

2025 年度入学試験問題

理 科(化学)

(60 分)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子は開かないでください。
2. この問題冊子は 10 ページあります。試験中、ページの脱落等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
解答用紙(マークシート)の汚れなどに気づいた場合も、同様に知らせてください。
3. 解答用紙(マークシート)は折り曲げたり、汚したりしないでください。
4. 解答は、すべて解答用紙(マークシート)に記入し、解答用紙(マークシート)の枠外には、なにも書かないでください。
5. 試験問題は、問 1 ～問 30 まであります。
解答用紙(マークシート)には、問題番号が 1 ～50、選択肢が①～⑩まで印刷されていますが、解答にあたっては、各設問に指示された選択肢の数の中から選んで解答してください。
6. マークは必ず HB の黒鉛筆を使用し、訂正する場合は、完全に消してからマークしてください。
7. 監督者の指示に従って、解答用紙(マークシート)に解答する科目、受験番号をマークするとともに、受験番号および氏名を記入してください。
8. 解答する科目、受験番号、解答が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

必要ならば、次の原子量および定数を用いなさい。

H = 1.0 C = 12 O = 16 Cu = 63.5

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： $F = 9.65 \times 10^4 [\text{C/mol}]$

I. 問1～問5に答えなさい。

問1 AlCl_3 のように、イオンからなる物質は陽イオンと陰イオンの数の最も簡単な整数比を用いた化学式で表される。この化学式は何とよばれるか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① イオン式 ② 構造式 ③ 組成式
④ 電子式 ⑤ 分子式

問2 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ は、 NH_3 のもつ非共有電子対を Ag^+ と共有して結合している。この結合は何とよばれるか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 水素結合 ② 配位結合 ③ 金属結合
④ 二重結合 ⑤ 三重結合

問3 物質が気体から液体へ変化する状態変化はどれか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 融 解 ② 凝 固 ③ 蒸 発
④ 凝 縮 ⑤ 昇 華

問4 砂の混ざったヨウ素から、固体と気体の間の状態変化を利用して、純粋なヨウ素を分離したい。この分離方法として、最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 再結晶 ② 蒸 留 ③ 昇華法
④ 抽 出 ⑤ ろ 過

問 5 炭酸水素ナトリウムに関する記述のうち、誤っているものはどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 水溶液を白金線の先端につけて炎色反応を調べたところ、青緑色を呈した。
- ② 水溶液の pH を調べたところ、弱塩基性を示した。
- ③ 塩酸と反応して気体が発生し、その気体を石灰水に通したところ、白濁した。
- ④ 加熱すると気体が発生し、その気体を石灰水に通したところ、白濁した。
- ⑤ 胃腸薬(制酸剤)として利用される。

Ⅱ．酸化還元に関する問6～問10に答えなさい。

問6 窒素原子の酸化数が+5の物質はどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① N_2 ② NH_3 ③ NH_4^+ ④ NO ⑤ HNO_3

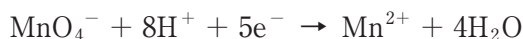
問7 過酸化水素の酸素原子の酸化数はいくつか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ $+1$ ⑤ $+2$

問8 イオン化傾向が最も大きい元素はどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① Ag ② Al ③ Au ④ Fe ⑤ Sn

問9 シュウ酸二水和物 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶1.89 gを、水に溶かして250 mLの無色透明の水溶液とした。この水溶液を20 mLにとって希硫酸を加えて温め、濃度不明の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液をビュレットに入れて滴下した。すると、16 mL加えたところで、 KMnO_4 水溶液の赤紫色が消えなくなった。この KMnO_4 水溶液の濃度は何 mol/L か。最も近い値を①～⑤のうちから一つ選びなさい。ただし、希硫酸中で KMnO_4 および $(\text{COOH})_2$ は次のようにはたらく。



- ① 7.5×10^{-3} ② 1.2×10^{-2} ③ 1.6×10^{-2}
④ 3.0×10^{-2} ⑤ 7.5×10^{-2}

問10 白金電極を用いて、硝酸銅(Ⅱ)水溶液を1.0 Aの電流で1930秒電気分解した。陰極で生成する物質の質量は何 g か。最も近い値を①～⑤のうちから一つ選びなさい。

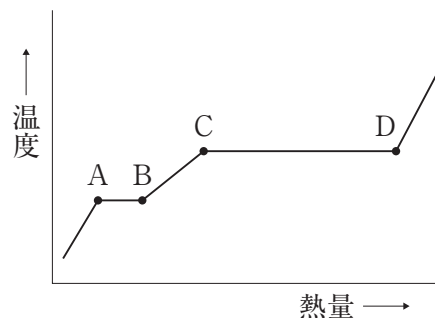
- ① 0.16 ② 0.32 ③ 0.64 ④ 0.96 ⑤ 1.3

Ⅲ. 問11～問15に答えなさい。

問11 同圧下で最も沸点の高い物質はどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① HF ② HCl ③ Cl₂ ④ H₂S ⑤ CH₄

問12 右図は、分子結晶をつくっている物質 1 mol を圧力一定で加熱していったときの、加えた熱量と物質の温度の関係を示している。図のA－B間での物質の状態として正しいものはどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。



- ① 気 体 ② 液 体 ③ 固 体
④ 気体と液体 ⑤ 液体と固体

問13 物質の状態に関する一般的な記述として、最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 気体は液体や固体と比べて、分子間の平均距離は大きく、分子のもつエネルギーも大きい。
② 液体は気体や固体と比べて、分子間の平均距離が小さく、分子が規則正しく配列している。
③ 固体は気体や液体と比べて、分子間の平均距離が小さく、分子間の相互作用が最も弱い。
④ 固体、液体、気体の三つの状態が共存することはない。
⑤ 温度が一定ならば、圧力を変化させても、状態変化は起こらない。

問14 ある非電解質 0.60 g が溶解した水溶液 100 mL の浸透圧は、27℃で 8.3×10^4 Pa であった。この非電解質の分子量はいくらか。最も近い値を①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 12 ② 120 ③ 180 ④ 240 ⑤ 360

問15 コロイドに関する記述のうち、誤っているものはどれか。①～⑤のうちから一つ選
びなさい。

- ① コロイドは 10^{-9} m から 10^{-7} m 程度の直径をもち、一般的にろ紙は通過できるが、半透膜は通過できない。
- ② ブラウン運動は、熱運動している分散媒分子が、コロイド粒子に不規則に衝突するため起こる。
- ③ 疎水コロイドは、多数の水分子の水和により安定している。
- ④ 疎水コロイドに親水コロイドを加えると、凝析しにくくなる。
- ⑤ Na_2SO_4 は KNO_3 より、正の電荷を帯びる水酸化鉄(Ⅲ)コロイドを凝析させやすい。

Ⅳ. 問 16～問 20 に答えなさい。

問16 マグネシウムは、リボン状よりも粉末にした方が塩酸と激しく反応する。この反応の差に最も関係が深いものはどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 密 度 ② 温 度 ③ 触 媒
④ 表面積 ⑤ 活性化エネルギー

問17 1.0 mol/L の酢酸水溶液の 25℃における pH はいくらか。最も近い値を①～⑤のうちから一つ選びなさい。ただし、 $\log_{10} 3 = 0.48$ 、25℃における酢酸の電離定数 $K_a = 2.7 \times 10^{-5}$ mol/L とする。

- ① 1.3 ② 1.8 ③ 2.3 ④ 2.8 ⑤ 3.3

問18 白金電極を用いて希硫酸を電気分解したところ、陽極から 0℃、 1.013×10^5 Pa で 3.36×10^{-2} L の気体が発生した。この反応で流れた電子は何 mol か。最も近い値を①～⑤のうちから一つ選びなさい。ただし、発生した気体の電解液への溶解は無視できるものとする。

- ① 1.50×10^{-3} ② 3.00×10^{-3} ③ 6.00×10^{-3}
④ 3.75×10^{-2} ⑤ 7.50×10^{-2}

問19 反応速度定数に関する一般的な記述として、最も適当なものはどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 反応物の濃度が減少すると、小さくなる。
② 生成物の濃度の上昇にともない、大きくなる。
③ 反応温度の上昇にともない、大きくなる。
④ 触媒が存在すると、小さくなる。
⑤ 活性化エネルギーが大きい反応では、大きくなる。

問20 2種類の気体分子A，Bから気体分子Cが生成する反応を下式に示す。



この反応において，温度を一定にしてAおよびBの濃度を変えて実験を3回行ったところ，反応開始直後のCの生成速度はそれぞれ下表のようになった。

	反応開始時の Aの濃度	反応開始時の Bの濃度	反応開始直後の Cの生成速度
1回目	0.015 mol/L	0.015 mol/L	0.048 mol/(L・s)
2回目	0.015 mol/L	0.030 mol/L	0.096 mol/(L・s)
3回目	0.030 mol/L	0.030 mol/L	0.384 mol/(L・s)

この反応の速度定数はいくらか。最も近い値を①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① $1.2 \times 10^{-2} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ ② $1.3 \times 10/\text{s}$
③ $4.3 \times 10^2 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$ ④ $1.4 \times 10^4 \text{ L}^2/(\text{mol}^2 \cdot \text{s})$
⑤ $9.6 \times 10^4 \text{ L}^3/(\text{mol}^3 \cdot \text{s})$

V. 無機物質に関する問 21～問 25 に答えなさい。

問21 カリウムの炎色反応の色として最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 黄 ② 赤 紫 ③ 橙 赤
④ 黄 緑 ⑤ 青 緑

問22 典型元素はどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① Al ② Mn ③ Fe ④ Cu ⑤ Au

問23 テトラアンミン銅(Ⅱ)イオンはどのような形か。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 直線形 ② 折れ線形 ③ 三角^{すい}錐形
④ 正方形 ⑤ 正四面体形

問24 サファイアやルビーの主成分はどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 酸化亜鉛 ② 酸化アルミニウム ③ 酸化カルシウム
④ 酸化銀 ⑤ 二酸化ケイ素

問25 酸化アルミニウム Al_2O_3 は次の反応式で示されるように、塩酸にも水酸化ナトリウム水溶液にも溶ける。



(a), (b)に入る係数の組合せとして、正しいものはどれか。①～⑥のうちから一つ選びなさい。

	(a)	(b)
①	1	1
②	1	2
③	2	3
④	2	1
⑤	3	2
⑥	3	3

Ⅵ. 問 26～問 30 に答えなさい。

問26 高分子化合物に関する記述として、誤っているものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 分子量が 10000 を超えるような分子を高分子といい、その化合物を高分子化合物という。
- ② 高分子化合物は、炭素を主な骨格とした有機高分子化合物と、ケイ素やリンなどを主な骨格とした無機高分子化合物に分類される。
- ③ デンプンやタンパク質など、自然界に存在するものを天然高分子化合物という。
- ④ 高分子化合物の分子量は平均値を用いることが多く、その値を平均分子量という。
- ⑤ すべての高分子化合物は熱すると柔らかくなり、自由に成型できる。

問27 酵素に関する記述として、最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 酵素反応において、酵素と基質の反応後に再び酵素活性を示すことはない。
- ② デンプンはプロテアーゼの基質である。
- ③ 酵素は pH や温度の影響を受けずに作用する。
- ④ 酵素活性部位は立体的な構造を持ち、特定の基質と結合する。
- ⑤ 特定の基質以外の物質により酵素の働きを阻害されることはない。

問28 デンプンをグルコースまで分解する酵素として、正しい組合せはどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

酵素の組合せ		
①	アミラーゼ	ペプシン
②	リパーゼ	ウレアーゼ
③	マルターゼ	インベルターゼ
④	アミラーゼ	マルターゼ
⑤	リパーゼ	インベルターゼ

問29 ポリエステルに分類される高分子を①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① ポリビニルアルコール ② ポリエチレン
- ③ ナイロン 66 ④ ポリ塩化ビニリデン
- ⑤ ポリエチレンテレフタレート

問30 生分解性高分子として知られているポリ乳酸が持つ分解性官能基はどれか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① エーテル結合 ② ヒドロキシ基 ③ ニトロ基
- ④ エステル結合 ⑤ イソプロピル基