

令和7年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（前期）【化学】2日目

次の(1)～(10)の設問に答えなさい。数値の解答は、四捨五入して指定されている桁数に合わせて解答すること。

[解答番号 1 ～ 43]

必要があれば次の値を用いなさい。

原子量 H:1 C:12 N:14 O:16 Na:23 S:32 Cl:35.5 Ca:40 Br:80

アボガドロ定数 $N_A = 6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ $\log_{10} 2 = 0.30$, $\log_{10} 3 = 0.48$, $\log_{10} 5 = 0.70$

気体は、実在気体とことわりがない限り、理想気体として扱うものとする。また、 0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ を標準状態とし、標準状態における気体のモル体積を 22.4 L/mol とする。

(1) 人体を構成する①～⑨の元素のうち、質量パーセントで最も多いものを選びなさい。

1

- ① 酸素 ② 水素 ③ 炭素 ④ 窒素 ⑤ 鉄
⑥ カリウム ⑦ カルシウム ⑧ ナトリウム ⑨ リン

(2) ①～⑥の分子について、(i)～(iii)の問いに答えなさい。

(i) 電子の総数が最も多い分子を選びなさい。

2

(ii) 非共有電子対の数が最も多い分子を選びなさい。

3

(iii) 無極性分子をすべて選びなさい。

4

- ① CH_4 ② CO_2 ③ F_2 ④ HCl ⑤ H_2O ⑥ NH_3

(3) 金属に関する①～⑤の記述のうち、正しいものを1つ選びなさい。

5

- ① 鉛は両性金属である。
② 銀は金属の中で最も延性が大きい。
③ スズは湿った空気中では緑青を生じる。
④ 銅は単体の金属の中で最も熱伝導性が高い。
⑤ アルミニウムは天然では単体として産出する。

(4) 次の文を読み、(i)～(v)の問いに答えなさい。

硫黄は、周期表の67族に属する典型元素で、原子は価電子を89個もつ。硫黄の同素体には斜方硫黄や単斜硫黄、ゴム状硫黄などがある。硫黄の化合物である硫化水素や二酸化硫黄は火山ガスに含まれる有毒な気体である。硫化水素は、10に希硫酸や希塩酸を加えると発生する。二酸化硫黄は、11に希硫酸を加えるか、12に濃硫酸を加えて加熱すると生じる。

(i) 6～9に入る数字をそれぞれマークしなさい。なお、67、89の解答が5のような場合は、05としてマークしなさい。

(ii) 10～12に入る最も適切な物質をそれぞれ選びなさい。

- ① 亜硫酸ナトリウム Na_2SO_3 ② 黄鉄鉱 FeS_2 ③ 銅 Cu ④ 硫化鉄(II) FeS
⑤ 硫化銅(II) CuS ⑥ 硫化鉛(II) PbS ⑦ 硫酸ナトリウム Na_2SO_4

(iii) 同素体に関する①～⑤の記述のうち、誤っているものをすべて選びなさい。

13

- ① 赤リンの発火点は黄リンの発火点よりも低い。
② 酸素に紫外線を当てると、オゾンが生成する。
③ 斜方硫黄と単斜硫黄は、いずれも環状構造の分子 S_8 からなる。
④ 黒鉛は分子結晶であり、ダイヤモンドは共有結合の結晶である。
⑤ 黒鉛には電気伝導性があるが、ダイヤモンドには電気伝導性がない。

(iv) 二酸化硫黄は、硫化水素との反応では酸化剤としてはたらく。標準状態で 8.4 mL の二酸化硫黄が完全に反応するのに必要な硫化水素の物質量を有効数字2桁で答えなさい。

14 . 15 $\times 10^{-\text{16}}$ mol

(v) 二酸化硫黄 2.0 mol と酸素 1.0 mol を容器に入れ、体積と温度を一定に保って反応させたところ、三酸化硫黄が生成し平衡状態に達した。混合気体の反応開始時の全圧は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、平衡時の全圧は $8.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ であった。平衡状態に達したときの三酸化硫黄の物質量を答えなさい。

17 . 18 mol

令和7年度金沢医科大学医学部入学選抜試験問題
一般選抜（前期）【化学】2日目

- (5) 0.50 mol/L の希硫酸を 500 mL つくるのに必要な質量パーセント濃度 98 % の濃硫酸 (密度 1.8 g/cm³) の体積は何 mL か。
なお、5 mL のような場合は、 としてマークしなさい。

mL

- (6) 0.10 mol/L のアンモニア水溶液の 25 °C における pH を小数点第 1 位まで求めなさい。ただし、アンモニアの電離定数は $K_b = 2.3 \times 10^{-5}$ mol/L とし、 $\sqrt{2.3} = 1.5$ とする。なお、pH = 5.0 のような場合は、 としてマークしなさい。

pH =

- (7) ドライアイスが気体になると、体積は標準状態で何倍になるか。有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、ドライアイスの密度は 1.57 g/cm³ とする。

$\times 10^{\text{$ 倍

- (8) コロイドに関する ① ~ ⑤ の記述のうち、下線部が誤っているものを 1 つ選びなさい。

- ① 流動性のないコロイドをゲルという。
- ② 半透膜を用いてコロイド粒子と他の小さい粒子を分離する操作を透析という。
- ③ 凝析にはコロイド粒子のもつ電荷と同じ符号で価数の大きなイオンほど有効である。
- ④ コロイド溶液に強い光をあてたとき、光の通路が輝いて見える現象をチンダル現象という。
- ⑤ コロイド溶液に直流電圧をかけたとき、帯電したコロイド粒子が一方の電極へ移動する現象を電気泳動という。

- (9) フェノールに関する ① ~ ⑥ の記述のうち、下線部が誤っているものをすべて選びなさい。

- ① 水溶液は弱い塩基性を示す。
- ② 水溶液に臭素水を加えると白色沈殿が生じる。
- ③ 濃硫酸を加えて加熱するとピクリン酸が生じる。
- ④ 無水酢酸を反応させると酢酸エステルが生じる。
- ⑤ 融解したフェノールは単体のナトリウムと反応し水素を発生する。
- ⑥ 薄い水溶液に、塩化鉄 (III) の薄い水溶液を加えると紫色に呈色する。

- (10) 次の文を読み、(i) ~ (iv) の問いに答えなさい。

タンパク質は多数のアミノ酸が によって連なってできた高分子化合物である。タンパク質のポリペプチド鎖は、部分的にらせん状の やジグザグ状に折れ曲がった をとることがあり、このような構造を という。さらに、ポリペプチド鎖は、側鎖間の相互作用や、システインの -SH 間につくられる などによって複雑に折りたたまれて、特有の立体構造をつくることが多い。このような構造を という。

(a) チロシンなどを含むタンパク質の水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると 色になり、さらに、冷却後アンモニア水などを加えて塩基性になると 色になる。また、(b) タンパク質水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて塩基性にした後、少量の硫酸銅 (II) 水溶液を加えると 色になる。タンパク質によっては、(c) その水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて熱した後、酢酸鉛 (II) 水溶液を加えると 色の沈殿を生じることがある。

- (i) ~ に当てはまる用語をそれぞれ選びなさい。

- ① 一次構造 ② 二次構造 ③ 三次構造 ④ 四次構造
- ⑤ 水素結合 ⑥ イオン結合 ⑦ ジスルフィド結合 ⑧ ペプチド結合
- ⑨ α -ヘリックス構造 ⑩ β -シート構造

- (ii) ~ に当てはまる色をそれぞれ選びなさい。

- ① 無 ② 白 ③ 黒 ④ 銀 ⑤ 赤紫 ⑥ 橙黄 ⑦ 黄 ⑧ 緑 ⑨ 青

- (iii) 下線部 (a) ~ (c) の反応を示す用語として適切なものを ① ~ ⑨ からそれぞれ選びなさい。

(a) : (b) : (c) :

- ① 硫黄の検出反応 ② 銀鏡反応 ③ 窒素の検出反応
- ④ カップリング反応 ⑤ キサントプロテイン反応 ⑥ ニンヒドリン反応
- ⑦ ビウレット反応 ⑧ フェーリング反応 ⑨ ヨードホルム反応

- (iv) タンパク質が 21 g 含まれている食品に 6.0 mol/L の硫酸を十分に加えて加熱し分解した後、水酸化ナトリウムを加えて加熱すると、アンモニアが発生した。このタンパク質は成分元素として 16 % (質量パーセント濃度) の窒素を含むとしたとき、発生したアンモニアの質量は何 g か。ただし、窒素原子はすべて食品中のタンパク質に由来し、すべての窒素原子がアンモニアに変換されたものとする。

g