

化 学

(解答番号 1 ~ 45)

必要ならば，原子量，数値は次の値を用いなさい。

H = 1.0 C = 12 O = 16 Na = 23 S = 32 Cl = 35.5 Cu = 64

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

標準状態(0℃， $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$)で気体 1 mol の占める体積 = 22.4 L

ファラデー定数： $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

〔 I 〕 次の各問いに答えなさい。

問 1 混合物とそれらを分離する方法の組合せとして最も適切なものを，次の

①～⑥から一つ選びなさい。 1

	混合物	分離方法
①	ショ糖と食塩	ろ 過
②	砂と炭酸カルシウム	蒸 留
③	水とエタノール	再結晶
④	ショ糖と硝酸カリウム	分 留
⑤	トルエンとベンゼン	抽 出
⑥	黒インク中の複数種類の色素	クロマトグラフィー

化 学

問2 K 殻, L 殻, M 殻にそれぞれ収容できる電子の最大数の組合せとして最も適切なものを, 次の①～⑥から一つ選びなさい。 2

	K 殻	L 殻	M 殻
①	2	2	4
②	2	4	8
③	2	8	18
④	4	4	8
⑤	4	8	8
⑥	4	8	18

問3 ^{38}Cl は放射性崩壊(壊変)するとき, その半減期は x 分である。1000個の ^{38}Cl 原子が放射性崩壊し, 1 個(もとの個数の1000分の1)になるのに要する時間を表す式として最も適切なものを, 次の①～⑥から一つ選びなさい。ただし, $2^{10} \div 1000$ として計算してよい。 3

- | | | |
|--------------------|-------------|-----------|
| ① $\frac{1}{3}x$ 分 | ② x 分 | ③ $3x$ 分 |
| ④ $10x$ 分 | ⑤ $1000x$ 分 | ⑥ x^3 分 |

問4 配位結合に関する次の記述 a～c のうち, 正しい記述はどれか。最も適切なものを, 下の①～⑥から一つ選びなさい。 4

- a 配位結合と共有結合は結合力が大きく異なる。
- b 水分子は配位結合を含む。
- c アンモニウムイオンは配位結合を含む。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① a のみ | ② b のみ | ③ c のみ |
| ④ a と b | ⑤ a と c | ⑥ b と c |

化 学

問5 水とメタンの分子の形の組合せとして最も適切なものを，次の①～⑥から一つ選びなさい。

5

	水	メタン
①	直線形	正方形
②	直線形	正四面体形
③	直線形	三角錐形
④	折れ線形	正方形
⑤	折れ線形	正四面体形
⑥	折れ線形	三角錐形

問6 物質に関する次の記述 a～c のうち，正しい記述はどれか。最も適切なものを，下の①～⑥から一つ選びなさい。

6

- a 標準状態のアルゴン 22.4 L に含まれるアルゴン原子の物質量は 1 mol である。
- b 気体の酸素 1 mol に含まれる酸素原子の物質量は 1 mol である。
- c 液体の水 18 g に含まれる酸素原子の物質量は 1 mol である。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① a のみ | ② b のみ | ③ c のみ |
| ④ a と b | ⑤ a と c | ⑥ b と c |

化 学

問 7 硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ を用いて、 0.100 mol/kg の硫酸銅(Ⅱ)水溶液を調製する。このときの操作として最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 7

- ① 16.0 g の硫酸銅(Ⅱ)五水和物を 984 g の水に溶かす。
- ② 25.0 g の硫酸銅(Ⅱ)五水和物を 975 g の水に溶かす。
- ③ 25.0 g の硫酸銅(Ⅱ)五水和物を 991 g の水に溶かす。
- ④ 25.0 g の硫酸銅(Ⅱ)五水和物を 1000 g の水に溶かす。
- ⑤ 16.0 g の硫酸銅(Ⅱ)五水和物をメスフラスコに入れ、水を注いで全体の体積が 1.0 L になるようにする。
- ⑥ 25.0 g の硫酸銅(Ⅱ)五水和物をメスフラスコに入れ、水を注いで全体の体積が 1.0 L になるようにする。

問 8 ヨウ素について、その結晶の種類と性質の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 8

	結晶の種類	結晶の性質
①	イオン結晶	展性・延性がある
②	イオン結晶	昇華しやすい
③	分子結晶	展性・延性がある
④	分子結晶	昇華しやすい
⑤	共有結合結晶	展性・延性がある
⑥	共有結合結晶	昇華しやすい

化 学

問9 常圧下で水 H_2O の沸点は 100°C ，ジメチルエーテル CH_3OCH_3 の沸点は -25°C であり，水のほうが分子量が小さいのにもかかわらず，沸点が高い。この理由に関する次の記述 a～c のうち，正しい記述はどれか。最も適切なものを，下の①～⑥から一つ選びなさい。 9

- a 水のほうが分子中の原子の数が少ないから。
- b ジメチルエーテルのほうが，分子中に水素原子をたくさんもっているから。
- c 水のほうが分子間力が強いから。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① a のみ | ② b のみ | ③ c のみ |
| ④ a と b | ⑤ a と c | ⑥ b と c |

問10 内容積 8.3 L の容器中に窒素を満たし，温度を 300 K に保ったところ，容器内部の圧力が $6.0 \times 10^4\text{ Pa}$ になった。容器内の窒素の物質量[mol]として最も適切なものを，次の①～⑥から一つ選びなさい。 10 mol

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① 0.10 | ② 0.20 | ③ 0.33 |
| ④ 0.50 | ⑤ 0.67 | ⑥ 1.0 |

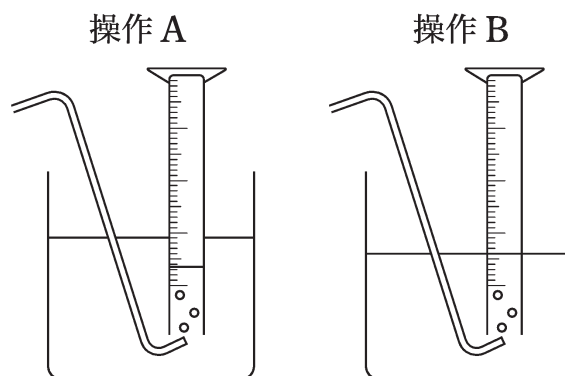
化 学

問11 過酸化水素水に適量の酸化マンガン(Ⅳ)を加えて酸素を発生させ、水上置換でメスシリンダーに捕集したところ、水蒸気も含めた気体の体積が $V[\text{L}]$ であった。気体を捕集するときの正しい操作と、この気体を乾燥させた(水蒸気を除去した)場合の体積を表す式の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。ただし、気体の温度は一定であるとし、大気圧を $P_0[\text{Pa}]$ 、水の蒸気圧を $p[\text{Pa}]$ とする。また、メスシリンダー内では気液平衡が成立していて、酸素は水に溶けないものとする。

11

操作 A：メスシリンダー内の液面が外の液面より十分に下になるようにする。

操作 B：メスシリンダー内の液面と外の液面を一致させる。

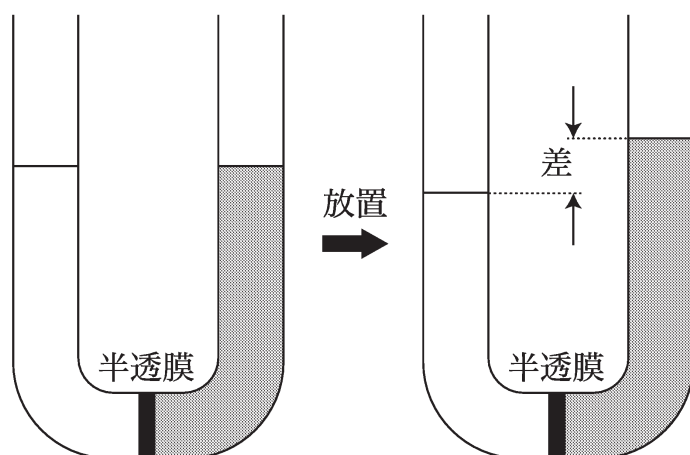


	操 作	体積を表す式
①	操作 A	$(P_0 - p) \cdot V$
②	操作 A	$\frac{P_0 + p}{P_0} \cdot V$
③	操作 A	$\frac{P_0 - p}{P_0} \cdot V$
④	操作 B	$(p - P_0) \cdot V$
⑤	操作 B	$\frac{P_0 + p}{P_0} \cdot V$
⑥	操作 B	$\frac{P_0 - p}{P_0} \cdot V$

化 学

問12 次図のように，U字管の底を半透膜で仕切り，精製水と，ある濃度の塩化ナトリウム水溶液をそれぞれ等しい体積ずつ入れて放置したところ，左右の液面の高さに a [mm] の差が生じた。また，塩化ナトリウム水溶液を同じモル濃度の塩化カルシウム水溶液に換えて同様の実験を行ったところ，左右の液面の高さに b [mm] の差が生じた。 a と b のおよその比として最も適切なものを，下の①～⑥から一つ選びなさい。

12



① $a : b = 3 : 1$

② $a : b = 2 : 1$

③ $a : b = 3 : 2$

④ $a : b = 2 : 3$

⑤ $a : b = 1 : 2$

⑥ $a : b = 1 : 3$

〔Ⅱ〕 次の各問いに答えなさい。

問 1 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

市販の食酢 **X** に含まれる酢酸の質量パーセント濃度を求めるために、以下の実験操作を行った。指示薬として、フェノールフタレインとメチルオレンジを用意した。

【操作 1】 ある質量の水酸化ナトリウムに、純水を加えてすべて溶かし、500 mL の水溶液を作った。

【操作 2】 シュウ酸二水和物 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶 6.3 g をはかり取り、純水を加えてすべて溶かし、500 mL の水溶液を作った。

【操作 3】 操作 2 のシュウ酸水溶液を正確に 10.0 mL はかり取ってコニカルビーカーに入れ、操作 1 の水酸化ナトリウム水溶液を滴下していったところ、12.50 mL 滴下したところで中和点に達した。

【操作 4】 市販の食酢 **X** を正確に 10.0 mL はかり取り、純水を加えて 100 mL とし、このうち 20.0 mL を正確にはかり取って操作 3 とは別のコニカルビーカーに入れて指示薬を加えた。操作 1 の水酸化ナトリウム水溶液を滴下していったところ、12.00 mL 滴下したところで中和点に達した。

(1) 操作 2 のシュウ酸水溶液のモル濃度は何 mol/L か。最も適切なものを、次の①～⑧から一つ選びなさい。 13 mol/L

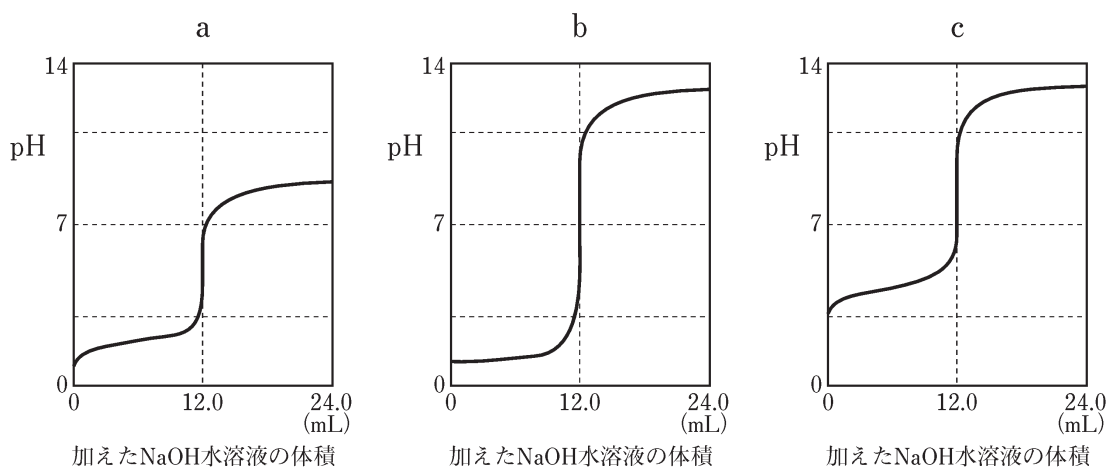
- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ① 0.010 | ② 0.014 | ③ 0.025 | ④ 0.035 |
| ⑤ 0.050 | ⑥ 0.070 | ⑦ 0.10 | ⑧ 0.14 |

化 学

(2) 操作 1 の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は何 mol/L か。最も適切なものを、次の①～⑧から一つ選びなさい。 14 mol/L

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ① 0.016 | ② 0.024 | ③ 0.027 | ④ 0.040 |
| ⑤ 0.080 | ⑥ 0.16 | ⑦ 0.24 | ⑧ 0.27 |

(3) 操作 4 の滴定曲線と下線部の指示薬の組合せとして、最も適切なものを、下の①～⑨から一つ選びなさい。 15



	滴定曲線	指示薬
①	a	フェノールフタレイン
②	a	メチルオレンジ
③	a	どちらでもよい
④	b	フェノールフタレイン
⑤	b	メチルオレンジ
⑥	b	どちらでもよい
⑦	c	フェノールフタレイン
⑧	c	メチルオレンジ
⑨	c	どちらでもよい

化 学

- (4) この食酢 **X** に含まれる酢酸の質量パーセント濃度は何％か。最も適切なものを、次の①～⑧から一つ選びなさい。ただし、この食酢中に含まれる酸は酢酸のみとし、食酢の密度は 1.20 g/cm^3 とする。 16 %

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① 1.2 | ② 2.4 | ③ 4.1 | ④ 4.3 |
| ⑤ 4.8 | ⑥ 5.8 | ⑦ 7.2 | ⑧ 8.1 |

化 学

問2 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

色の似た金属 A～F がある。これらは、亜鉛、スズ、カルシウム、金、鉄、鉛のうちのいずれかであり、A～F はどの金属かを確認するため、次の実験を行った。

【実験1】 常温の水と激しく反応したのは A のみだった。高温の水蒸気にも全く反応しなかったのは B, C, D で、他は反応した。

【実験2】 希塩酸に入れたところ、気体を発生しながら溶けたのは A, C, E, F だった。

【実験3】 濃硝酸に入れると表面に酸化被膜を作ったのは、F のみだった。
^(あ) 他^(あ)の酸には溶解せず、王水^(い)にのみ溶解したのは D だった。

【実験4】 硫酸ニッケル水溶液に浸すと金属樹ができたのは、A, E, F だった。

(1) 下線部(あ)の状態の名称と、金属 F 以外で濃硝酸と下線部(あ)の状態を作る金属の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑧から一つ選びなさい。

17

	(あ)の状態の名称	(あ)の状態を作る金属
①	ポリマー	Al, Mg
②	ポリマー	Mg, Hg
③	ポリマー	Al, Ni
④	ポリマー	Ni, Mg
⑤	不動態	Al, Mg
⑥	不動態	Mg, Hg
⑦	不動態	Al, Ni
⑧	不動態	Ni, Mg

化 学

- (2) 下線部いの王水は、何と何をどのような体積比で混合したものか。その組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。

18

	混合する物質	混合する体積比
①	濃硫酸：濃塩酸	1：1
②	濃硫酸：濃塩酸	1：2
③	濃硫酸：濃塩酸	1：3
④	濃硝酸：濃塩酸	1：1
⑤	濃硝酸：濃塩酸	1：2
⑥	濃硝酸：濃塩酸	1：3

- (3) 金属 A～F のうち、ブロンズ(青銅)の主成分として使用される金属は銅と何か。最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。

19

① A ② B ③ C ④ D ⑤ E ⑥ F

- (4) トタンは、これらのどの金属板にどの金属をめっきしたものか。金属の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑨から一つ選びなさい。

20

	金属板	めっきした金属
①	鉄	亜鉛
②	鉄	鉛
③	鉄	スズ
④	鉛	亜鉛
⑤	鉛	鉄
⑥	鉛	スズ
⑦	亜鉛	鉄
⑧	亜鉛	鉛
⑨	亜鉛	スズ

化 学

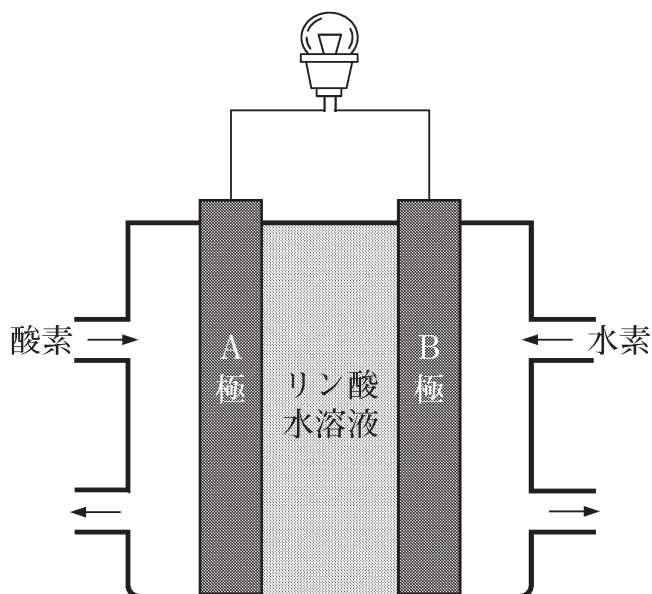
- (5) これらの金属のうち2つを希硫酸に浸して電池をつくったとき，電池の起電力が最も大きくなると考えられる金属の組合せを，次の①～⑧から一つ選びなさい。

21

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① 亜鉛と鉄 | ② スズと金 | ③ スズと鉄 |
| ④ 鉛とスズ | ⑤ カルシウムと金 | ⑥ カルシウムと鉄 |
| ⑦ カルシウムと鉛 | ⑧ 金と鉄 | |

問3 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

次図は、電解質水溶液にリン酸 H_3PO_4 水溶液を用いた、リン酸形燃料電池の模式図である。このリン酸形燃料電池からある時間電流を取り出したところ、36 g の水が生じた。



- (1) 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を、下の①～⑥から一つ選びなさい。 22

上図のリン酸形燃料電池では、A 極が ア 極であり、A 極では イ の反応が起きている。

	ア	イ
①	正	$\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
②	正	$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
③	正	$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-$
④	負	$\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
⑤	負	$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
⑥	負	$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-$

化 学

- (2) このとき，流れた電気量は何 C か。最も適切なものを，次の①～⑥から一つ選びなさい。 23 C

- | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| ① 4.8×10^3 | ② 1.9×10^4 | ③ 3.9×10^4 |
| ④ 4.8×10^4 | ⑤ 1.9×10^5 | ⑥ 3.9×10^5 |

- (3) このとき，酸素と水素は合わせて標準状態で何 L 反応したか。最も適切なものを，次の①～⑧から一つ選びなさい。 24 L

- | | | | |
|-------|-------|------|------|
| ① 5.6 | ② 7.5 | ③ 11 | ④ 15 |
| ⑤ 17 | ⑥ 30 | ⑦ 45 | ⑧ 67 |

化 学

問 4 次の文を読み、下の問いに答えなさい。ただし、アンモニアの電離定数 $K_b = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 、水のイオン積 $K_w = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ 、 $\log_{10} 3.0 = 0.48$ とする。

アンモニアを水に溶かすと一部が電離し、(i)式のように電離平衡が成り立つ。



アンモニアの電離定数 K_b は、モル濃度 $[\text{NH}_3]$ 、 $[\text{NH}_4^+]$ 、 $[\text{OH}^-]$ を用いて ア と表される。

また、アンモニアの電離度 α が 1 と比べて十分小さいとき、電離度 α は、モル濃度 c と電離定数 K_b を使って イ のように表すことができる。

(1) 空欄 ア，イ に当てはまる式の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 25

	ア	イ
①	$\frac{[\text{NH}_3][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4^+]}$	$\sqrt{\frac{K_b}{c}}$
②	$\frac{[\text{NH}_3][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4^+]}$	$\sqrt{\frac{c}{K_b}}$
③	$\frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$	$\sqrt{\frac{K_b}{c}}$
④	$\frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$	$\sqrt{\frac{c}{K_b}}$
⑤	$\frac{[\text{NH}_4^+][\text{NH}_3]}{[\text{OH}^-]}$	$\sqrt{\frac{K_b}{c}}$
⑥	$\frac{[\text{NH}_4^+][\text{NH}_3]}{[\text{OH}^-]}$	$\sqrt{\frac{c}{K_b}}$

化 学

(2) 0.50 mol/L のアンモニア水の水酸化物イオン濃度 $[\text{OH}^-]$ は何 mol/L か。
最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 26 mol/L

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| ① 3.0×10^{-5} | ② 9.0×10^{-5} | ③ 3.0×10^{-4} |
| ④ 9.0×10^{-4} | ⑤ 3.0×10^{-3} | ⑥ 9.0×10^{-3} |

(3) 0.50 mol/L のアンモニア水の pH はいくらか。最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 27

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① 9.5 | ② 10.5 | ③ 11.0 |
| ④ 11.5 | ⑤ 12.6 | ⑥ 13.5 |

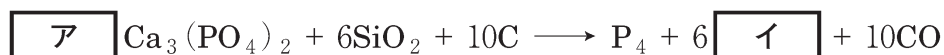
(4) 前問(3)のアンモニア水を、 $\frac{1}{100}$ 倍の濃度の 0.0050 mol/L に希釈した場合、pH の値はどれくらい増減するか。最も適切なものを、次の①～⑧から一つ選びなさい。 28

- | | | | |
|----------|----------|----------|-----------|
| ① 10.0減る | ② 1.0減る | ③ 0.5減る | ④ 0.1減る |
| ⑤ 0.1増える | ⑥ 0.5増える | ⑦ 1.0増える | ⑧ 10.0増える |

〔Ⅲ〕 次の各問いに答えなさい。

問 1 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

ケイ素 **Si** とリン **P** は周期表第二周期に属する典型元素である。単体のリン(分子式が **P₄** の黄リン)は、リン酸カルシウム **Ca₃(PO₄)₂** を主成分とする鉱石にけい砂(主成分 **SiO₂**)とコークス(主成分 **C**)を混合して強熱すると得られる。



単体のリンには、黄リン以外に性質の異なる赤リンも存在する。このように、性質の違う同じ元素の単体を **ウ** という。

また、ケイ素の単体は自然界には存在せず、電気炉内でケイ砂を炭素で還元して得る。

(1) 空欄 **ア** , **イ** に当てはまる係数と化学式の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 **29**

	ア	イ
①	2	CaSiO ₂
②	2	CaSiO ₃
③	2	Ca ₂ SiO ₃
④	3	CaSiO ₂
⑤	3	CaSiO ₃
⑥	3	Ca ₂ SiO ₃

化 学

- (2) 空欄 **ウ** に当てはまる語句と、 **ウ** をもつ元素の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 **30**

	ウ	元 素
①	同位体	S, Fe, O
②	同位体	S, C, O
③	同素体	S, Fe, O
④	同素体	S, C, O
⑤	同族体	S, Fe, O
⑥	同族体	S, C, O

- (3) リンとその化合物に関する記述として**適切でないもの**を、次の①～⑤から一つ選びなさい。 **31**

- ① 黄リンは空気中で自然発火するので、水中に保存する。
- ② 十酸化四リンは吸湿性が高い。
- ③ リン酸は強酸である。
- ④ 赤リンは毒性が少ない。
- ⑤ リン原子の価電子の数は5である。

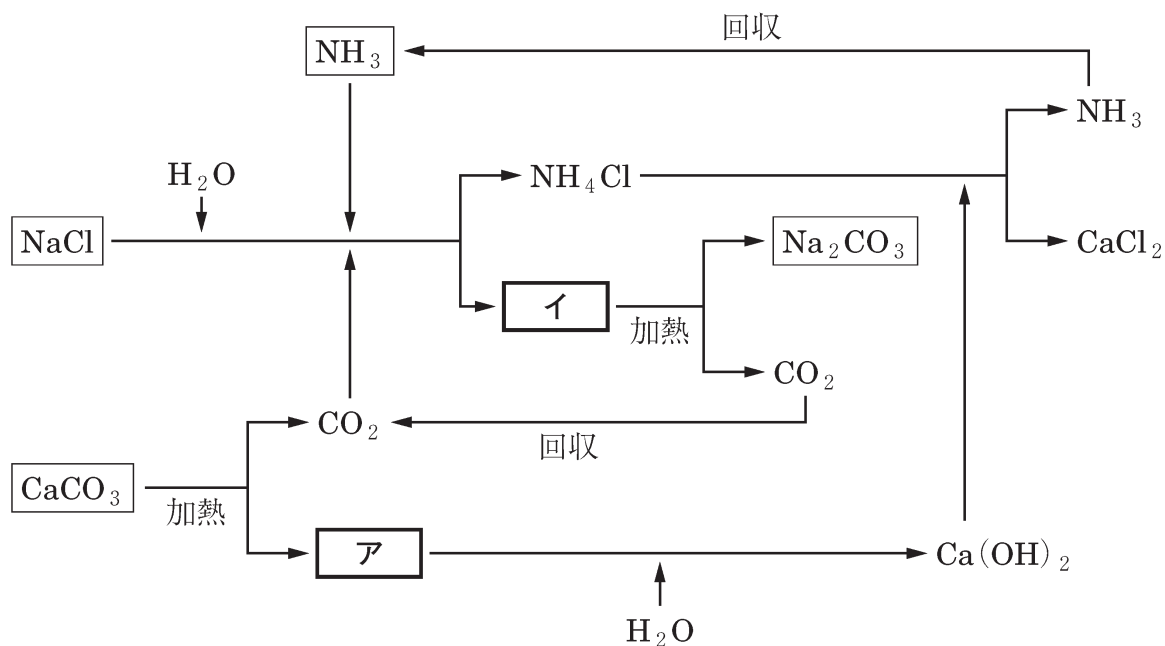
- (4) ケイ素とその化合物に関する次の記述 a～cのうち、正しい記述はどれか。最も適切なものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。 **32**

- a 二酸化ケイ素の分子式は SiO_2 である。
- b 単体のケイ素は半導体である。
- c ケイ酸ナトリウムに水を加えて加熱すると、水ガラスが生成する。

- ① a のみ ② b のみ ③ c のみ
- ④ a と b ⑤ a と c ⑥ b と c

問2 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

塩化ナトリウム，炭酸カルシウムを原料として，炭酸ナトリウムが工業的に製造される工程は次の図の通りで，この製法はアンモニアソーダ法とよばれる。



- (1) 空欄 **ア**， **イ** に当てはまる化学式の組合せとして最も適切なものを，次の①～⑥から一つ選びなさい。 **33**

	ア	イ
①	CaC_2	Na_2O
②	CaC_2	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
③	CaC_2	NaHCO_3
④	CaO	Na_2O
⑤	CaO	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
⑥	CaO	NaHCO_3

化 学

- (2) アンモニアソーダ法では、最初に塩化ナトリウム水溶液にアンモニアを溶かし、次に二酸化炭素を溶かす。その理由を述べた次の文の空欄 **ウ**， **エ** に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。 **34**

塩化ナトリウム水溶液にアンモニアを溶かして **ウ** の水溶液にしたのち、 **エ** の気体である二酸化炭素を溶かすと、二酸化炭素の溶解量を多くすることができるから。

	ウ	エ
①	酸 性	酸 性
②	酸 性	中 性
③	酸 性	塩基性
④	塩基性	酸 性
⑤	塩基性	中 性
⑥	塩基性	塩基性

- (3) 最終的な製造物質である炭酸ナトリウムに関する次の記述 a～c のうち、正しい記述はどれか。最も適切なものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。

35

- a 重曹ともよばれる。
b 加熱すると、酸化ナトリウムが生成する。
c 十水和物を放置すると、風解する。

- ① a のみ ② b のみ ③ c のみ
④ a と b ⑤ a と c ⑥ b と c

化 学

- (4) アンモニアソーダ法を用いて，炭酸ナトリウム 530 kg を得るには，塩化ナトリウムは最低何 kg 必要か。最も適切なものを，次の①～⑥から一つ選びなさい。 36 kg

① 2.9×10

② 5.9×10

③ 2.9×10^2

④ 5.9×10^2

⑤ 2.9×10^3

⑥ 5.9×10^3

化 学

〔Ⅳ〕 次の各問いに答えなさい。

問 1 次の各問いに答えなさい。

- (1) 分子量が50以下のある炭化水素を元素分析したところ、質量百分率で、Cが80%、Hが20%であった。この炭化水素の分子式として最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 37

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| ① CH_2 | ② CH_3 | ③ C_2H_4 |
| ④ C_2H_6 | ⑤ C_3H_9 | ⑥ C_4H_{12} |

- (2) 次の記述 a～eのうち、セッケンと合成洗剤のどちらにも当てはまる記述として最も適切なものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。 38

- a 水溶液は中性である。
- b 界面活性剤である。
- c 塩である。
- d 硬水中では洗浄力が落ちる。
- e 疎水性の部分と親水性の部分をあわせもつ。

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ① a と b | ② c と d | ③ d と e |
| ④ a と c と d | ⑤ b と c と e | ⑥ c と d と e |

問2 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

アルケンとは、炭素原子間に二重結合を1個もつ鎖式不飽和炭化水素であり、一般式は C_nH_{2n} で表される。炭素原子間の二重結合は回転できないため、それを構成する炭素原子とそれに結合している4個の原子は常に ア にある。よって、分子式 C_4H_8 で表されるアルケンは、シス-トランス異性体を含めると、 イ 個の異性体をもつ。

- (1) 空欄 ア , イ に当てはまる語句と数値の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 39

	ア	イ
①	同一平面上	3
②	同一平面上	4
③	同一平面上	5
④	正四面体構造	3
⑤	正四面体構造	4
⑥	正四面体構造	5

- (2) あるアルケン A に塩化水素を反応させたところ、もとのアルケンの1.53倍の分子量をもつ化合物が得られた。アルケン A の炭素数として最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 40

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

化 学

- (3) 分子式 C_6H_{12} のアルケンに水素を反応させると、アルカン **B** が生成した。アルカン **B** として考えられる構造式の数として最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。

41

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

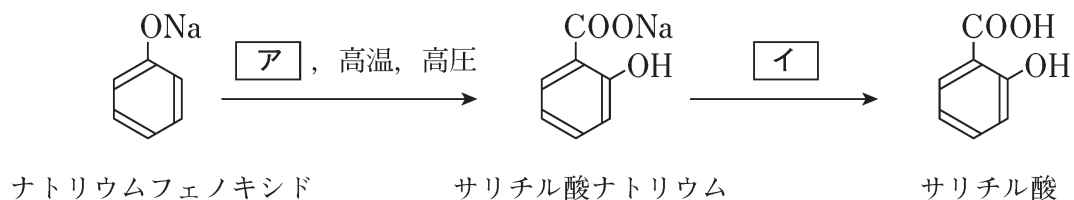
- (4) 不飽和炭化水素に関する次の記述 **a**～**c** のうち、正しい記述はどれか。最も適切なものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。

42

- a** エチレンに水を反応させると、エタノールが生成する。
b プロペンに塩素を反応させると、1,1-ジクロロプロパンが生成する。
c エチレンを臭素水に通すと溶液は脱色する。

- ① **a** のみ ② **b** のみ ③ **c** のみ
④ **a** と **b** ⑤ **a** と **c** ⑥ **b** と **c**

問3 サリチル酸は、ベンゼン環の *o*-位にカルボキシ基とヒドロキシ基が結合した化合物で、次のように合成される。



サリチル酸にメタノールと濃硫酸を加えて加熱すると ウ が生成する。
 また、サリチル酸に無水酢酸と濃硫酸を加えて加熱すると エ が生成する。

- (1) 空欄 ア , イ に当てはまる化学式と語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 43

	ア	イ
①	CO ₂	希硫酸
②	CO ₂	水酸化ナトリウム水溶液
③	CaC ₂	希硫酸
④	CaC ₂	水酸化ナトリウム水溶液
⑤	Na ₂ CO ₃	希硫酸
⑥	Na ₂ CO ₃	水酸化ナトリウム水溶液

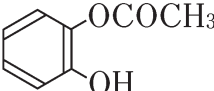
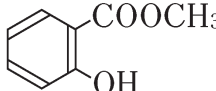
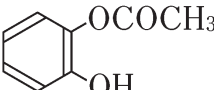
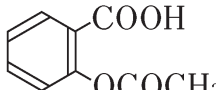
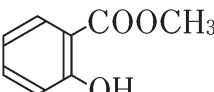
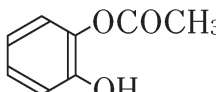
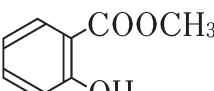
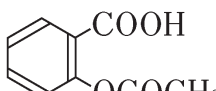
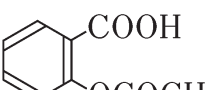
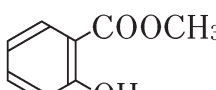
化 学

(2) サリチル酸に関する次の記述 a～c のうち、正しい記述はどれか。最も適切なものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。 44

- a サリチル酸を十分な量の水酸化ナトリウム水溶液と反応させると、サリチル酸ナトリウムが生成する。
- b 水溶液は、弱酸性である。
- c 塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると、赤紫色に呈色する。

- ① a のみ ② b のみ ③ c のみ
- ④ a と b ⑤ a と c ⑥ b と c

(3) 空欄 ウ , エ に当てはまる化合物の構造式の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 45

	ウ	エ
①		
②		
③		
④		
⑤		
⑥	