

過去問題

令和8年度日本大学文理学部(化学科) 総合型選抜 (1枚目)

試験科目	受験番号	氏名	採点
論述試験			

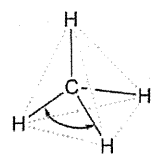
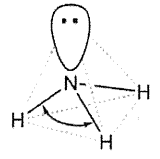
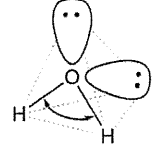
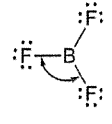
【試験時間 60分】

I 次の【基礎知識】を読み、以下の問1～3に答えなさい。

【基礎知識】

- 原子間の共有結合に使われている電子対を共有電子対、もともと対になっていて原子間で共有されていない電子対を非共有電子対という。
- メタン CH_4 は、4つの C-H 結合からなり、 C-H 結合の共有電子対どうしの反発により、正四面体の形状（分子構造）が予想できる。実際に測定すると、 H-C-H の結合角はすべて 109.5° となる。
- 分子の形を考える際には、電子対どうしの静電的な反発が最小になるように原子が配置されるという考え方があり、これを原子価核電子対反発モデル（valence-shell electron-pair repulsion, VSEPR）とよぶ。

表1 分子の電子式・構造式・分子構造

分子	電子式	構造式	形状（分子構造）
メタン CH_4	$\cdot\dot{\text{C}}\cdot + 4 \text{H}\cdot \longrightarrow \text{H}:\underset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}:\text{H}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	 $\angle \text{HCH} = 109.5^\circ$
アンモニア NH_3	$\cdot\ddot{\text{N}}\cdot + 3 \text{H}\cdot \longrightarrow \text{H}:\underset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}:\text{H}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	 $\angle \text{HNN} = 106.7^\circ$
水 H_2O	$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot + 2 \text{H}\cdot \longrightarrow \text{H}:\underset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{O}}}:\text{H}$	$\text{H}-\text{O}-\text{H}$	 $\angle \text{HOH} = 104.5^\circ$
三フッ化ホウ素 BF_3	$\cdot\dot{\text{B}}\cdot + 3 :\ddot{\text{F}}\cdot \longrightarrow \begin{array}{c} :\ddot{\text{F}}: \\ :\ddot{\text{F}}:\text{B}:\ddot{\text{F}}: \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F}-\text{B}-\text{F} \end{array}$	 $\angle \text{FBF} = 120^\circ$

解答は指定の解答用紙に記入しなさい。

過去問題

令和 8 年度日本大学文理学部(化学科) 総合型選抜 (2 枚目)

試験科目	受験番号	氏名	採点
論述試験			

問 1

アンモニア NH_3 の $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ の角度は、メタン CH_4 の $\text{H}-\text{C}-\text{H}$ の角度よりも小さい。また、水 H_2O の $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ の角度は、アンモニア NH_3 の $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ の角度はよりもさらに小さい。これら理由について、VSEPR の考えに基づいて論述しなさい。次の【語群】に記載された用語をすべて用いること。なお、同じ語句を複数回使用しても構わない。

【語群】 $\text{C}-\text{H}$ 結合、 $\text{N}-\text{H}$ 結合、 $\text{O}-\text{H}$ 結合、共有電子対、非共有電子対

問 2

二酸化炭素 CO_2 の電子式、構造式、及び分子構造を解答欄に記入しなさい。

問 3

ボラン BH_3 の電子式、構造式、及び分子構造を解答欄に記入しなさい。

解答は指定の解答用紙に記入しなさい。

過去問題

令和 8 年度日本大学文理学部(化学科) 総合型選抜 (3 枚目)

試験科目	受験番号	氏名	採点
論述試験			

Ⅱ 次の【基礎知識】を読み、以下の問 1、問 2 に答えなさい。

【基礎知識】

- 4つの異なる原子、または原子団が結合している炭素原子を不斉炭素原子という。
- 分子中に不斉炭素原子をもつ場合、原子、または原子団の配置が立体的に異なる2種の異性体が存在する。これらの分子の構造は、右手と左手、または鏡に対する実像と鏡像の関係にある。このような異性体を鏡像異性体という。
- 同じ炭素原子に、アミノ基 $-\text{NH}_2$ とカルボキシ基 $-\text{COOH}$ が結合したアミノ酸を α -アミノ酸といい、一般に側鎖 $\text{R}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ で表される。側鎖 R が $-\text{CH}_3$ であるアラニンには、L型とD型に区別される1対の鏡像異性体が存在する。

問 1

D-アラニンに含まれる原子団 A~C を解答欄に記入しなさい。

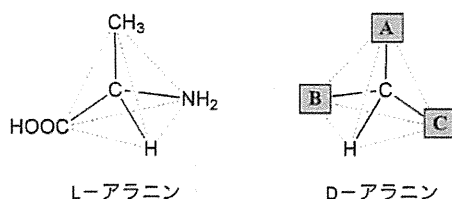


図 1 アラニンの鏡像異性体

問 2

不斉炭素原子をもつ化合物を通常の方法で合成すると、鏡像異性体が等量ずつ含まれる混合物（ラセミ体）が得られる。互いの鏡像異性体は、物理的性質や化学的性質は、ほぼ同じである一方、人を含む生体への生理作用は異なる。したがって、医薬品や農薬、香料や食品などの製造では、用途に応じて鏡像異性体の一方だけを効率良く合成する必要がある。このような鏡像異性体の一方を選択的に合成する方法を不斉合成という。鏡像異性体の一方のみを選択的に合成できる触媒の開発に成功した野依良治博士は、2001年に21世紀の最初のノーベル化学賞を受賞している。

持続可能な開発目標(SDGs)では、「1. 貧困をなくそう」、「2. 飢餓をゼロに」、「3. すべての人に健康と福祉を」、「4. 質の高い教育をみんなに」、「5. ジェンダー平等を実現しよう」、「6. 安全な水とトイレを世界中に」、「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」、「8. 働きがいも経済成長も」、「9. 産業と技術革新の基盤をつくろう」、「10. 人や国の不平等をなくそう」、「11. 住み続けられるまちづくりを」、「12. つくる責任つかう責任」、「13. 気候変動に具体的な対策を」、「14. 海の豊かさを守ろう」、「15. 陸の豊かさを守ろう」、「16. 平和と公正をすべての人に」、「17. パートナーシップで目標を達成しよう」の目標が定められている。

触媒を用いた不斉合成が、これらの目標にどのように貢献できると考えられるか。あなたの考えを具体的に論述しなさい。

解答は指定の解答用紙に記入しなさい。

過去問題

令和8年度日本大学文理学部(化学科) 総合型選抜試験解答用紙 (1枚目)

試験科目	受験番号	氏名	採点
論述試験			

【試験時間 60分】

I

問 1

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

問 2

分子	電子式	構造式	形狀（分子構造）
二酸化炭素 CO ₂			

問 3

分子	電子式	構造式	形状（分子構造）
ボラン BH_3			

過去問題

令和8年度日本大学文理学部(化学科) 総合型選抜試験解答用紙 (2枚目)

試験科目	受験番号	氏名	採点
論述試験			

【試驗時間 60分】

II

問 1

A		B		C	
---	--	---	--	---	--

問 2

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.