

I

■出題のねらい

「理想気体の状態方程式」および「熱化学方程式」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。「気体の状態方程式」および「熱化学方程式」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。正答率は4割程度と低い結果となりました。過去にも類似問題が出題されていますので、受験前には過去5年間の問題は解いて、理解できるようにしておきましょう。問題文は必ずよく読んでください。理想気体の状態方程式 $PV=nRT$ を頭に入れ、問題の文頭にある「気体 1 mol は 27°C 、 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ で 25L の体積を占める。」の文章を理解して思考していくことが重要です。

- (1) 容器の体積、物質量の比、そして理想気体の状態方程式から圧力を求めていきます。計算が簡単にできるようになっていますので、通分しながら丁寧に解答しましょう。
- (2) ～ (5) 気体分子の物質量やの圧力問う問題ですが、残念ながら正答率はかなり低かったです。理想気体の状態方程式をよく見て、 P 、 V 、 n との関係をしっかり理解しておく、難しい問題ではありません。
- (6) ～ (10) 熱化学方程式についての問題でした。こちらあまり正答率は高くなかったです。(6) ではエタンの燃焼反応を化学反応式で書く問題です。メタンの燃焼反応を解答している答案も散見されました。問題をよく読みましょう。(8) ～ (10) では、メタンとプロパンの混合気体の熱化学反応に関する問題でした。先にメタンとプロパンそれぞれの燃焼反応の化学反応式を書いて、酸素の消費量等を考えていく必要があります。必ず解けるようにしましょう。

II

■出題のねらい

硫黄の性質を題材とし、化学反応式の組み立て、計算について問いました。

■採点講評

硫黄は、私たちの生活に欠かせない工業的に重要な元素であり、硫黄に関する問題は大学入試でも頻出しています。

- (1) 同素体の名称を問いました。ゴム状硫黄という誤答が多く見られました。
- (2) 化学反応式は比較的正答率が高かったものの、硫化鉄と希塩酸の量論比を誤っている答案が見られました。
- (3) 硫化物沈殿の有無について問いました。4) 硫化物沈殿の有無が pH によって変わる亜鉛については難易度が高いため、誤答の答案が見られました。また、亜鉛と鉛の元素記号が逆になっている答案もありました。
- (4) 二酸化硫黄の酸化物に関する問いについては比較的よくできていました。
- (5) 硫酸の純度を考慮していない、または硫酸の分子量を96と計算したために誤った計算結果が散見されました。
- (6) 濃硫酸の性質についてはよくできていました。
- (7) 正答率が低く、反応物に亜硫酸水素ナトリウムを用いている答案が多く見られました。このほかにも、細かいケアレスミスで誤答となった答案が見られました。基本的なことですが、反応式を書いた後、原子数が左辺と右辺でつり合っているか確認することが大切です。

化学における入試問題は、化学式の組み立てが前提となっている問題が多くあります。高得点を狙うためには、反応を単に暗記するのではなく、生成物、反応物から化学反応式を組み立てる練習をすることが強く望まれます。

III

■出題のねらい

酸素を含む脂肪族化合物の合成法、反応、性質に関する理解度を問いました。

■採点講評

- (1) 説明文から化合物名を答える問題でした。いずれの問題も、物質の性質、製法、分子式、用途のうちの少なくとも2つは示されており、完全に暗記していなくても推定できる問題でした。どれも基礎的な有機化合物であり、構造も名称も正しく知っておく必要があります。(ウ)の誤答として「ジエチルエーテル」が多くありましたが、分子式より間違いであることは明らかです。
- (2) アセトアルデヒドに関する問題でした。アセトアルデヒドは有機溶媒にも水にも溶けやすく、酸化されると酢酸に、還元されるとエタノールになります。②と③で迷った受験生がいたかもしれませんが、②の操作で生成するのはホルムアルデヒドです(酸化銅(II)によるメタノールの酸化)。2)は、記述式の問題でしたが、「性質」を的確に記述した解答はあまり多くありませんでした。「銀鏡反応」という誤答がいくつかありましたが、銀鏡は「現象」であって、アルデヒドの「性質」ではないので、ここでは不適切です。
- (3) メタノールに関する問題でした。いずれも基礎的な問題でしたが、正答率は低かったように思います。知識の正確性と表現力を測るため、6)は字数制限のある記述式としました。問題文に「分子構造の観点から」と言及されているので、「ヒドロキシ基」や「水素結合」などの分子構造に関連する用語が必須です。
- (4) 2-ブタノールの酸化物、すなわち2-ブタノンの性質を選ぶ問題でした。 CH_3CO 基(アセチル基)があるため、④が正答です。

物質の性質などはある程度記憶しておかなければなりません。問題の一部は、その場で構造式を読み解けば答えられるものでした。暗記だけでなく、その場で構造式や官能基を見て考える力を養ってください。