





前回の第4問目で

問6 グルコース、スクロース、セロビオース、(⑤フルクトース)、(⑦アミラーゼ)のうち、銀鏡反応陽性のものをすべてあげよ。(⑤)、(⑦)が該当する場合は番号で答えなさい。

グルコース、⑤(フルクトース)

とプリントにあります、

セロビオースも解答に加えて下さい。

□ 5ラウンドシステムという英語の学習指導法をご存知だろうか。5ラウンドシステムとは、1年間の英語の授業で1冊の教科書を5回、切り口を変えて繰り返す指導法。

というわけで、セカンドラウンド！

【私達の興味】

タンパク質はヒトの身体の『材料』



私達はだから α -アミノ酸を学習する。

知識49 アミノ酸

同一の分子内に 基と 基をもつ化合物を、 と総称する。アミノ基とカルボキシ基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸は、特に、 と呼ばれる。

知識49 アミノ酸

同一の分子内に **アミノ** 基と 基をもつ化合物を、 と総称する。アミノ基とカルボキシ基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸は、特に、 と呼ばれる。

知識49 アミノ酸

同一の分子内に **アミノ** 基と **カルボキシ** 基をもつ化合物を、 と総称する。アミノ基とカルボキシ基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸は、特に、 と呼ばれる。

知識49 アミノ酸

同一の分子内に **アミノ** 基と **カルボキシ** 基をもつ化合物を、**アミノ酸** と総称する。アミノ基とカルボキシ基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸は、特に、 と呼ばれる。

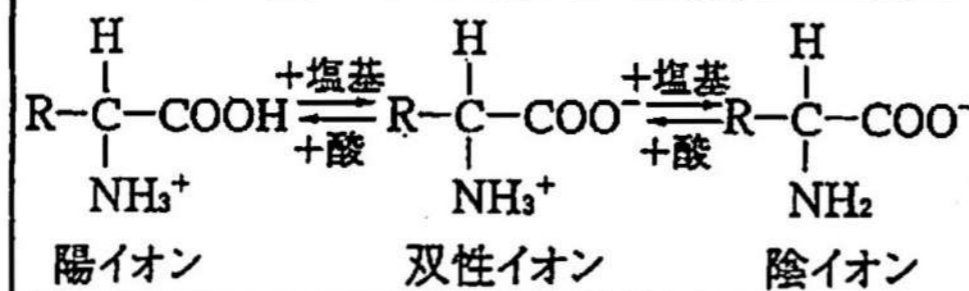
知識49 アミノ酸

同一の分子内に **アミノ** 基と **カルボキシ** 基をもつ化合物を、**アミノ酸** と総称する。アミノ基とカルボキシ基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸は、特に、 **α -アミノ酸** と呼ばれる。

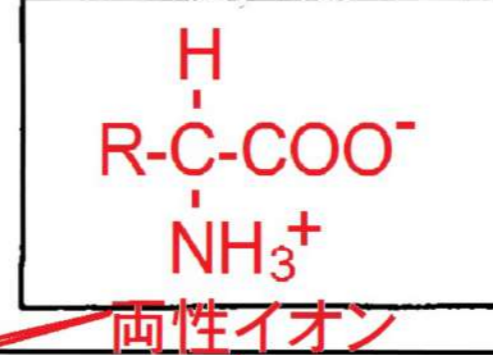
プリントにはありませんm(_ _)m

ちなみに分子というよりはイオン

●水溶液中での α -アミノ酸



●結晶中での α -アミノ酸

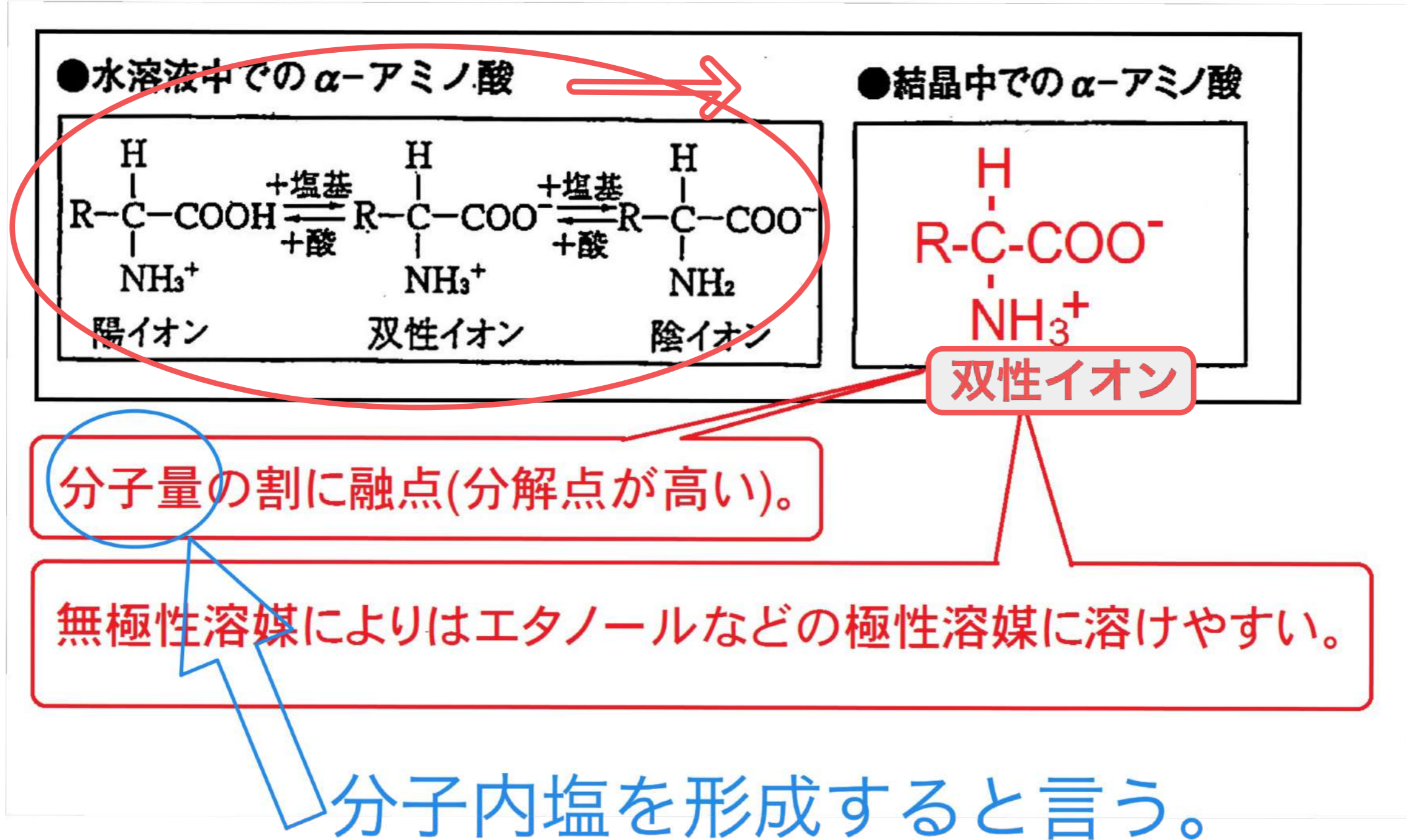


分子量の割に融点(分解点が高い)。

無極性溶媒によりはエタノールなどの極性溶媒に溶けやすい。

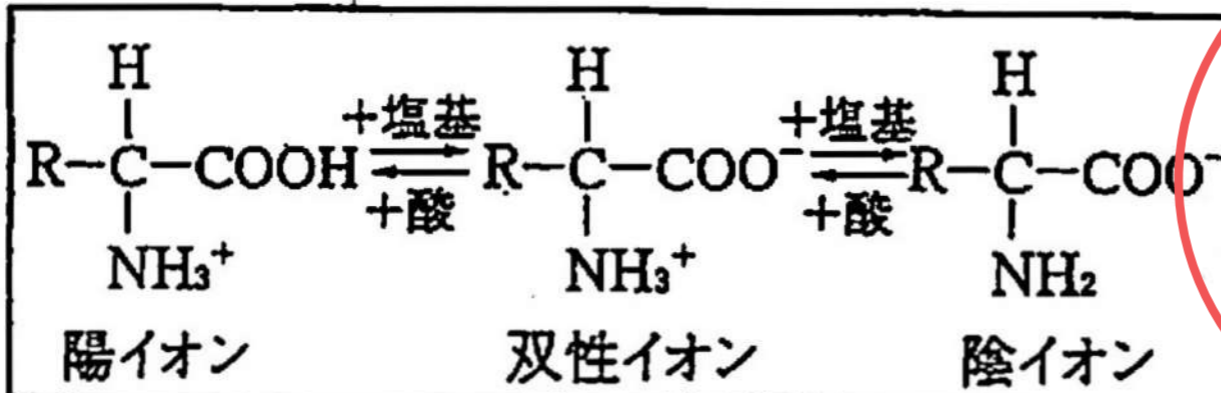
分子内塩を形成すると言う。

ちなみに分子というよりはイオン

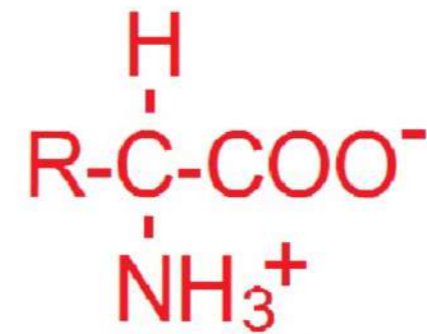


ちなみに分子というよりはイオン

●水溶液中での α -アミノ酸



●結晶中での α -アミノ酸



両性イオン

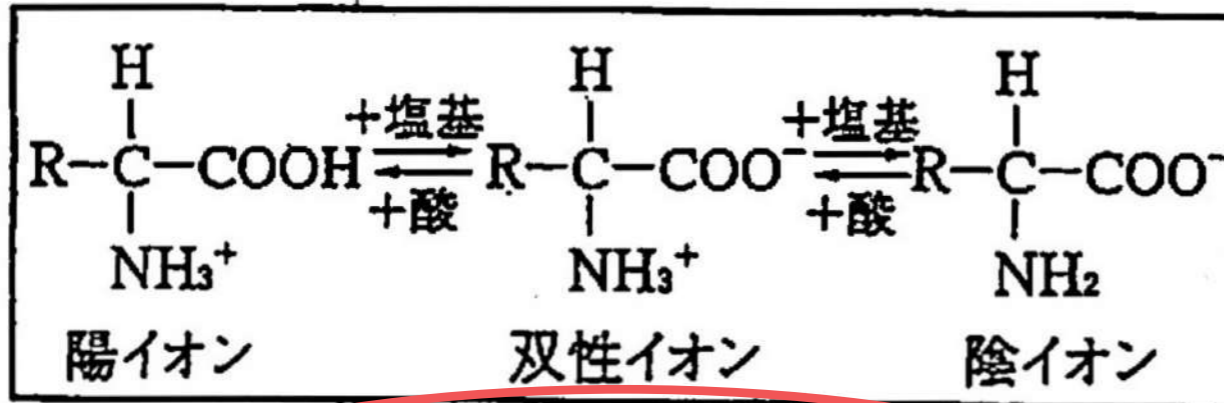
分子量の割に融点(分解点が高い)。

無極性溶媒によりはエタノールなどの極性溶媒に溶けやすい。

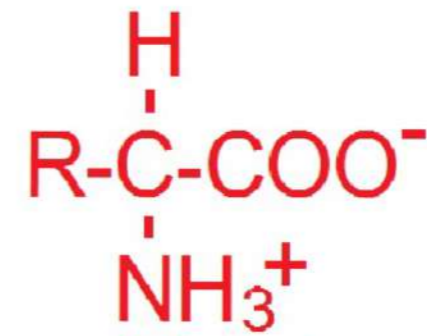
分子内塩を形成すると言う。

ちなみに分子というよりはイオン

●水溶液中での α -アミノ酸



●結晶中での α -アミノ酸



両性イオン

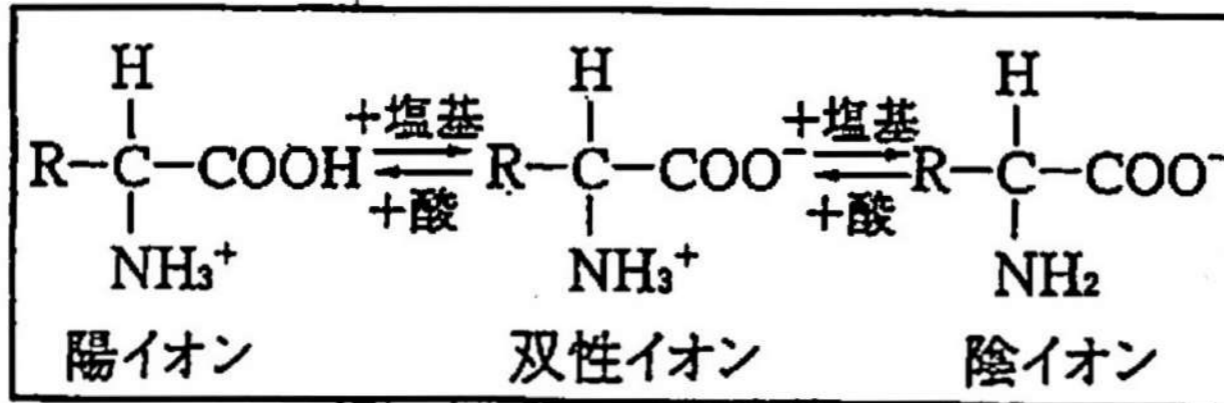
分子量の割に融点(分解点が高い)。

無極性溶媒によりはエタノールなどの極性溶媒に溶けやすい。

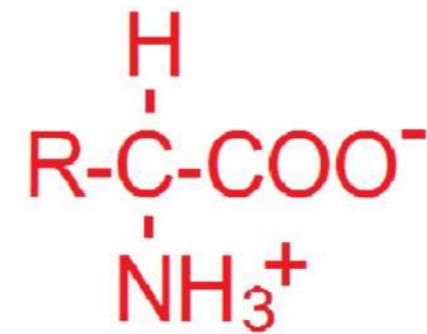
分子内塩を形成すると言う。

ちなみに分子というよりはイオン

●水溶液中での α -アミノ酸



●結晶中での α -アミノ酸



両性イオン

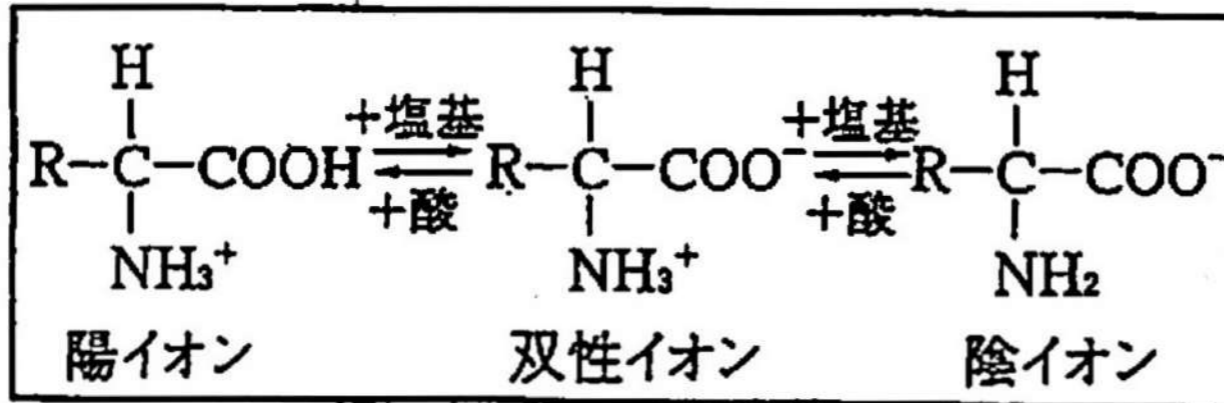
分子量の割に融点(分解点が高い)。

無極性溶媒によりはエタノールなどの極性溶媒に溶けやすい。

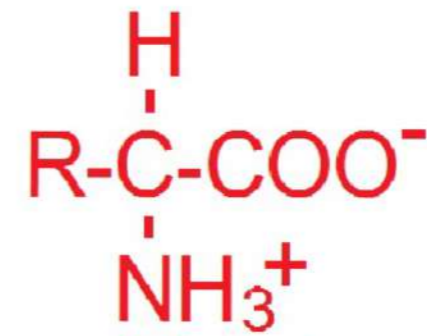
分子内塩を形成すると言う。

ちなみに分子というよりはイオン

●水溶液中での α -アミノ酸



●結晶中での α -アミノ酸



両性イオン

分子量の割に融点(分解点が高い)。

無極性溶媒によりはエタノールなどの極性溶媒に溶けやすい。

分子内塩を形成すると言う。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は であるが、グリシンは、分子内に が存在せず、 をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは である。硫黄原子をもつアミノ酸には や などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には や などがある。 や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に が存在せず、 をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは である。硫黄原子をもつアミノ酸には や などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には や などがある。 や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、 をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは である。硫黄原子をもつアミノ酸には や などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には や などがある。 や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは である。硫黄原子をもつアミノ酸には や などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には や などがある。 や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは **アラニン** である。

硫黄原子をもつアミノ酸には や などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には や などがある。

や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは **アラニン** である。硫黄原子をもつアミノ酸には **システイン** や などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には や などがある。 や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは **アラニン** である。硫黄原子をもつアミノ酸には **システイン** や **メチオニン** などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には や などがある。 や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは **アラニン** である。硫黄原子をもつアミノ酸には **システイン** や **メチオニン** などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には **フェニルアラニン** や などがある。 や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

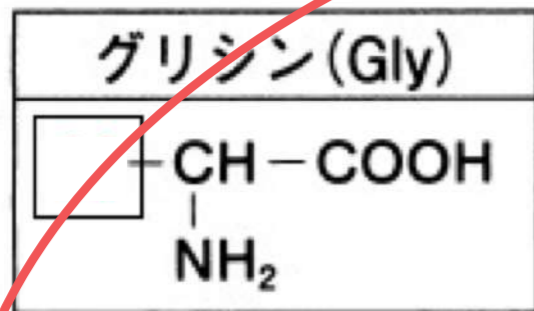
最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは **アラニン** である。硫黄原子をもつアミノ酸には **システイン** や **メチオニン** などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には **フェニルアラニン** や **チロシン** などがある。

や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは **アラニン** である。硫黄原子をもつアミノ酸には **システイン** や **メチオニン** などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には **フェニルアラニン** や **チロシン** などがある。**アスパラギン酸** や はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

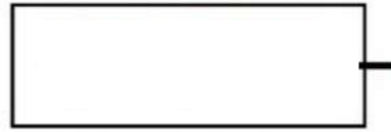
最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは **アラニン** である。硫黄原子をもつアミノ酸には **システイン** や **メチオニン** などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には **フェニルアラニン** や **チロシン** などがある。**アスパラギン酸** や **グルタミン酸** はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、 はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸は **グリシン** であるが、グリシンは、分子内に **不斉炭素原子** が存在せず、**光学異性体** をもたない。光学異性体をもつ α -アミノ酸の中で、最も簡単な構造をもつのは **アラニン** である。硫黄原子をもつアミノ酸には **システイン** や **メチオニン** などがあり、ベンゼン環をもつアミノ酸には **フェニルアラニン** や **チロシン** などがある。**アスパラギン酸** や **グルタミン酸** はカルボキシ基を2つもつ酸性アミノ酸である。また、**リシン** はアミノ基を2つもつ塩基性アミノ酸である。

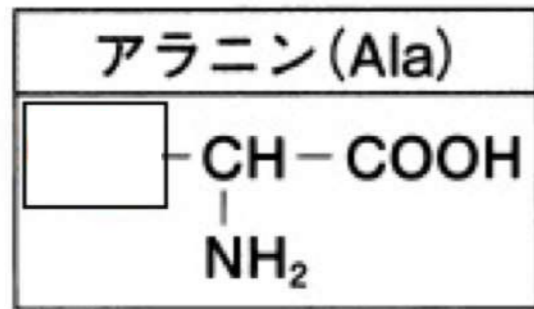
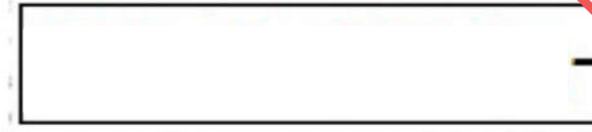


硫黄原子をもつ

システイン (Cys)

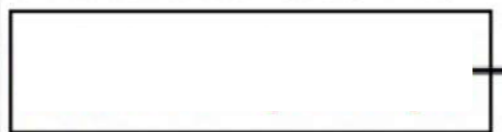


メチオニン (Met)

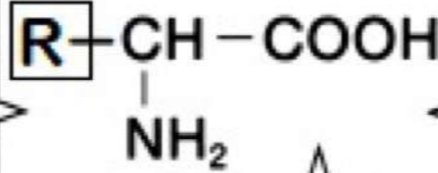


酸性アミノ酸

グルタミン酸 (Glu)

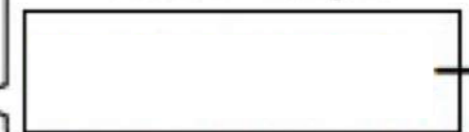


α -アミノ酸

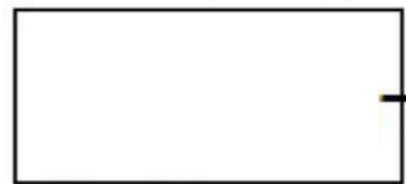


塩基性アミノ酸

リシン (Lys)



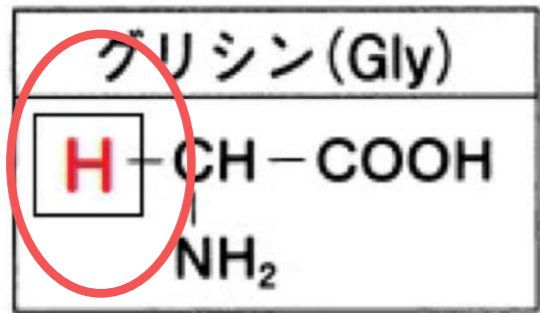
フェニルアラニン (Phe)



チロシン (Tyr)



ベンゼン環をもつ

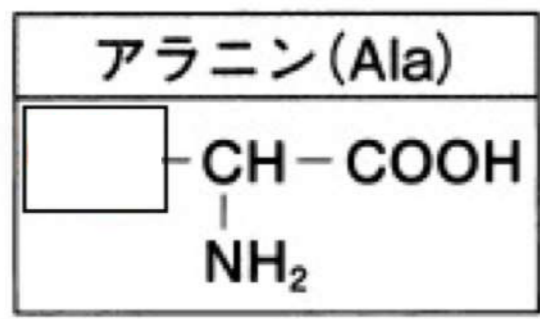
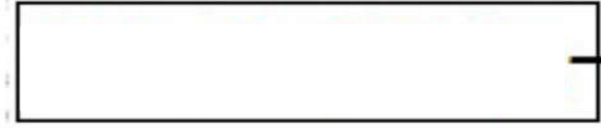


硫黄原子をもつ

システイン(Cys)

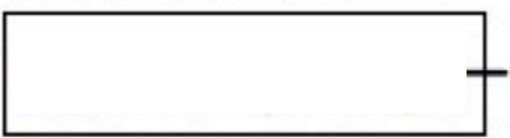


メチオニン(Met)

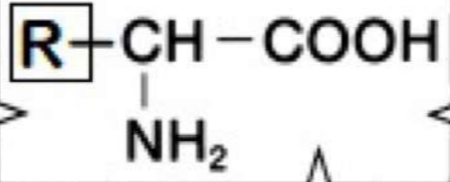


酸性アミノ酸

グルタミン酸(Glu)

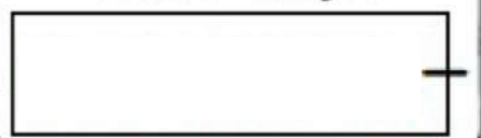


α-アミノ酸



塩基性アミノ酸

リシン(Lys)



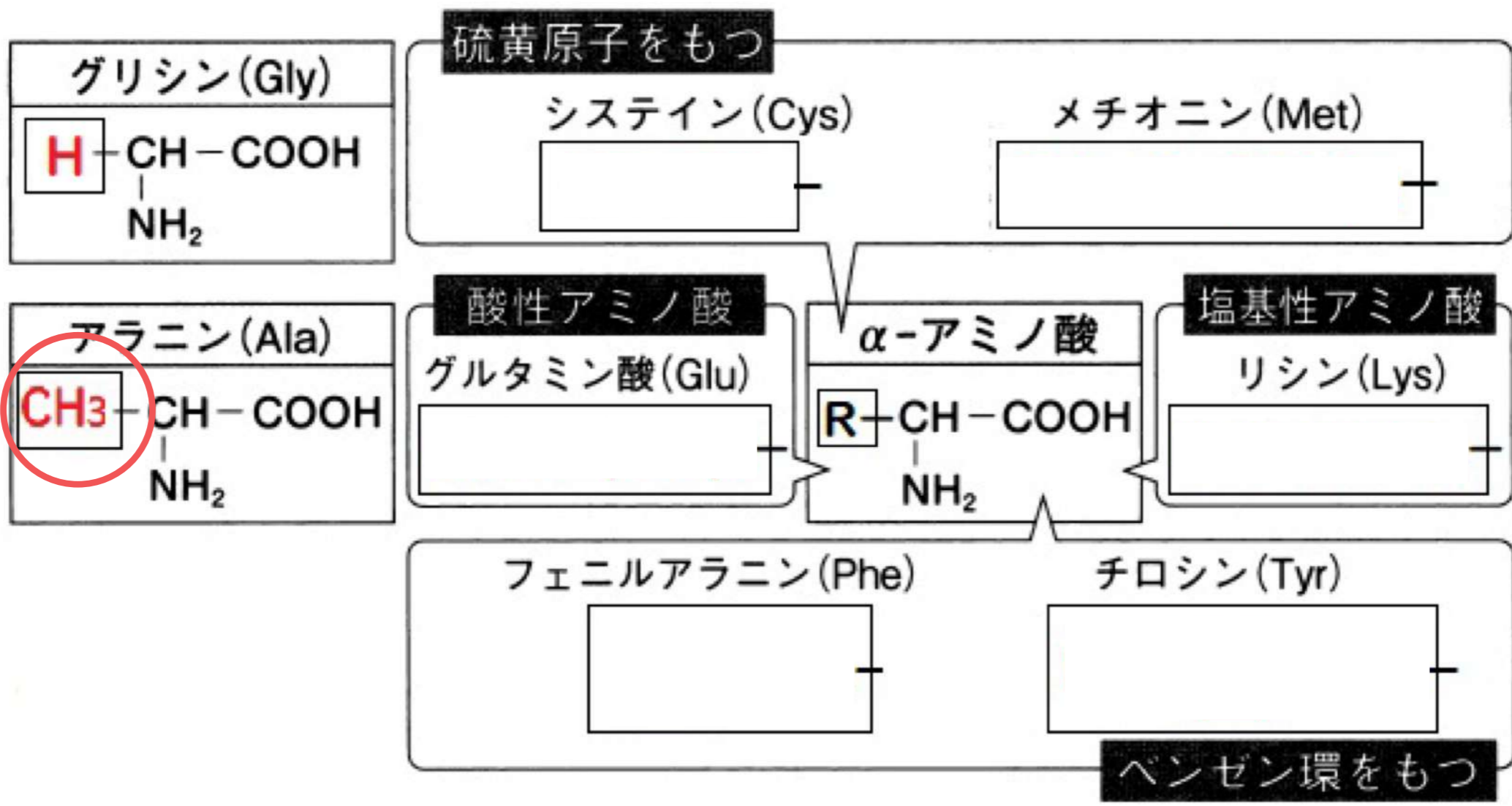
フェニルアラニン(Phe)

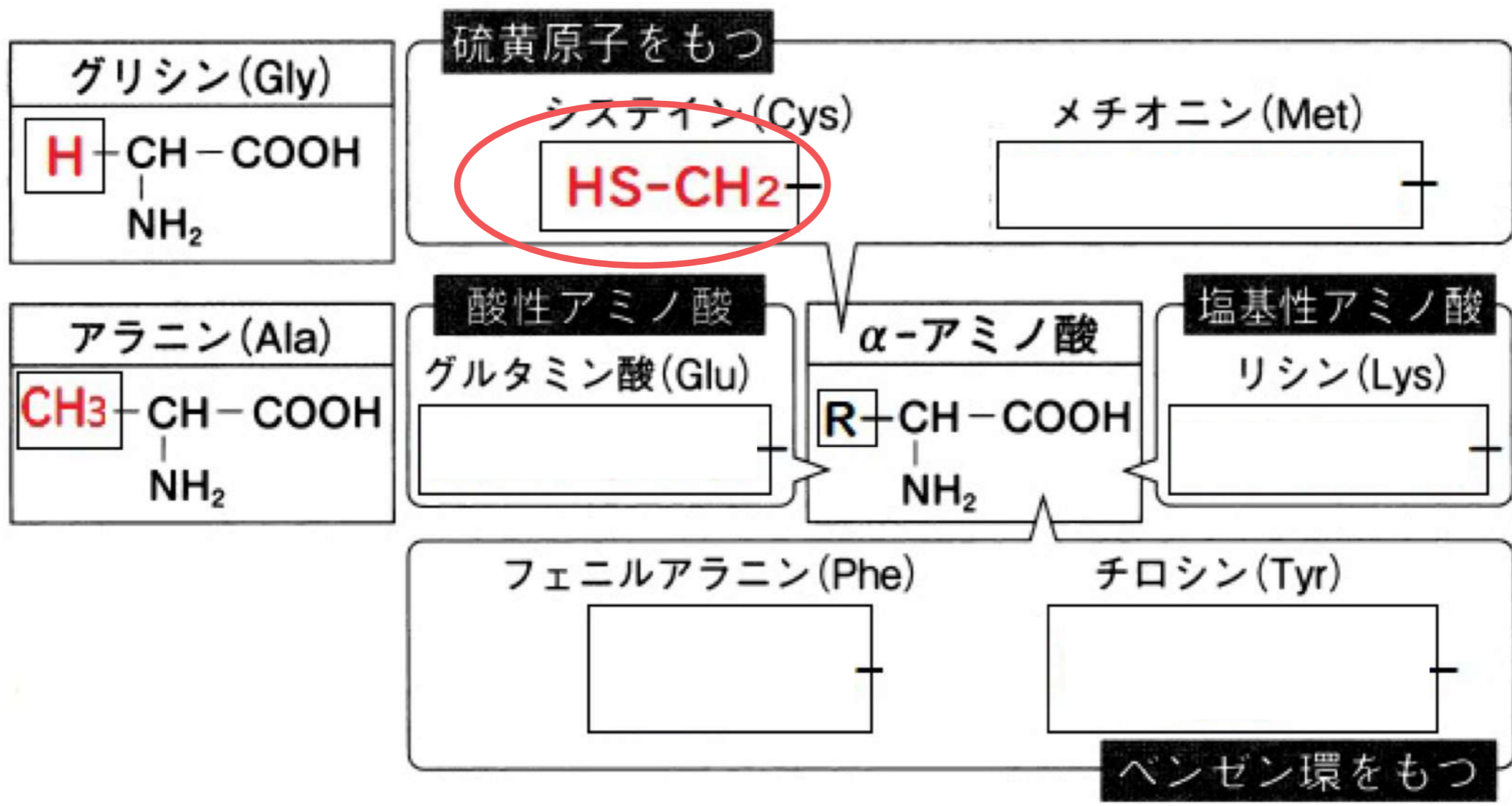


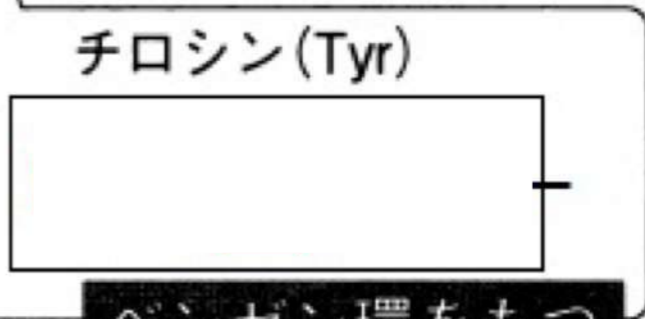
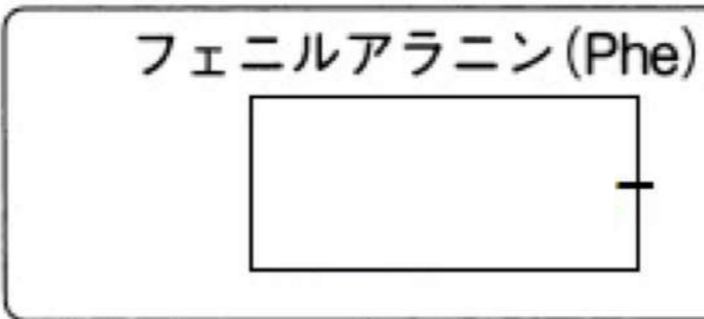
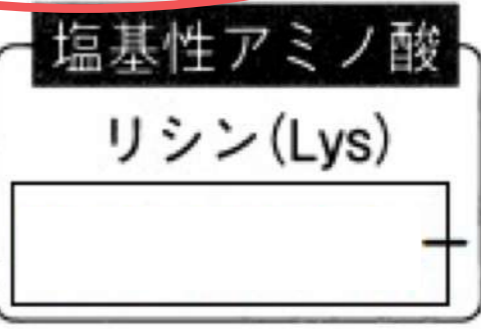
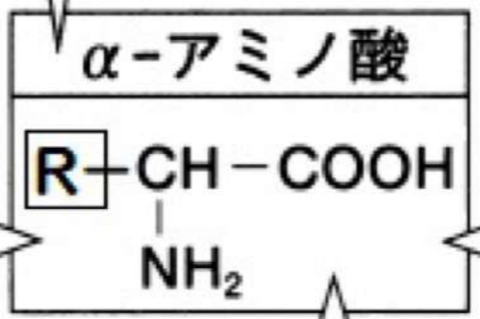
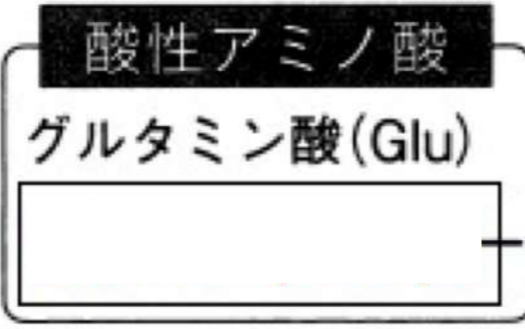
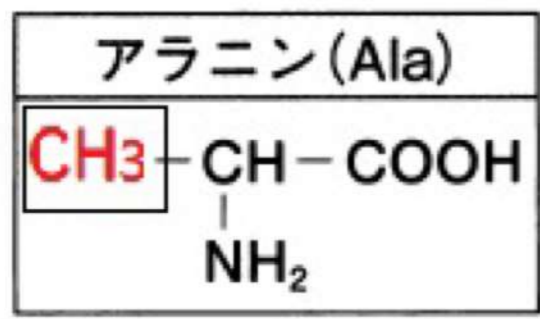
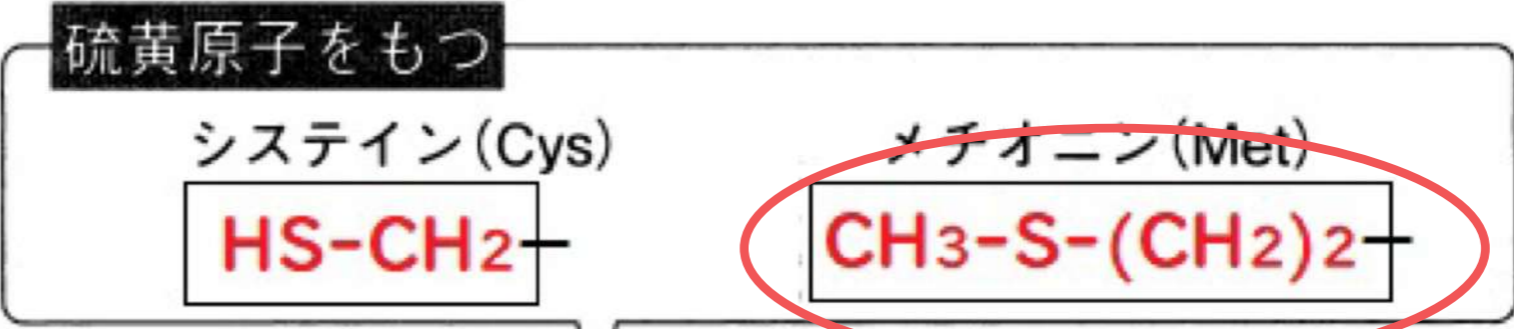
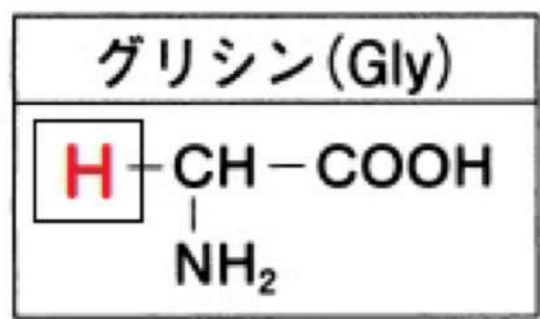
チロシン(Tyr)



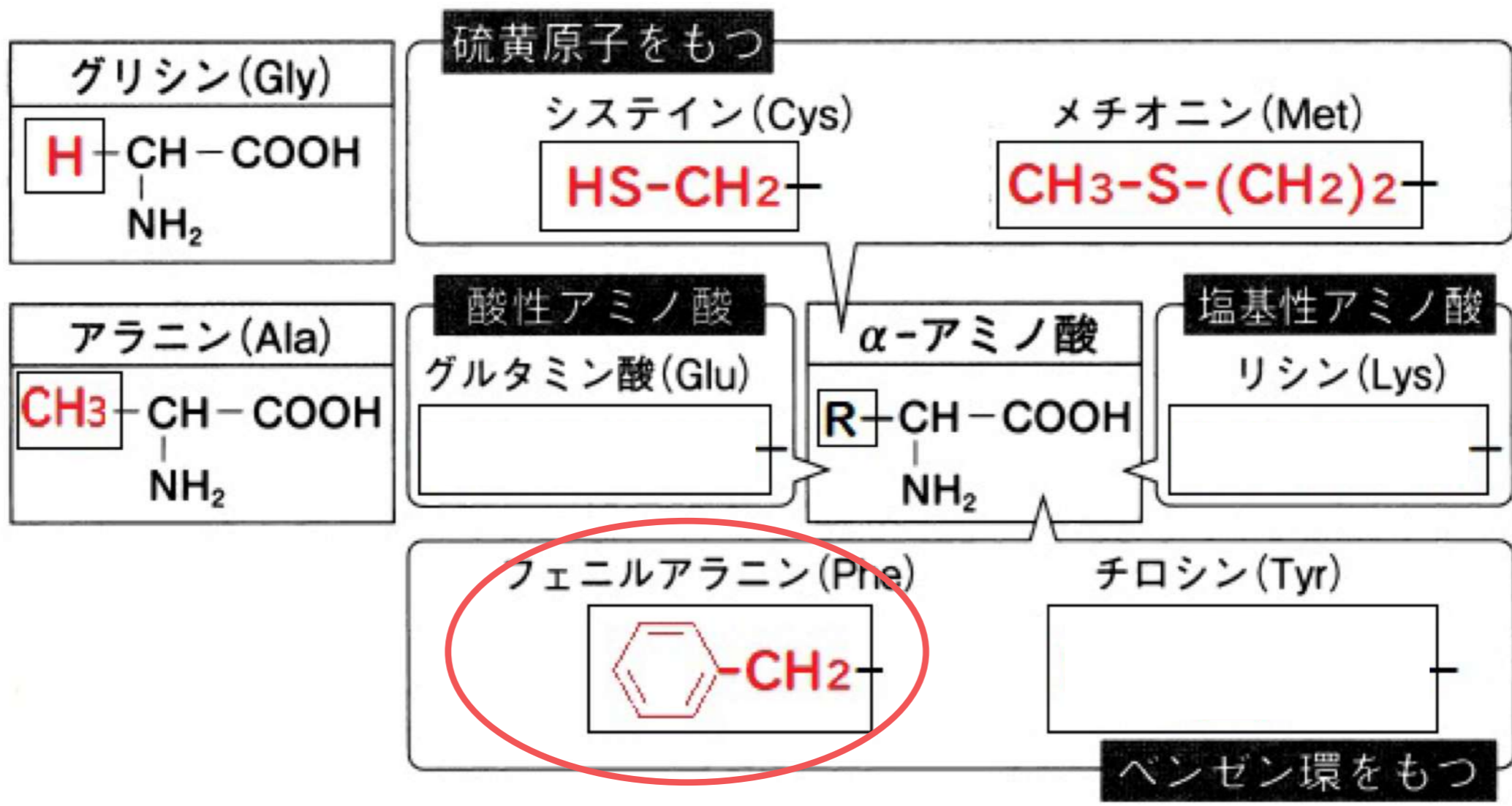
ベンゼン環をもつ

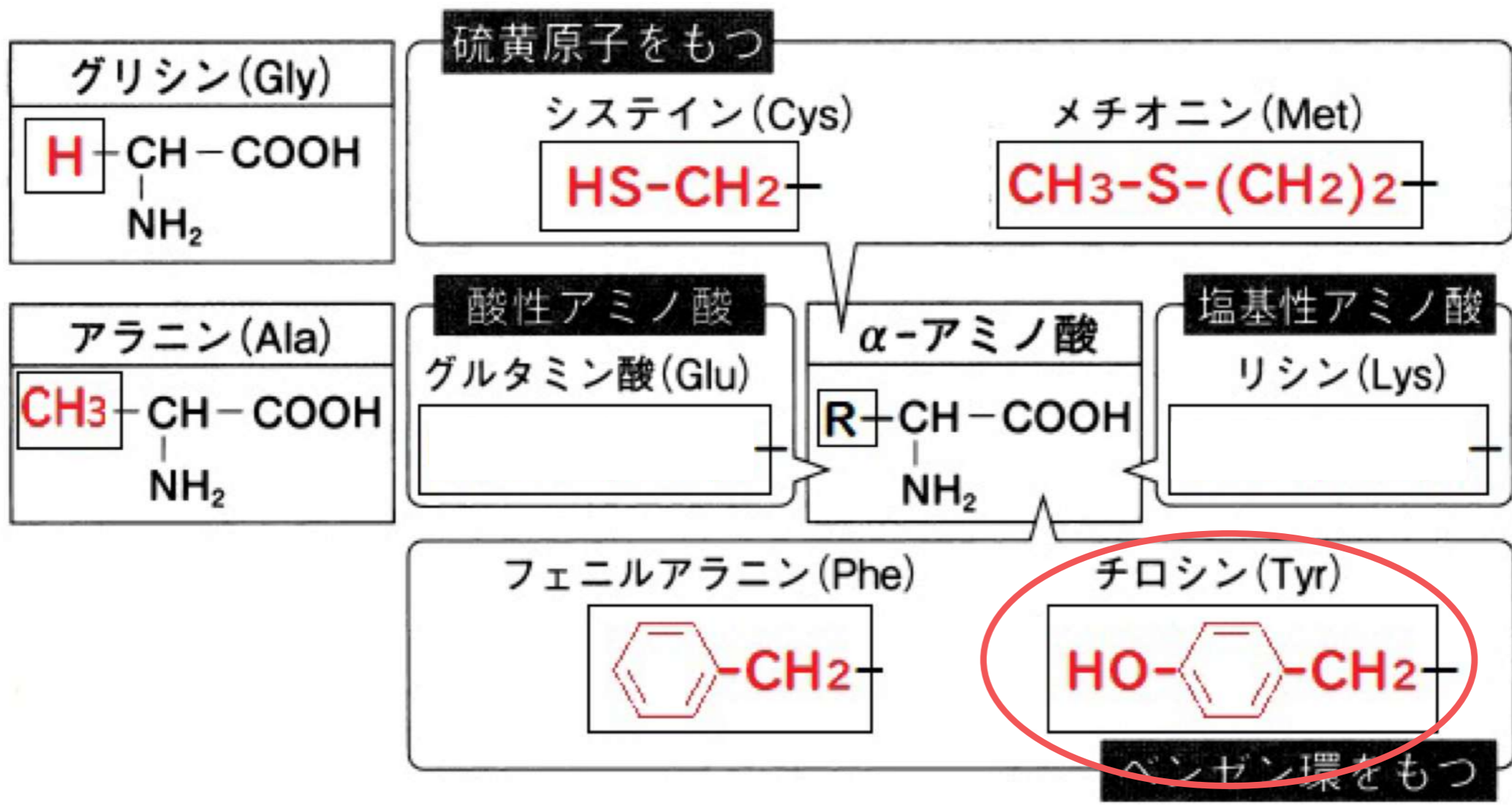


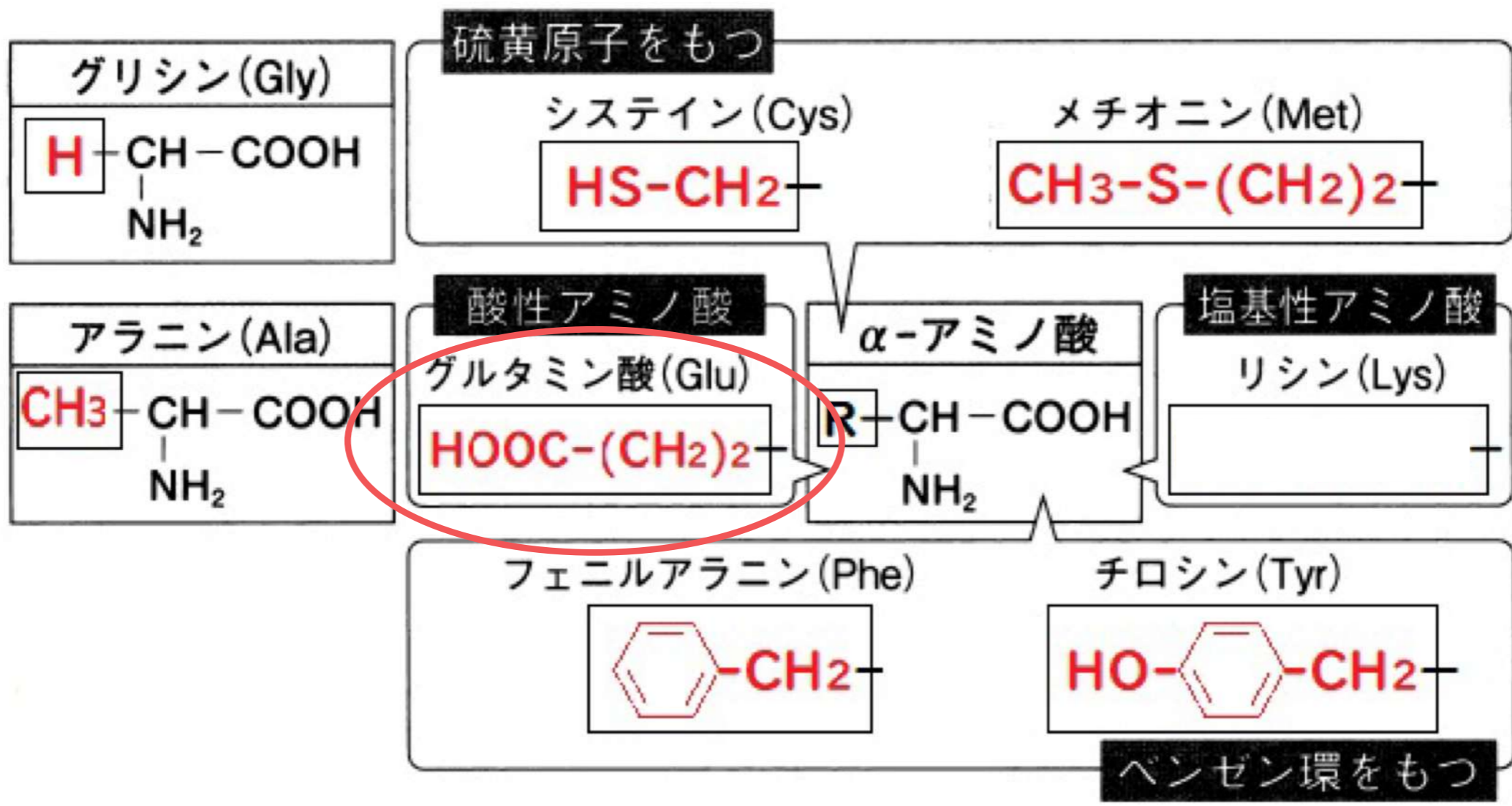


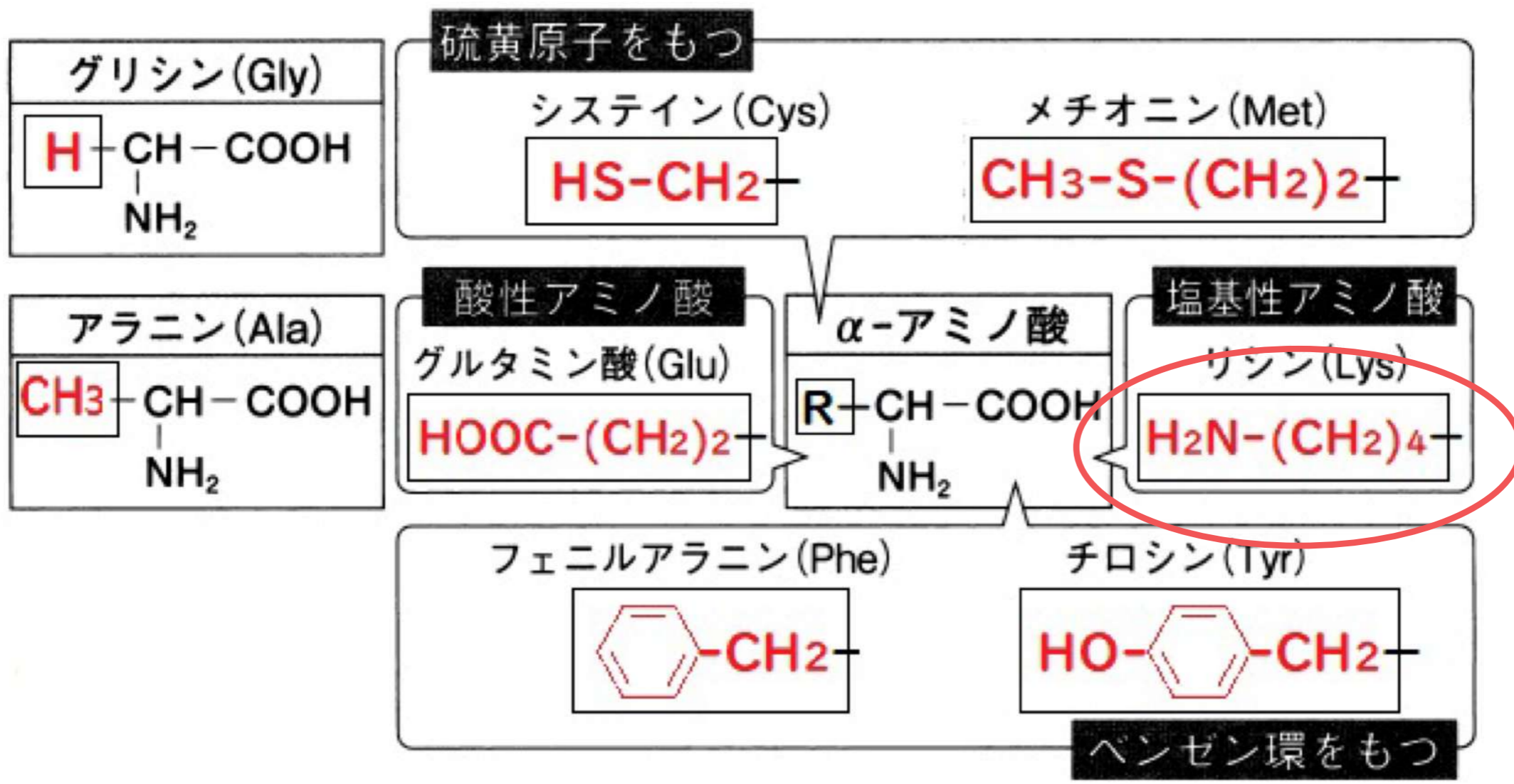


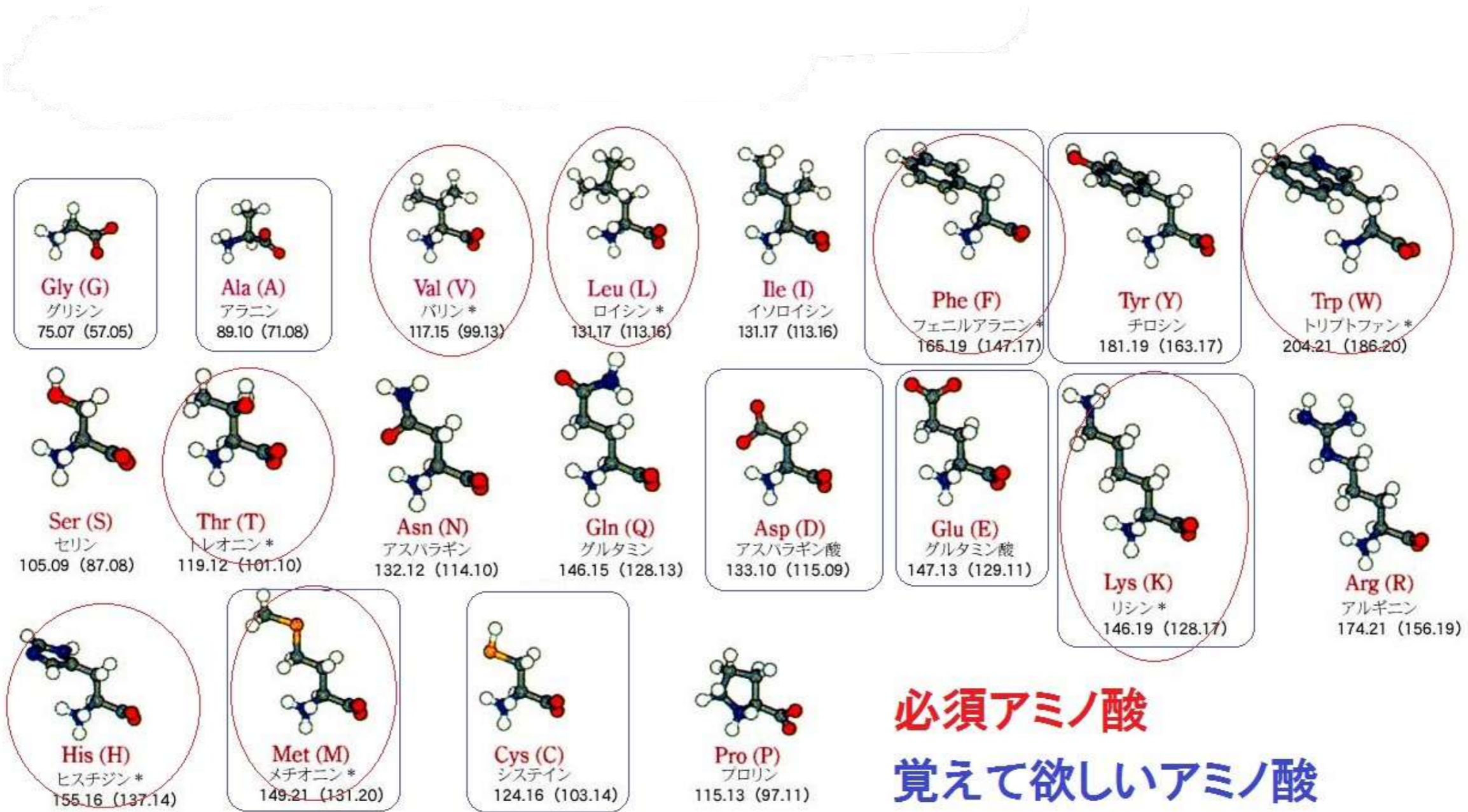
ベンゼン環をもつ











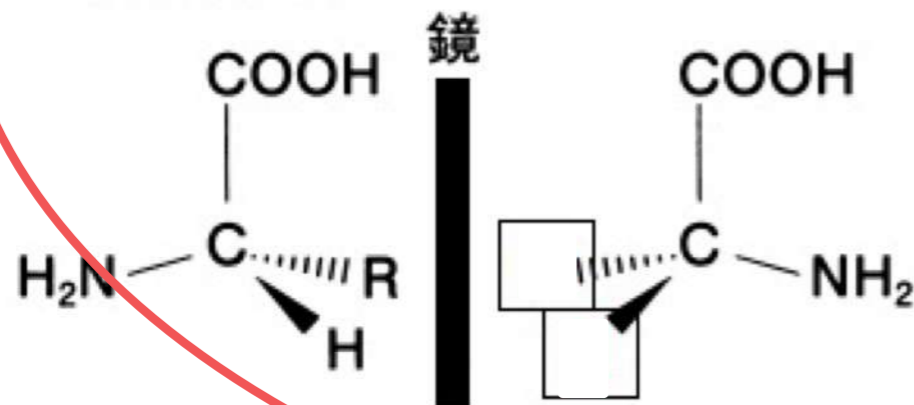
必須アミノ酸を覚えることは、
化学では「必須」でない
ように思いますがけど・・・



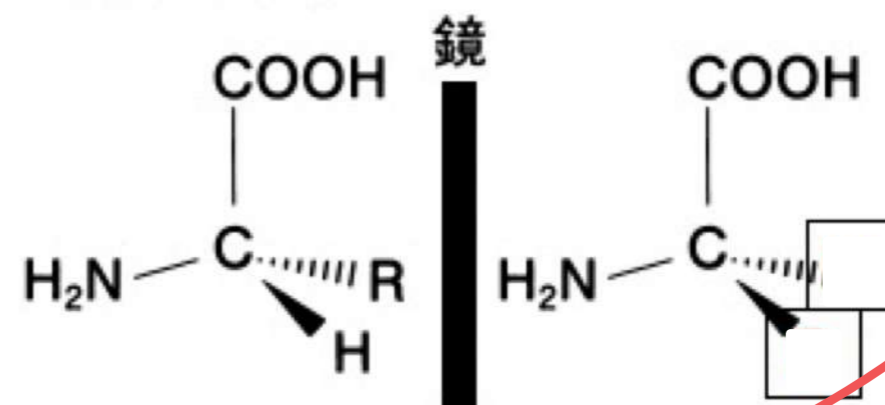
グリシンを除き、 α -アミノ酸は不斉炭素原子をもつ。すなわち、を除き、 α -アミノ酸には光学異性体が存在する。ちなみに、 α -アミノ酸の光学異性体はD体とL体に区別される。天然のタンパク質を加水分解して得られる α -アミノ酸は、すべてである。

注意; D-、L-の分類は旋光性による定義ではないため、*d*、*l*とは必ずしも一致しない。
右旋性、左旋性

〈表記例①〉



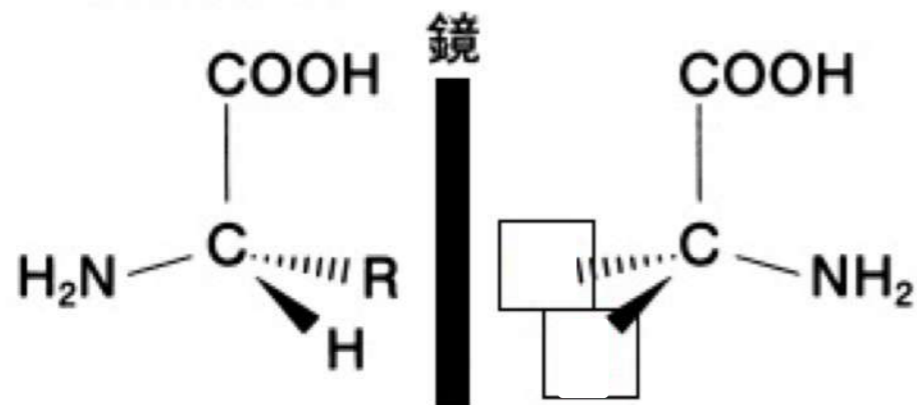
〈表記例②〉



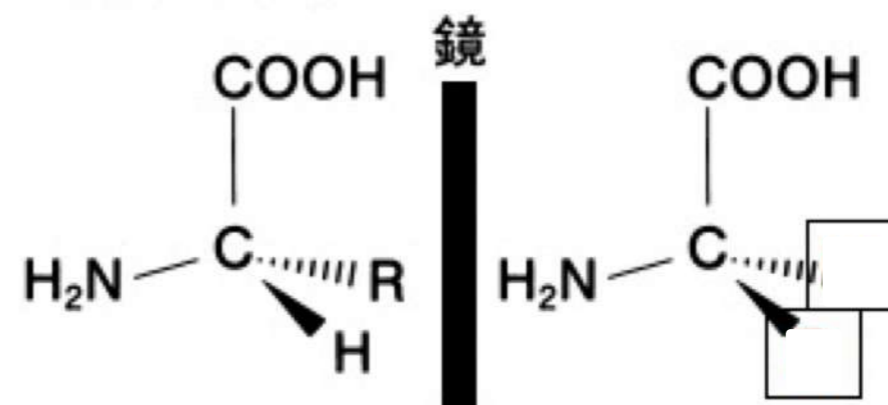
グリシンを除き、 α -アミノ酸は不斉炭素原子をもつ。すなわち、**グリシン**を除き、 α -アミノ酸には光学異性体が存在する。ちなみに、 α -アミノ酸の光学異性体はD体とL体に区別される。天然のタンパク質を加水分解して得られる α -アミノ酸は、すべて である。

注意; D-、L-の分類は旋光性による定義ではないため、*d*、*l*とは必ずしも一致しない。
右旋性、左旋性

〈表記例①〉



〈表記例②〉

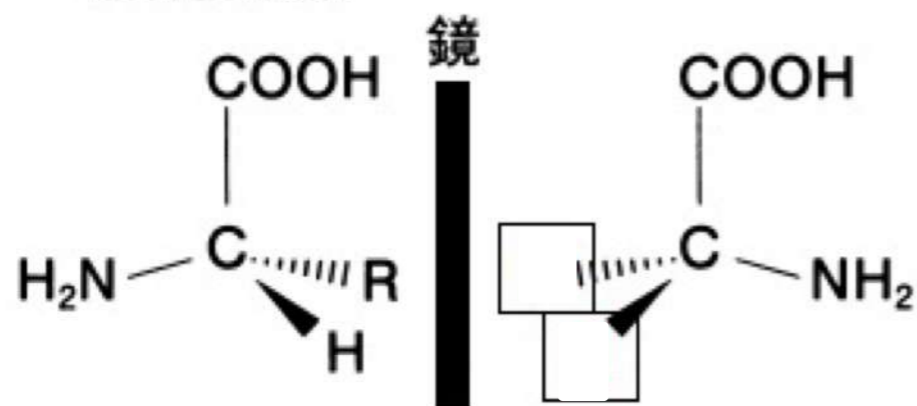


グリシンを除き、 α -アミノ酸は不斉炭素原子をもつ。すなわち、**グリシン**を除き、 α -アミノ酸には光学異性体が存在する。ちなみに、 α -アミノ酸の光学異性体はD体とL体に区別される。天然のタンパク質を加水分解して得られる α -アミノ酸は、すべて**L体**である。

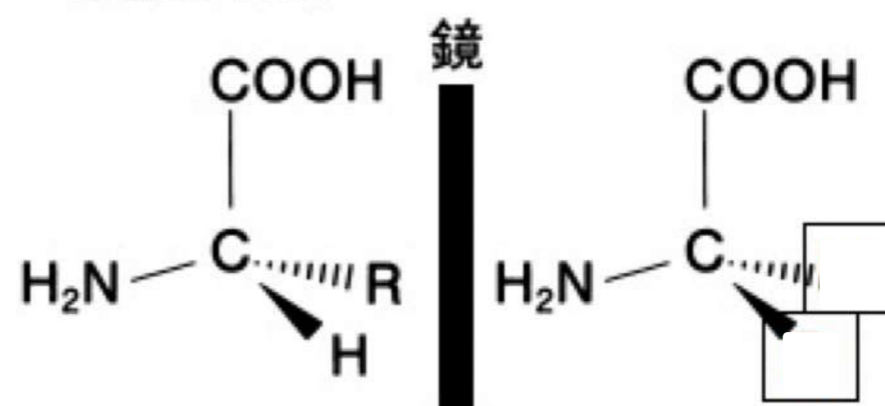
右旋性、右旋性

注意；D-、L-の分類は旋光性による定義ではないため、*d*、*l*とは必ずしも一致しない。

〈表記例①〉



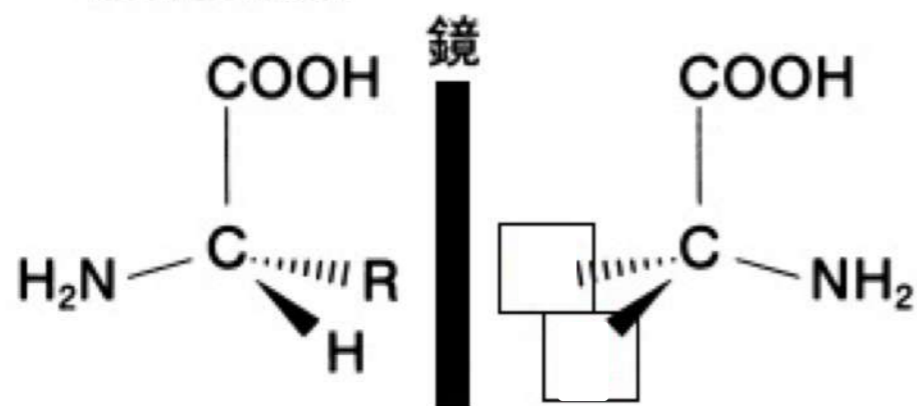
〈表記例②〉



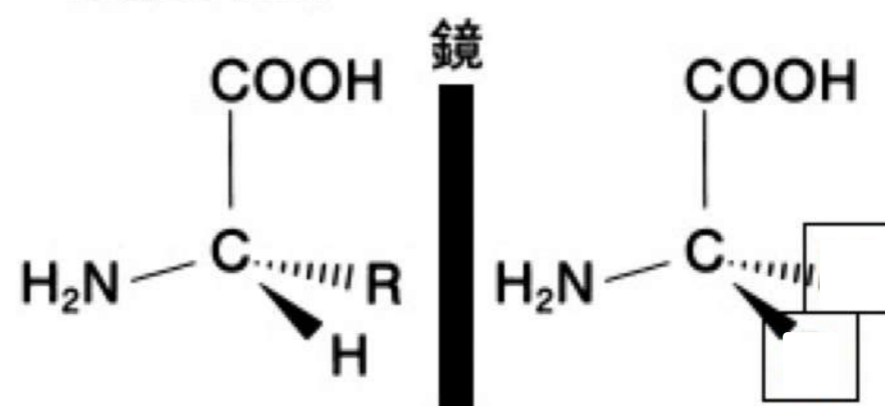
グリシンを除き、 α -アミノ酸は不斉炭素原子をもつ。すなわち、**グリシン**を除き、 α -アミノ酸には光学異性体が存在する。ちなみに、 α -アミノ酸の光学異性体はD体とL体に区別される。天然のタンパク質を加水分解して得られる α -アミノ酸は、すべて**L体**である。

注意; D-、L-の分類は旋光性による定義ではないため、*d*、*l*とは必ずしも一致しない。
右旋性、左旋性

〈表記例①〉



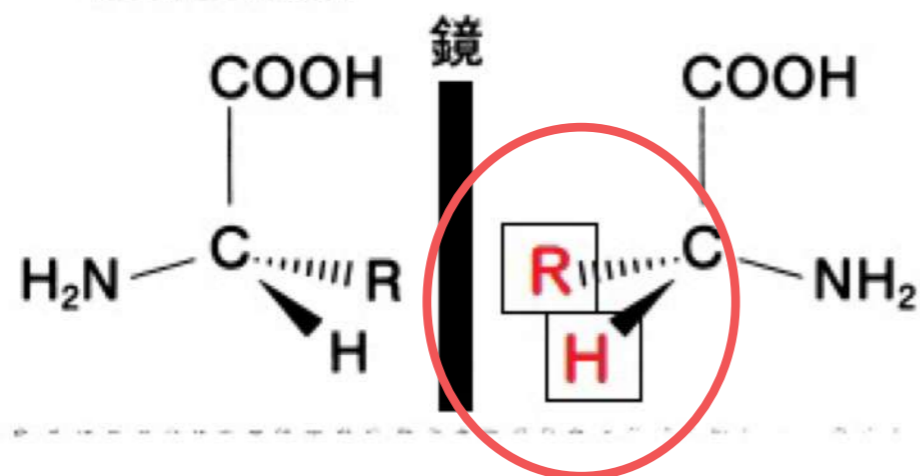
〈表記例②〉



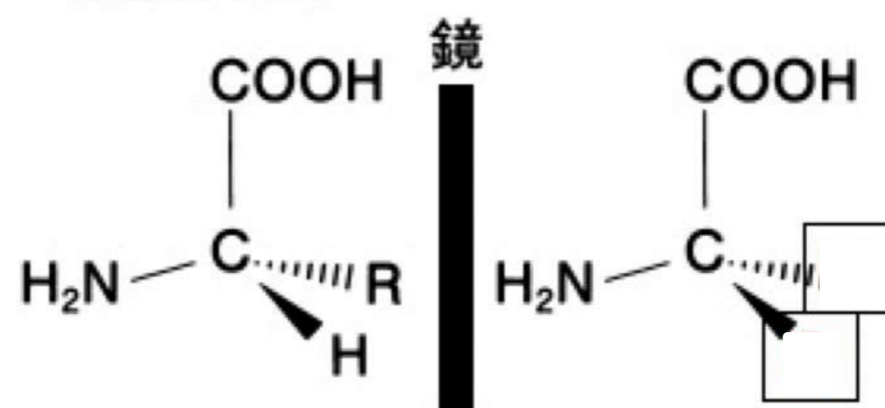
グリシンを除き、 α -アミノ酸は不斉炭素原子をもつ。すなわち、**グリシン**を除き、 α -アミノ酸には光学異性体が存在する。ちなみに、 α -アミノ酸の光学異性体はD体とL体に区別される。天然のタンパク質を加水分解して得られる α -アミノ酸は、すべて**L体**である。

注意；D-、L-の分類は旋光性による定義ではないため、*d*、*l*とは必ずしも一致しない。
右旋性、左旋性

〈表記例①〉



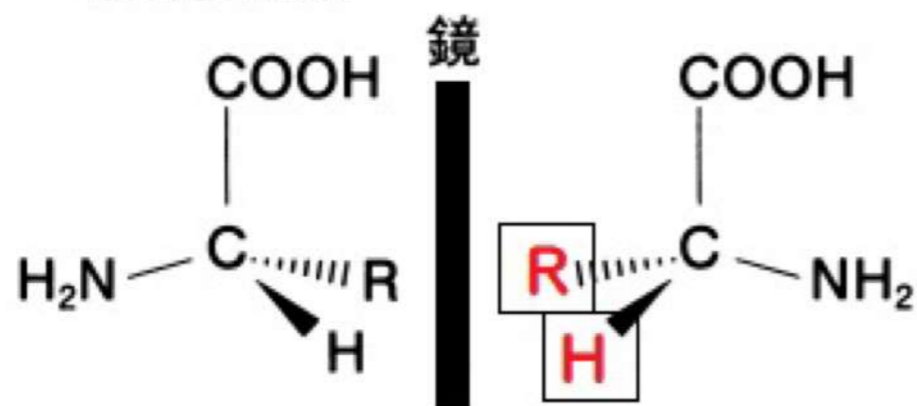
〈表記例②〉



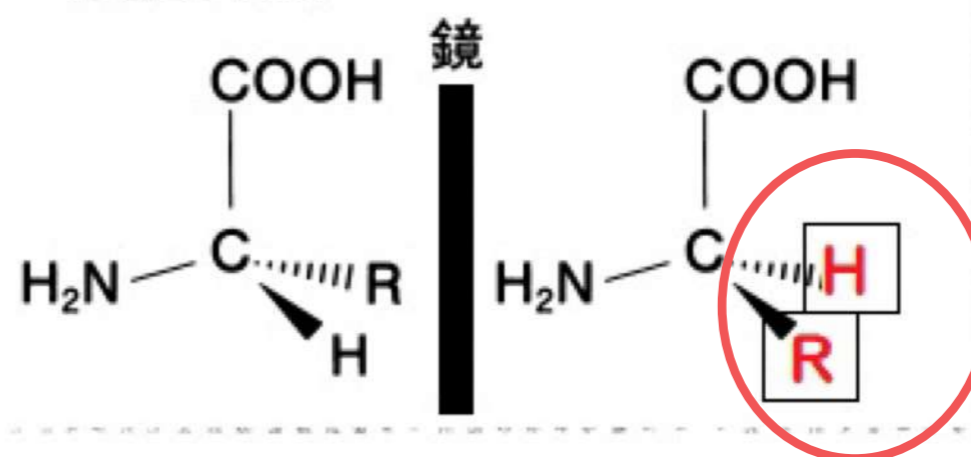
グリシンを除き、 α -アミノ酸は不斉炭素原子をもつ。すなわち、**グリシン**を除き、 α -アミノ酸には光学異性体が存在する。ちなみに、 α -アミノ酸の光学異性体はD体とL体に区別される。天然のタンパク質を加水分解して得られる α -アミノ酸は、すべて**L体**である。

注意；D-、L-の分類は旋光性による定義ではないため、*d*、*l*とは必ずしも一致しない。
右旋性、左旋性

〈表記例①〉



〈表記例②〉



知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

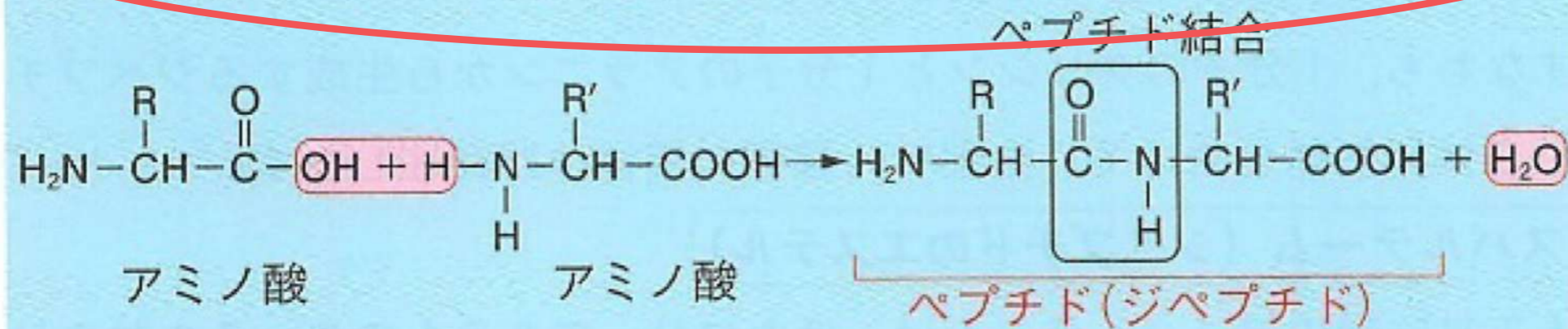
アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約 種類の が多数、一定の で縮合重合(脱水縮合によって多数の を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

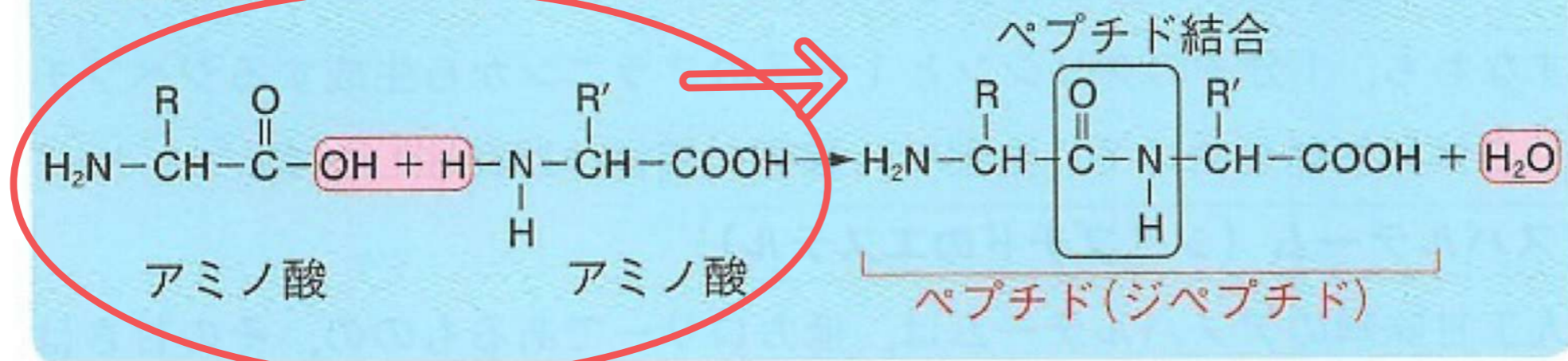
アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約 種類の が多数、一定の で縮合重合(脱水縮合によって多数の を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約 種類の が多数、一定の で縮合重合(脱水縮合によって多数の を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

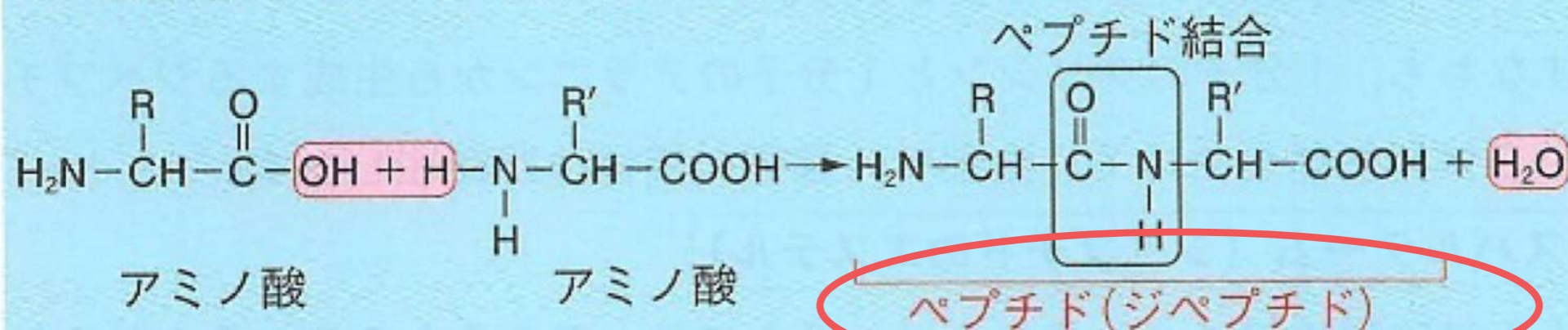
アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約 種類の が多数、一定の で縮合重合(脱水縮合によって多数の を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

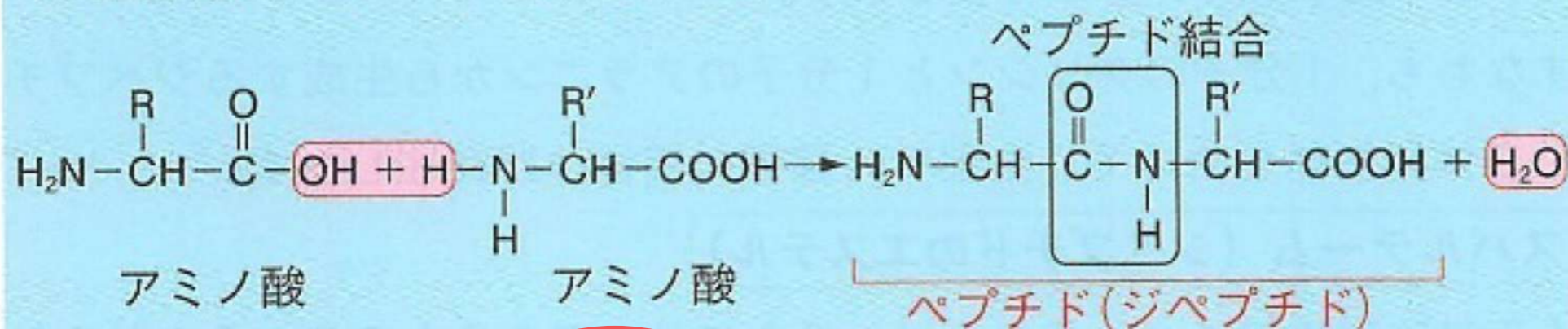
アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約 種類の が多数、一定の で縮合重合(脱水縮合によって多数の を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

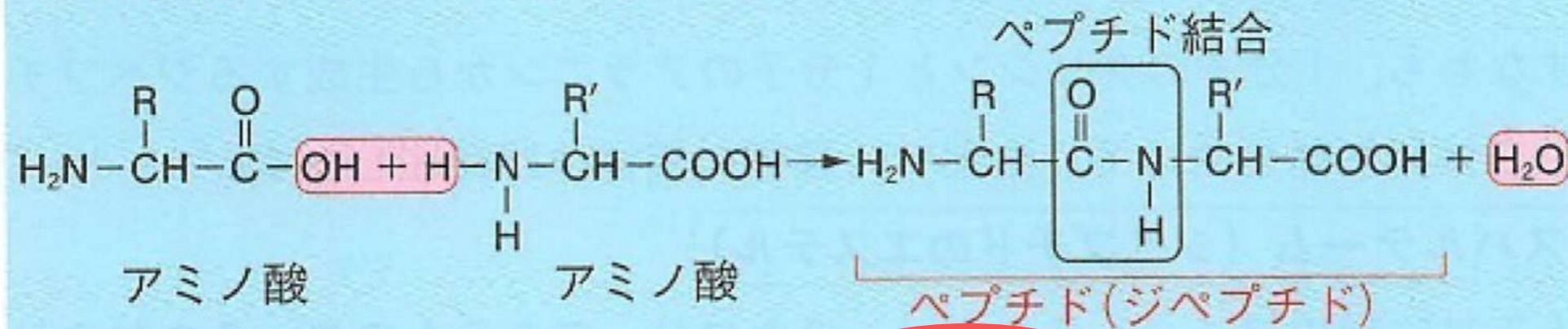
アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約**20**種類の が多数、一定の で縮合重合(脱水縮合によって多数の を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

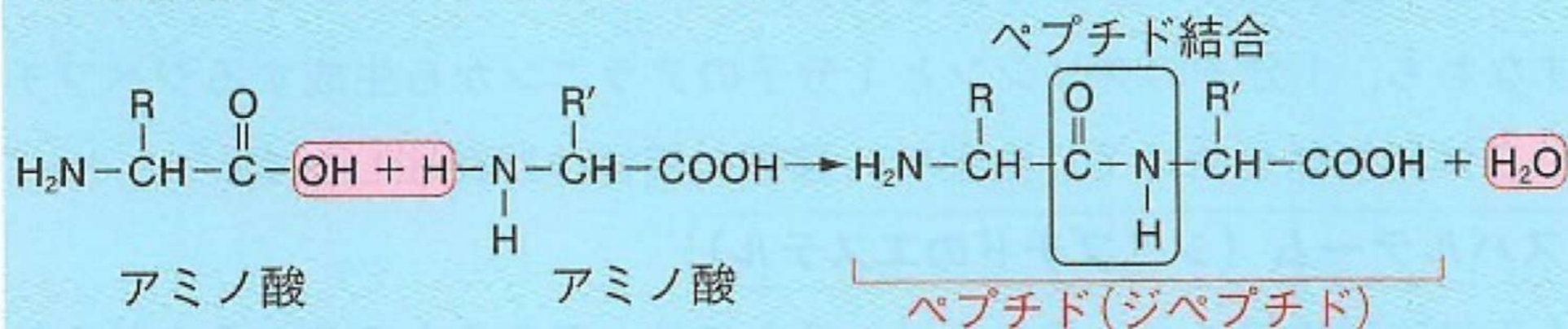
アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約 **20** 種類の **α -アミノ酸** が多数、一定の で縮合重合(脱水縮合によって多数の を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約**20**種類の **α -アミノ酸**が多数、一定の**配列順**
序で縮合重合(脱水縮合によって多数の を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

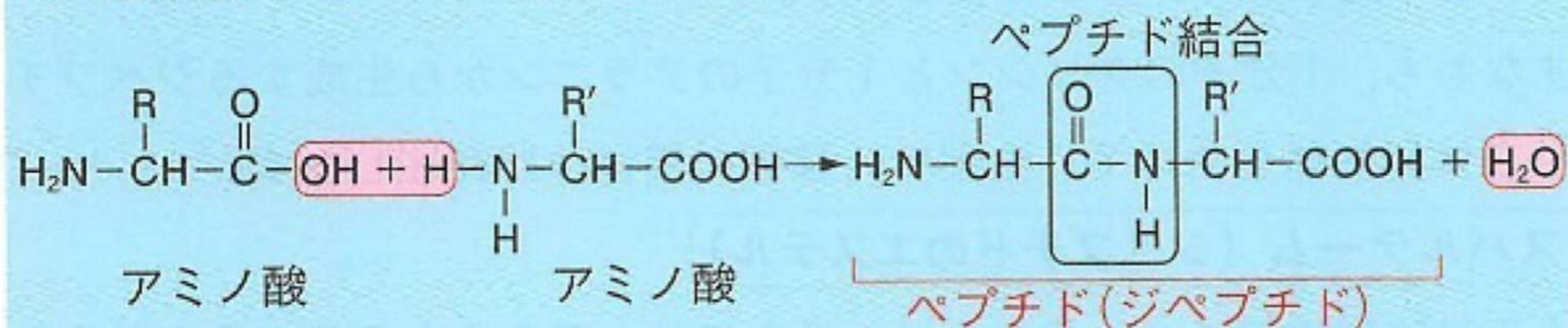
アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約 **20** 種類の **α -アミノ酸** が多数、一定の **配列順序** で縮合重合(脱水縮合によって多数の **ペプチド結合** を形成)してつくられた、 である。ただし、ポリペプチド鎖が をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は され

知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

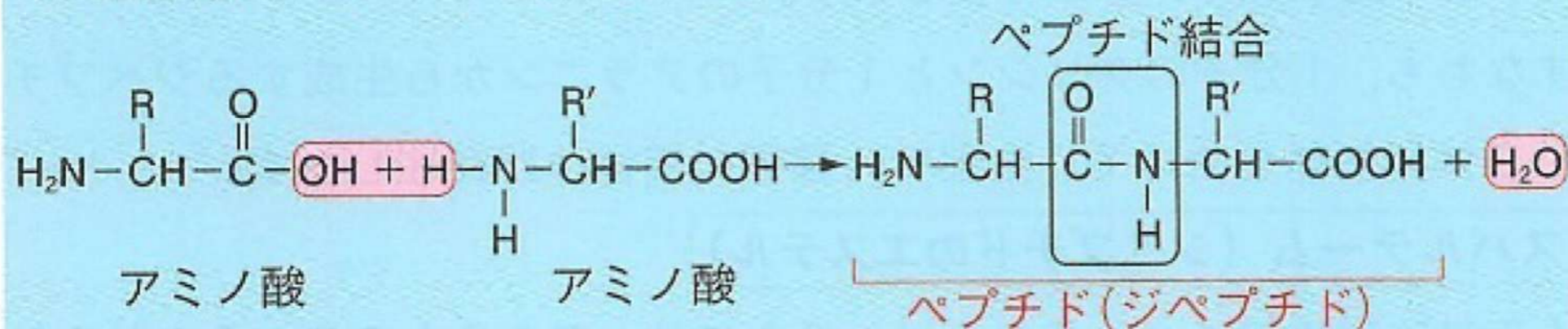
アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。



タンパク質の分子は、約**20**種類の **α -アミノ酸**が多数、一定の**配列順序**で縮合重合(脱水縮合によって多数の**ペプチド結合**を形成)してつくられた、**ポリペプチド**である。ただし、ポリペプチド鎖が [] をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は [] され

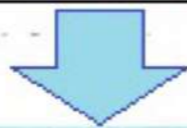
知識50 ペプチド結合とペプチド、タンパク質

アミノ酸どうしのアミド結合はペプチド結合とよばれ、生成した化合物はペプチドとよばれる。

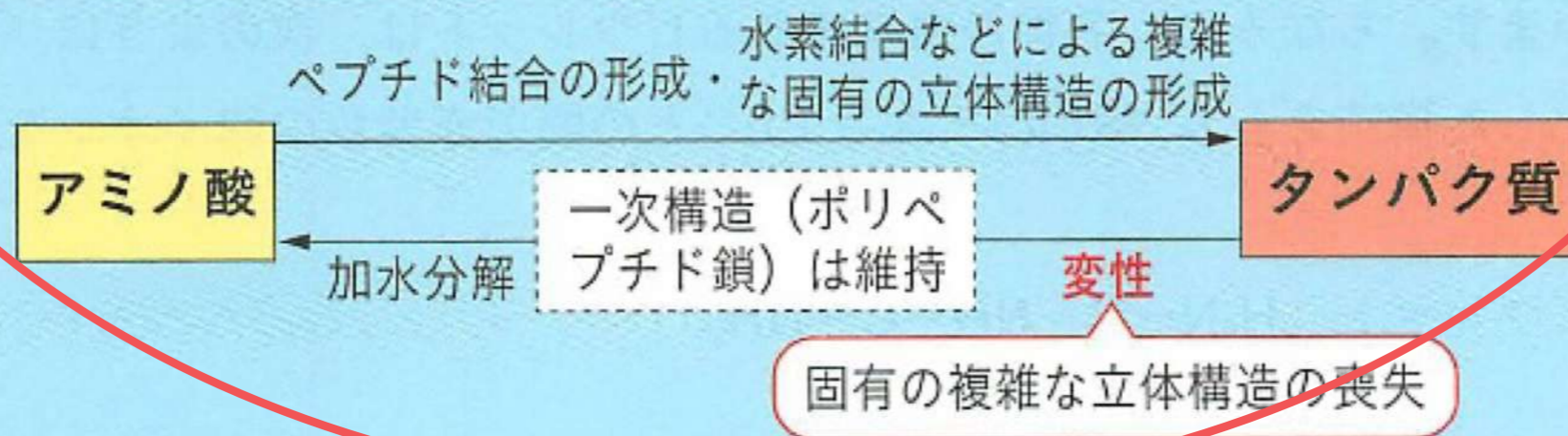


タンパク質の分子は、約**20**種類の **α -アミノ酸**が多数、一定の**配列順序**で縮合重合(脱水縮合によって多数の**ペプチド結合**を形成)してつくられた、**ポリペプチド**である。ただし、ポリペプチド鎖が**複雑な立体構造**をともなっこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は□され

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は されたり、化学的な刺激()を与えられたりすると、その が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを という。



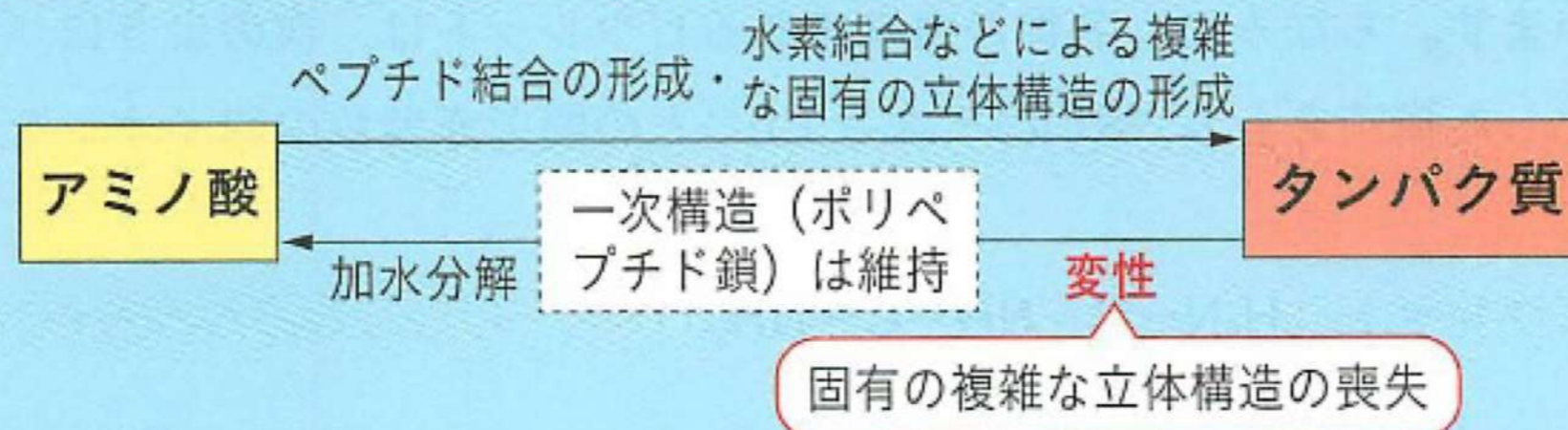
加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。



卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は加熱されたり、化学的な刺激()を与えられたりすると、その が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを という。

加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。

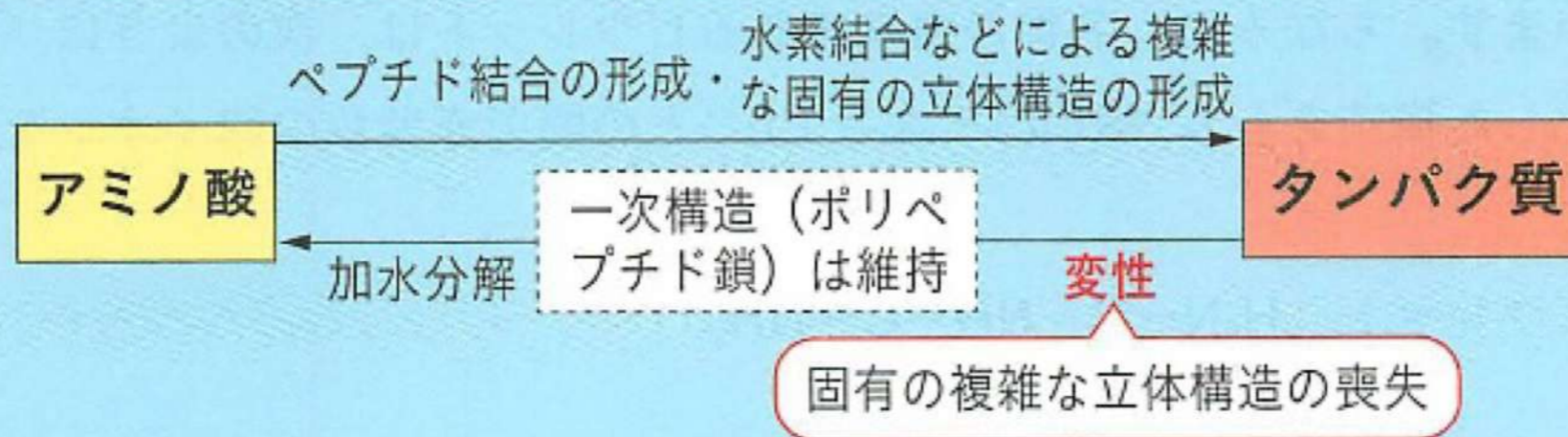


卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は加熱されたり、化学的な刺激(酸、アルコール、重金属イオンなど)を与えられたりすると、その[]が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを[]という。



加熱したり、化学的な刺激(酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど)を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。

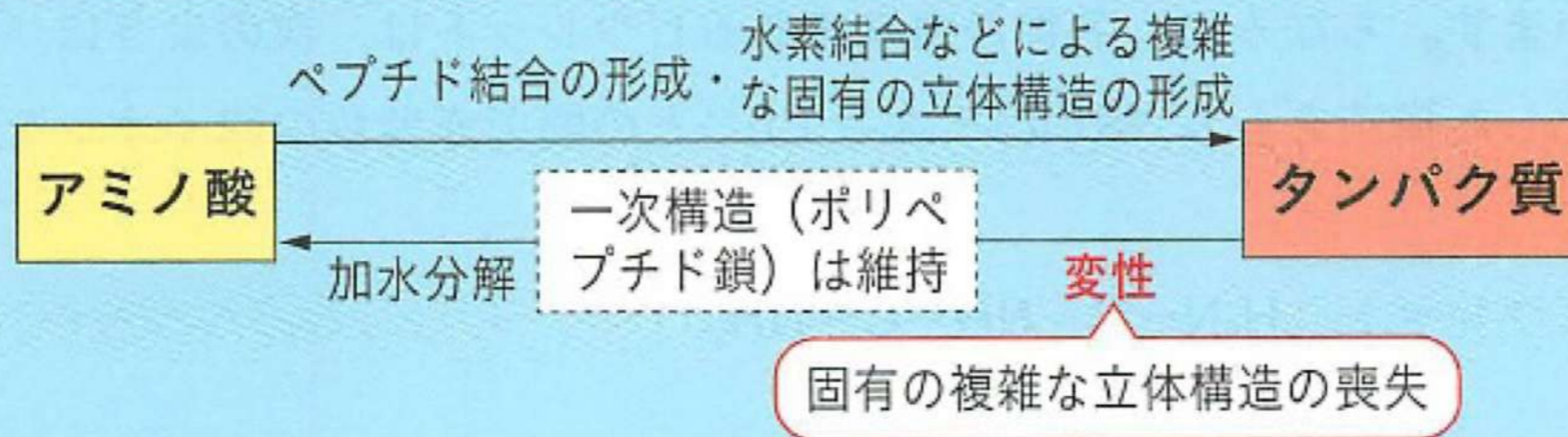


卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は**加熱**されたり、化学的な刺激(**酸、アルコール、重金属イオンなど**)を与えられたりすると、その**固有の立体構造**が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを という。



加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。

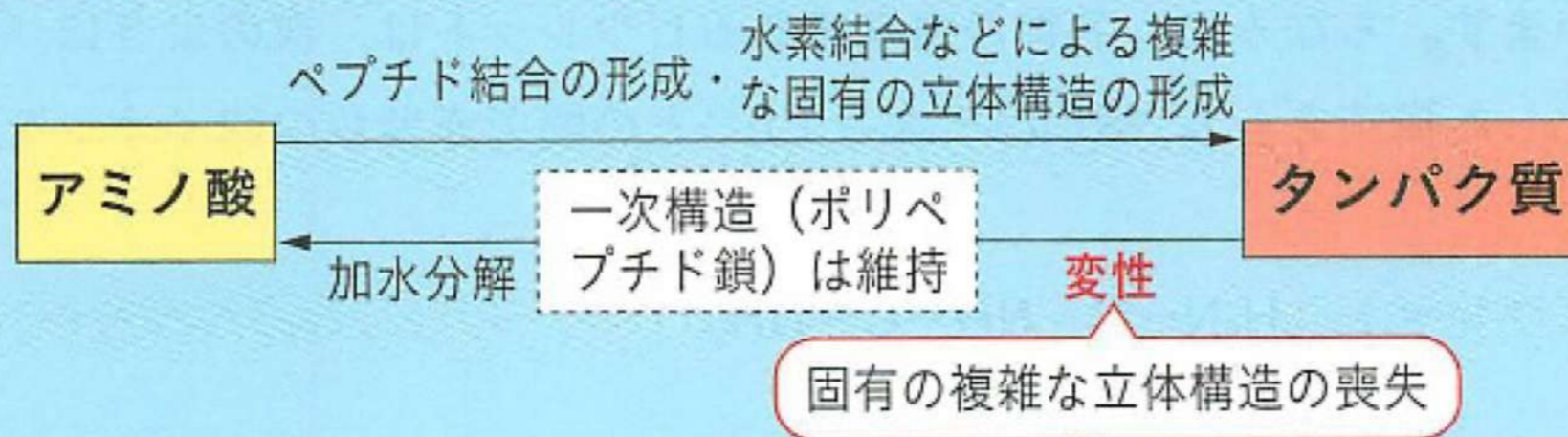


卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は**加熱**されたり、化学的な刺激(**酸、アルコール、重金属イオンなど**)を与えられたりすると、その**固有の立体構造**が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを**変性 (Denaturation of proteins)**という。



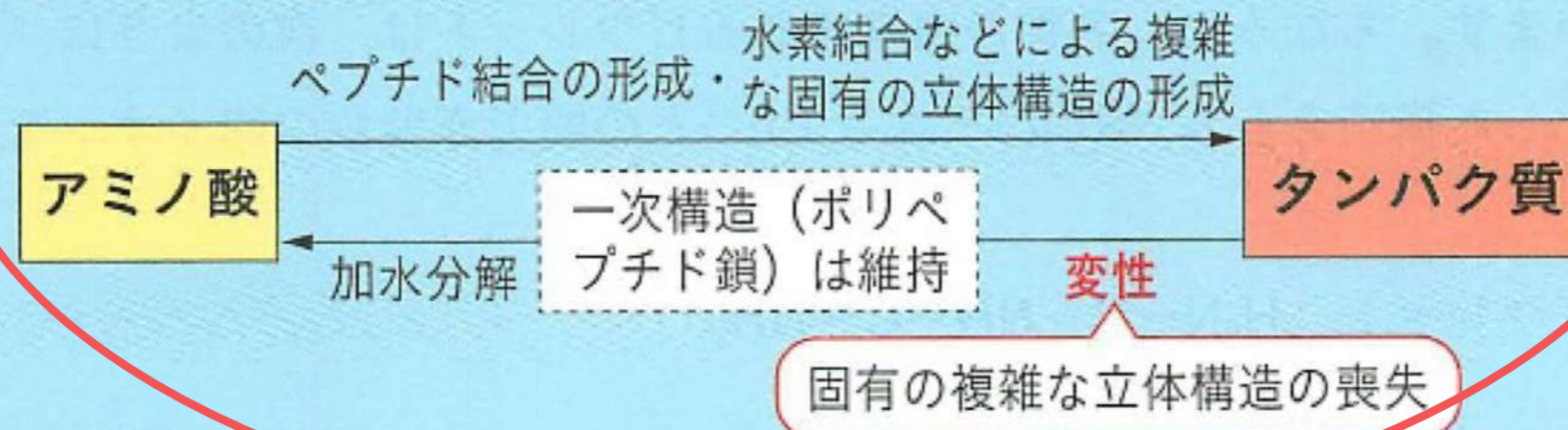
加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。



卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は**加熱**されたり、化学的な刺激(**酸、アルコール、重金属イオンなど**)を与えられたりすると、その**固有の立体構造**が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを**変性 (Denaturation of proteins)**という。

加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。

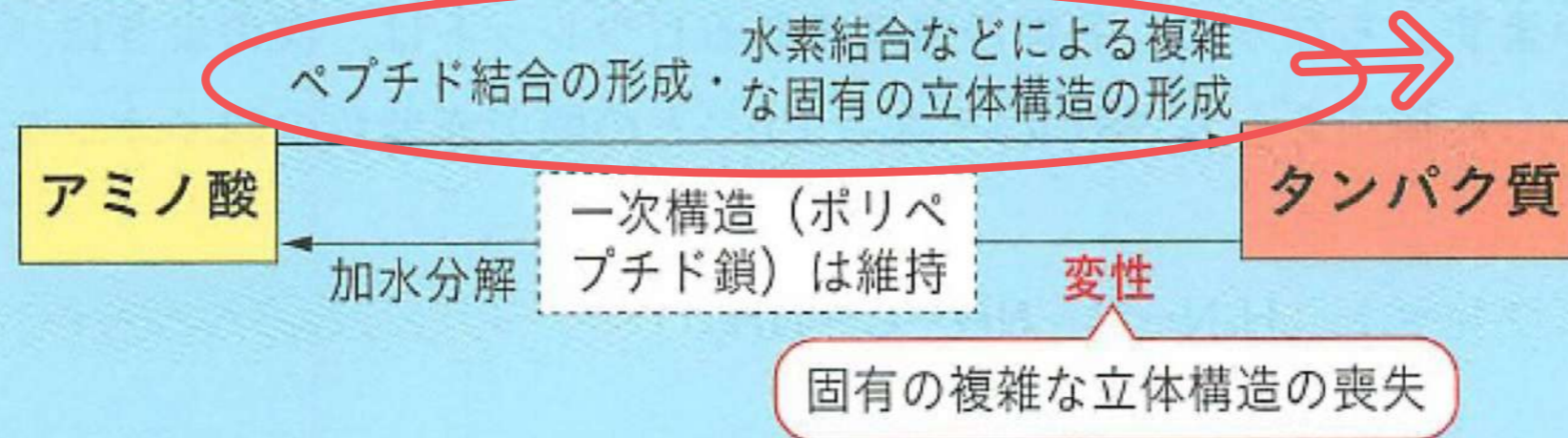


卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は**加熱**されたり、化学的な刺激(**酸、アルコール、重金属イオンなど**)を与えられたりすると、その**固有の立体構造**が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを**変性 (Denaturation of proteins)**という。



加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。

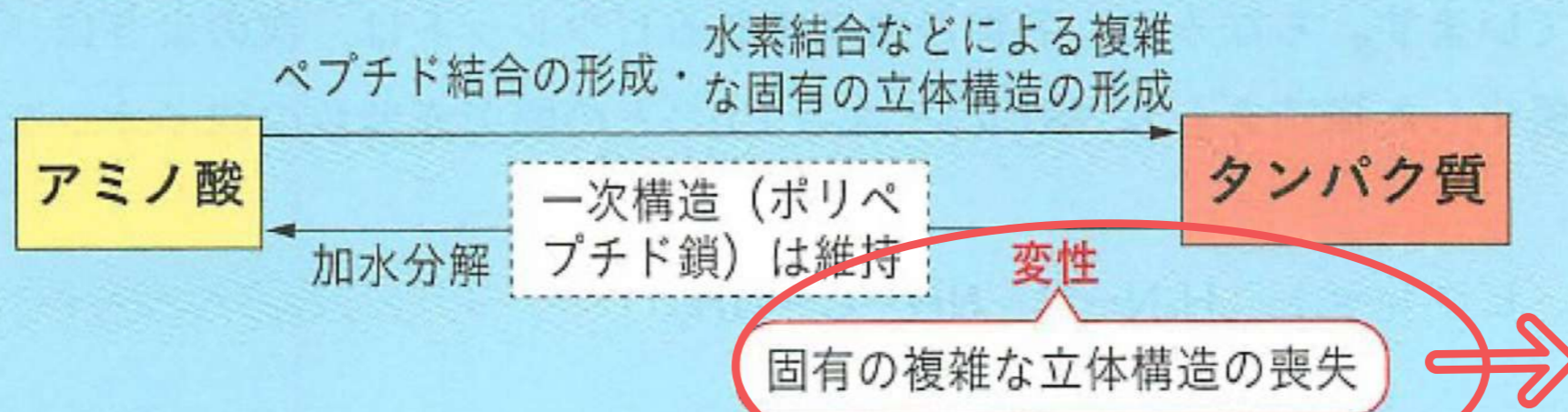


卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は**加熱**されたり、化学的な刺激(**酸、アルコール、重金属イオンなど**)を与えられたりすると、その**固有の立体構造**が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを**変性 (Denaturation of proteins)**という。

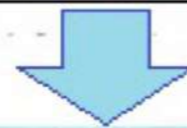


加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。

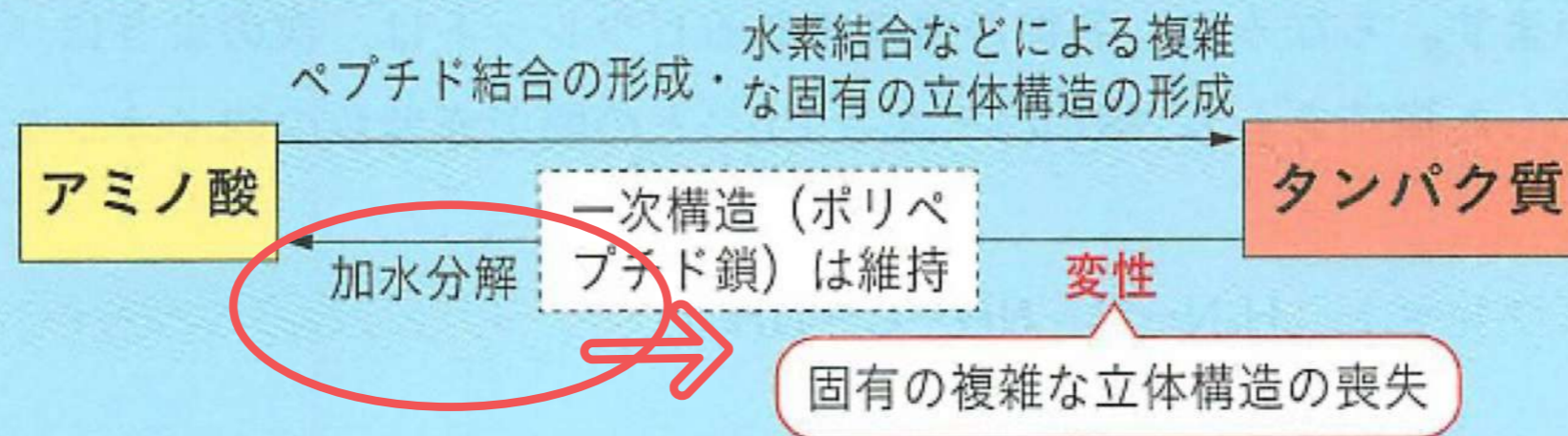


卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は**加熱**されたり、化学的な刺激(**酸、アルコール、重金属イオンなど**)を与えられたりすると、その**固有の立体構造**が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを**変性 (Denaturation of proteins)**という。



加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。

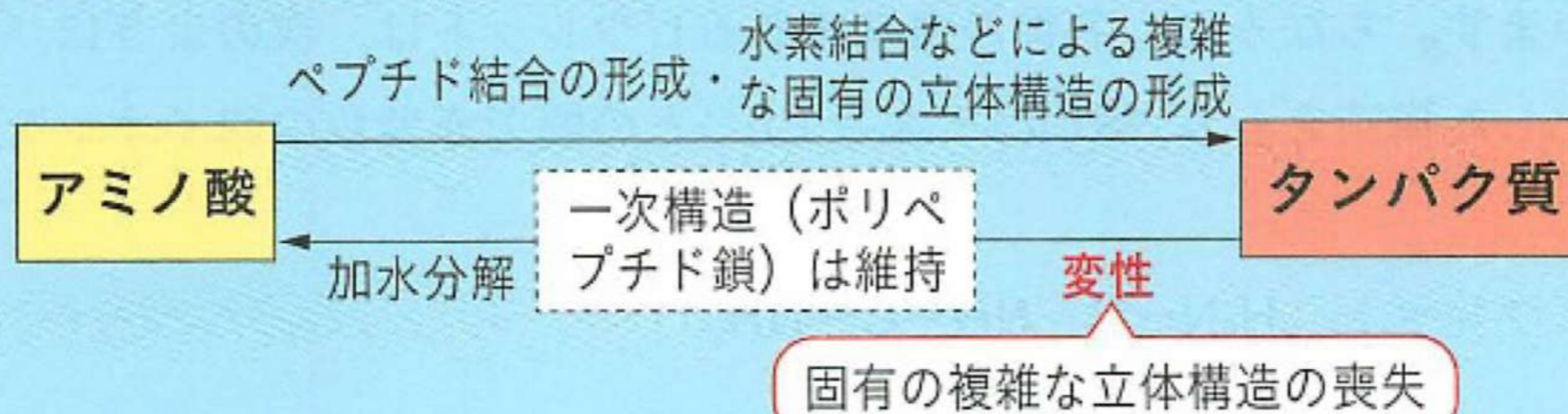


卵白の加熱による凝固は、**変性の一例!**

をともなってこそ、タンパク質として機能する。タンパク質は**加熱**されたり、化学的な刺激(**酸、アルコール、重金属イオンなど**)を与えられたりすると、その**固有の立体構造**が壊れ、タンパク質としての性質を失う。これを**変性 (Denaturation of proteins)**という。



加熱したり、化学的な刺激（酸、塩基、アルコール、重金属イオンなど）を与えたりすると、タンパク質の固有の立体構造が変化するために、タンパク質が本来の性質を失うこと。



卵白の加熱による凝固は、変性の一例！

● タンパク質の立体構造

primary structure
一次構造

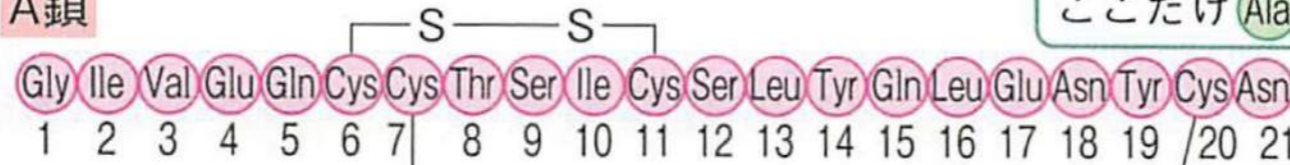
タンパク質のポリペプチド鎖における α -アミノ酸の配列順序を、タンパク質の一次構造といいます。

タンパク質の一次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
一次構造		

ヒトインスリンのアミノ酸配列

A鎖



B鎖



ブタインスリンは
ここだけ Ala

Thr 30
Lys 29
Pro 28
Thr 27
Tyr 26
Phe 25

● タンパク質の立体構造

primary structure
一次構造

タンパク質のポリペプチド鎖における α -アミノ酸の配列順序を、タンパク質の一次構造といいます。

タンパク質の一次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
一次構造		

ヒトインスリンのアミノ酸配列

A鎖



ブタインスリンは
ここだけ Ala

Thr 30
Lys 29
Pro 28
Thr 27
Tyr 26
Phe 25

● タンパク質の立体構造

primary structure
一次構造

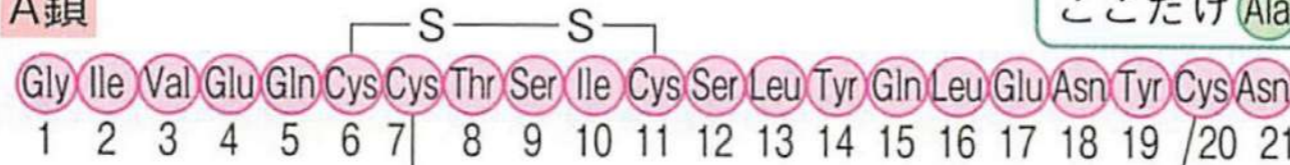
タンパク質のポリペプチド鎖における α -アミノ酸の配列順序を、タンパク質の一次構造といいます。

タンパク質の一次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
一次構造	α -アミノ酸	

ヒトインスリンのアミノ酸配列

A鎖



ブタインスリンは
ここだけ Ala

Thr 30
Lys 29
Pro 28
Thr 27
Tyr 26
Phe 25

● タンパク質の立体構造

primary structure
一次構造

タンパク質のポリペプチド鎖における α -アミノ酸の配列順序を、タンパク質の一次構造といいます。

タンパク質の一次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
一次構造	α -アミノ酸	ペプチド結合

ヒトインスリンのアミノ酸配列

A鎖



B鎖



ブタインスリンは
ここだけ Ala

Thr 30
Lys 29
Pro 28
Thr 27
Tyr 26
Phe 25

一次構造



ペプチド結合



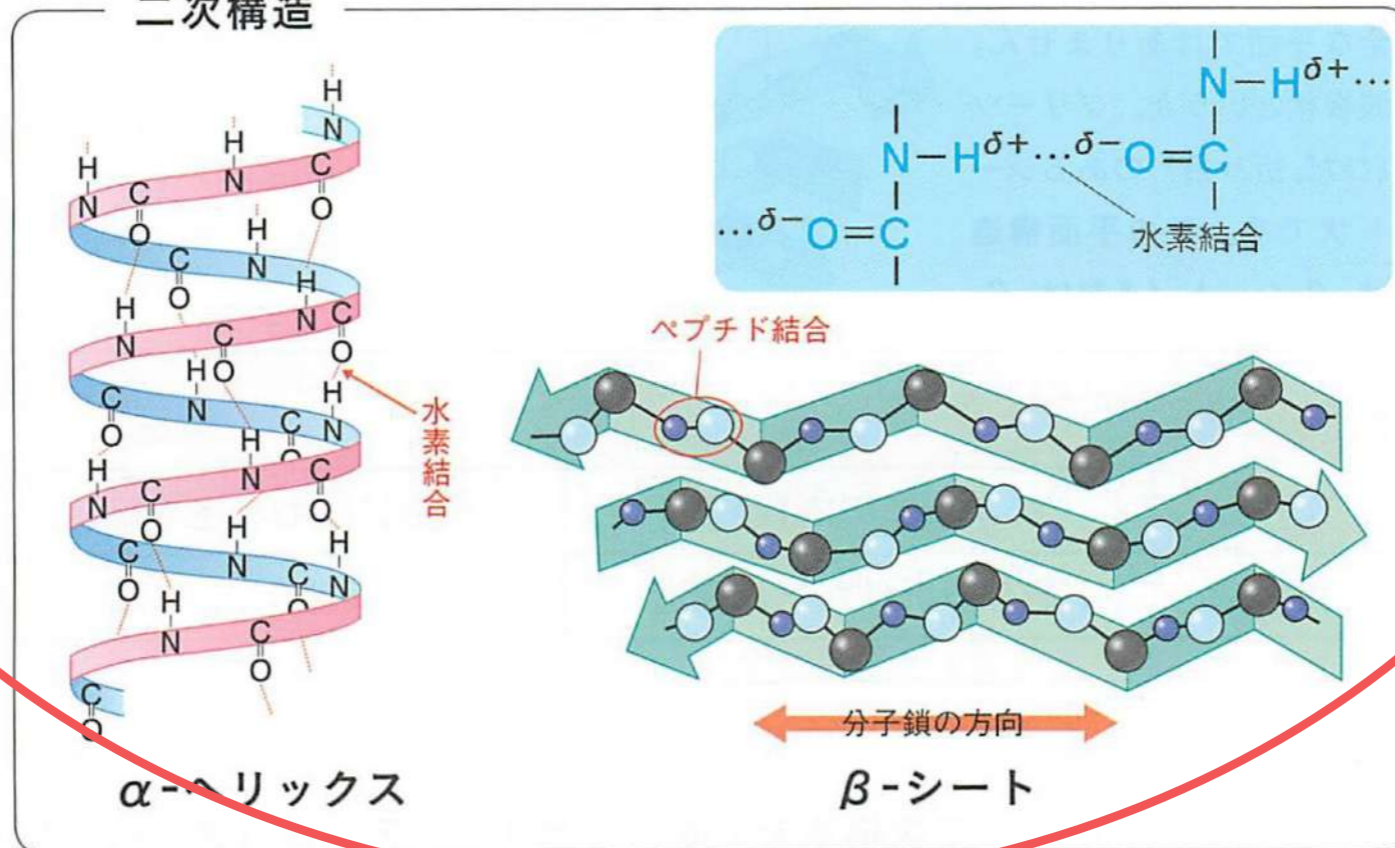
secondary structure
二次構造

ペプチド結合間での水素結合によって生じる部分的な立体構造を、タンパク質の二次構造といいます。

タンパク質の二次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
二次構造		

二次構造



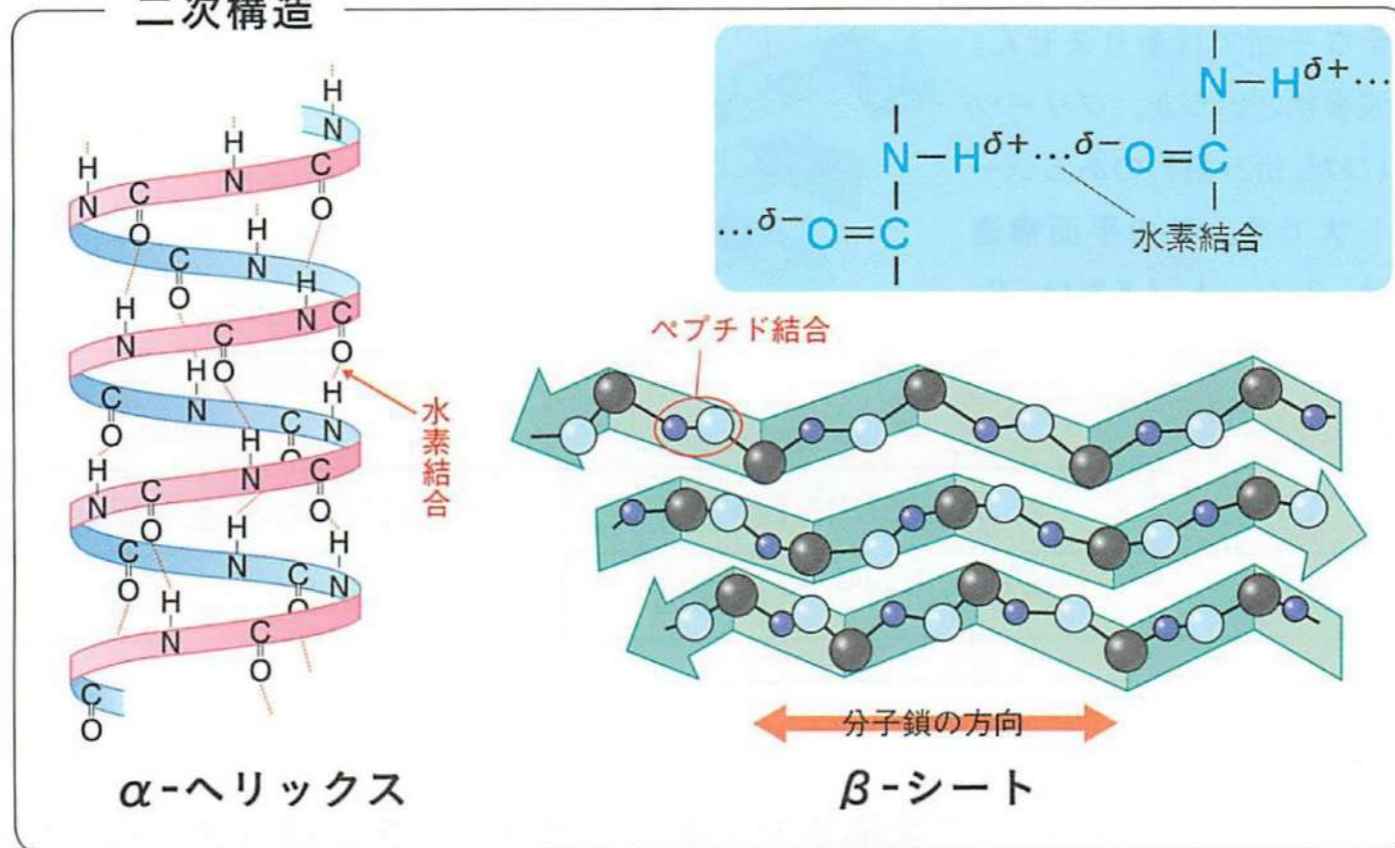
secondary structure
二次構造

ペプチド結合間での水素結合によって生じる部分的な立体構造を、タンパク質の二次構造といいます。

タンパク質の二次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
二次構造		

二次構造

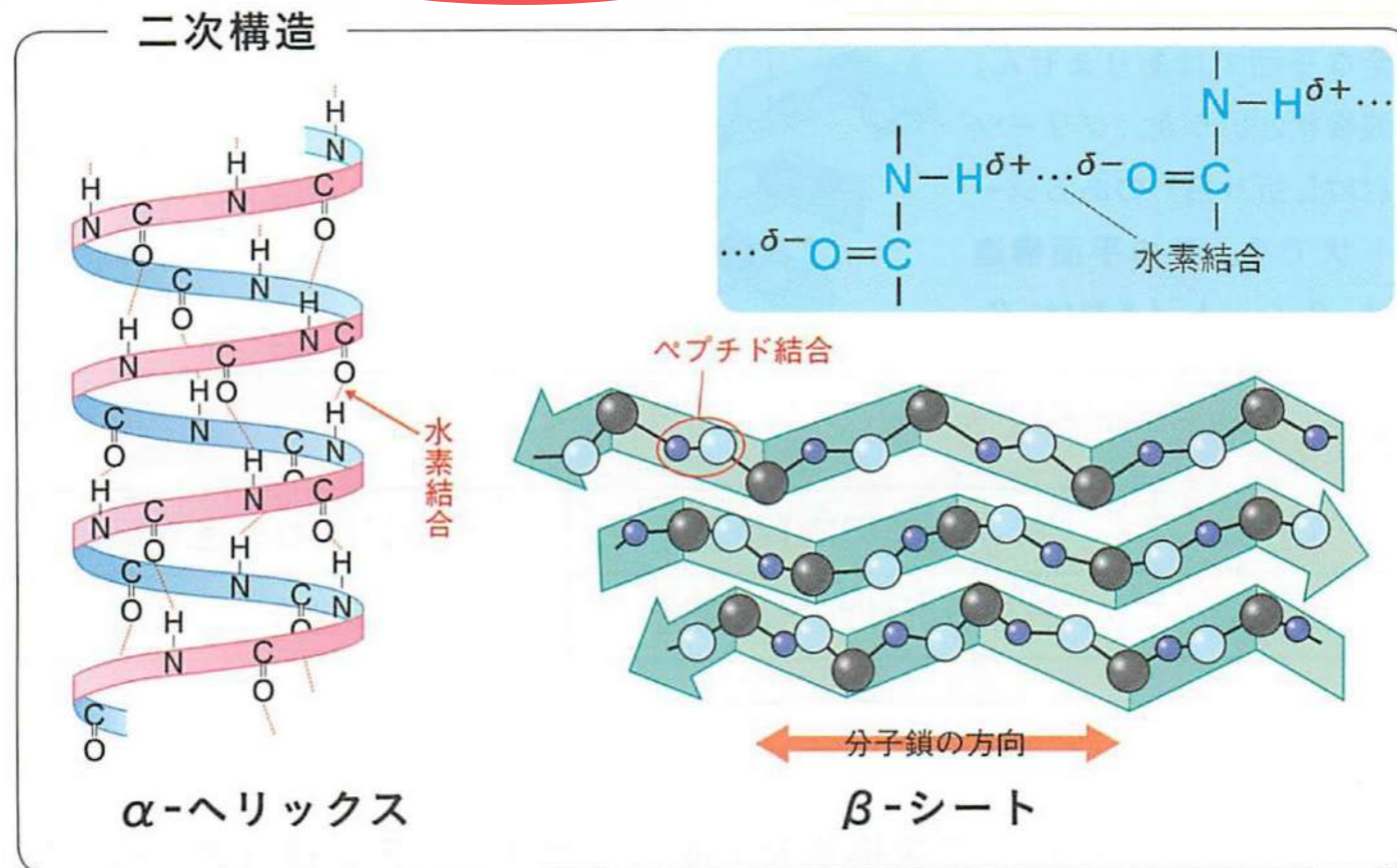


secondary structure
二次構造

ペプチド結合間での水素結合によって生じる部分的な立体構造を、タンパク質の二次構造といいます。

タンパク質の二次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
二次構造	α -ヘリックス、 β -シート	

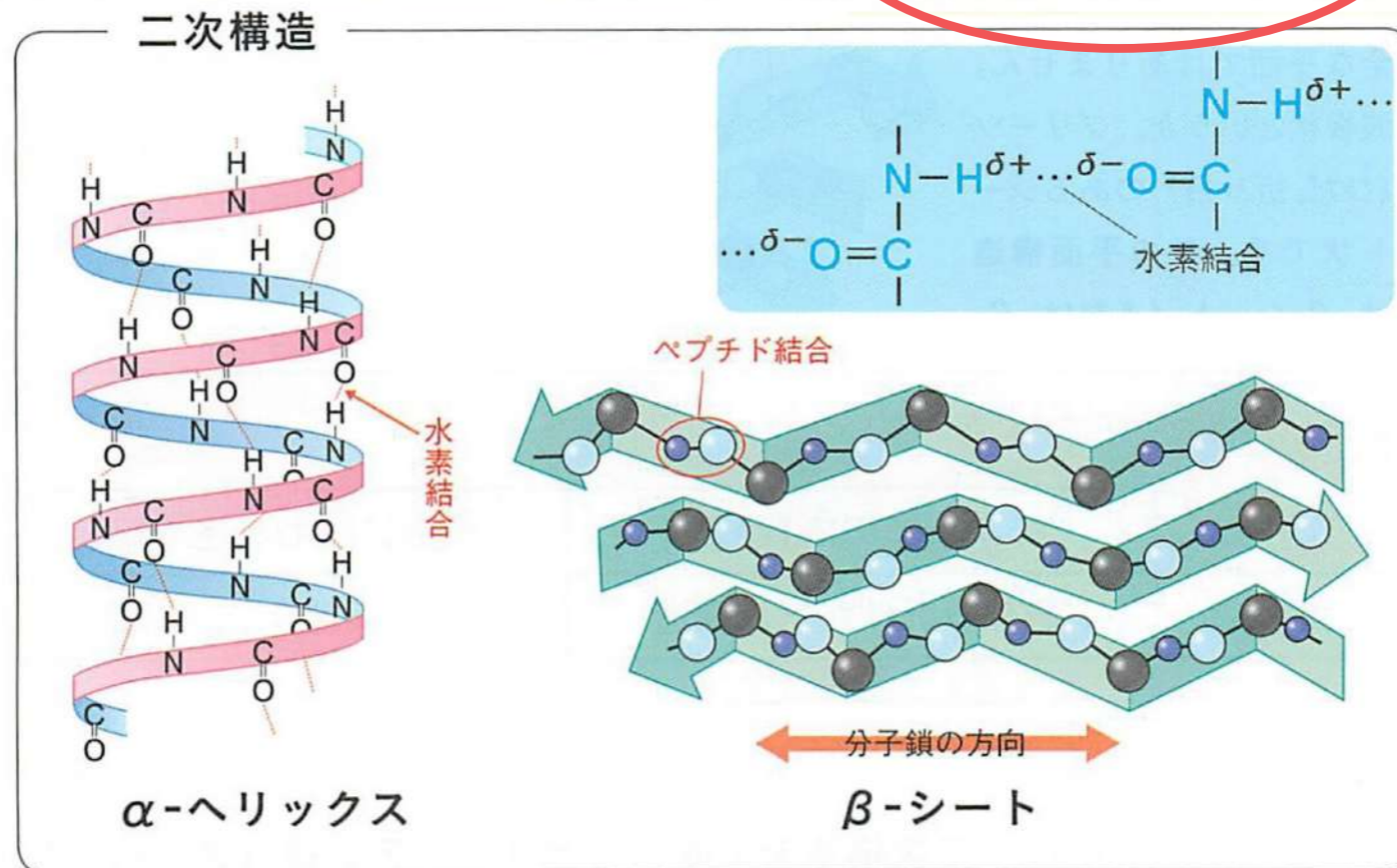


secondary structure
二次構造

ペプチド結合間での水素結合によって生じる部分的な立体構造を、タンパク質の二次構造といいます。

タンパク質の二次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
二次構造	α -ヘリックス、 β -シート	水素結合

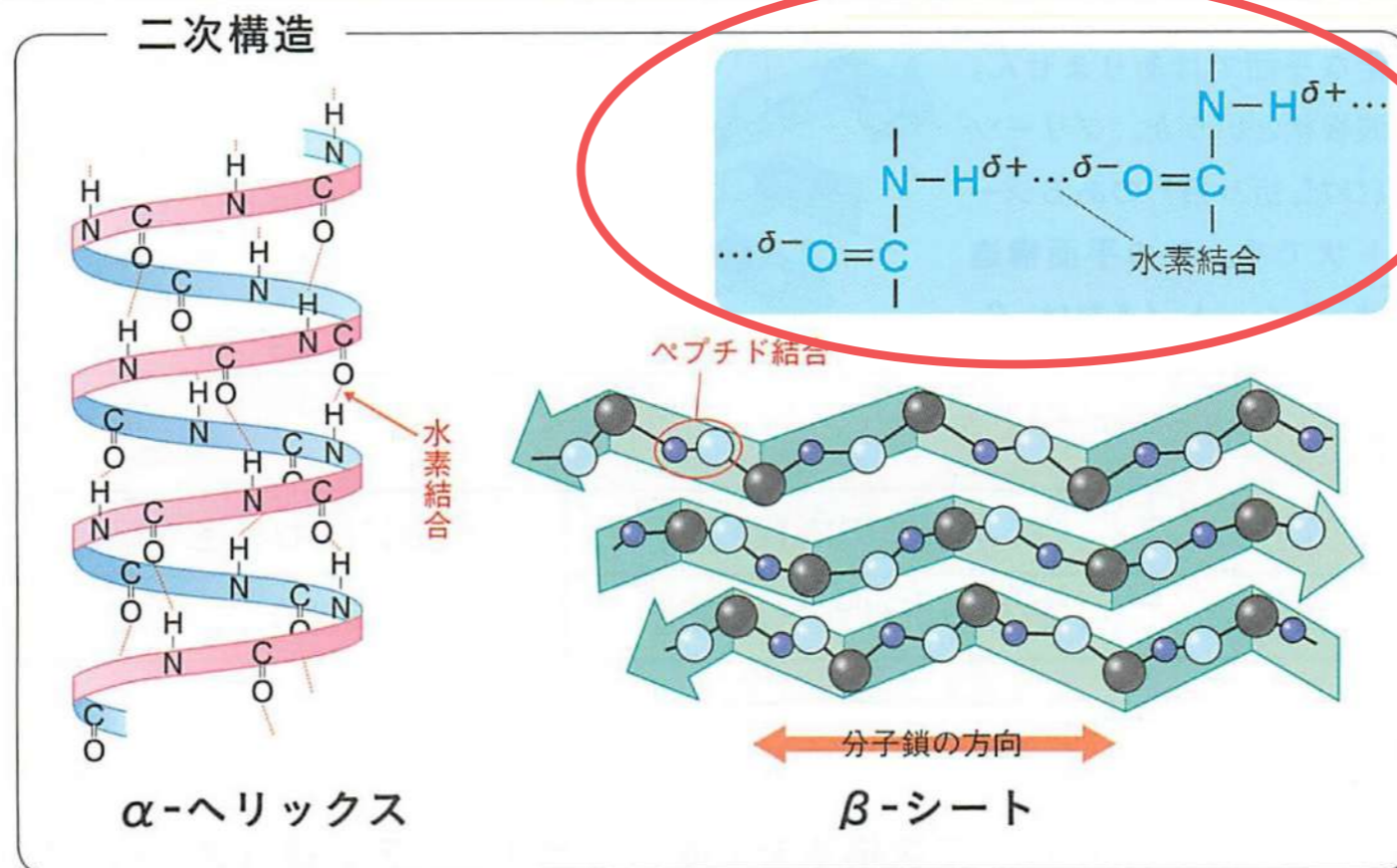


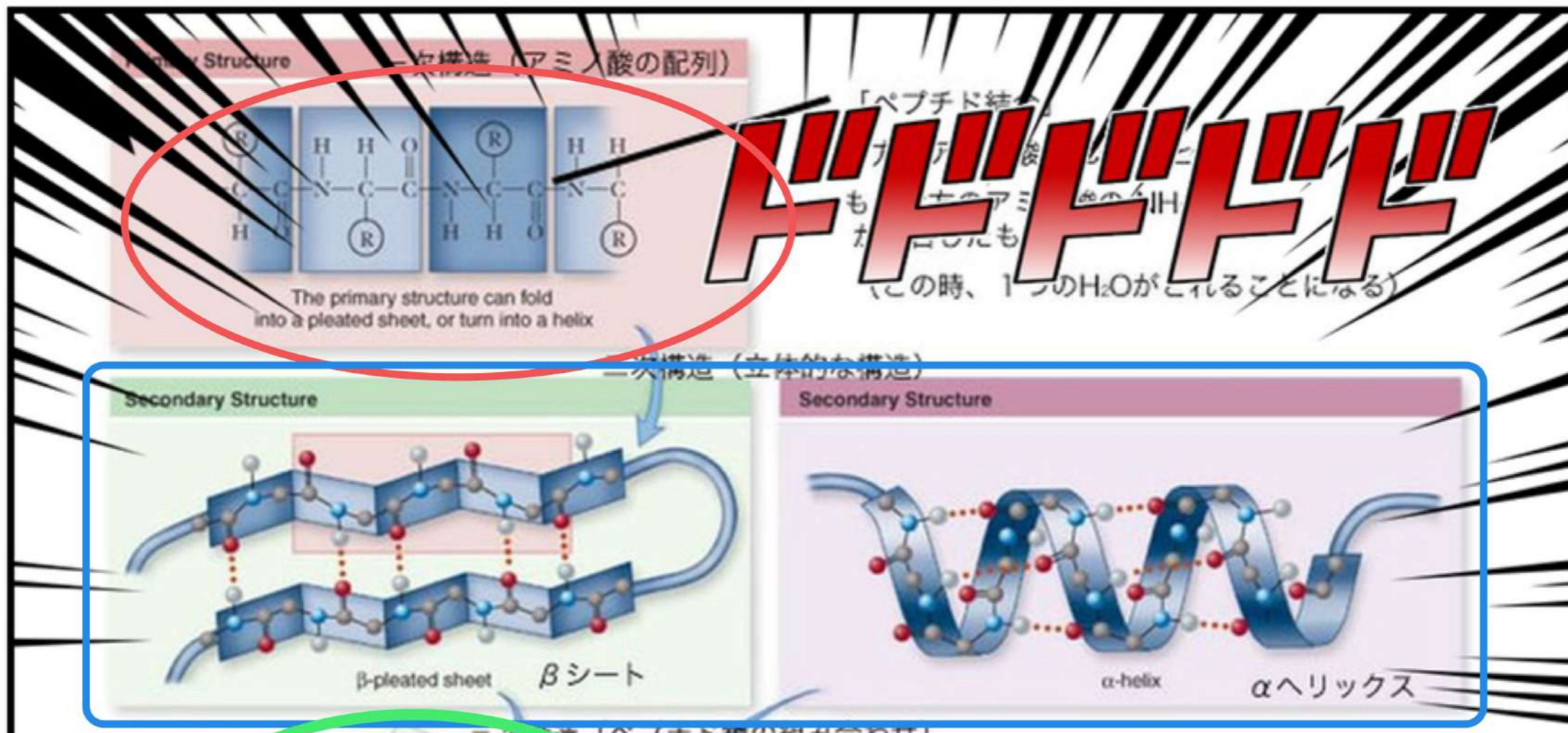
secondary structure
二次構造

ペプチド結合間での水素結合によって生じる部分的な立体構造を、タンパク質の二次構造といいます。

タンパク質の二次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
二次構造	α -ヘリックス、 β -シート	水素結合





二次構造 水素結合

The **Secondary** Structure

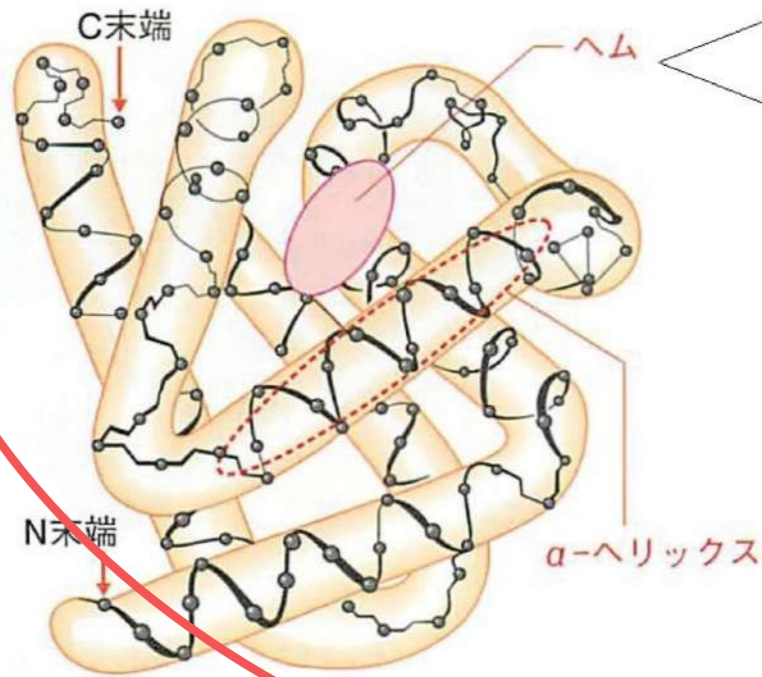
tertiary structure
三次構造

ポリペプチド鎖(タンパク質の分子鎖)全体の複雑な立体構造を、タンパク質の三次構造といいます。

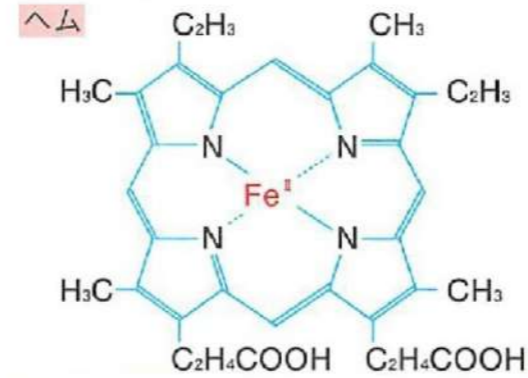
タンパク質の三次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
三次構造		

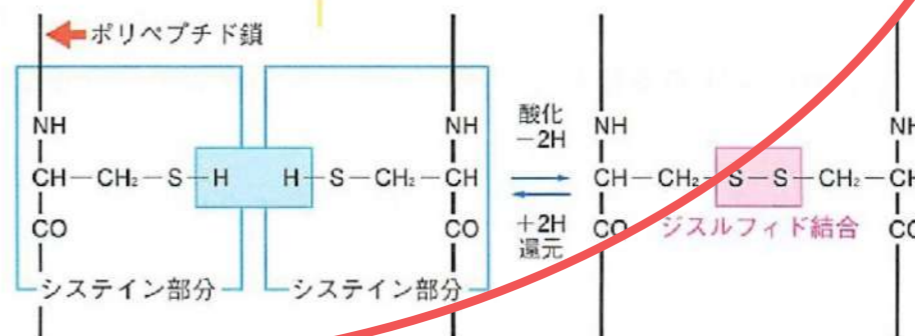
三次構造



ミオグロビンの三次構造



2価の鉄原子を中心金属とする錯体



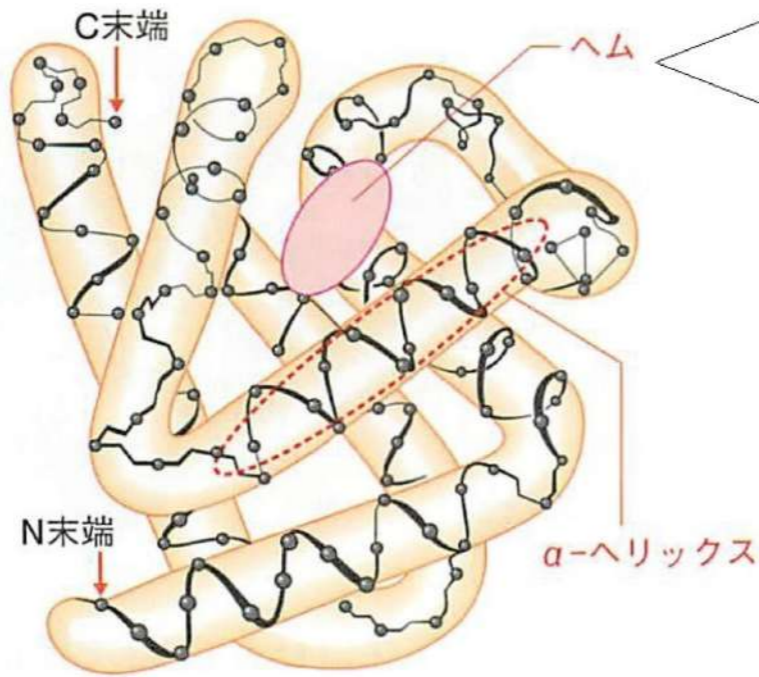
tertiary structure
三次構造

ポリペプチド鎖(タンパク質の分子鎖) 全体の複雑な立体構造を、
タンパク質の三次構造といいます。

タンパク質の三次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
三次構造		

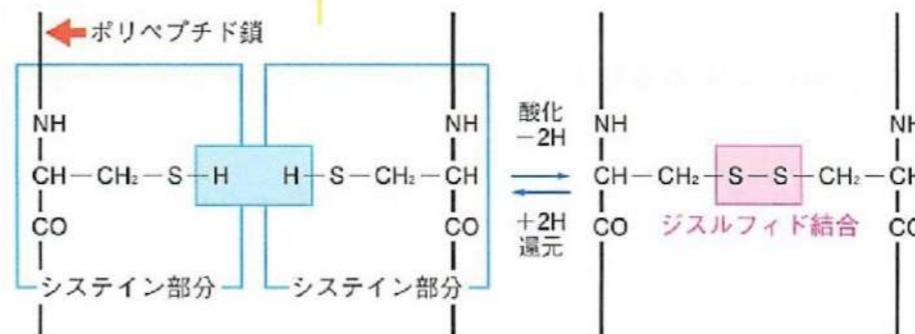
三次構造



ミオグロビンの三次構造



2価の鉄原子を中心金属とする錯体



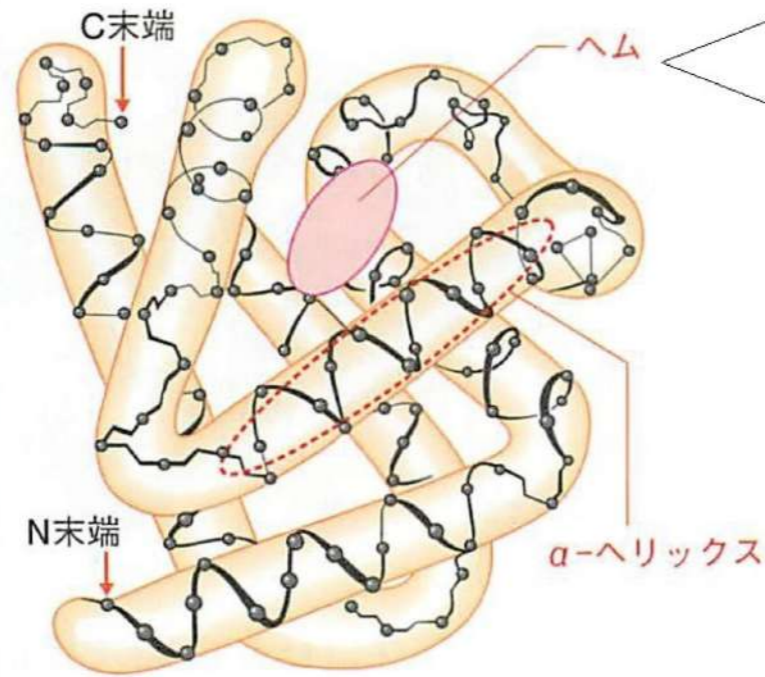
tertiary structure
三次構造

ポリペプチド鎖(タンパク質の分子鎖)全体の複雑な立体構造を、タンパク質の三次構造といいます。

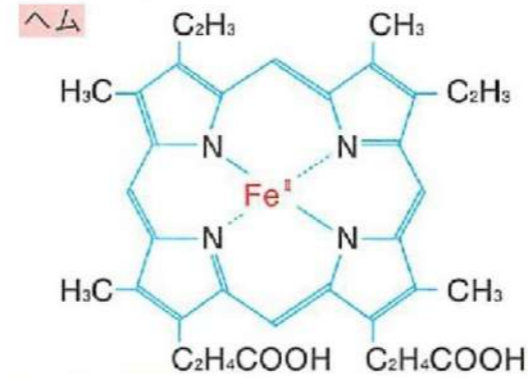
タンパク質の三次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
三次構造	固有の折りたたみ構造	

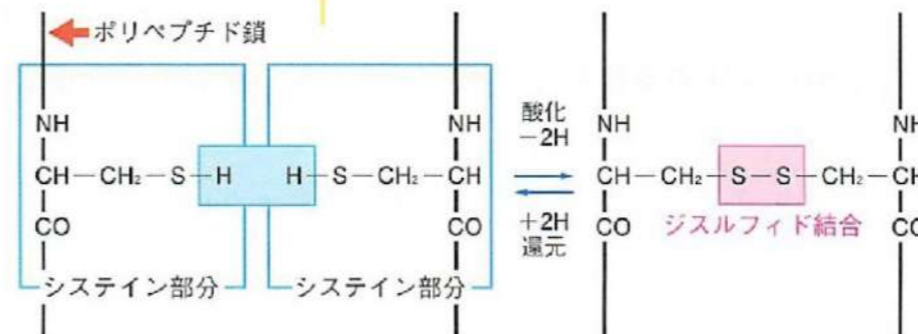
三次構造



ミオグロビンの三次構造



2価の鉄原子を中心金属とする錯体



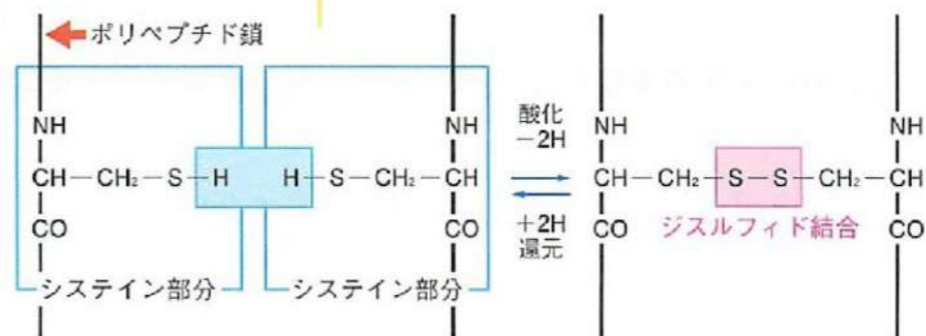
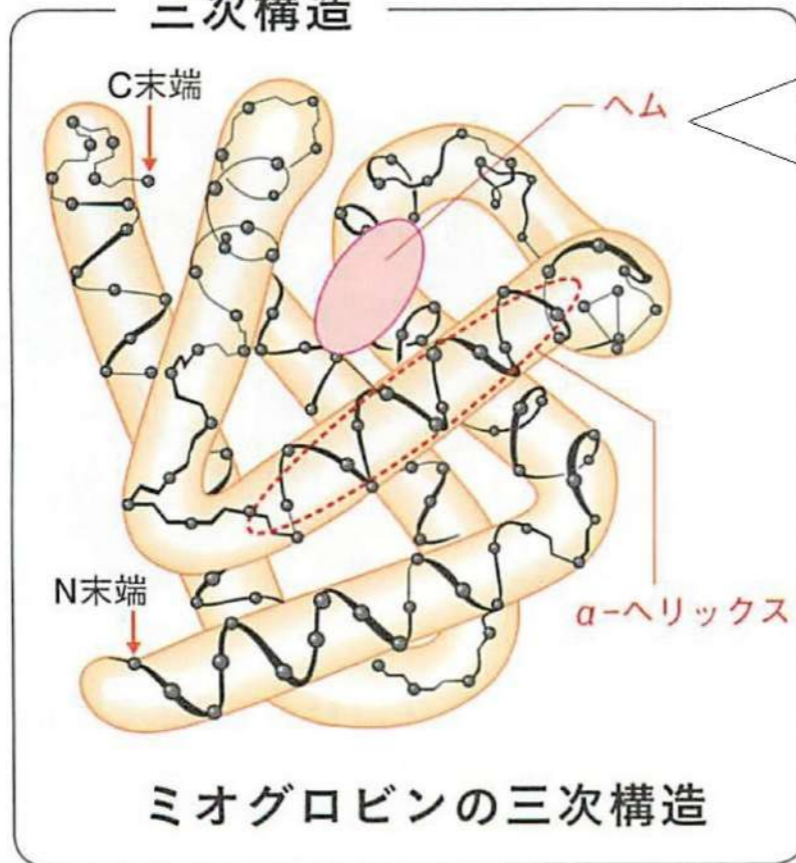
tertiary structure
三次構造

ポリペプチド鎖(タンパク質の分子鎖)全体の複雑な立体構造を、タンパク質の三次構造といいます。

タンパク質の三次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
三次構造	固有の折りたたみ構造	ジスルフィド結合、イオン結合など

三次構造



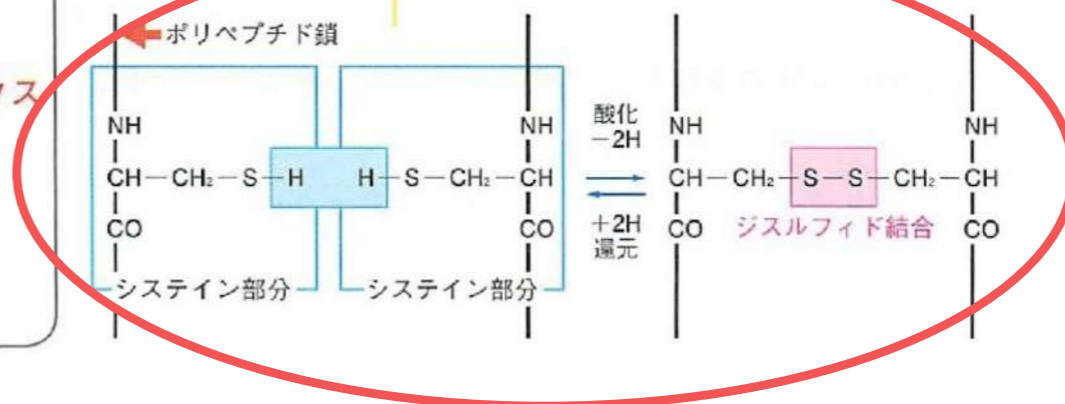
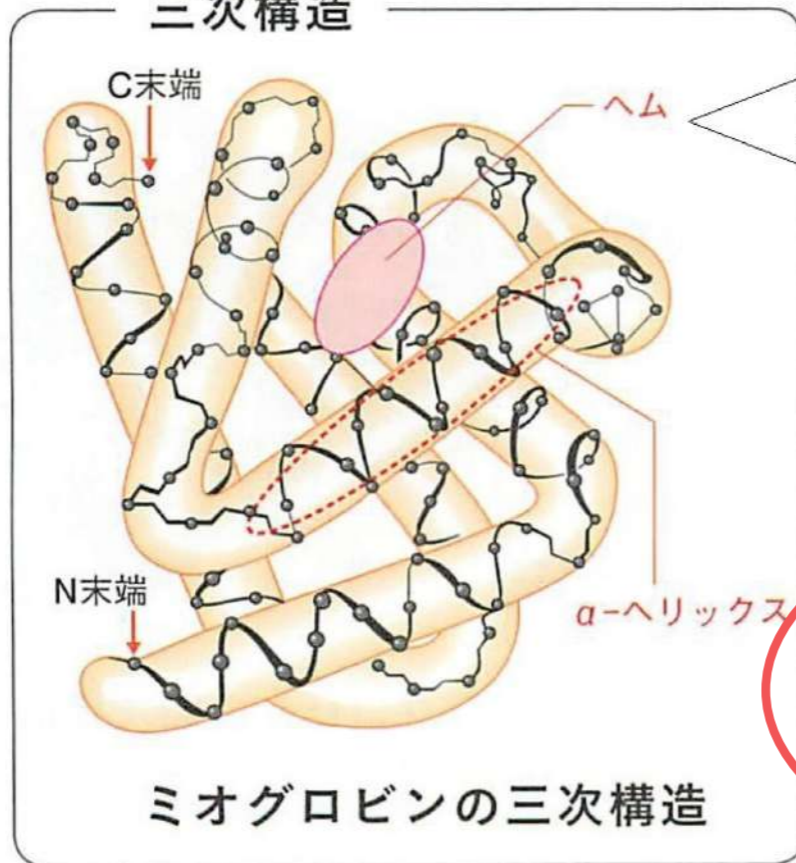
tertiary structure
三次構造

ポリペプチド鎖(タンパク質の分子鎖)全体の複雑な立体構造を、タンパク質の三次構造といいます。

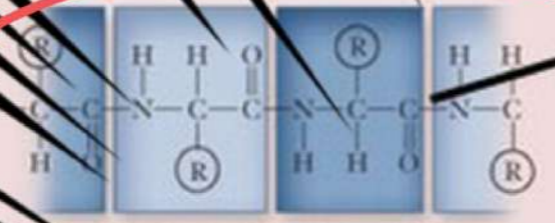
タンパク質の三次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
三次構造	固有の折りたたみ構造	ジスルフィド結合、イオン結合など

三次構造



Primary Structure 一次構造 (アミノ酸の配列)

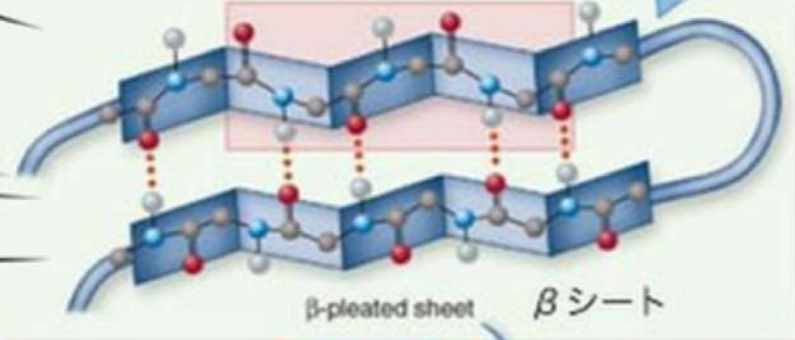


The primary structure can fold into a pleated sheet, or turn into a helix

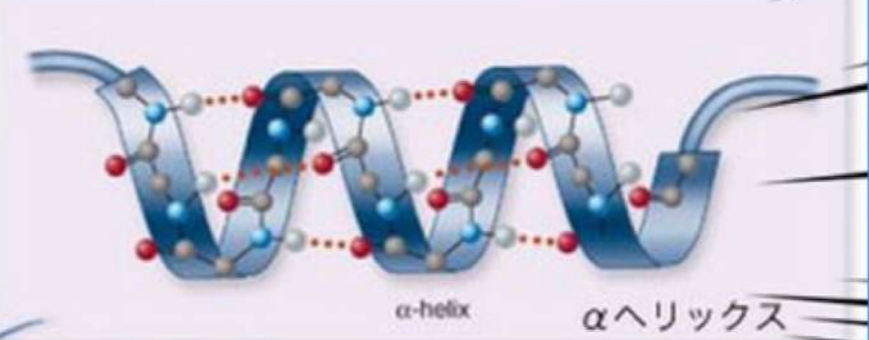
「ペプチド結合」
 「脱水縮合」
 「この時、1つのH₂Oがこぼれることになる」

ドドドドド

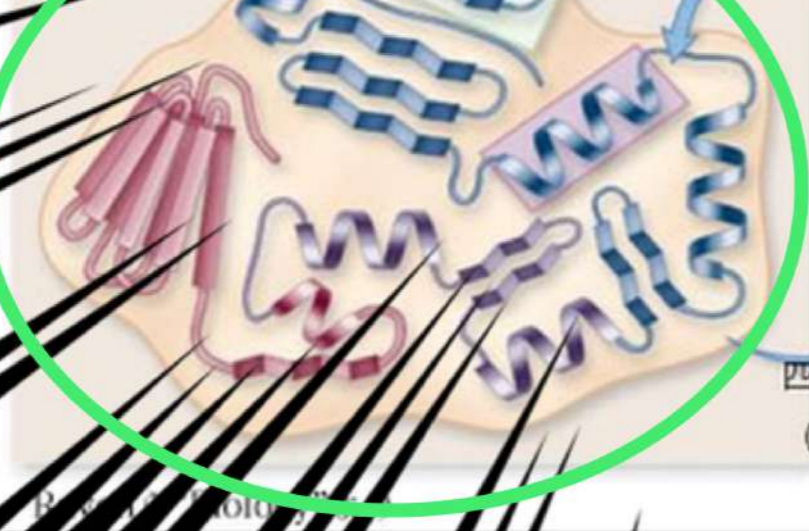
Secondary Structure 二次構造 (立体的な構造)



Secondary Structure



Tertiary Structure 三次構造 (ペプチド鎖の組み合わせ)



三次構造

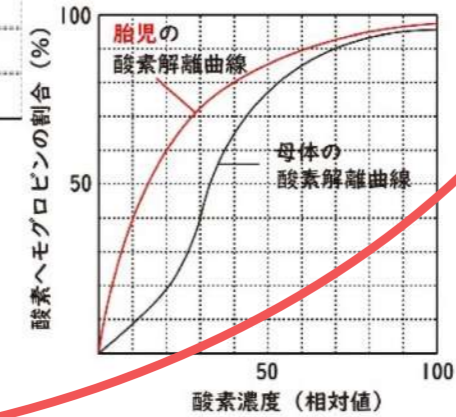
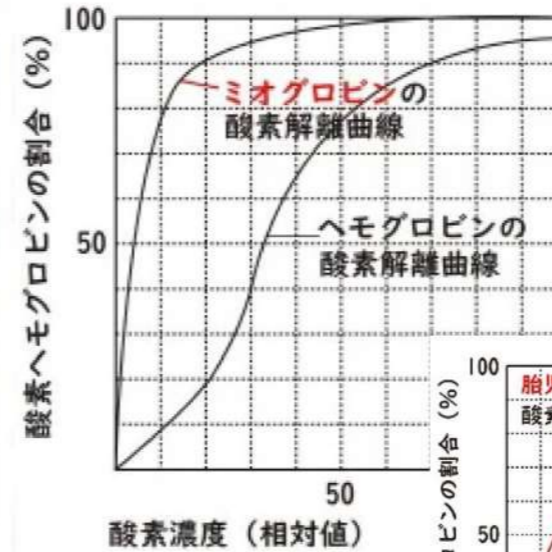
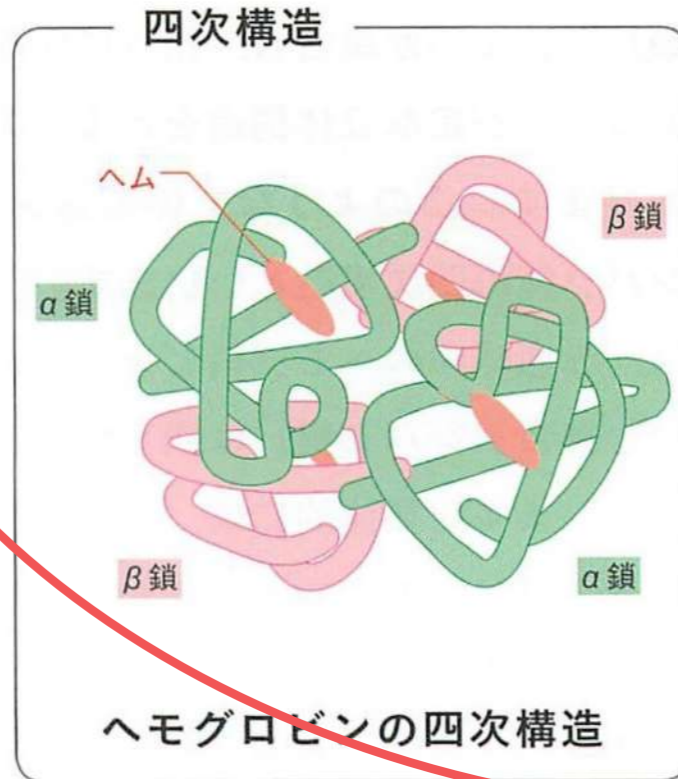
The **Tertiary** Structure

quaternary structure
四次構造

三次構造を形成したポリペプチド鎖（タンパク質の分子鎖）がいくつか集合し、相互に作用しあって、安定な立体構造をとるものがあります。このような立体構造を、タンパク質の四次構造といいます。

タンパク質の四次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
四次構造		

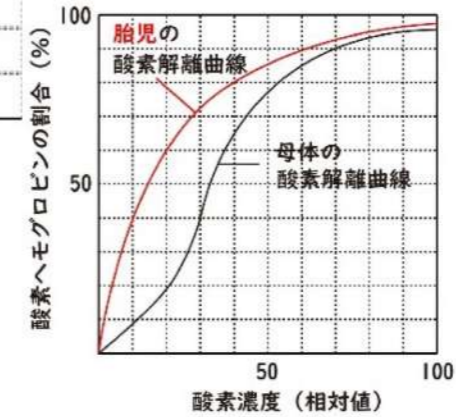
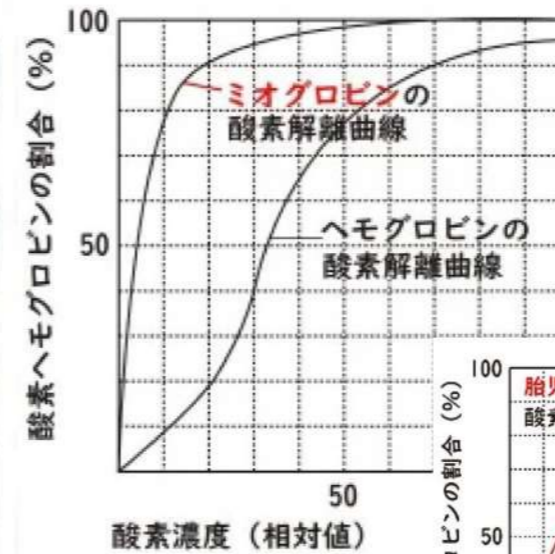
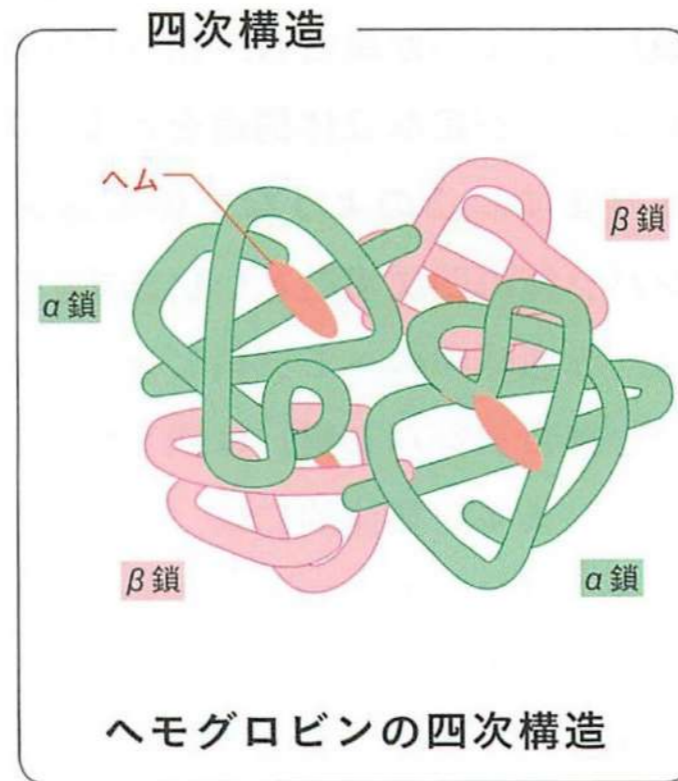


quaternary structure
四次構造

三次構造を形成したポリペプチド鎖（タンパク質の分子鎖）がいくつか集合し、相互に作用しあって、安定な立体構造をとるものがあります。このような立体構造を、タンパク質の四次構造といいます。

タンパク質の四次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
四次構造		

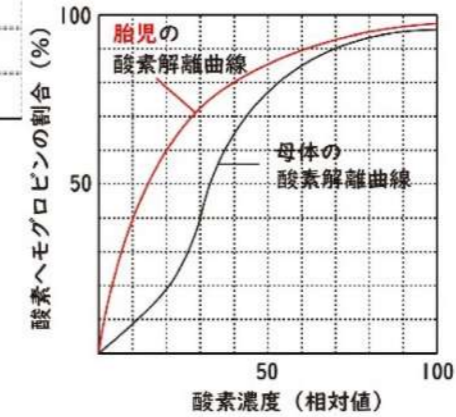
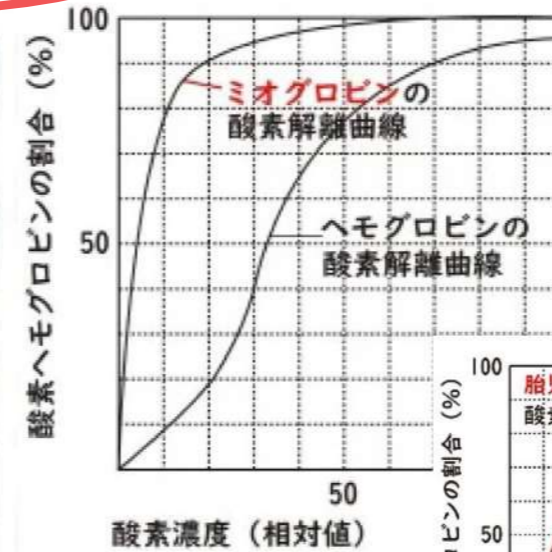
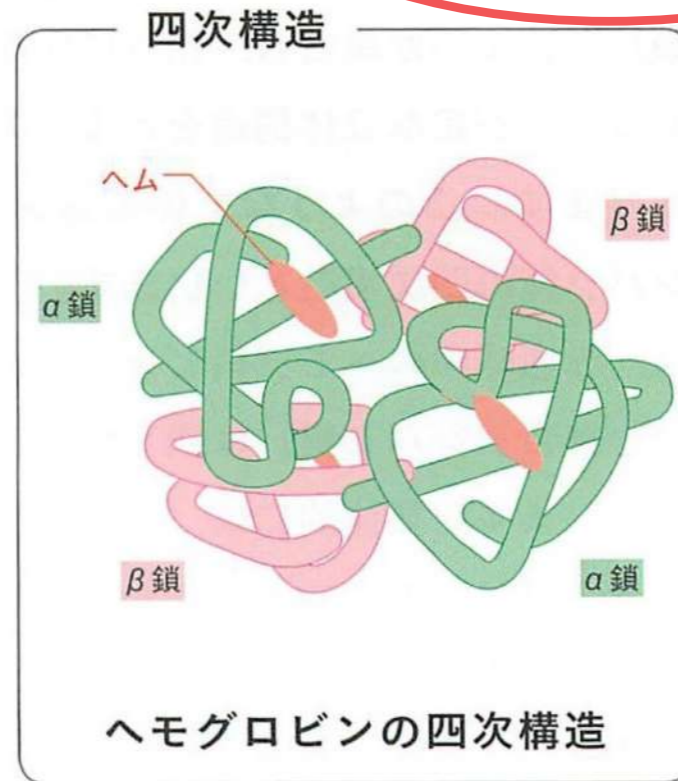


quaternary structure
四次構造

三次構造を形成したポリペプチド鎖（タンパク質の分子鎖）がいくつか集合し、相互に作用しあって、安定な立体構造をとるものがあります。このような立体構造を、タンパク質の四次構造といいます。

タンパク質の四次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
四次構造	複数のタンパク質が会合した構造	

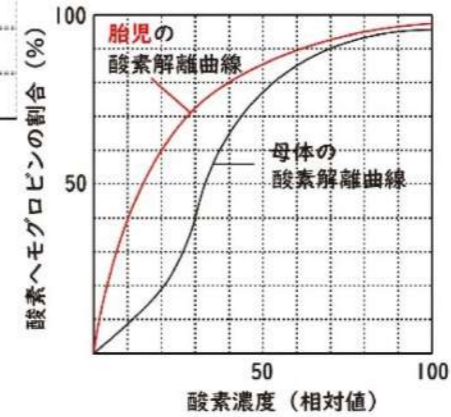
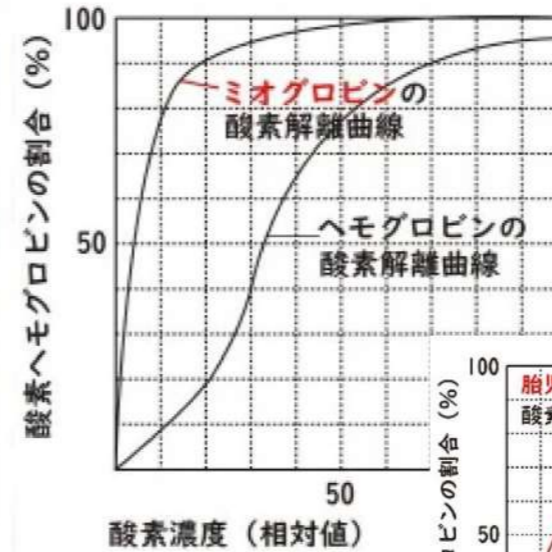
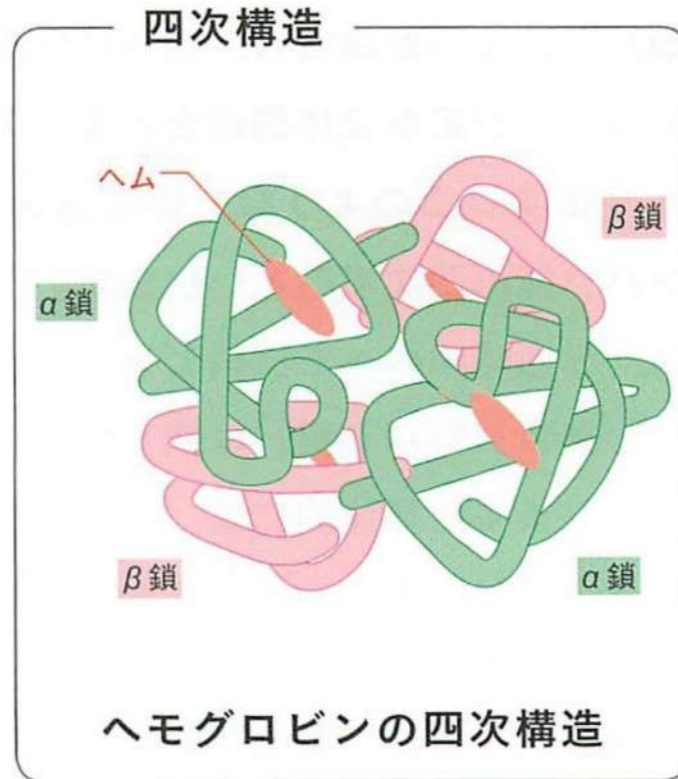


quaternary structure
四次構造

三次構造を形成したポリペプチド鎖（タンパク質の分子鎖）がいくつか集合し、相互に作用しあって、安定な立体構造をとるものがあります。このような立体構造を、タンパク質の四次構造といいます。

タンパク質の四次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
四次構造	複数のタンパク質が会合した構造	ファンデルワールス力など

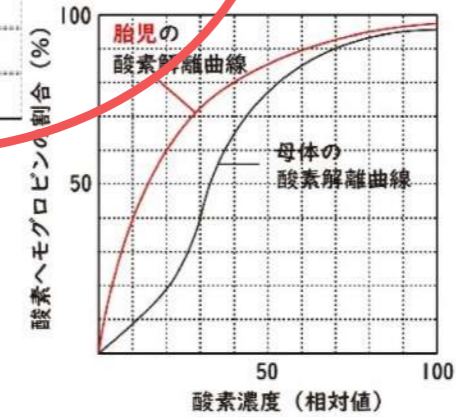
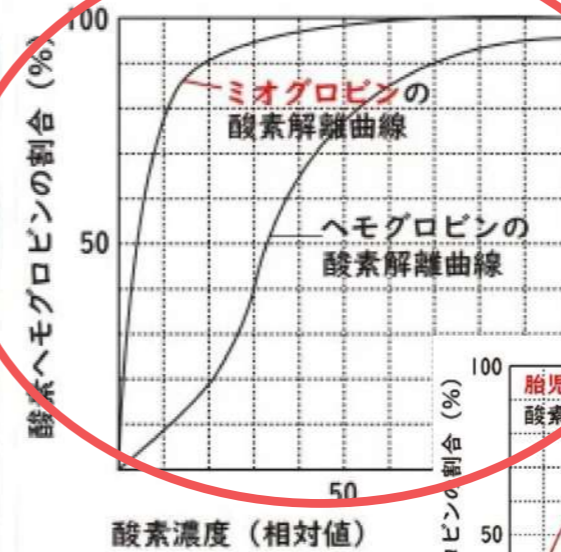
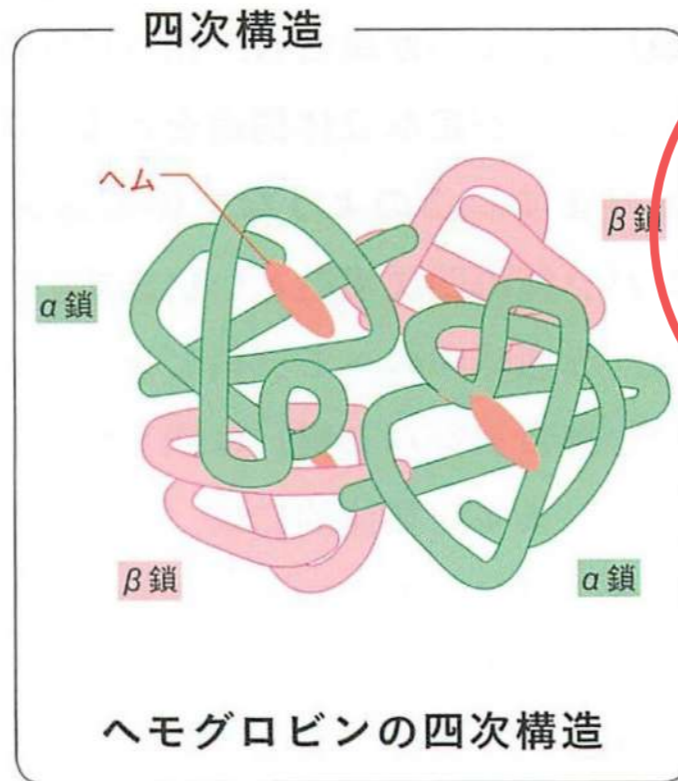


quaternary structure
四次構造

三次構造を形成したポリペプチド鎖（タンパク質の分子鎖）がいくつか集合し、相互に作用しあって、安定な立体構造をとるものがあります。このような立体構造を、タンパク質の四次構造といいます。

タンパク質の四次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
四次構造	複数のタンパク質が会合した構造	ファンデルワールス力など

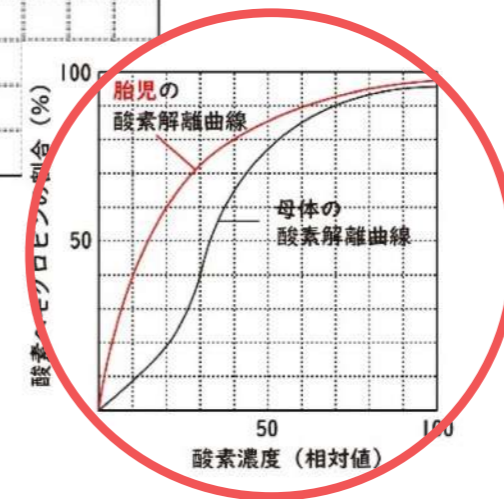
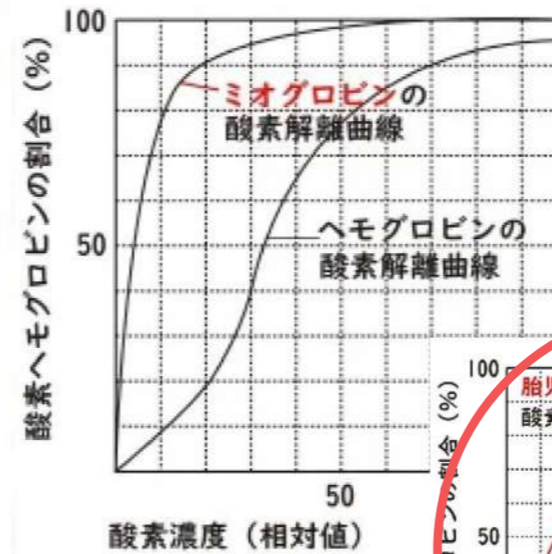
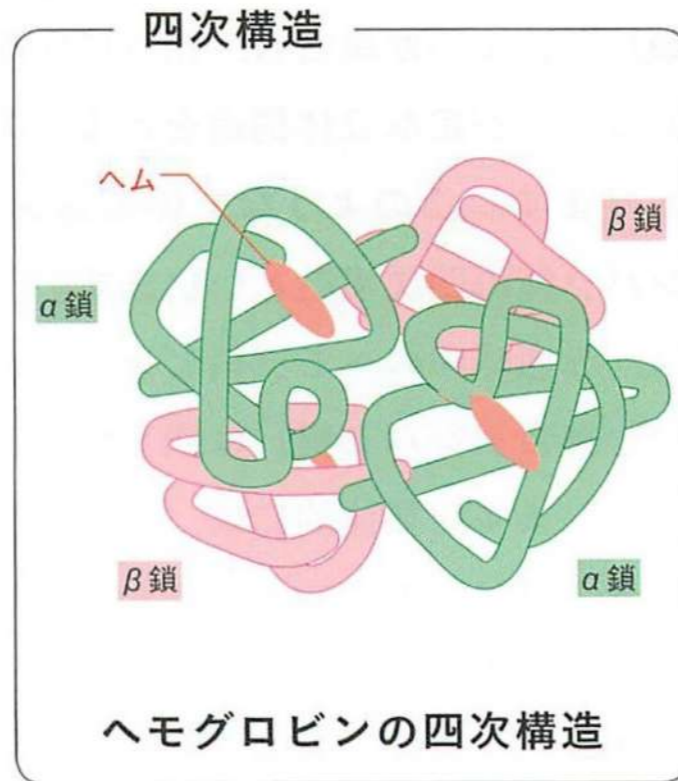


quaternary structure
四次構造

三次構造を形成したポリペプチド鎖（タンパク質の分子鎖）がいくつか集合し、相互に作用しあって、安定な立体構造をとるものがあります。このような立体構造を、タンパク質の四次構造といいます。

タンパク質の四次構造

	構造の内容	構造に関わる主な結合
四次構造	複数のタンパク質が会合した構造	ファンデルワールス力など



Primary Structure 一次構造 (アミノ酸の配列)

「ペプチド結合」
 「脱水縮合」
 「この時、1つのH₂Oがとれることになる」

The primary structure can fold into a pleated sheet, or turn into a helix

Secondary Structure 二次構造 (立体的な構造)

β-pleated sheet βシート

α-helix αヘリックス

Tertiary Structure 三次構造 (ペプチド鎖の組み合わせ)

Quaternary structure 四次構造 (タンパク単位の組み合わせ)

4次構造

The **Quaternary** Structure

知識5 | タンパク質の検出反応

	反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い <input type="text"/> 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の <input type="text"/> 水溶液を加える。
結果	<input type="text"/> を呈する。 ↓ 要は <input type="text"/>
原因	連続した <input type="text"/> と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の <input type="text"/> や <input type="text"/> は呈色しない。

知識51 タンパク質の検出反応

	ビウレット反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い <input type="text"/> 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の <input type="text"/> 水溶液を加える。
結果	<input type="text"/> を呈する。 ↓ 要は <input type="text"/>
原因	連続した <input type="text"/> と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の <input type="text"/> や <input type="text"/> は呈色しない。

知識51 タンパク質の検出反応

	ビウレット	反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い NaOH 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の <input type="text"/> 水溶液を加える。	
結果	<input type="text"/> を呈する。	要は <input type="text"/>
原因	連続した <input type="text"/> と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の <input type="text"/> や <input type="text"/> は呈色しない。	

知識51 タンパク質の検出反応

	ビウレット 反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い NaOH 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の CuSO₄ 水溶液を加える。
結果	<input type="text"/> を呈する。 ↓ 要は <input type="text"/>
原因	連続した <input type="text"/> と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の <input type="text"/> や <input type="text"/> は呈色しない。

知識51 タンパク質の検出反応

	ビウレット 反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い NaOH 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の CuSO₄ 水溶液を加える。
結果	赤紫色 を呈する。 ↓ 要は <input type="text"/>
原因	連続した <input type="text"/> と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の <input type="text"/> や <input type="text"/> は呈色しない。

知識51 タンパク質の検出反応

	ビウレット 反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い NaOH 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の CuSO₄ 水溶液を加える。
結果	赤紫色 を呈する。 要は <input type="text"/>
原因	連続した 2つのペプチド結合 と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の <input type="text"/> や <input type="text"/> は呈色しない。

知識51 タンパク質の検出反応

	ビウレット 反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い NaOH 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の CuSO₄ 水溶液を加える。
結果	赤紫色 を呈する。 ↓ 要は トリペプチド以上 のペプチド
原因	連続した 2つのペプチド結合 と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の <input type="text"/> や <input type="text"/> は呈色しない。

知識51 タンパク質の検出反応

	ビウレット 反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い NaOH 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の CuSO₄ 水溶液を加える。
結果	赤紫色 を呈する。 ↓ 要は トリペプチド以上 のペプチド
原因	連続した 2つのペプチド結合 と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の アミノ酸 や <input type="text"/> は呈色しない。

知識51 タンパク質の検出反応

	ビウレット 反応
手順	① タンパク質の水溶液を、薄い NaOH 水溶液で塩基性にする。 ② 数滴の CuSO₄ 水溶液を加える。
結果	赤紫色 を呈する。 ↓ 要は トリペプチド以上 のペプチド
原因	連続した 2つのペプチド結合 と銅(Ⅱ)イオンとの間での有色錯イオンの形成による。単独の アミノ酸 や ジペプチド は呈色しない。

ビウレット反応

	<input type="text"/> 反応
手順	タンパク質の水溶液に <input type="text"/> を加え、加熱する（呈色したのち、冷却し、アルカリを加える）。
結果	<input type="text"/> を呈する（アルカリにより、橙黄色となる）。
原因	構成アミノ酸中の <input type="text"/> の <input type="text"/> による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も呈色する。

キサントプロテイン 反応

	キサントプロテイン 反応
手順	タンパク質の水溶液に <input type="text"/> を加え、加熱する（呈色したのち、冷却し、アルカリを加える）。
結果	<input type="text"/> を呈する（アルカリにより、橙黄色となる）。
原因	構成アミノ酸中の <input type="text"/> の <input type="text"/> による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も呈色する。

キサントプロテイン 反応	
手順	タンパク質の水溶液に 濃HNO₃ を加え、加熱する（呈色したのち、冷却し、アルカリを加える）。
結果	<input type="text"/> を呈する（アルカリにより、橙黄色となる）。
原因	構成アミノ酸中の <input type="text"/> の <input type="text"/> による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も呈色する。

キサントプロテイン 反応

手順	タンパク質の水溶液に 濃HNO₃ を加え、加熱する（呈色したのち、冷却し、アルカリを加える）。
結果	黄色 を呈する（アルカリにより、橙黄色となる）。
原因	構成アミノ酸中の <input type="text"/> の <input type="text"/> による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も呈色する。

キサントプロテイン 反応

手順	タンパク質の水溶液に 濃HNO₃ を加え、加熱する（呈色したのち、冷却し、アルカリを加える）。
結果	黄色 を呈する（アルカリにより、橙黄色となる）。
原因	構成アミノ酸中の ベンゼン環 の <input type="text"/> による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も呈色する。

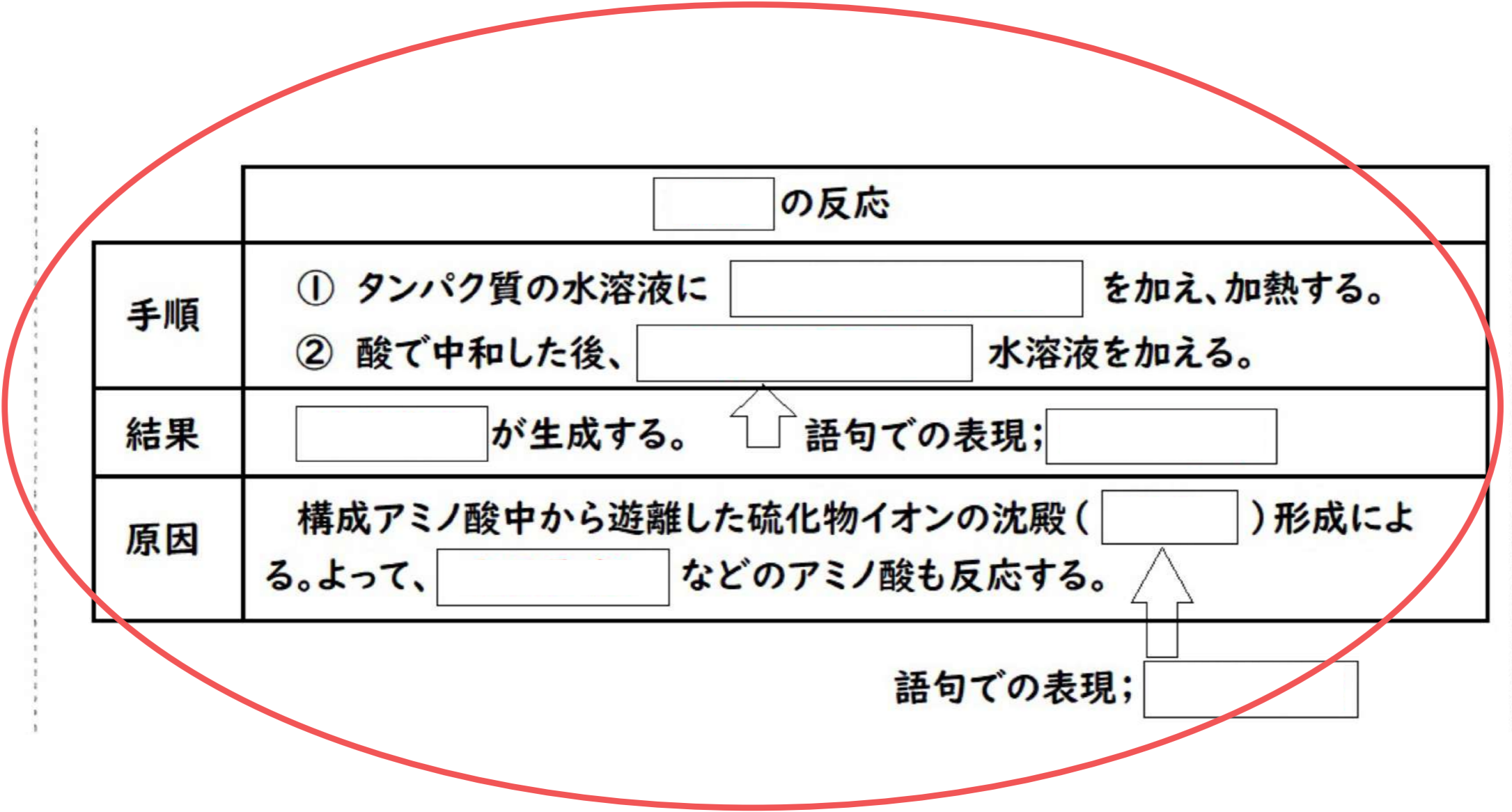
キサントプロテイン 反応

	キサントプロテイン 反応
手順	タンパク質の水溶液に 濃HNO ₃ を加え、加熱する（呈色したのち、冷却し、アルカリを加える）。
結果	黄色 を呈する（アルカリにより、橙黄色となる）。
原因	構成アミノ酸中の ベンゼン環 の ニトロ化 による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も呈色する。

キサントプロテイン 反応

手順	タンパク質の水溶液に 濃HNO₃ を加え、加熱する（呈色したのち、冷却し、アルカリを加える）。
結果	黄色 を呈する（アルカリにより、橙黄色となる）。
原因	構成アミノ酸中の ベンゼン環 の ニトロ化 による。よって、 チロシン などのアミノ酸も呈色する。

キサントプロテイン反応



硫黄 の反応

手順	① タンパク質の水溶液に <input type="text"/> を加え、加熱する。 ② 酸で中和した後、 <input type="text"/> 水溶液を加える。
結果	<input type="text"/> が生成する。 ↑ 語句での表現; <input type="text"/>
原因	構成アミノ酸中から遊離した硫化物イオンの沈殿 (<input type="text"/>) 形成による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も反応する。 ↑

語句での表現;

硫黄の反応	
手順	① タンパク質の水溶液に NaOH (固体など) を加え、加熱する。 ② 酸で中和した後、 <input type="text"/> 水溶液を加える。
結果	<input type="text"/> が生成する。 ↑ 語句での表現; <input type="text"/>
原因	構成アミノ酸中から遊離した硫化物イオンの沈殿 (<input type="text"/>) 形成による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も反応する。 ↑

語句での表現;

硫黄の反応	
手順	① タンパク質の水溶液に NaOH (固体など) を加え、加熱する。 ② 酸で中和した後、 Pb(CH₃COO)₂ 水溶液を加える。
結果	<input type="text"/> が生成する。 <input type="text"/> 語句での表現; <input type="text"/>
原因	構成アミノ酸中から遊離した硫化物イオンの沈殿 (<input type="text"/>) 形成による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も反応する。

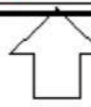
語句での表現;

硫黄 の反応	
手順	① タンパク質の水溶液に NaOH (固体など) を加え、加熱する。 ② 酸で中和した後、 Pb(CH₃COO)₂ 水溶液を加える。
結果	<input type="text"/> が生成する。 ↑ 語句での表現; 酢酸鉛(II)
原因	構成アミノ酸中から遊離した硫化物イオンの沈殿 (<input type="text"/>) 形成による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も反応する。 ↑

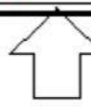
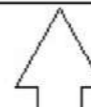
語句での表現;

硫黄 の反応	
手順	① タンパク質の水溶液に NaOH (固体など) を加え、加熱する。 ② 酸で中和した後、 Pb(CH₃COO)₂ 水溶液を加える。
結果	黒色沈殿 が生成する。 ↑ 語句での表現; 酢酸鉛(II)
原因	構成アミノ酸中から遊離した硫化物イオンの沈殿 (<input type="text"/>) 形成による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も反応する。 ↑

語句での表現;

硫黄 の反応	
手順	① タンパク質の水溶液に NaOH (固体など) を加え、加熱する。 ② 酸で中和した後、 Pb(CH₃COO)₂ 水溶液を加える。
結果	黒色沈殿 が生成する。  語句での表現; 酢酸鉛(II)
原因	構成アミノ酸中から遊離した硫化物イオンの沈殿 (PbS) 形成による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も反応する。

語句での表現;

硫黄 の反応	
手順	① タンパク質の水溶液に NaOH (固体など) を加え、加熱する。 ② 酸で中和した後、 Pb(CH₃COO)₂ 水溶液を加える。
結果	黒色沈殿 が生成する。  語句での表現; 酢酸鉛(II)
原因	構成アミノ酸中から遊離した硫化物イオンの沈殿 (PbS) 形成による。よって、 <input type="text"/> などのアミノ酸も反応する。 

語句での表現; **硫化鉛(II)**

硫黄の反応	
手順	① タンパク質の水溶液に NaOH (固体など) を加え、加熱する。 ② 酸で中和した後、 Pb(CH₃COO)₂ 水溶液を加える。
結果	黒色沈殿 が生成する。 ↑ 語句での表現; 酢酸鉛(II)
原因	構成アミノ酸中から遊離した硫化物イオンの沈殿 (PbS) 形成による。よって、 システイン などのアミノ酸も反応する。 ↑

語句での表現; **硫化鉛(II)**

硫黄反応

	<input type="text"/> 反応
手順	<input type="text"/> を加えて温める。
結果	<input type="text"/> に呈色する。
原因	残存アミノ基に由来するので、すべての <input type="text"/> 、 <input type="text"/> が呈色する。

ニンヒドリン 反応

手順	<input type="text"/> を加えて温める。
結果	<input type="text"/> に呈色する。
原因	残存アミノ基に由来するので、すべての <input type="text"/> 、 <input type="text"/> が呈色する。

ニンヒドリン 反応

手順	ニンヒドリン試薬 を加えて温める。
結果	<input type="text"/> に呈色する。
原因	残存アミノ基に由来するので、すべての <input type="text"/> 、 <input type="text"/> が呈色する。

ニンヒドリン 反応

手順	ニンヒドリン試薬 を加えて温める。
結果	紫色 に呈色する。
原因	残存アミノ基に由来するので、すべての <input type="text"/> 、 <input type="text"/> が呈色する。

ニンヒドリン 反応

手順	ニンヒドリン試薬 を加えて温める。
結果	紫色 に呈色する。
原因	残存アミノ基に由来するので、すべての アミノ酸、 <input type="text"/>

ニンヒドリン 反応

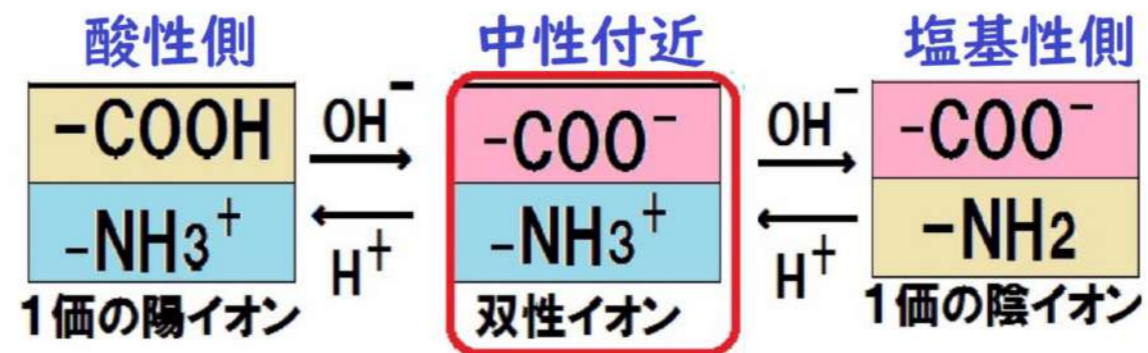
手順	ニンヒドリン試薬 を加えて温める。
結果	紫色 に呈色する。
原因	残存アミノ基に由来するので、すべての アミノ酸、ペプチド が呈色する。

知識51-補足 ペプチドの構成アミノ酸の判別

電気泳動	
1	ほぼ中性(pH=6)の水溶液中で陽極側に移動したら、酸性アミノ酸か、酸性アミノ酸を含むペプチド💖
2	ほぼ中性(pH=6)の水溶液中で陰極側に移動したら、塩基性アミノ酸か、塩基性アミノ酸を含むペプチド💖

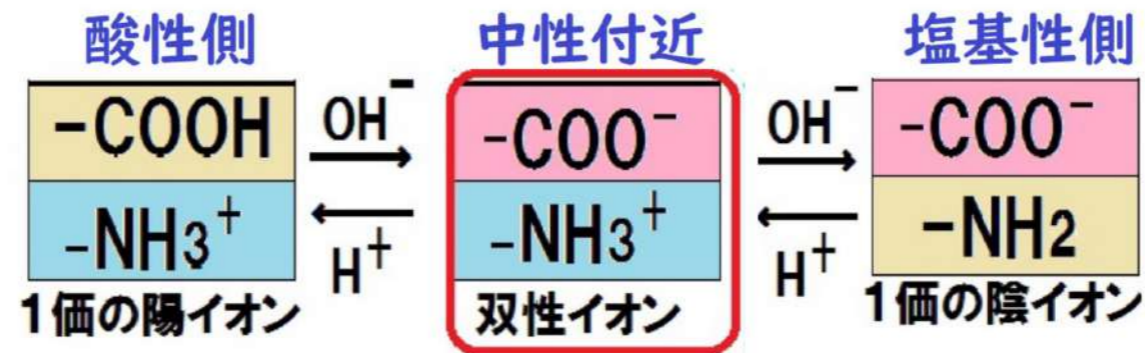
中性アミノ酸

中性アミノ酸の等電点(ここでは、双性イオンが最も多いときのpHと考えればよい)は
ほぼ 付近である。よって、中性付近の水溶液中では中性アミノ酸の多くは
 として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では中性アミノ酸
(および、中性アミノ酸のみからなるペプチド)は、 。



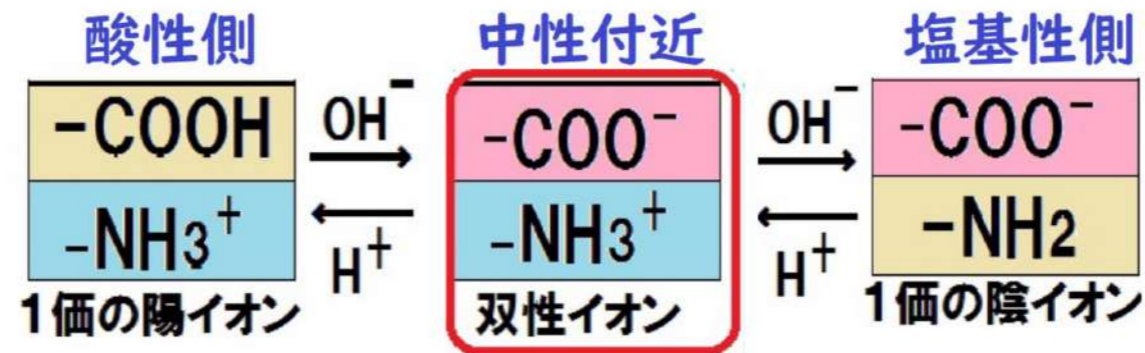
中性アミノ酸

中性アミノ酸の等電点(ここでは、双性イオンが最も多いときのpHと考えればよい)は
ほぼ **中性** 付近である。よって、中性付近の水溶液中では中性アミノ酸の多くは
[] として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では中性アミノ酸
(および、中性アミノ酸のみからなるペプチド)は、 [] 。



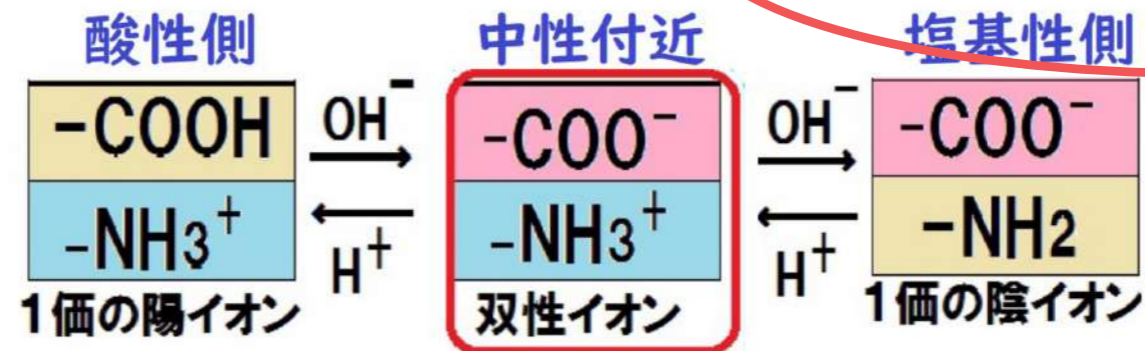
中性アミノ酸

中性アミノ酸の等電点(ここでは、双性イオンが最も多いときのpHと考えればよい)はほぼ **中性** 付近である。よって、中性付近の水溶液中では中性アミノ酸の多くは **双性イオン** として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では中性アミノ酸(および、中性アミノ酸のみからなるペプチド)は、



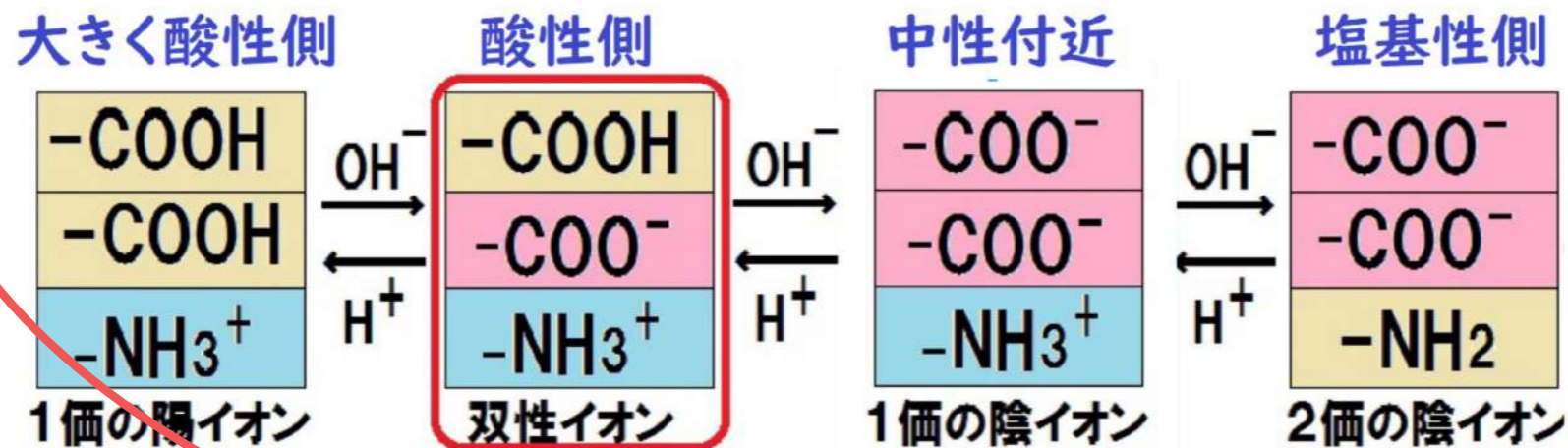
中性アミノ酸

中性アミノ酸の等電点(ここでは、双性イオンが最も多いときのpHと考えればよい)はほぼ **中性** 付近である。よって、中性付近の水溶液中では中性アミノ酸の多くは **双性イオン** として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では中性アミノ酸(および、中性アミノ酸のみからなるペプチド)は、**どちら側にも電気泳動しない**。



酸性アミノ酸

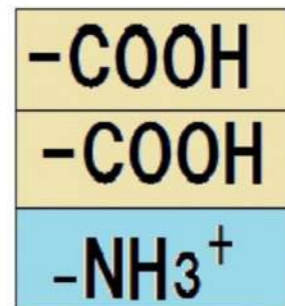
酸性アミノ酸の等電点は である。よって、中性付近の水溶液中では酸性アミノ酸の多くは として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では酸性アミノ酸(および、中性アミノ酸と酸性アミノ酸のみからなるペプチド)は、 に電気泳動する。



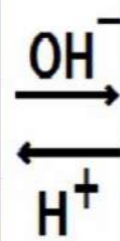
酸性アミノ酸

酸性アミノ酸の等電点は **酸性側** である。よって、中性付近の水溶液中では酸性アミノ酸の多くは として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では酸性アミノ酸(および、中性アミノ酸と酸性アミノ酸のみからなるペプチド)は、 に電気泳動する。

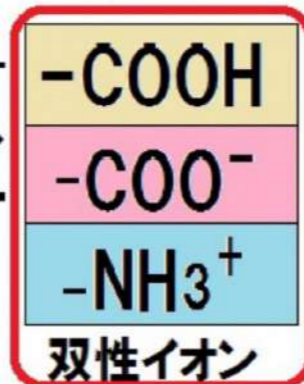
大きく酸性側



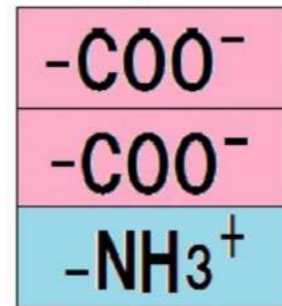
1価の陽イオン



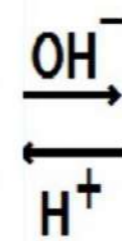
酸性側



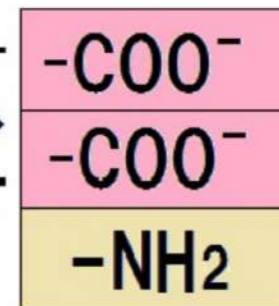
中性付近



1価の陰イオン



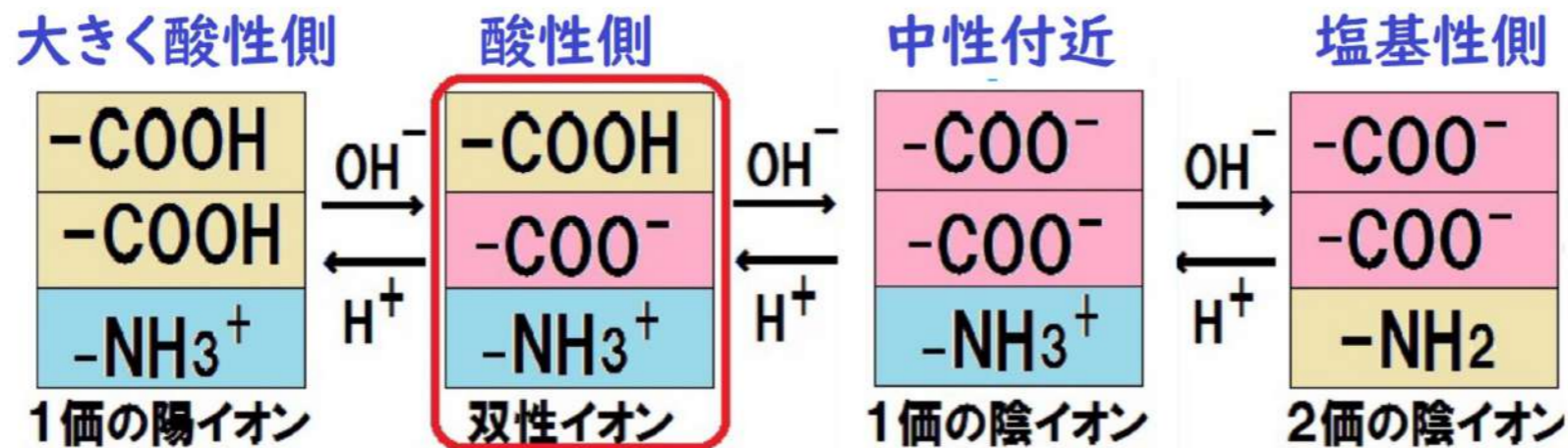
塩基性側



2価の陰イオン

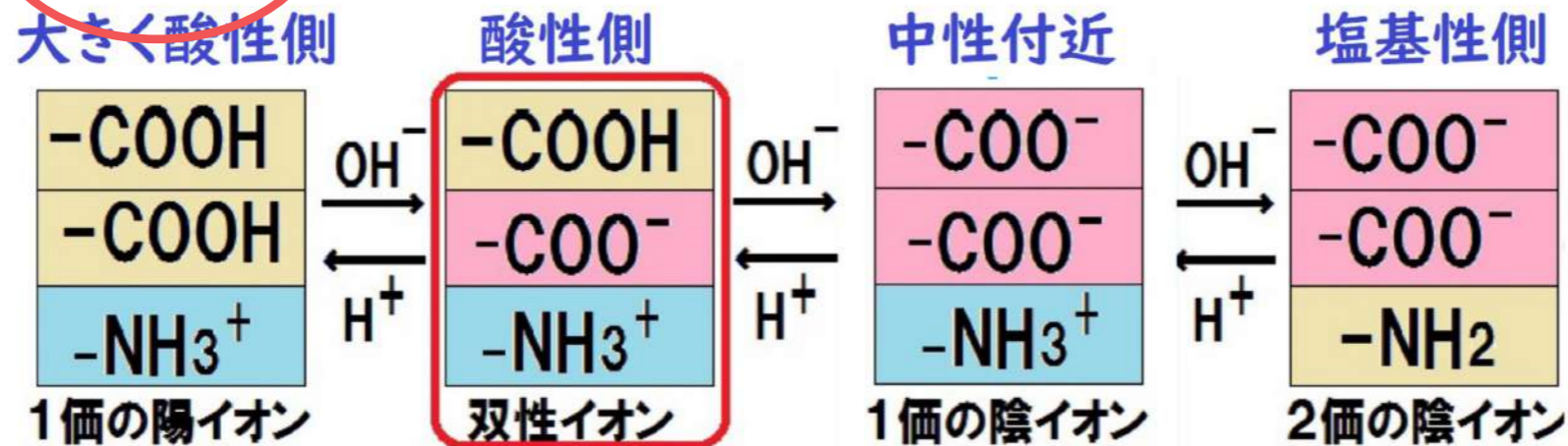
酸性アミノ酸

酸性アミノ酸の等電点は **酸性側** である。よって、中性付近の水溶液中では酸性アミノ酸の多くは **陰イオン** として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では酸性アミノ酸(および、中性アミノ酸と酸性アミノ酸のみからなるペプチド)は、 に電気泳動する。



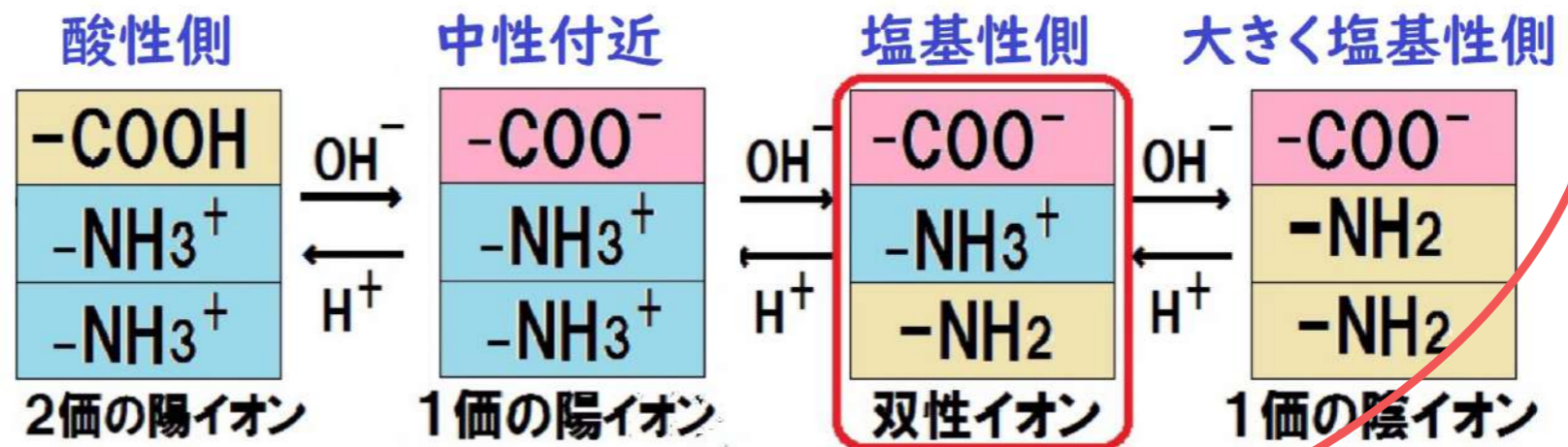
酸性アミノ酸

酸性アミノ酸の等電点は **酸性側** である。よって、中性付近の水溶液中では酸性アミノ酸の多くは **陰イオン** として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では酸性アミノ酸(および、中性アミノ酸と酸性アミノ酸のみからなるペプチド)は、**陽極側** に電気泳動する。



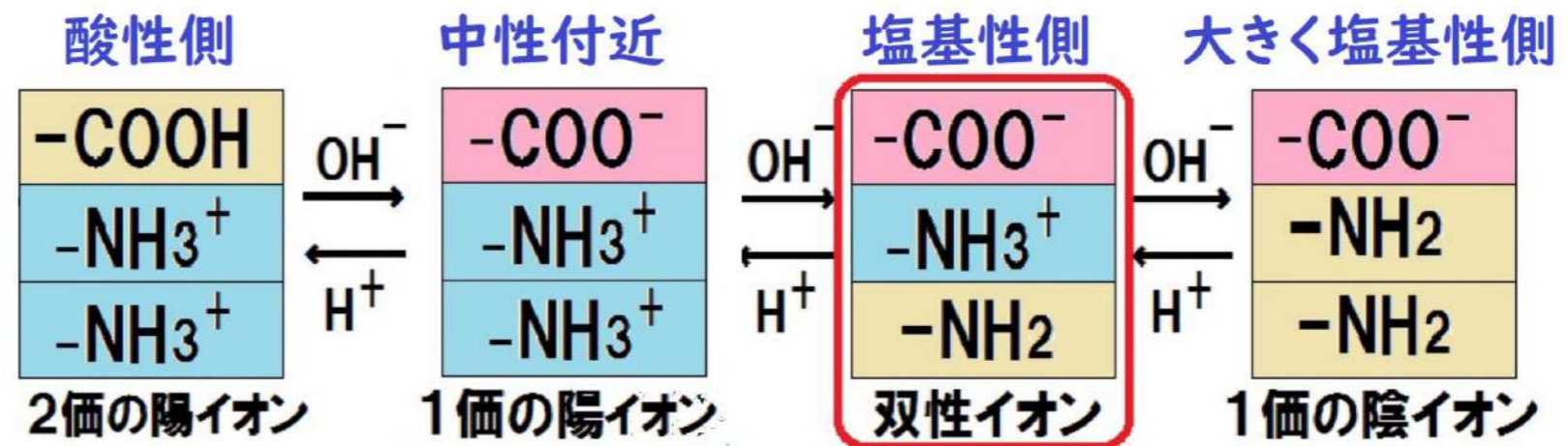
塩基性アミノ酸

塩基性アミノ酸の等電点は である。よって、中性付近の水溶液中では塩基性アミノ酸の多くは として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では塩基性アミノ酸（および、中性アミノ酸と塩基性アミノ酸のみからなるペプチド）は、 に電気泳動する。



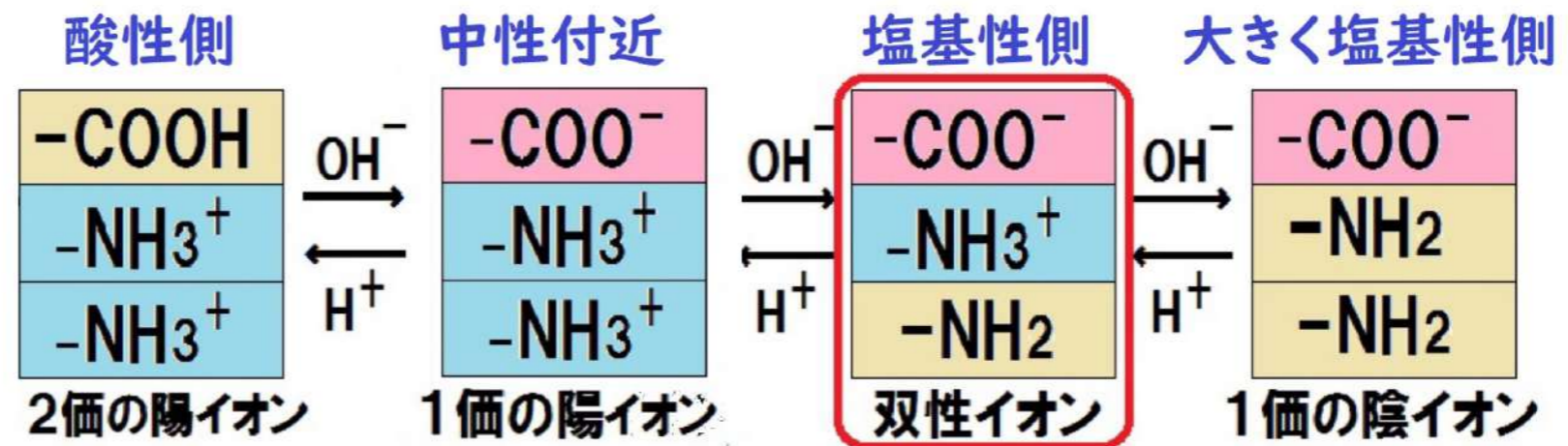
塩基性アミノ酸

塩基性アミノ酸の等電点は **塩基性側** である。よって、中性付近の水溶液中では塩基性アミノ酸の多くは として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では塩基性アミノ酸（および、中性アミノ酸と塩基性アミノ酸のみからなるペプチド）は、 に電気泳動する。



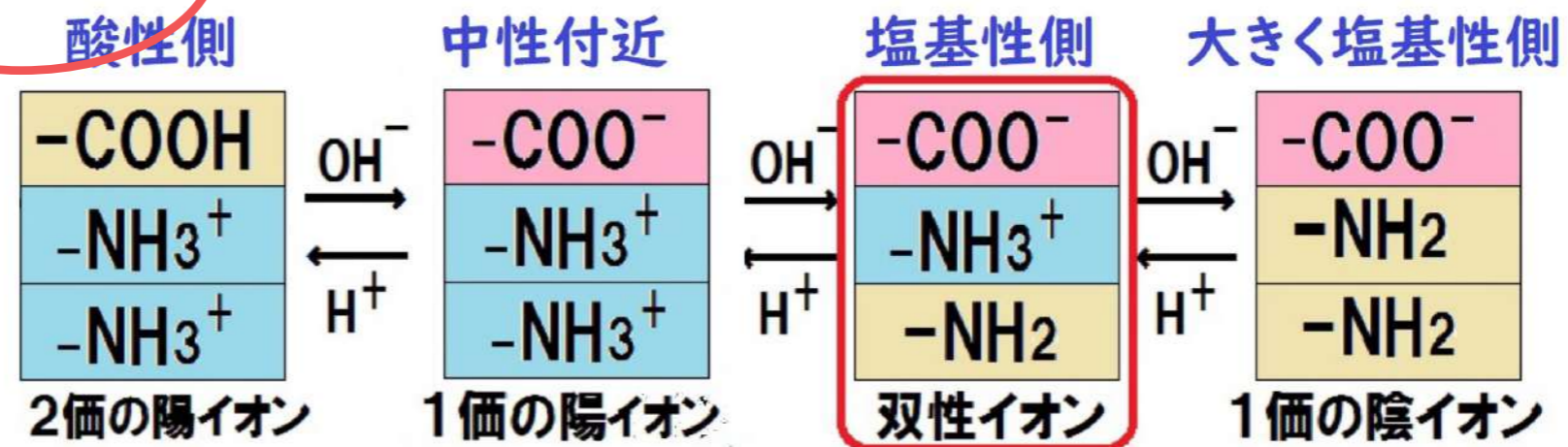
塩基性アミノ酸

塩基性アミノ酸の等電点は **塩基性側** である。よって、中性付近の水溶液中では塩基性アミノ酸の多くは **陽イオン** として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では塩基性アミノ酸（および、中性アミノ酸と塩基性アミノ酸のみからなるペプチド）は、 に電気泳動する。



塩基性アミノ酸

塩基性アミノ酸の等電点は **塩基性側** である。よって、中性付近の水溶液中では塩基性アミノ酸の多くは **陽イオン** として存在している。すなわち、中性付近の水溶液中では塩基性アミノ酸（および、中性アミノ酸と塩基性アミノ酸のみからなるペプチド）は、**陰極側** に電気泳動する。



要点をカードにしておきました。

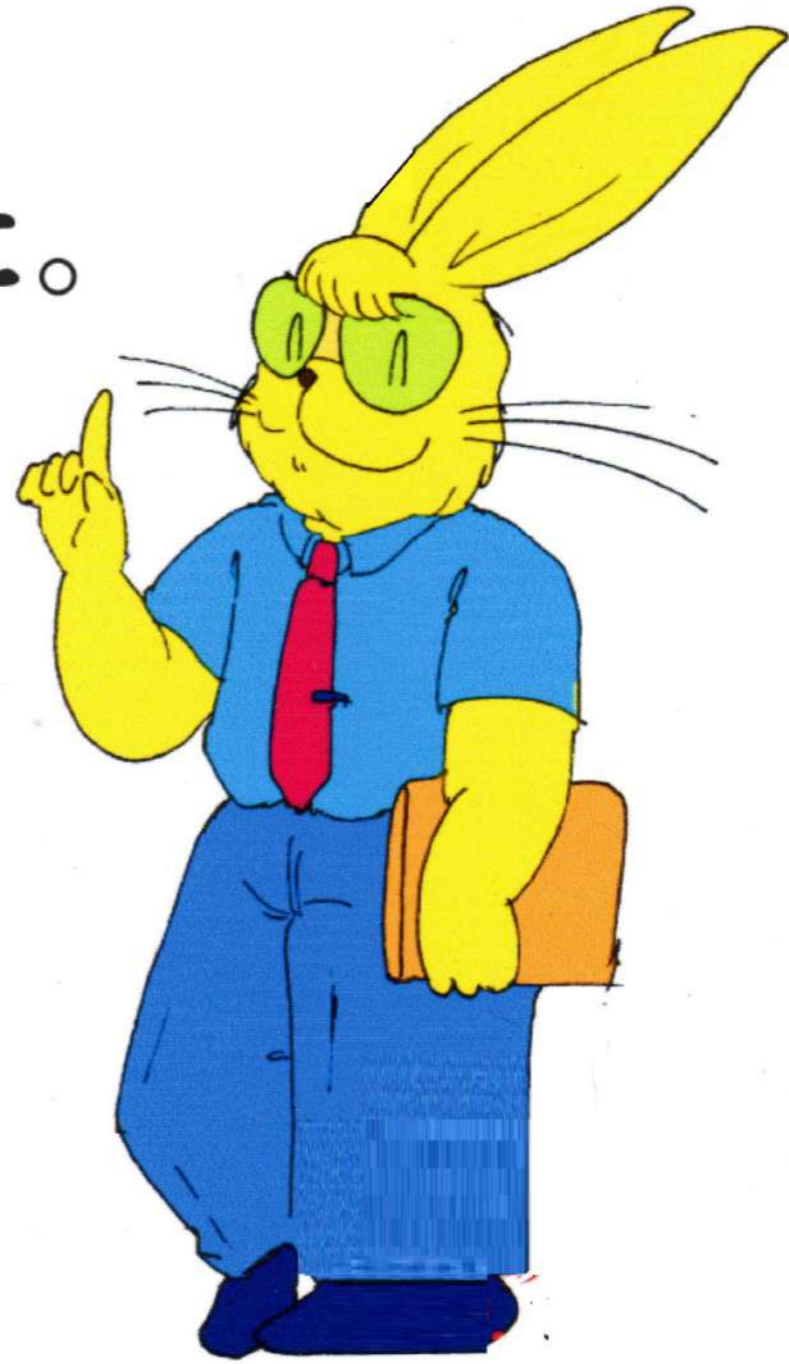
酸性アミノ酸は、中性付近の水溶液中では、陰イオンが増えているから陽極側に電気泳動する。

中性アミノ酸は、中性付近の水溶液中では、ほぼ双性イオンだから電気泳動しない。



塩基性アミノ酸は、中性付近の水溶液中では、陽イオンが増えているから陰極側に電気泳動する。

お疲れ様でした。



1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア)基と酸性を示す(イ)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ)といわれ、タンパク質分子の(カ)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ)環が(ク)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ)といわれ、タンパク質分子の(カ)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ)環が(ク)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す **イカルボキシ**基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ)といわれ、タンパク質分子の(カ)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ)環が(ク)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ **カルボキシ**)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ **ペプチド**)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ)といわれ、タンパク質分子の(カ)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性になると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ)環が(ク)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ **カルボキシ**)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ **ペプチド**)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ **20**)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ)といわれ、タンパク質分子の(カ)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ)環が(ク)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ **カルボキシ**)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ **ペプチド**)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ **20**)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ **変性**)といわれ、タンパク質分子の(カ)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ)環が(ク)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ **カルボキシ**)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ **ペプチド**)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ **20**)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ **変性**)といわれ、タンパク質分子の(カ **立体構造**)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ)環が(ク)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ **カルボキシ**)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ **ペプチド**)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ **20**)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ **変性**)といわれ、タンパク質分子の(カ **立体構造**)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にする、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ **ベンゼン**)環が(ク)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ **カルボキシ**)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ **ペプチド**)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ **20**)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ **変性**)といわれ、タンパク質分子の(カ **立体構造**)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にする、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ **ベンゼン**)環が(ク **ニトロ**)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ **カルボキシ**)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ **ペプチド**)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ **20**)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ **変性**)といわれ、タンパク質分子の(カ **立体構造**)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ **ベンゼン**)環が(ク **ニトロ**)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ **硫化鉛(II)**)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ)を含むものがあるためである。

1. タンパク質について、以下の問1～問5について答えよ。

α -アミノ酸は、一分子中に塩基性を示す(ア **アミノ**)基と酸性を示す(イ **カルボキシ**)基をもつ。タンパク質は α -アミノ酸分子が(ウ **ペプチド**)結合によって縮合重合してできている高分子化合物である。タンパク質を構成している α -アミノ酸は約(エ **20**)種類あり、それらは側鎖の化学的性質により中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類される。タンパク質に熱、酸、塩基、アルコール、重金属イオンなどを作用させると凝固する。この現象はタンパク質の(オ **変性**)といわれ、タンパク質分子の(カ **立体構造**)が変化するために起こると考えられている。タンパク質溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると、橙黄色になる。この反応は、タンパク質を構成している α -アミノ酸側鎖の(キ **ベンゼン**)環が(ク **ニトロ**)化されるために起こる。また、タンパク質溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、酸を加えて中和したのちに酢酸鉛(II)水溶液を加えると、(ケ **硫化鉛(II)**)の黒色沈殿が生ずる。この沈殿生成は、タンパク質の構成アミノ酸に(コ **硫黄原子**)を含むものがあるためである。

問2 α -アミノ酸の一般化した構造式を記せ。

--

問3 下記のアミノ酸 a ~ e を、中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類せよ。

a アラニン b システイン c メチオニン d リシン e グルタミン酸

中性アミノ酸	
酸性アミノ酸	
塩基性アミノ酸	

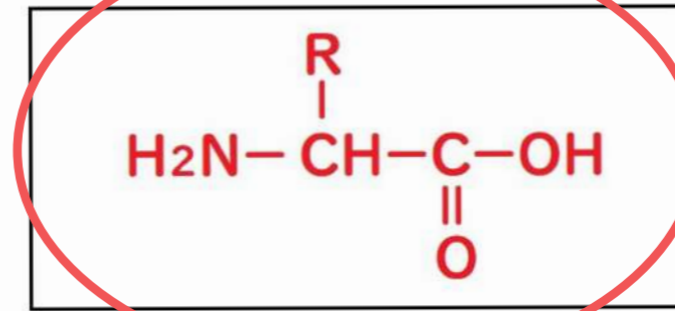
問4 文中の下線で示した記述の反応は何反応と呼ばれるか。また、その反応を示すアミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

--	--

問5 鏡像異性体（光学異性体）をもたない α -アミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

--

問2 α -アミノ酸の一般化した構造式を記せ。



問3 下記のアミノ酸 a ~ e を、中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類せよ。

a アラニン b システイン c メチオニン d リシン e グルタミン酸

中性アミノ酸	
酸性アミノ酸	
塩基性アミノ酸	

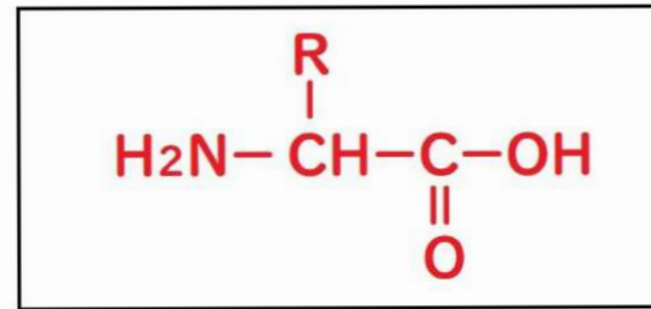
問4 文中の下線で示した記述の反応は何反応と呼ばれるか。また、その反応を示すアミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

--	--

問5 鏡像異性体（光学異性体）をもたない α -アミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

--

問2 α -アミノ酸の一般化した構造式を記せ。



問3 下記のアミノ酸 a ~ e を, 中性, 酸性および塩基性アミノ酸に分類せよ。

a アラニン b システイン c メチオニン d リシン e グルタミン酸

中性アミノ酸	a, b, c
酸性アミノ酸	
塩基性アミノ酸	

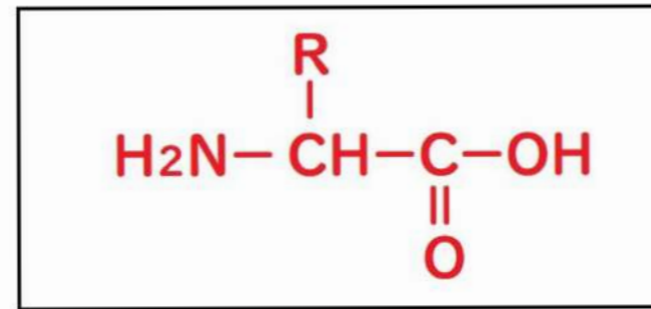
問4 文中の下線で示した記述の反応は何反応と呼ばれるか。また, その反応を示すアミノ酸を1つあげ, その名称を記せ。

--	--

問5 鏡像異性体 (光学異性体) をもたない α -アミノ酸を1つあげ, その名称を記せ。

--

問2 α -アミノ酸の一般化した構造式を記せ。



問3 下記のアミノ酸 a ~ e を、中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類せよ。

a アラニン b システイン c メチオニン d リシン e グルタミン酸

中性アミノ酸	a, b, c
酸性アミノ酸	e
塩基性アミノ酸	

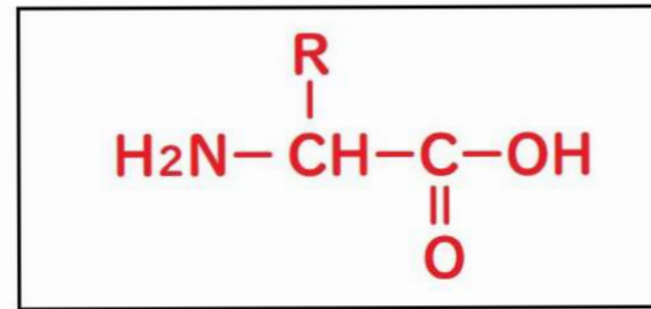
問4 文中の下線で示した記述の反応は何反応と呼ばれるか。また、その反応を示すアミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

--	--

問5 鏡像異性体（光学異性体）をもたない α -アミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

--

問2 α -アミノ酸の一般化した構造式を記せ。



問3 下記のアミノ酸 a ~ e を、中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類せよ。

a アラニン b システイン c メチオニン d リシン e グルタミン酸

中性アミノ酸	a, b, c
酸性アミノ酸	e
塩基性アミノ酸	d

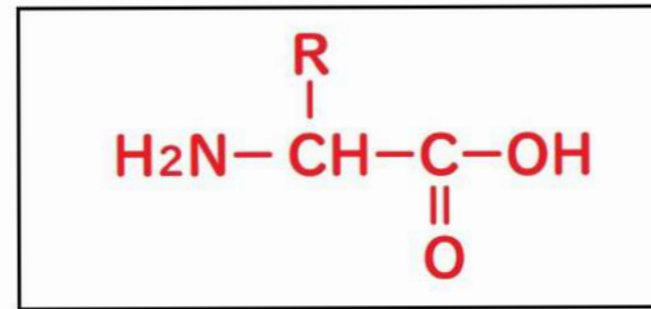
問4 文中の下線で示した記述の反応は何反応と呼ばれるか。また、その反応を示すアミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

--	--

問5 鏡像異性体（光学異性体）をもたない α -アミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

--

問2 α -アミノ酸の一般化した構造式を記せ。



問3 下記のアミノ酸 a ~ e を, 中性, 酸性および塩基性アミノ酸に分類せよ。

a アラニン b システイン c メチオニン d リシン e グルタミン酸

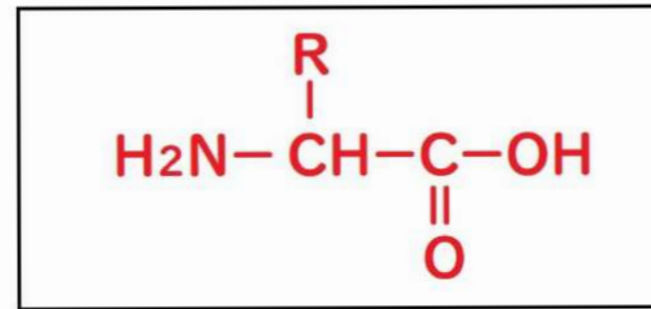
中性アミノ酸	a, b, c
酸性アミノ酸	e
塩基性アミノ酸	d

問4 文中の下線で示した記述の反応は何反応と呼ばれるか。また, その反応を示すアミノ酸を1つあげ, その名称を記せ。

キサントプロテイン反応

問5 鏡像異性体 (光学異性体) をもたない α -アミノ酸を1つあげ, その名称を記せ。

問2 α -アミノ酸の一般化した構造式を記せ。



問3 下記のアミノ酸 a ~ e を, 中性, 酸性および塩基性アミノ酸に分類せよ。

a アラニン b システイン c メチオニン d リシン e グルタミン酸

中性アミノ酸	a, b, c
酸性アミノ酸	e
塩基性アミノ酸	d

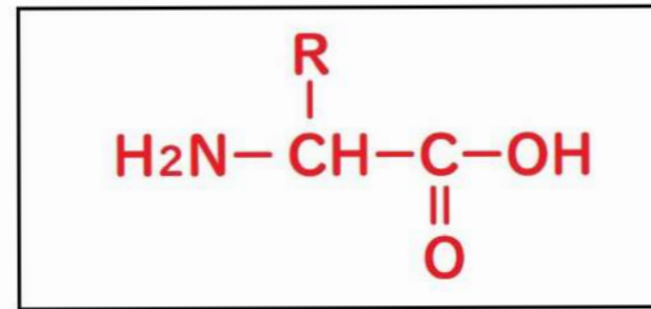
問4 文中の下線で示した記述の反応は何反応と呼ばれるか。また, その反応を示すアミノ酸を1つあげ, その名称を記せ。

キサントプロテイン反応

フェニルアラニン(チロシン)

問5 鏡像異性体(光学異性体)をもたない α -アミノ酸を1つあげ, その名称を記せ。

問2 α -アミノ酸の一般化した構造式を記せ。



問3 下記のアミノ酸 a ~ e を、中性、酸性および塩基性アミノ酸に分類せよ。

a アラニン b システイン c メチオニン d リシン e グルタミン酸

中性アミノ酸	a, b, c
酸性アミノ酸	e
塩基性アミノ酸	d

問4 文中の下線で示した記述の反応は何反応と呼ばれるか。また、その反応を示すアミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

キサントプロテイン反応

フェニルアラニン(チロシン)

問5 鏡像異性体(光学異性体)をもたない α -アミノ酸を1つあげ、その名称を記せ。

グリシン

2. タンパク質に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

生体細胞を構成する主要成分であるタンパク質は、その構成単位であるアミノ酸分子が数多く(ア)結合によって縮合した天然高分子化合物である。アミノ酸は分子中にアミノ基と(イ)基をもち、アミノ基と(イカルボキシ)基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸を α -アミノ酸という。タンパク質は、希塩酸などを加えて煮沸すると加水分解されるが、そのとき α -アミノ酸だけを生じるタンパク質を(ウ)タンパク質といい、 α -アミノ酸以外の物質も同時に生成するタンパク質を(エ)タンパク質という。タンパク質は、熱、酸、重金属イオン、有機溶媒などによって凝固したり、沈殿するなどの変化を受ける。また、生理的機能をもつタンパク質では、その特有の性質を失う。これらの現象は、タンパク質分子の立体的な構造が変化するために起こるもので、タンパク質の(オ)と呼ばれる。

タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液は黄色になり、これを冷却してからアンモニア水を加えてアルカリ性にすると、橙色になる。これは(カ)反応とよばれる。また、アミノ酸3分子以上からなるポリペプチドの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると、特有な赤紫色の銅(II)錯体が生成する。これは(キ)反応と呼ばれる。

2. タンパク質に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

生体細胞を構成する主要成分であるタンパク質は、その構成単位であるアミノ酸分子が数多く(ア **ペプチド**)結合によって縮合した天然高分子化合物である。アミノ酸は分子中にアミノ基と(イ)基をもち、アミノ基と(イ **カルボキシ**)基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸を α -アミノ酸という。タンパク質は、希塩酸などを加えて煮沸すると加水分解されるが、そのとき α -アミノ酸だけを生じるタンパク質を(ウ)タンパク質といい、 α -アミノ酸以外の物質も同時に生成するタンパク質を(エ)タンパク質という。タンパク質は、熱、酸、重金属イオン、有機溶媒などによって凝固したり、沈殿するなどの変化を受ける。また、生理的機能をもつタンパク質では、その特有の性質を失う。これらの現象は、タンパク質分子の立体的な構造が変化するために起こるもので、タンパク質の(オ)と呼ばれる。

タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液は黄色になり、これを冷却してからアンモニア水を加えてアルカリ性にすると、橙色になる。これは(カ)反応とよばれる。また、アミノ酸3分子以上からなるポリペプチドの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると、特有な赤紫色の銅(II)錯体が生成する。これは(キ)反応と呼ばれる。

2. タンパク質に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

生体細胞を構成する主要成分であるタンパク質は、その構成単位であるアミノ酸分子が数多く(ア **ペプチド**) 結合によって縮合した天然高分子化合物である。アミノ酸は分子中にアミノ基と(イカルボキシ)基をもち、アミノ基と(イカルボキシ)基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸を α -アミノ酸という。タンパク質は、希塩酸などを加えて煮沸すると加水分解されるが、そのとき α -アミノ酸だけを生じるタンパク質を(ウ)タンパク質といい、 α -アミノ酸以外の物質も同時に生成するタンパク質を(エ)タンパク質という。タンパク質は、熱、酸、重金属イオン、有機溶媒などによって凝固したり、沈殿するなどの変化を受ける。また、生理的機能をもつタンパク質では、その特有の性質を失う。これらの現象は、タンパク質分子の立体的な構造が変化するために起こるもので、タンパク質の(オ)と呼ばれる。

タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液は黄色になり、これを冷却してからアンモニア水を加えてアルカリ性にすると、橙色になる。これは(カ)反応とよばれる。また、アミノ酸3分子以上からなるポリペプチドの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると、特有な赤紫色の銅(II)錯体が生成する。これは(キ)反応と呼ばれる。

2. タンパク質に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

生体細胞を構成する主要成分であるタンパク質は、その構成単位であるアミノ酸分子が数多く(ア **ペプチド**) 結合によって縮合した天然高分子化合物である。アミノ酸は分子中にアミノ基と(イ**カルボキシ**)基をもち、アミノ基と(イ**カルボキシ**)基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸を α -アミノ酸という。タンパク質は、希塩酸などを加えて煮沸すると加水分解されるが、そのとき α -アミノ酸だけを生じるタンパク質を(ウ **単純**)タンパク質といい、 α -アミノ酸以外の物質も同時に生成するタンパク質を(エ)タンパク質という。タンパク質は、熱、酸、重金属イオン、有機溶媒などによって凝固したり、沈殿するなどの変化を受ける。また、生理的機能をもつタンパク質では、その特有の性質を失う。これらの現象は、タンパク質分子の立体的な構造が変化するために起こるもので、タンパク質の(オ)と呼ばれる。

タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液は黄色になり、これを冷却してからアンモニア水を加えてアルカリ性にすると、橙色になる。これは(カ)反応とよばれる。また、アミノ酸3分子以上からなるポリペプチドの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると、特有な赤紫色の銅(II)錯体が生成する。これは(キ)反応と呼ばれる。

2. タンパク質に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

生体細胞を構成する主要成分であるタンパク質は、その構成単位であるアミノ酸分子が数多く(ア **ペプチド**) 結合によって縮合した天然高分子化合物である。アミノ酸は分子中にアミノ基と(イ**カルボキシ**)基をもち、アミノ基と(イ**カルボキシ**)基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸を α -アミノ酸という。タンパク質は、希塩酸などを加えて煮沸すると加水分解されるが、そのとき α -アミノ酸だけを生じるタンパク質を(ウ **単純**)タンパク質といい、 α -アミノ酸以外の物質も同時に生成するタンパク質を(エ **複合**)タンパク質という。タンパク質は、熱、酸、重金属イオン、有機溶媒などによって凝固したり、沈殿するなどの変化を受ける。また、生理的機能をもつタンパク質では、その特有の性質を失う。これらの現象は、タンパク質分子の立体的な構造が変化するために起こるもので、タンパク質の(オ)と呼ばれる。

タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液は黄色になり、これを冷却してからアンモニア水を加えてアルカリ性にすると、橙色になる。これは(カ)反応とよばれる。また、アミノ酸3分子以上からなるポリペプチドの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると、特有な赤紫色の銅(II)錯体が生成する。これは(キ)反応と呼ばれる。

2. タンパク質に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

生体細胞を構成する主要成分であるタンパク質は、その構成単位であるアミノ酸分子が数多く(ア **ペプチド**) 結合によって縮合した天然高分子化合物である。アミノ酸は分子中にアミノ基と(イ**カルボキシ**)基をもち、アミノ基と(イ**カルボキシ**)基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸を α -アミノ酸という。タンパク質は、希塩酸などを加えて煮沸すると加水分解されるが、そのとき α -アミノ酸だけを生じるタンパク質を(ウ **単純**)タンパク質といい、 α -アミノ酸以外の物質も同時に生成するタンパク質を(エ **複合**)タンパク質という。タンパク質は、熱、酸、重金属イオン、有機溶媒などによって凝固したり、沈殿するなどの変化を受ける。また、生理的機能をもつタンパク質では、その特有の性質を失う。これらの現象は、タンパク質分子の立体的な構造が変化するために起こるもので、タンパク質の(オ **変性**)と呼ばれる。

タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液は黄色になり、これを冷却してからアンモニア水を加えてアルカリ性にすると、橙色になる。これは(カ)反応とよばれる。また、アミノ酸3分子以上からなるポリペプチドの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると、特有な赤紫色の銅(II)錯体が生成する。これは(キ)反応と呼ばれる。

2. タンパク質に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

生体細胞を構成する主要成分であるタンパク質は、その構成単位であるアミノ酸分子が数多く(ア **ペプチド**) 結合によって縮合した天然高分子化合物である。アミノ酸は分子中にアミノ基と(イ**カルボキシ**)基をもち、アミノ基と(イ**カルボキシ**)基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸を α -アミノ酸という。タンパク質は、希塩酸などを加えて煮沸すると加水分解されるが、そのとき α -アミノ酸だけを生じるタンパク質を(ウ **単純**)タンパク質といい、 α -アミノ酸以外の物質も同時に生成するタンパク質を(エ **複合**)タンパク質という。タンパク質は、熱、酸、重金属イオン、有機溶媒などによって凝固したり、沈殿するなどの変化を受ける。また、生理的機能をもつタンパク質では、その特有の性質を失う。これらの現象は、タンパク質分子の立体的な構造が変化するために起こるもので、タンパク質の(オ **変性**)と呼ばれる。

タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液は黄色になり、これを冷却してからアンモニア水を加えてアルカリ性にすると、橙色になる。これは(カ **キサントプロテイン**)反応とよばれる。また、アミノ酸3分子以上からなるポリペプチドの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると、特有な赤紫色の銅(II)錯体が生成する。これは(キ)反応と呼ばれる。

2. タンパク質に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

生体細胞を構成する主要成分であるタンパク質は、その構成単位であるアミノ酸分子が数多く(ア **ペプチド**) 結合によって縮合した天然高分子化合物である。アミノ酸は分子中にアミノ基と(イ**カルボキシ**)基をもち、アミノ基と(イ**カルボキシ**)基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸を α -アミノ酸という。タンパク質は、希塩酸などを加えて煮沸すると加水分解されるが、そのとき α -アミノ酸だけを生じるタンパク質を(ウ **単純**)タンパク質といい、 α -アミノ酸以外の物質も同時に生成するタンパク質を(エ **複合**)タンパク質という。タンパク質は、熱、酸、重金属イオン、有機溶媒などによって凝固したり、沈殿するなどの変化を受ける。また、生理的機能をもつタンパク質では、その特有の性質を失う。これらの現象は、タンパク質分子の立体的な構造が変化するために起こるもので、タンパク質の(オ **変性**)と呼ばれる。

タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液は黄色になり、これを冷却してからアンモニア水を加えてアルカリ性になると、橙色になる。これは(カ **キサントプロテイン**)反応とよばれる。また、アミノ酸3分子以上からなるポリペプチドの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると、特有な赤紫色の銅(II)錯体が生成する。これは(キ **ビウレット**)反応と呼ばれる。

単純タンパク質と複合タンパク質

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq
単純タンパク質 (主によって にのみを生じる)	球状タンパク			
	グルテリン	×	×	○
複合タンパク質 (主によって 以外 の分解産物を生 じる)	繊維状タンパク質		、爪、羊毛 、結合組織 (まゆ系)	
			(ヘム)/	
			/	
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内	
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)	
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中	

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

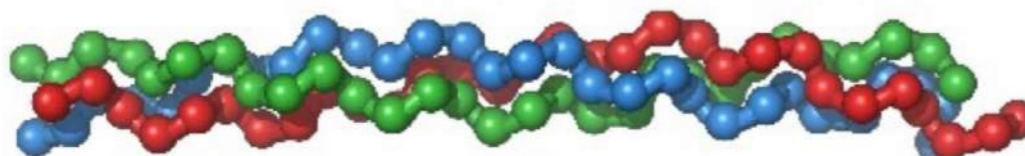
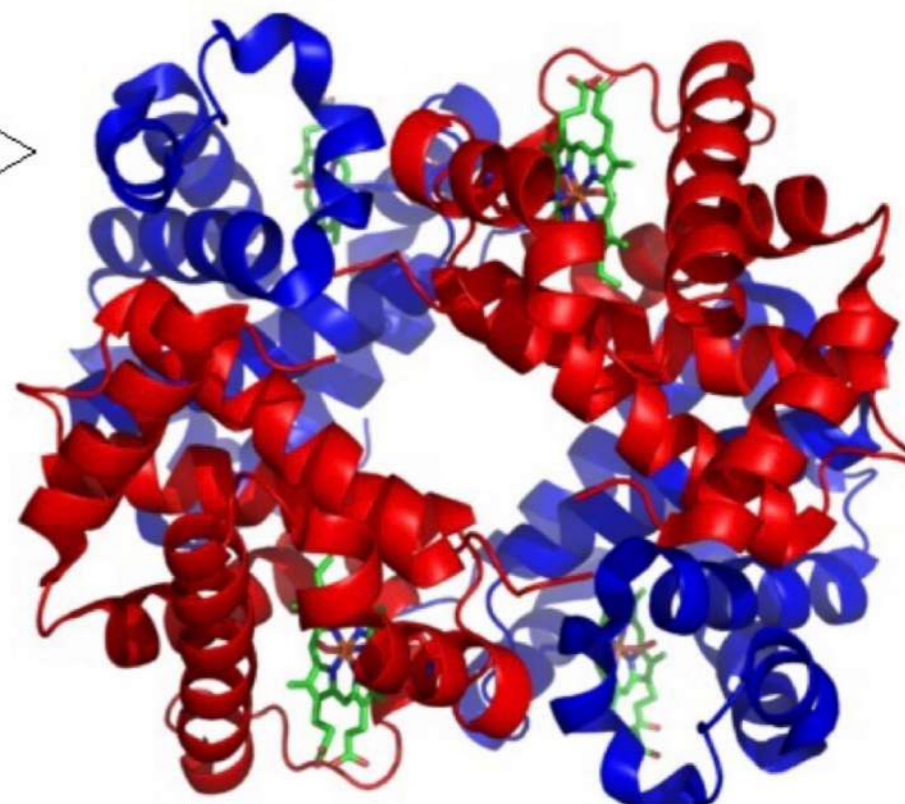
ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク			
	グルテリン	×	×	○
複合タンパク質 (加水分解によって、核タンパク質以外以外の分解産物を生じる)	繊維状タンパク質		、爪、羊毛 、結合組織 (まゆ系)	
			(ヘム)/	
			/	
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内	
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)	
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中	

補足; アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

タンパク質の球状構造は主に四次構造によって導入されます。疎水性的な部分が内部に向かい、極性のある部分が外側に向かって集合し、溶媒と分子間力で結ばれて安定して溶解するようです。

球状タンパク質 →



↑
繊維状タンパク質

タンパク質の繊維状構造も四次構造の主な1つです。水には溶けず、疎水性のアルキル基を外側に向けて凝集しているようです。

知識50-補足
●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン			
		グルテリン	×	×	○
	繊維状タンパク質		、爪、羊毛		
			、結合組織 (まゆ系)		
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生じる)			(ヘム)/		
			/		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aa	希酸aq 希塩基aq
単純タンパク質 (加水分解によって 主にα-アミノ酸 のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○
		グルテリン	×	×
	繊維状タンパク質		、爪、羊毛	
			、結合組織 (まゆ系)	
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生 じる)		(ヘム)/		
		/		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内	
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)	
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中	

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

			純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq
単純タンパク質 (加水分解によって 主にα-アミノ酸 のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	○
		グロブリン			
		グルテリン	×	×	○
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生 じる)	繊維状タンパク質		、爪、羊毛		
			、結合組織 (まゆ系)		
			(ヘム)/		
核タンパク質	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	○
		グロブリン	×	○	○
		グルテリン	×	×	○
	繊維状タンパク質		、爪、羊毛		
			、結合組織		
			(まゆ系)		
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生じる)			(ヘム)/		
			/		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq
単純タンパク質 (加水分解によって 主にα-アミノ酸 のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○
		グロブリン	×	○
		グルテリン	×	○
	繊維状タンパク質			、爪、羊毛
			、結合組織	
			(まゆ系)	
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生 じる)			(ヘム)/	
			/	
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内	
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)	
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中	

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	○	
	繊維状タンパク質		、爪、羊毛		
			、結合組織		
			(まゆ系)		
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生じる)		(ヘム)/			
		/			
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	○	
	繊維状タンパク質	ケラチン	、爪、羊毛		
			、結合組織 (まゆ系)		
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生じる)		(ヘム)/			
		/			
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	○	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛、結合組織 (まゆ系)		
			(ヘム)/		
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生じる)	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		
			/		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○
		グロブリン	×	○
		グルテリン	×	○
繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
	コラーゲン	、結合組織 (まゆ系)		
複合タンパク質 (によって 以外 の分解産物を生じる)		(ヘム)/		
		/		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内	
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)	
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中	

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	○	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織 (まゆ系)		
複合タンパク質 (によって以外 の分解産物を生じる)		(ヘム) /			
		/			
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	○	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	(まゆ系)		
複合タンパク質 (によって以外 の分解産物を生じる)		(ヘム) /			
		/			
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足; アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	×	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブリン	絹(まゆ系)		
複合タンパク質 () によって 以外 の分解産物を生じる)		(ヘム)/			
		/			
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	×	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ系)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)		(ヘム)/			
		/			
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主に α -アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	×	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ系)		
複合タンパク質 (加水分解によって α -アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質	(ヘム)/			
		/			
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	×	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブリン	絹(まゆ系)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質	ヘモグロビン	(ヘム)/		
			/		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	○	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ糸)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質	ヘモグロビン	色素(ヘム)/赤血球		
			/		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	×	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ系)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質	ヘモグロビン	色素(ヘム)/赤血球		
	リンタンパク質		/		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足
●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	○	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ系)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質	ヘモグロビン	色素(ヘム)/赤血球		
	リンタンパク質	カゼイン	/		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

			純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	○
		グロブリン	×	○	○
		グルテリン	×	×	○
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ糸)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質 ヘモグロビン	色素(ヘム)/赤血球			
	リンタンパク質 カゼイン	リン酸/牛乳			
	核タンパク質 リボソーム	核酸(RNA)/細胞内			
	糖タンパク質 カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)			
	リポタンパク質 LDL、HDL	脂質/血液中			

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	○	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ糸)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質	ヘモグロビン	色素(ヘム)/赤血球		
	リンタンパク質	カゼイン	リン酸/牛乳		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	×	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ系)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質	ヘモグロビン	色素(ヘム)/赤血球		
	リンタンパク質	カゼイン	リン酸/牛乳		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

知識50-補足

●タンパク質の分類

ヘモグロビンやカゼインなど、多くの複合タンパク質もその形状は球状である。

		純水	中性塩類aq	希酸aq 希塩基aq	
単純タンパク質 (加水分解によって主にα-アミノ酸のみを生じる)	球状タンパク	アルブミン	○	○	
		グロブリン	×	○	
		グルテリン	×	×	
	繊維状タンパク質	ケラチン	毛髪、爪、羊毛		
		コラーゲン	皮膚、結合組織		
		フィブロイン	絹(まゆ糸)		
複合タンパク質 (加水分解によってα-アミノ酸以外の分解産物を生じる)	色素タンパク質	ヘモグロビン	色素(ヘム)/赤血球		
	リンタンパク質	カゼイン	リン酸/牛乳		
	核タンパク質	リボソーム	核酸(RNA)/細胞内		
	糖タンパク質	カドヘリン	糖/細胞表面(細胞接着)		
	リポタンパク質	LDL、HDL	脂質/血液中		

補足;アルブミンやグロブリンは、厳密には、少量のリン酸や糖類を含む。

単純タンパク質と複合タンパク質

終わり

タンパク質水溶液に側面から光を当てると、光の進路が明るく見える。この現象は、(ク **チンダル**) 現象といい、このような現象を起こす粒子を一般にコロイド粒子とよぶ。コロイド粒子は、水酸化鉄(III)のコロイド水溶液のような少量の電解質を加えることによって、凝析しやすい(ケ **疎水**)コロイドと、タンパク質の水溶液のような凝析しにくい(コ **親水**)コロイドに分類される。コロイド粒子のような大きな溶質は通さないが、塩などの小さな一部の溶質や溶媒は通過させることのできる膜を(サ**半透膜**)膜といい、この膜を介してタンパク質水溶液と水を隔てると、水分子は平衡に達するまで溶液の中に浸透する。このとき水分子の浸透を阻止するために、溶液の液面に加えなければならない圧力を浸透圧という。また、このような膜の袋にタンパク質水溶液を入れて純水中に浸しておくと、塩や低分子の不純物を除くことができる。このような操作を(シ **透析**) という。

タンパク質水溶液に側面から光を当てると、光の進路が明るく見える。この現象は、(ク) 現象といい、このような現象を起こす粒子を一般にコロイド粒子とよぶ。コロイド粒子は、水酸化鉄(III)のコロイド水溶液のような少量の電解質を加えることによって、凝析しやすい(ケ)コロイドと、タンパク質の水溶液のような凝析しにくい(コ)コロイドに分類される。コロイド粒子のような大きな溶質は通さないが、塩などの小さな一部の溶質や溶媒は通過させることのできる膜を(サ)膜といい、この膜を介してタンパク質水溶液と水を隔てると、水分子は平衡に達するまで溶液の中に浸透する。このとき水分子の浸透を阻止するために、溶液の液面に加えなければならない圧力を浸透圧という。また、このような膜の袋にタンパク質水溶液を入れて純水中に浸しておくと、塩や低分子の不純物を除くことができる。このような操作を(シ)という。

タンパク質水溶液に側面から光を当てると、光の進路が明るく見える。この現象は、**(ク チンダル)**現象といい、このような現象を起こす粒子を一般にコロイド粒子とよぶ。コロイド粒子は、水酸化鉄(III)のコロイド水溶液のような少量の電解質を加えることによって、凝析しやすい(ケ)コロイドと、タンパク質の水溶液のような凝析しにくい(コ)コロイドに分類される。コロイド粒子のような大きな溶質は通さないが、塩などの小さな一部の溶質や溶媒は通過させることのできる膜を(サ)膜といい、この膜を介してタンパク質水溶液と水を隔てると、水分子は平衡に達するまで溶液の中に浸透する。このとき水分子の浸透を阻止するために、溶液の液面に加えなければならない圧力を浸透圧という。また、このような膜の袋にタンパク質水溶液を入れて純水中に浸しておくと、塩や低分子の不純物を除くことができる。このような操作を(シ)という。

タンパク質水溶液に側面から光を当てると、光の進路が明るく見える。この現象は、(ク **チンダル**) 現象といい、このような現象を起こす粒子を一般にコロイド粒子とよぶ。コロイド粒子は、水酸化鉄(III)のコロイド水溶液のような少量の電解質を加えることによって、凝析しやすい(ケ **疎水**)コロイドと、タンパク質の水溶液のような凝析しにくい(コ)コロイドに分類される。コロイド粒子のような大きな溶質は通さないが、塩などの小さな一部の溶質や溶媒は通過させることのできる膜を(サ)膜といい、この膜を介してタンパク質水溶液と水を隔てると、水分子は平衡に達するまで溶液の中に浸透する。このとき水分子の浸透を阻止するために、溶液の液面に加えなければならない圧力を浸透圧という。また、このような膜の袋にタンパク質水溶液を入れて純水中に浸しておくと、塩や低分子の不純物を除くことができる。このような操作を(シ)という。

タンパク質水溶液に側面から光を当てると、光の進路が明るく見える。この現象は、(ク **チンダル**) 現象といい、このような現象を起こす粒子を一般にコロイド粒子とよぶ。コロイド粒子は、水酸化鉄(III)のコロイド水溶液のような少量の電解質を加えることによって、凝析しやすい(ケ **疎水**)コロイドと、タンパク質の水溶液のような凝析しにくい **コ親水**)コロイドに分類される。コロイド粒子のような大きな溶質は通さないが、塩などの小さな一部の溶質や溶媒は通過させることのできる膜を(サ)膜といい、この膜を介してタンパク質水溶液と水を隔てると、水分子は平衡に達するまで溶液の中に浸透する。このとき水分子の浸透を阻止するために、溶液の液面に加えなければならない圧力を浸透圧という。また、このような膜の袋にタンパク質水溶液を入れて純水中に浸しておくと、塩や低分子の不純物を除くことができる。このような操作を(シ)という。

タンパク質水溶液に側面から光を当てると、光の進路が明るく見える。この現象は、(ク **チンダル**) 現象といい、このような現象を起こす粒子を一般にコロイド粒子とよぶ。コロイド粒子は、水酸化鉄(III)のコロイド水溶液のような少量の電解質を加えることによって、凝析しやすい(ケ **疎水**)コロイドと、タンパク質の水溶液のような凝析しにくい(コ **親水**)コロイドに分類される。コロイド粒子のような大きな溶質は通さないが、塩などの小さな一部の溶質や溶媒は通過させることのできる膜を(サ**半透膜**)膜といい、この膜を介してタンパク質水溶液と水を隔てると、水分子は平衡に達するまで溶液の中に浸透する。このとき水分子の浸透を阻止するために、溶液の液面に加えなければならない圧力を浸透圧という。また、このような膜の袋にタンパク質水溶液を入れて純水中に浸しておくと、塩や低分子の不純物を除くことができる。このような操作を(シ) という。

タンパク質水溶液に側面から光を当てると、光の進路が明るく見える。この現象は、(ク **チンダル**) 現象といい、このような現象を起こす粒子を一般にコロイド粒子とよぶ。コロイド粒子は、水酸化鉄(III)のコロイド水溶液のような少量の電解質を加えることによって、凝析しやすい(ケ **疎水**)コロイドと、タンパク質の水溶液のような凝析しにくい(コ **親水**)コロイドに分類される。コロイド粒子のような大きな溶質は通さないが、塩などの小さな一部の溶質や溶媒は通過させることのできる膜を(サ**半透膜**)膜といい、この膜を介してタンパク質水溶液と水を隔てると、水分子は平衡に達するまで溶液の中に浸透する。このとき水分子の浸透を阻止するために、溶液の液面に加えなければならない圧力を浸透圧という。また、このような膜の袋にタンパク質水溶液を入れて純水中に浸しておくと、塩や低分子の不純物を除くことができる。このような操作を(シ **透析**) という。

プリントにはありませんm(_ _)m

コロイド”

コロイド粒子

colloid particle

コロイド粒子とは、次の条件を満たす粒子のことです。

- ① 直径がおよそ $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m ($1 \sim 10^2$ nm) 程度である。
- ② 正または負の電荷をもつ。

コロイド

コロイドとは、コロイド粒子が分散した状態のことです。
物質

- ① コロイド粒子として分散している物質を^{dispersoid}分散質と呼ぶ。
- ② コロイド粒子を分散させている物質を^{dispersion medium}分散媒と呼ぶ。

分散質と分散媒には、次のような組合せがあります。

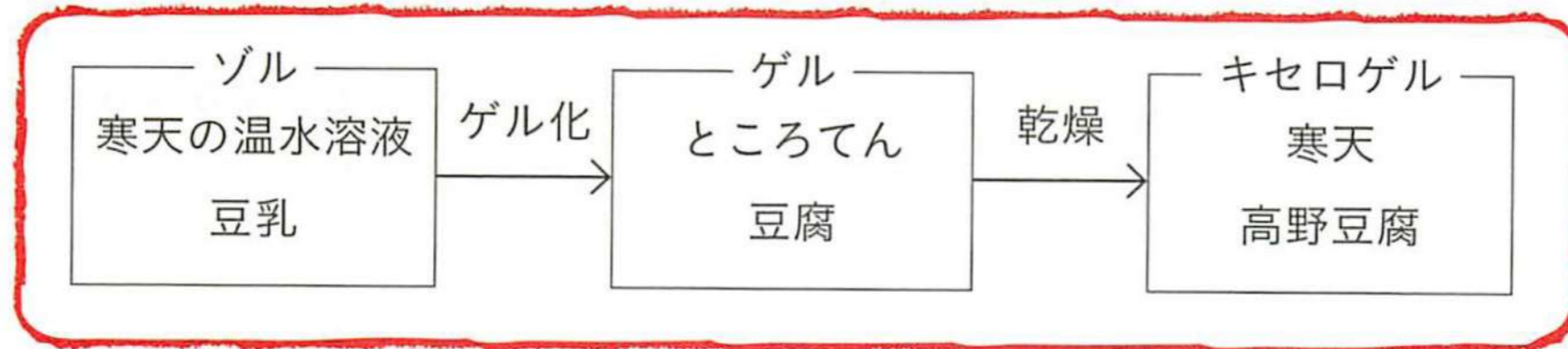
		分散質		
		気体のコロイド粒子	液体のコロイド粒子	固体のコロイド粒子
分散媒	気体コロイド 気体の中に	この組合せはない。	霧, もや, <small>水滴</small> (雲)	煙, 粉塵, <small>氷晶</small> (雲)
	液体コロイド 液体の中に	セッケンの泡 <small>bubble</small> (泡と呼ぶ)	牛乳, マヨネーズ <small>emulsion</small> (乳濁液と呼ぶ)	墨汁, 絵の具 <small>suspension</small> (懸濁液と呼ぶ)
	固体コロイド 固体の中に	軽石, マシュマロ	バター, ゼリー	着色ガラス

例えば牛乳は、液体状の脂肪やタンパク質を分散質、液体状の水を分散媒とするコロイドである。

コロイド溶液

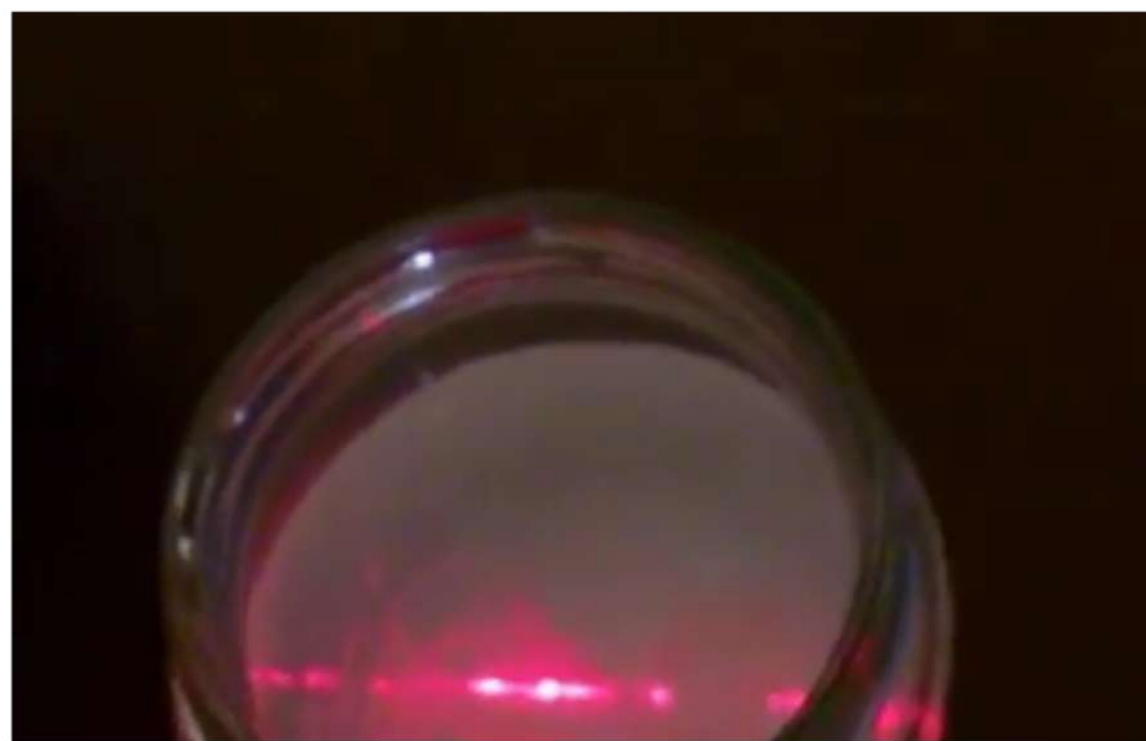
colloid solution
コロイド溶液とは、コロイド粒子が液体中に分散している溶液のことです。コロイド溶液のことを、sol **ゾル**とも呼びます。ゾルは、冷やされるなどすると固まって、gel **ゲル**となります（乾燥させたゲルは、xerogel **キセロゲル**と呼ばれる）。ゾルには流動性がありますが、ゲルには流動性がありません。また、気体を分散媒とするコロイドのことを、広い意味でのゾルに含めて、エアロゾル **エアロゾル**と呼ぶこともあります。ちなみに、**コロイド溶液に対して、分子やイオンが溶解した溶液のことを、真の溶液といいます。**

大きさに違いの少ない溶質粒子と溶媒粒子が均一に混合した溶液のこと



チンダル現象

コロイド溶液に側面から強い光を当てると、光の進路が明るく輝いて見えます。この現象を Tyndall phenomenon **チンダル現象** といいます。チンダル現象は、普通の分子やイオンより大きい粒子であるコロイド粒子が、光を強く散乱するために起こる現象です。ちなみに、コロイド溶液は、一般に、光を散乱するために濁っていて半透明です。もちろん、真の溶液（例：スクロース水溶液、塩化ナトリウム水溶液など）では、溶質粒子は小さい粒子であり光を散乱しないので、チンダル現象は起こりません。
普通の分子やイオンであって



質問

どうして牛乳は白いのですか？（肉牛・乳牛 泌乳生理）

先日小学1年生の息子に「どうして牛乳は白いの」と聞かれたのですが、答えられませんでした。正直なんでお乳が白いのかということはもちろん、お乳がどのように出来るのかということも分かりません。お乳がどんなふうに出てどうして白いのか、教えてください。

答え

多重散乱して白く見えます。

牛乳には乳タンパク質や乳脂肪、乳糖、カルシウムなどの無機質とビタミン、その他の成分が含まれています。乳タンパク質の約80%はカゼインというミセル状になった非常に小さな球状をしています（カゼイン粒子といい、可視光線の波長の1/2以下の大きさです）。あとの20%はホエータンパク質といいます。乳脂肪も乳腺の細胞膜に包まれて球状になっています（脂肪球粒子といい、平均して可視光線の波長の5～10倍の大きさです）。牛乳中では、カゼイン粒子や脂肪球粒子が小粒子となって無数に分散しています。太陽の光がこれらの小粒子にあたると乱反射して、四方八方へその光が散らばります（散乱といいます）。散らばった光は1回のみ反射にとどまらず、さらに多数の小粒子とぶつかって多数回の反射を繰り返します（多重散乱といいます）。このようにほとんどの光を反射してしまうものは白く見えます。またこの現象を「チンダル現象」といいます。

すこし難しい話をすると、太陽の光が散乱するためには、小粒子がある程度の大きさであり、それが溶けている溶媒との屈折率が異なることが必要です。光の波長より短い粒子にぶつかって散乱する現象を「レイリー散乱」といい、光の波長と同じぐらいの粒子にぶつかって散乱する現象を「ミー散乱」といいます。前に記したとおり、カゼイン粒子は光の波長より短く、かつカゼイン粒子の数は脂肪球粒子と比べると非常に多いので、牛乳が白く見える主な要因は、カゼイン粒子に対するレイリー散乱と多重散乱によるものです。

回答者/新潟青陵大学短期大学部 荒井威吉

ペットボトルライト



水のみ



ちょっと牛乳

ブラウン運動

コロイド粒子は、動く方向が絶えず変化するなど、不規則な運動をします。この運動を Brownian movement **ブラウン運動** といいます。ブラウン運動は、激しく熱運動する多数の溶媒分子が、さまざまな方向から不規則に、ゆっくり熱運動するコロイド粒子に衝突するために起こる運動です。ちなみに、コロイド粒子そのものの動きは、普通の光学顕微鏡では観測できません。ブラウン運動は、**限外顕微鏡**（暗視野顕微鏡とも呼ぶ：チンダル現象を利用して観測する顕微鏡）を用いて観察します。

後半はちょっとブラックジョーク的ですが(● 𐄂𐄂)𐄂)。



電気泳動

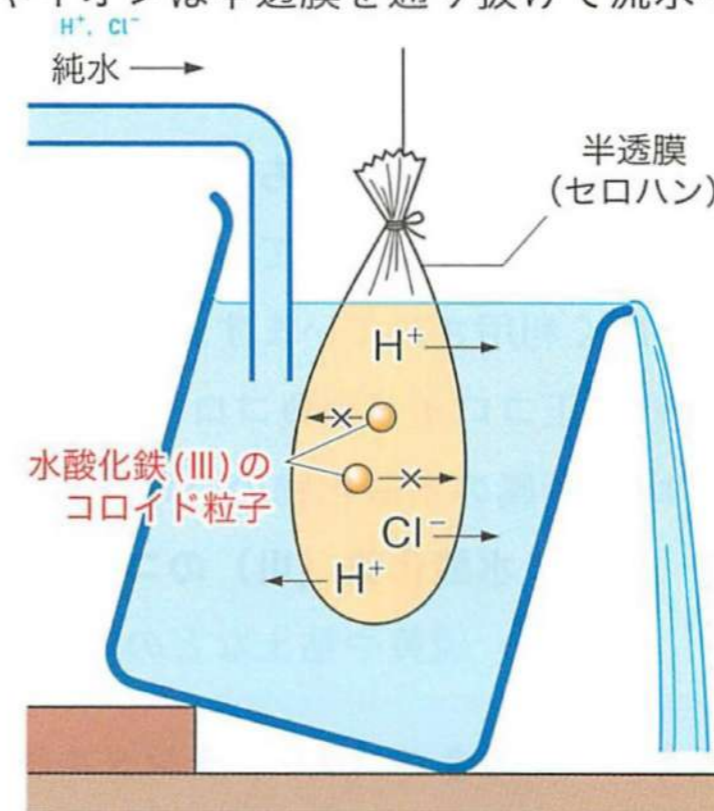
コロイド溶液に電極を差し込んで、電極間に直流電圧をかけると、コロイド粒子は陰極側または陽極側のどちらかに向かって移動します。この現象を^{electrophoresis}電気泳動といいます。正に帯電しているコロイド粒子（正コロイド）ならば陰極側に、負に帯電しているコロイド粒子（負コロイド）ならば陽極側に移動することは言うまでもありません。このように、電気泳動は、コロイド粒子が正または負のどちらかに帯電しているために起こる現象です。電気泳動は、生化学の分野などでも、アミノ酸やタンパク質、DNAの分離・定性分析などに広く利用されています。

生徒 『正コロイドや負コロイドの例にはどのようなものがありますか？』

先生 『金属の水酸化物のコロイド粒子などは、正に帯電していることが多いね。水酸化鉄(III)のコロイド粒子は正コロイドだよ。負コロイドの例には、硫黄や粘土などのコロイド粒子があるよ』

透析

上述の反応で得られた水酸化鉄(III)のコロイド溶液には、不純物として、水素イオン H^+ と塩化物イオン Cl^- が含まれています。このように、小さな分子やイオンを不純物として含むコロイド溶液を、セロハンなどの半透膜に包んで流水中に浸しておく、小さな分子やイオンは半透膜を通り抜けて流水中に拡散し、コロイド溶液から除去されます。このようにしてコロイド溶液を分離・精製する操作を **透析** (dialysis) といいます。透析は、小さな分子やイオンが半透膜を透過できる一方で、コロイド粒子が、その大きさのために、半透膜を透過できないことを利用した操作です。透析は、人工腎臓 (血液の人工透析) など医療分野での利用を始めとして、幅広い分野で活用されています。



コロイド

終わり

問2 あるタンパク質 5.0g を水に溶解してタンパク質水溶液 1000mL を調製した。この水溶液の浸透圧を 27.0°C で測定すると、その値は $5.0 \times 10^2 \text{Pa}$ であった。このタンパク質の分子量はいくらか。有効数字 2 桁で答よ。 $8.3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

問3 このタンパク質は、 α -アミノ酸だけで構成されており、その平均分子量を 120 とすると、このタンパク質分子はおよそ何個のアミノ酸分子が縮合してできていることになるか。

問2 あるタンパク質 5.0g を水に溶解してタンパク質水溶液 1000mL を調製した。この水溶液の浸透圧を 27.0°C で測定すると、その値は $5.0 \times 10^2 \text{Pa}$ であった。このタンパク質の分子量はいくらか。有効数字 2 桁で答よ。 $8.3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

$\pi = CRT$ より、

問3 このタンパク質は、 α -アミノ酸だけで構成されており、その平均分子量を 120 とすると、このタンパク質分子はおよそ何個のアミノ酸分子が縮合してできていることになるか。

問2 あるタンパク質 5.0g を水に溶解してタンパク質水溶液 1000mL を調製した。この水溶液の浸透圧を 27.0°C で測定すると、その値は $5.0 \times 10^2 \text{Pa}$ であった。このタンパク質の分子量はいくらか。有効数字 2 桁で答よ。 $8.3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

$$\pi = CRT \text{ より、} 5.0 \times 10^2 = \frac{5.0}{M} \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)$$

問3 このタンパク質は、 α -アミノ酸だけで構成されており、その平均分子量を 120 とすると、このタンパク質分子はおよそ何個のアミノ酸分子が縮合してできていることになるか。

問2 あるタンパク質 5.0g を水に溶解してタンパク質水溶液 1000mL を調製した。この水溶液の浸透圧を 27.0°C で測定すると、その値は $5.0 \times 10^2 \text{Pa}$ であった。このタンパク質の分子量はいくらか。有効数字 2 桁で答よ。 $8.3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

$$\pi = CRT \text{ より、} 5.0 \times 10^2 = \frac{5.0}{M} \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)$$
$$M = 2.49 \times 10^4$$

問3 このタンパク質は、 α -アミノ酸だけで構成されており、その平均分子量を 120 とすると、このタンパク質分子はおよそ何個のアミノ酸分子が縮合してできていることになるか。

問2 あるタンパク質 5.0g を水に溶解してタンパク質水溶液 1000mL を調製した。この水溶液の浸透圧を 27.0°C で測定すると、その値は $5.0 \times 10^2 \text{Pa}$ であった。このタンパク質の分子量はいくらか。有効数字 2 桁で答よ。 $8.3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

$$\pi = CRT \text{ より、} 5.0 \times 10^2 = \frac{5.0}{M} \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)$$
$$M = 2.49 \times 10^4$$

問3 このタンパク質は、 α -アミノ酸だけで構成されており、その平均分子量を 120 とすると、このタンパク質分子はおよそ何個のアミノ酸分子が縮合してできていることになるか。

$$120n - 18(n-1) \div 102n = 2.49 \times 10^4$$

問2 あるタンパク質 5.0g を水に溶解してタンパク質水溶液 1000mL を調製した。この水溶液の浸透圧を 27.0°C で測定すると、その値は $5.0 \times 10^2 \text{Pa}$ であった。このタンパク質の分子量はいくらか。有効数字 2 桁で答よ。 $8.3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

$$\pi = CRT \text{ より、} 5.0 \times 10^2 = \frac{5.0}{M} \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)$$
$$M = 2.49 \times 10^4$$

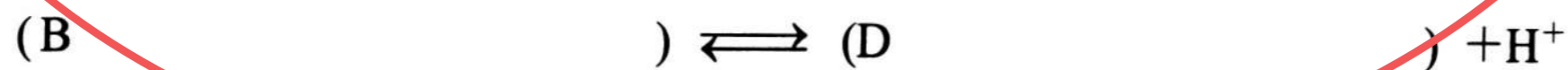
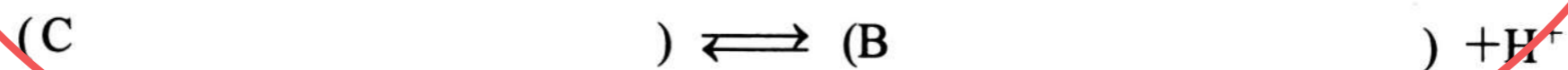
問3 このタンパク質は、 α -アミノ酸だけで構成されており、その平均分子量を 120 とすると、このタンパク質分子はおよそ何個のアミノ酸分子が縮合してできていることになるか。

$$120n - 18(n-1) \div 102n = 2.49 \times 10^4 \quad \therefore n = 244$$

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(AS)を含むことが多い。また(アタンパク質)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

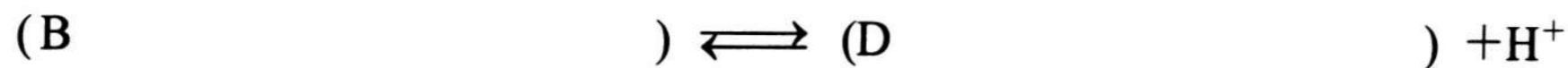
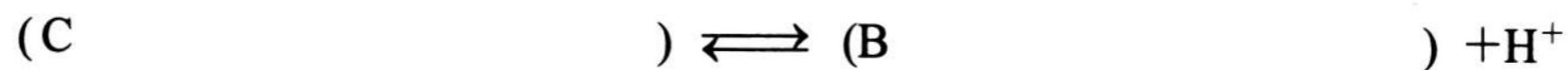
α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、簡易構造式は(B以下)である。グリシンは酸性条件下では、(イ)基の電離がなくなり(ウ)イオンとして存在する。また塩基性条件下では(エ)基の電離がなくなり(オ)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(アタンパク質)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A)を含むことが多い。また(アタンパク質)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

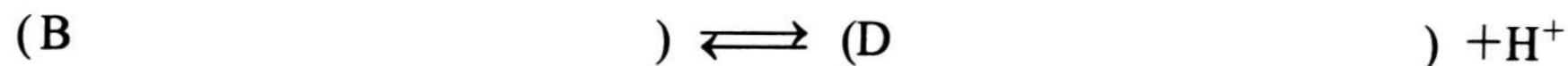
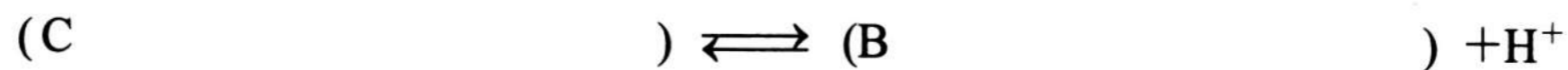
α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、簡易構造式は(B以下)である。グリシンは酸性条件下では、(イ)基の電離がなくなり(ウ)イオンとしての、また塩基性条件下では(エ)基の電離がなくなり(オ)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外は(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類のα-アミノ酸を生じる。

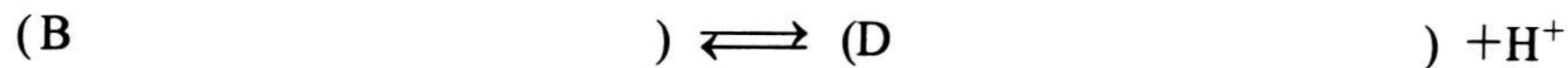
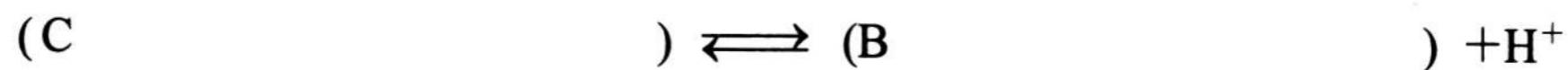
α-アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、**簡易**構造式は(B**以下**)である。グリシンは酸性条件下では、(イ)基の電離がなくなり(ウ)イオンとして**の**、また塩基性条件下では(エ)基の電離がなくなり(オ)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

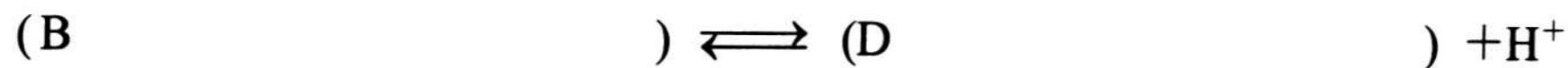
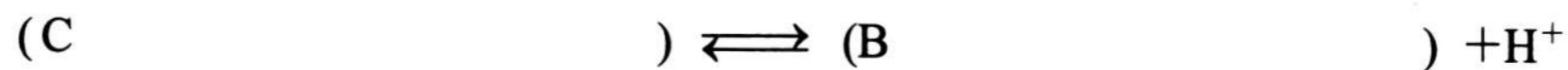
α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、簡易構造式は(B以下)である。グリシンは酸性条件下では(イ**カルボキシ**)基の電離がなくなり(ウ)イオンとしての、また塩基性条件下では(エ)基の電離がなくなり(オ)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

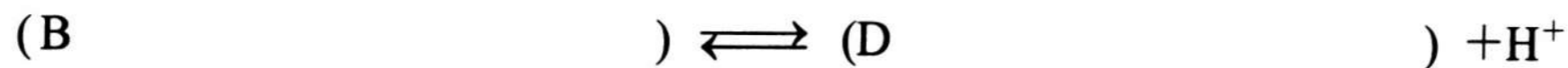
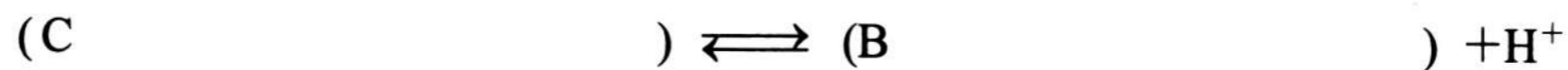
α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、**簡易構造式**は(B**以下**)である。グリシンは酸性条件下では、(イ**カルボキシ**)基の電離がなくなり(ウ**陽**)イオンとして**の**、また塩基性条件下では(エ)基の電離がなくなり(オ)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

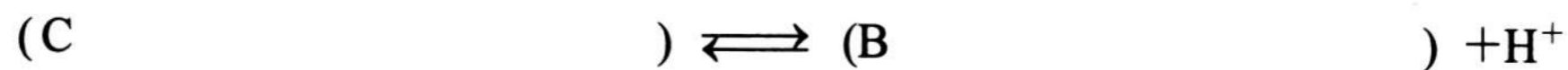
α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、**簡易**構造式は(B**以下**)である。グリシンは酸性条件下では、(イ**カルボキシ**)基の電離がなくなり(ウ**陽**)イオンとして**の**、また塩基性条件下では(エ**アミノ**)基の電離がなくなり(オ)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類のα-アミノ酸を生じる。

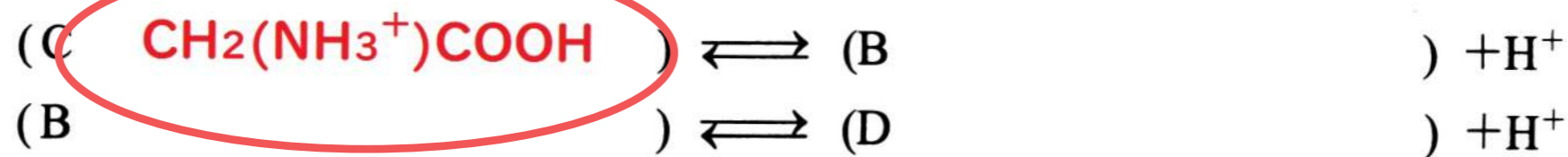
α-アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、**簡易**構造式は(B**以下**)である。グリシンは酸性条件下では、(イ**カルボキシ**)基の電離がなくなり(ウ**陽**)イオンとして**の**、また塩基性条件下では(エ**アミノ**)基の電離がなくなり(オ**陰**)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

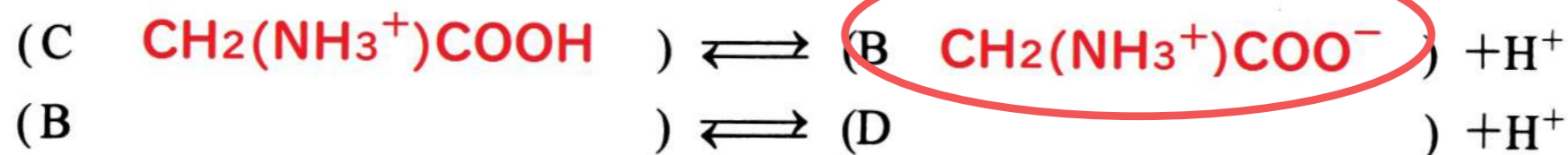
α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、**簡易**構造式は(B**以下**)である。グリシンは酸性条件下では、(イ**カルボキシ**)基の電離がなくなり(ウ**陽**)イオンとして**の**、また塩基性条件下では(エ**アミノ**)基の電離がなくなり(オ**陰**)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

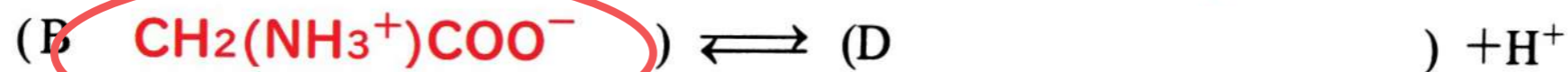
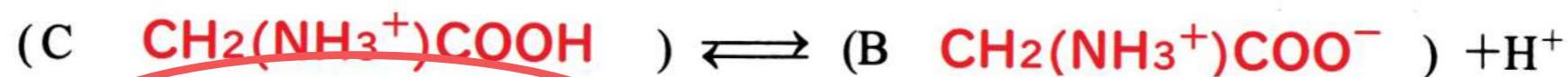
α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、**簡易**構造式は(B**以下**)である。グリシンは酸性条件下では、(イ**カルボキシ**)基の電離がなくなり(ウ**陽**)イオンとして**の**、また塩基性条件下では(エ**アミノ**)基の電離がなくなり(オ**陰**)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

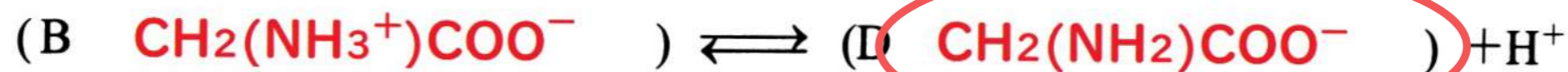
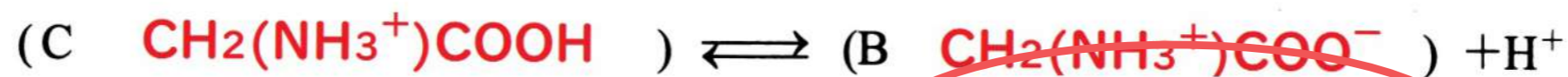
α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、**簡易**構造式は(B**以下**)である。グリシンは酸性条件下では、(イ**カルボキシ**)基の電離がなくなり(ウ**陽**)イオンとして**の**、また塩基性条件下では(エ**アミノ**)基の電離がなくなり(オ**陰**)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



3. 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えよ。ただし、[A]は、物質Aのモル濃度を表すものとする。

生物体内で重要な高分子化合物(ア**タンパク質**)は、元素としてC, H, O, Nなど以外に(A**S**)を含むことが多い。また(ア**タンパク質**)に希塩酸を加えて熱し加水分解すると約20種類の α -アミノ酸を生じる。

α -アミノ酸のなかで最も構造の簡単なものはグリシンであり、**簡易**構造式は(B**以下**)である。グリシンは酸性条件下では、(イ**カルボキシ**)基の電離がなくなり(ウ**陽**)イオンとして**の**、また塩基性条件下では(エ**アミノ**)基の電離がなくなり(オ**陰**)イオンとして存在する。これらの化合物の間には、次の平衡が成り立つ。



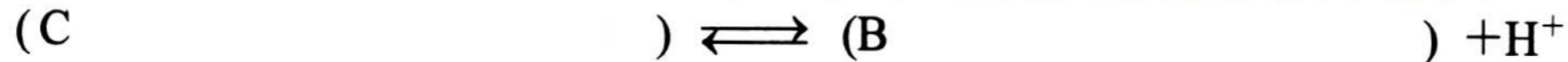


(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][\text{H}^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イカルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ)イオンの濃度に,

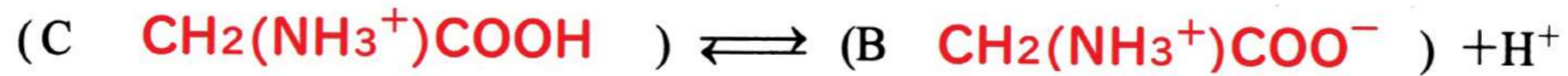
『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに



()であるとき...という意味である。

よって、 $K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} \implies (\quad \quad \quad)$

K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。



(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][\text{H}^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イ カルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ)イオンの濃度に,

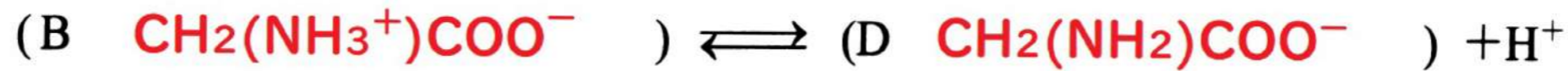
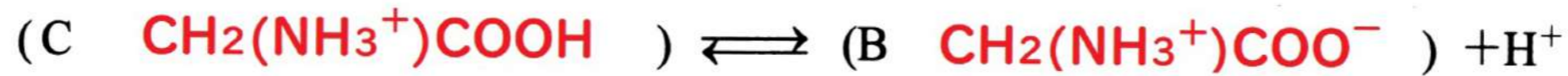
『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに



()であるとき...という意味である。

$$\text{よって, } K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} \implies (\quad)$$

K_2 は(エ アミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ 水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。



(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][\text{H}^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イ カルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ)イオンの濃度に,

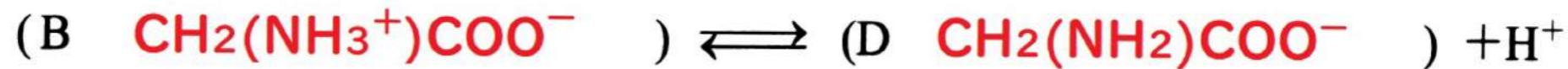
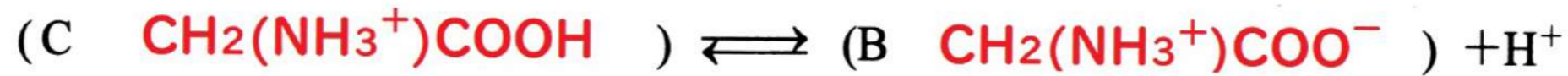
『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに



()であるとき...という意味である。

$$\text{よって, } K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} \implies (\quad \quad \quad)$$

K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。

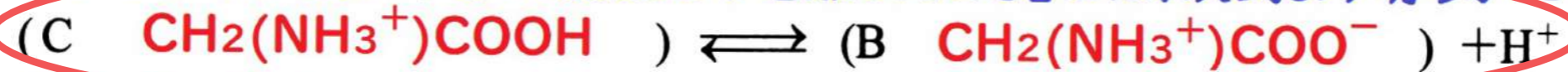


(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][\text{H}^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イ カルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ)イオンの濃度に,

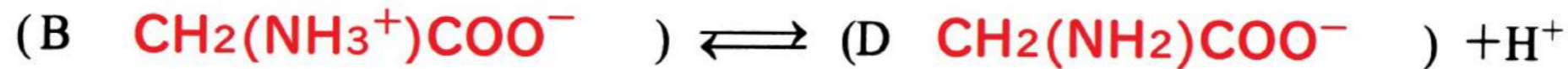
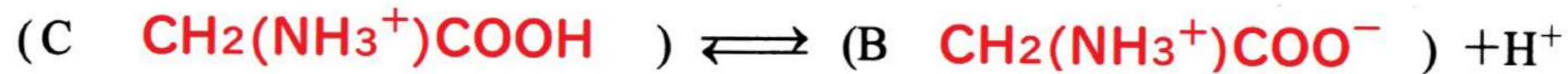
『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに



()であるとき...という意味である。

$$\text{よって, } K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} \implies (\quad)$$

K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。



(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

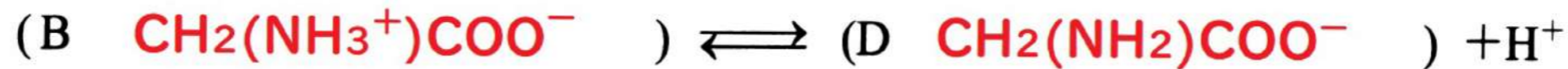
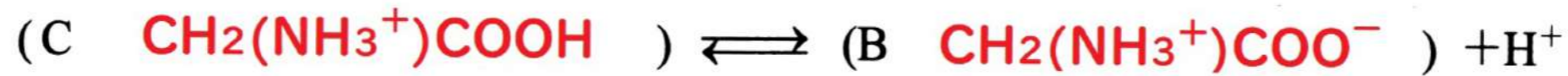
$$K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][\text{H}^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イ カルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ)イオンの濃度に,

『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 $(C \quad \text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COOH} \quad) \rightleftharpoons (B \quad \text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^- \quad) + \text{H}^+$
 ($[C] = [B]$) であるとき...という意味である。

よって、 $K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} \implies (\quad)$

K_2 は(エ アミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ 水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。



(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

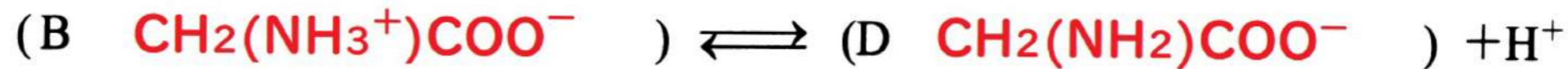
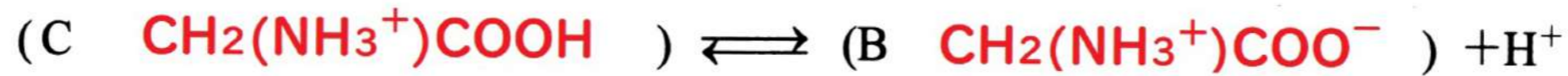
$$K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][\text{H}^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イ カルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ)イオンの濃度に,

『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 $(C \quad \text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COOH} \quad) \rightleftharpoons (B \quad \text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^- \quad) + \text{H}^+$
 ($[C] = [B]$) であるとき...という意味である。

$$\text{よって, } K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} \Rightarrow (K_1 = [\text{H}^+])$$

K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。



(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][\text{H}^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イ カルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に,

『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 $(C \quad \text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COOH} \quad) \rightleftharpoons (B \quad \text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^- \quad) + \text{H}^+$
 ($[C] = [B]$) であるとき・・・という意味である。

$$\text{よって, } K_1 = \frac{[B][\text{H}^+]}{[C]} \implies (K_1 = [\text{H}^+])$$

K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。

(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][H^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][H^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][H^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][H^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イカルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に,

『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 (C $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COOH}$) \rightleftharpoons (B $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$) + H^+
 ($[C] = [B]$) であるとき...という意味である。

$$\text{よって, } K_1 = \frac{[B][H^+]}{[C]} \implies (K_1 = [H^+])$$

K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。

『アミノ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 (B) \rightleftharpoons (D) + H^+
 () であるとき...という意味である。

$$\text{よって, } K_2 = \frac{[D][H^+]}{[B]} \implies ()$$

(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][H^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][H^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][H^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][H^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イカルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に,

『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 (C $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COOH}$) \rightleftharpoons (B $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$) + H^+
 ($[C]=[B]$)であるとき・・・という意味である。

よって、 $K_1 = \frac{[B][H^+]}{[C]} \implies (K_1 = [H^+])$

K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。

『アミノ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 (B $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$) \rightleftharpoons (D $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COO}^-$) + H^+
 ()であるとき・・・という意味である。

よって、 $K_2 = \frac{[D][H^+]}{[B]} \implies (\quad)$

(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][H^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][H^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][H^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][H^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イカルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に,

『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 (C $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COOH}$) \rightleftharpoons (B $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$) + H^+
 ($[C] = [B]$) であるとき・・・という意味である。

よって、 $K_1 = \frac{[B][H^+]}{[C]} \implies (K_1 = [H^+])$

K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。

『アミノ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
 (B $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$) \rightleftharpoons (D $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COO}^-$) + H^+
 ($[B] = [D]$) であるとき・・・という意味である。

よって、 $K_2 = \frac{[D][H^+]}{[B]} \implies (\quad)$

(C 陽イオン)の電離定数を K_1 , (B 双性イオン)の電離定数を K_2 とすると, K_1, K_2 はそれぞれの物質のモル濃度を用いて,

$$K_1 = \frac{[B][H^+]}{[C]} = \frac{[\text{双}][H^+]}{[\text{陽}]} \quad K_2 = \frac{[D][H^+]}{[B]} = \frac{[\text{陰}][H^+]}{[\text{双}]} \quad \text{と表されるので,}$$

K_1 は(イカルボキシ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に,

『カルボキシ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
(C $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COOH}$) \rightleftharpoons (B $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$) + H^+
($[C]=[B]$)であるとき・・・という意味である。

$$\text{よって, } K_1 = \frac{[B][H^+]}{[C]} \implies (K_1 = [H^+])$$

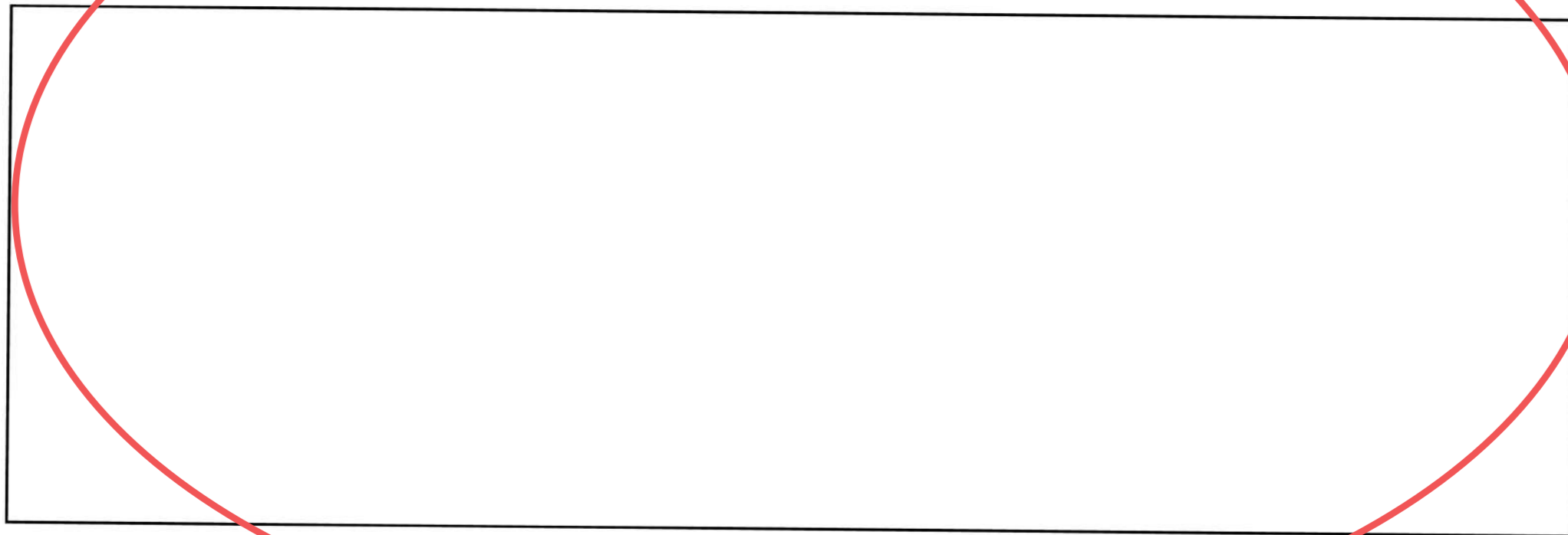
K_2 は(エアミノ)基が半分の濃度だけ電離したときの(カ水素)イオンの濃度に等しいことがわかる。

『アミノ基が半分の濃度だけ電離したとき』とは、次式より明らかに
(B $\text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$) \rightleftharpoons (D $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COO}^-$) + H^+
($[B]=[D]$)であるとき・・・という意味である。

$$\text{よって, } K_2 = \frac{[D][H^+]}{[B]} \implies (K_2 = [H^+])$$

また、ある pH の条件では、[(c) 陽イオン]と[(d) 陰イオン]が同じ値を示す場合があり、この状態におけるpHの値を等電点という。

問4 等電点での pH を、 K_1 と K_2 を用いて表せ。



また、ある pH の条件では、[(c) 陽イオン]と[(d) 陰イオン]が同じ値を示す場合があり、この状態におけるpHの値を等電点という。

問4 等電点でのpHを、 K_1 と K_2 を用いて表せ。

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}, \quad K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

また, ある pH の条件では, [(c) 陽イオン] と [(d) 陰イオン] が同じ値を示す場合があり, この状態における pH の値を等電点という。

問4 等電点での pH を, K_1 と K_2 を用いて表せ。

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}, \quad K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

の2式の辺々を掛け合わせると、

また、ある pH の条件では、[(c) 陽イオン]と[(d) 陰イオン]が同じ値を示す場合があり、この状態におけるpHの値を等電点という。

問4 等電点での pH を、 K_1 と K_2 を用いて表せ。

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}, \quad K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

の2式の辺々を掛け合わせると、

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \times \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

また、ある pH の条件では、[(c) 陽イオン]と[(d) 陰イオン]が同じ値を示す場合があり、この状態におけるpHの値を等電点という。

問4 等電点でのpHを、 K_1 と K_2 を用いて表せ。

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}, \quad K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{の2式の辺々を掛け合わせると、}$$

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \times \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

また、ある pH の条件では、[(c) 陽イオン]と[(d) 陰イオン]が同じ値を示す場合があり、この状態におけるpHの値を等電点という。

問4 等電点での pH を、 K_1 と K_2 を用いて表せ。

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}, \quad K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{の2式の辺々を掛け合わせると、}$$

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \times \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

$$\text{ここで} [\text{陽}] = [\text{陰}] \text{ならば、} K_1 \times K_2 = [\text{H}^+]^2$$

また、ある pH の条件では、[(c) 陽イオン]と[(d) 陰イオン]が同じ値を示す場合があり、この状態におけるpHの値を等電点という。

問4 等電点での pH を、 K_1 と K_2 を用いて表せ。

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}, \quad K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

の2式の辺々を掛け合わせると、

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \times \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

ここで $[\text{陽}] = [\text{陰}]$ ならば、 $K_1 \times K_2 = [\text{H}^+]^2$ $\therefore [\text{H}^+] = \sqrt{K_1 K_2}$

また、ある pH の条件では、[(c) 陽イオン]と[(d) 陰イオン]が同じ値を示す場合があり、この状態におけるpHの値を等電点という。

問4 等電点でのpHを、 K_1 と K_2 を用いて表せ。

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}, \quad K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} \quad \text{の2式の辺々を掛け合わせると、}$$

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]} \times \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

$$\text{ここで} [\text{陽}] = [\text{陰}] \text{ならば、} K_1 \times K_2 = [\text{H}^+]^2 \quad \therefore [\text{H}^+] = \sqrt{K_1 K_2}$$

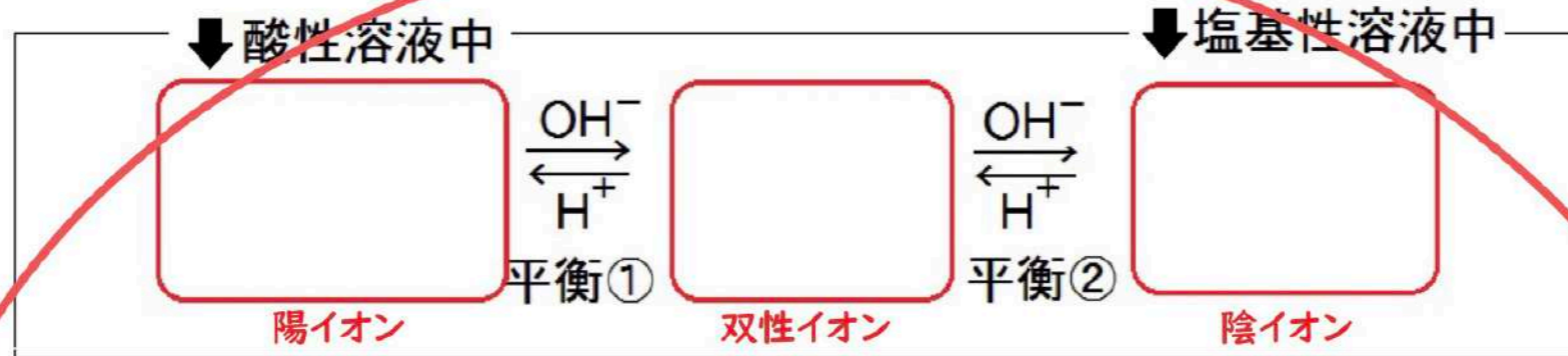
$$\text{よって、求めるpH} = -\log_{10} \sqrt{K_1 K_2} = -\frac{1}{2} (\log_{10} K_1 + \log_{10} K_2)$$

アミノ酸の電離平衡(まとめ)

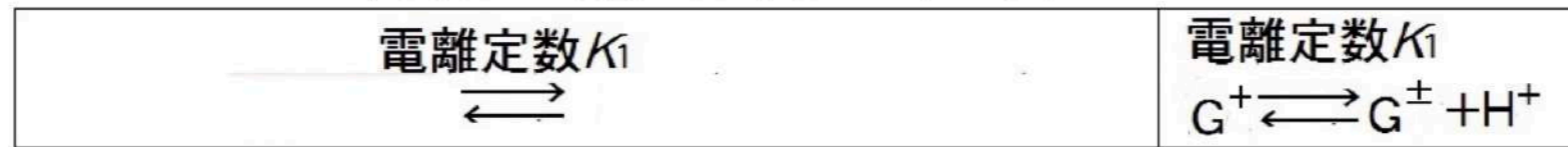


知識49-補足 アミノ酸の電離平衡

[step1] → グリシンの電離平衡について考えてみよう。



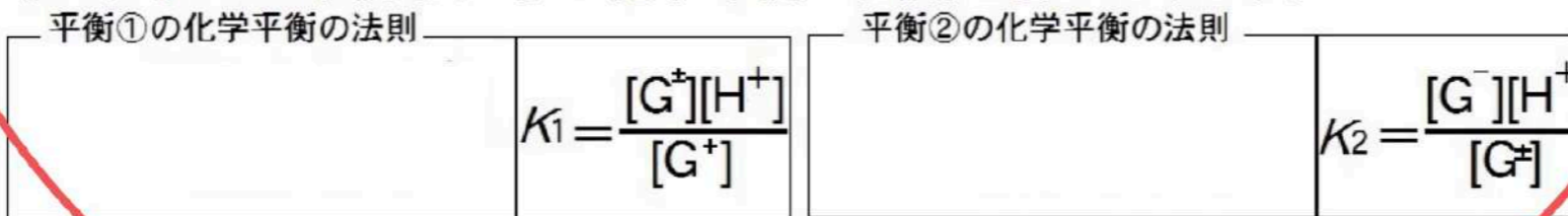
→ 平衡①の電離式を書いてみよう。



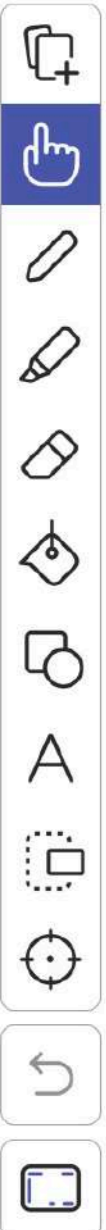
→ 平衡②の電離式を書いてみよう。



[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。



また、両式から、





知識49-補足 アミノ酸の電離平衡

[step1] → グリシンの電離平衡について考えてみよう。



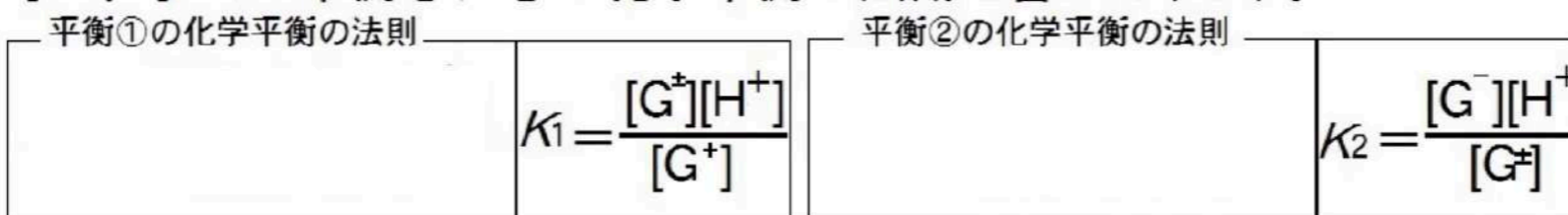
→ 平衡①の電離式を書いてみよう。



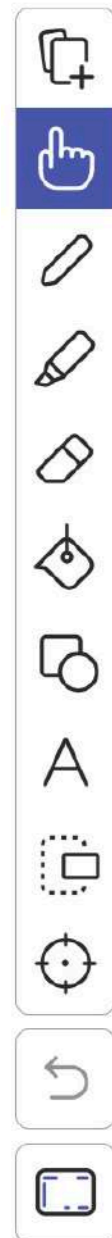
→ 平衡②の電離式を書いてみよう。



[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。



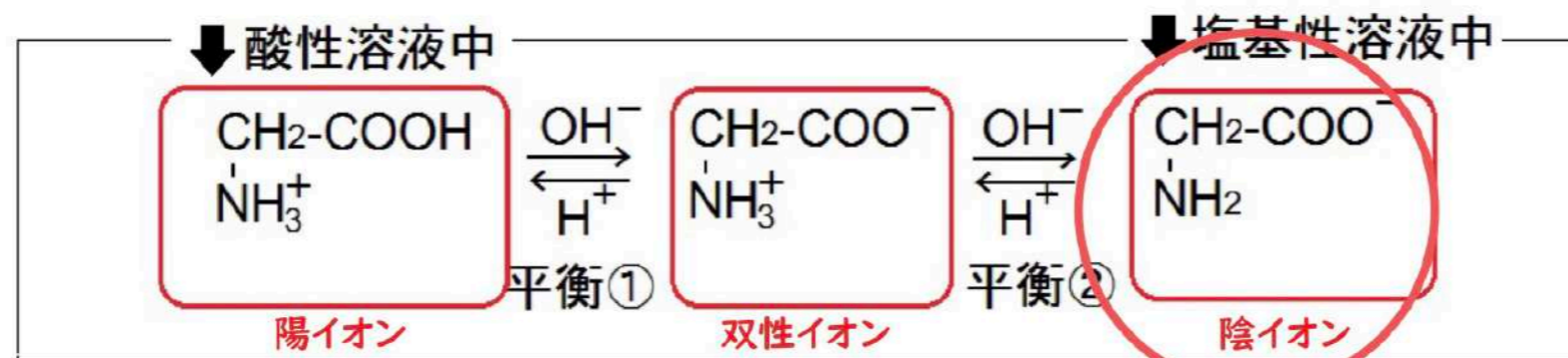
また、両式から、



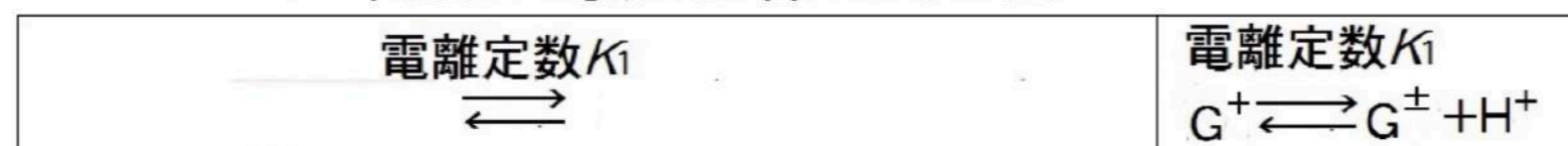


知識49-補足 アミノ酸の電離平衡

[step1] → グリシンの電離平衡について考えてみよう。



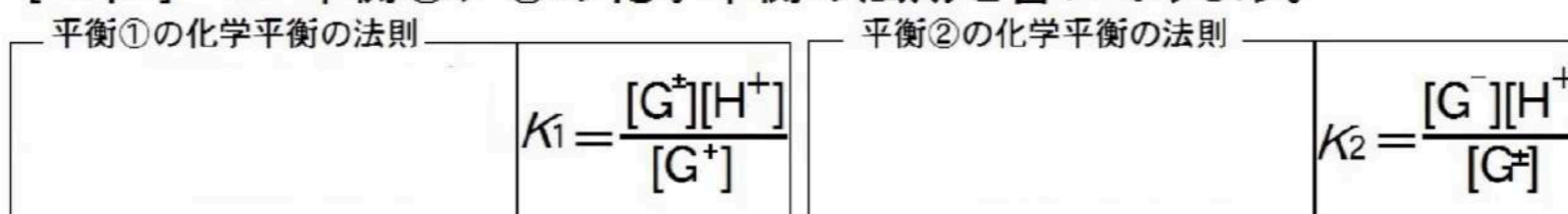
→ 平衡①の電離式を書いてみよう。



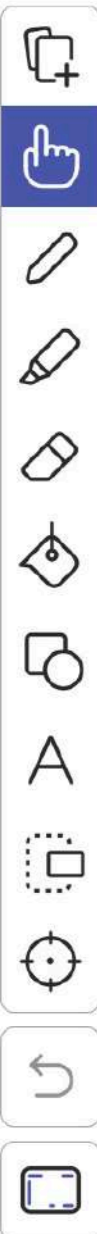
→ 平衡②の電離式を書いてみよう。



[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。



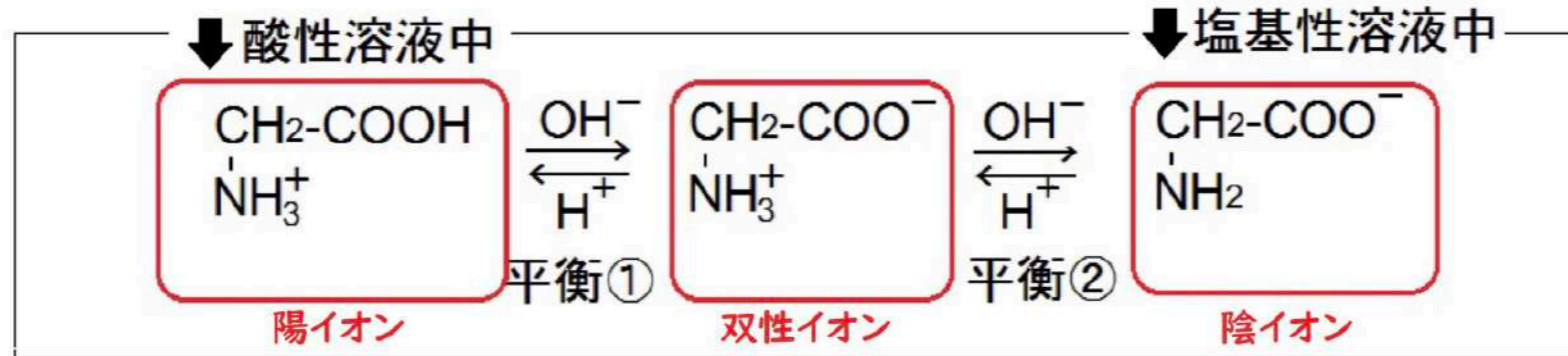
また、両式から、



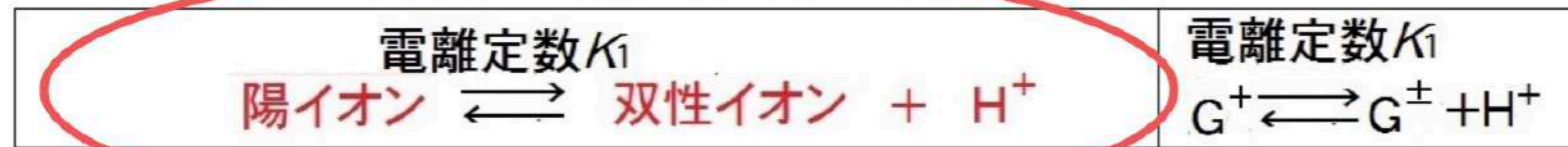


知識49-補足 アミノ酸の電離平衡

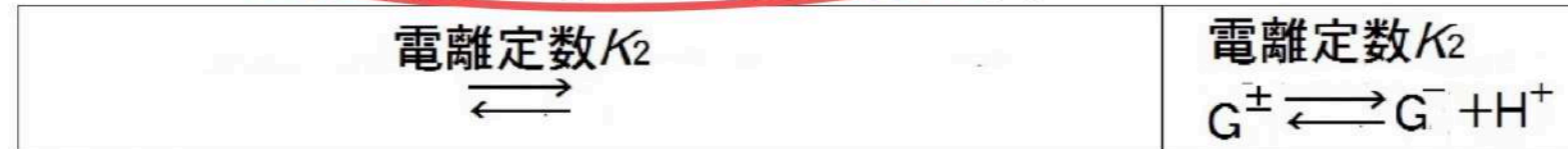
[step1] → グリシンの電離平衡について考えてみよう。



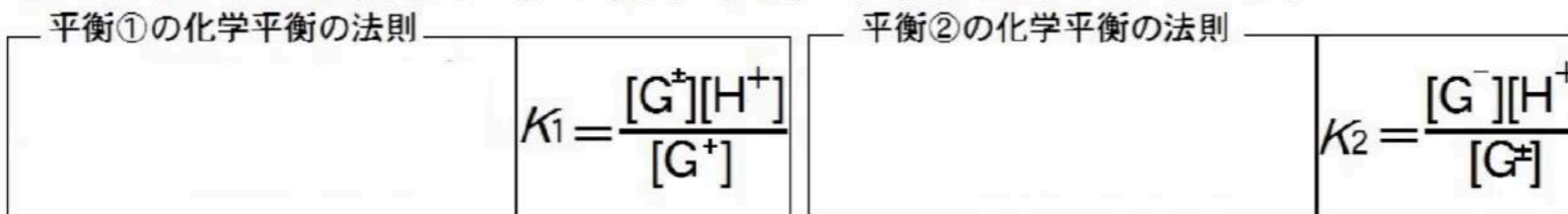
→ 平衡①の電離式を書いてみよう。



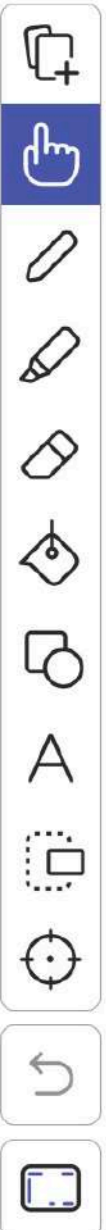
→ 平衡②の電離式を書いてみよう。



[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。



また、両式から、



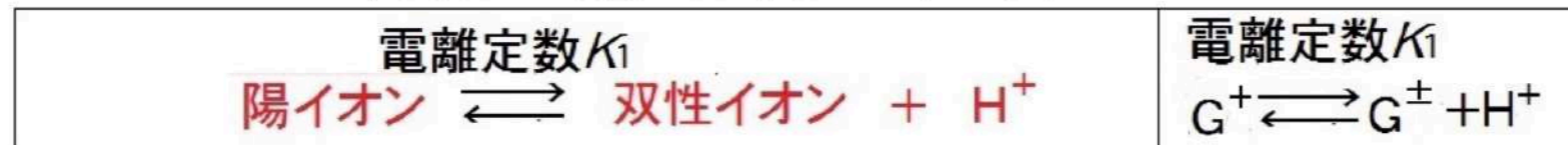


知識49-補足 アミノ酸の電離平衡

[step1] → グリシンの電離平衡について考えてみよう。



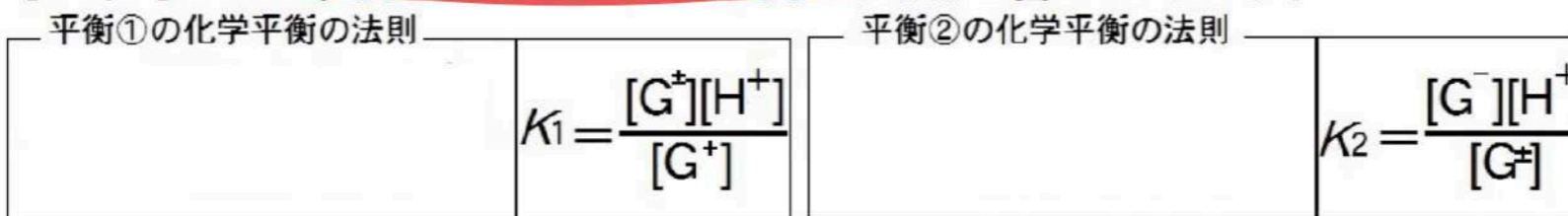
→ 平衡①の電離式を書いてみよう。



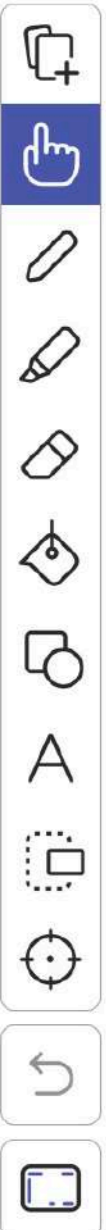
→ 平衡②の電離式を書いてみよう。



[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。



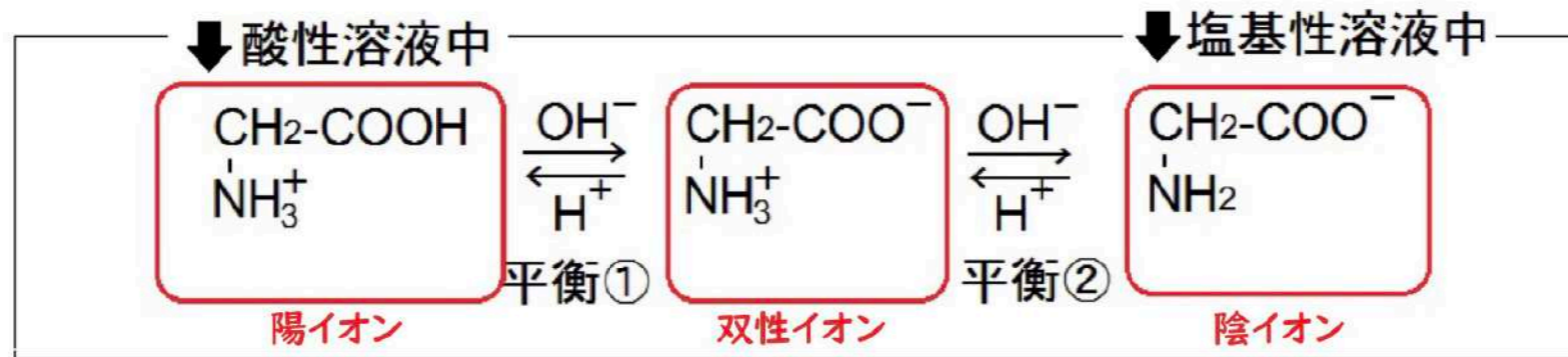
また、両式から、





知識49-補足 アミノ酸の電離平衡

[step1] → グリシンの電離平衡について考えてみよう。



→ 平衡①の電離式を書いてみよう。



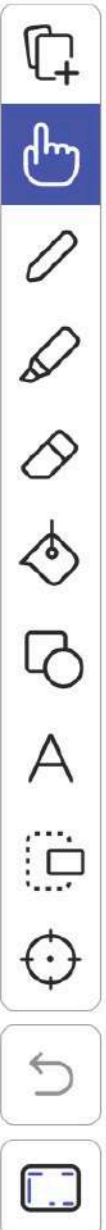
→ 平衡②の電離式を書いてみよう。



[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。

平衡①の化学平衡の法則	平衡②の化学平衡の法則
$K_1 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]}$	$K_1 = \frac{[\text{G}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{G}^+]}$
	$K_2 = \frac{[\text{G}^-][\text{H}^+]}{[\text{G}^\pm]}$

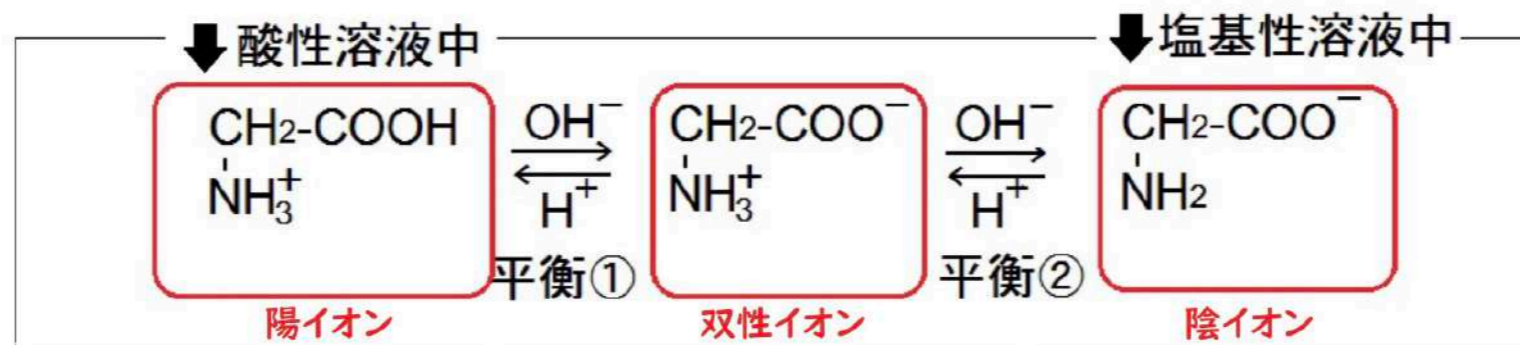
また、両式から、



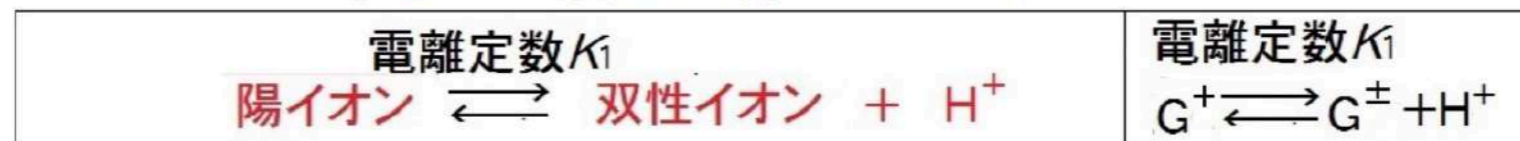


知識49-補足 アミノ酸の電離平衡

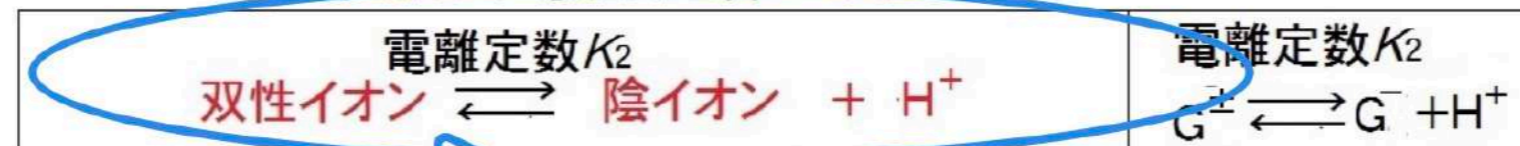
[step1] → グリシンの電離平衡について考えてみよう。



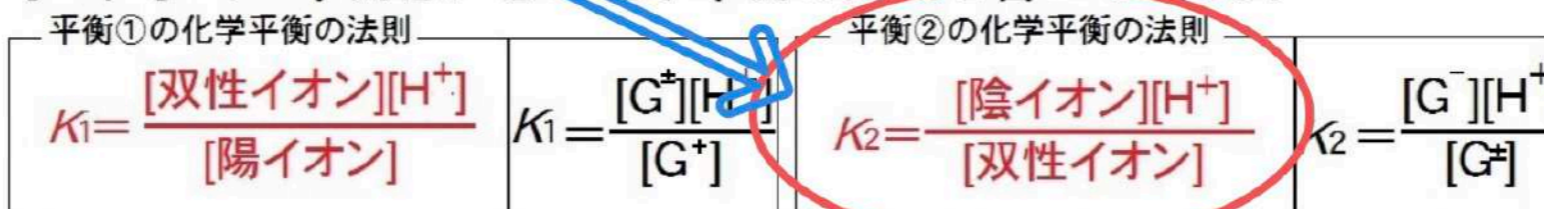
→ 平衡①の電離式を書いてみよう。



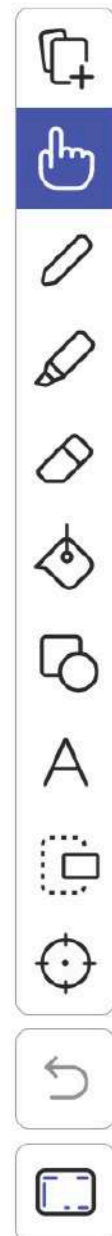
→ 平衡②の電離式を書いてみよう。



[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。



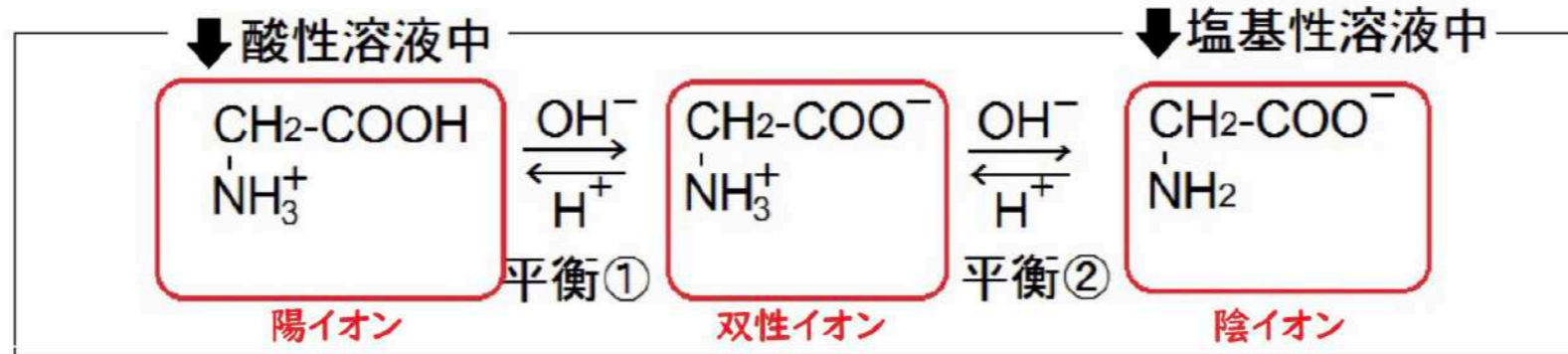
また、両式から、



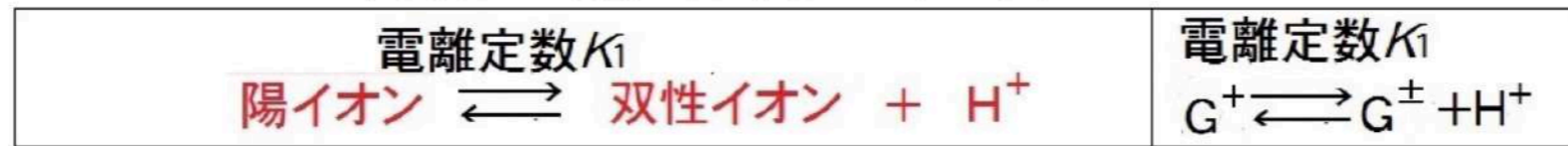


知識49-補足 アミノ酸の電離平衡

[step1] → グリシンの電離平衡について考えてみよう。



→ 平衡①の電離式を書いてみよう。



→ 平衡②の電離式を書いてみよう。

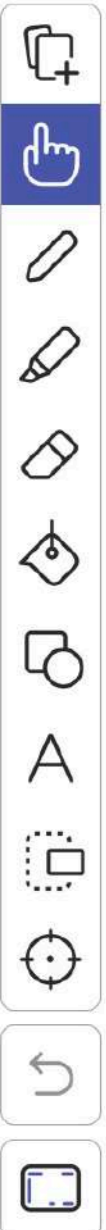


[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。

平衡①の化学平衡の法則	平衡②の化学平衡の法則
$K_1 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]}$	$K_2 = \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]}$

また、両式から、

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]} \times \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]} = \frac{[\text{陰イオン}]}{[\text{陽イオン}]} \times [\text{H}^+]^2$$





[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。

平衡①の化学平衡の法則

$$K_1 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]}$$

$$K_1 = \frac{[\text{G}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{G}^+]}$$

平衡②の化学平衡の法則

$$K_2 = \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{G}^-][\text{H}^+]}{[\text{G}^\pm]}$$

また、両式から、

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]} \times \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]} = \frac{[\text{陰イオン}]}{[\text{陽イオン}]} \times [\text{H}^+]^2$$

[step3] → 水中の $[\text{H}^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^\pm]}{[\text{G}^+]} K_1$$

平衡②から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^-]}{[\text{G}^\pm]} K_2$$

また、両式から、





[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。

平衡①の化学平衡の法則

$$K_1 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]}$$

$$K_1 = \frac{[\text{G}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{G}^+]}$$

平衡②の化学平衡の法則

$$K_2 = \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{G}^-][\text{H}^+]}{[\text{G}^\pm]}$$

また、両式から、

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]} \times \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]} = \frac{[\text{陰イオン}]}{[\text{陽イオン}]} \times [\text{H}^+]^2$$

[step3] → 水中の $[\text{H}^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} K_1$$

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^\pm]}{[\text{G}^+]} K_1$$

平衡②から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^-]}{[\text{G}^\pm]} K_2$$

また、両式から、





[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。

平衡①の化学平衡の法則

$$K_1 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]}$$

$$K_1 = \frac{[\text{G}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{G}^+]}$$

平衡②の化学平衡の法則

$$K_2 = \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{G}^-][\text{H}^+]}{[\text{G}^\pm]}$$

また、両式から、

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]} \times \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]} = \frac{[\text{陰イオン}]}{[\text{陽イオン}]} \times [\text{H}^+]^2$$

[step3] → 水中の $[\text{H}^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} K_1$$

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^\pm]}{[\text{G}^+]} K_1$$

平衡②から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_2$$

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^-]}{[\text{G}^\pm]} K_2$$

また、両式から、





[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。

平衡①の化学平衡の法則

$$K_1 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]}$$

$$K_1 = \frac{[\text{G}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{G}^\pm]}$$

平衡②の化学平衡の法則

$$K_2 = \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{G}^-][\text{H}^+]}{[\text{G}^\pm]}$$

また、両式から、

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]} \times \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]} = \frac{[\text{陰イオン}]}{[\text{陽イオン}]} \times [\text{H}^+]^2$$

[step3] → 水中の $[\text{H}^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} K_1$$

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^\pm]}{[\text{G}^\pm]} K_1$$

平衡②から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_2$$

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^-]}{[\text{G}^\pm]} K_2$$

また、両式から、

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} \times \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} \times K_1 K_2$$





[step2] → 平衡①、②の化学平衡の法則を書いてみよう。

平衡①の化学平衡の法則

$$K_1 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]}$$

$$K_1 = \frac{[\text{G}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{G}^+]}$$

平衡②の化学平衡の法則

$$K_2 = \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{G}^-][\text{H}^+]}{[\text{G}^\pm]}$$

また、両式から、

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{双性イオン}][\text{H}^+]}{[\text{陽イオン}]} \times \frac{[\text{陰イオン}][\text{H}^+]}{[\text{双性イオン}]} = \frac{[\text{陰イオン}]}{[\text{陽イオン}]} \times [\text{H}^+]^2$$

[step3] → 水中の $[\text{H}^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} K_1$$

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^\pm]}{[\text{G}^+]} K_1$$

平衡②から

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_2$$

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{G}^-]}{[\text{G}^\pm]} K_2$$

また、両式から、

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} \times \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} \times K_1 K_2$$

$$\therefore [\text{H}^+] = \sqrt{\frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_1 K_2}$$





[step3] → 水中の $[H^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[H^+] = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} K_1$$

$$[H^+] = \frac{[G^+]}{[G^+]} K_1$$

平衡②から

$$[H^+] = \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_2$$

$$[H^+] = \frac{[G^-]}{[G^+]} K_2$$

また、両式から、

$$[H^+]^2 = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} \times \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} \times K_1 K_2 \quad \therefore [H^+] = \sqrt{\frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_1 K_2}$$

解釈すると

水溶液中にあるアミノ酸のイオンについて...

等電点(電荷の総和が0になったときのpH)の計算もできますね?





[step3] → 水中の $[H^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[H^+] = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} K_1$$

$$[H^+] = \frac{[G^+]}{[G^+]} K_1$$

平衡②から

$$[H^+] = \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_2$$

$$[H^+] = \frac{[G^-]}{[G^+]} K_2$$

また、両式から、

$$[H^+]^2 = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} \times \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} \times K_1 K_2 \quad \therefore [H^+] = \sqrt{\frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_1 K_2}$$

解釈すると

水溶液中にあるアミノ酸のイオンについて...

2種類のイオンの濃度の比が判れば、 $[H^+]$ を計算できる!

等電点(電荷の総和が0になったときのpH)の計算もできますね?





[step3] → 水中の $[H^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[H^+] = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} K_1$$

$$[H^+] = \frac{[G^+]}{[G^+]} K_1$$

平衡②から

$$[H^+] = \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_2$$

$$[H^+] = \frac{[G^-]}{[G^+]} K_2$$

また、両式から、

$$[H^+]^2 = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} \times \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} \times K_1 K_2 \quad \therefore [H^+] = \sqrt{\frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_1 K_2}$$

解釈すると

水溶液中にあるアミノ酸のイオンについて...

2種類のイオンの濃度の比が判れば、 $[H^+]$ を計算できる!

$[H^+]$ が判れば、2種類のイオンの濃度の比を計算できる!

等電点(電荷の総和が0になったときのpH)の計算もできますね?





[step3] → 水中の $[H^+]$ を求める式を導いてみよう。

平衡①から

$$[H^+] = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} K_1$$

$$[H^+] = \frac{[G^+]}{[G^+]} K_1$$

平衡②から

$$[H^+] = \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_2$$

$$[H^+] = \frac{[G^-]}{[G^+]} K_2$$

また、両式から、

$$[H^+]^2 = \frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{双性イオン}]} \times \frac{[\text{双性イオン}]}{[\text{陰イオン}]} \times K_1 K_2 \quad \therefore [H^+] = \sqrt{\frac{[\text{陽イオン}]}{[\text{陰イオン}]} K_1 K_2}$$

解釈すると

水溶液中にあるアミノ酸のイオンについて...

2種類のイオンの濃度の比が判れば、 $[H^+]$ を計算できる!

$[H^+]$ が判れば、2種類のイオンの濃度の比を計算できる!

等電点(電荷の総和が0になったときのpH)の計算もできますね?

重要



要点をカードにしておきました。

中性アミノ酸の塩酸塩-NaOH 滴定曲線

【step2】



アラニン塩酸塩
【step1】

$$K_1 = \frac{[\text{双}][H^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[H^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{陰}][H^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

$$\frac{K_2}{[H^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

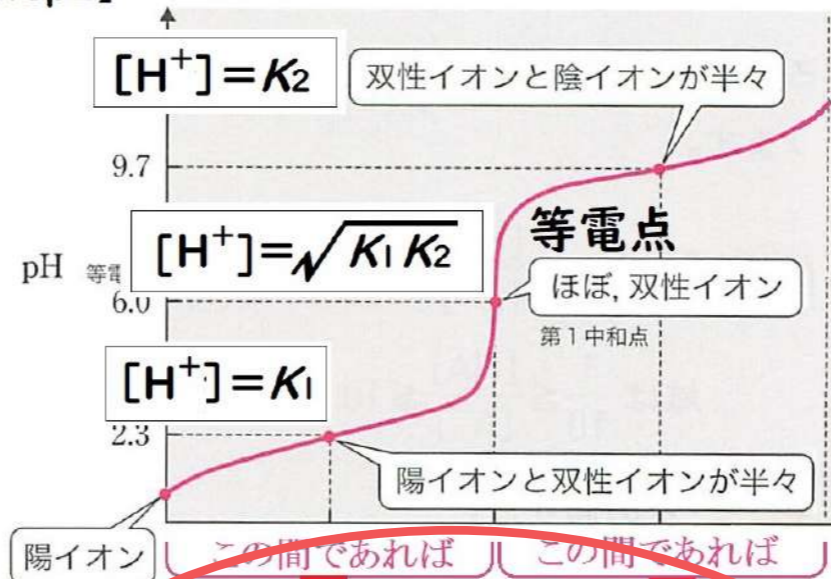
$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [H^+]^2$$

すなわち、 $[H^+] = \sqrt{K_1 K_2}$

- 比が分かれば $[H^+]$ が分かる。
- $[H^+]$ が分かれば 比が分かる。

中性アミノ酸の塩酸塩-NaOH 滴定曲線

【step2】



【step1】

$$K_1 = \frac{[\text{双}][H^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[H^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{陰}][H^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

$$\frac{K_2}{[H^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [H^+]^2$$

すなわち、 $[H^+] = \sqrt{K_1 K_2}$

- 比が分かれば $[H^+]$ が分かる。
- $[H^+]$ が分かれば 比が分かる。

【step 1】

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

$$\frac{K_2}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

$$\text{すなわち、} [\text{H}^+] = \sqrt{K_1 K_2}$$

- 比が分かれば $[\text{H}^+]$ が分かる。
- $[\text{H}^+]$ が分かれば 比が分かる。

【step 1】

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

$$\frac{K_2}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

$$\text{すなわち、} [\text{H}^+] = \sqrt{K_1 K_2}$$

- 比が分かれば $[\text{H}^+]$ が分かる。
- $[\text{H}^+]$ が分かれば 比が分かる。

【step 1】

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

$$\frac{K_2}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

$$\text{すなわち、} [\text{H}^+] = \sqrt{K_1 K_2}$$

- 比が分かれば $[\text{H}^+]$ が分かる。
- $[\text{H}^+]$ が分かれば 比が分かる。

【step 1】

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

$$\frac{K_2}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

$$\text{すなわち、} [\text{H}^+] = \sqrt{K_1 K_2}$$

- 比が分かれば $[\text{H}^+]$ が分かる。
- $[\text{H}^+]$ が分かれば 比が分かる。

【step 1】

$$K_1 = \frac{[\text{双}][\text{H}^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{陰}][\text{H}^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

$$\frac{K_2}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [\text{H}^+]^2$$

$$\text{すなわち、} [\text{H}^+] = \sqrt{K_1 K_2}$$

● 比が分かれば $[\text{H}^+]$ が分かる。

● $[\text{H}^+]$ が分かれば 比が分かる。

中性アミノ酸の塩酸塩-NaOH 滴定曲線

【step2】



【step1】

$$K_1 = \frac{[\text{双}][H^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[H^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{陰}][H^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

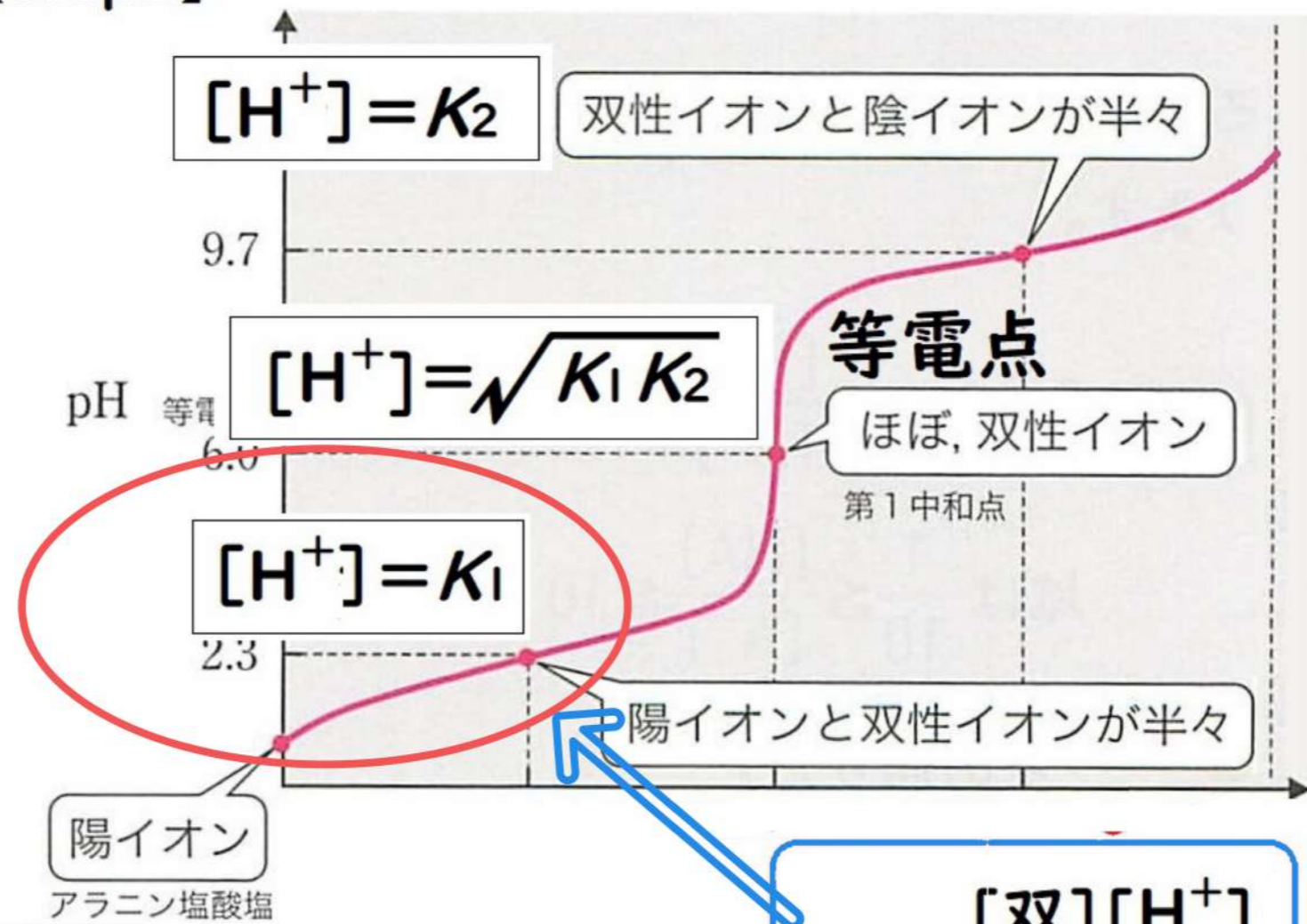
$$\frac{K_2}{[H^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [H^+]^2$$

すなわち、 $[H^+] = \sqrt{K_1 K_2}$

- 比が分かれば $[H^+]$ が分かる。
- $[H^+]$ が分かれば 比が分かる。

【step2】

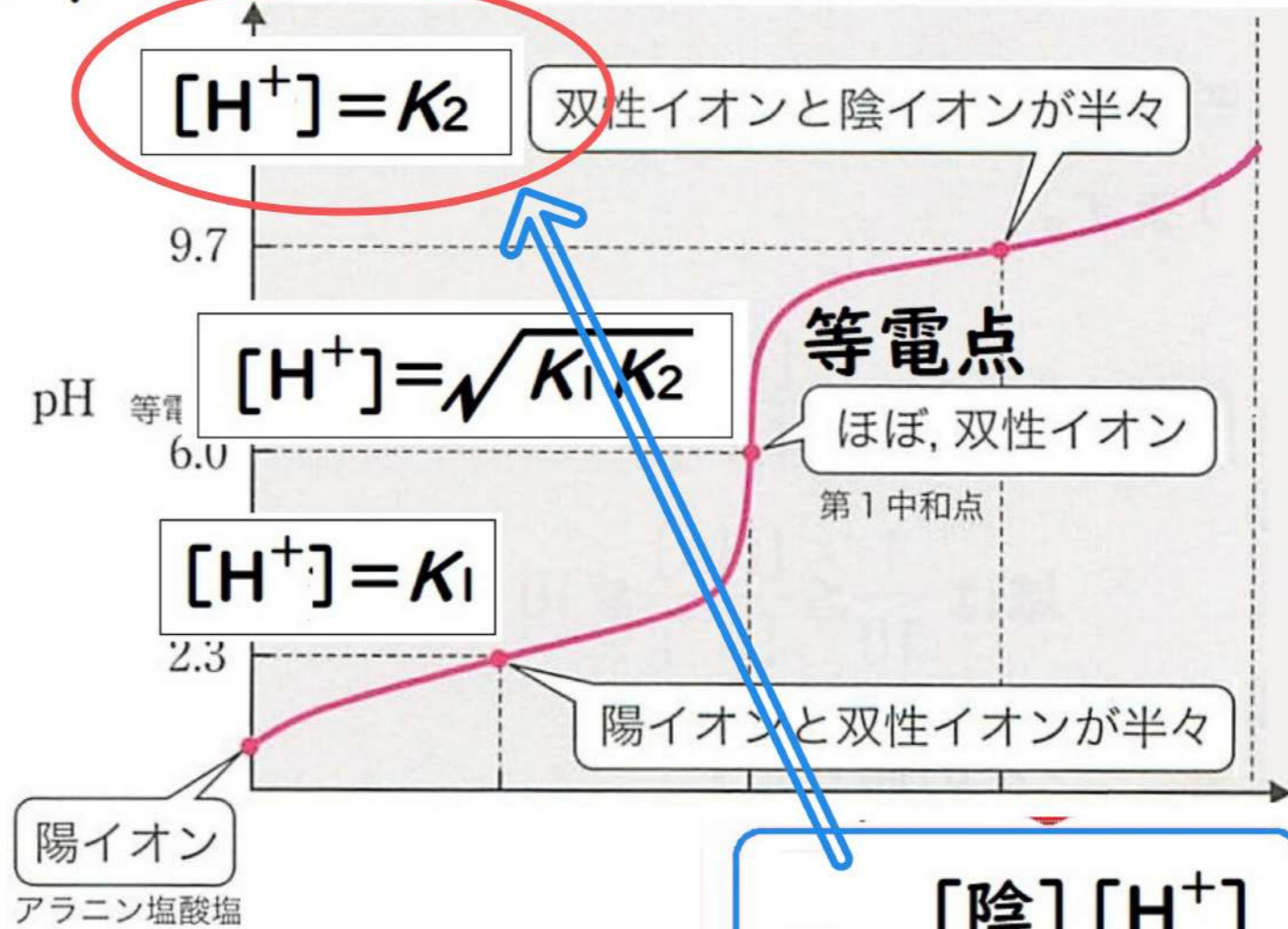


$$K_1 = \frac{[\text{双}][H^+]}{[\text{陽}]}$$

すなわち

$$\frac{K_1}{[H^+]} = \frac{[\text{双}]}{[\text{陽}]}$$

【step2】

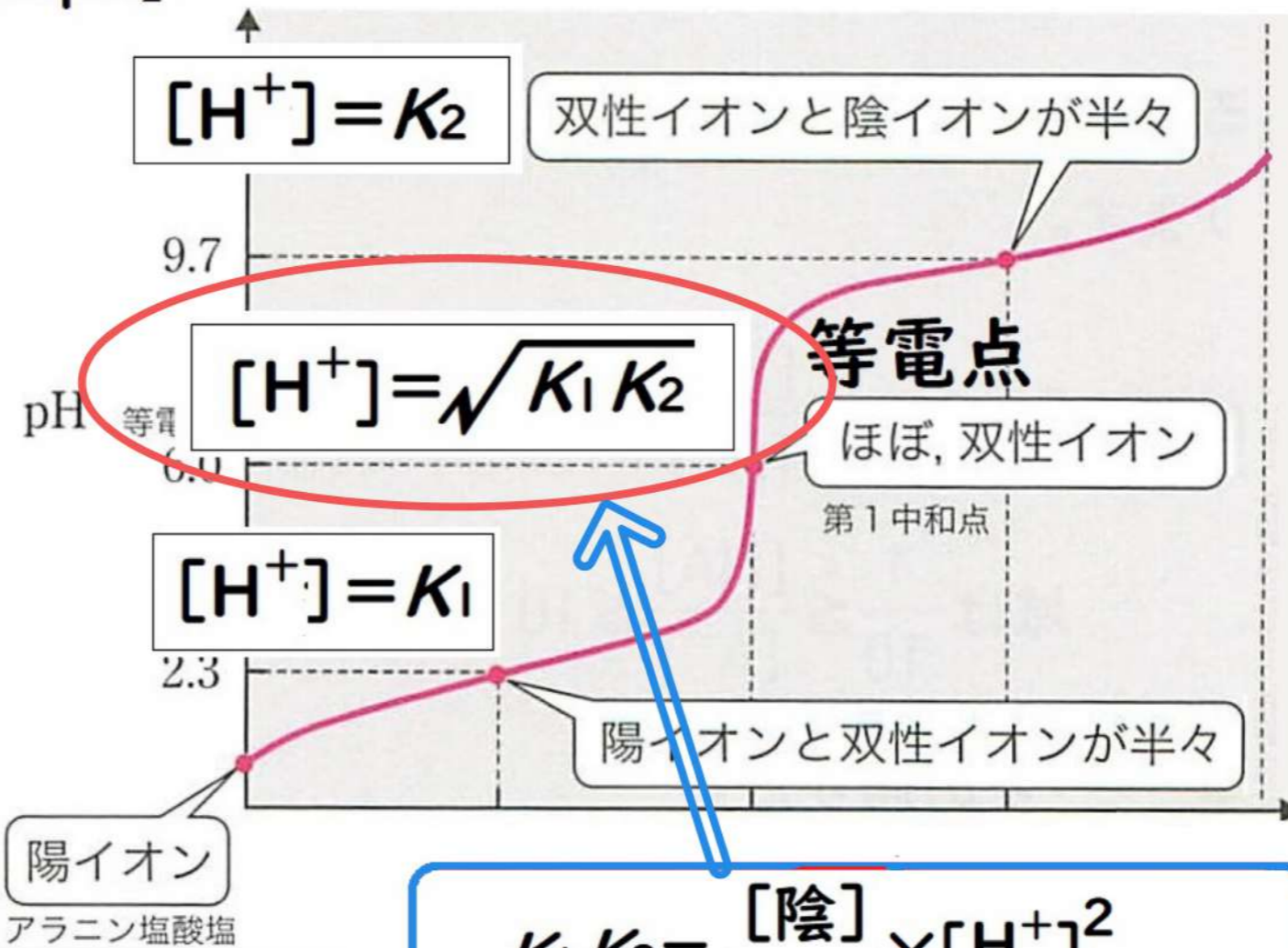


$$K_2 = \frac{[\text{陰}][H^+]}{[\text{双}]}$$

すなわち

$$\frac{K_2}{[H^+]} = \frac{[\text{陰}]}{[\text{双}]}$$

【step2】



$$K_1 K_2 = \frac{[\text{陰}]}{[\text{陽}]} \times [H^+]^2$$

すなわち、 $[H^+] = \sqrt{K_1 K_2}$

アミノ酸の電離平衡(まとめ)

終わり

4. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

タンパク質は多数のアミノ酸がペプチド結合によって連なったものであり、各タンパク質はそれぞれ特定の生物機能を果たしている。たとえば、① 酵素は生体内の反応の触媒作用を担うタンパク質であり、無機触媒にはない特徴がある。

生体内での機能を担う酵素 C について以下の実験を行った。酵素 C に濃硫酸と触媒を加えて分解すると、C 中の窒素は、すべて硫酸アンモニウムに変換された。この溶液に濃い水酸化ナトリウム水溶液を十分に加えて加熱し、アンモニアを発生させた。② この発生したアンモニアをすべて 0.0250mol/L の希硫酸 20.0mL に捕集したのち 0.0200mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、中和点までに 30.0mL が必要であった。

問1 下線部①の酵素による触媒反応の特徴を3つ、それぞれ5文字以内で記せ。

--	--	--

4. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

タンパク質は多数のアミノ酸がペプチド結合によって連なったものであり、各タンパク質はそれぞれ特定の生物機能を果たしている。たとえば、① 酵素は生体内の反応の触媒作用を担うタンパク質であり、無機触媒にはない特徴がある。

生体内での機能を担う酵素 C について以下の実験を行った。酵素 C に濃硫酸と触媒を加えて分解すると、C 中の窒素は、すべて硫酸アンモニウムに変換された。この溶液に濃い水酸化ナトリウム水溶液を十分に加えて加熱し、アンモニアを発生させた。② この発生したアンモニアをすべて 0.0250mol/L の希硫酸 20.0mL に捕集したのち 0.0200mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、中和点までに 30.0mL が必要であった。

問 1 下線部①の酵素による触媒反応の特徴を 3 つ、それぞれ 5 文字以内で記せ。

基質特異性

4. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

タンパク質は多数のアミノ酸がペプチド結合によって連なったものであり、各タンパク質はそれぞれ特定の生物機能を果たしている。たとえば、① 酵素は生体内の反応の触媒作用を担うタンパク質であり、無機触媒にはない特徴がある。

生体内での機能を担う酵素 C について以下の実験を行った。酵素 C に濃硫酸と触媒を加えて分解すると、C 中の窒素は、すべて硫酸アンモニウムに変換された。この溶液に濃い水酸化ナトリウム水溶液を十分に加えて加熱し、アンモニアを発生させた。② この発生したアンモニアをすべて 0.0250mol/L の希硫酸 20.0mL に捕集したのち 0.0200mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、中和点までに 30.0mL が必要であった。

問1 下線部①の酵素による触媒反応の特徴を3つ、それぞれ5文字以内で記せ。

基質特異性

最適温度

4. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

タンパク質は多数のアミノ酸がペプチド結合によって連なったものであり、各タンパク質はそれぞれ特定の生物機能を果たしている。たとえば、① 酵素は生体内の反応の触媒作用を担うタンパク質であり、無機触媒にはない特徴がある。

生体内での機能を担う酵素 C について以下の実験を行った。酵素 C に濃硫酸と触媒を加えて分解すると、C 中の窒素は、すべて硫酸アンモニウムに変換された。この溶液に濃い水酸化ナトリウム水溶液を十分に加えて加熱し、アンモニアを発生させた。② この発生したアンモニアをすべて 0.0250mol/L の希硫酸 20.0mL に捕集したのち 0.0200mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、中和点までに 30.0mL が必要であった。

問1 下線部①の酵素による触媒反応の特徴を3つ、それぞれ5文字以内で記せ。

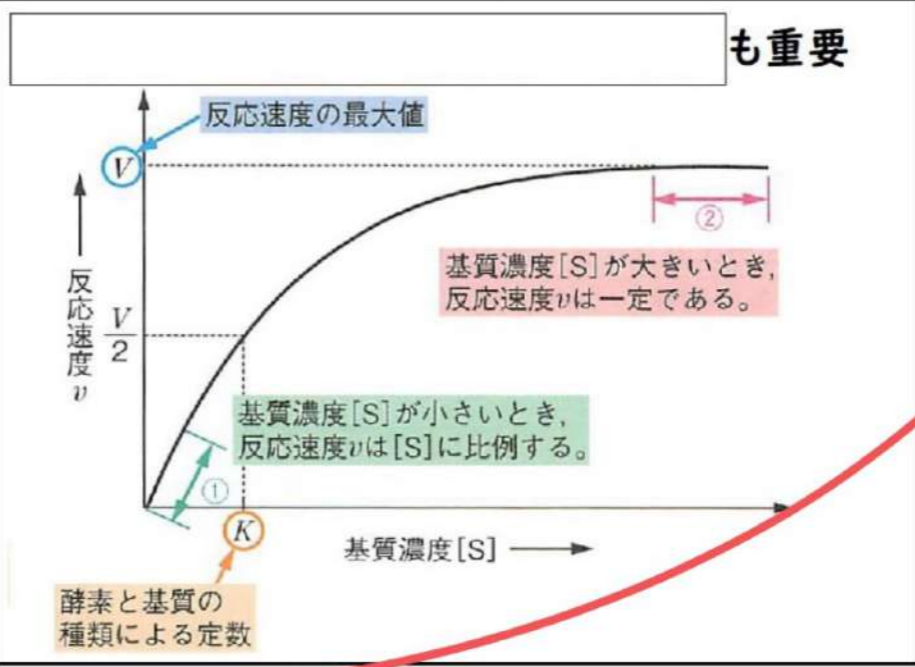
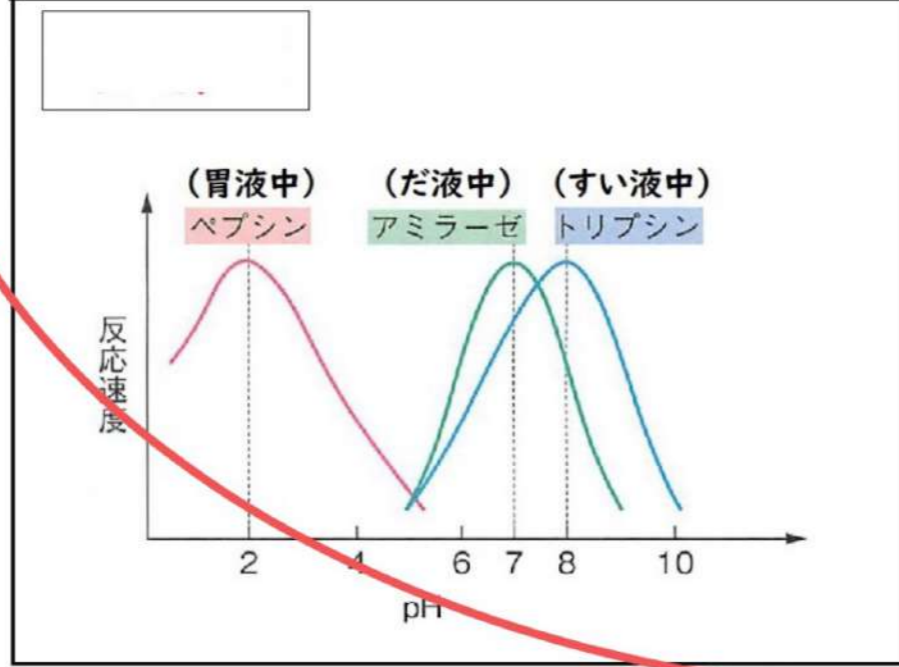
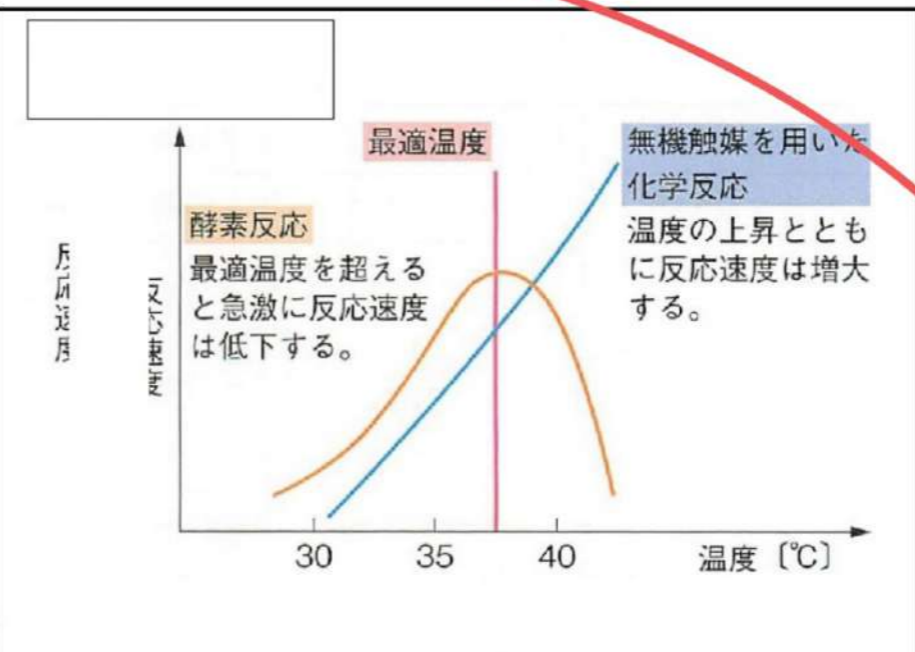
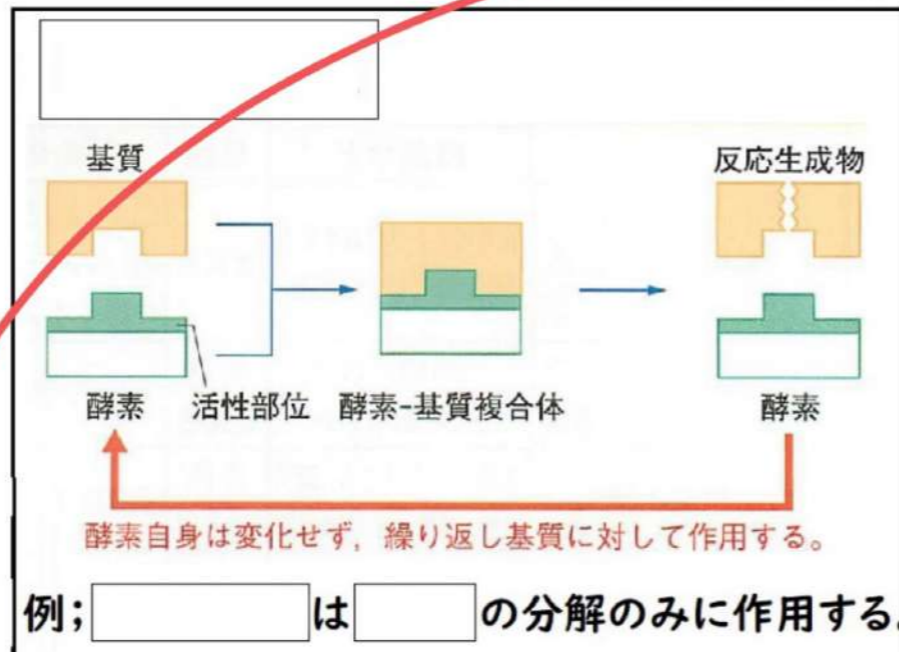
基質特異性

最適温度

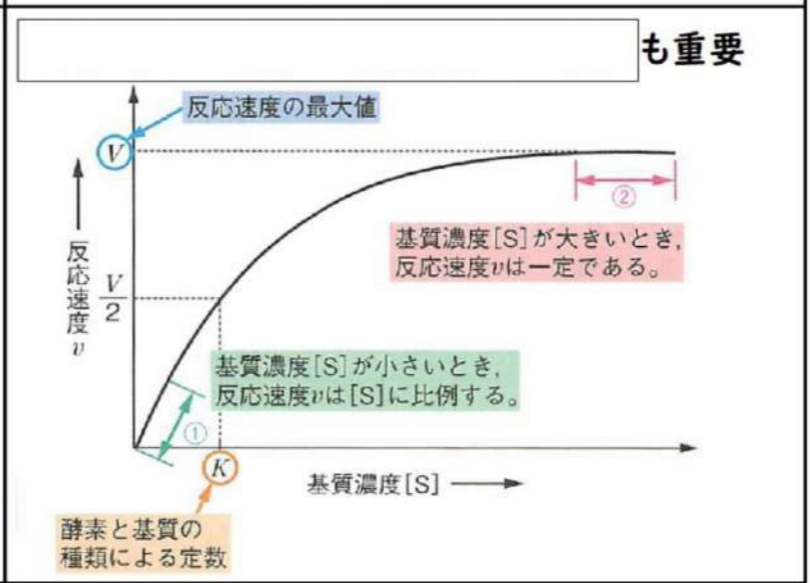
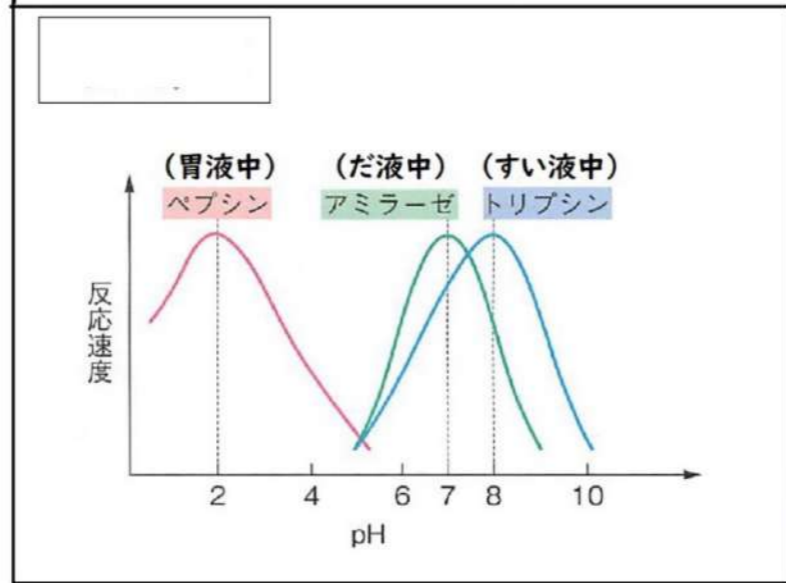
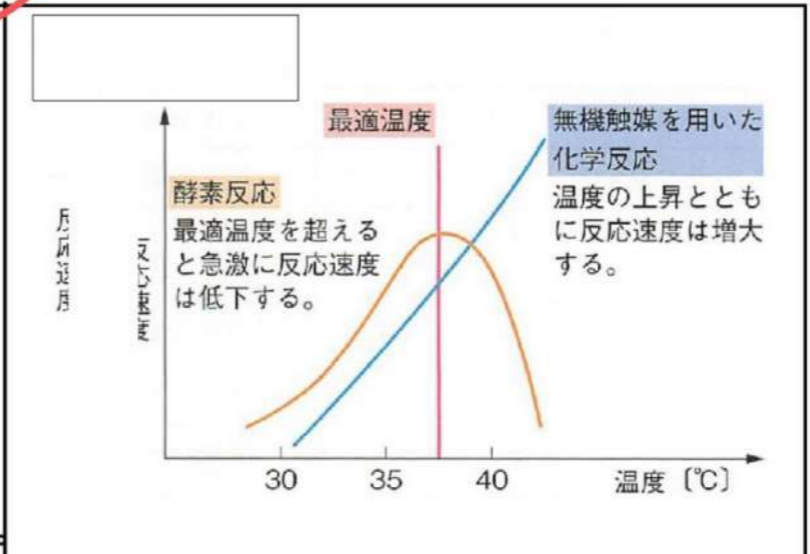
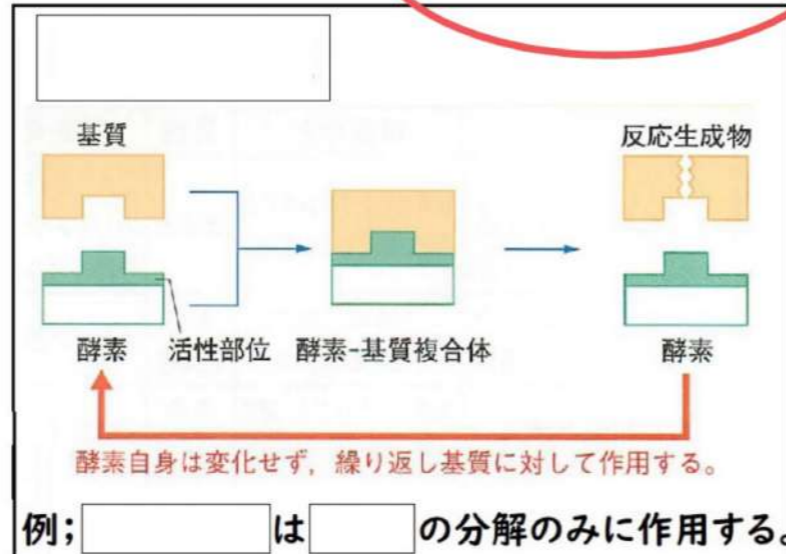
最適pH

酵素

●酵素が働く条件 [] しない条件が必要となる]

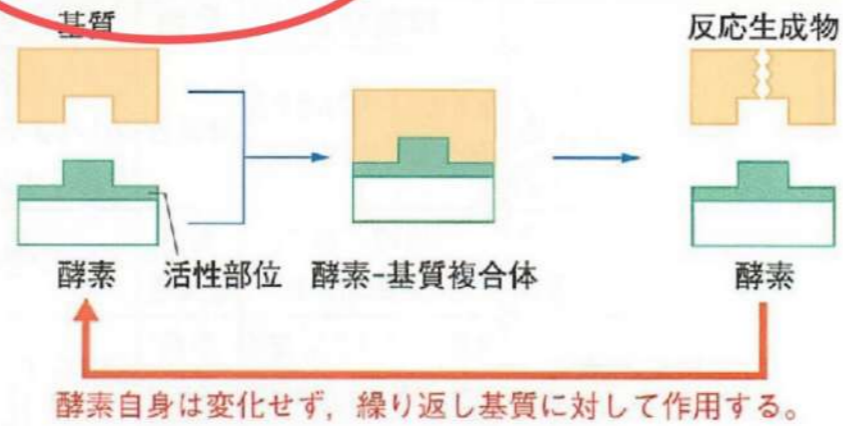


●酵素が働く条件 [**失活(変性)** しない条件が必要となる]

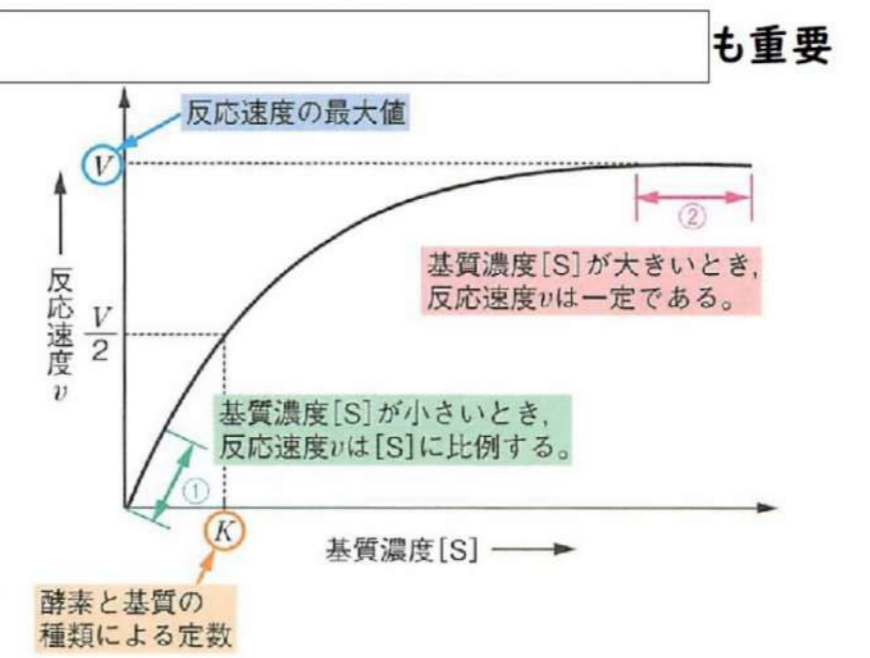
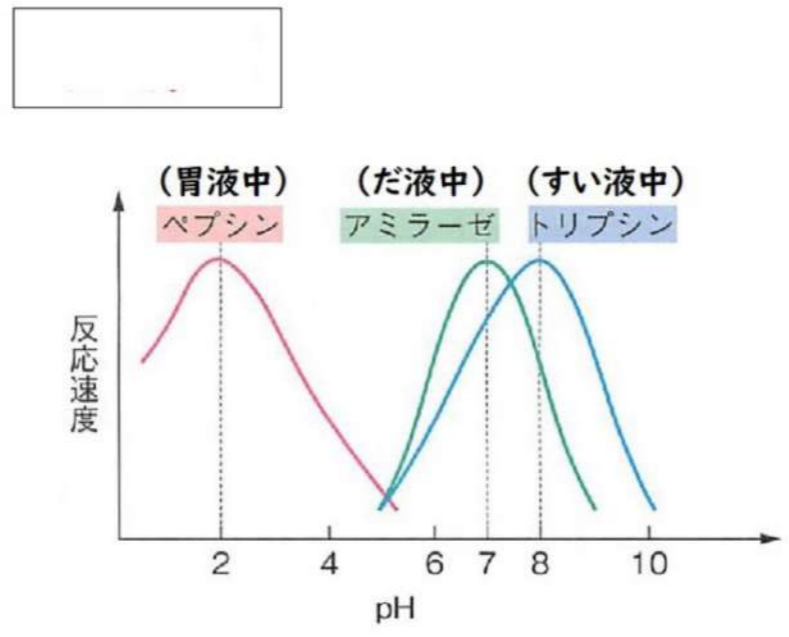
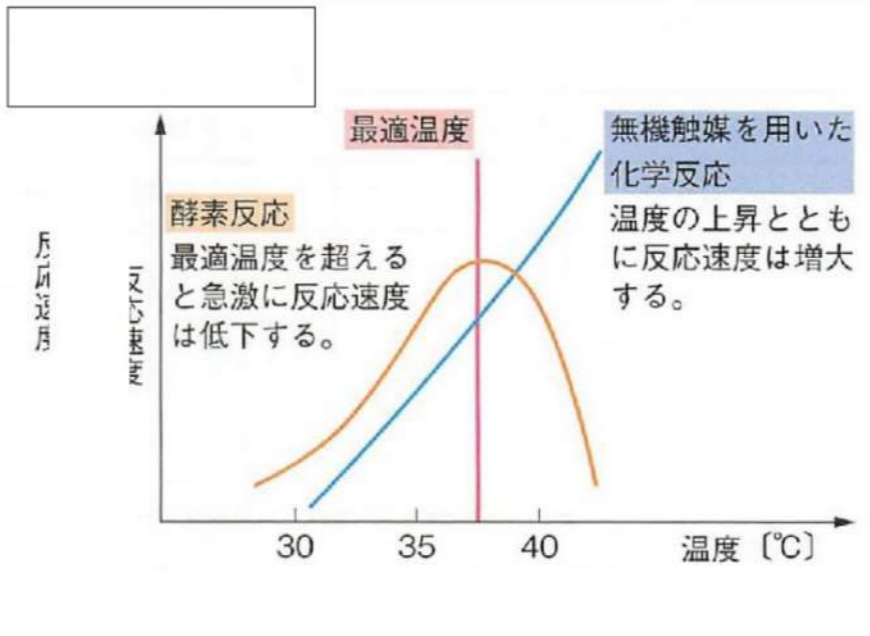


● 酵素が働く条件 [**失活 (変性)** しない条件が必要となる]

基質特異性

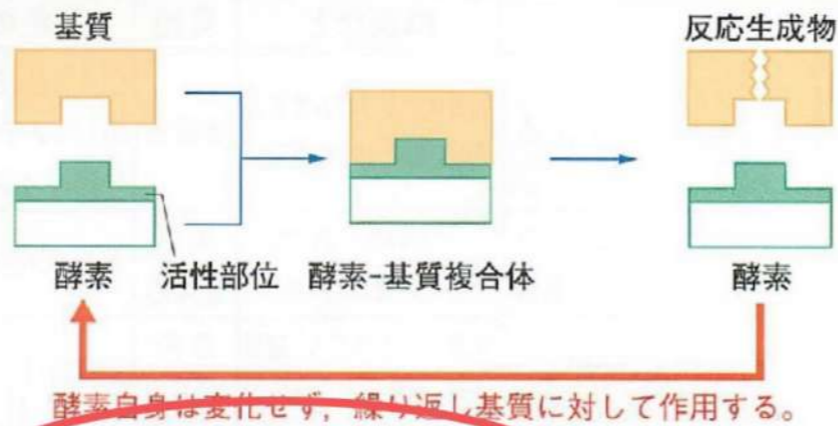


例; は の分解のみに作用する。

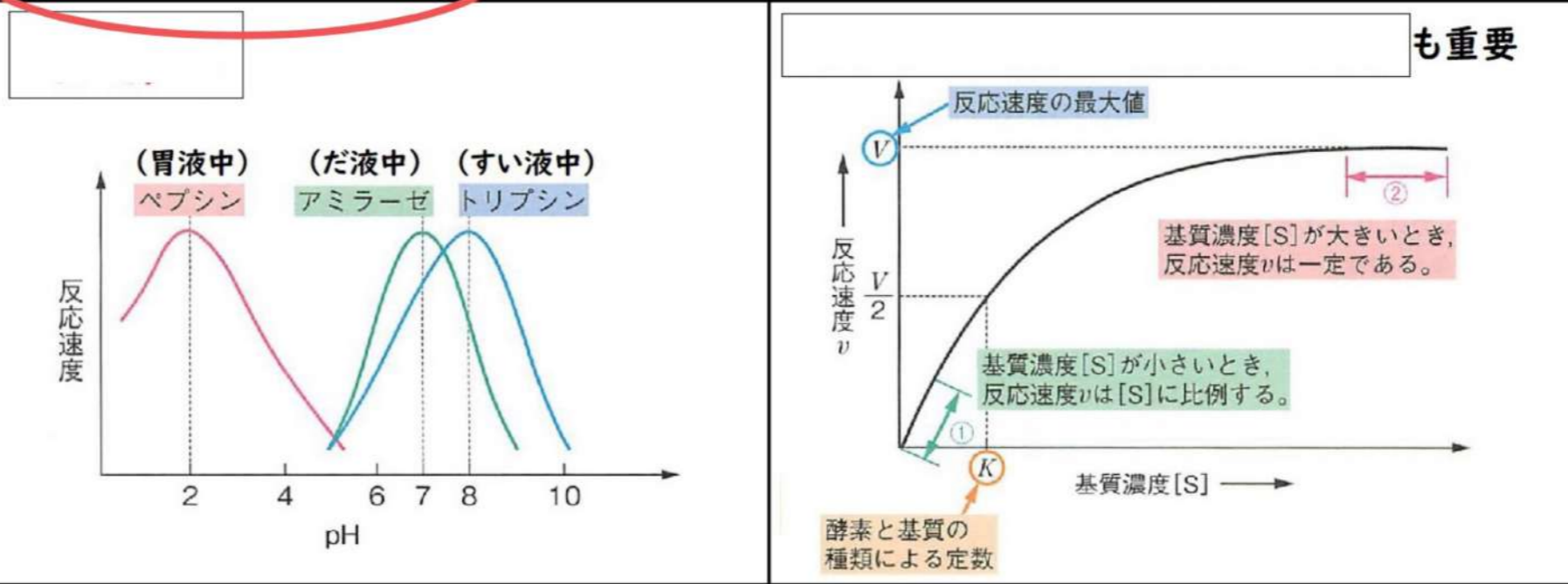
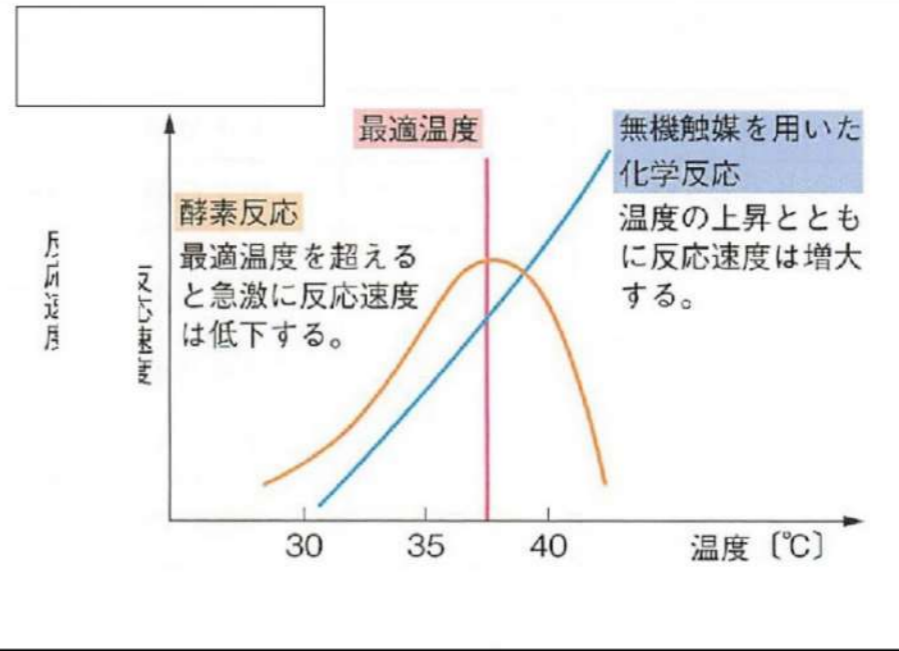


●酵素が働く条件 [**失活(変性)** しない条件が必要となる]

基質特異性

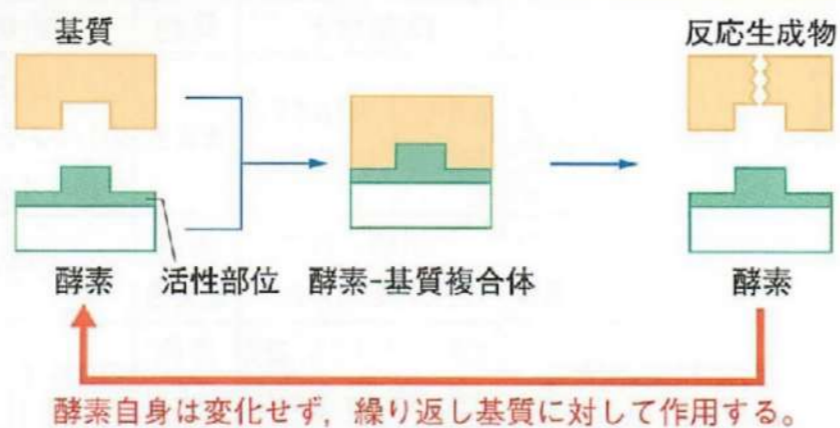


例; **カタラーゼ** は H_2O_2 の分解のみに作用する。



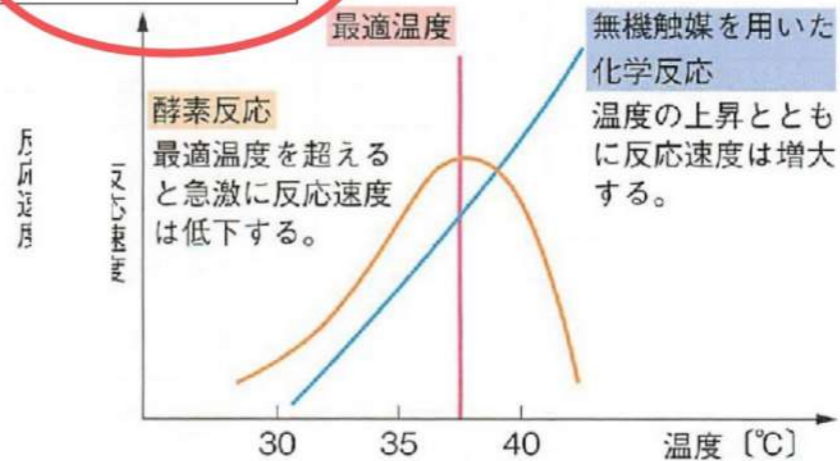
●酵素が働く条件 [**失活(変性)** しない条件が必要となる]

基質特異性

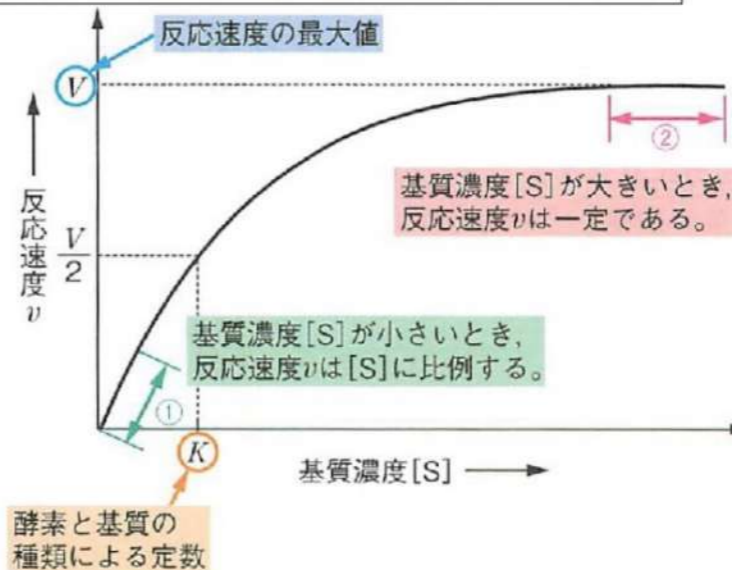
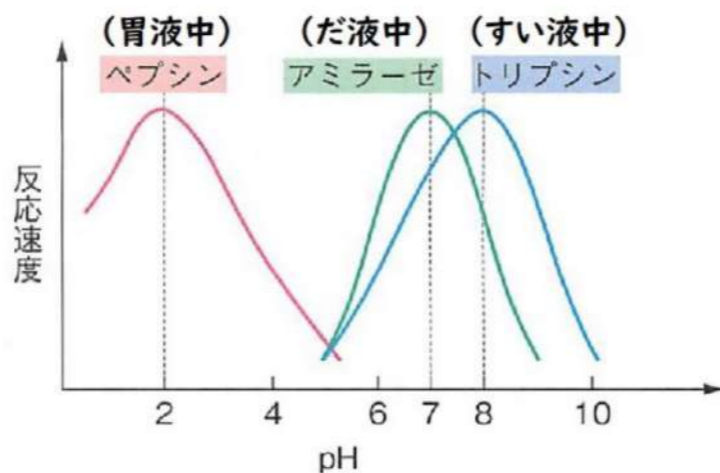


例; **カタラーゼ** は **H₂O₂** の分解のみに作用する。

最適温度

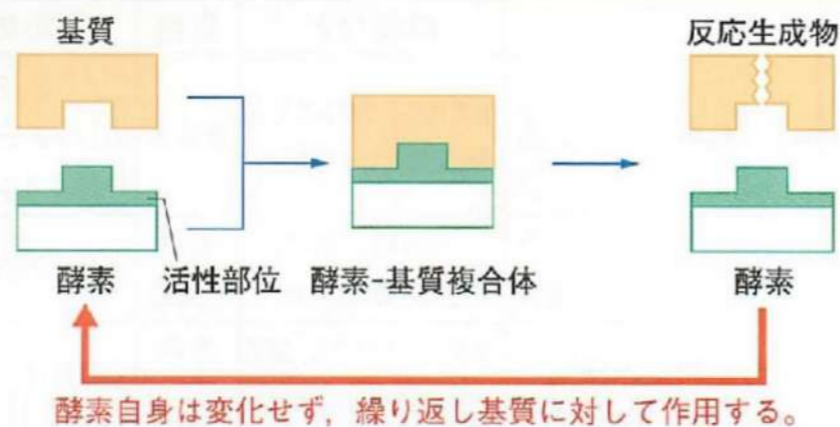


も重要



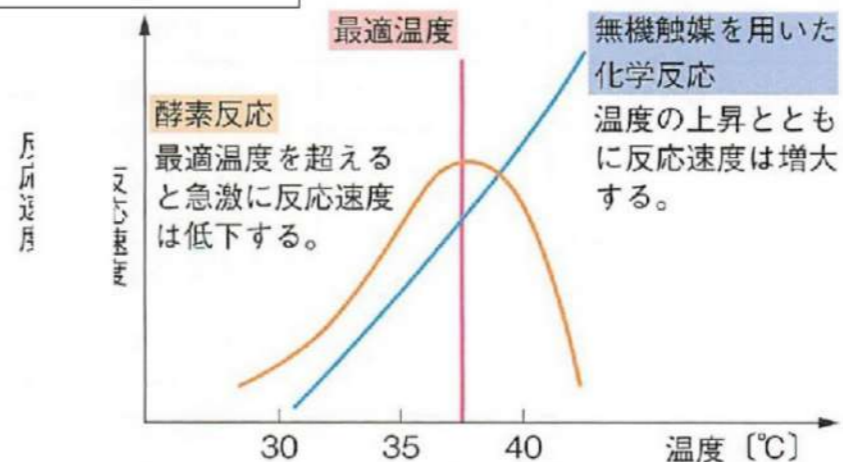
●酵素が働く条件 [**失活(変性)** しない条件が必要となる]

基質特異性

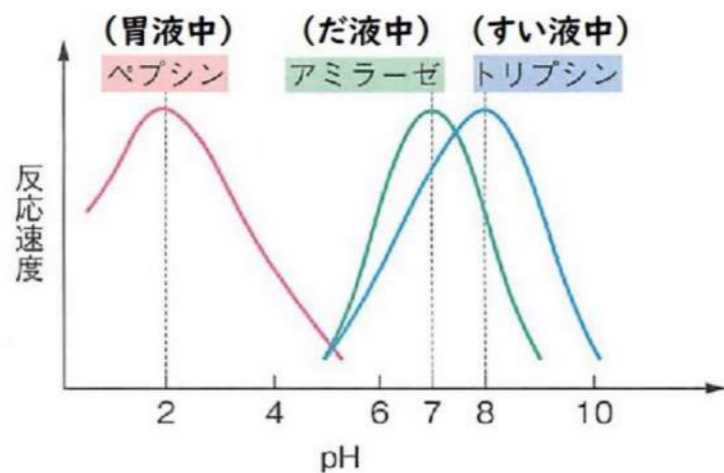


例: **カタラーゼ** は H_2O_2 の分解のみに作用する。

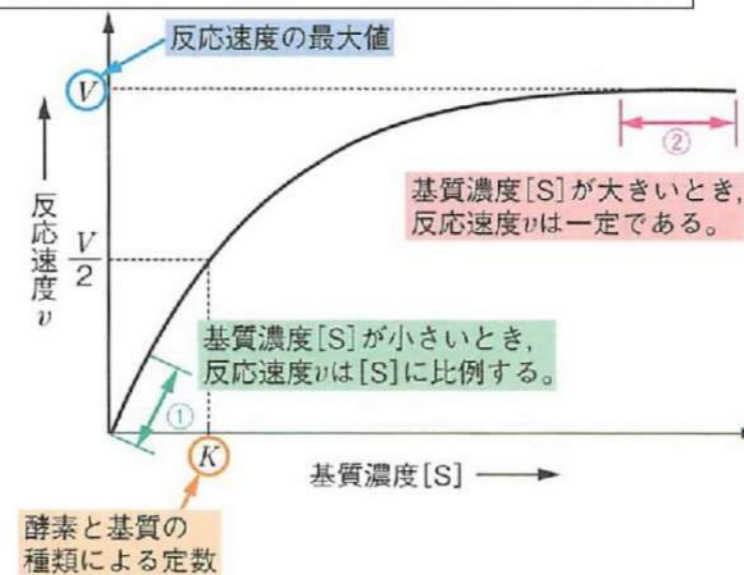
最適温度



最適pH

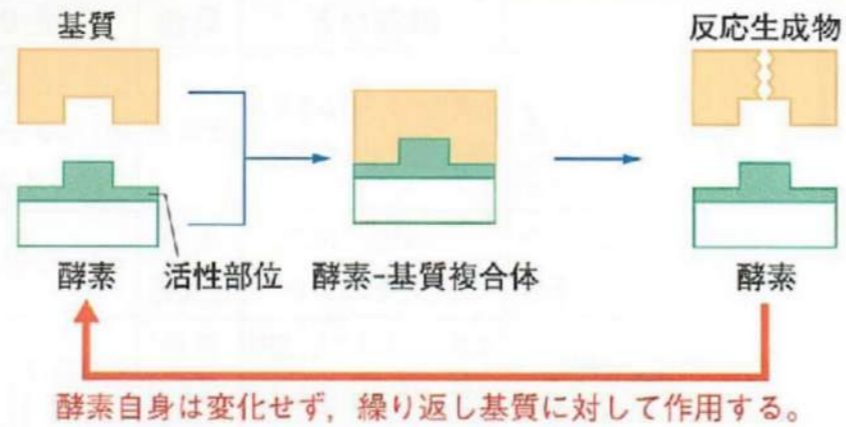


も重要



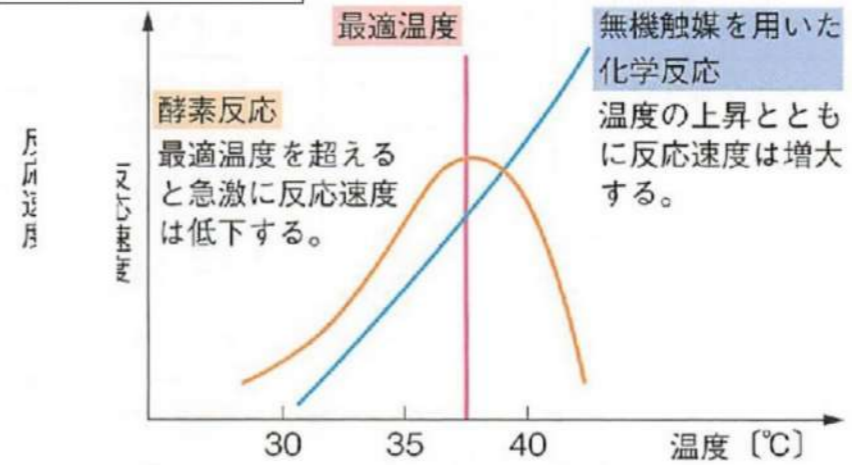
●酵素が働く条件 [**失活(変性)** しない条件が必要となる]

基質特異性

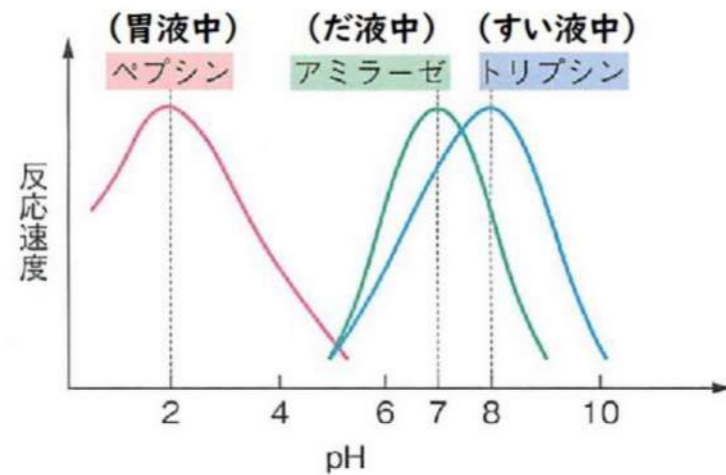


例; **カタラーゼ** は **H₂O₂** の分解のみに作用する。

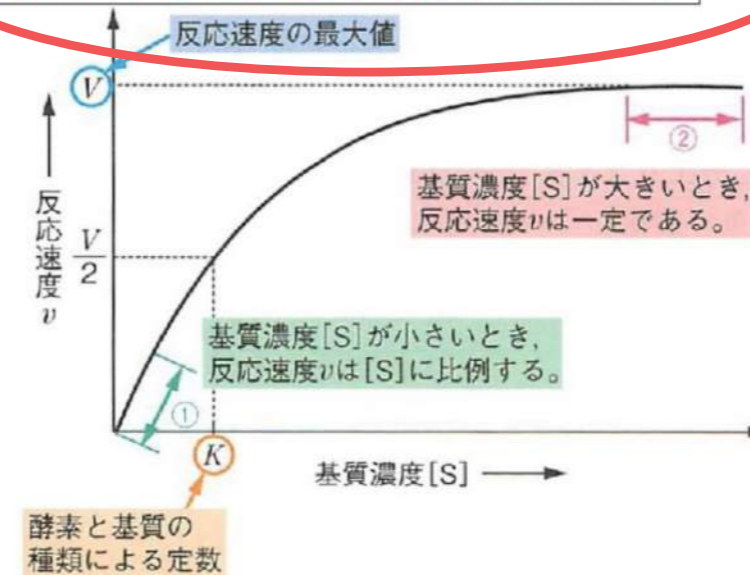
最適温度



最適pH



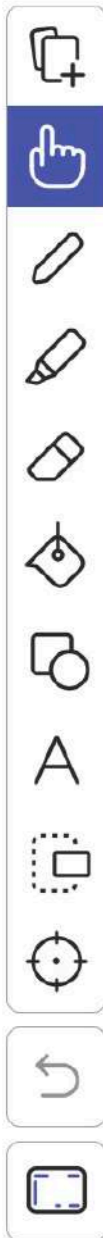
酵素反応の速度と基質濃度との関係 も重要





【酵素反応の反応速度と基質濃度との関係は？】

感覚的解釈



酵素

終わり

4. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

タンパク質は多数のアミノ酸がペプチド結合によって連なったものであり、各タンパク質はそれぞれ特定の生物機能を果たしている。たとえば、① 酵素は生体内の反応の触媒作用を担うタンパク質であり、無機触媒にはない特徴がある。

生体内での機能を担う酵素 C について以下の実験を行った。酵素 C に濃硫酸と触媒を加えて分解すると、C 中の窒素は、すべて硫酸アンモニウムに変換された。この溶液に濃い水酸化ナトリウム水溶液を十分に加えて加熱し、アンモニアを発生させた。② この発生したアンモニアをすべて 0.0250mol/L の希硫酸 20.0mL に捕集したのち 0.0200mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、中和点までに 30.0mL が必要であった。

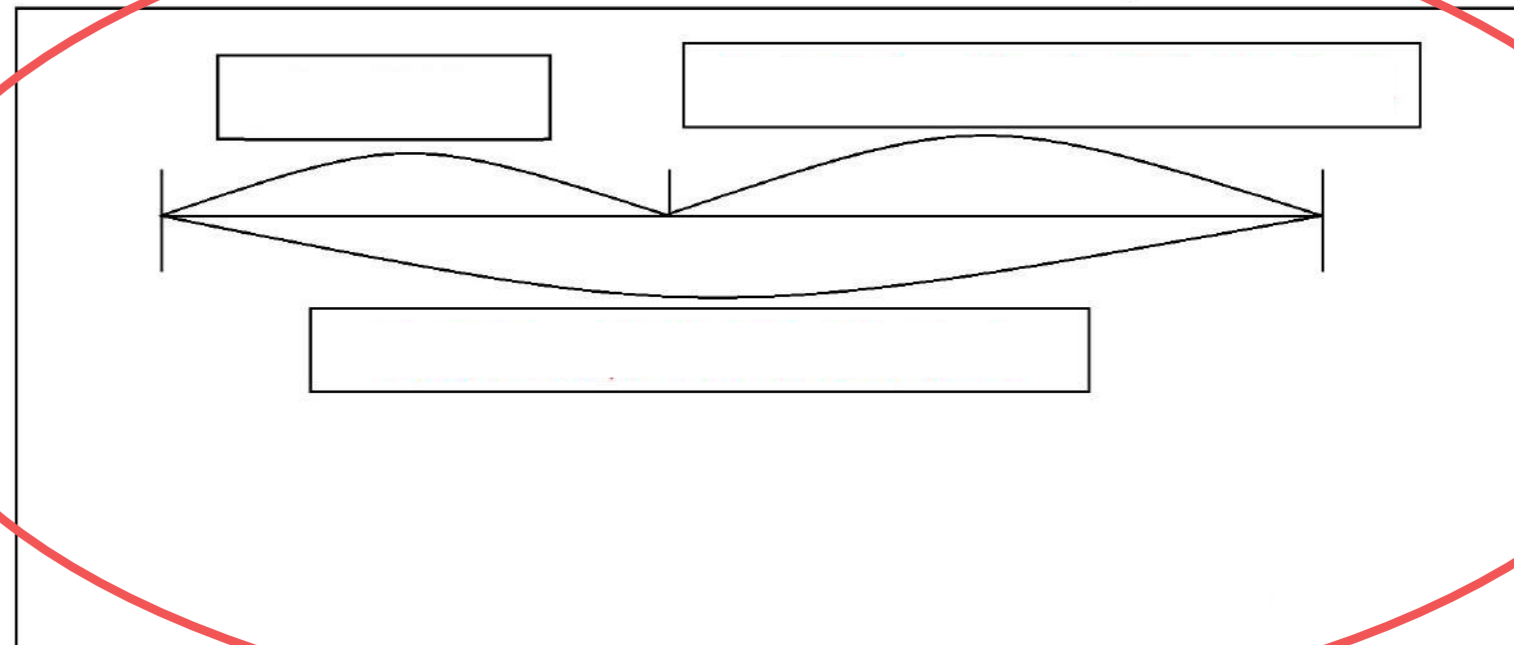
問1 下線部①の酵素による触媒反応の特徴を3つ、それぞれ5文字以内で記せ。

基質特異性

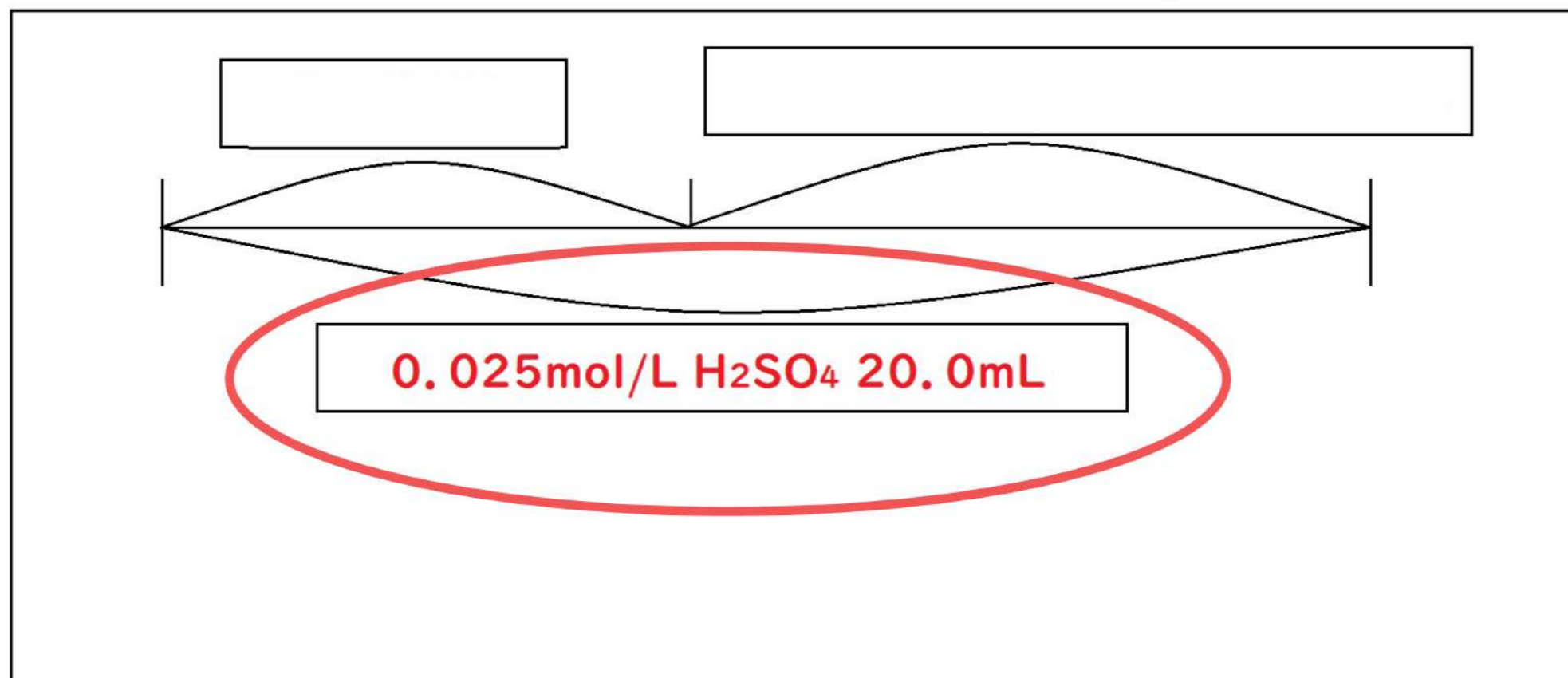
最適温度

最適pH

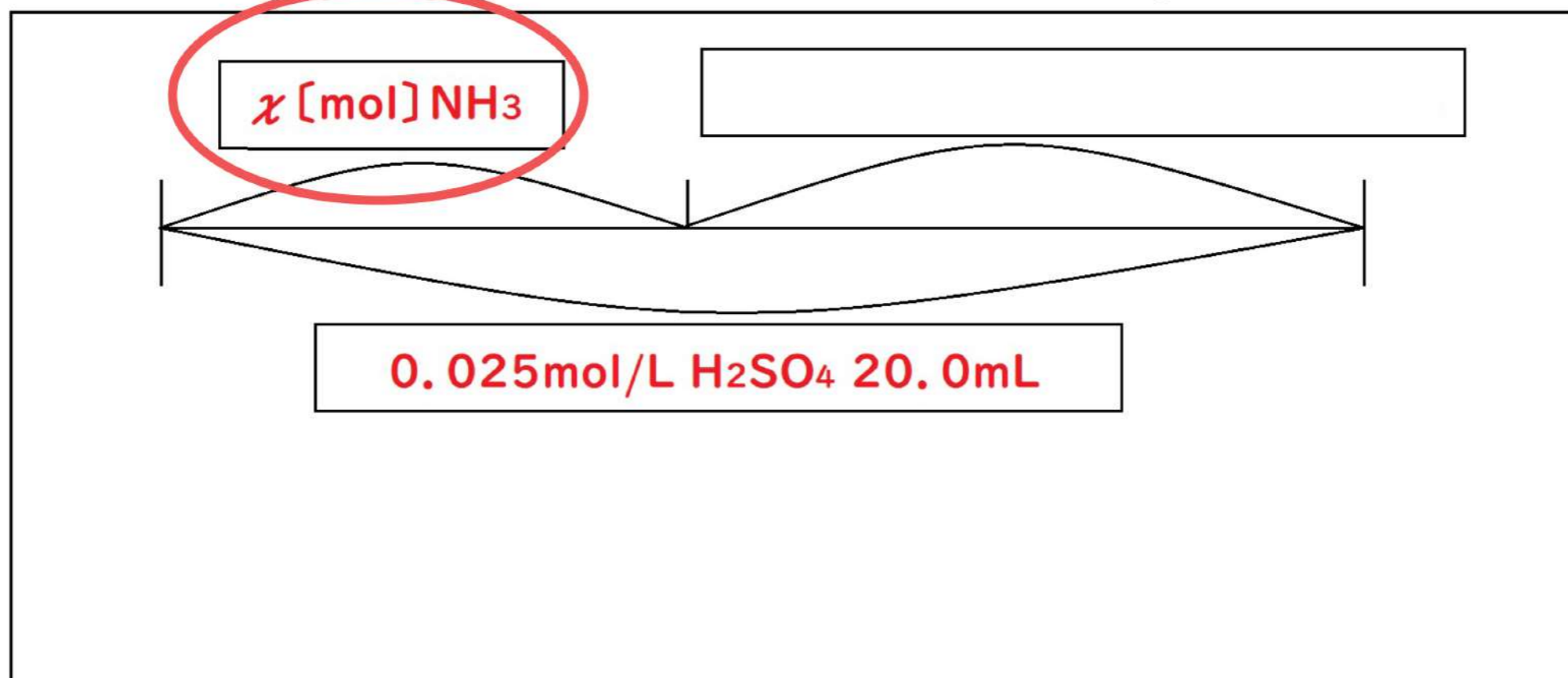
問2 下線部②の希硫酸 20.0mL に捕集されたアンモニアは何 mg かを記せ。



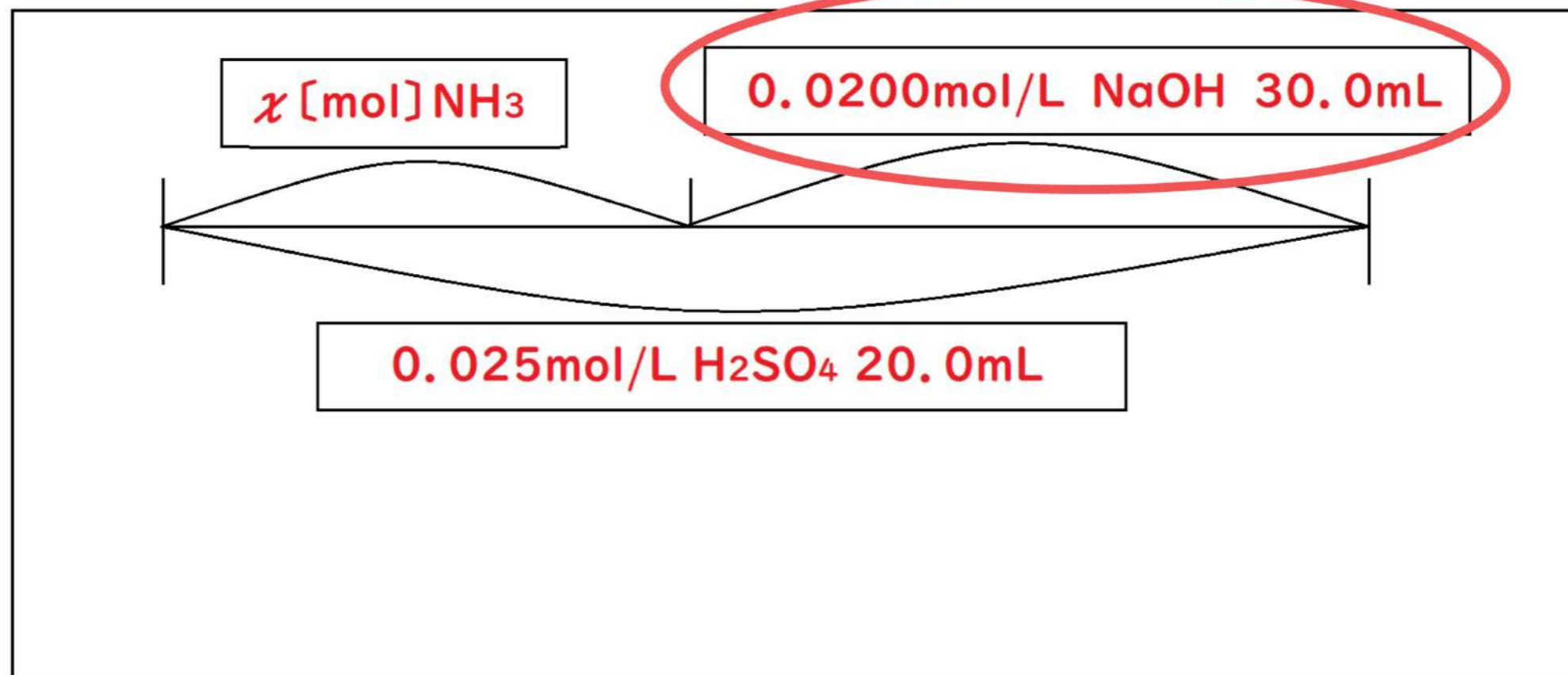
問2 下線部②の希硫酸 20.0mL に捕集されたアンモニアは何 mg かを記せ。



問2 下線部②の希硫酸 20.0mL に捕集されたアンモニアは何 mg かを記せ。



問2 下線部②の希硫酸 20.0mL に捕集されたアンモニアは何 mg かを記せ。



問2 下線部②の希硫酸 20.0mL に捕集されたアンモニアは何 mg かを記せ。

x [mol] NH_3

0.0200mol/L NaOH 30.0mL

~~0.025mol/L H_2SO_4 20.0ml~~

$$2\text{価} \times 0.025 \times \frac{20.0}{1000} = 1\text{価} \times x + 1\text{価} \times 0.0200 \times \frac{30.0}{1000}$$

問2 下線部②の希硫酸 20.0mL に捕集されたアンモニアは何 mg かを記せ。

x [mol] NH_3

0.0200mol/L NaOH 30.0mL

0.025mol/L H_2SO_4 20.0mL

$$2 \text{価} \times 0.025 \times \frac{20.0}{1000} = 1 \text{価} \times x + 1 \text{価} \times 0.0200 \times \frac{30.0}{1000}$$

$$\therefore x = 4.00 \times 10^{-4} \text{ (mol)}$$

問2 下線部②の希硫酸 20.0mL に捕集されたアンモニアは何 mg かを記せ。

x [mol] NH_3

0.0200mol/L NaOH 30.0mL

0.025mol/L H_2SO_4 20.0mL

$$2 \text{価} \times 0.025 \times \frac{20.0}{1000} = 1 \text{価} \times x + 1 \text{価} \times 0.0200 \times \frac{30.0}{1000}$$

$$\therefore x = 4.00 \times 10^{-4} \text{ (mol)} \xrightarrow{\times 17 \times 10^3} 6.8 \text{ mg}$$

5. ある人工甘味料 X は、スクロースの約 200 倍もの甘みがあり、清涼飲料水や氷菓などに広く使用されている。

この人工甘味料 X に関する(i)~(iii)の文章を読み、問 1~問 7 に答えよ。

(1) 人工甘味料 X に関して分かっていることは、次の(1)~(4)である。

(1) 分子量は 294 である。

(2) 炭素、水素、窒素、酸素のみで構成されている。

(3) 酸触媒の存在下で、加水分解を行うと、 α -アミノ酸 A、 α -アミノ酸 B、メタノールが物質質量比で 1:1:1 の割合で得られる。 α -アミノ酸 A、 α -アミノ酸 B は、いずれも天然のタンパク質を構成するアミノ酸である。

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1:1:1 の割合で得られる。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

α -アミノ酸

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。



(8) 等電点は 5.5 である。

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質比で 1:1:1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\text{C:H:O:N} = \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14}$$

α -アミノ酸 →

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ →

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。 →

(7) 分子内にメチル基は存在しない。 →

(8) 等電点は 5.5 である。 →

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1:1:1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \end{aligned}$$

α -アミノ酸 →

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ →

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。 →

(7) 分子内にメチル基は存在しない。 →

(8) 等電点は 5.5 である。 →

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1:1:1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9:11:2:1 \end{aligned}$$

α -アミノ酸

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質比で 1:1:1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9 : 11 : 2 : 1 \implies \text{組成式; } \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \end{aligned}$$

α -アミノ酸



CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ



(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1 : 1 : 1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9 : 11 : 2 : 1 \implies \text{組成式; } \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \end{aligned}$$

α -アミノ酸

示性式; $\text{C}_7\text{H}_7\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1 : 1 : 1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9 : 11 : 2 : 1 \implies \text{組成式; } \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \end{aligned}$$

α -アミノ酸

示性式; $\text{C}_7\text{H}_7\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
(フェニルアラニン)

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1 : 1 : 1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9 : 11 : 2 : 1 \implies \text{組成式; } \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \end{aligned}$$

α -アミノ酸

示性式; $\text{C}_7\text{H}_7\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
(フェニルアラニン)

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

上記(5)に合致

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1 : 1 : 1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9 : 11 : 2 : 1 \implies \text{組成式; } \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \end{aligned}$$

α -アミノ酸

示性式; $\text{C}_7\text{H}_7\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
(フェニルアラニン)

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

上記(5)に合致

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1:1:1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の **カルボキシ** 基は を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9:11:2:1 \implies \text{組成式; } \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \end{aligned}$$

α -アミノ酸

示性式; $\text{C}_7\text{H}_7\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
(フェニルアラニン)

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

上記(5)に合致

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1:1:1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の **カルボキシ** 基は **エステル** を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9 : 11 : 2 : 1 \implies \text{組成式; } \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \end{aligned}$$

α -アミノ酸

示性式; $\text{C}_7\text{H}_7\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
(フェニルアラニン)

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

上記(5)に合致

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1 : 1 : 1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の **カルボキシ** 基は **エステル** を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は **アミノ** 基部分で と結合している。

(ii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 A に関して分かっていることは、次の(5)~(8)である。

(5) 構成元素の質量組成は、炭素 65.4%、水素 6.7%、窒素 8.5%、酸素 19.4%である。

$$\begin{aligned} \text{C:H:O:N} &= \frac{65.4}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{19.4}{16} : \frac{8.5}{14} \\ &= 5.45 : 6.7 : 1.2125 : 0.607 \\ &\doteq 9 : 11 : 2 : 1 \implies \text{組成式; } \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} \end{aligned}$$

α -アミノ酸

示性式; $\text{C}_7\text{H}_7\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

CとHの数の近接から側鎖はベンゼン環をもつ

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
(フェニルアラニン)

(6) 濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加え塩基性になると橙黄色になる。

(7) 分子内にメチル基は存在しない。

(8) 等電点は 5.5 である。

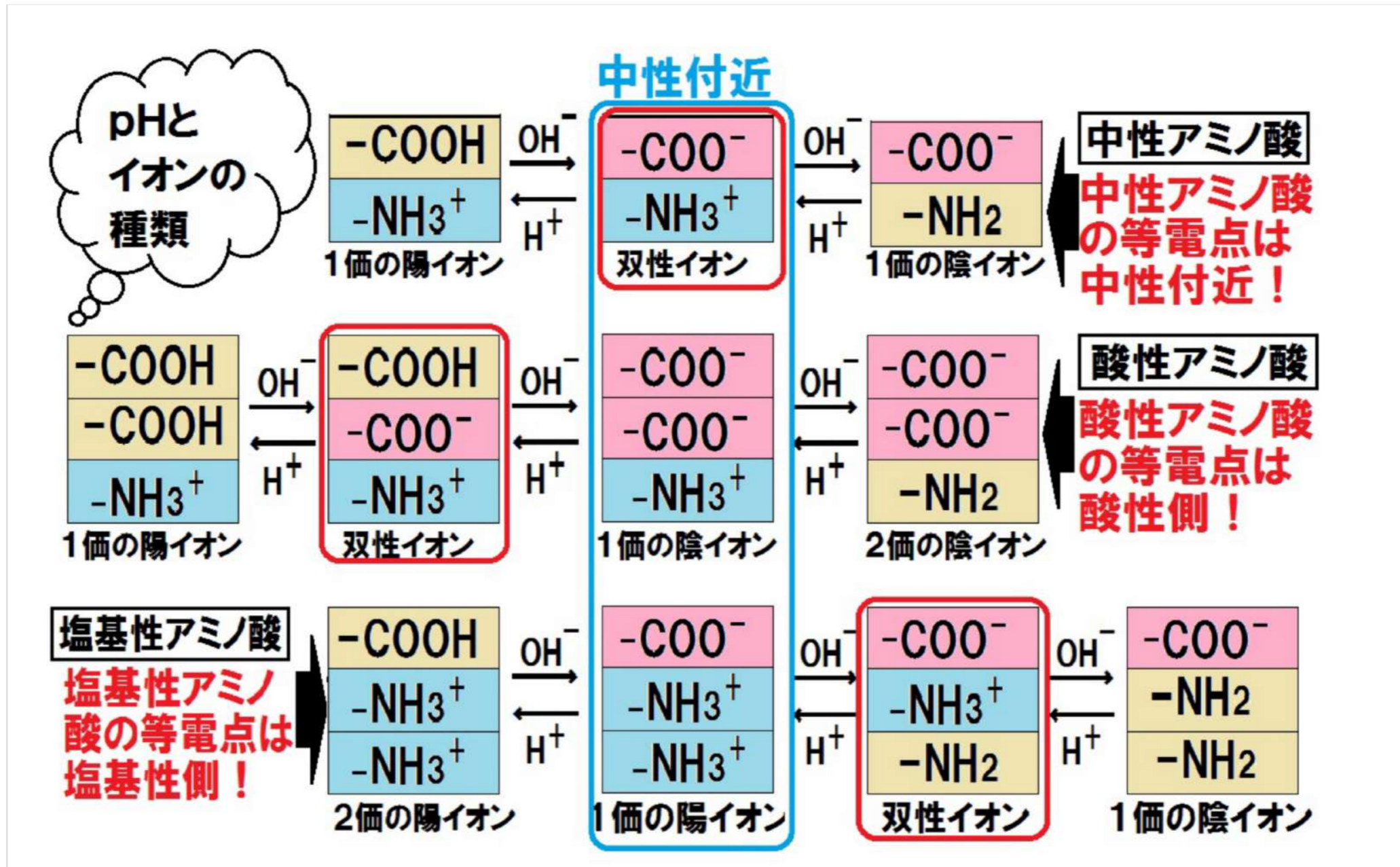
上記(5)に合致

(4) 酸素を用いてペプチド結合のみを加水分解すると、 α -アミノ酸 A のメチルエステルと α -アミノ酸 B が物質質量比で 1 : 1 : 1 の割合で得られる。

α -アミノ酸 A (フェニルアラニン) の **カルボキシ** 基は **エステル** を形成する。
すなわち、 α -アミノ酸 A は **アミノ** 基部分で **α -アミノ酸 B** と結合している。

等電点

プリントにはありませんm(_ _)m



等電点

終わり

(iii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 B に関して分かっていることは、次の(9)~(11)である。

(9) 不斉炭素原子と直接結合しているカルボキシ基(カルボキシル基)は、ペプチド結合に関与している。→

(11) 等電点は2.8である。

(10) α -アミノ酸 B とエタノールを触媒の存在下で反応させると、分子量 189 のエステルが得られる。

(iii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 B に関して分かっていることは、次の(9)~(11)である。

(9) 不斉炭素原子と直接結合しているカルボキシ基(カルボキシル基)は、ペプチド結合に関与している。→ **上記(4)に合致**

(11) 等電点は 2.8 である。

(10) α -アミノ酸 B とエタノールを触媒の存在下で反応させると、分子量 189 のエステルが得られる。

(iii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 B に関して分かっていることは、次の(9)~(11)である。

(9) 不斉炭素原子と直接結合しているカルボキシ基(カルボキシル基)は、ペプチド結合に関与している。→ **上記(4)に合致**

(11) 等電点は2.8である。

酸性アミノ酸であり、可能性は次の2つ。

(10) α -アミノ酸 B とエタノールを触媒の存在下で反応させると、分子量 189 のエステルが得られる。

(iii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 B に関して分かっていることは、次の(9)~(11)である。

(9) 不斉炭素原子と直接結合しているカルボキシ基(カルボキシル基)は、ペプチド結合に関与している。→ **上記(4)に合致**

(11) 等電点は2.8である。

~~酸性アミノ酸であり、可能性は次の2つ。~~

アスパラギン酸; $\text{CH}(\text{NH}_2)(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH} \Rightarrow M=133$

(10) α -アミノ酸 B とエタノールを触媒の存在下で反応させると、分子量 189 のエステルが得られる。

(iii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 B に関して分かっていることは、次の(9)~(11)である。

(9) 不斉炭素原子と直接結合しているカルボキシ基(カルボキシル基)は、ペプチド結合に関与している。→ **上記(4)に合致**

(11) 等電点は2.8である。

酸性アミノ酸であり、可能性は次の2つ。

~~アスパラギン酸; $\text{CH}(\text{NH}_2)(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH} \Rightarrow M=133$~~

グルタミン酸; $\text{CH}(\text{NH}_2)(\text{COOH})-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH} \Rightarrow M=147$

(10) α -アミノ酸 B とエタノールを触媒の存在下で反応させると、分子量 189 のエステルが得られる。

(iii) 人工甘味料 X の加水分解によって得られる α -アミノ酸 B に関して分かっていることは、次の(9)~(11)である。

(9) 不斉炭素原子と直接結合しているカルボキシ基(カルボキシル基)は、ペプチド結合に関与している。→ **上記(4)に合致**

(11) 等電点は2.8である。

酸性アミノ酸であり、可能性は次の2つ。

アスパラギン酸; $\text{CH}(\text{NH}_2)(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH} \Rightarrow M=133$

グルタミン酸; $\text{CH}(\text{NH}_2)(\text{COOH})-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH} \Rightarrow M=147$

(10) α -アミノ酸 B とエタノールを触媒の存在下で反応させると、分子量 189 のエステルが得られる。

アスパラギン酸と一致する。 $133+2\times 46-2\times 18=189$

問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。

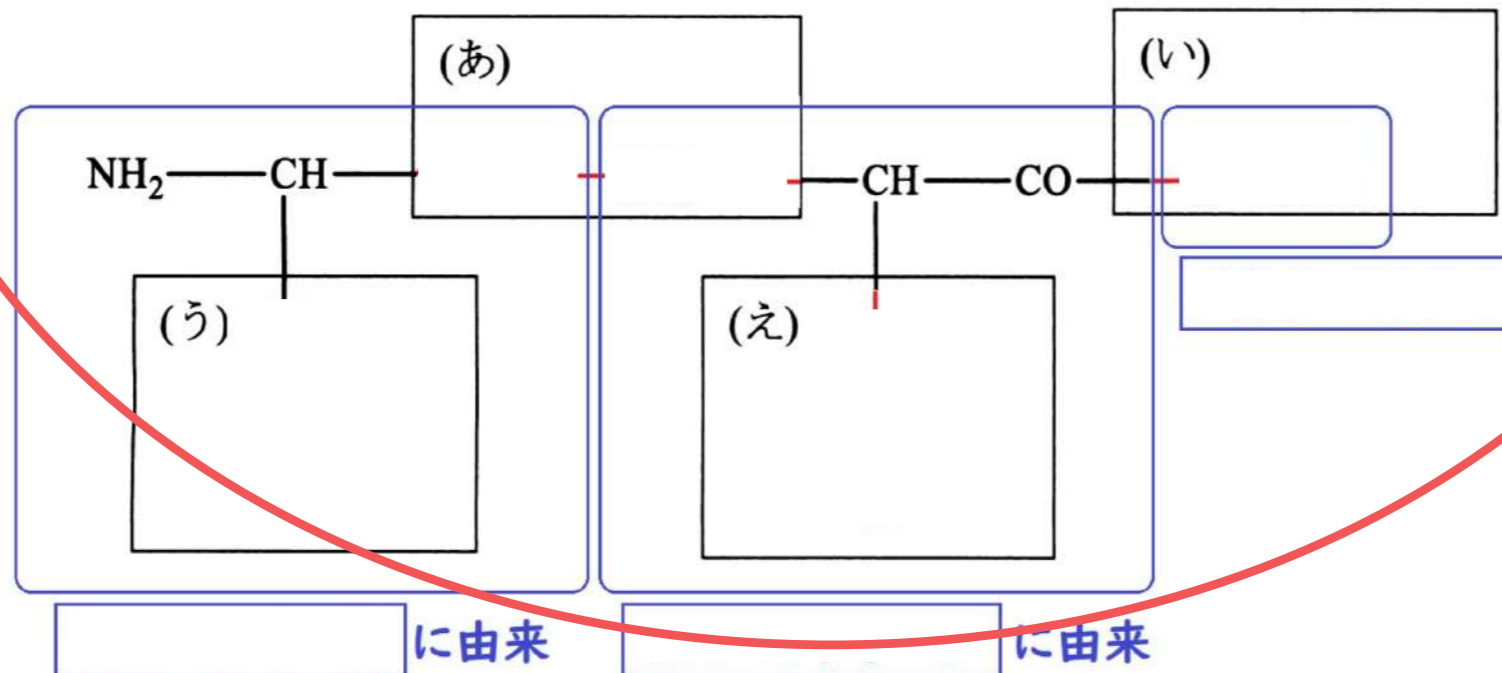
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。

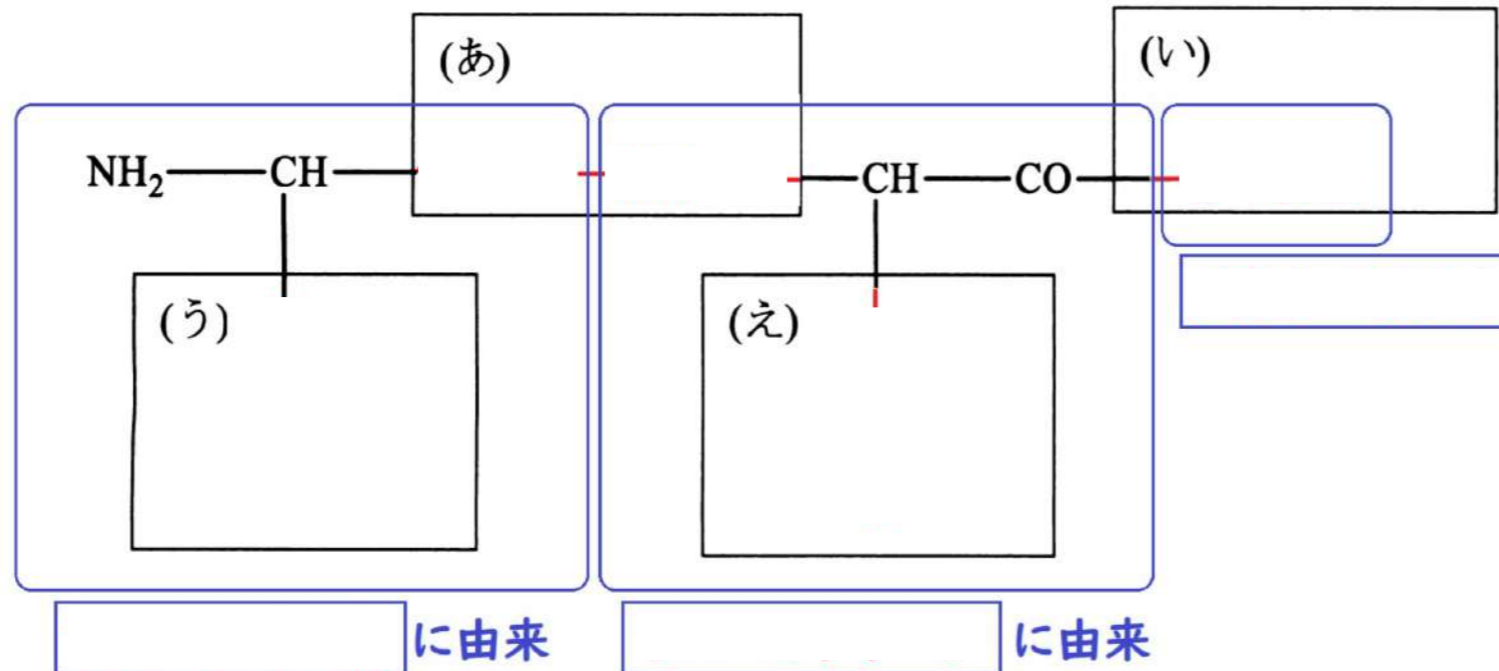
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。

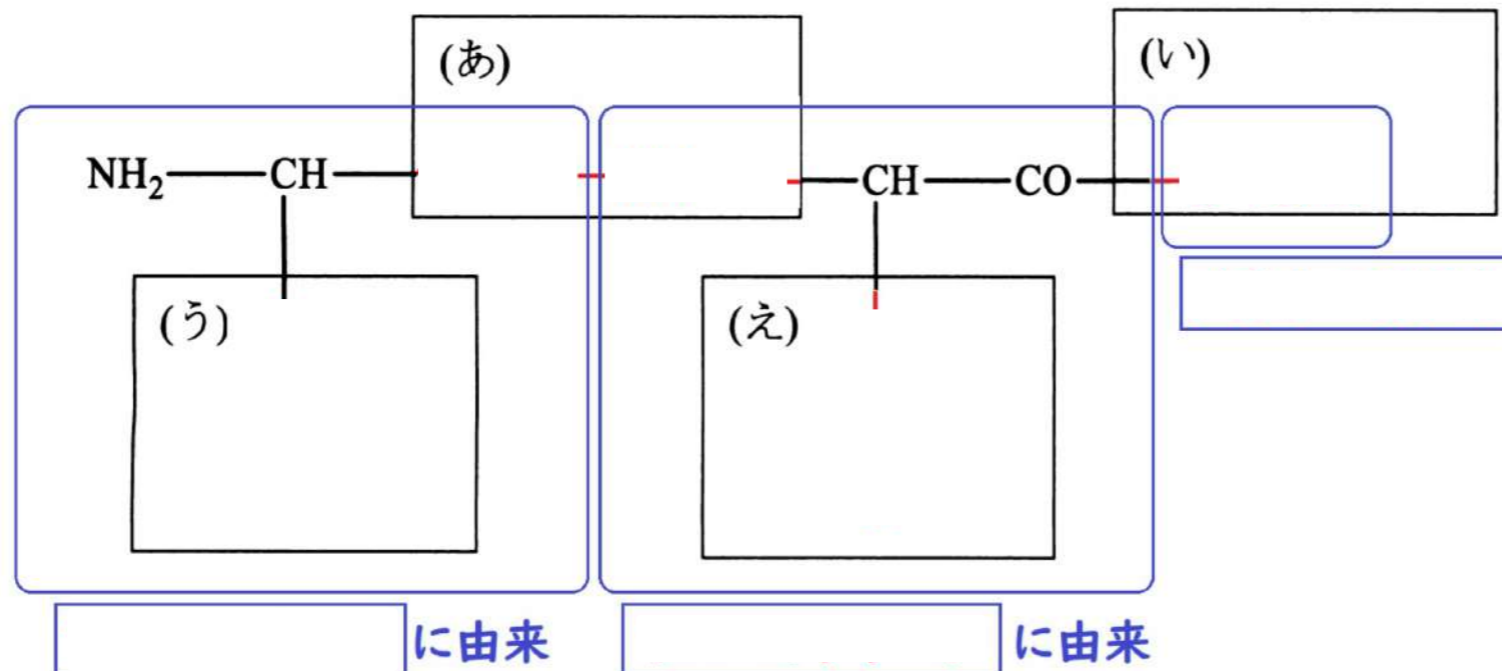
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。

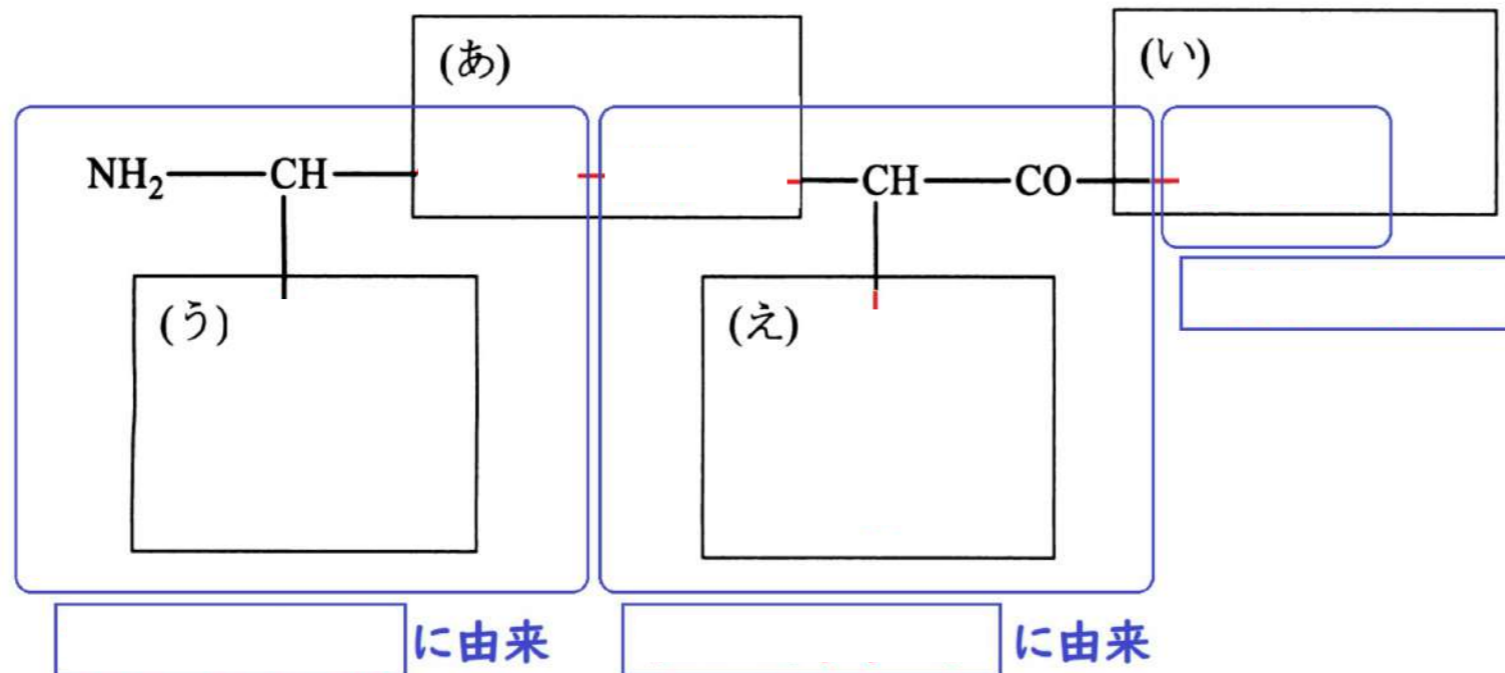
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

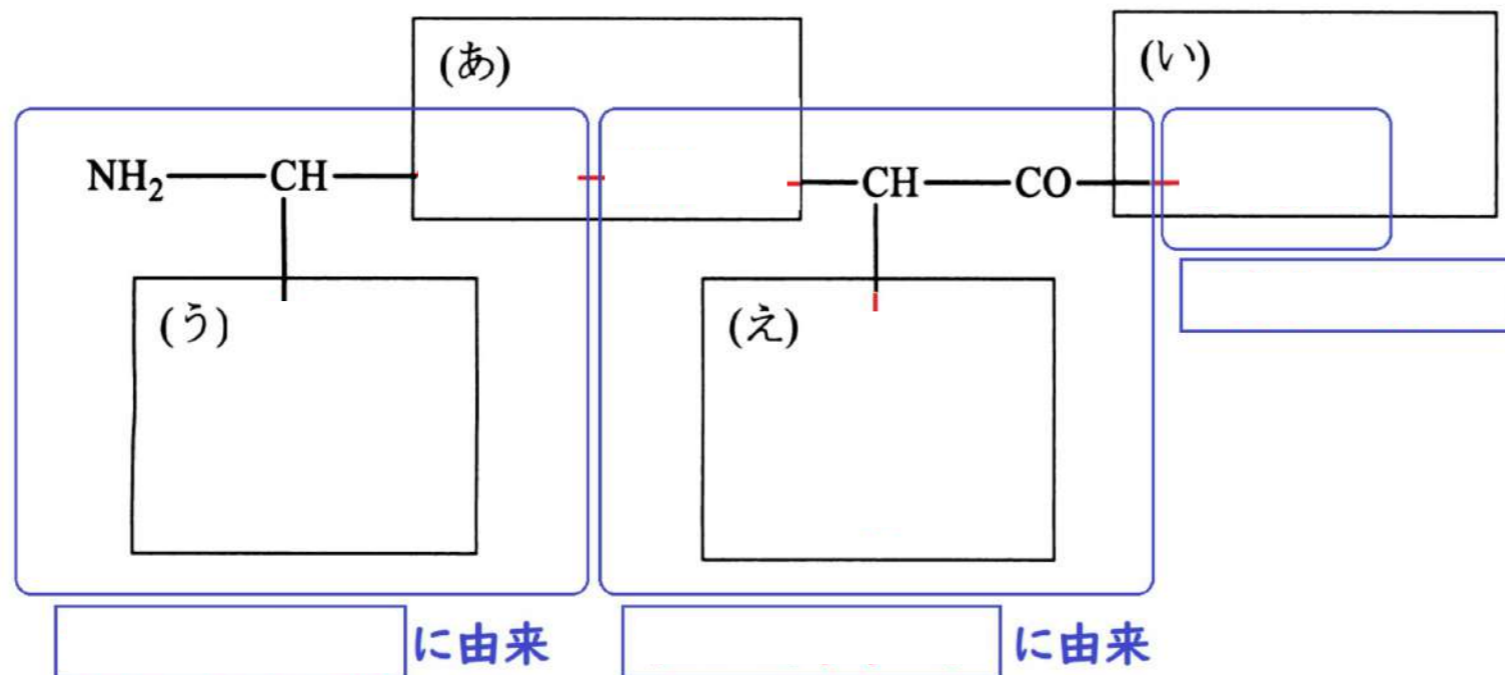
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシル基の個数を数字で記せ。

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

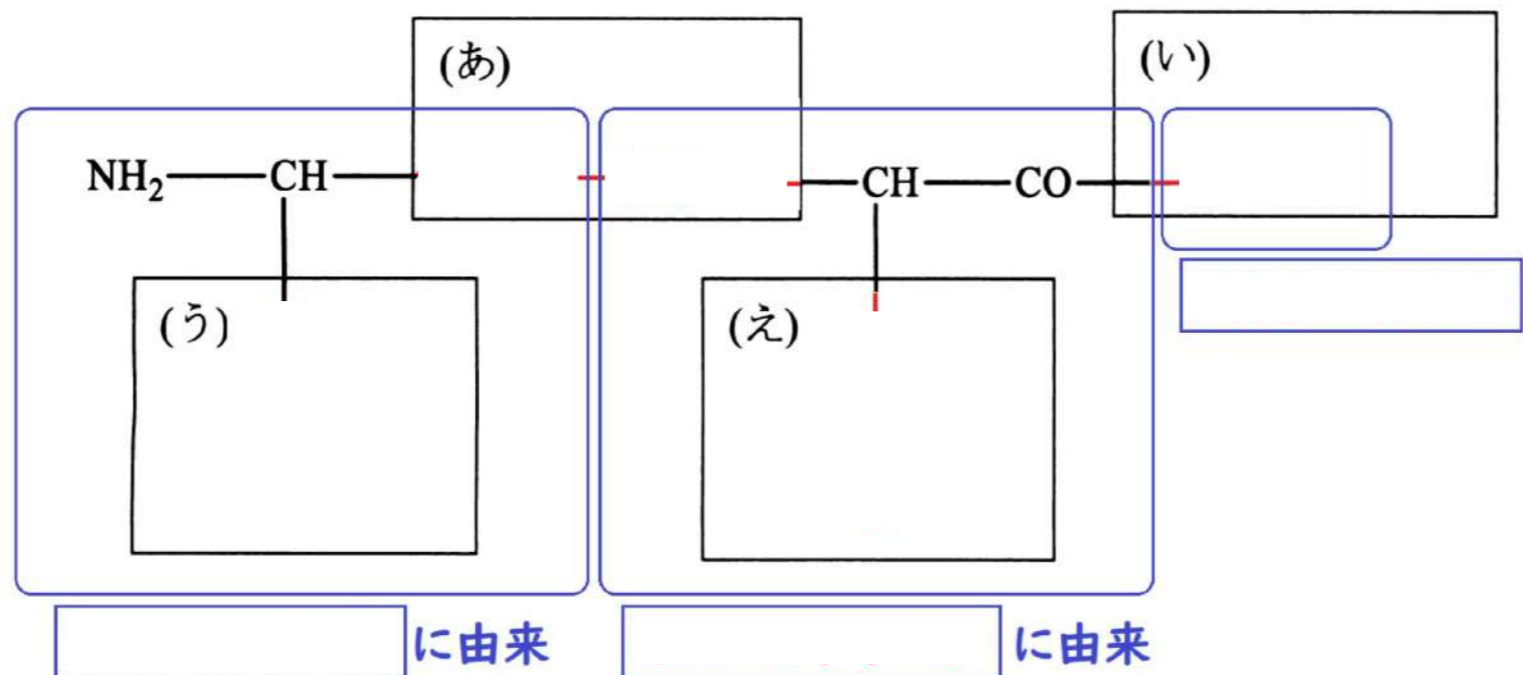
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸Aの分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸Aの分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸Aの構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸Bの分子量を整数で記せ。 133

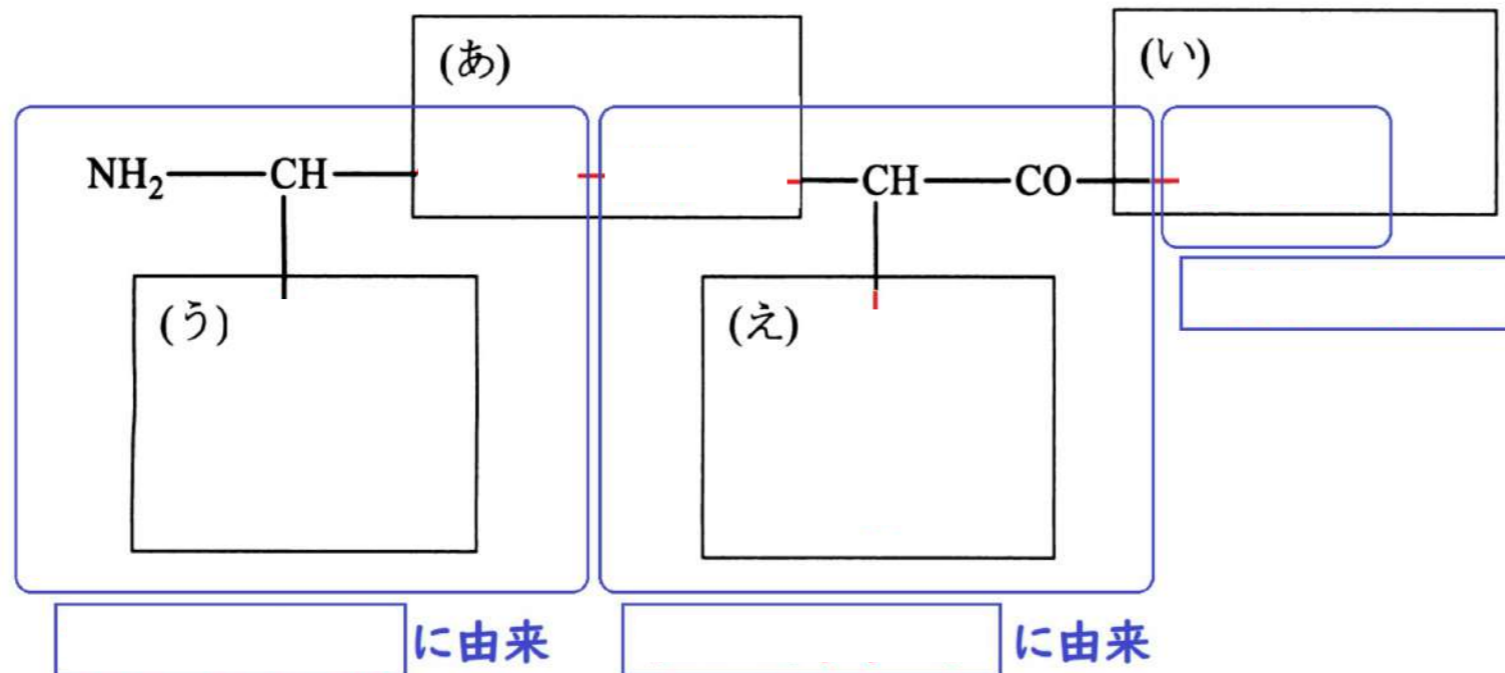
問5 α -アミノ酸Bの分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸Bの構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料Xの構造式を完成せよ。

人工甘味料Xの構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

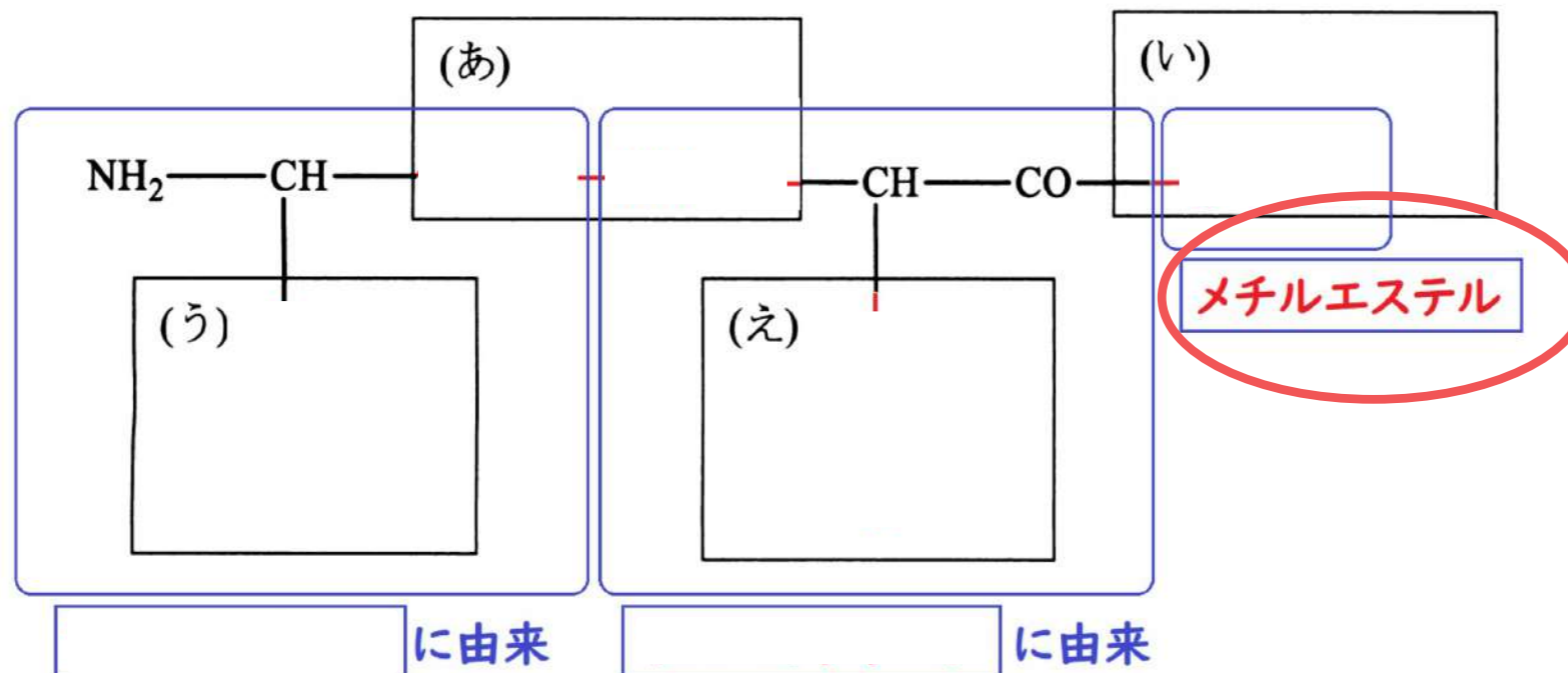
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

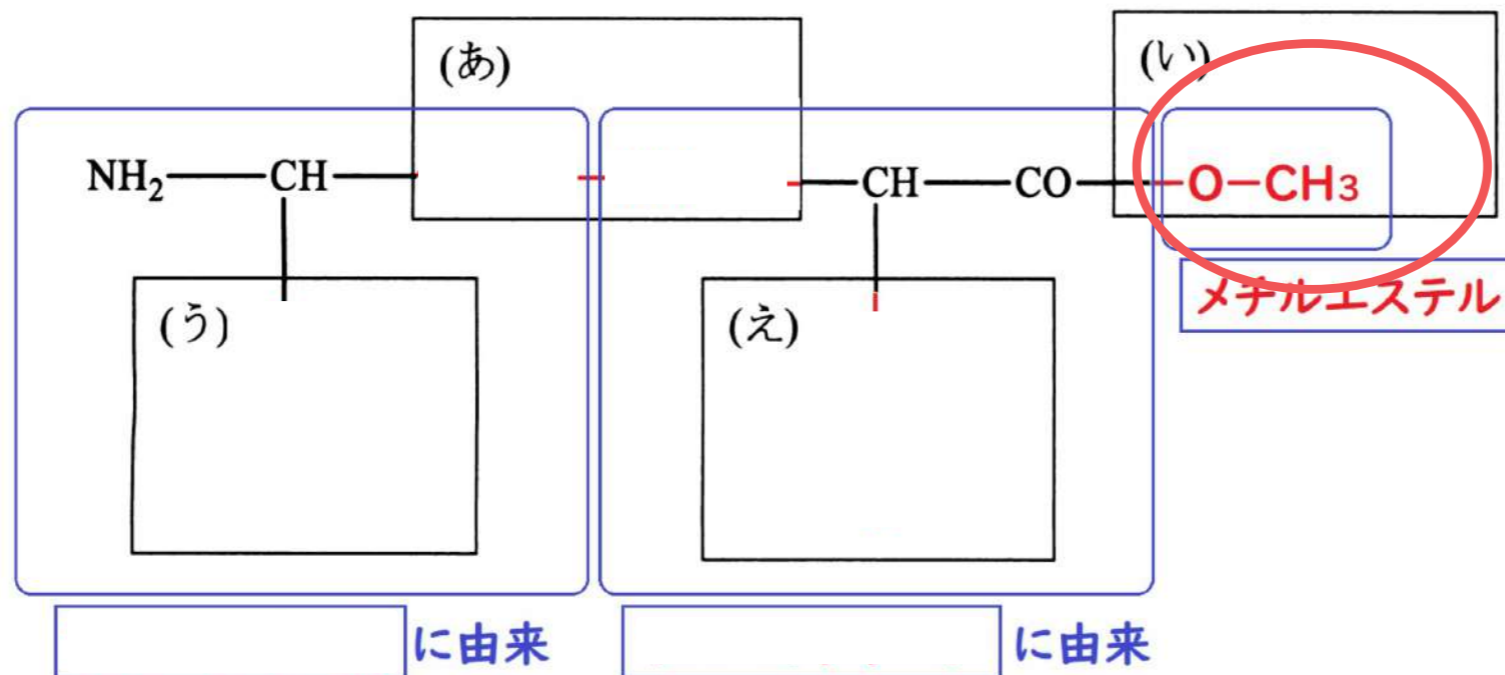
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

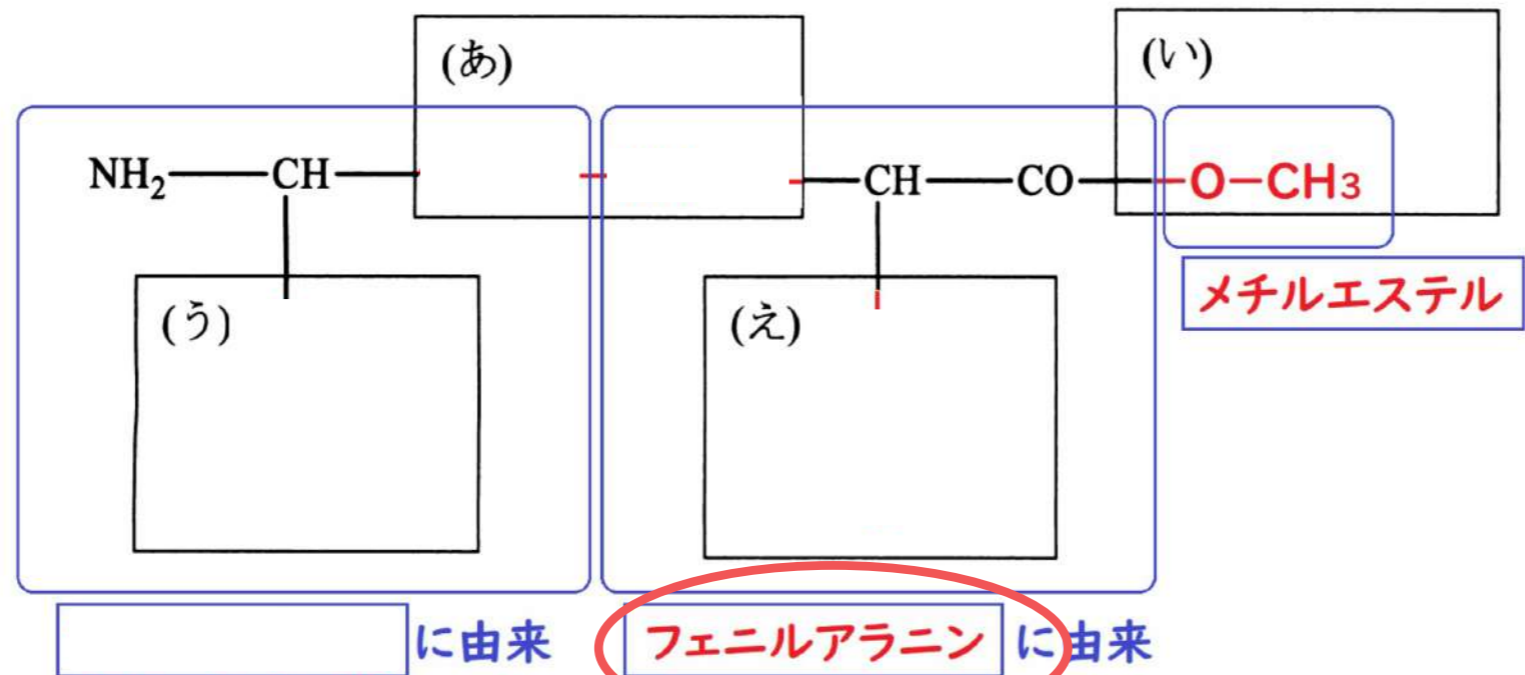
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

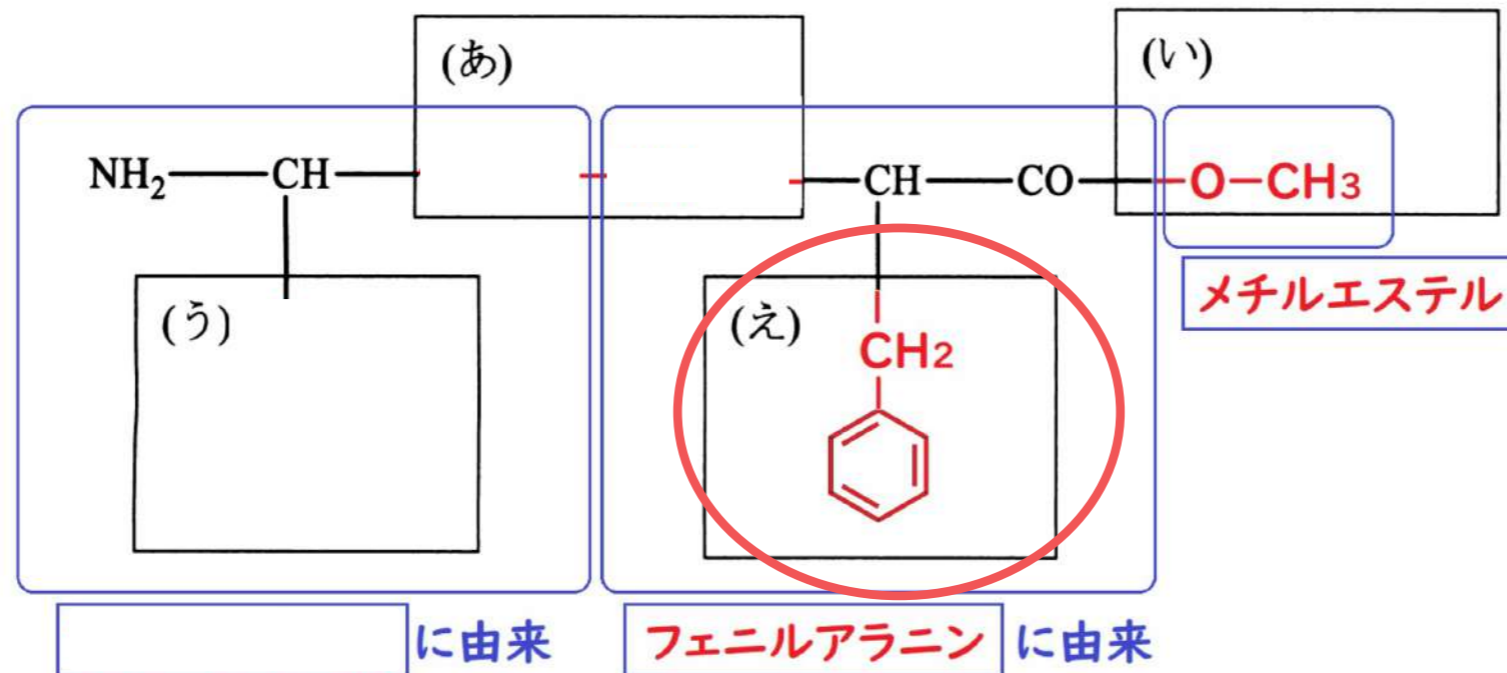
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

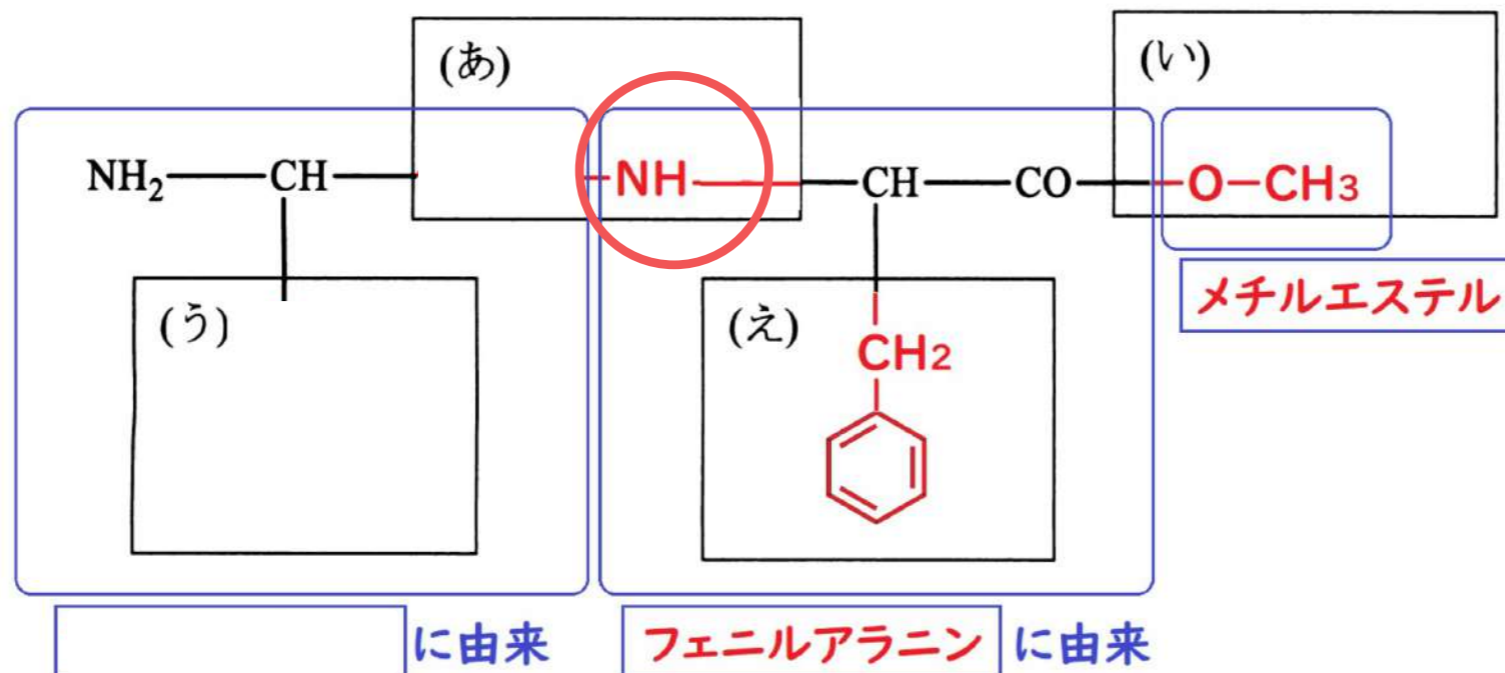
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

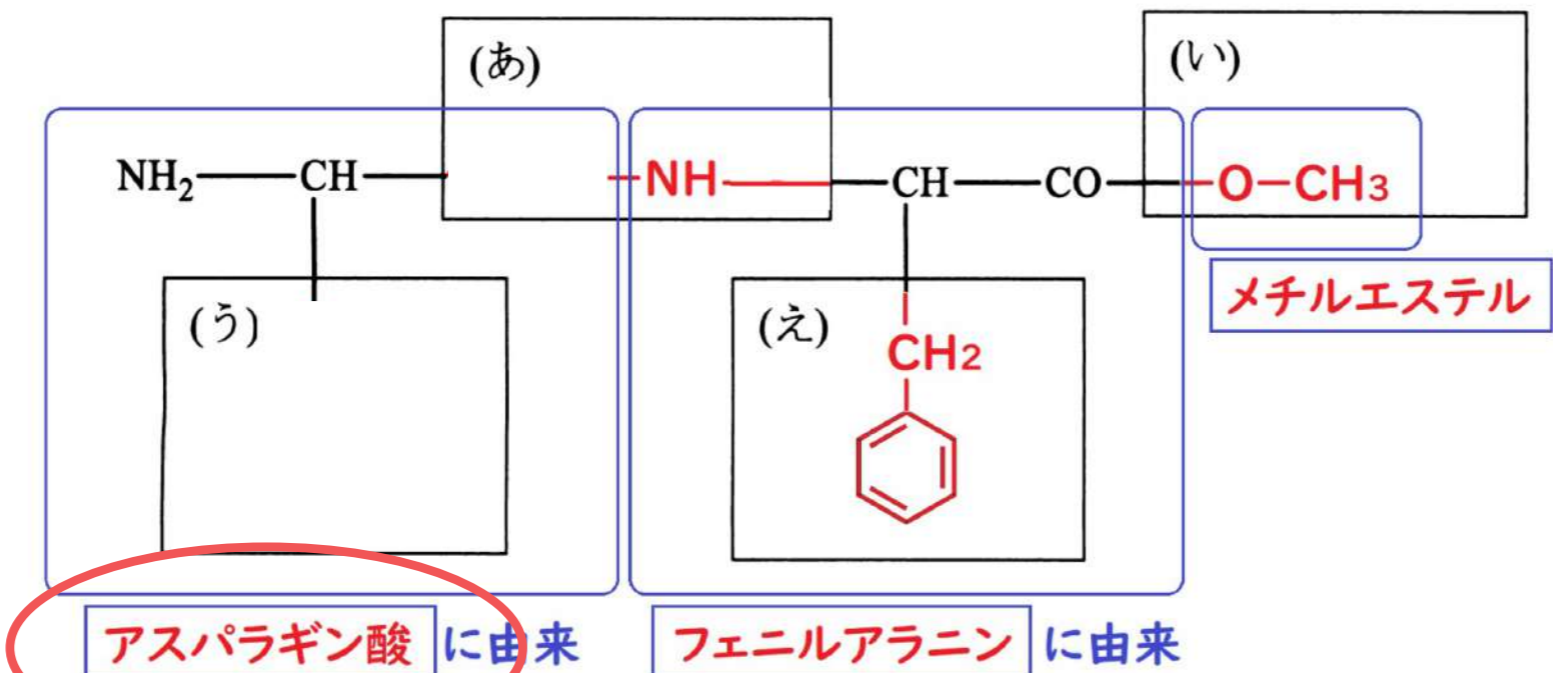
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



問1 α -アミノ酸Aの分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸Aの分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸Aの構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸Bの分子量を整数で記せ。 133

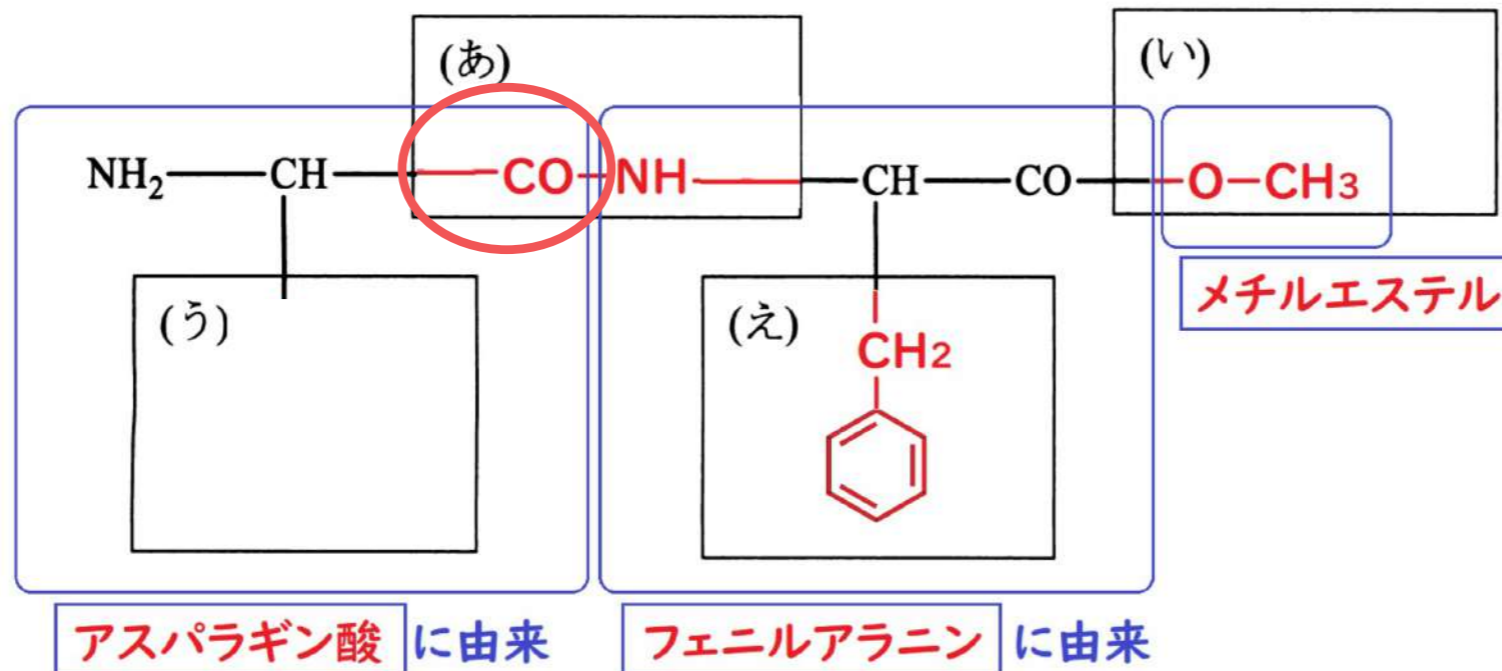
問5 α -アミノ酸Bの分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸Bの構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料Xの構造式を完成せよ。

人工甘味料Xの構造式



問1 α -アミノ酸 A の分子式を記せ。 $C_9H_{11}O_2N$

問2 α -アミノ酸 A の分子量を整数で記せ。 165

問3 α -アミノ酸 A の構成式を例にならって書け。

形式省略 $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$

問4 α -アミノ酸 B の分子量を整数で記せ。 133

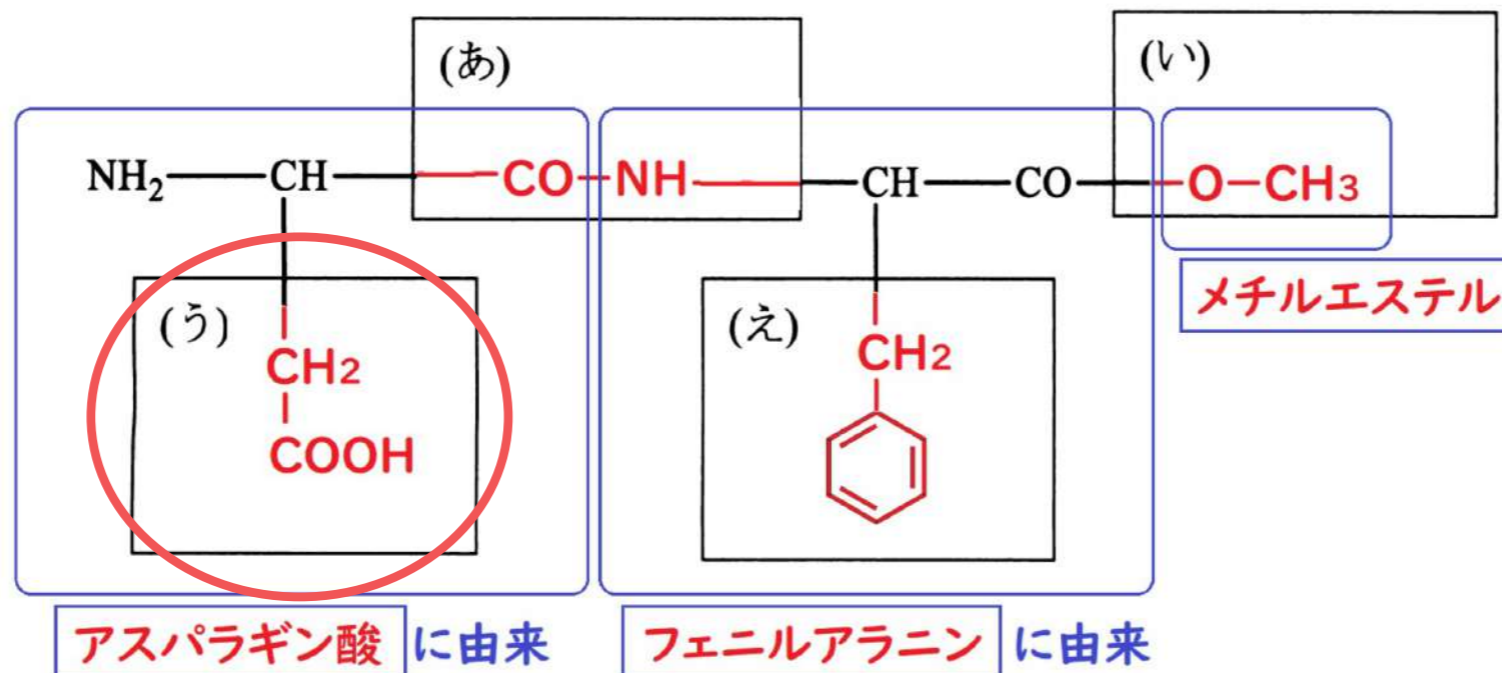
問5 α -アミノ酸 B の分子内に存在するカルボキシ基の個数を数字で記せ。 2

問6 α -アミノ酸 B の構造式を例にならって書け。

形式省略 $CH(NH_2)(COOH)-CH_2-COOH$

問7 (あ)~(え)に当てはまる部分構造を記入して、人工甘味料 X の構造式を完成せよ。

人工甘味料 X の構造式



比較的よく出題されるペプチド

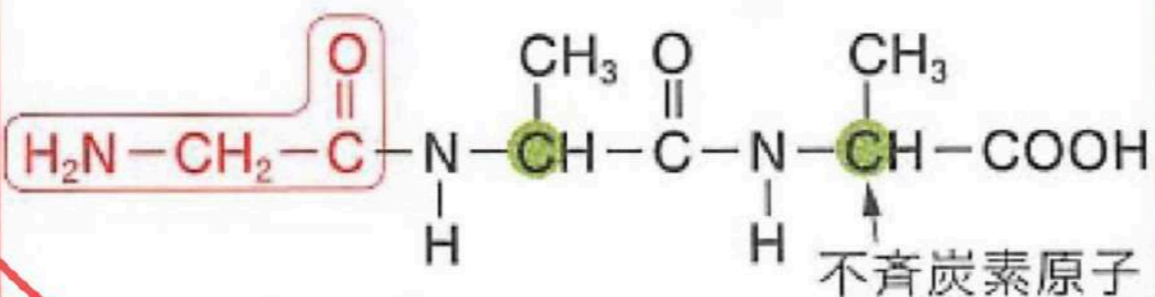


1分子のグリシンと2分子のアラニンから生成するトリペプチド

立体異性体を含めて、全部で12種類の異性体が存在します。

構造異性体①

グリシルアラニルアラニン **Gly-Ala-Ala**



構造異性体②

アラニルグリシルアラニン
Ala-Gly-Ala

構造異性体③

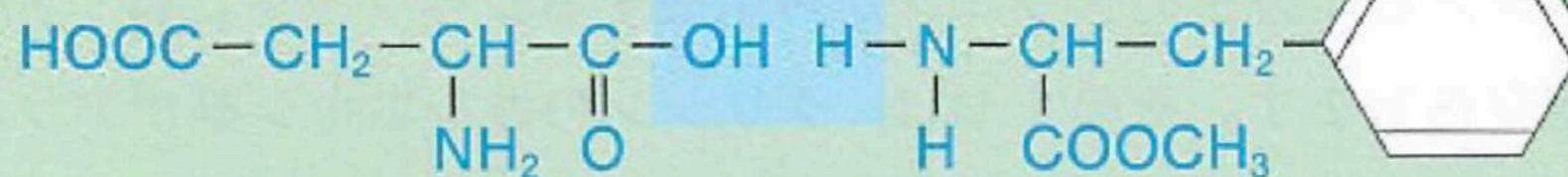
アラニルアラニルグリシン
Ala-Ala-Gly





アスパルテーム (ジペプチドのエステル)

脱水縮合

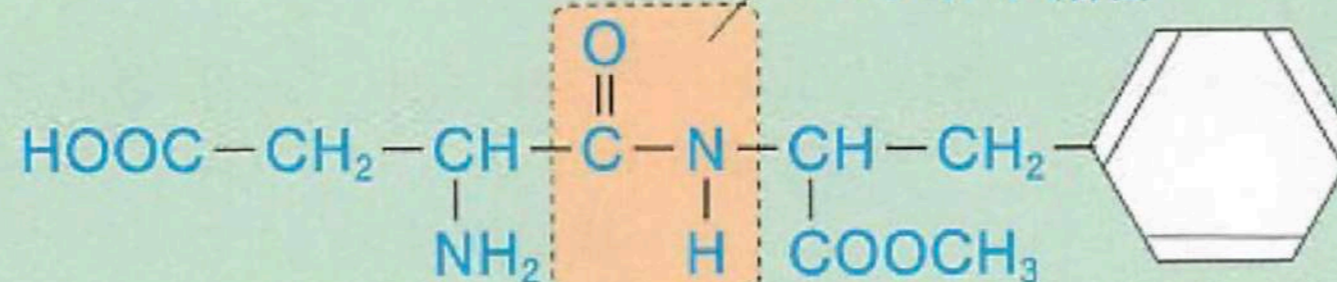


L-アスパラギン酸



L-フェニルアラニンのメチルエステル

ペプチド結合



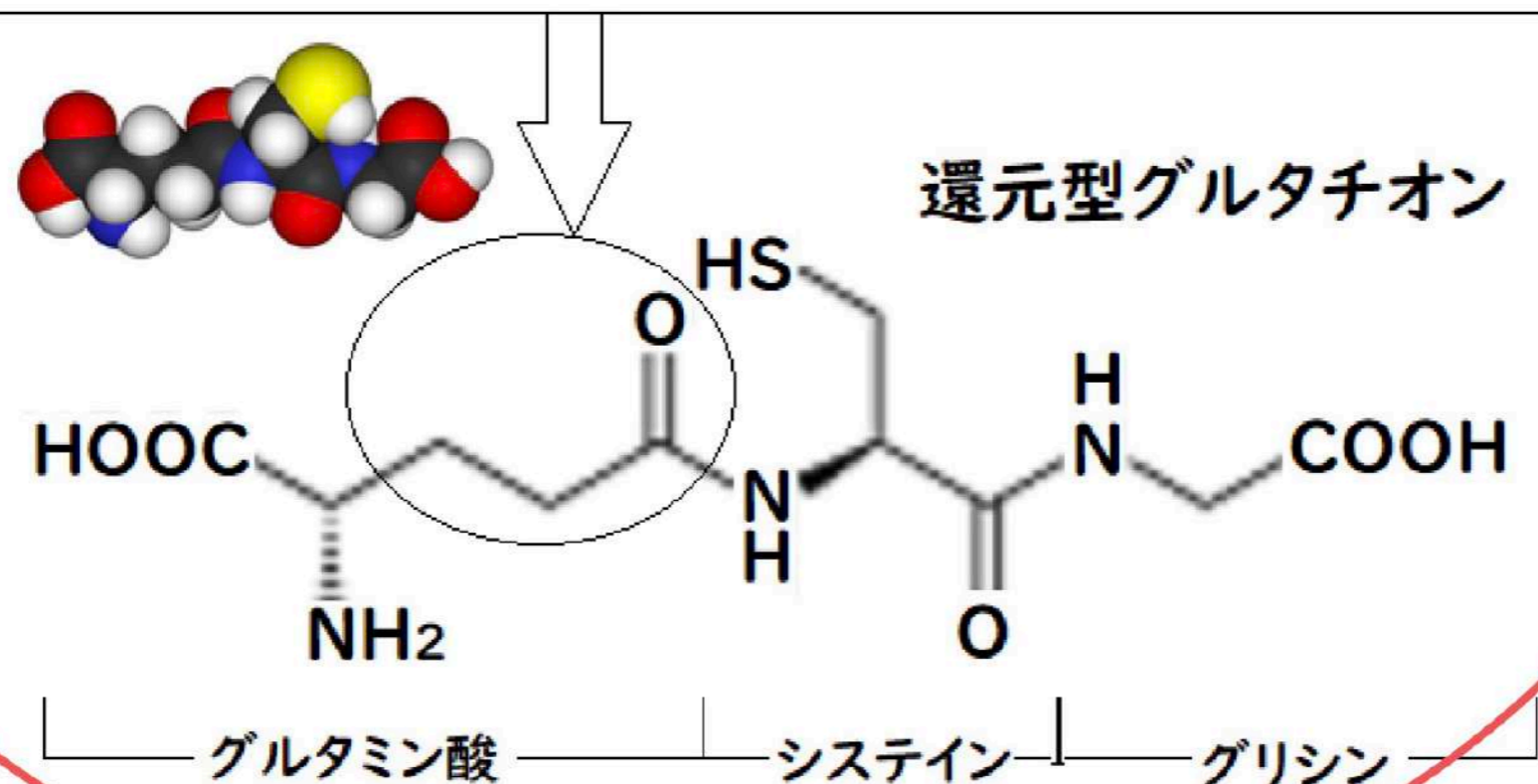
アスパルテーム (L-アスパルチル-L-フェニルアラニンメチルエステル)





グルタチオン (トリペプチド)

グルタミン酸とシステインのアミド結合は通常のペプチド結合とは異なり、グルタミン酸側鎖の γ -カルボキシ基とシステイン主鎖の α -アミノ基からなる (γ -グルタミル結合)。このためグルタチオンは、ペプチドでありながら、ほとんどのプロテアーゼに対して耐性であり、分解されない。グルタチオンを直接分解できる酵素は γ -グルタミルトランスぺプチターゼや、その近縁のごく限られた酵素のみである。





エンケファリン (ペントペプチド)

脳内に広く分布するエンケファリンは、モルヒネと類似の鎮痛・麻酔作用を示しますが、依存性のない物質です。このエンケファリンには、メチオニン-エンケファリン (Try-Gly-Gly-Phe-Met) とロイシン-エンケファリンがありますが (Try-Gly-Gly-Phe-Leu), C末端のアミノ酸が異なるだけで、ともに5個のアミノ酸で構成されるペントペプチドです。



比較的よく出題されるペプチド

終わり

お疲れ様でした。

