

# 一般入試前期A日程2日目

## 化学

### I

#### ■出題のねらい

[1] では、熱化学方程式に関する基礎を、[2] では、複数の熱化学方程式から結合エネルギーや炭化水素の生成熱を求める総合的な理解度を問いました。

#### ■採点講評

出題者の期待に反して正答率が低くなりました。まず、(1) の「ヘスの法則 (総熱量保存の法則)」の正解率が予測を下回りました。誤答には「ヘンリーの法則」をはじめ様々な化学の法則名があり、その中には数学の法則名を記した答案もありました。教科書に載っている基本法則の名称とその内容を理解することは化学の勉強の第一歩であり、しっかり取り組んでください。(2) と (3) の熱化学方程式を記す問題では、問題文中にそれぞれの反応の内容が示されているので、それを反応式に置き換えることができれば容易に正答にたどり着きます。誤答には、熱化学方程式が「=」でなく「→」で示されているもの、(気) や (液) などの物質の状態が示されていないもの、反応式では水 (液) が 2 mol 生成するように書かれているのに反応熱を 2 倍にしていないもの、などがありました。誤答の多くは、不注意や読解力不足によるものなので、問題文や解答を何度も見直す習慣をつけてほしいと思います。また、答案の中には、エチレンやプロパンの分子式が書けないものもありましたが、それでは大学入試で合格を勝ちとるのは難しいでしょう。[2] は、少々手間のかかる計算が必要でしたが、リード文には問題を解く鍵が書かれており、基礎的な読解力と計算力があれば正答を導き出せたはずです。(4) ~ (6) のそれぞれの問いは基本的なものなので、落ち着いて計算して、正答を導き出してほしいと思います。

熱化学方程式の問題では、いくつかの化学反応式を組み合わせ、ある特定の化学反応式の反応熱や結合エネルギーを求めることが要求されます。ここでは、単に熱化学方程式の知識だけでなく、様々な物質や反応式についての基本をどれだけ勉強しているかが問われます。全体的な解答を見る限り、基礎が不足している受験者が多いこともわかります。基礎力がなければ、たとえ入試に合格できたとしても大学の勉強についていけないことを肝に銘じておいてください。

## II

### ■出題のねらい

銅とその化合物に関して、製造方法、性質、反応性などを出題しました。反応式や化学式、化学量論の計算、記述問題など総合的な理解力を問いました。

### ■採点講評

(1) は、正答率がやや低めでした。教科書で取り扱う遷移金属はそれほど多くないので、周期表のどこに位置するかは覚えておきましょう。選択問題である(2) は、正答率がやや高めでした。すべて正解している答案も多くありました。(3) は、金属結晶の構成と性質の関係についての記述問題でした。基本的な内容でしたが、正答率は予想外に低くなりました。金属も含めた化学結合や固体の性質は、化学の基本ですので、しっかり身につけてください。(4) は、酸化銅(II)の基本的な化学反応についての問題で、正答率はやや高めでした。しかし、銅の酸化数の間違いや、化学反応式の両辺の物質量が一致していないという間違いも一部ありました。(5) は、銅の電解精錬についての問題で、正答率はやや高めでした。1) では、問題文に、陰極では純銅が析出すると記述してあるのですが、銅が溶解する反応を記述している誤答がありました。少数ですが、イオン反応式の両辺の電荷が一致していない解答もありました。化学反応の基本となるところは、必ず身につけてください。また、設問をよく読んでから解答する習慣も身につけてほしいと思います。(6) は、金属のイオン化傾向に関連した問題でした。リード文が丁寧に書かれているので、銅の電解精錬を覚えていなくても、金属のイオン化傾向を理解していれば解答できる問題です。一部ですが、正しい元素記号を記述していない解答もありました。教科書に出てくる原子の元素記号は、必ず記述できるようにしてください。(7) は、よくできていました。(8) は、水和物の溶解度についての標準的な問題でしたが、正答率は低かったです。溶解させた硫酸銅(II)五水和物の水和水が溶媒扱いとなり、溶媒が増加することを考慮して計算する必要があります。水和水による水の増加分を考慮していない間違いが多く見られました。(9) は、銅の錯イオンの名称と化学式について問いました。錯イオンの価数に関する間違いが多く見られました。

### III

#### ■出題のねらい

有機化学の分野から、芳香族化合物に関する基本問題を出題しました。代表的な芳香族化合物の構造、名称、反応に関する理解度を問いました。

#### ■採点講評

(1), (2), (4) は、最も基礎的な問題であり、正答率が高かったのは当然といえます。アニリンやフェノールをはじめ、ベンゼン置換体の構造と名称は正しく覚えましょう。また、ベンゼン環は形式的には3つの二重結合と3つの単結合で表されますが、ベンゼン環の炭素-炭素結合に関わる12個の電子のうち6つの電子( $\pi$ 電子といいます)は炭素原子の間に広がるように存在しており(このような状態を「非局在化」といいます)、実際には二重結合と単結合は区別できません。よって、すべての炭素原子間の距離は等しくなります。

(3) は、分子結合の距離を問う問題でした。具体的な数値を暗記する必要はありませんが、有機化学を学ぶ上で、おおよその分子サイズや結合距離は知っておく必要があります。二重結合は4つの電子による結合(1つの $\sigma$ 結合と1つの $\pi$ 結合)であり、2電子が関与する単結合(1つの $\sigma$ 結合)に比べて結合力が強いので、結合距離は短くなります。原子間の距離を表す単位として $\text{\AA}$ (オングストローム、 $1 \text{\AA} = 10^{-10} \text{m}$ )も良く使われるので、この機会に覚えておきましょう。オングストロームを用いると、 $\text{C}-\text{C}$ 結合距離は $1.54 \text{\AA}$ 、 $\text{C}=\text{C}$ 結合距離は $1.34 \text{\AA}$ となります。

(5) ~ (7) は、代表的なアゾ色素である *p*-ヒドロキシアゾベンゼンの合成法に関する問題でした。原料のフェノールは工業的にクメン法でつくられており、化合物AとBはその中間体になります。また、化合物Cはフェノールをアルカリ( $\text{NaOH}$ )で処理したときの生成物であり、フェノールのHがNaに置き換わった化合物です。Cの正答率は設問中で最も高かったです。(6) は、非常に多くの誤答がありました。望ましくは、結合と電荷を正しく記載した模範解答左上の構造です。右上の構造は一部の教科書に記載があるため採点では可としましたが、原子の結合様式がわからないので、望ましくはありません。典型的な誤りとして $\text{C}_6\text{H}_5-\text{N} \equiv \text{N}^+\text{Cl}^-$ というのがありますが、原子の結合数を考えれば、正電荷は中央のN上になければいけません。(7) は $\text{N}=\text{N}$ 結合を $\text{N} \equiv \text{N}$ 結合とした解答が複数ありました。

総じて、教科書の内容に準じた易しい問題だったと思いますが、構造式に関して、紛らわしいものや不正確な答案は不可としました。普段から元素記号や構造式を正確に書くことを心がけてください。