

I

■出題のねらい

「蒸気圧降下」に関する基礎的な知識および計算能力を問いました。

■採点講評

受験生が大学に入学したときに、化学の知識として最低限これだけは理解しておいてほしいことを問いました。蒸気圧に関する教科書の例題レベルの基礎知識を問う問題でした。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、基本的な知識、確実な計算能力を身につけることが望まれます。この問題の得点率は5割程度でした。問題の図は例題としては珍しいと思われたかもしれませんが、これまでに学習してきた内容を問題と結びつけられるような学習をしてください。

- (1) 蒸気圧降下という文言を理解しているかを問いました。正答率はかなり高かったです。
- (2) ～ (3) 溶質の種類と蒸気圧の関係に関する内容を問いました。溶質の数が蒸気圧に大きな影響を与えることを理解しておいてください。
- (4) ～ (5) 水銀中の高さ変化に関する内容を問いました。特に (5) はU字となっている管を h_1 と h_2 の両方で水銀が動くので片方に注目すると2で割った値が実際の変化量となることに注意する必要があります。この部分の正答率はかなり低かったです。
- (6) 質量モル濃度に関する内容を問いました。水の移動量を x などとおいて方程式を作ることによって正答を導くことができます。教科書に記載されている内容をよく読み、応用問題にも対応できるようにしてください。

II

■出題のねらい

酸化還元反応を題材として、化学反応式の組み立ておよび計算について問いました。

■採点講評

酸化還元反応は、工業的にも日常でも使用されている化学技術です。そのため、大学の化学でも特に理解しておいてほしい単元の一つです。今回題材にした二酸化硫黄は、過酸化水素と同じ酸化剤としても還元剤としても振る舞う物質なので、入試問題として頻出しています。反応相手として使われる物質は様々ですが、酸化剤・還元剤どちらとして振る舞うのかだけ覚えておけば、化学反応式を組み立てることは難しくありません。そのため、化学反応式をただ暗記するのではなく、反応物、生成物、電子の数などから反応式を組み立てられるように練習を行ってください。

- (1) 酸化剤と還元剤の定義や違いを理解しているかを問いました。非常によくできていました。
- (2) 比較的よくできていました。高校の教科書で、酸化剤としても還元剤としても振る舞う物質としては、過酸化水素と二酸化硫黄の二種類のみがよく扱われているので、二つとも覚えておいてください。
- (3) 二酸化硫黄が酸化剤として振る舞う反応例を題材に、反応式を組み立てられるかを問いました。正答率は5割程度でした。誤答の中には、係数を間違えている答案が多く見られました。
- (4) 二酸化硫黄が還元剤として振る舞う反応例を題材に、反応式を組み立てられるかを問いました。4)の係数を穴埋めする問題はよくできていましたが、ここでも係数を間違えている答案がよくありました。また、5)では二クロム酸カリウムの化学式を間違えていたり、硫酸酸性条件を考慮するのを失念していたりする答案が多くあり、正答率は非常に低かったです。
- (5) 正答率は非常に低かったです。ここでも、過マンガン酸カリウムなどの化学式が間違っている答案や、係数の誤りが多く見受けられました。ただし、6)の反応式を正しく記述できている受験生のほとんどが、7)も正答していました。つまり、反応式さえ組み立てることができれば、物質量の計算は難しくないのです、よく学習してください。

III

■出題のねらい

炭化水素の種類と異性体、分子式決定に関する基礎的な知識を問いました。

■採点講評

身の回りの物質の性質を本質的に理解するためには、有機化合物の構造に関する知識が必要となります。この問題では、炭化水素の種類、立体異性体と鏡像異性体、元素分析結果からの分子式決定、について教科書を通じて学ぶ範囲で問いました。採点した結果、高得点の答えは一定数ありましたが、逆に、ほとんど白紙の答えも少なからず見受けられ、総合的な得点率は5割以下でした。受験に際しては、最低限、高校で学習する範囲は内容を理解し問題にも取り組んでおくことを求めます。

- (1)・(2) 炭化水素の種類とアセチレンの発生反応を問いました。(1)の正答率は比較的高かったですが、(2)は係数を誤っている答えが見受けられました。
- (3) 鏡像異性体が存在する化合物の構造式を問いましたが、正答率は高かったです。
- (4)～(5) 元素分析結果から対象化合物の分子式を導く過程の理解度を問いましたが、正答率は5割以下でした。この過程は教科書には必ず記載されていますので、よく学習しておいてください。
- (6)～(8) 構造異性体ならびに立体異性体に関して問いました。(6)では、少し柔軟に可能性を考える必要がありますが、炭素原子の結合数を基点に考えれば、正答は容易に導けます。シス体の名称を問いかけた(7)の正答率はかなり低かったです。化合物の名称は「化学の共通語」ですので、ルールを正確に理解しておく必要があります。