



令和 8 年 度

一般選抜 A 個別方式 第 2 期 問題

理 科

「化学基礎・化学」

開始の合図があるまで、この冊子を開かないこと。

注 意 事 項

1. この冊子は 1～6 頁に印刷してある。
2. 解答はすべて解答用紙の定められた欄に記入すること。解答時間は 60 分です。
3. 解答用紙に解答とは関係のない語句、記号、落書きなどがある場合には無効とする。
4. 問題冊子や解答用紙に汚れ・印刷不鮮明・乱丁・落丁がある場合は申し出ること。
5. 選択した場合、この冊子は持ち帰りなさい。

化 学

解答は、解答欄に番号あるいは記述にて示しなさい。問題中の気体はすべて理想気体としてふるまうものとし、必要なら原子量および定数は次の値を用いなさい。

H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, Ca = 40.1

アボガドロ定数 $N_A = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$, 気体定数 $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$,

ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$, 水のイオン積 $K_w = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$,

空気の平均分子量 = 28.8

1. 以下の問1～問10に答えなさい。

問1 物質の分離に関する次の記述①～⑥のうち、正しいものを二つ選び、番号で答えなさい。

- ① 塩化ナトリウム水溶液をろ過すると、塩化ナトリウムだけを取り出すことができる。
- ② 塩化ナトリウム水溶液を蒸留すると、水だけを取り出すことができる。
- ③ 分留は蒸留の一種であり、原油から灯油などを取り出すのに用いられる。
- ④ 再結晶は、物質の融点の違いを利用して混合物を分離する方法である。
- ⑤ ヨウ素と砂の混合物を加熱すると、ヨウ素が気体となって分離される。これを抽出という。
- ⑥ 茶葉に湯を注ぐと茶の成分が溶かし出されるのは、クロマトグラフィーの例である。

問2 次の元素のうち、アルカリ金属に含まれるものをすべて選び、元素記号で書きなさい。

Al Br Ca H K Li Mg Ne

問3 典型元素の金属の性質に関する次の記述①～⑤のうち、最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- ① リチウムは、空気中の酸素などと容易に反応するため、水中で保存する。
- ② カルシウムは、常温で水と反応しない。
- ③ アルミニウムは、酸とは反応するが、強塩基とは反応しない。
- ④ スズは、鉄の防食用のトタンに用いられる。
- ⑤ 鉛は、X線を吸収するため放射線遮蔽材^{しゃへい}として利用される。

問4 ルビジウムには ^{85}Rb (相対質量 84.91, 存在比 72.2 %) と ^{87}Rb (相対質量 86.91, 存在比 27.8 %) の二つの同位体が存在する。ルビジウムの原子量として最も適当なものを、次の数値①～⑤の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 85.5 ② 85.6 ③ 85.9 ④ 86.3 ⑤ 86.4

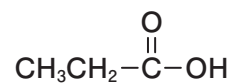
問5 濃度 0.005 mol/L 水酸化カルシウム水溶液の pH を答えなさい。ただし、水酸化カルシウムは完全に電離するものとする。

pH : _____

問6 次の語句①～⑥のうち、水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液が示す性質として不適當なものを二つ選び、番号で答えなさい。

- ① 凝析 ② 凝縮 ③ 電気泳動
④ ビウレット反応 ⑤ ブラウン運動 ⑥ チンダル現象

問7 右の構造式で表される物質について記した次の記述①～⑥のうち、正しいものを二つ選び、番号で答えなさい。



- ① アルデヒドに分類される。
② ヨードホルム反応を示す。
③ 酢酸エチルの構造異性体である。
④ 塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると青紫色を呈する。
⑤ 水酸化ナトリウムと反応して塩を生じる。
⑥ 完全燃焼させて生じる二酸化炭素と水の物質量は等しい。

問8 次の文章中の空欄（ア）～（エ）にあてはまる最も適当な語句を、それぞれ①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

二酸化炭素分子の中で、炭素原子と酸素原子を結びつけているのは（ア）であるが、ドライアイスの中で二酸化炭素分子どうしを結びつけているのは（イ）である。氷の結晶中では、水分子どうしが（ウ）で結合しており、すき間の多い（エ）構造になっている。

- （ア）の選択肢： ① イオン結合 ② 共有結合 ③ 水素結合 ④ 分子間力
（イ）の選択肢： ① イオン結合 ② 共有結合 ③ 金属結合 ④ 分子間力
（ウ）の選択肢： ① イオン結合 ② 共有結合 ③ 水素結合 ④ 金属結合
（エ）の選択肢： ① 正四面体 ② 正六面体 ③ 正八面体 ④ 正十二面体

問9 高分子化合物の特徴について記した次の記述①～⑤のうち、最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 単量体がイオン結合により結びついたものである。
② 骨格には必ず炭素原子が含まれる。
③ 分子量は一定である。
④ 結晶部分と非結晶部分が混在するものが多い。
⑤ 同じ単量体からなるものは、直鎖状や枝分かれのように構造が異なっても性質は同じである。

問10 グリシン1分子、アラニン2分子からなる鎖状のトリペプチドの分子量を小数第1位まで答えなさい。また、このトリペプチドには何種類の構造異性体があるかを答えなさい。

分子量： _____ 構造異性体： _____ 種類

2. 混合ガスについて記した次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えなさい。

プロパンガスと呼ばれるLPガスは、実際にはエタン、プロパン、ブタンなどからなる混合ガスである。いま、右表の組成からなる混合ガスを、容積10.0 Lの容器に温度27℃、圧力 5.0×10^6 Paで充てんした。

成分	モル分率
エタン	0.050
プロパン	0.800
ブタン	0.150

問1 エタン、プロパン、ブタンの分子式を書きなさい。

エタン： _____ プロパン： _____ ブタン： _____

問2 この混合ガスについて記した次の記述①～⑤のうち、正しいものを二つ選び、番号で答えなさい。

- ① エタン、プロパン、ブタンは、アルカンに分類される。
- ② エタン、プロパン、ブタンは、異性体の関係にある。
- ③ 臭素水にこの混合ガスを通じると、臭素の色が消える。
- ④ この混合ガスの密度は、同温同圧の空気より大きい。
- ⑤ この混合ガスの平均分子量は、50より大きい。

問3 この混合ガスにおけるエタン、プロパン、ブタンの分圧はそれぞれ何 Pa か。有効数字2桁で答えなさい。

エタン： _____ Pa プロパン： _____ Pa ブタン： _____ Pa

問4 この混合ガス全体の質量は何 g か。有効数字2桁で答えなさい。

_____ g

問5 この混合ガスをすべて完全燃焼させたときに発生する二酸化炭素の質量は何 g か。有効数字2桁で答えなさい。

_____ g

3. 中和滴定について記した次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えなさい。ただし、食酢中の酸はすべて酢酸であると考えなさい。

食酢中の酸の濃度を調べるために中和滴定の実験を行った。市販の食酢 10.0 mL を(ア)を用いて正確に量り取り、100 mL の(イ)に入れ、純水で正確に 10 倍に薄めた。この水溶液 10.0 mL を別の(ア)で量り取り、(ウ)に入れた。そこに指示薬を加え、(エ)から 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下していくと、7.20 mL 加えたところで溶液の色が変化した。

- 問1 この中和反応の反応式を書きなさい。

反応式：

- 問2 文章中の(ア)～(エ)にあてはまる器具を下記①～⑧の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 駒込ピペット ② コニカルビーカー ③ 電子天秤 ④ ビュレット
⑤ メスシリンダー ⑥ ホールピペット ⑦ ろうと ⑧ メスフラスコ

- 問3 実験を開始する前に、(ア)～(エ)の器具を純水で洗浄した。次の組み合わせ①～⑥のうち、ぬれたままで使用できるものの組み合わせとして最も適当なものはどれか。一つ選び、番号で答えなさい。

- ① (ア, イ) ② (ア, ウ) ③ (ア, エ) ④ (イ, ウ) ⑤ (イ, エ) ⑥ (ウ, エ)

- 問4 この中和滴定で用いる指示薬として適当なものを下記①～③の中から一つ選び、番号で答えなさい。

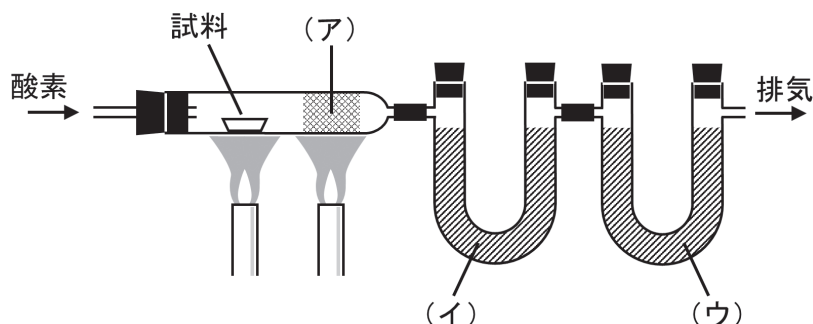
- ① フェノールフタレイン ② メチルオレンジ
③ フェノールフタレインでもメチルオレンジでもよい

- 問5 10 倍に薄める前の食酢中に含まれる酢酸の濃度は何 mol/L か。有効数字 3 桁で答えなさい。

_____ mol/L

4. 有機化合物の元素分析について記した次の文章を読んで、以下の問1～問4に答えなさい。

有機化合物の元素分析では、下記のような装置を用い、成分元素の種類だけでなく、それらの質量を調べて組成式を求めることができる。



炭素、水素、酸素からなる有機化合物を元素分析する場合、次の①～③の工程を経る。

- ① 試料を（ア）とともに完全燃焼させる。
- ② ①で発生した気体を（イ）のに入った管に通し、水を吸収させる。
- ③ （イ）を通った気体を（ウ）のに入った管に通し、二酸化炭素を吸収させる。

問1 （ア）、（イ）および（ウ）には、「塩化カルシウム」、「酸化銅(Ⅱ)」、「ソーダ石灰」のいずれかが入る。あてはまる物質名をそれぞれ書きなさい。

（ア）： _____ （イ）： _____ （ウ）： _____

問2 炭素、水素、酸素からなる有機化合物 A (15.0 mg) を元素分析装置で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 33.0 mg、水 18.0 mg が生成した。この有機化合物 A の組成式を書きなさい。

組成式： _____

問3 この有機化合物 A の分子量は 60.0 であった。この有機化合物 A として考えられる構造式をすべて書きなさい。

構造式：

問4 この有機化合物 A を酸化したところ、有機化合物 B に変化した。この有機化合物 B はヨードホルム反応を示した。有機化合物 B の名称を書きなさい。

B の名称： _____

