

2026 年 度
一 般 選 拔 試 験 問 題

理 科 ②
(化学基礎・化学)

(60 分)

(100 点)

注 意 事 項

1. 工学部は、理科・情報のいずれか 1 教科を選択して解答しなさい。
2. 理科①～④のうちから 1 つを選択し，解答しなさい。
3. 試験開始の指示があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。
4. 問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁等がある場合は，手を挙げて試験監督者に知らせなさい。
5. 筆記用具は，黒鉛筆または黒のシャープペンシルに限ります。
6. 解答用紙に受験番号を記入しなさい。
7. 解答は，必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。
8. 試験終了後，問題冊子は持ち帰りなさい。

化学

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

H	1.0	C	12	N	14	O	16	S	32
K	39	Mn	55						

問題文中に使用する単位と SI（国際単位系）との関連は以下の通りとする。

$L = \text{dm}^3$ $\text{mL} = \text{cm}^3$ $1 \text{ atm} = 1 \text{ 気圧} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$

気体は，実在気体とことわりがない限り，理想気体とみなせるものとする。

第 1 問 次の問い（問 1・2）に答えよ。（配点 36）

問 1 次の文中の【ア】～【オ】に入る語句として最も適当なものを，下の ①～⑫のうちからそれぞれ一つずつ選び，その番号を記せ。

【ア】の臭素の気体が入った集気びんの上に空気が入った集気びんをかぶせておくと，上の集気びんの中が次第に【ア】になっていき，やがて全体が均一な混合気体になる。このように物質が自然に広がっていく現象を【イ】という。【イ】は物質を構成する粒子が常に不規則な運動をしているために起こる。このような粒子の運動を【ウ】といい，温度が【エ】ほど【ウ】は激しくなる。そのため，【イ】は物質の温度が【エ】ほど【オ】進む。

- | | | | |
|------|------|--------|-------|
| ① 速く | ② 遅く | ③ 拡散 | ④ 熱運動 |
| ⑤ 溶解 | ⑥ 昇華 | ⑦ 状態変化 | ⑧ 低い |
| ⑨ 高い | ⑩ 無色 | ⑪ 赤褐色 | ⑫ 青色 |

化学

問2 次の文中の〔ア〕～〔キ〕に入る語句として最も適当なものを、下の①～⑩のうちからそれぞれ一つずつ選び、その番号を記せ。

原子の最外電子殻から1個の電子を取り去って、1価の〔ア〕にするために必要なエネルギーを〔イ〕という。〔イ〕が〔ウ〕原子ほど〔ア〕になりやすい。また、原子が最外電子殻に1個の電子を受け取り、1価の〔エ〕になるときに〔オ〕エネルギーを〔カ〕という。〔カ〕が〔キ〕原子ほど〔エ〕になりやすい。

- | | | |
|----------|-------------|---------|
| ① イオン化傾向 | ② イオン化エネルギー | ③ 電子親和力 |
| ④ 同位体 | ⑤ 陽イオン | ⑥ 陰イオン |
| ⑦ 大きい | ⑧ 小さい | ⑨ 放出する |
| ⑩ 吸収する | | |

化学

第2問 次の問い（問1・2）に答えよ。（配点 14）

問1 次の①～⑥の中から，互いに同素体であるものの組合せをすべて選び，その番号を記せ。

- | | | |
|----------------|---------------|--------|
| ① 酸素とオゾン | ② 一酸化炭素と二酸化炭素 | ③ 水と氷 |
| ④ ダイヤモンドとフラーレン | ⑤ ダイヤモンドと黒鉛 | ⑥ 鉛と黒鉛 |

問2 元素記号 M で表される金属を 28 g 燃焼させたところ， 40 g の酸化物 M_2O_3 が得られた。この金属 M の原子量はいくらか。有効数字二桁で答えよ。

(このページは余白)

化学

第3問 次の問い（問1～3）に答えよ。（配点25）

問1 8種の金属イオン Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Al^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Na^+ をすべて含む水溶液について次の実験1～3を行った。これに関して次の問い（a・b）に答えよ。

実験1 水溶液に希塩酸を添加して酸性にしたところ、金属イオンA、Bは白色沈殿を生じた。

実験2 実験1のろ液に硫化水素を通じたところ、金属イオンCは黒色の沈殿を生じた。

実験3 実験2のろ液を煮沸して硫化水素を追い出し、希硝酸を滴下後、アンモニア水を過剰に加えたところ金属イオンDは赤褐色の沈殿を生じた。

a 金属イオンA、B、C、Dとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選び、その番号を記せ。ただし、AとBは小さい番号をAとせよ。

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ① Ag^+ | ② Cu^{2+} | ③ Fe^{3+} | ④ Ca^{2+} |
| ⑤ Pb^{2+} | ⑥ Al^{3+} | ⑦ Zn^{2+} | ⑧ Na^+ |

b aの実験1・2において金属イオンA、B、Cから生じた化合物をそれぞれ化学式で答えよ。ただし、AとBは前問aでのA、Bとする。

化学

問2 過マンガン酸カリウム KMnO_4 について次の問い (a ~ c) に答えよ。

a 過マンガン酸カリウム KMnO_4 の水溶液について述べた正しい記述として最も適当なものを、次の ① ~ ⑤ のうちから一つ選び、その番号を記せ。

- ① 水溶液中で赤紫色の MnO_4^- を生じ、硫酸酸性としてから過酸化水素 H_2O_2 を加えるとほぼ無色になる。
- ② 水溶液中で赤紫色の MnO_4^- を生じ、希硫酸 H_2SO_4 を加えるとほぼ無色になる。
- ③ 水溶液中で橙赤色の MnO_4^- を生じ、硫酸酸性としてから過酸化水素 H_2O_2 を加えるとほぼ無色になる。
- ④ 水溶液中で橙赤色の MnO_4^- を生じ、希硫酸 H_2SO_4 を加えると赤紫色になる。
- ⑤ 水溶液中で無色の MnO_4^- を生じ、希硫酸 H_2SO_4 を加えると赤紫色になる。

b 過マンガン酸カリウム KMnO_4 の硫酸酸性水溶液中での酸化反応は次の化学反応式(1)により表される。



このとき、下線部のイオンの酸化数はどのように変化するか、下の解答例にならって記せ。

解答例： $+3 \rightarrow -2$

c b の(1)式中の $\boxed{\phantom{\text{H}_2\text{O}}}$ に入る化学式を係数とともに記せ。

化学

問3 ある元素について述べた次の文章を読み、下の問い（**a・b**）に答えよ。

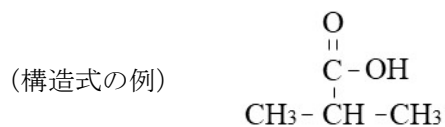
〔**ア**〕は、単体の元素として火山帯に多く存在する。工業的には、主に石油精製工程での〔**イ**〕により得られる。この元素の同素体は複数あり、〔**ウ**〕は王冠状の環状分子から、〔**エ**〕は長い鎖状分子からなり、いずれも水に〔**オ**〕性質がある。

a 文章中の空欄〔**ア**〕～〔**オ**〕にあてはまる語句として最も適当なものを、次の①～⑳のうちからそれぞれ一つずつ選び、その番号を記せ。

- | | | |
|--------------|-------------|--------------|
| ① 溶けやすい | ② 溶けにくい | ③ リン |
| ④ 硫黄 | ⑤ 脱水 | ⑥ 脱硫 |
| ⑦ 加硫 | ⑧ ゴム状硫黄 | ⑨ 斜方硫黄 |
| ⑩ 単斜硫黄 | ⑪ 赤リン | ⑫ 白リン |
| ⑬ 黄リン | ⑭ 十酸化四リン | ⑮ 再結晶 |
| ⑯ 昇華法 | ⑰ 蒸留 | ⑱ 単斜硫黄とゴム状硫黄 |
| ⑲ 斜方硫黄とゴム状硫黄 | ⑳ 単斜硫黄と斜方硫黄 | |

b この文章で述べられている元素の同素体のうち、二硫化炭素 CS_2 に溶解するものとして最も適当なものを、**a** の ①～⑳のうちから一つ選び、その番号を記せ。

第4問 次の問い（問1～4）に答えよ。また，構造式は例を参考に記せ。
（配点 25）



問 1 有機化合物の特徴を示す次の ① ～ ⑤ の記述のうち，誤りを含むものとして最も
適当なものを一つ選び，その番号を記せ。

- ① 主な成分元素は C, H, O であるが，他に N, ハロゲンなどを含むこともあり，成分元素の種類はきわめて多い。
- ② 分子からなる物質であり，融点，沸点は比較的低い。
- ③ 化合物の種類はきわめて多い。これは炭素原子どうしが次々に鎖状や環状に結合するからである。
- ④ 可燃性のものが多く，完全燃焼すると CO_2 , H_2O などを生ずる。空気中の燃焼においては炭素の割合が多いものはすすを生じる。
- ⑤ 水に溶けるものよりも有機溶媒に溶けるものが多い。

化学

問 2 次の ア ～ ウ に示す化合物について、関係する官能基名・一般式および分類名として最も適当なものを、A 群、B 群の ① ～ ⑥ のうちからそれぞれ一つずつ選び、その番号を記せ。

ア プロパン

イ フェノール

ウ プロピオン酸

A 群（官能基名・一般式， n は炭素数）：

① ベンゼン環

② カルボキシ基

③ ホルミル基

④ C_nH_{2n+2}

⑤ C_nH_{2n}

⑥ アミノ基

B 群（分類名）：

① アルデヒド

② カルボン酸

③ ケトン

④ 芳香族化合物

⑤ 飽和炭化水素

⑥ 不飽和炭化水素

問 3 分子式 C_2H_6O で表される 2 種の化合物 A, B があり、沸点の高い方が化合物 A である。これについて、次の問い（a ～ c）に答えよ。

a 化合物 A, B の名称と構造式をそれぞれ記せ。

b 次の文中の [ア] ～ [カ] に入る語句として最も適当なものを、下の ① ～ ⑫ のうちからそれぞれ一つずつ選び、その番号を記せ。ただし、同じ番号を二回以上選んでもよい。

化合物 A, B のうち、水に溶けやすいのは [ア] である。さらに、化合物 A, B のうち [イ] は金属ナトリウムと反応して水素を発生する。また、濃硫酸を約 130°C に加熱しながら化合物 A を加えると [ウ] によって [エ] が生じ、同じく濃硫酸を約 160°C に加熱しながら化合物 A を加えると [オ] によって [カ] が生成する。

① 化合物 A

② 化合物 B

③ 分子内脱水反応

④ 分子間脱水反応

⑤ エチレン

⑥ アセチレン

⑦ ギ酸

⑧ 酢酸

⑨ アセトン

⑩ アセトアルデヒド

⑪ ホルムアルデヒド

⑫ ジエチルエーテル

化学

- c 化合物 A, B のいずれかを酢酸と混合し, 濃硫酸を触媒として加熱したところ, 果実臭のある化合物が生成した。この反応の化学反応式を示性式または構造式を用いて記せ。示性式, 構造式を混用してもよい。

問 4 ベンゼンについて, 次の問い (a ・ b) に答えよ。

- a 次の ① ～ ⑤ の記述のうちから正しいものの番号をすべて記せ。

- ① 水に溶けにくい。
- ② 付加反応が起こりやすい。
- ③ 二重結合は特定の炭素原子間に固定されている。
- ④ ナフタレンよりも融点が低い。
- ⑤ どの炭素原子も結合している水素原子は 1 個である。

- b ベンゼン, エタン, エチレンの各炭素原子間の結合距離を短い順に並べた場合, その順番として正しいものを, 次の ① ～ ⑥ のうちから一つ選び, その番号を記せ。

- ① ベンゼン, エタン, エチレン
- ② ベンゼン, エチレン, エタン
- ③ エタン, ベンゼン, エチレン
- ④ エタン, エチレン, ベンゼン
- ⑤ エチレン, ベンゼン, エタン
- ⑥ エチレン, エタン, ベンゼン