

2019年度

沖縄大学

一般入試(前期)

「化学基礎」

沖縄大学 健康栄養学部 管理栄養学科 入学者選抜試験問題 一般入試前期  
化学基礎

必要があれば，原子量および定数は次の値を使うこと。

H 1.0      C 12      O 16      Na 23      アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23}$

第1問

問1 次の分離操作 (ア)～(カ)に最も適した方法は，下の(a)～(f)のどの操作を行うのが最も適当か。それぞれ1つずつ選べ。

(ア) 海水から純水を取り出す。

(イ) インクに含まれる複数の色素をそれぞれ分離する。

(ウ) 石油からガソリン，灯油，軽油などを分離する。

(エ) 植物の緑色の葉からクロロフィル（葉緑素）を取り出す。

(オ) 少量の塩化ナトリウムを含む硝酸カリウムから純粋な硝酸カリウムを取り出す。

(カ) 泥水からきれいな水を取り出す。

(a) ろ過    (b) 再結晶    (c) 蒸留    (d) 分留    (e) 抽出    (f) クロマトグラフィー

問2 原子の構造に関する記述として誤りを含むものを次の①から⑥のうちから一つ選べ。

① 陽子の数と電子の数は同じである

② 正の電荷を持つ原子の中心部分のことを原子核という

③ 原子核中の陽子の数は原子番号と等しい

④ 原子番号が同じで中性子の数が違う原子を互いに同位体という

⑤ 原子の大きさは原子核の大きさにほぼ等しい

⑥ 原子核中の陽子と中性子の数の合計値を質量数という

問3 次の分子のうち無極性分子はどれか ①から⑥のうちから2つ選べ。

① 水  $\text{H}_2\text{O}$

② 塩化水素  $\text{HCl}$

③ アンモニア  $\text{NH}_3$

④ 塩素  $\text{Cl}_2$

⑤ 硫化水素  $\text{H}_2\text{S}$

⑥ メタン  $\text{CH}_4$

問4 下線部の物質が還元剤として働いている化学反応を次の①から⑥のうちから2つ選べ。

- ① NaOH+HCl → NaCl+H<sub>2</sub>O
- ② SO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- ③ 2H<sub>2</sub>S+SO<sub>2</sub> →3S+2H<sub>2</sub>O
- ④ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+2KI+ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>→ 2H<sub>2</sub>O+I<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- ⑤ Cl<sub>2</sub>+2KBr → 2KCl+Br<sub>2</sub>
- ⑥ 2H<sub>2</sub>O+2K →2KOH+H<sub>2</sub>

問5 化学結合に関する記述として誤りを含むものを次の①から⑥のうちから一つ選べ。

- ① 水,フッ化水素,アンモニアに見られる隣接分子どうしが静電的な力で引き合う結合を水素結合という
- ② 水のH原子,O原子間のように共有電子対が一方の原子側に偏ることを「結合に極性がある」という
- ③すべての分子間に働いている小さな引力、水素結合以外の静電的な引力の総称をファンデルワールス力という
- ④イオン結合は陽イオンと陰イオンの静電的な引力で結びついている。この静電的な引力をクーロン力という
- ⑤二酸化ケイ素は酸素原子とケイ素原子すべてが共有結合で結びついている
- ⑥ヨウ素は共有結合の結晶であり融点が低い

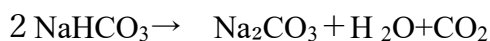
問6 ドライアイスが気体になると、標準状態で体積はおよそ何倍になるか。

次の①から⑥のうちから一つ選べ。ただしドライアイスの密度は1.6g/cm<sup>3</sup>とする。

- ① 580
- ② 815
- ③ 1160
- ④ 1630
- ⑤ 2300
- ⑥ 4600

## 第2問

炭酸水素ナトリウムを加熱すると、下記の化学式のように炭酸ナトリウムと水と二酸化炭素に分解する。



炭酸水素ナトリウム 84g を加熱して 0.4mol の二酸化炭素が生じた。

- 問1 発生した二酸化炭素の体積は標準状態で何 L か求めよ。
- 問2 はじめの炭酸水素ナトリウムの何%が分解したか答えよ。

## 第3問

モル濃度が 0.90mol/L のグルコース水溶液 200mL に、水を加えて 1000mL にした。

- 問1 この時できた溶液のモル濃度を求めよ。
- 問2 この溶液に含まれる炭素原子の数は何個か答えよ。

## 第4問

10 倍に希釈した食酢 10mL をコニカルビーカーに取り、水 15 mL と指示薬としてフェノールフタレインを加えたあと、0.10mol/L の水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液で中和滴定をしたところ、中和点までに 7.5mL 必要であった。食酢に含まれる全ての酸が酢酸 (CH<sub>3</sub>COOH) であると仮定し以下の問いに答えよ。

- 問1 指示薬としてフェノールフタレインを使用する理由について述べよ。
- 問2 酢酸と水酸化ナトリウムが中和反応するときの化学反応式を記せ。
- 問3 もとの食酢中の酢酸のモル濃度は何 mol/L になるか答えよ。
- 問4 食酢中の酢酸の質量パーセント濃度(%)を求めよ。  
ただし、食酢の密度を 1.0 g/cm<sup>3</sup> とする。