

第1問 物質に関する次の問1～3に答えよ。

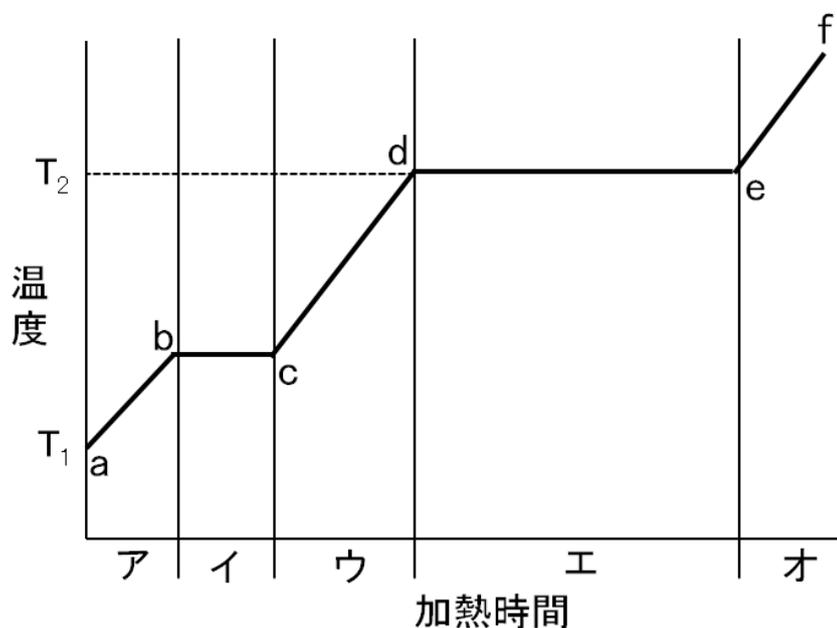
問1 混合物の分離、精製に関する記述として誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。(解答番号1)

- ① 分液ロートを使用し物質の溶媒への溶けやすさを利用して分離する方法を抽出という。
- ② ろ紙、シリカゲルなどを使用し吸着力の違いで分離する方法をクロマトグラフィという。
- ③ 物質の溶解度が温度によって変化することを利用して物質を精製する方法を再結晶という。
- ④ 混合物の液体を加熱して気体にし、これを冷却することで分離する方法を昇華法という。

問2 化合物を構成する元素が3種類以上であるものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。(解答番号2)

- ① 食塩
- ② 一酸化炭素
- ③ 水蒸気
- ④ アンモニア
- ⑤ メタン
- ⑥ 酢酸

問3 下の図はある分子の結晶を、一定圧力の下で一様に加熱したときの時間と温度との関係を示したものである。後の問い（あ～う）に答えよ。



あ 次の文章の空欄（ A ）、（ B ）に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑨のうちから一つ選べ。（解答番号3）

b → cの状態変化を（ A ）といい、e → dの状態変化を（ B ）という。

	A	B
①	凝固	蒸発
②	融解	凝縮
③	昇華	凝華
④	凝固	凝縮
⑤	融解	凝華
⑥	昇華	蒸発
⑦	凝固	凝華
⑧	融解	蒸発
⑨	昇華	凝縮

- い 次の文章の空欄（ A ）、（ B ）に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑨のうちから一つ選べ。（解答番号 4）

a-b 間の状態（ア）から直接 e-f 間の状態（オ）になる状態変化を（ A ）といい、その反対の状態変化を（ B ）という。

	A	B
①	昇華	凝固
②	蒸発	凝縮
③	融解	凝華
④	昇華	凝縮
⑤	蒸発	凝華
⑥	融解	凝固
⑦	昇華	凝華
⑧	蒸発	凝固
⑨	融解	凝縮

- う 次の文章の空欄（ A ）、（ B ）に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑨のうちから一つ選べ。（解答番号 5）

ア、ウ、オの中で分子の熱運動が最も活発なのは（ A ）で、分子が最も自由に動いているのは（ B ）である。

	A	B
①	ア	ア
②	ア	ウ
③	ア	オ
④	ウ	ア
⑤	ウ	ウ
⑥	ウ	オ
⑦	オ	ア
⑧	オ	ウ
⑨	オ	オ

第2問 原子・元素に関する次の問1～3に答えよ。

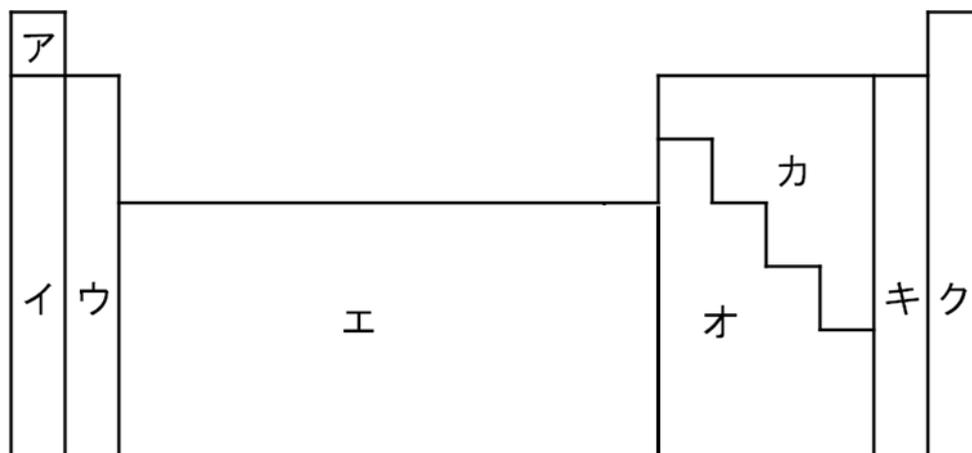
問1 原子の構成に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。(解答番号6)

- ① 原子は、正の電荷をもつ電子と、負の電荷をもつ原子核から構成されている。
- ② 同位体は中性子の数が等しく、陽子の数が異なる。
- ③ 原子番号は中性子の数と陽子の数を合わせたものである。
- ④ 原子の質量数は陽子の数である。
- ⑤ $^{19}_9\text{F}$ の中性子は10個である。

問2 1価の陽イオン同士の組合せを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。(解答番号7)

- ① H と Br
- ② Cl と Ba
- ③ Na と Li
- ④ K と O
- ⑤ S と Ag

問3 共通の性質をもとにア～ク群として区切った周期表の概念図を示す。この図をもとに、後の問い（あ～う）に答えよ。



あ ウの群に属する元素（解答番号8）、エの群に属する元素（解答番号9）、クの群に属する元素（解答番号10）を、次の①～⑧のうちから一つずつ選べ。

- ① K ② F ③ Co ④ H ⑤ Mg
⑥ Al ⑦ Ar ⑧ C

い 最もイオン化エネルギーが小さい元素（解答番号11）、最も電子親和力の大きい元素（解答番号12）を、次の①～⑧のうちから一つずつ選べ。

- ① K ② F ③ Co ④ H ⑤ Mg
⑥ Al ⑦ Ar ⑧ C

う オの群に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。（解答番号13）

- ① 多くは非金属元素である。
② 遷移元素を含む。
③ 鉛とスズが含まれる。
④ 陰イオンになりやすい。
⑤ 常温、常圧で単体が気体になるものがある。

第3問 金属に関する次の問1～2に答えよ。

問1 ステンレス鋼に含まれない元素はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。(解答番号14)

- ① Fe
- ② Cr
- ③ Ni
- ④ Sn
- ⑤ C

問2 次のア、イ、ウの説明をすべて満たす金属または合金はどれか。最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。(解答番号15)

- ア 金管楽器などに多く使われている。
- イ 硬貨としても使われている。
- ウ 比較的加工しやすい。

- ① 鉄
- ② ニッケル
- ③ 銅
- ④ 黄銅
- ⑤ ジュラルミン
- ⑥ ステンレス鋼

第4問 化学結合に関する次の問1～2に答えよ。

問1 金属結晶、イオン結晶、共有結合の結晶、分子結晶の分類の組合せで最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。(解答番号16)

	金属結晶	イオン結晶	共有結合の結晶	分子結晶
①	鉄	炭酸カルシウム	水	ダイヤモンド
②	酸化銅(Ⅱ)	硫酸バリウム	ケイ素	二酸化炭素
③	銅	水酸化ナトリウム	二酸化ケイ素	硫酸バリウム
④	亜鉛	ヨウ素	塩素	水
⑤	銅	炭酸カルシウム	アルミニウム	二酸化炭素
⑥	アルミニウム	塩化ナトリウム	ダイヤモンド	ヨウ素
⑦	鉄	水酸化ナトリウム	二酸化ケイ素	酸化銅(Ⅱ)
⑧	亜鉛	ケイ素	塩化ナトリウム	塩素

問2 無極性分子として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。(解答番号17)

- ① H₂O
- ② NH₃
- ③ HCl
- ④ CCl₄
- ⑤ HF

第5問 物質と化学変化に関する次の問1～4に答えよ。

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

原子量 H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23
Mg 24 Cl 35.5 S 32

問1 塩素 Cl は自然界に ^{35}Cl と ^{37}Cl が存在する。 ^{35}Cl の存在比率は何%か。ただし、相対質量は質量数と等しいものとする。最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。(解答番号 18)

- ① 25% ② 35% ③ 45% ④ 50%
⑤ 55% ⑥ 65% ⑦ 75% ⑧ 85%

問2 容器にメタン 4.8 g と酸素 25.6 g を入れて密閉し、完全燃焼させた。次の問い(あ、い)に答えよ。

あ 燃焼で発生する二酸化炭素は 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で何 L か。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。(解答番号 19)

- ① 1.12 L ② 2.24 L ③ 3.36 L ④ 4.48 L
⑤ 5.60 L ⑥ 6.72 L

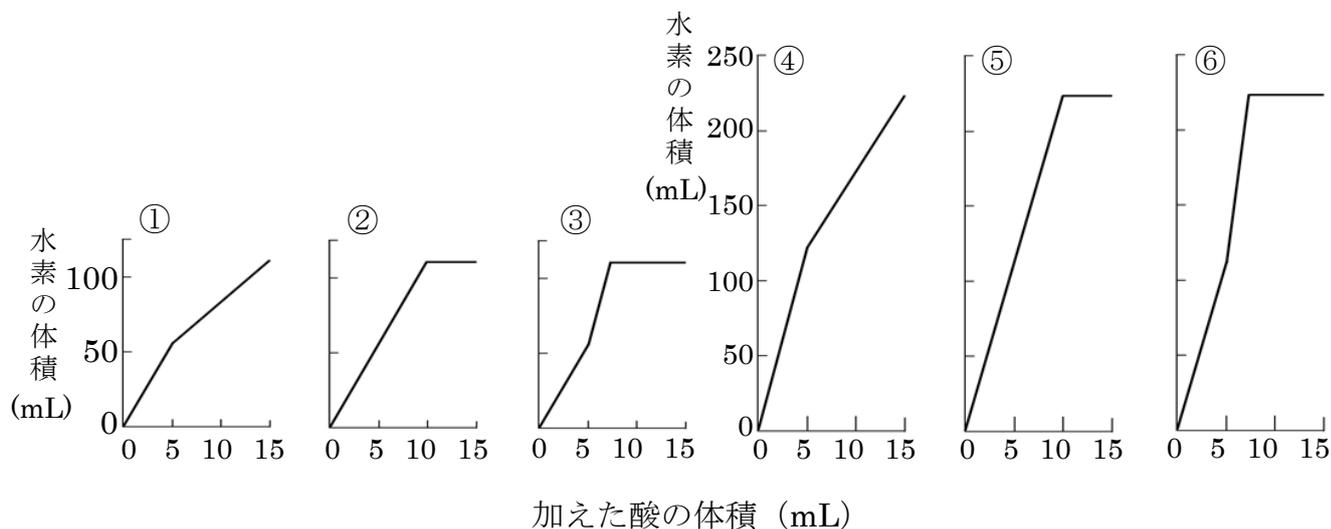
い 燃焼後、容器内に残った酸素の量は何 g か。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。(解答番号 20)

- ① 3.2 g ② 6.4 g ③ 9.6 g ④ 12.8 g ⑤ 16.2 g

問3 10.0 mol/L 濃塩酸を用いて 3.20 mol/L 希塩酸を 200 mL 作る。必要な濃塩酸量と、濃塩酸と水を混ぜる容器の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。(解答番号 21)

	濃塩酸量	容器
①	6.40 mL	200 mL ビーカー
②	6.40 mL	200 mL メスシリンダー
③	6.40 mL	200 mL メスフラスコ
④	6.40 mL	200 mL コニカルビーカー
⑤	64.0 mL	200 mL ビーカー
⑥	64.0 mL	200 mL メスシリンダー
⑦	64.0 mL	200 mL メスフラスコ
⑧	64.0 mL	200 mL コニカルビーカー

問4 マグネシウム Mg 0.24 g に 2.00 mol/L の塩酸 HCl を少量ずつ 5 mL 加え、続けて 1.00 mol/L の硫酸 H_2SO_4 を少量ずつ 10 mL 加え、発生した水素の体積を標準状態で測定した。このとき加えた酸の体積と発生した水素の体積との関係を表す図として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。(解答番号 22)



第6問 酸と塩基に関する次の問1～5に答えよ。

問1 酸と塩基に関する説明として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。(解答番号23)

- ① 酢酸は濃度が薄いほど電離度（電離しているものの割合）が大きくなる。
- ② 水素イオンは1価の陽イオンである。
- ③ 相手に水素イオンを与える物質は酸で、相手から水酸化物イオンを受け取る物質は塩基である。
- ④ 水酸化マグネシウムより水酸化バリウムの方が強い塩基である。
- ⑤ 酢酸は1価の酸、クエン酸は3価の酸である。

問2 水素イオン濃度について説明した次の文章中の空欄(ア)・(イ)・(ウ)に入れる数値の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑧のうちから一つ選べ。(解答番号24)

純粋な水 H_2O はわずかに電離し、 H^+ と OH^- ができています。 H^+ の濃度は(ア) mol/Lで、 OH^- の濃度は(イ) mol/Lである。また、このときの水素イオン指数 pH は(ウ)である。

	ア	イ	ウ
①	10^{-7}	10^{-14}	7
②	10^{-7}	10^{-14}	14
③	10^{-7}	10^{-7}	7
④	10^{-7}	10^{-7}	14
⑤	10^{-14}	10^{-14}	7
⑥	10^{-14}	10^{-14}	14
⑦	10^{-14}	10^{-7}	7
⑧	10^{-14}	10^{-7}	14

問3 いずれも濃度が 10.0 mmol/L と同じ濃度に調整した酸、塩基、塩を、以下の組合せで同量ずつ混合したとき、pH が明らかに 7 より大きくなる組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。(解答番号 25)

- ① 塩酸 HCl と水酸化カリウム KOH
- ② 酢酸 CH_3COOH と炭酸水素ナトリウム NaHCO_3
- ③ 硫酸水素ナトリウム NaHSO_4 と水酸化ナトリウム NaOH
- ④ 硫酸 H_2SO_4 と水酸化カルシウム $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ⑤ リン酸二水素ナトリウム NaH_2PO_4 と水酸化ナトリウム NaOH
- ⑥ 塩酸 HCl と水酸化アンモニウム NH_4OH

問4 730 mg の塩化水素、400 mg の水酸化ナトリウムを 100 mL の水に溶解した。溶液の pH はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、全ての分子は電離しているものとする。また、必要があれば、以下の原子量を用いよ。(解答番号 26)

水素 1.0 酸素 16.0 塩素 35.5 ナトリウム 23.0

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

問5 4種類の pH 指示薬、フェノールフタレイン、ブロモチモールブルー、メチルオレンジ、メチルレッドがある。pH 9 で黄色になる指示薬を過不足なく含むものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。(解答番号 27)

- ① フェノールフタレイン
- ② フェノールフタレインとメチルレッド
- ③ ブロモチモールブルー
- ④ ブロモチモールブルーとメチルオレンジ
- ⑤ メチルオレンジ
- ⑥ メチルオレンジとメチルレッド
- ⑦ メチルレッド
- ⑧ フェノールフタレインとブロモチモールブルー

第7問 酸化還元に関する次の問1～3に答えよ。

問1 身の回りの現象のうち、下線を引いた現象が還元反応であるものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。(解答番号28)

- ① マンガン乾電池の正極ではマンガンイオンの価数が変化する。
- ② 使い捨てカイロの鉄粉が発熱する。
- ③ クエン酸で水垢(主成分炭酸カルシウム)が溶解する。
- ④ 過酸化水素水(オキシドール)で傷口の細菌を殺菌すると泡ができる。
- ⑤ リンゴやバナナの表面が茶色くなる。

問2 次の鉄酸化物のうち、**通常存在しないもの**はどれか。すべてを含む組合せとして最も適当なものを、後の①～⑨のうちから一つ選べ。(解答番号29)

ア FeO イ FeO₂ ウ Fe₂O エ Fe₂O₃ オ Fe₃O₄

- ① アとイ
- ② イとウ
- ③ ウとエ
- ④ エとオ
- ⑤ アとウ
- ⑥ イとエ
- ⑦ ウとオ
- ⑧ アとエ
- ⑨ イとオ

問3 金属の酸化・溶解に関する記述として正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。(解答番号30)

- ① 鉄は乾燥空気中では速やかに酸化される。
- ② 金は濃硝酸中でゆっくりと溶ける。
- ③ 金属ナトリウムは酸素を取り除いた水の中で保存する。
- ④ アルミニウムは濃硝酸中で速やかに溶ける。
- ⑤ 銀は濃塩酸中でゆっくりと溶ける。
- ⑥ マグネシウムは希塩酸に溶ける。

第8問 過マンガン酸カリウムの反応の例として COD（化学的酸素要求量）について考える。次の文章を読み、後の問1～3に答えよ。

川の水（試料）100 mL に硫酸酸性で硝酸銀水溶液を少量加えると、(a) 白濁し沈殿が生じた。

その後、5.0 mmol/L の過マンガン酸カリウム水溶液 10.0 mL を加え、よく攪拌後、100°C で 30 分間加熱した。

その後、12.5 mmol/L のシュウ酸ナトリウム水溶液 10.0 mL を加えると、(b) 無色になった。

この溶液を 5.0 mmol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定し、わずかに (c) 紫色に着色した点 を終点として、加えた液量を確認すると、X mL であった。

COD は以下の式で計算する。

$$\text{COD} [\text{mg/L}] = X \times 1000 \div V \times 0.2$$

X : 滴定で加えた過マンガン酸カリウム水溶液の合計 [mL]

V : 試料の液量 [mL]

(d) 0.2 : 過マンガン酸カリウム水溶液 1 mL の酸素相当量 [mg]

問1 下線部(a)の主な化合物、(b)の状態でのシュウ酸ナトリウムの還元状態、(c)着色している化合物の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。(解答番号 31)

	(a)	(b)	(c)
①	硫酸銀	すべて還元	過マンガン酸イオン
②	塩化銀	一部未還元	マンガンイオン
③	硫酸銀	一部未還元	過マンガン酸イオン
④	塩化銀	すべて還元	マンガンイオン
⑤	硫酸銀	すべて還元	マンガンイオン
⑥	塩化銀	一部未還元	過マンガン酸イオン
⑦	硫酸銀	一部未還元	マンガンイオン
⑧	塩化銀	すべて還元	過マンガン酸イオン

問2 (d)の説明として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。酸素の分子量は32とする。(解答番号32)

- ① 1 mmol 過マンガン酸カリウムは酸素 0.2 mmol に相当する。
- ② 1 mmol 過マンガン酸カリウムは酸素 0.625 mmol に相当する。
- ③ 1 mmol 過マンガン酸カリウムは酸素 0.8 mmol に相当する。
- ④ 1 mmol 過マンガン酸カリウムは酸素 1.25 mmol に相当する。
- ⑤ 1 mmol 過マンガン酸カリウムは酸素 1.6 mmol に相当する。
- ⑥ 1 mmol 過マンガン酸カリウムは酸素 5 mmol に相当する。

問3 X=3.5 mL のとき、COD は何 mg/L になるか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。(解答番号33)

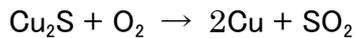
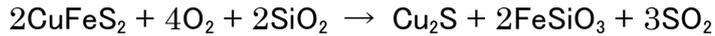
- ① 5.8
- ② 7.0
- ③ 29
- ④ 35
- ⑤ 148
- ⑥ 175

第9問 銅の精錬に関する次の文書を読み、後の問1～3に答えよ。

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

Cu 63.5 Fe 56 O 16 S 32 Si 28

銅の精錬の原料は黄銅鉱（主成分 CuFeS_2 ）である。精錬はケイ砂（ SiO_2 ）を加えて加熱することで行われる。反応の概略を次に示す。



このようにして得られた銅を粗銅という。粗銅には1%程度他の金属が混ざっている。これをさらに電気分解することで純度の高い銅にすることができる。このことを電解精錬という。

問1 黄銅鉱から銅が100%回収できた時、黄銅鉱1.00 kgから銅は何kg回収できるか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。（解答番号 34）

- ① 0.17
- ② 0.35
- ③ 0.51
- ④ 0.58
- ⑤ 0.69
- ⑥ 0.80

問2 粗銅には不純物として金、銀、鉄、ニッケル、亜鉛などの金属や、非金属のセレン、二酸化ケイ素などが含まれている。

陽極に粗銅、陰極に純銅を用いて硫酸銅水溶液中で電解精錬したとき、銅以外でイオンとして水溶液に溶けだす成分のみの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。（解答番号 35）

- ① 鉄、セレン、銀
- ② ニッケル、銀、二酸化ケイ素
- ③ 亜鉛、金、セレン
- ④ 二酸化ケイ素、ニッケル、鉄
- ⑤ セレン、亜鉛、銀
- ⑥ 二酸化ケイ素、鉄、セレン
- ⑦ 鉄、ニッケル、亜鉛

問3 銅の電解精錬を、10 A (アンペア) で、5 時間行った。陰極に析出した純銅の質量として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。
(解答番号 36)

なお、1 A で1 秒間の電気量は1 C (クーロン)、電子 1 mol が持つ電気量は 9.65×10^4 C である。

- ① 1.9 g ② 3.0 g ③ 17 g
④ 30 g ⑤ 59 g ⑥ 118 g

2025 年度 一般選抜 I 期 理科「化学基礎」

問題番号	設問	解答番号	正解	
第 1 問	問 1	1	4	
	問 2	2	6	
	問 3	あ	3	2
		い	4	7
う		5	9	
第 2 問	問 1	6	5	
	問 2	7	3	
	問 3	あ	8	5
			9	3
			10	7
		い	11	1
			12	2
う			13	3
第 3 問	問 1	14	4	
	問 2	15	4	
第 4 問	問 1	16	6	
	問 2	17	4	
第 5 問	問 1	18	7	
	問 2	あ	19	6
		い	20	2
	問 3	21	7	
	問 4	22	5	
第 6 問	問 1	23	3	
	問 2	24	3	
	問 3	25	5	
	問 4	26	1	
	問 5	27	6	
第 7 問	問 1	28	1	
	問 2	29	2	
	問 3	30	6	
第 8 問	問 1	31	6	
	問 2	32	4	
	問 3	33	2	
第 9 問	問 1	34	2	
	問 2	35	7	
	問 3	36	5	