

〔問題Ⅰ〕（配点 20）

次の（１）～（１０）の記述において、正しいものには○、誤っているものには×を解答用紙の解答欄に記入せよ。

- （１） 原子の質量は、原子番号に比例する。
- （２） $^{16}_8\text{O}$ では陽子の数と中性子の数が等しい。
- （３） $^{12}_6\text{C}$ と $^{13}_6\text{C}$ はほとんど同じ化学的性質を示す。
- （４） 第２周期と第３周期の同族元素間の陽子数の差は６である。
- （５） ダイヤモンドは、共有結合の結晶である。
- （６） 灯油などが不完全燃焼したときに発生する一酸化炭素は、水によく溶ける。
- （７） 銅は、熱濃硫酸と反応して溶ける。
- （８） 青銅は、銅と銀の合金であり、美術工芸品などに用いられる。
- （９） 銑鉄（せんてつ）は、炭素含有量を減らすと、粘り強い鋼になる。
- （１０） アルミニウムは、一般に、鉍石をコークスとともに加熱して得られる。

〔問題Ⅱ〕（配点 30）

0.10 mol/L 硝酸銀 AgNO_3 水溶液 50 mL に 0.15 mol/L 希塩酸 HCl 50 mL を加えたところ、塩化銀 AgCl が生じた。次の（１）～（３）の問いに答えよ。ただし、原子量は $\text{Ag} = 108$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$, $\text{Cl} = 35.5$ とする。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

- （１） 硝酸銀と希塩酸との化学反応式を記せ。
- （２） 生じた塩化銀の質量[g]を求めよ。
- （３） 反応後の溶液中に含まれる塩化物イオン Cl^- のモル濃度[mol/L]を求めよ。

〔問題Ⅲ〕（配点 30）

下表は、各物質の生成熱を示す。次の（１），（２）の問いに答えよ。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

物質（化学式）	CO ₂ （気）	H ₂ O（気）	CH ₄ （気）	C ₃ H ₈ （気）
生成熱 [kJ/mol]	394	242	75	106

- （１） メタンとプロパンの燃焼熱をそれぞれ求めよ。ただし、生成する水は気体とする。
- （２） 天然ガスの組成を体積百分率で 90 % のメタンと 10 % のプロパンからなるとして、天然ガス 1.0 mol を完全燃焼したときに発生する熱量[kJ]を求めよ。

〔問題Ⅳ〕（配点 20）

以下の文章について、次の（１），（２）の問いに答えよ。

二重結合を 1 個もつ炭化水素である C₅H₁₀ は の 1 つである。C₅H₁₀ には、いくつか異性体があり、そのうち 2 種類は、二重結合を軸に原子団（原子の集団）が回転できないために生じる異性体である。このような立体異性体を という。同じ種類の原子または原子団が二重結合の延長線を境にして同じ側にあるものを , 反対側にあるものを という。C₅H₁₀ に十分な水素を付加すると、単結合のみをもつ炭化水素である C₅H₁₂ が得られる。単結合のみをもつ炭化水素は、 と呼ばれる。⑤は、直線状のものや枝分かれのものがあり、同じ分子式で、その構造が異なる立体異性体を という。なお、三重結合を 1 個もつ炭化水素を と呼ぶ。

- （１） 文章中の ～ に最も適する語句を下の語群から選び、解答用紙の解答欄に記入せよ。

【語群】 アルカン アルキン アルケン 幾何異性体
 構造異性体 シス異性体 トランス異性体

- （２） 分子式 C₅H₁₂ で表される単結合のみの炭化水素の異性体をすべて構造式で記せ。