

942

Q

2025年度

化学

(薬学部受験者用)

問題冊子（1～6ページ）

注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見ないこと。
- (2) 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に申し出ること。
- (3) 解答は別に配付する解答用紙の該当欄に正しく記入すること。ただし、解答に関係のない語句・記号・落書き等は解答用紙に書かないこと。
- (4) 解答用紙上部に印刷してある受験学部・学科コード，受験番号，氏名(カタカナ)を確認し，氏名欄に氏名(漢字)を記入すること。もし，印刷に間違いがあった場合は，手を挙げて監督者に申し出ること。

[解答用紙記入例（選択式の場合）]

例1. [語群]が二桁で (11) 大阪 (12) 佐賀 (13) 長崎 (14) 東京 とある場合

問 X	A		B		C	
	16	17	18	19	20	21
	/	2	/	4	/	/

Aの解答が佐賀の場合

Bの解答が東京の場合

Cの解答が大阪の場合

例2. [語群]が一桁で (1) 大学 (2) 中学校 (3) 高校 (4) 小学校 とある場合

問 X	a	b	c
	51	52	53
	/	4	2

aの解答が大学の場合

bの解答が小学校の場合

cの解答が中学校の場合

1

次の文を読み、下の問1～問5に答えよ。ただし、原子量は $H = 1.0$, $C = 12.0$, $O = 16.0$, $Na = 23.0$, $Al = 27.0$, $Cl = 35.5$ とする。

アルミニウム Al は銀白色の軽くてやわらかい金属で、単体やその合金はアルミ箔や飛行機の機体などに広く用いられている。単体のアルミニウムは、鉍石のボーキサイトからアルミナとよばれる純粋な **ア** をつくり、これを溶融塩電解して製造される。**ア** は水には溶けないが、塩酸に溶けると **イ** を生成し、水酸化ナトリウム水溶液に溶けると **ウ** を生成する。アルミニウムイオン Al^{3+} を含む水溶液に、アンモニア水や少量の水酸化ナトリウムを加えると、**エ** の白色沈殿が生じる。**エ** は塩酸と反応する^(a)ので、胃液中の塩酸を中和する制酸剤として医薬品に用いられている。

ここで、乾燥した **エ** を主成分とする医薬品 **A** を用いて、次の実験を行った。

実験

医薬品 **A** の1日の服用量の10分の1量をコニカルビーカーに正確にはかり取り、 $1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ の塩酸 100 mL を加えて、ガラス棒でよくかき混ぜたところ、完全に溶けて無色の水溶液になった。その水溶液 50 mL を別の容器に正確にはかり取り、フェノールフタレイン溶液を加え、 $1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定を行ったところ、30 mL を要した。

問1 文中の空欄 **ア** ～ **エ** に最も適するものを、次の(1)～(6)から選び、番号で答えよ。

- | | | |
|--------------|--------------------|-------------------|
| (1) Al | (2) Al_2O_3 | (3) $Al(OH)_3$ |
| (4) $AlCl_3$ | (5) $Na[Al(OH)_4]$ | (6) $AlK(SO_4)_2$ |

問2 下線部(a)の化学反応式を記せ。

問3 下線部(b)について、実験で使用する 1.0×10^{-1} mol/L の塩酸を 1 L つくるのに必要な濃塩酸の最小量 (mL) はいくらか。最も近いものを次の (1) ~ (6) から選び、番号で答えよ。ただし、濃塩酸は質量パーセント濃度 36.5%, 密度 1.2 g/cm^3 とする。

- | | | |
|----------|---------|---------|
| (1) 0.78 | (2) 1.2 | (3) 2.4 |
| (4) 4.2 | (5) 8.4 | (6) 16 |

問4 下線部(c)について、中和点の前後における、ろ液の色の変化として、最も適するものを次の (1) ~ (6) から選び、番号で答えよ。

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) 無 色 → 赤 色 | (2) 赤 色 → 無 色 |
| (3) 無 色 → 青 色 | (4) 青 色 → 無 色 |
| (5) 黄 色 → 赤 色 | (6) 赤 色 → 黄 色 |

問5 文中の実験について、次の問(i)および(ii)に答えよ。

(i) 医薬品 A に過剰の塩酸を加えて、残った未反応の塩酸を定量し、もとの反応量を間接的に求める方法を何というか。最も適する語句を次の (1) ~ (6) から選び、番号で答えよ。

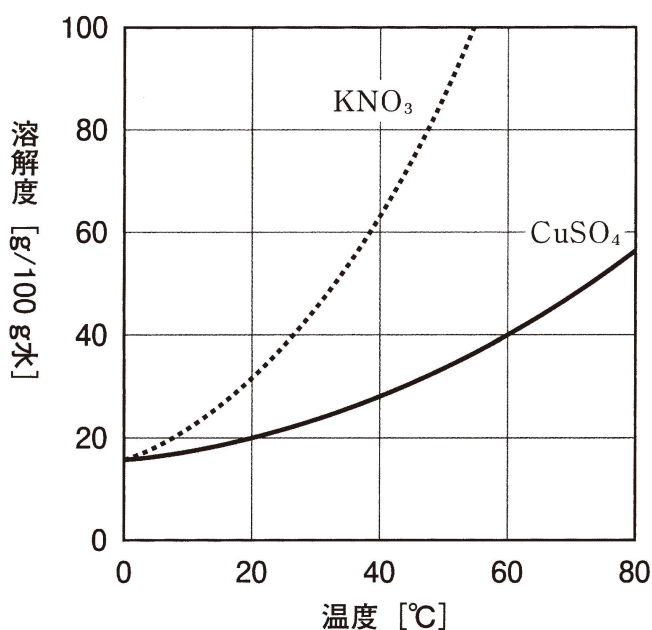
- | | | |
|------------|-----------|----------|
| (1) 二段階滴定 | (2) 逆滴定 | (3) 沈殿滴定 |
| (4) 酸化還元滴定 | (5) ヨウ素滴定 | (6) モール法 |

(ii) 医薬品 A の 1 日の服用量中の Ⅰ の量 (mg) はいくらか。中和滴定の結果から求め、整数で答えよ。ただし、医薬品 A 中の Ⅰ 以外の成分は中和滴定に影響しないものとする。

2

次の文を読み、下の問1および問2に答えよ。ただし、原子量は、 $H = 1.0$, $O = 16$, $S = 32$, $Cu = 64$ とする。

医薬品には、固形の錠剤や液体の注射剤などがある。多くの液体の注射剤には、医薬品の成分が溶媒に溶けている。一般に、物質が液体中に均一に溶ける現象を溶解といい、一定量の溶媒に一定温度で溶質を溶かしていくと、ある量以上で溶けなくなる。この限度の量を溶解度といい、溶解度と温度の関係を表したグラフを溶解度曲線という。下図には、硝酸カリウム KNO_3 と硫酸銅(Ⅱ) $CuSO_4$ の水
(A)
に対する溶解度曲線を示す。



図

また、注射剤にはコロイド溶液の製品も利用されている。コロイド溶液中のコロイド粒子は決まった符号の電荷を帯びており、たがいに電気的に反発し沈殿せずコロイドの状態を保っている。そのため、コロイド溶液の注射剤は、希釈する溶液の種類によっては沈殿を生じることがある。

問1 下線部(A)について、次の問(i)～(iii)に答えよ。

(i) 温度による溶解度の差を利用して物質を精製する操作を何とよぶか。

(ii) 60℃の水 100 g に KNO_3 60 g と CuSO_4 10 g を完全に溶かし、この水溶液を 20℃まで冷却すると析出する物質として、最も適するものを次の(1)～(3)から選び、番号で答えよ。

(1) KNO_3 (2) CuSO_4 (3) KNO_3 と CuSO_4

(iii) 60℃の水 100 g に CuSO_4 を限度まで溶かしたのちに 20℃まで冷却すると、硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の結晶が析出する。その析出量 (g) はいくらか。整数で答えよ。

問2 下線部(B)について、次の現象(あ)～(う)に最も適する名称および原因を、下の名称(11)～(15) および原因(21)～(25) からそれぞれ選び、番号で答えよ。

現象

- (あ) 疎水コロイドに少量の電解質を加えると沈殿を生じる。
- (い) 親水コロイドに多量の電解質を加えると沈殿を生じる。
- (う) コロイド粒子が不規則に動く。

名称

- (11) チンダル現象 (12) ブラウン運動 (13) 透析
- (14) 塩析 (15) 凝析

原因

- (21) コロイド粒子が熱運動しているため
- (22) 分散媒分子が熱運動しているため
- (23) コロイドの粒子径が大きく、光を散乱するため
- (24) コロイド粒子に水和している水分子が引き離されるため
- (25) コロイド粒子の反発力が弱められるため

3

芳香族化合物について述べた次の文を読み、下の問1～問5に答えよ。

芳香族化合物であるベンゼンから、ベンゼン環の水素原子をハロゲン元素や炭化水素基などの官能基に置き換える反応によって、クロロベンゼン、トルエン、ベンゼンスルホン酸、ニトロベンゼン、フェノール、アニリンなど様々な化合物ができる。

フェノールは、医薬品、染料、合成樹脂などの原料に用いられ、その工業的製造法としてクメン法がある。クメン法では、まず、触媒を用いてベンゼンと **ア** からクメンをつくる。これを酸素で酸化したのち、 **イ** で分解すると、フェノールと **ウ** が得られる。フェノールのナトリウム塩であるナトリウムフェノキシドを高温・高圧下で二酸化炭素と反応させたのち、硫酸で処理するとサリチル酸が得られ、医薬品としても利用されている。

一方、芳香族アミンのアニリンを5℃以下に冷やししながら、 **エ** と亜硝酸ナトリウム NaNO_2 を反応させるとジアゾニウム塩をつくる。このジアゾニウム塩からアゾ化合物を得る反応をジアゾカップリングという。芳香族アゾ化合物は、染料として利用されるものも多く、中には **オ** のように pH 指示薬として用いられるものもある。

問1 文中の空欄 **ア** ～ **オ** に最も適する語句を次の (11)～(25) から選び、番号で答えよ。

- | | | |
|-----------------|---------------|------------|
| (11) プロパン | (12) プロペン | (13) プロピン |
| (14) 水酸化ナトリウム | (15) ジエチルエーテル | (16) 希硫酸 |
| (17) 酢酸 | (18) アセトアルデヒド | (19) アセトン |
| (20) 無水酢酸 | (21) 塩酸 | (22) フッ化水素 |
| (23) BTB | (24) メチルオレンジ | |
| (25) フェノールフタレイン | | |

