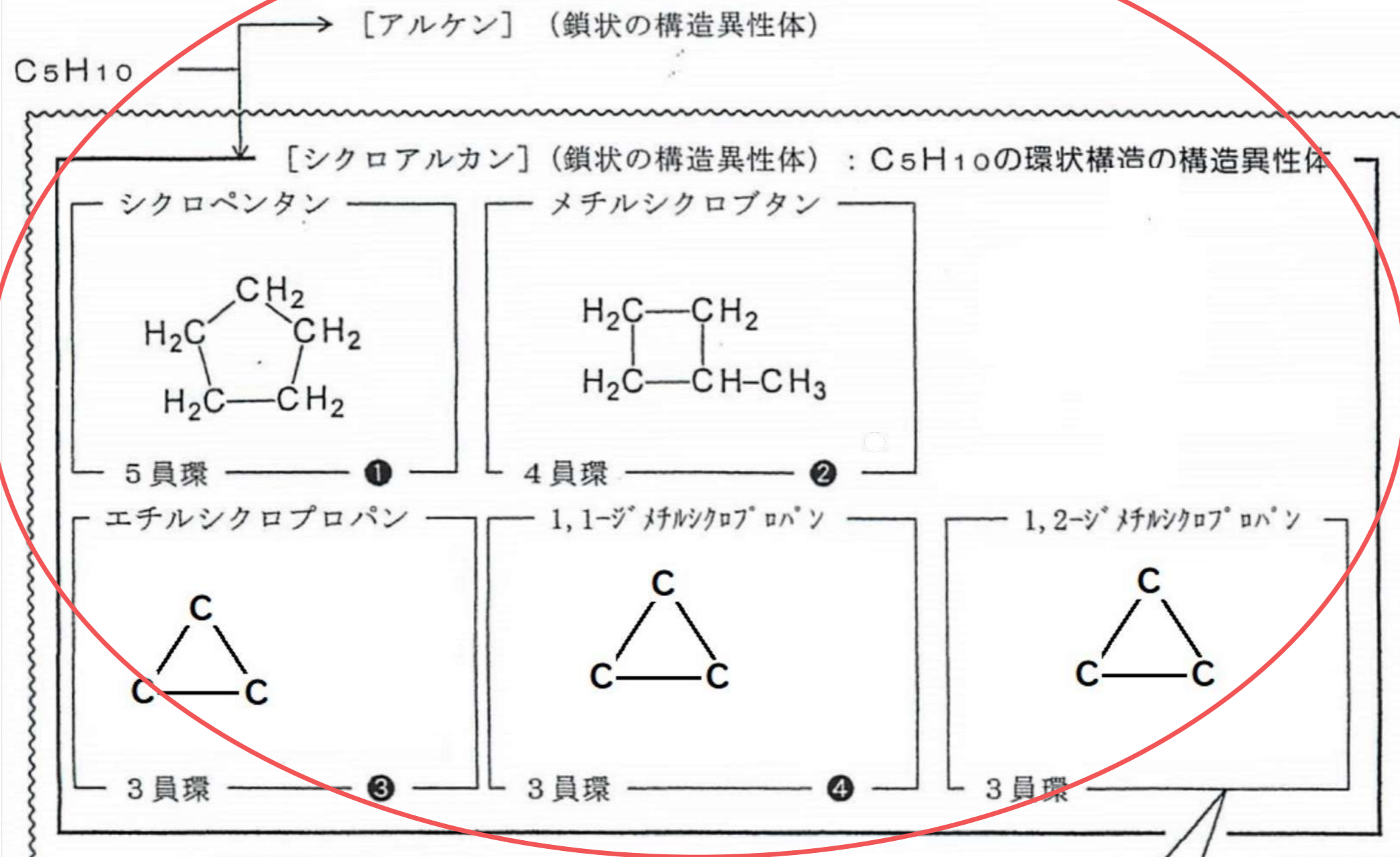
上から シス-2-ブテンへの臭素のトランス付加



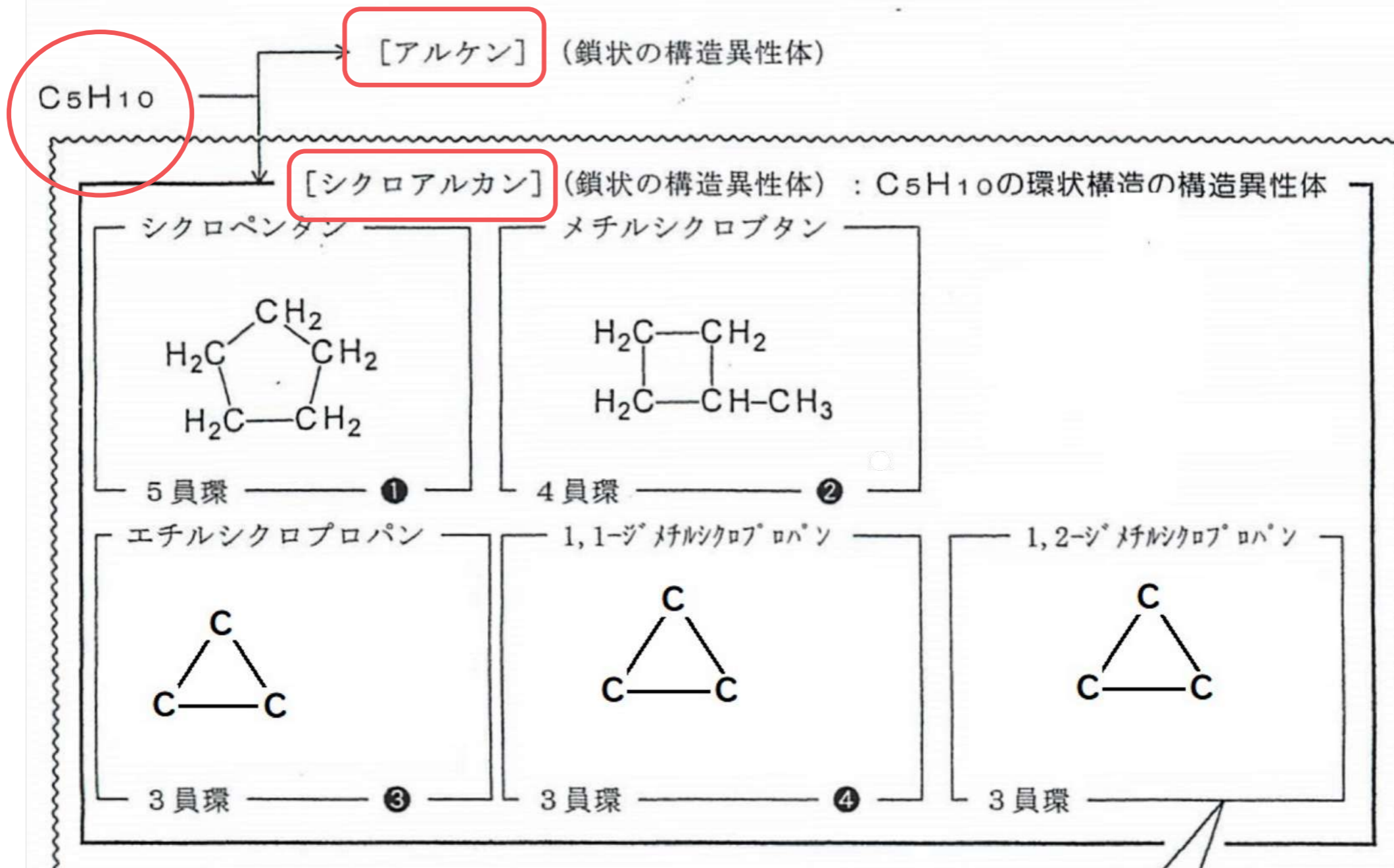
臭素をC-Cの向こう側に配置すると・・・一对の光学異性体



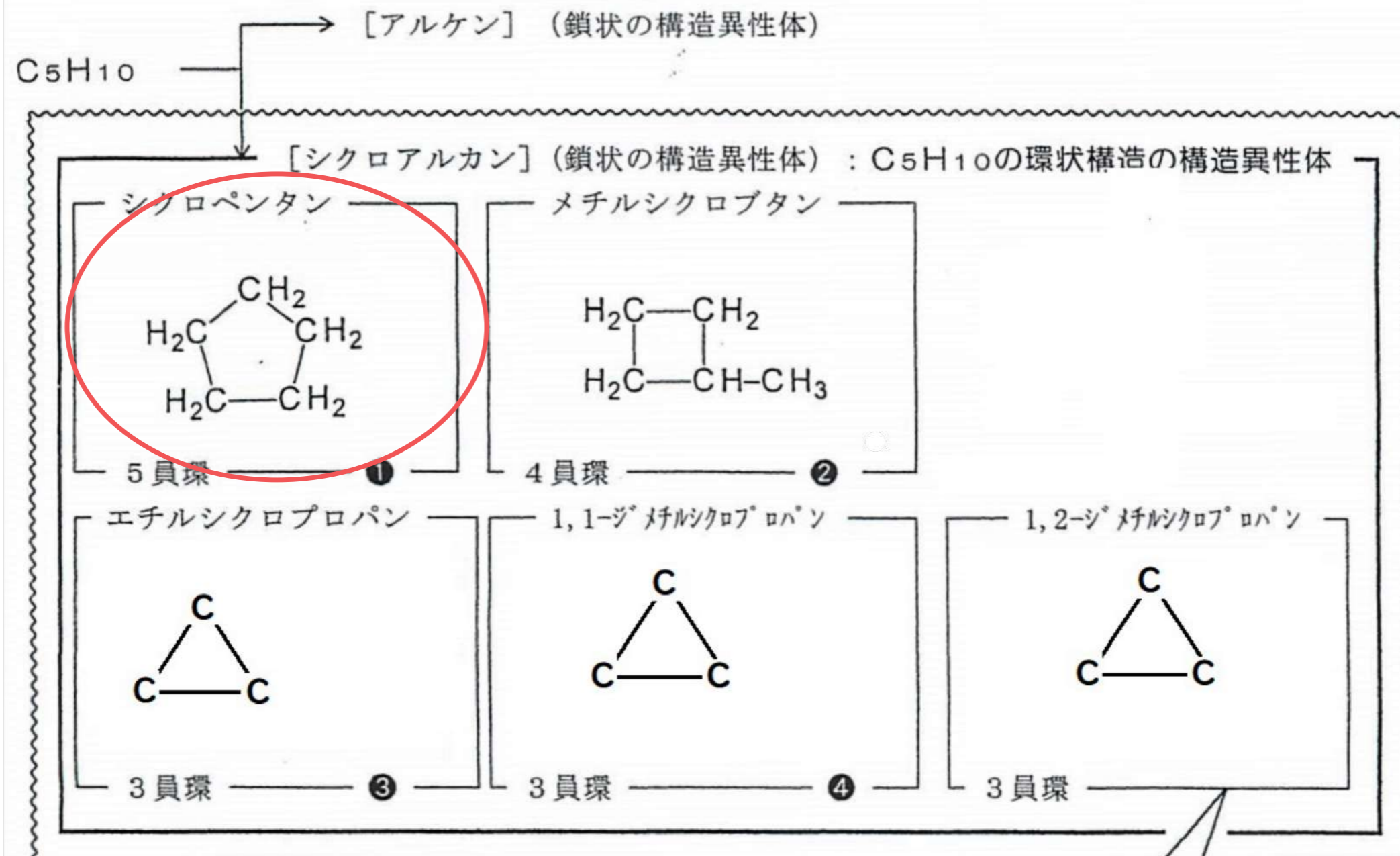
問4の学習内容：C₅H₁₀を題材にした、環状の構造異性体と不斉炭素原子による立体異性体



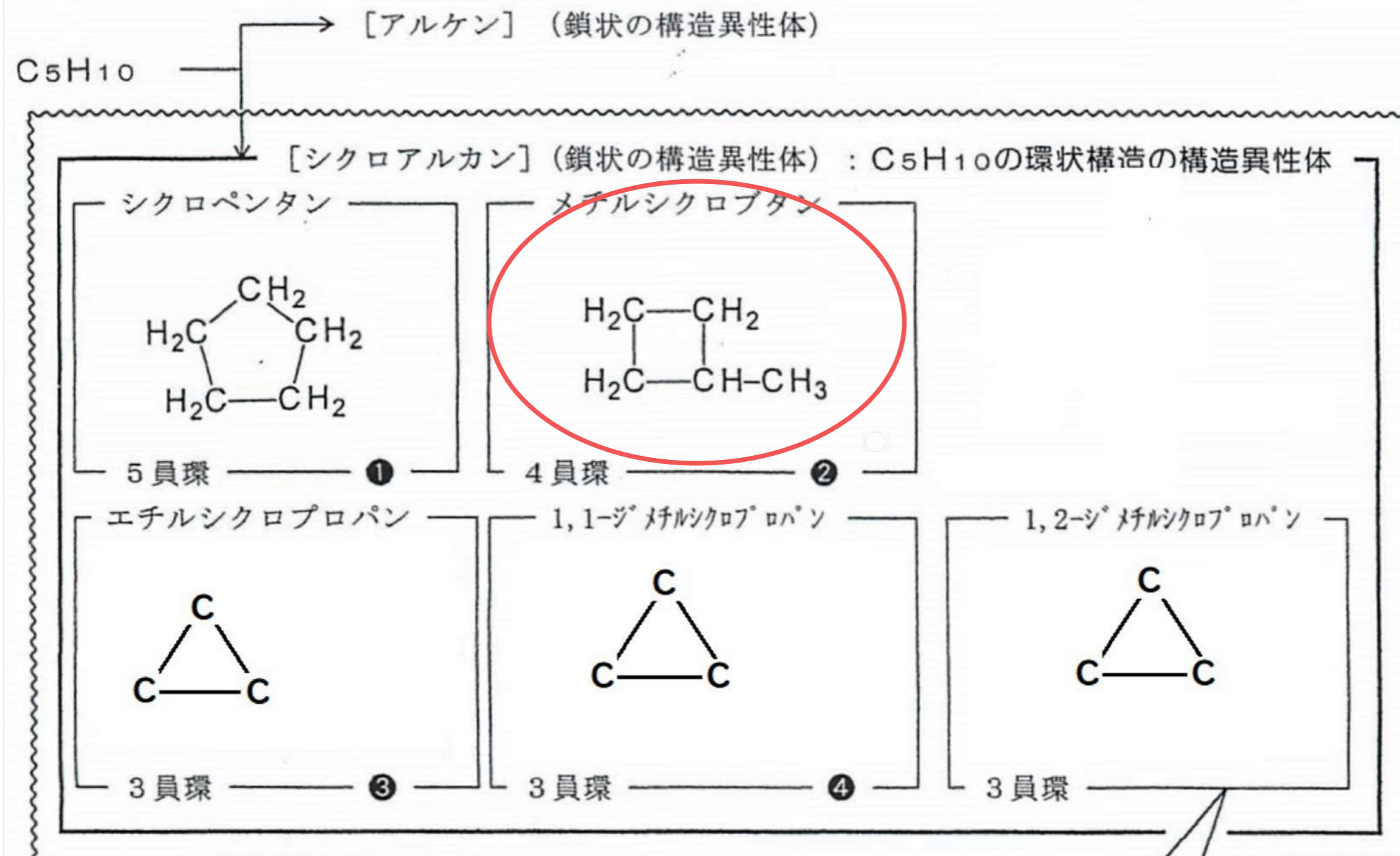
問4の学習内容：C₅H₁₀を題材にした、環状の構造異性体と不斉炭素原子による立体異性体



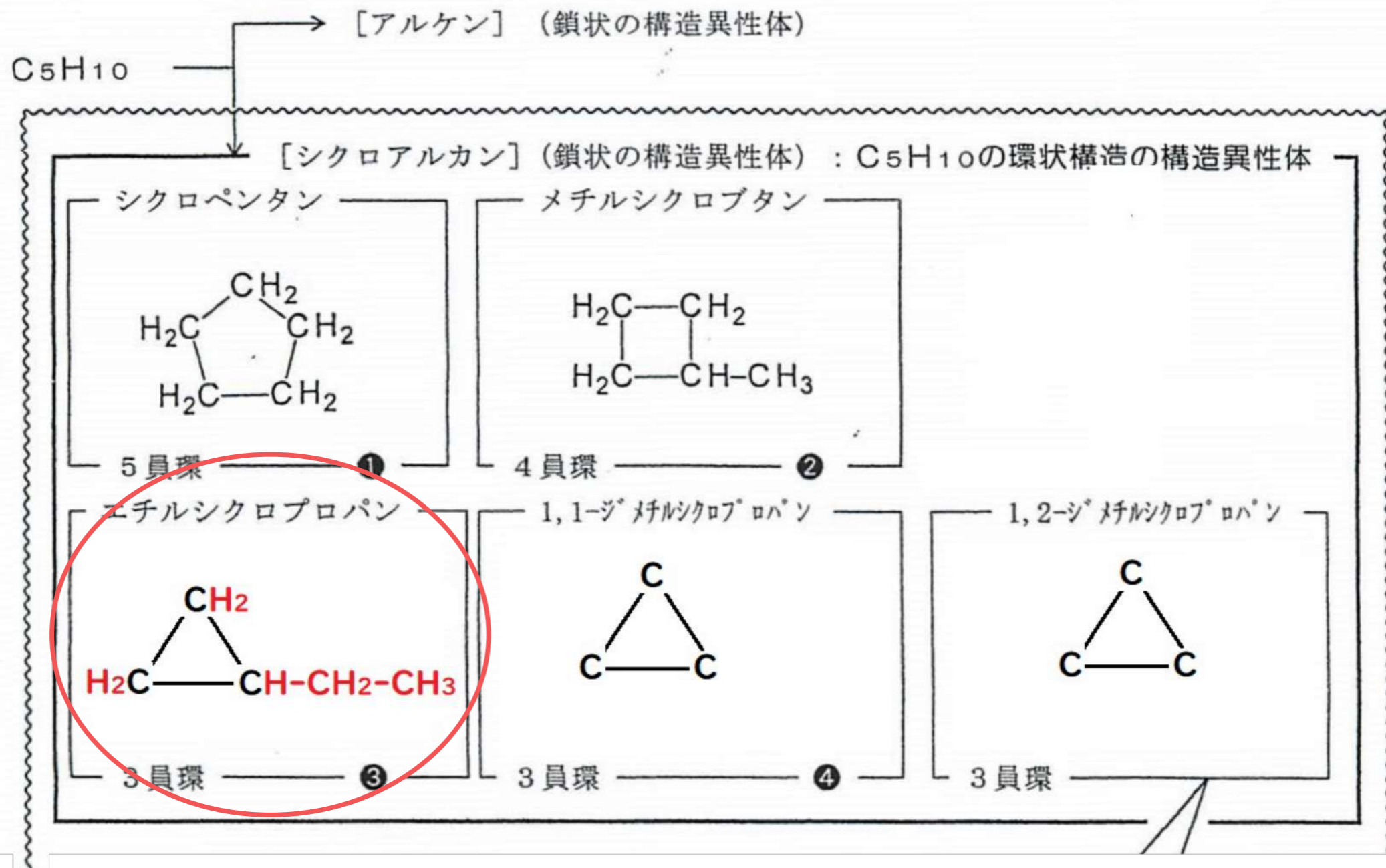
問4の学習内容：C₅H₁₀を題材にした、環状の構造異性体と不斉炭素原子による立体異性体



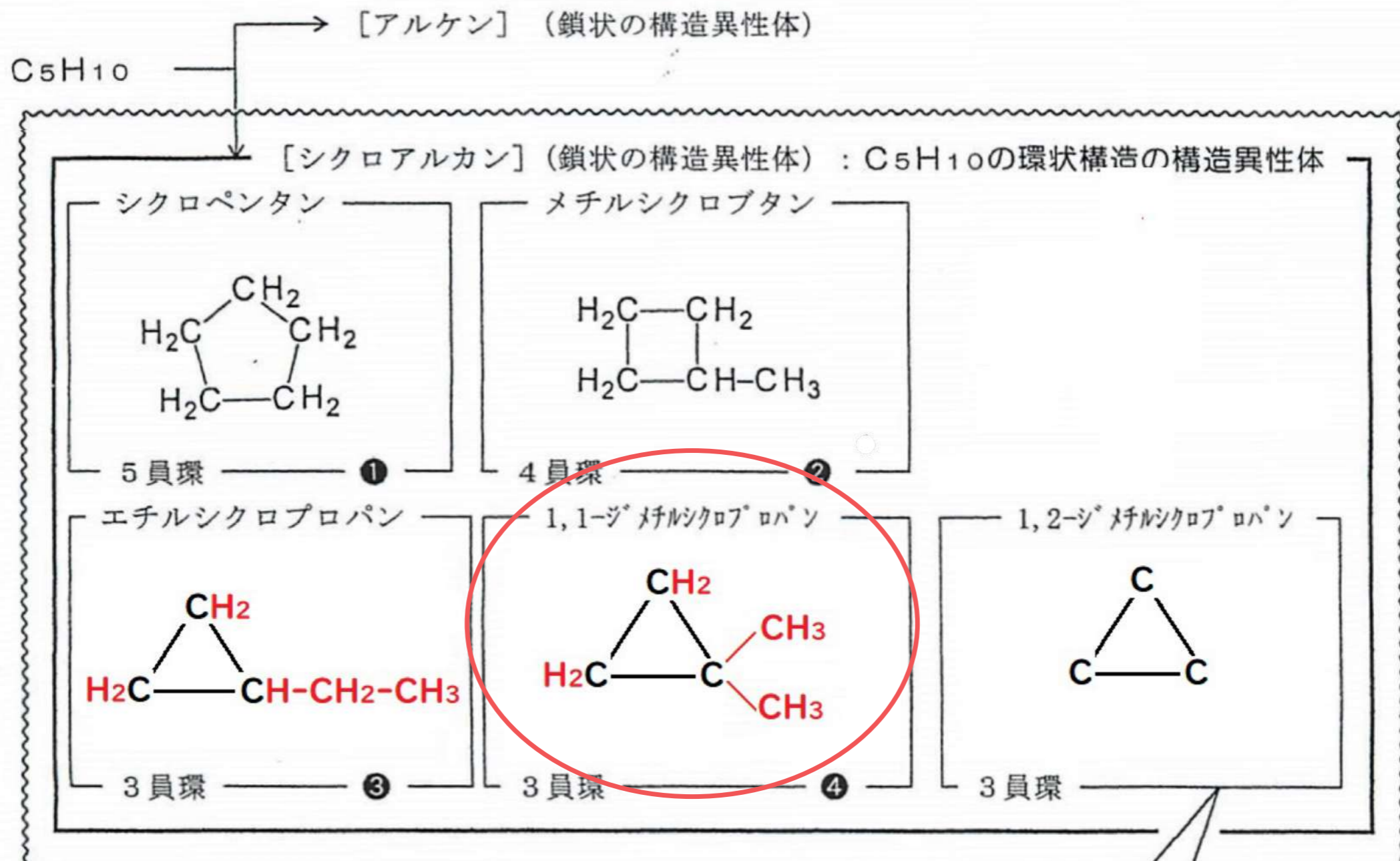
問4の学習内容：C₅H₁₀を題材にした、環状の構造異性体と不斉炭素原子による立体異性体



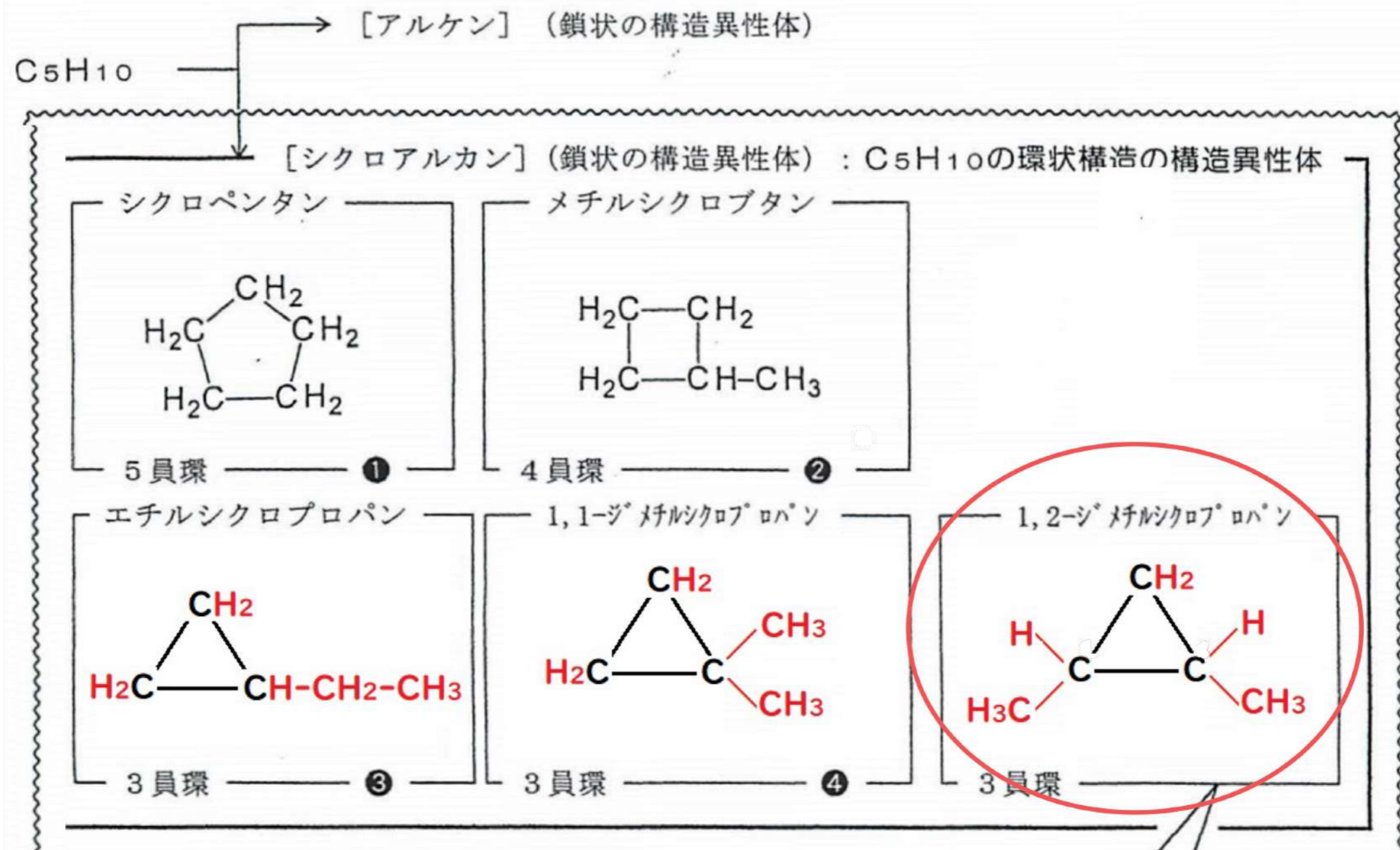
問4の学習内容：C₅H₁₀を題材にした、環状の構造異性体と不斉炭素原子による立体異性体



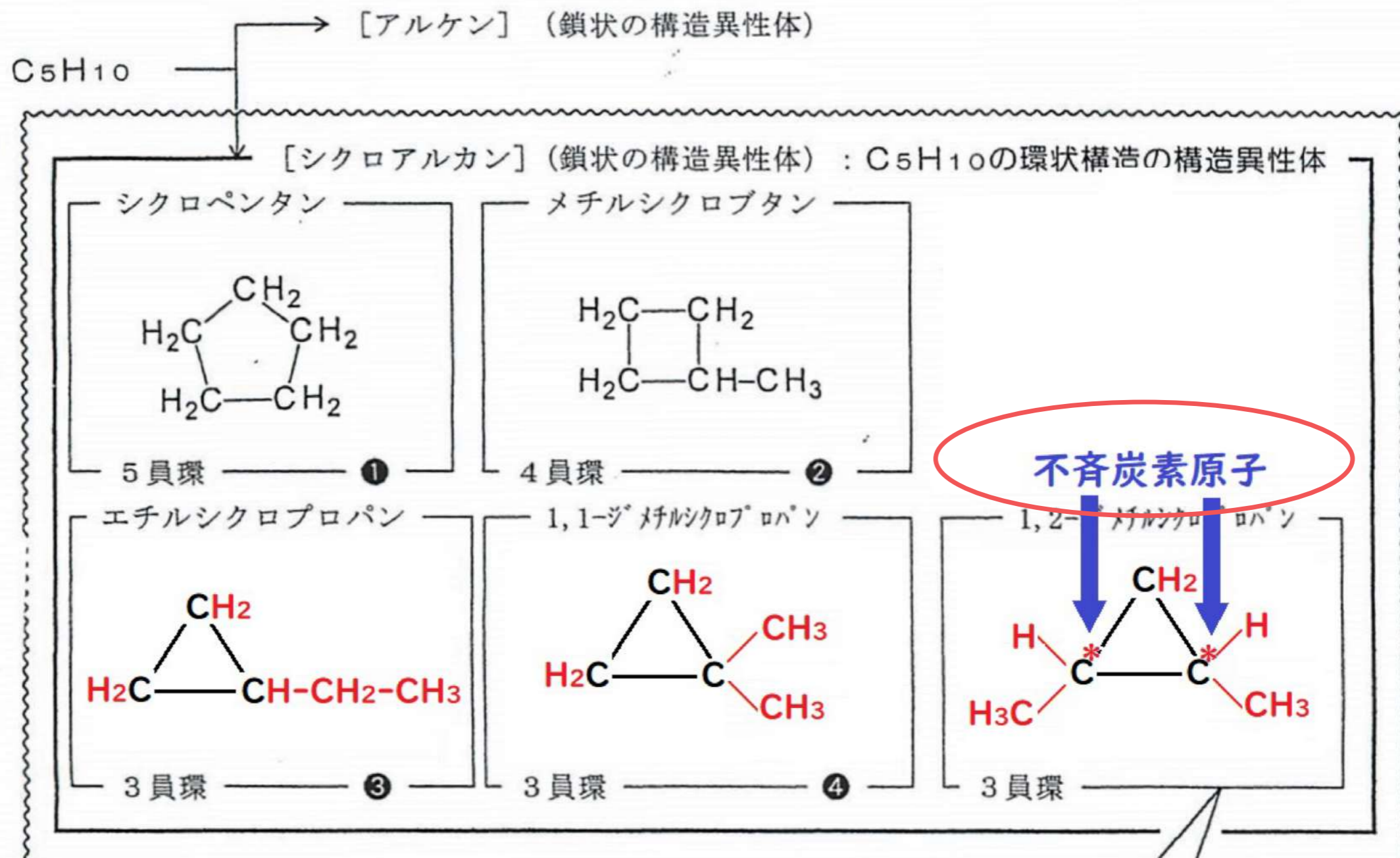
問4の学習内容：C₅H₁₀を題材にした、環状の構造異性体と不斉炭素原子による立体異性体



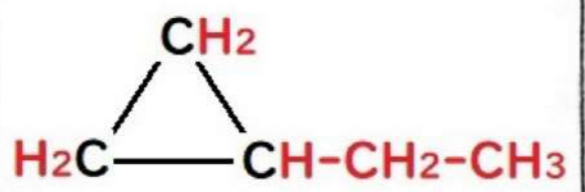
問4の学習内容：C₅H₁₀を題材にした、環状の構造異性体と不斉炭素原子による立体異性体



問4の学習内容：C₅H₁₀を題材にした、環状の構造異性体と不斉炭素原子による立体異性体

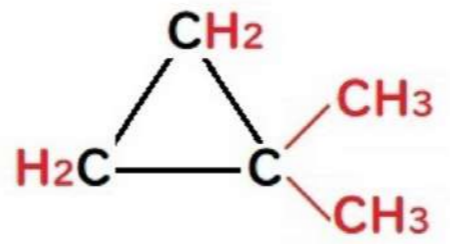


エチルシクロプロパン



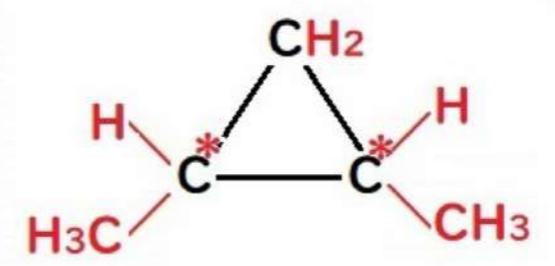
3員環 ③

1,1-ジメチルシクロプロパン



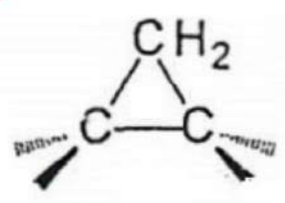
3員環 ④

1,2-ジメチルシクロプロパン

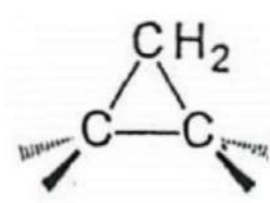


3員環

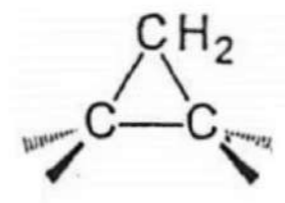
鏡



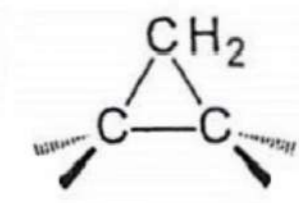
⑤



鏡



⑥



⑦

