

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】1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 ～ 35 〕

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) ①～⑨のうち、電子の総数がHClと同じものを1つ選びなさい。 1

① Al^{3+} ② CO ③ HF ④ H_2O ⑤ Ne ⑥ NO ⑦ O_2 ⑧ OH^- ⑨ S^{2-}

(2) ①～⑧のうち、水溶液が塩基性になる塩を1つ選びなさい。 2

① $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ② $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ③ KCl ④ KNO_3
⑤ NaCl ⑥ Na_2CO_3 ⑦ NaHSO_4 ⑧ NH_4NO_3

(3) ①～⑨のうち、結晶がイオン結晶でないものをすべて選びなさい。 3

① 塩化銀 ② 塩化ナトリウム ③ 酸化カルシウム ④ 硝酸ナトリウム
⑤ 炭酸カルシウム ⑥ 二酸化ケイ素 ⑦ 硫酸アンモニウム ⑧ フッ化カルシウム
⑨ ヨウ素

(4) アンモニアと塩化アンモニウムに関する①～⑤の記述のうち、正しいものをすべて選びなさい。 4

① 塩化アンモニウムの結晶は電気伝導性をもつ。
② 塩化物イオンはアルゴンと同じ電子配置をもつ。
③ アンモニア分子は、三角錐形の構造をとる極性分子である。
④ アンモニウムイオンの4個のN-H結合は、互いに区別することができる。
⑤ アンモニア分子のN-H結合では、N原子がわずかに正の電荷を帯びている。

(5) 鉄に関する①～⑤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。 5

① 鉄は亜鉛よりもイオン化傾向が大きい。
② Fe^{2+} を含む酸性の水溶液に硫化水素を通じると黒色沈殿が生じる。
③ 単体の鉄は、鉄鉱石を、コークスから生じる一酸化炭素で還元して得られる。
④ Fe^{3+} を含む水溶液にチオシアン酸カリウム KSCN 水溶液を加えると血赤色の水溶液になる。
⑤ Fe^{3+} を含む水溶液にヘキサシアニド鉄(II)酸カリウム $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 水溶液を加えると濃青色の沈殿が生じる。

(6) ある気体中に含まれる二酸化炭素の量を測定するために、次のような実験を行った。この気体 1.0 L を 0.020 mol/L の水酸化バリウム水溶液 100 mL に通し、気体中の二酸化炭素を完全に吸収させた。このとき生じた白色沈殿をろ過して取り除き、得られたろ液から 10 mL をはかり取り、二酸化炭素の存在しない条件下で 0.010 mol/L の塩酸で滴定すると、中和点までに 8.0 mL を要した。この気体中の二酸化炭素の体積の割合は何%か。なお、実験は標準状態でいい、水酸化バリウムと反応したのは気体中の二酸化炭素のみとする。

6. 7 %

(7) 炭化水素に関する(i), (ii)の問いに答えなさい。

(i) a～dの炭化水素について、それぞれに当てはまる性質を①～⑥からすべて選びなさい。なお、同じ選択肢を複数回選んでもよい。

a メタン: 8 b エチレン: 9 c アセチレン: 10 d ヘキサン: 11

① 分子は正四面体構造をとる。 ② 炭素原子間に三重結合をもつ。
③ すべての原子が同一直線上にある。 ④ 25°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ では液体である。
⑤ 臭素水に通すと、臭素の色が脱色される。
⑥ すべての原子が同一平面上にある。(ただし、直線構造は平面とはみなさない)

(ii) 純度96%の炭化カルシウム 1.0 g に十分な量の水を加えた。このとき発生するアセチレンの体積は、標準状態で何Lか。また、発生したアセチレンに臭素を十分に付加させたとき、反応する臭素は何gか。なお、炭化カルシウムの不純物は反応しないものとする。

アセチレン: 0. 12 13 L 臭素: 14. 15 g

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】1日目

- (8) あるアミノ酸 A は水溶液中では、陽イオン A^+ 、双性イオン $A^{\pm}$ 、陰イオン A^- の3種類の形で存在し、次の電離平衡が成り立っている。



pH=1.0 において、双性イオン $A^{\pm}$ として存在するアミノ酸 A の割合を求めなさい。

ただし、①式の電離定数は $K_1=5.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 、②式の電離定数は $K_2=2.5 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$ とする。

16 . 17 %

- (9) 次の文を読み、(i)～(iii)の問いに答えなさい。

アンモニアソーダ法(ソルバー法)は、工業的に炭酸ナトリウムを製造する方法である。この方法は、以下に示す5つの反応から成り立っている。

反応1 塩化ナトリウムの飽和水溶液に 18 を吸収させた後、19 を吹き込むと、比較的溶解度の小さい 20 が沈殿する。

反応2 反応1で生成した沈殿 20 を ア 分解して、炭酸ナトリウムを得る。この反応では同時に 19 が発生する。

反応3 反応2で発生した 19 は回収して反応1に再利用するが、不足する分は 21 を ア 分解して供給される。この反応では同時に 22 が生成する。

反応4 反応3で生成した 22 を水と反応させると 23 が生成する。

反応5 反応4で生成した 23 と、反応1で 20 とともに生成した物質を反応させ、反応1に利用する 18 を回収することができる。

- (i) 18 ～ 23 に当てはまる物質をそれぞれ選びなさい。

- | | | | |
|-------------|------------|------------|-----------|
| ① アンモニア | ② 塩化アンモニウム | ③ 塩化カルシウム | ④ 酸化カルシウム |
| ⑤ 酸素 | ⑥ 水酸化カルシウム | ⑦ 水酸化ナトリウム | ⑧ 炭酸カルシウム |
| ⑨ 炭酸水素ナトリウム | ⑩ 二酸化炭素 | | |

- (ii) ア に当てはまる操作を選びなさい。 24

- | | | |
|---------------|----------|---------|
| ① 塩化ナトリウムを加えて | ② 塩酸を加えて | ③ 加熱により |
| ④ 電気分解により | ⑤ 水を加えて | ⑥ 冷却により |

- (iii) 炭酸ナトリウム 848 kg を製造するためには、理論上、塩化ナトリウムは何 kg 必要か。ただし、各反応は完全に進行するものとする。なお、50 kg のような場合は、0 5 0 としてマークしなさい。

25 26 27 kg

- (10) 次の文を読み、(i)～(iv)の問いに答えなさい。

炭素と水素と酸素のみで構成される化合物 A を加水分解すると、酢酸と、分子量 100 以下の直鎖状のアルコール B が得られた。アルコール B にはシーストランス異性体が存在する。72 mg のアルコール B を完全に燃焼させると、176 mg の CO_2 と 72 mg の H_2O が生成した。(a)アルコール B に白金を触媒として水素を反応させると化合物 C が生成した。

- (i) カルボン酸に関する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。 28

- ① ギ酸は還元性を示す。
- ② ヒドロキシ基をもつカルボン酸をヒドロキシ酸という。
- ③ カルボン酸とアルコールが脱水反応すると、エステル結合が形成される。
- ④ カルボン酸に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、二酸化炭素が発生する。
- ⑤ フマル酸を 160°C に加熱すると、カルボキシ基2個から水1分子がとれて酸無水物となる。

- (ii) 下線部(a)に関して、288 mg のアルコール B を完全に反応させるのに必要な水素の体積は、標準状態で何 mL か。なお、5 mL のような場合は、0 5 としてマークしなさい。

29 30 mL

- (iii) 化合物 C の構造異性体は、化合物 C を含めて何種類あるか。ただし、鏡像異性体は区別しないものとする。

31 種類

- (iv) 化合物 A の分子式を答えなさい。なお、 H_5 のような場合は、0 5 としてマークしなさい。

C 32 H 33 34 O 35