

# I 類

# 衛生監視(化学)専門問題

令和7年度施行 特別区職員 I類採用試験

指示があるまで開いてはいけません。

## 注 意

- 1 問題は、〔問題1〕から〔問題6〕まで6題あり、このうち4題を任意に選択して解答してください。4題を超えて解答した場合は、〔問題1〕以降解答数が4に達したところで採点を終了し、4を超えた分については採点しないので、注意してください。
- 2 解答は解答用紙に記入してください。問題に記入しても採点しません。
- 3 解答時間は1時間30分です。
- 4 問題の内容に関する質問には、一切お答えしません。
- 5 問題集を切り取ることは固く禁じます。
- 6 問題は持ち帰ってください。

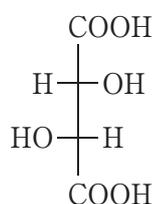
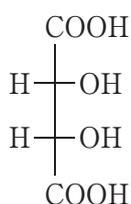
特別区人事委員会

## 〔衛生監視(化学) 問題1〕

次の問(1)~(3)に答えよ。

(1) 次の①、②は、立体異性体に関する記述であるが、文中の空所ア~ウに該当する語を下の語群から1つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

- ① 次の  式で書かれた2つの分子は酒石酸の立体異性体である。  
② 互いに  の関係にない立体異性体を  という。



<語群>

- |           |              |             |
|-----------|--------------|-------------|
| a エナンチオマー | b 鏡像         | c ジアステレオマー  |
| d 立体配置    | e Fischer 投影 | f Newman 投影 |

(2) *n*-ブタンの臭素化によるラセミ体の生成について、ラジカルに言及して説明せよ。

(3) ある化合物を2.0 g 溶かした溶液50 mLを、試料管の長さが20 cmの旋光計で測定したところ、旋光度は+13.4°であった。この化合物の比旋光度  $[\alpha]$  を、計算の過程を示して求めよ。

## 〔衛生監視(化学) 問題2〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①～③は、物質の構成に関する記述であるが、文中の空所A～Iに該当する語を解答欄に記入せよ。

- ① 水素結合は、分子中の水素原子が、隣り合う分子中の  が大きい原子と  で引き合っている結合である。結合の強さは、化学結合より弱い、 より強い。  
NH<sub>3</sub>やHFは、分子間に水素結合が生じるため、他の同族の水素化合物に比べ、分子量から予測される値よりも沸点は著しく  。
- ② イオン結晶では、 と  が  によってイオン結合を形成し、規則正しく配列している。一般に、 と  との間ではイオン結合をつくりやすい。
- ③ 金属結合は、すべての  の原子で  を共有している。

(2) 窒素分子の結合について、電子配置に言及して説明せよ。

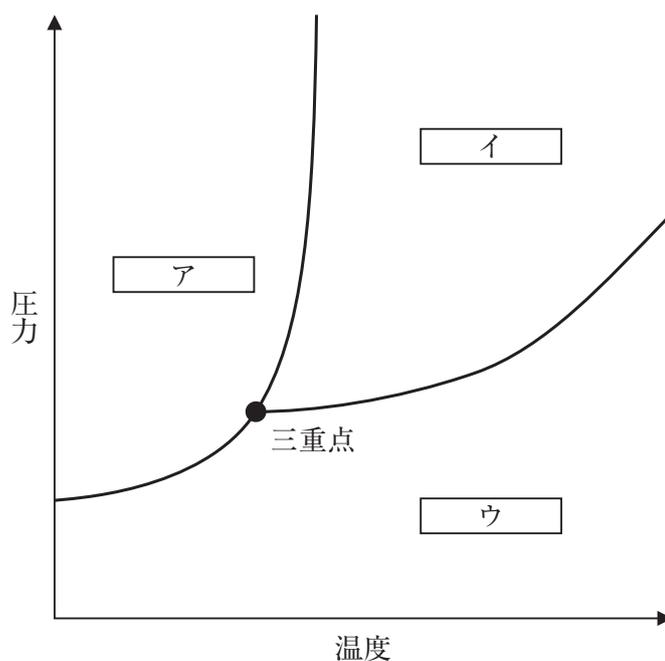
### 〔衛生監視(化学) 問題3〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 粒子の運動量  $p$  は、 $m$  を質量、 $v$  を速度とすると、 $p = mv$  で表される。このとき、次の問①、②に答えよ。ただし、プランク定数を  $h$ 、電子の電荷を  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  とする。

- ① 電子の質量が  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 、光速度が  $3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  であるとき、光速度の 1.0% で運動する電子のド・ブロイ波長  $\lambda$  [m] を、計算の過程を示して求めよ。
- ② 静止している電子が、10,000 V で加速したときのド・ブロイ波長  $\lambda$  [m] を、計算の過程を示して求めよ。

(2) 次の図は、ある純物質の相図であるが、次の問①、②に答えよ。



- ① 図中の空所ア～ウに該当する語を解答欄に記入せよ。
- ② 図中の三重点の特徴について説明せよ。

## 〔衛生監視(化学) 問題4〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1)  $4.0 \times 10^{-7}$  mol/L の NaCl 水溶液 1.0 mL に  $4.0 \times 10^{-3}$  mol/L の AgNO<sub>3</sub> 水溶液 1.0 mL を加えたとき、AgCl の沈殿が生じるかどうかを述べ、その理由を説明せよ。ただし、AgCl の溶解度積  $K_{sp}$  は  $1.8 \times 10^{-10}$  (mol/L)<sup>2</sup> とする。
- (2) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> に FeCl<sub>3</sub> 水溶液を少量加えると、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> が分解し O<sub>2</sub> が発生した。この化学反応に関する次の①、②について、計算の過程を示して求めよ。ただし、反応速度定数を  $k = 9.0 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ 、 $\ln 2 = 7.0 \times 10^{-1}$ 、 $\ln 10 = 2.3$  とする。
- ① 半減期
  - ② 初濃度の 1/10 になるまでの時間

## 〔衛生監視(化学) 問題5〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①、②は、膜輸送に関する記述であるが、文中の空所ア～カに該当する語を解答欄に記入せよ。

- ① とは、エネルギーを必要とせず、濃度勾配に従って物質を膜内外に輸送することで、輸送体を介すると、輸送体を介さず膜を通過するがある。
- ② とは、エネルギーを利用し、膜タンパク質の輸送体が濃度勾配に逆らって物質を膜内外に輸送することで、A T Pの加水分解のエネルギーによると、電気化学ポテンシャルによるがある。

(2) タンパク質の一次構造、二次構造、三次構造及び四次構造について、それぞれ説明せよ。

## 〔衛生監視(化学) 問題6〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 大気汚染物質に関する次の問①、②に答えよ。

- ① 固定発生源及び移動発生源をそれぞれ2つ挙げよ。
- ② 一次汚染物質及び二次汚染物質について、それぞれ述べよ。

(2) 次の①～③は、環境基本法に基づく環境基準に関する記述であるが、文中の空所A～Dに該当する数値を下の数値群から1つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

- ① 浮遊粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、その粒径が   $\mu\text{m}$  以下のものをいう。
- ② 微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が   $\mu\text{m}$  の粒子を50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。
- ③ 微小粒子状物質に係る環境上の条件は、1年平均値が   $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であり、かつ、1日平均値が   $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であることと、定められている。

<数値群>

ア 0.04    イ 0.06    ウ 0.10    エ 2.5    オ 10    カ 15    キ 35