

I 類

衛生監視(化学)専門問題

令和4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) メソ化合物について、2,3-ジブロモブタンを用いて説明せよ。

(2) アルデヒド又はケトンと Grignard 反応剤 (RMgX) との反応について、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド及びアセトンを用い、電子の移動を含めてそれぞれ説明せよ。

〔衛生監視(化学) 問題2〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 酸及び塩基の定義について、次の①～③をそれぞれ述べよ。

- ① アレニウスの定義
- ② ブレンステッドとローリーの定義
- ③ ルイスの定義

(2) 水平化効果について、強酸を用いて説明せよ。

〔衛生監視(化学) 問題3〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 反応速度に関する次の問①、②に答えよ。

- ① 活性化エネルギーについて、遷移状態に言及して説明せよ。
- ② 定常状態近似について説明せよ。

(2) ラングミュアの吸着等温線に関する次の問①～③に答えよ。

- ① 吸着の速度定数 k_a 、脱着の速度定数 k_d 、圧力 P を用いて被覆率 θ の式を示せ。
- ② $1/V$ を縦軸に、 $1/P$ を横軸にプロットしたときに得られる直線の勾配及び切片を計算の過程を示して求めよ。ただし、吸着量を V 、飽和吸着量を V_m 、吸着平衡定数を K とする。
- ③ ある活性炭へ一酸化炭素を吸着させた。一酸化炭素の圧力が 20 kPa 及び 70 kPa で、吸着量は標準状態においてそれぞれ 4.1 mL 及び 9.1 mL であったとき、吸着平衡定数 K を計算の過程を示して求めよ。

〔衛生監視(化学) 問題4〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) ランベルト-ベールの法則に関する次の問①～③に答えよ。

- ① 入射光強度 I_0 、透過光強度 I を用いて、透過度 T の式を示せ。
- ② 透過度 T を用いて、吸光度 A の式を示せ。
- ③ 光路長 l 、溶液の濃度 c 、モル吸光係数 ε を用いて、吸光度 A の式を示せ。

(2) クロマトグラフィーに関する次の問①、②に答えよ。

- ① 原理について説明せよ。
- ② 絶対検量線法について、測定条件に言及して説明せよ。

〔衛生監視(化学) 問題5〕

次の問(1)～(3)に答えよ。

(1) 次の①～③は、遺伝情報の発現に関する記述であるが、文中の空所ア～エに該当する語を解答欄に記入せよ。

- ① が結合し、転写が開始されるDNAの領域を という。
- ② DNAの2本鎖のうち鋳型となる鎖を という。
- ③ tRNAは に特定のアミノ酸を運ぶ。

(2) DNAの化学的安定性について、RNAと比較して説明せよ。

(3) 次の文は、電子伝達系に関する記述であるが、文中の空所A～Cに該当する語を解答欄に記入せよ。

解糖系と で生じたNADHやFADH₂は、ミトコンドリアの にある電子伝達系に運ばれ、 と電子を放出する。

〔衛生監視(化学) 問題6〕

次の問(1)～(3)に答えよ。

- (1) 次の文は、大気組成に関する記述であるが、文中の空所A、B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。

地球大気は、水蒸気を除くと、体積比で窒素約 %、二酸化炭素約 % などからなり、高度約 80 km までほぼ一定である。

<数値群>

ア 90 イ 78 ウ 4 エ 0.93 オ 0.04

- (2) 湿性沈着及び乾性沈着について説明せよ。
- (3) 大気汚染防止におけるK値規制について説明せよ。