

# 一般入試前期A日程2日目

## 化学

### I

#### ■出題のねらい

金属結晶およびイオン結晶の原子配列について取り上げ、基本的な概念を問いました。正解率は70%とかなり良くできていました。

#### ■採点講評

金属結晶には大きく分けて面心立方格子、体心立方格子および六方最密充填格子の3種類に分類され、金属によって結晶構造が異なります。例えば、金の結晶は面心立方格子構造を取ります。結晶格子内の金属の個数の数え方、配位数については、確実に解答できるようにしておいてください。(3)の解答には $\text{Cl}^-$ と同じ電子配置の希ガス原子の元素記号を要求しましたが、「アルゴン」との誤答が目立ちました。問題をよく読んでください。(4)についてですが、面心立方格子の面において、金属同士が接近している図を作図してから問題を解いてください。頻出問題ですので必ず正答できるように勉強しておいてください。なお、解答の際には、有効数字2桁にも注意して解答してください。(6)は $\text{CsCl}$ の結晶について問う問題でした。3)体心立方格子の4つの頂点を通る面で切った図を作図して問題を解いてください。その際に、 $\text{Cl}^-$ の半径を利用して、 $\text{Cs}^+$ の半径を求めてください。 $\text{Cl}^-$ と $\text{Cs}^+$ の半径は異なります。4)単位格子内に1個の $\text{CsCl}$ が含まれています。1molの $\text{CsCl}$ の式量は168ですので、アボガドロ数を用いて、1個の $\text{CsCl}$ の質量を求めます。次に、格子の体積を求めます。密度は、質量を体積で割ると求めることができます。計算ミスがないように、与えられた値を用いて効率よく計算をしてください。大学入試ではよく出題されますので、勉強しておいてください。

### II

#### ■出題のねらい

金属イオンの系統分析を題材に、化学の基礎となる化学式、化学反応式、錯イオンおよび工業的な化合物の製法に関する基本的な知識の理解度を問いました。

#### ■採点講評

全体的に正答率は低かったです。色々な金属イオンの性質を理解し、系統的に分析することが難しかったようです。実際に実験をしていなくても、金属イオンの系統分析については教科書にカラー写真を使用し、沈殿の色等もわかりやすく記載されています。

(1)～(3)化合物や錯イオンを化学式で正確に書けていない答案が予想以上に多く見られました。

- (4) 文章で書かれた内容を化学反応式で正確に書けるようにしてください。この問題は非常によくできていました。
- (5) 「ソルベール法」「ハーバー・ボッシュ法」あるいは「アンモニアソーダ法」など間違った製法名を答えている答案が多数見られました。工業化学における重要な製法は、名称とともに正確にしっかり理解しておきましょう。
- (6) 現象とその名称について正確に理解してください。
- (7) 溶解度積について単位を含めて正確に計算できるようにしてください。
- (8) 理由を簡潔に答えられるようにしてください。短い文章でいろいろな事象を的確に説明することは難しいことです。日頃から文章力を磨くように努力してください。また、文字を丁寧に書くことを心がけてください。
- (9) 多くの化合物や沈殿の色を正確に理解することは難しいかもしれませんが、特徴的な沈殿の色は理解してください。
- (10) 錯イオンの名称を正確に記載することが難しかったようで、誤りが多く見られました。命名法に基づき代表的な錯イオンの名称を記載できるようにしてください。ここでも、文字を丁寧に書くことを心がけてください。

### III

#### ■出題のねらい

有機化学の分野から、脂肪族炭化水素に関する問題を出題しました。脂肪族炭化水素の構造、名称、性質、反応などに関連した有機化学の基礎学力を確認しました。

#### ■採点講評

(1)～(4)は飽和炭化水素であるアルカンに関して出題しました。

(1)はメタンに関する問題でした。飽和炭化水素のうち、メタン  $\text{CH}_4$  (沸点  $-161^\circ\text{C}$ ) は天然ガスの主成分として多量に算出される可燃性ガスであり、都市ガスとして供給されています。LPガスの主成分であるプロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$  (沸点  $-42^\circ\text{C}$ ) やブタン  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  (沸点  $-1^\circ\text{C}$ ) との利用のされ方の違いについて理解しましょう。プロパンとする誤答が多く見られました。

(2)はブタン  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  の構造異性体の名称を問う問題であり、比較的高い正答率でした。

(3)は直鎖状アルカンの沸点に関する問題で、分子量が大きいものほど沸点が高くなる傾向を示すことは問題にも記載しました。分子の名称と構造を知っていれば容易に正答できる問題であり、正答率はかなり高い結果となりました。

(4)はペンタン  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  の3種類の構造異性体について、構造と名称および沸点に関して問う問題でした。直鎖状のアルカンとは異なり、枝分かれ構造をもつアルカンの沸点は枝分かれ

の数が増すほど沸点が低くなる傾向を示すことは問題文にも記載しました。問題を正しく読めればやさしい設問であり、正答率も相応に高い結果となりました。

(5) は分子間力に関する知識を問う問題でした。ファンデルワールス力という名称の習得度は高く、極めて高い正答率となりました。

(6) はアルケンの付加反応に関して問う問題でした。化学反応式を構造式ではなく分子式で記載した答案是、原子の結合様式がわからないので望ましくありませんが、可としました。臭素分子  $\text{Br}_2$  (赤褐色) のアルケンに対する付加反応では、臭素の色が脱色するため、色の変化を利用して不飽和結合の確認ができることを理解しておきましょう。

(7) ~ (9) はアセチレンの製法と反応について問う問題でした。

(7) は炭化カルシウム  $\text{CaC}_2$  に水を加えるとアセチレンと水酸化カルシウム  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  が生成する反応でした。係数の間違いに気をつけましょう。

(8) はアンモニア性硝酸銀溶液にアセチレンを通じると銀アセチリドの白色沈殿が生じる反応を出題しました。

(9) はアセチレンの付加重合によりポリアセチレンが生成する反応について出題しました。ポリアセチレンにハロゲンを加えると金属に近い電気伝導性を示すことは日本の白川英樹先生らによって発見され、いわゆる導電性高分子の発見として2000年にノーベル化学賞を受賞されています。

総じて、教科書の内容に準じたやさしい問題だったと思います。普段から元素記号、構造式や化学反応式を正確に書くことを心がけてください。