

<問題訂正>

化学 問題2 に訂正があります。

3 ページ 上から 7 ～ 8 行目

(誤)

・・・この結果から，調製した水酸化ナトリウムの濃度は・・・

(正)

・・・この結果から，調製した水酸化ナトリウム水溶液の濃度は・・・

令和 8 年度(2026 年度) C方式入学試験問題

化 学 (5 問・70 分)

- 注 意 事 項
1. 問題 1 ～ 5 のすべての問題に解答すること。
 2. 解答は解答用紙の指定欄に記入し、解答用紙のみ提出すること。
 3. 問題用紙は持ち帰ること。

解答上の注意

数値で答える場合には、特に指定しない限り四捨五入して有効数字 2 桁で答えなさい。

必要なときは、次の数値を用いなさい。

原子量 : $H = 1.0$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$, $S = 32$

アボガドロ定数 : $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

問題 1 コロイドに関する以下の問に答えなさい。

コロイド粒子は、ふつうのイオンや分子よりも大きいために、コロイド溶液は一般の溶液にはみられない性質を示す。コロイドに関する(1)～(10)の文章に該当する最も適切な語句を下記の【語群】から選びなさい。ただし、【語群】にある語句の使用は1回のみとする。

- (1) コロイド溶液中に電極を入れ、直流電圧をかけると、コロイド粒子が一方の極に集まった。この現象は何とよばれるか。
- (2) 濃いセッケン水に食塩を多量に加えると、セッケンが凝固した。この現象は何とよばれるか。
- (3) コロイド溶液を顕微鏡で観察すると、その粒子が不規則な運動をしている。これは何とよばれるか。
- (4) コロイド溶液に強い光を照射すると、光の通路が輝いて見える。この現象は何とよばれるか。
- (5) ある種のコロイドを含む溶液に少量の電解質を加えるとコロイド粒子が沈殿した。もとのコロイド粒子は何とよばれるか。
- (6) 水にセッケンをある濃度(約0.1%)以上溶かすと多数の分子が疎水基を内側にして集まり、集合体を形成する。この集合体は何とよばれるか。
- (7) 電解質が混ざったコロイド溶液から、コロイド粒子を精製するときに用いられる方法は何とよばれるか。
- (8) 墨汁は煙のすす(炭素)、にかわ、防腐剤などを混合し、水溶液としたものである。この時のにかわは、コロイド粒子の沈殿を防ぐはたらきをする。このように沈殿を防ぐ目的で加えられるコロイドは何とよばれるか。
- (9) 泥は川の中では負の電荷を帯びたコロイド粒子として漂っているが、河口付近では海水と混ざることによって沈殿し、三角洲ができる。この沈殿する現象は何とよばれるか。
- (10) 寒天を温水に溶かした後に冷却すると、柔らかく固化する。このように流動性を失い固まった状態は何とよばれるか。

【語群】

ミセル	凝 析	塩 析	透 析	ブラウン運動
チンダル現象	吸 着	ゲ ル	ゾ ル	キセロゲル
電気泳動	親水コロイド	疎水コロイド	保護コロイド	

問題 2 次の文章を読み、問 1～7 に答えなさい。

酢酸 CH_3COOH 水溶液の濃度を求めるために、水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を用いて中和滴定を行うことにした。

まず、① 水酸化ナトリウム水溶液の調製とその濃度を決定するために中和滴定を行った。約 0.12 mol/L となるように水酸化ナトリウム水溶液を調製した。その一方で、シュウ酸二水和物 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を 1.89 g 正確にはかり取り、水に溶解させ、(あ)を用いて正確に 300 mL とした。このシュウ酸水溶液 20.0 mL を(い)で正確にはかり取り、コニカルビーカーに入れ、② 指示薬溶液を数滴加えた。このコニカルビーカーに(う)を用いて先に調製した約 0.12 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下すると、③ 中和点(終点)までに(ア) mL を要した。この結果から、調製した水酸化ナトリウムの濃度は、 0.115 mol/L と決定された。

次に、濃度を決定した水酸化ナトリウム水溶液を用いて、酢酸水溶液の濃度を決定するために中和滴定を行った。酢酸水溶液 10.0 mL を(い)で正確にはかり取り、別のコニカルビーカーに入れ、指示薬溶液を数滴加えた。このコニカルビーカーに(う)を用いて水酸化ナトリウム水溶液を滴下すると、中和点(終点)までに 15.2 mL を要した。

問 1 (あ)～(う)に当てはまる実験器具を次の中から選び、書きなさい。

滴下ろうと	ビーカー	ビュレット	分液ろうと
ホールピペット	メスシリンダー	駒込ピペット	メスフラスコ

問 2 (い)と(う)の実験器具は、水でぬれた状態で用いると、中に入れる溶液の濃度が低くなってしまう。そのため、使用する溶液で器具の内壁を数回洗浄してから使用する。この操作を何というか、答えなさい。

問 3 下線部①を行うのは、水酸化ナトリウムをはかり取って水に溶解させるだけでは、正確な濃度の水酸化ナトリウム水溶液を調製することができないからである。その理由を以下のⅠ、Ⅱに示した。(え)～(か)に当てはまる語句や物質名を答えなさい。また、Ⅱの反応の化学反応式を書きなさい。

Ⅰ：水酸化ナトリウムには(え)性があり、水分を吸収するため。

Ⅱ：水酸化ナトリウムの一部は空気中の(お)と反応して(か)を生成するため。

問 4 下線部②の指示薬として最も適切なものを、次の中から選び、書きなさい。

プロモチモールブルー	フェノールフタレイン	メチルオレンジ	メチルレッド
------------	------------	---------	--------

問 5 下線部③について、中和点(終点)とするときの溶液の色の変化として正しいのはどれか。次の中から1つ選び、書きなさい。

赤色から黄色	黄色から赤色	黄色から緑色	緑色から黄色
黄色から青色	青色から黄色	緑色から青色	青色から緑色
無色から赤色	赤色から無色		

問 6 (ア)に当てはまる数値を、小数第2位で四捨五入して答えなさい。計算過程も書きなさい。

問 7 酢酸水溶液の質量パーセント濃度を、有効数字3桁で答えなさい。計算過程も書きなさい。ただし、酢酸水溶液の密度は 1.00 g/mL とする。

問題 3 次の文章を読み、問 1～7 に答えなさい。

酸素と硫黄は周期表の 16 族に属する典型元素で、原子は（ あ ）個の価電子をもち、（ い ）価の陰イオンになりやすい。自然界における酸素の単体には、酸素 O_2 とオゾン O_3 の 2 つの同素体がある。 O_2 は無色無臭の気体で、多くの元素と反応して酸化物をつくる。①一方、 O_3 は（ う ）色の有毒な気体であり、分解して O_2 になりやすく、このときに強い酸化作用を示す。そのため、空気の殺菌や消臭および繊維の（ え ）などに用いられる。また、水で湿らせたヨウ化カリウムデンプン紙に作用させると、ヨウ素が遊離して紙が青紫色に変化することで検出できる。②

硫黄の単体は、黄色のもろい固体として火山地帯で多く産出されるほか、工業的には、石油精製工程で、硫黄分を取り除く（ お ）によっても得られる。硫黄は単体として利用される場合もあるが、多くは酸化や還元されて生じた化合物として③生活や工業、科学研究などで幅広く利用されている。例えば、硫化水素 H_2S を水に溶かすことで生じる硫化物イオンは、④金属イオンの検出に使われる。また、硫黄の酸化物である二酸化硫黄 SO_2 を水に溶解させると生じる亜硫酸は、（ え ）剤として利用される。 SO_2 は工業的に硫酸 H_2SO_4 を製造する際の原料でもあり、硫酸は次の 1、2 の過程を含む接触法を経て製造される。

- 1 （ か ）を触媒として、 SO_2 を空気中の酸素と反応させて（ き ）をつくる。
- 2 （ き ）を濃硫酸に吸収させて発煙硫酸とし、これを希硫酸で薄めて濃硫酸にする。

問 1 （ あ ）～（ お ）に当てはまる適切な語句または数字を答えなさい。

問 2 （ か ）と（ き ）に当てはまる化学式を答えなさい。

問 3 下線部 ① について、以下のア～カのうち、酸性酸化物をすべて選び、記号で答えなさい。

ア CO_2 イ K_2O ウ SO_3 エ P_4O_{10} オ CaO カ Na_2O

問 4 下線部 ② の化学反応式を書きなさい。

問 5 下線部 ③ について、硫黄は様々な化合物において、異なる酸化状態で存在する。以下の各化合物における硫黄原子の酸化数を答えなさい。

硫化水素 H_2S 硫酸 H_2SO_4 亜硫酸 H_2SO_3 硫黄(単体)

問 6 下線部 ④ について、 Cu^{2+} または Cd^{2+} 、 Zn^{2+} を含む水溶液それぞれに対して、硫化水素との反応により沈殿が生じる場合、その沈殿の色は何色か。正しいものをア～カから選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア 黒 色 イ 紫 色 ウ 赤 色 エ 黄 色 オ 青 色 カ 白 色

問 7 硫酸について(1)と(2)に答えなさい。

(1) 次のア～オのうち、濃硫酸の脱水作用を利用している反応をすべて選び、記号で答えなさい。

ア スクロースに濃硫酸を加えると炭化した。

イ 濃硫酸に銅を加えて加熱すると、二酸化硫黄が発生した。

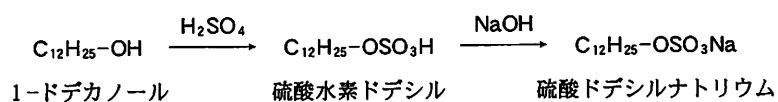
ウ 濃硫酸に塩化ナトリウムを加えて加熱すると、塩化水素が発生した。

エ 濃硫酸をギ酸に加えて加熱すると、一酸化炭素が発生した。

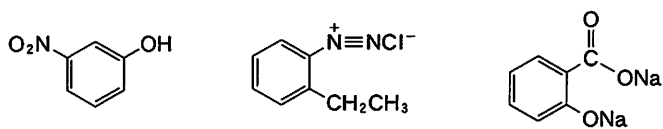
オ 濃硫酸に湿った二酸化炭素を通じると、乾いた二酸化炭素が得られた。

(2) 濃硫酸と1-ドデカノールを反応させて得られる硫酸エステル(硫酸水素ドデシル)を、水酸化ナトリウム水溶液で中和すると、硫酸ドデシルナトリウムが生じる。この物質はセッケンと似た作用があり、合成洗剤と呼ばれる。

9.3 g の1-ドデカノールと濃硫酸を完全に反応させて生成した硫酸水素ドデシルを中和するには、2.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液は何 mL 必要か答えなさい。



問題 4 次の問 1～9 に答えなさい。なお、構造式は構造式の例にならって書くこと。



構造式の例

問 1 以下の 4 つの物質 (ア)～(エ) について、それぞれの水溶液を酸の強い順に、記号で書きなさい。

(ア) フェノール類 (イ) カルボン酸 (ウ) スルホン酸 (エ) 二酸化炭素

問 2 以下の図 1 はフェノールの製法を示したものである。図中の化合物 A と B の構造式を書きなさい。

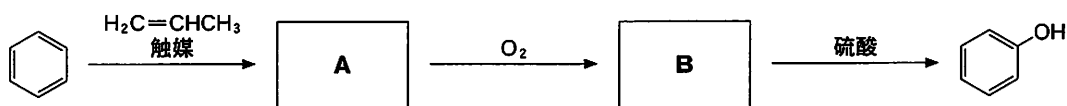


図 1

問 3 問 2 の図 1 で示したフェノールの工業的製法の名称を答えなさい。

問 4 以下の図 2 はアニリンの製法を示したものである。図中の化合物 C の構造式を書きなさい。

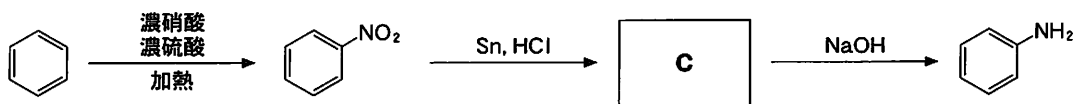


図 2

問 5 以下の図 3 は安息香酸の製法を示したものである。図中の化合物 D と E の構造式を書きなさい。なお、化合物 E は銀鏡反応を示す。

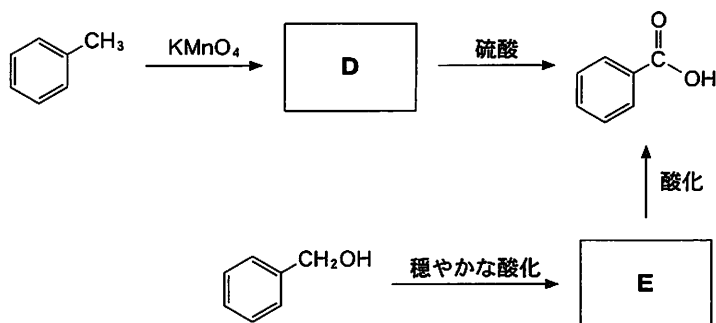


図 3

問 6 ペンゼン C_6H_6 の 2 つの水素原子を 2 つのカルボキシ基で置換したジカルボン酸の異性体を すべて 構造式で書きなさい。

問 7 以下の図4に示した操作を行い、図中の5つの芳香族化合物の分離を行う。これらの化合物はいずれも水に溶けにくく、有機溶媒であるジエチルエーテルによく溶ける。以下の(1)と(2)に答えなさい。ただし、各操作により分離が完全に行われたものとする。

- (1) エーテル層および水層F～Kの各溶液について、その溶液中に最も多く存在する芳香族化合物またはそれら由来の塩の構造式を1つ書きなさい。
- (2) エーテル層Lには2種類の芳香族化合物が含まれる。この2つの化合物を分離するには、抽出操作以外でどのような実験操作を行えばよいか。20字以内で書きなさい。

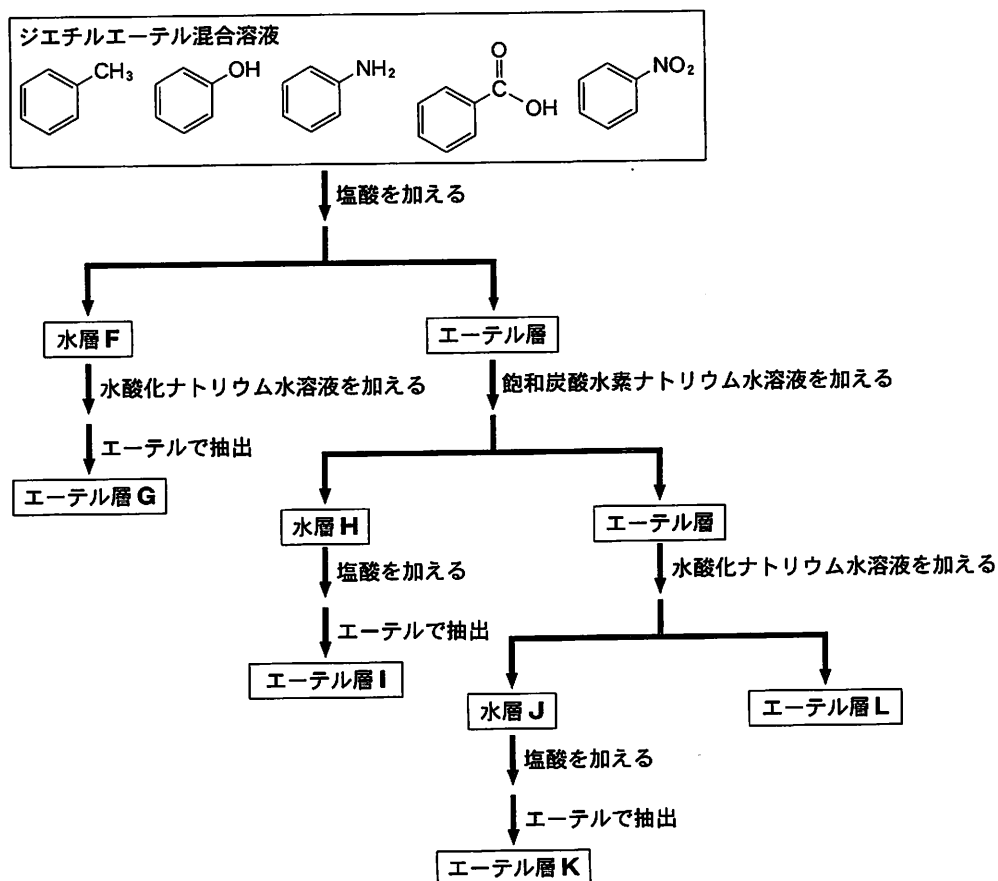


図4

問 8 以下の図5に示したサリチル酸から誘導される化合物MとNの構造式を書きなさい。なお、それぞれの特徴は以下の通りである。

化合物M：消炎鎮痛剤として外用塗布薬に用いられる。

化合物N：解熱鎮痛薬として用いられる。

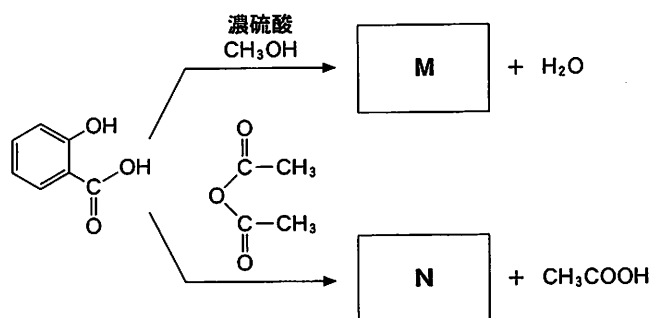


図5

【問題は次のページに続きます】

問 9 化合物**M**と**N**に関する次の文章を読み、以下の(1)～(3)に答えなさい。

化合物**M**の溶液に飽和炭酸水素ナトリウム水溶液を混合した場合、二酸化炭素の泡は発生しない。一方、化合物**N**の溶液に飽和炭酸水素ナトリウム水溶液を混合した場合には、二酸化炭素の泡が発生する。また、化合物**M**もしくは**N**のそれぞれの溶液に(あ)水溶液などの強い塩基性水溶液を混合および加熱して得られた化合物の水溶液に、強い酸を加えるとサリチル酸が得られる。

化合物**N**はドイツのバイエル社がアスピリンの名称で開発・販売した医薬品である。錠剤として保管する場合、(い)によって脱アセチル化が起こるため、注意が必要である。同様に、(う)性の添加物と混合すると分解するため、薬剤師は注意する必要がある。

(1) (あ)～(う)に当てはまる適切な語句をそれぞれの【語群】から選び、書きなさい。

【語群】

(あ)	塩化ナトリウム	水酸化ナトリウム	塩化アンモニウム
(い)	吸湿	乾燥	凍結
(う)	酸	中	塩基

(2) 下線部(a)のように、化合物**M**と**N**で違いが生じる理由について、酸としての強さに着目して説明しなさい。なお、必要に応じて、化学反応式を用いてもよい。

(3) 下線部(b)のように、強酸を加えると弱酸が生じる現象を何というか、書きなさい。

問題 5 次の文章を読み、問 1 ～ 6 に答えなさい。

タンパク質は、 α -アミノ酸がペプチド結合により脱水縮合したポリペプチド鎖をもつ高分子化合物である。ポリペプチド鎖におけるアミノ酸の配列順序はタンパク質の一次構造とよばれ、タンパク質の種類によって決まっている。このポリペプチド鎖は、多くの場合、らせん状の(あ)構造をとる。

一方で、ひだ状の(い)構造をとることがあり、これらをタンパク質の二次構造という。このような立体構造は、同一分子内、または異なったポリペプチド鎖の間での水素結合により形成されることが多い。さらに、タンパク質の構造は、① 硫黄を含んだ α -アミノ酸どうしが結合をつくることにより安定化することが知られている。

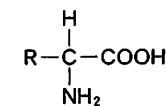


図 α -アミノ酸

タンパク質の種類はヒトで約 10 万ともいわれるが、加水分解によって得られるアミノ酸は約 20 種類である。 α -アミノ酸は同一の炭素原子にカルボキシ基とアミノ基が結合した図のような構造で、最も簡単な α -アミノ酸である(う)以外には不斉炭素原子をもち、(え)異性体が存在する。また、 α -アミノ酸の水溶液ではある pH で正と負の電荷がつり合うようになる。② このときの pH の値を(お)という。この値は側鎖(R)の構造により、個々のアミノ酸によって固有の値を示すことからアミノ酸の分析や分離などに応用される。アミノ酸の検出には、ニンヒドリン反応が用いられるが、これはニンヒドリンと図中の α -アミノ酸の(か)基との反応によるものである。この反応はタンパク質の末端の(か)基とも反応することからタンパク質や各種のペプチド類も検出できる。

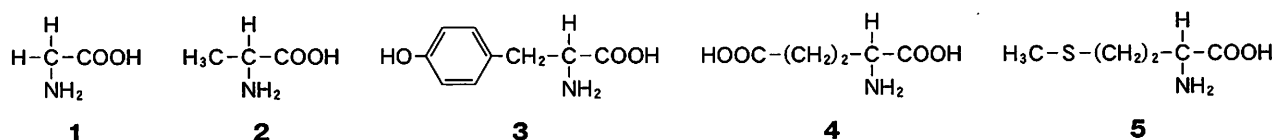
タンパク質の定性分析法にはビウレット反応やキサントプロテイン反応がよく知られている。また、③ タンパク質は熱や強酸、強塩基、重金属イオン、有機溶媒などにより凝固したり、沈殿したりすることがあり、一度この状態になると立体的な構造は元には戻らないことが多い。④

問 1 (あ)～(か)に適切な語句を書きなさい。

問 2 下線部①について、該当する α -アミノ酸の名称と構造式を図にならって書きなさい。また、硫黄どうしからできる共有結合の名称を書きなさい。

問 3 下線部②について、このときのほとんどの α -アミノ酸は同一分子内で正電荷と負電荷が共存したイオンの状態で存在している。このイオンを何というか、また、その化学式(イオン式)を図を参考にして書きなさい。

問 4 下線部③の反応は、タンパク質中のある α -アミノ酸の構造の一部が化学反応することで変化する色調を確認するものである。ある α -アミノ酸として最も適したものを選び、その番号および名称を書きなさい。



問 5 下線部④について、このような現象を何というか書きなさい。

問 6 タンパク質が 14 g 含まれている食品に 6.0 mol/L 硫酸を十分に加えて加熱した後、濃い水酸化ナトリウム水溶液を加えると、アンモニアが発生した。このタンパク質は成分元素として 16 % (質量パーセント濃度) の窒素を含むものとする。発生したアンモニアの質量は何 g か、答えなさい。ただし、計算過程も書くこと。発生したアンモニアの窒素原子はすべて食品中のタンパク質から生じたものとする。

昭和薬科大学 2026 年度 C 方式入試（化学）

解答例および出題意図

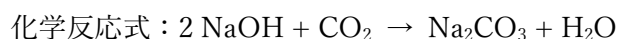
解答例

問題 1 (1) 電気泳動 (2) 塩析 (3) ブラウン運動 (4) チンダル現象 (5) 疎水コロイド
(6) ミセル (7) 透析 (8) 保護コロイド (9) 凝析 (10) ゲル

問題 2 問 1 (あ) メスフラスコ (い) ホールピペット (う) ビュレット

問 2 共洗い

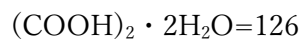
問 3 (え) 潮解 (お) 二酸化炭素 (か) 炭酸ナトリウム



問 4 フェノールフタレイン

問 5 無色から赤色

問 6 計算過程



シュウ酸水溶液の濃度は $\frac{1.89}{126} \times \frac{1000}{300} = 0.05 \text{ (mol/L)}$

水酸化ナトリウム水溶液の滴下量を $x \text{ (mL)}$ とすると

$0.05 \times \frac{20.0}{1000} \times 2 = 0.115 \times \frac{x}{1000} \quad x = 17.39 \dots \quad \text{答：17.4 (mL)}$

問 7 計算過程



酢酸水溶液の濃度を $y \text{ (mol/L)}$ とすると

$y \times \frac{10}{1000} = 0.115 \times \frac{15.2}{1000} \quad y = 0.1748$

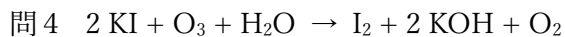
酢酸水溶液の密度は 1.00 (g/mL) だから 1000 (mL) では 0.1748 (mol) の酢酸を含み、
その質量は $0.1748 \times 60 = 10.488 \text{ (g)}$

したがって $10.488 \times \frac{100}{1000} = 1.0488 \quad \text{答：1.05 (\%)}$

問題 3 問 1 (あ) 6 (い) 2 (う) 淡青 (え) 漂白 (お) 脱硫

問 2 (か) V_2O_5 (き) SO_3

問 3 ア、ウ、エ



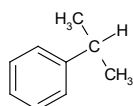
問 5 硫化水素：-2 硫酸：+6 亜硫酸：+4 硫黄：0

問 6 Cu^{2+} ：ア Cd^{2+} ：エ Zn^{2+} ：カ

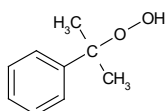
問 7 (1) ア、エ (2) 25 (mL)

問題 4 問 1 ウ > イ > エ > ア

問 2 A

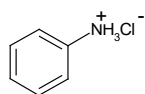


B

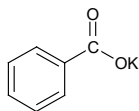


問3 クメン法

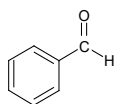
問4 C



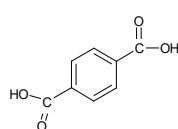
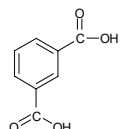
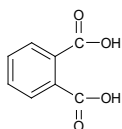
問5 D



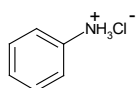
E



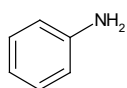
問6



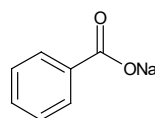
問7 (1) F



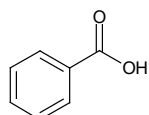
G



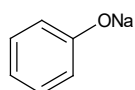
H



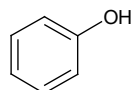
I



J

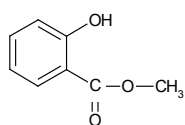


K

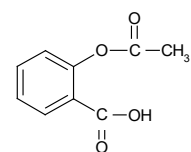


(2) 沸点の違いを利用した分留を行う

問8 M



N



問9 (1) あ：水酸化ナトリウム い：吸湿 う：塩基

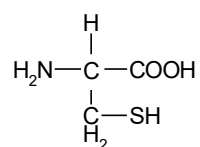
(2) 化合物 M はフェノール類であり、フェノール類より強い酸の塩である炭酸水素ナトリウム水溶液と混合しても二酸化炭素は発生しない。一方、化合物 N はカルボン酸を有しており、カルボン酸より弱い塩である炭酸水素ナトリウム水溶液と混合すると、弱酸である二酸化炭素が発生する。

(3) 弱酸の遊離

問題5 問1 (あ) α -ヘリックス (い) β -シート (う) グリシン (え) 光学 (鏡像)

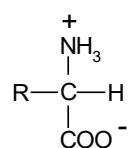
(お) 等電点 (か) アミノ (-NH₂)

問2 名称：システイン 構造式 共有結合の名称：ジスルフィド結合



問3 イオン名：双性イオン

化学式(イオン式)



問4 構造式番号：3 α -アミノ酸の名称：チロシン

問5 変性

問6 計算過程

$$14 \times \frac{16}{100} \times \frac{1}{14} = 0.16 \text{ (mol)}$$
$$17 \times 0.16 = 2.72$$

答：2.7 (g)

出題意図

問題1 コロイドに関する基礎知識が身についているかを測ることを意図した。

問題2 中和滴定を行う上で必要な基礎知識が身についているか、さらにそれを応用した計算能力を測ることを意図した。

問題3 酸素および硫黄の単体と化合物に関する基礎知識が身についているか、さらにそれを応用した計算能力を測ることを意図した。

問題4 芳香族化合物の合成、分離およびそれらが示す性質に関する基礎知識が身についているか、またそれらを用いた応用力を測ることを意図した。

問題5 タンパク質および α -アミノ酸の構造とそれらの性質に関する基礎知識が身についているか、またそれらを用いた応用力を測ることを意図した。