

化 学

2024年度 薬学部 公募制推薦入学試験（第1次）

薬学部 社会人特別選抜入学試験・編入学試験（第1次）

受験 番号		氏名	
----------	--	----	--

【注 意 事 項】

1. 試験監督による解答始めの指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は60分です。
3. この問題冊子は1ページから37ページまであります。
4. 解答は解答用紙（マークシート）の所定欄に記入しなさい。
5. 解答は所定欄に濃くはっきりとマークしなさい。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等は使用してはならない。その他マークの仕方に関しては、解答用紙（マークシート）の注意事項をよく読むこと。
6. 試験監督の指示により、解答用紙（マークシート）に氏名（フリガナ）および受験番号を記入し、さらに受験番号をマークしなさい。
7. 試験監督の指示により、問題冊子にも受験番号および氏名を記入しなさい。
8. 解答用紙（マークシート）は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないように注意しなさい。
9. 計算用紙はないので、問題冊子の余白部分を使用すること。
10. 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づいた場合は、手を高く挙げて試験監督に知らせなさい。
11. 試験終了後、問題冊子と解答用紙（マークシート）はともに机上に置いておくこと。持ち帰ってはいけません。
12. 気体定数が必要な場合には、次の値を用いること。

$$R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$$

13. 気体 1 mol の占める体積は、標準状態で 22.4 L とする。
14. 原子量が必要な場合には、次の数値を用いること。

H : 1.0	C : 12	N : 14	O : 16	Na : 23	S : 32
Cl : 35.5	K : 39	Cr : 52	Cu : 64	Ag : 108	Pb : 207

I. 次の文を読み，問 1 ～ 5 に答えよ。

次の図1は，水の状態図の一部である。ただし，曲線a～cは図1では模式的に直線で表している。

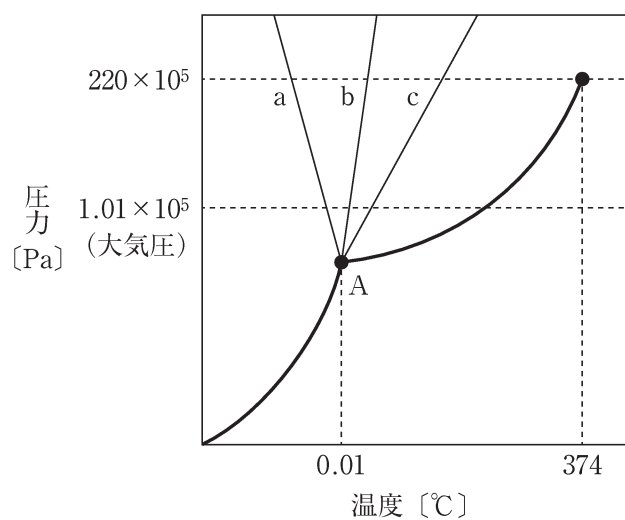


図1

1 図1の曲線a～cのうち，水の状態図として適切なものの記号とその曲線の名称の組合せとして，最も適切なものはどれか。

	記号	曲線の名称
☐ 1	a	蒸気圧曲線
☐ 2	a	融解曲線
☐ 3	a	昇華圧曲線
☐ 4	b	蒸気圧曲線
☐ 5	b	融解曲線
☐ 6	b	昇華圧曲線
☐ 7	c	蒸気圧曲線
☐ 8	c	融解曲線
☐ 9	c	昇華圧曲線

余 白

- 2 次の文中の空欄 に当てはまる言葉と、図1の点Aの名称の組合せとして、最も適切なものはどれか。

ドライアイスを密閉していない容器に入れ、冷凍庫に放置すると小さくなったが、ドライアイスの周囲は濡れなかった。このことから、二酸化炭素の状態を図1のような状態図に表すとき、点Aは図1と比べて、圧力が ところに位置する。

		点Aの名称
☐ 1	高い	三重点
☐ 2	高い	臨界点
☐ 3	低い	三重点
☐ 4	低い	臨界点
☐ 5	同じ	三重点
☐ 6	同じ	臨界点

- 3 水の沸騰に関する記述として、正しいものはどれか。

- ☐ 1 水の沸騰とは、熱を加えたときに、水分子が盛んに液体表面から飛び出すことで起こる現象である。
- ☐ 2 水の沸騰とは、熱を加えたときに、水分子の熱運動が激しくなり、規則正しく並んでいた水分子の一部が自由に動き始めることで起こる現象である。
- ☐ 3 水の沸騰とは、水蒸気圧と、液体表面に加わる外圧が等しくなったときに起こる現象である。
- ☐ 4 水の沸騰とは、単位時間あたりに液体表面から飛び出す水分子の数と、凝縮する水分子の数が等しくなるときに起こる現象である。
- ☐ 5 水の沸騰とは、液体表面に加わる外圧の大きさによらず、水が100℃になったときに起こる。

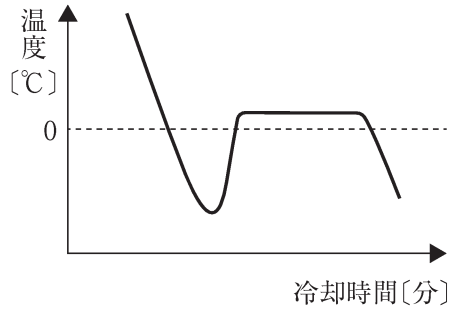
- 4 大気圧のもとで、-25℃の氷45gをすべて40℃の水にするときに必要な熱量[kJ]として、最も適切なものはどれか。ただし、氷1gの温度を1K上昇させるのに必要な熱量は2.1J、水1gの温度を1K上昇させるのに必要な熱量は4.2Jとし、水の融解熱は6.0kJ/molとする。

- ☐ 1 9.9 ☐ 2 15 ☐ 3 23 ☐ 4 25
- ☐ 5 2.7×10^2 ☐ 6 1.0×10^3 ☐ 7 8.5×10^3 ☐ 8 9.9×10^3
- ☐ 9 1.0×10^4 ☐ 10 9.9×10^4

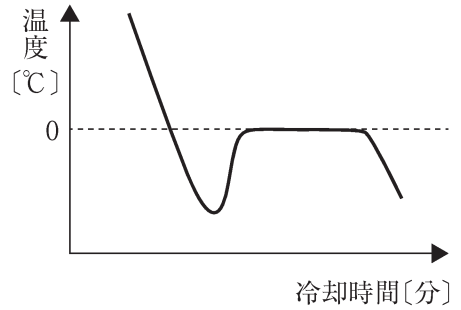
余 白

- 5 容器に入れた水を冷凍庫に置き、温度を測定しながらそのようすを観察したところ、 0°C を下回っても水のままだったが、容器を揺らすと、急に状態変化が起こり、水から氷になった。このときの温度変化を示したグラフとして、最も適切なものはどれか。

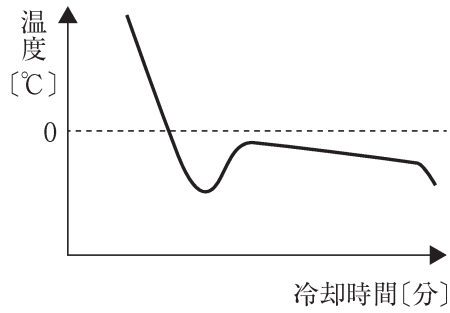
1



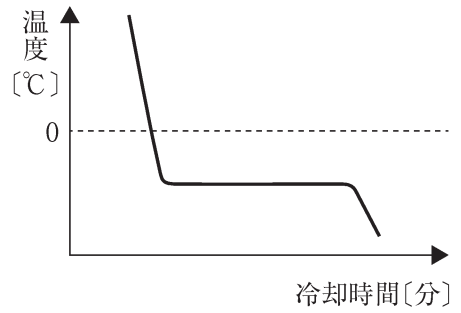
2



3



4



余 白

Ⅱ. 次の文を読み、問 **6** ～ **10** に答えよ。

塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを用いてアンモニアを発生させ、その体積を滴定によって求めるため、次の**実験 1**～**3**を行った。

実験 1 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱したところ、アンモニアが発生した。このアンモニアを 0.30 mol/L の希硫酸 40 mL に吸収させた。

実験 2 操作 1. 水酸化ナトリウム NaOH 約 3 g をはかり取り、200 mL のメスフラスコを用いて水酸化ナトリウム水溶液を調製した。

操作 2. あらかじめ調製しておいたシュウ酸標準溶液 15 mL を、ホールピペットを用いてコニカルビーカーに入れ、指示薬を数滴加えた。続いて、操作 1 で調製した水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れて、コニカルビーカーに入れたシュウ酸標準溶液に少しずつ滴下したところ、終点までに 9.0 mL を要した。

操作 3. 操作 2 の結果より、調製した水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は 0.40 mol/L とわかった。

実験 3 **実験 1** の水溶液に指示薬を数滴加え、**実験 2** で調製した水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、終点までに 15.0 mL を要した。

6 **実験 2** の操作 2 で用いたガラス器具に関する記述のうち、誤りを含むものはどれか。

- ☐ ① ホールピペットを使用する前に、はかり取る溶液で内部を 2、3 回すすぐことを共洗いという。
- ☐ ② ホールピペットではかり取ることができる液体の体積は、ホールピペットごとに決まっている。
- ☐ ③ コニカルビーカーは、純水でぬれていてもそのまま使用できる。
- ☐ ④ コニカルビーカーの目盛りは正確である。
- ☐ ⑤ ビュレットの目盛りの数字は、上端(口が開いた方の端)ほど小さい。
- ☐ ⑥ ビュレットはスタンドなどに固定して使う。

余 白

- 7 実験3の下線部について、次の文中の空欄 **ア** ～ **ウ** に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

実験1で希硫酸がアンモニアを吸収して生じた塩は、水に溶けると酸性を示すため、実験3の指示薬には **ア** が適している。実験1で得られた水溶液に **ア** を加えると **イ** を示し、滴定の終点では **ウ** を示す。

	ア	イ	ウ
☐ 1	メチルオレンジ	無色	赤色
☐ 2	メチルオレンジ	赤色	無色
☐ 3	メチルオレンジ	赤色	黄色
☐ 4	メチルオレンジ	黄色	赤色
☐ 5	フェノールフタレイン溶液	無色	赤色
☐ 6	フェノールフタレイン溶液	赤色	無色
☐ 7	フェノールフタレイン溶液	赤色	黄色
☐ 8	フェノールフタレイン溶液	黄色	赤色

- 8 実験3で、終点を超えたあと、さらに水酸化ナトリウム水溶液を滴下し続けるとある気体が発生する。この物質に関する記述として、正しいものはどれか。

- ☐ 1 無色無臭の気体である。 ☐ 2 刺激臭をもつ気体である。
☐ 3 水に溶けると酸性を示す。 ☐ 4 水に溶けると中性を示す。

- 9 実験2で用いたシュウ酸標準溶液のモル濃度[mol/L]として、最も適切なものはどれか。

- ☐ 1 1.2×10^{-1} ☐ 2 1.5×10^{-1} ☐ 3 2.0×10^{-1} ☐ 4 2.4×10^{-1}
☐ 5 3.0×10^{-1} ☐ 6 3.6×10^{-1} ☐ 7 4.8×10^{-1} ☐ 8 6.0×10^{-1}
☐ 9 8.0×10^{-1} ☐ 10 8.3

- 10 実験1で吸収されたアンモニアの、標準状態での体積[L]として、最も適切なものはどれか。

- ☐ 1 6.0×10^{-3} ☐ 2 9.0×10^{-3} ☐ 3 1.2×10^{-2} ☐ 4 1.8×10^{-2}
☐ 5 2.8×10^{-2} ☐ 6 1.3×10^{-1} ☐ 7 2.0×10^{-1} ☐ 8 2.7×10^{-1}
☐ 9 4.0×10^{-1} ☐ 10 6.3×10^{-1}

余 白

Ⅲ. 次の文を読み、問 **11** ～ **15** に答えよ。

鉛蓄電池を電源として、電気分解を行ったときのようすについて調べるために、次の**実験**を行った。

実験 図1のように、200 mL の希硫酸(密度 1.20 g/cm^3 ，質量パーセント濃度 30.0 %)に鉛電極と酸化鉛(Ⅳ)電極を浸した鉛蓄電池と、 1.0 mol/L の硫酸銅(Ⅱ)水溶液 100 mL に白金電極Ⅰ、Ⅱを浸した電解槽を組み立てた。一定時間放電を行ったところ、白金電極Ⅰからは気体が発生し、一方、白金電極Ⅱからは気体の発生は見られず、その質量は 6.40 g 増加していた。

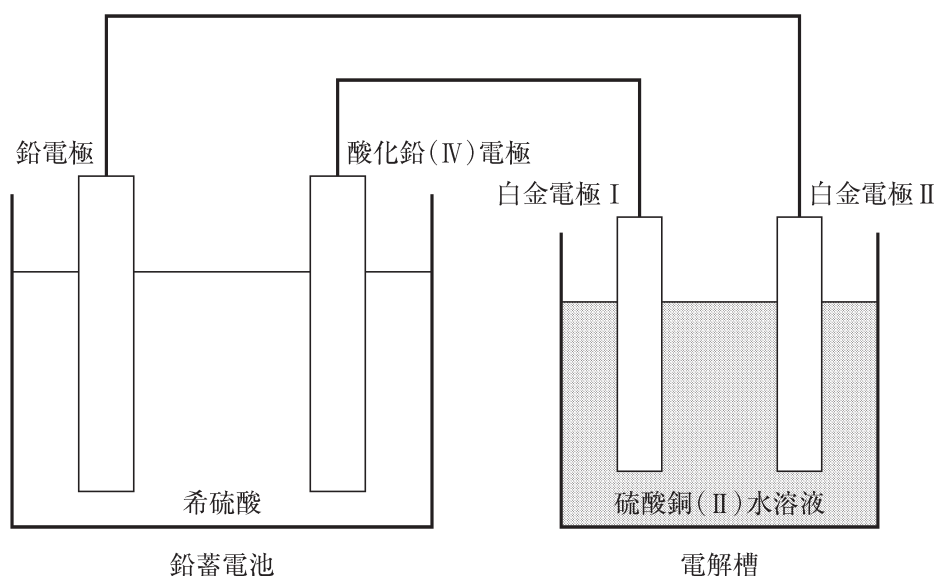


図1

11 **実験**において、鉛蓄電池の負極と電解槽の陽極で起こる化学変化のようすを表した化学反応式の組合せとして、正しいものはどれか。

	負極	陽極
①	$\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
②	$\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$
③	$\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$	$4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$
④	$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
⑤	$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$
⑥	$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	$4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$

余 白

- 12 実験で、鉛蓄電池の酸化鉛(IV)電極の放電後の質量の変化として、最も適切なものはどれか。

	放電後の酸化鉛(IV)電極の質量の変化	放電後の酸化鉛(IV)電極の質量の増減
☐ 1	3.2 g	増加した
☐ 2	3.2 g	減少した
☐ 3	6.4 g	増加した
☐ 4	6.4 g	減少した
☐ 5	13 g	増加した
☐ 6	13 g	減少した
☐ 7	25 g	増加した
☐ 8	25 g	減少した
☐ 9	32 g	増加した
☐ 10	32 g	減少した

- 13 実験において、放電後の鉛蓄電池の希硫酸の質量パーセント濃度[%]として、最も適切なものはどれか。

- ☐ 1 20 ☐ 2 21 ☐ 3 22 ☐ 4 23 ☐ 5 24
☐ 6 25 ☐ 7 26 ☐ 8 27 ☐ 9 28 ☐ 10 29

- 14 実験において、電解槽の白金電極 I から発生する気体の質量[g]として、最も適切なものはどれか。ただし、発生する気体は硫酸銅(II)水溶液には溶けないものとする。

- ☐ 1 0.16 ☐ 2 0.32 ☐ 3 0.64 ☐ 4 0.98 ☐ 5 1.6
☐ 6 2.6 ☐ 7 3.2 ☐ 8 5.6 ☐ 9 6.4 ☐ 10 10.2

- 15 化学電池に関する記述として、正しいものはどれか。

- ☐ 1 鉛蓄電池は、パソコンやスマートフォンのバッテリーに用いられている。
☐ 2 アルカリマンガン乾電池では、亜鉛 Zn が酸化される。
☐ 3 ダニエル電池をより長く使用するには、硫酸亜鉛 ZnSO_4 水溶液のモル濃度を大きくすればよい。
☐ 4 リチウム電池は実用二次電池である。
☐ 5 ニッケル水素電池とニッケルカドミウム電池は、どちらも負極活物質に酸化水酸化ニッケル $\text{NiO}(\text{OH})$ を用いている。

余 白

Ⅳ. 次の文を読み、問 **16** ～ **20** に答えよ。

以下の実験を行い、 Na^+ 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Pb^{2+} の7種類の金属イオンを含む混合水溶液 A から、それぞれのイオンを分離し、その種類を確認することを試みた。

- 実験** 操作 1. 混合水溶液 A に希塩酸を加えたところ、沈殿が生じたため、ろ過して沈殿 B、ろ液 C に分けた。
- 操作 2. ろ液 C に硫化水素を通じたところ、沈殿が生じたため、ろ過して沈殿 D、ろ液 E に分けた。
- 操作 3. ろ液 E を a煮沸し、b希硝酸を加えたあと、アンモニア水を十分加えたところ、塩基性下で沈殿が生じたため、ろ過して沈殿 F、ろ液 G に分けた。
- 操作 4. ろ液 G に硫化水素を通じたところ、沈殿が生じたため、ろ過して沈殿 H、ろ液 I に分けた。
- 操作 5. ろ液 I に希硫酸を加えたところ、沈殿が生じたため、ろ過して沈殿 J、ろ液 K に分けた。

16 この**実験**で得られた沈殿やろ液に関する、次の記述の正誤の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- (ア) 沈殿 B を乾燥させて得られた固体は熱水に溶ける。
- (イ) 沈殿 J を乾燥させて得られた固体に希塩酸を加えると溶ける。
- (ウ) 少量のろ液 K を白金線につけてガスバーナーで加熱すると、黄色の炎色反応を示す。

	(ア)	(イ)	(ウ)
☐ 1	正	正	正
☐ 2	正	正	誤
☐ 3	正	誤	正
☐ 4	正	誤	誤
☐ 5	誤	正	正
☐ 6	誤	正	誤
☐ 7	誤	誤	正
☐ 8	誤	誤	誤

余 白

17 操作3で、下線部aと下線部bの操作を行った理由の組合せとして、最も適切なものはどれか。

	下線部a	下線部b
1	硫化水素を追い出すため	金属イオンを酸化するため
2	pHを小さくするため	金属イオンを酸化するため
3	溶液の温度を上げて反応させやすくするため	金属イオンを酸化するため
4	硫化水素を追い出すため	金属イオンを還元するため
5	pHを小さくするため	金属イオンを還元するため
6	溶液の温度を上げて反応させやすくするため	金属イオンを還元するため

18 金属イオンとして Cu^{2+} と Zn^{2+} のみを含む水溶液から、 CuS と ZnS としてそれぞれを分離したい。この方法について説明した次の文中の空欄 **ア**，**イ** に当てはまる数値と化学式の組合せとして、最も適切なものはどれか。ただし、 CuS および ZnS の 25°C における溶解度積は、それぞれ次の通りである。また、金属イオンと反応するイオンは硫化物イオン S^{2-} のみとする。

$$K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = [\text{Cu}^{2+}][\text{S}^{2-}] = 6.5 \times 10^{-30} \text{ mol}^2/\text{L}^2$$

$$K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) = [\text{Zn}^{2+}][\text{S}^{2-}] = 2.2 \times 10^{-18} \text{ mol}^2/\text{L}^2$$

Cu^{2+} と Zn^{2+} を、それぞれ 0.50 mol/L ずつ含む混合水溶液に硫化水素を通してイオンを分離する場合、硫化物イオン S^{2-} のモル濃度が **ア** mol/L になったところで、水溶液中にちょうど **イ** だけが沈殿し始める。

	ア	イ
1	6.5×10^{-30}	CuS
2	6.5×10^{-30}	ZnS
3	1.3×10^{-29}	CuS
4	1.3×10^{-29}	ZnS
5	2.2×10^{-18}	CuS
6	2.2×10^{-18}	ZnS
7	4.4×10^{-18}	CuS
8	4.4×10^{-18}	ZnS
9	3.0×10^{-12}	CuS
10	3.0×10^{-12}	ZnS

余 白

19

沈殿 F に新たな操作を行い，2 種類の金属イオンをろ液と沈殿に分けるとき，適切な方法と，考えられる結果の組合せとして，最も適切なものはどれか。

	方法	結果
☐ 1	少量の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を加える	黄褐色のろ液と青色の沈殿に分けられる
☐ 2	少量の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を加える	血赤色のろ液と白色の沈殿に分けられる
☐ 3	少量の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を加える	透明のろ液と赤褐色の沈殿に分けられる
☐ 4	過剰の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を加える	黄褐色のろ液と青色の沈殿に分けられる
☐ 5	過剰の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を加える	血赤色のろ液と白色の沈殿に分けられる
☐ 6	過剰の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を加える	透明のろ液と赤褐色の沈殿に分けられる

20

銀イオン Ag^+ を実験と同様の方法で分離したとき， Ag^+ が存在するろ液または沈殿として，最も適切なものはどれか。

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ☐ 1 沈殿 B | ☐ 2 沈殿 D | ☐ 3 沈殿 F |
| ☐ 4 沈殿 H | ☐ 5 沈殿 J | ☐ 6 ろ液 K |

余 白

V. 次の文を読み、問 **21** ～ **25** に答えよ。

分子式 $C_4H_8O_2$ で表されるエステル A, B がある。エステル A を加水分解すると、酸性物質 C と物質 D が得られた。この物質 D を硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液により穏やかに酸化すると、物質 E が得られ、さらに物質 E が酸化されると酸性物質 C が得られた。また、エステル B を加水分解すると、酸性物質 F と物質 G が得られた。また、物質 G を硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液により穏やかに酸化すると物質 H が得られたが、これ以上の酸化は見られなかった。

21 物質 D に関する次の記述の正誤の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- (ア) 水に溶けやすい中性物質である。
(イ) 純度の高いものは室温が低下すると凝固する。
(ウ) リン酸を触媒としてエチレンに水を付加することで得られる。
(エ) 濃硫酸を加えて $160^{\circ}\text{C} \sim 170^{\circ}\text{C}$ に加熱すると、麻醉性のある揮発性の液体が得られる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
☐ 1	正	正	正	誤
☐ 2	正	正	誤	誤
☐ 3	正	誤	正	誤
☐ 4	正	誤	正	正
☐ 5	正	誤	誤	正
☐ 6	誤	正	正	誤
☐ 7	誤	正	誤	誤
☐ 8	誤	正	正	正
☐ 9	誤	誤	正	正
☐ 10	誤	誤	誤	正

22 2.2 g のエステル A を加水分解して得られる物質 D と、十分な量のナトリウムを反応させたときに、発生する水素の標準状態での体積 [L] として、最も適切なものはどれか。ただし、このときの化学反応は完全に進行したものとする。

- | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ☐ 1 0.14 | ☐ 2 0.28 | ☐ 3 0.36 | ☐ 4 0.56 | ☐ 5 0.72 |
| ☐ 6 0.86 | ☐ 7 0.91 | ☐ 8 1.1 | ☐ 9 1.3 | ☐ 10 1.6 |

余 白

23

次のうち、物質Eには当てはまるが物質Hには当てはまらない性質として、正しいものはどれか。

- ☐ ① 標準状態で無色の液体である。
- ☐ ② カルボニル化合物である。
- ☐ ③ 官能基に結合している炭化水素基は、メチル基のみである。
- ☐ ④ アンモニア性硝酸銀水溶液に少量加えて加温すると、銀が析出する。
- ☐ ⑤ 水に溶けにくい。

24

物質C～Hのうち、ヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて温めると黄色沈殿が生じるものを、すべて選んだものとして、最も適切なものはどれか。

- ☐ ① 物質C, 物質D
- ☐ ② 物質D, 物質E
- ☐ ③ 物質D, 物質F
- ☐ ④ 物質D, 物質G
- ☐ ⑤ 物質D, 物質H
- ☐ ⑥ 物質C, 物質D, 物質G
- ☐ ⑦ 物質C, 物質E, 物質H
- ☐ ⑧ 物質D, 物質E, 物質G, 物質H
- ☐ ⑨ 物質C, 物質D, 物質E, 物質G, 物質H

余 白

エステル A および B の構造式の組合せとして、最も適切なものはどれか。

	A の構造式	B の構造式
①	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$
②	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$
③	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{CH}_3 \end{array}$
④	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$
⑤	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{CH}_3 \end{array}$
⑥	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$

余 白

Ⅵ. 次の文を読み，問 26 ～ 30 に答えよ。

サリチル酸はベンゼン環にカルボキシ基とヒドロキシ基が結合した化合物で，図 1 のように合成される。

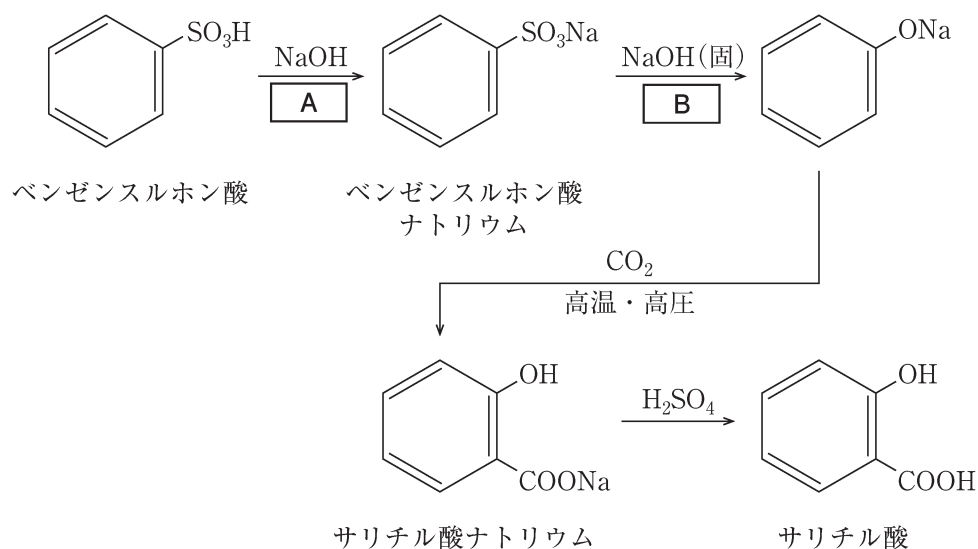


図 1

また，サリチル酸に ア を作用させるとアセチルサリチル酸が，サリチル酸に イ を作用させるとサリチル酸メチルが得られる。

26 サリチル酸の合成過程で，図 1 の空欄 A ， B に当てはまる語句の組合せとして，最も適切なものはどれか。

	A	B
1	弱塩基の遊離	中和
2	弱塩基の遊離	アルカリ融解
3	中和	弱塩基の遊離
4	中和	アルカリ融解
5	アルカリ融解	弱塩基の遊離
6	アルカリ融解	中和

余 白

27 文中の空欄 ア , イ に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

	ア	イ
☐ 1	メタノールと濃硫酸	無水酢酸と濃硫酸
☐ 2	メタノールと濃硫酸	硝酸と濃硫酸
☐ 3	無水酢酸と濃硫酸	メタノールと濃硫酸
☐ 4	無水酢酸と濃硫酸	硝酸と濃硫酸
☐ 5	硝酸と濃硫酸	無水酢酸と濃硫酸
☐ 6	硝酸と濃硫酸	メタノールと濃硫酸

28 サリチル酸メチルに関する記述として、正しいものはどれか。

- ☐ 1 油状の液体で、水より重い。
- ☐ 2 解熱鎮痛剤として利用される。
- ☐ 3 弱い塩基性を示す。
- ☐ 4 サリチル酸のアセチル化によってできる。
- ☐ 5 硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液で酸化すると黒色物質ができる。

29 実際にサリチル酸からサリチル酸メチルを合成すると、すべてのサリチル酸がサリチル酸メチルに変化しなかったり、サリチル酸メチル以外の化合物が生成したりして、理論上に得られる量よりも少なくなることが多い。実験で、828 g のサリチル酸から 760 g のサリチル酸メチルが得られたとすると、理論値に対する得られたサリチル酸メチルの物質量の割合 [%] として、最も適切なものはどれか。ただし、整数で求めること。

- ☐ 1 12 ☐ 2 26 ☐ 3 31 ☐ 4 36 ☐ 5 42
- ☐ 6 50 ☐ 7 64 ☐ 8 70 ☐ 9 83 ☐ 10 91

余 白

30 次の文中の空欄 ～ に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

サリチル酸メチルとアセチルサリチル酸のうち、 を加えると赤紫色に呈色するのは である。また、炭酸水素ナトリウム水溶液を加えるとナトリウム塩が生じるのは、 である。

	ウ	エ	オ
☐ 1	さらし粉水溶液	アセチルサリチル酸	アセチルサリチル酸
☐ 2	さらし粉水溶液	アセチルサリチル酸	サリチル酸メチル
☐ 3	さらし粉水溶液	サリチル酸メチル	アセチルサリチル酸
☐ 4	さらし粉水溶液	サリチル酸メチル	サリチル酸メチル
☐ 5	塩化鉄(Ⅲ)水溶液	アセチルサリチル酸	アセチルサリチル酸
☐ 6	塩化鉄(Ⅲ)水溶液	アセチルサリチル酸	サリチル酸メチル
☐ 7	塩化鉄(Ⅲ)水溶液	サリチル酸メチル	アセチルサリチル酸
☐ 8	塩化鉄(Ⅲ)水溶液	サリチル酸メチル	サリチル酸メチル

余 白

Ⅶ. 次の文を読み、問 31 ～ 35 に答えよ。

アミノ酸のうち、アミノ基とカルボキシ基が同じ炭素原子に結合しているものを α -アミノ酸といい、 α -アミノ酸の例として図1などがあげられる。

アミノ酸どうしは、アミノ基とカルボキシ基の間で脱水縮合して生じるペプチド結合によって結びつくことができる。特に、アミノ酸2分子が結びついたものをジペプチド、アミノ酸3分子が結びついたものをトリペプチドという。

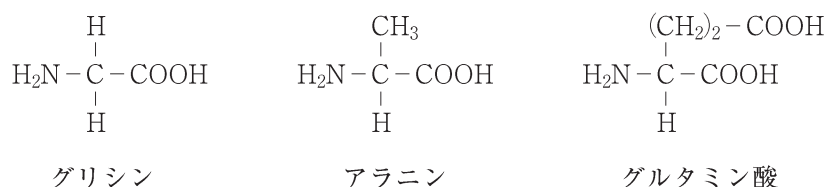


図1

一方でタンパク質は、非常に多くのアミノ酸がペプチド結合によって結びついてできた高分子化合物である。いま、タンパク質の性質について調べるため、卵白を用いて次の実験を行った。

実験 操作1. ビーカーに卵1個分の卵白を入れ、約5倍の水を加えてよくかき混ぜて、卵白の水溶液をつくった。

操作2. 操作1の卵白の水溶液の一部を試験管に少量とり、水酸化ナトリウム水溶液を少量加えて加熱した。ここに、酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を少量加えたところ、試料は ア 色になった。

操作3. 操作1の卵白の水溶液の一部に、水酸化ナトリウム水溶液を少量加えてよく混ぜたあと、硫酸銅(Ⅱ)水溶液を少量加えると、試料は イ 色になった。

操作4. 操作1の卵白の水溶液の一部に、濃硝酸を少量加えて加熱したあと、十分に冷めてからアンモニア水を加えると、試料は ウ 色になった。

31 タンパク質を分解して得られるアミノ酸に関する記述として、正しいものはどれか。

- ☐ ① グリシンは不斉炭素原子をもつアミノ酸である。
- ☐ ② アミノ酸は、酸性の水溶液中では陰イオン、塩基性水溶液中では陽イオンとして存在する。
- ☐ ③ 必須アミノ酸とは、タンパク質を構成するアミノ酸のうち、体内で合成されるものを指す。
- ☐ ④ アミノ酸にニンヒドリン水溶液を加えて加熱すると試料はやがて褐色になる。
- ☐ ⑤ アミノ酸は、比較的水には溶けにくく有機溶媒には溶けやすい。
- ☐ ⑥ グルタミン酸の等電点は、グリシンやアラニンのそれよりも小さい。

余 白

- 32 グリシン1分子，アラニン1分子，グルタミン酸1分子が結びついてできる鎖状トリペプチドの，考えられる構造の数として，最も適切なものはどれか。ただし，鏡像異性体は考えないものとする。

☐1 3 ☐2 4 ☐3 5 ☐4 6 ☐5 7
☐6 8 ☐7 9 ☐8 10 ☐9 11 ☐10 12

- 33 グリシンとアラニンからなるポリペプチドを完全に加水分解したところ，グリシンが4.50 g，アラニンが2.67 g得られた。また，加水分解する前のポリペプチドに含まれるペプチド結合の数は11個であった。このポリペプチドの分子量として，最も適切なものはどれか。

☐1 41.0 ☐2 55.0 ☐3 82.0 ☐4 370 ☐5 379
☐6 478 ☐7 740 ☐8 758 ☐9 814 ☐10 956

- 34 実験の空欄 ～ に当てはまる語句の組合せとして，最も適切なものはどれか。

	ア	イ	ウ
☐ 1	黒	青紫	赤褐
☐ 2	黒	青紫	橙黄
☐ 3	黒	赤紫	赤褐
☐ 4	黒	赤紫	橙黄
☐ 5	白	青紫	赤褐
☐ 6	白	青紫	橙黄
☐ 7	白	赤紫	赤褐
☐ 8	白	赤紫	橙黄

- 35 実験に関する次の記述の正誤の組合せとして，最も適切なものはどれか。

(ア) 操作2の結果から，タンパク質には窒素が含まれていることがわかる。
 (イ) 操作3の過程ではアンモニアが発生する。
 (ウ) 操作4で起こる反応はキサントプロテイン反応とよばれる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
☐ 1	正	正	正
☐ 2	正	正	誤
☐ 3	正	誤	正
☐ 4	正	誤	誤
☐ 5	誤	正	正
☐ 6	誤	正	誤
☐ 7	誤	誤	正
☐ 8	誤	誤	誤

余 白