

【概要】

タンパク質とは生物体の構成成分の一つを成す複雑な構造の含窒素有機化合物のことでありその種類は様々である。僕たちは、人間の体にとって重要なたんぱく質の性質や構造について調べようと思った。我等はその性質を調べるために三つの実験をした。

実験一では、牛乳のたんぱく質を用いてキサントプロテイン反応、ビュウレット反応を観察した。

実験二では、卵白を用いてチンダル現象、実験三では同じく卵白を用いてポプキンス・コーレ反応、硫化鉛反応、ニンヒドリン反応について調べた。

Protein is an organic compound containing the nitrogen of the complicated structure of accomplishing one of the composition ingredients of a living thing object, and the kind is various. I thought the method of investigation about the character and structure of protein important for man's body. Self etc. conducted three experiments, in order to investigate the character. In the experiment 1, the KISANTO protein reaction and the BYUU let reaction were observed using the protein of milk. Similarly in the experiment 2, the Tyndall phenomenon and experiment 3 investigated the POPUKINSU Cole reaction, the sulfuration lead reaction, and the ninhydrin reaction using the egg white using the egg white using the egg white.

【研究の目的】

タンパク質にはどのような性質があり、どのような構造があるのかを調べる。

【実験装置】

牛乳 卵 (卵白のみ使用) 希塩酸 (HCL) 水酸化ナトリウム水溶液 (NaOHaq) 5%アンモニア水 濃硝酸 硝酸銅水溶液 氷酢酸 食塩 エタノール 食酢 濃硫酸
0、1%ニンヒドリン溶液 10%酢酸鉛水溶液
試験管 ビーカー ガラス棒 ピンセット ガスバーナー 懐中電灯

【実験方法】

・実験 1

ここでは牛乳から検出されたタンパク質を用い

る。

i) 牛乳を加熱し、上に浮いてきた膜をピンセットで試験管に取る。

ii) 上記の操作で取り出された物質に濃硝酸を加え、加熱する。変化が表れたら冷却し、5%アンモニア水をくわえて、観察する (操作 1)。

iii) 同じく i) でとった物質に水酸化ナトリウム水溶液を加えた後、硫酸銅水溶液を加え、変化があるか観察する (操作 2)。

・実験 2

i) 卵から卵白のみを取り出し、これに水を加え、さらにスプーン 2 杯の食塩を加え、よくかき混ぜ、これを 30 分以上放置し、透明な卵白水溶液を作る。これの上澄み溶液を使用。

この溶液は実験 3 でも使用する。

ii) タンパク質溶液が入ったビーカーと食塩水が入ったビーカーを用意し、これらに暗所で懐中電灯の光を当てる(操作1)。

iii) 卵白水溶液の上澄み液と食酢との反応を見る(操作2)。

iv) 卵白水溶液の上澄み液とアルコールとの反応を見る(操作3)。

・実験3

操作1) タンパク質溶液を3ml試験管に取り、氷酢酸を等量加え、よく混和してから試験管の壁に沿って濃硫酸を静かに加える。

操作2) タンパク質溶液を3mlとり、10%酢酸鉛水溶液を1滴加え混和した後、30%水酸化ナトリウム水溶液を少しずつタンパク質が溶解するまで加える。そして、弱火で加熱しながら振る。

操作3) タンパク質水溶液を3mlとり、0.1%ニヒドリン溶液を1ml加え、2~3分間煮沸した後、放冷する。

【実験結果】

・実験1

操作1) 資料に濃硝酸を加えると、黄変したが、5%アンモニア水を加えても色の変化はなかった。

操作2) 紫色になった。

・実験2

操作1) 食塩水の中では光の筋は確認できなかったが、卵白水溶液中では光の筋が確認できた。

操作2) 白くにごった沈殿ができた。

操作3) 白くにごった沈殿ができた。

・実験3

操作1) 接触面が紫色になった。試験管を振ると全体が紫色になった。

操作2) 加熱すると黒色の沈殿が生成した。

操作3) 青色になった。

【考察】

・実験1

操作1で起こった反応はアミノ酸塩基(側鎖のベンゼン環がニトロ化されたことで起きるキサントプロテイン反応である。

操作2で起こった反応はペプチド結合に反応したビュウレット反応である。これらのことから、牛乳に含まれるタンパク質にはアミノ酸残基(側鎖)にベンゼン環を含むアミノ酸を含んでいるものと思われます。

しかし、操作1において5%アンモニア水を加えても何の反応も示さなかったことから、牛乳に含まれるタンパク質はベンゼン環が少ないものと思われます。また、酸を加えたら凝固沈殿したことや、牛乳にタンパク質の大部分を占めていることより、このタンパク質はカゼインであると思われるが、はっきりとこれであると証明できる実験はしていない。

・実験2

操作1の反応は食塩水に含まれるイオンや水などの分子はその大きさが小さいために光を反射できず、そのために光の筋は見えないが、タンパク質の分子の大きさは非常に大きいため、光を反射することが可能であり、そのため光の散乱が起こり、このため光の筋が見えるようになったものだと思います。

これらのことから、この現象はチンダル現象である。

操作2、3ではエタノール、つまりアルコールに含まれるヒドロキシ基と、食酢に含まれるカルボン酸とタンパク質が反応して、タンパク質の構造が変化し(変性)、タンパク質の機能が失われたためだと思われる。

・実験3

操作1で起こった反応はインドール核が示す反応なので卵白のタンパク質にはインドール核を持つトリプトファンが含まれているものと思われます。よって、この反応はポプキンス・コーレ反応である。

操作2で起こった反応はタンパク質中にシスチン、システインなどの硫黄を含むアミノ酸が存在するために起こった反応であるかと思われる。このため、この実験で沈殿した黒色沈殿は硫化鉛であるかと考えられる。このことより、この反応は硫化鉛反応である。

操作3で起こった反応は α -アミノ酸が示す反応であると思われる。このためこの反応はニンヒドリン反応である。この反応はペプトン、ペプチドもこの反応を示す。

【感想】

今回はタンパク質の反応や性質を調べるといふ、実験としてあまり難しくはないものだった。しかし、一つ一つの実験に関して、特に実験3に関してはその反応の原理を調べるのには苦勞した。中には詳しく調べきれっていないものもあった。タンパク質には、たとえば今回実験1で検出されたとと思われる牛乳に含まれるカゼインは4つの種類に分類できるなど、その種類は多種多様。

また、今回の実験ではタンパク質を検出するのに牛乳と卵白を用いたが、その他にも大豆やチーズなどにも含まれています。実験1では牛乳から検出されたタンパク質ではアルカリを加えても反応しなかったため、他の食品から検出されたタンパク質ならこの反応が起こるかもしれないので、調べてみたいと思いました。今回はあまり深く調べられなかったが、機械があればより深く調べてみたいと思いました。

【参考文献】

なし