

## I

## ■出題のねらい

タンパク質の構成要素であるアミノ酸の構造や性質について、基本的な性質を理解しているかどうかを問いました。

## ■採点講評

(1) は、タンパク質の構造や性質に関する穴埋め問題でした。タンパク質が多数のアミノ酸のペプチド結合（アミド結合）によってできていることは、高校化学を学んだ者にとっては常識的な知識として知っておかなければいけません。タンパク質のポリペプチド鎖は、自由な形をとっているのではなく、部分的に $\alpha$ -ヘリックス構造や $\beta$ -シート構造をとり、折りたたまれた形をしています。この2つは、タンパク質の代表的な二次構造ですので、正答してほしい問題です。オの変性は比較的よくできていました。(2) は、ジペプチドの構造を解答する問題でしたが、予想以上に誤答が目立ちました。誤答の多くは、ペプチド結合（アミド結合-NH-CO-）が書けていませんでした。(3) は、pHの異なる水溶液中でのアミノ酸の構造を問う問題です。正答の構造を暗記していなくても、アミノ基とカルボキシ基の性質を知っていれば容易に正答できたはずですが、アミノ基は、塩基性官能基の代表例です。カルボキシ基やスルホ基は、酸性官能基の代表例です。それらが酸やアルカリ溶液中でどのような構造をとるか、理解しておいてください。(4) は、アミノ基のアセチル化反応です。アニリンのアセチル化は知っている人も多いと思いますが、同様にアミノ基をもつアミノ酸もアセチル化されます。基本的な反応ですが、正答率は低めでした。(5) は、最も正答率の高かった問題です。②ヨードホルム反応は、アセチル基を検出する反応ですので、アミノ酸やタンパク質の検出には使えません。(6) は記述問題でしたが、“不斉炭素原子を持たない”あるいは“鏡像異性体（光学異性体）が存在しない”のいずれかがあれば正答になります。問題文に“構造上の”と書かれていますので、構造に関する性質の違いを明記する必要があります。なお、単に“異性体”とした解答や“構造異性体”と書いた解答もありましたが、“鏡像異性体（光学異性体）”が最も適切な用語であり、アミノ酸の性質で必ず理解しておくべき事象です。

総じて、できている人とできていない人の差が大きかったです。高校化学では、天然高分子化合物を最後の方に学んでいる人が多いと思いますが、出題範囲内ですのでしっかりと勉強しておく必要があります。仮に学んでいなくても、アミノ酸の基本構造は問題文中で与えられており、官能基の性質や反応性を有機化学の章で理解していれば問題を解くことができます。暗記に頼らず、有機化学の本質を理解するように努めてください。

## II

### ■出題のねらい

酸化還元反応と電池に関する基本的な知識、および計算能力を問いました。

### ■採点講評

酸化還元反応と電池に関する問題は、過去にもよく出題されています。受験者は必ず理解しておくべき項目です。受験勉強において、多くの演習問題に取り組むことで理解を深め、基本的な用語、確実な計算能力を身に付けることが望まれます。(1)は、正極・負極、陽極・陰極の違い、およびそれぞれの極で起こる化学反応を理解していないがための誤答が多く、正答率は高くありませんでした。酸化還元反応は、化学反応を考えるうえでの基本です。しっかりと理解しておいてください。また、番号で解答することを求められている問題に対し、語句を解答したものが目立ちました。問題を落ち着いて読み、丁寧な文字で解答することが望まれます。(2)は、電池の理解が不十分であるため、正答率が低かったです。(3)は、両辺の電荷が等しくなっていない、左辺に示されていない元素を含む化合物が右辺に突然出現する等、反応式の基本が身に付いていない解答が多くありました。また、電子 $e^-$ を $\ominus$ と表記している解答が散見されました。正しい表記方法を理解する必要があります。(4)は、基本的な計算問題でしたが、正答率がかなり低かったです。また、有効数字2桁で解答できていないものが目立ちました。有効数字の理解が必要です。

### III

#### ■出題のねらい

陽イオンおよび陰イオンの化学的性質を利用すること、混合水溶液に試薬を加えることで分離することが可能となります。各種化合物の水への溶解性の知識が分離に応用できるか、定性的および定量的に理解できているかを取り扱いました。

#### ■採点講評

全般的に正答率が低く、個々の物質の化学的性質を分離に反映できないとみなされる解答やイオンの価数、配位数に対する知識が不足している解答が見受けられました。

(1) は、沈殿 A と D の化学式の正答率が高かったです。これらの理解が沈殿 A の物質を問う (3) の正答につながります。その他、沈殿物 B および試料中の塩化銅の物質を問う (4), (5) の正答率も比較的高かったです。沈殿 D が AgCl とわかっているにもかかわらず間違えた人が多く、(6) の正答率は極めて低かったです。その原因は、正確な化学式とイオンの価数に対する理解不足と思われます。すなわち、試料溶液に含まれる  $\text{CuCl}_2$  が  $\alpha$  mol,  $\text{AlCl}_3$  が  $\beta$  mol,  $\text{BaCl}_2$  が  $\gamma$  mol とすると、生じる塩化物イオンは  $(2\alpha + 3\beta + 2\gamma)$  mol となるので、AgCl の質量は  $(2\alpha + 3\beta + 2\gamma) \times (108 + 35)$  となります。一方、(2) は、金属イオンの配位数と酸化数に対する正確な知識が問われています。a は銅 (II) イオン、b はアルミニウムイオンと知りながら化学式を  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ ,  $[\text{Cu}(\text{NH}_4)_3]^{2+}$  とした解答や  $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$  とする解答が散見されました。両金属イオンとも配位数は 4 です。また、アンモニアが配位結合できるのは、 $:\text{NH}_3$  であり、孤立電子対 ( $:$  で錯イオンの化学式には記載しない) をもつため、孤立電子対に水素イオンが結合したアンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) は結合できません。化学式を丸暗記するのではなく、化学式の意味をよく理解しておいてください。