

# I 類

# 衛生監視(化学)専門問題

令和6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)、(2)に答えよ。

(1) エステルの加水分解に関する次の問①、②に答えよ。

- ① 酸性条件下、塩基性条件下それぞれにおける反応を、酢酸エチルを用いて説明せよ。
- ② 塩基性条件下での反応が不可逆である理由を説明せよ。

(2) ベンゼンの安定性について、共鳴エネルギーに言及して説明せよ。

## 〔衛生監視(化学) 問題2〕

イオン結晶に関する次の問(1)～(3)に答えよ。

- (1) 塩化ナトリウム型及び塩化セシウム型の構造について、配位数に言及してそれぞれ説明せよ。
- (2) 塩化ナトリウム型及び塩化セシウム型の限界半径比について、計算の過程を示してそれぞれ求めよ。ただし、 $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ とする。
- (3) MgOがとると予想される結晶構造について説明せよ。ただし、イオン半径は、 $\text{Mg}^{2+} = 0.86 \text{ \AA}$ 、 $\text{O}^{2-} = 1.26 \text{ \AA}$ とする。

### 〔衛生監視(化学) 問題3〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) レーザー光の特性を3つ挙げよ。

(2) ダニエル電池  $\text{Zn(s)}|\text{ZnSO}_4(\text{aq})\|\text{CuSO}_4(\text{aq})|\text{Cu(s)}$  に関する次の問①～③に答えよ。

- ① アノード及びカソードにおける反応式をそれぞれ示せ。
- ② ダニエル電池の標準起電力  $E^\circ$  を計算の過程を示して求めよ。ただし、Zn電極及びCu電極の25℃における標準電極電位は、それぞれ  $-0.763\text{ V}$ 、 $+0.337\text{ V}$  とする。
- ③  $\text{ZnSO}_4$  及び  $\text{CuSO}_4$  の質量モル濃度がそれぞれ  $0.40\text{ mol kg}^{-1}$ 、 $0.20\text{ mol kg}^{-1}$  であるとき、25℃における起電力  $E$  を、ネルンストの式を用い、計算の過程を示して求めよ。ただし、気体定数  $R = 8.31\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$ 、ファラデー定数  $F = 9.65 \times 10^4\text{ C mol}^{-1}$ 、イオンの平均活量係数  $\gamma_{\pm} = 1$ 、 $\log_{10}2 = 0.30$  とする。

## 〔衛生監視(化学) 問題4〕

酸塩基平衡に関する次の問(1)、(2)に答えよ。ただし、酢酸の  $pK_a = 4.76$  とする。

(1)  $1.0 \times 10^{-3}$  mol/L の酢酸溶液の pH を計算の過程を示して求めよ。

(2) 緩衝液に関する次の問①、②に答えよ。

- ① 酢酸と酢酸ナトリウムの混合溶液の緩衝作用について説明せよ。
- ②  $1.0 \times 10^{-3}$  mol/L の酢酸と  $2.0 \times 10^{-4}$  mol/L の酢酸ナトリウムの混合溶液 100 mL に、 $1.0 \times 10^{-4}$  mol/L の水酸化ナトリウム溶液 100 mL を加えたときの pH を、計算の過程を示して求めよ。ただし、 $\log_{10}3 = 0.48$  とする。

## 〔衛生監視(化学) 問題5〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①～③は、光合成に関する記述であるが、文中の空所ア～オに該当する語を解答欄に記入せよ。

- ① 植物における光合成の場である葉緑体は、外膜と内膜の二重膜に囲まれており、その内部には、と呼ばれる扁平な袋状の構造があり、これが積み重なった構造は、と呼ばれる。
- ② には、緑色の色素であるなどの光合成色素が含まれており、この色素に吸収された光エネルギーを利用する光リン酸化によりが合成される。
- ③ と葉緑体内膜の間の部分はと呼ばれ、二酸化炭素を還元して有機物を合成する反応に関わる多くの酵素が含まれている。

(2) ヒトの必須アミノ酸を3つ挙げ、それぞれの構造式を示せ。

## 〔衛生監視(化学) 問題6〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) クロロフルオロカーボン(フロン)によるオゾン層の破壊のメカニズムについて説明せよ。

(2) 光化学オキシダントに関する次の問①、②に答えよ。

- ① 光化学オキシダントについて、大気汚染防止法に基づく注意報の発令基準を含めて説明せよ。
- ② 測定法を1つ挙げよ。