

日本獣医生命科学大学

令和7年度 一般選抜（第3回）入学試験問題（全学科）

受験番号

理 科

(100点)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子は開いてはいけない。  
試験時間は9時20分から10時20分までである。
2. この問題冊子には「生物」「化学」の問題がとじてある。出願時に選択した1科目を解答すること。
3. **I**～**V**すべての問題を解答すること。  
ただし、動物科学科、食品科学科の合否判定には**IV**、**V**の問題については得点の高いもののみを採用する。
4. 解答に先だち、問題冊子および解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等の有無を確認すること。
5. 解答に先だち、問題冊子および解答用紙の所定の欄に受験番号を正しく記入すること。
  - ① 解答用マークシートと解答用紙の2枚を使用すること。
  - ② 解答用マークシートへの受験番号の記入については、受験番号枠に数字を記入しその下のマーク欄をマークすること。
  - ③ マークは、解答用マークシートの記入方法に従って正しく記入すること。
6. この問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
7. この問題冊子は回収する。

全 学 科

## 化 学

I 次の文章を読んで、下の問い（1）～（7）に答えよ。ただし、原子量は  $H=1.00$ ,  $C=12.0$ ,  $O=16.0$ ,  $Na=23.0$  とする。

〔解答番号 1 ～ 9〕

湖沼や海水の汚染状況の確認や排水中の水質浄化などの指標として、溶存酸素（DO）や化学的酸素要求量（COD）がある。DO [mg/L] は試料水 1 L にどれだけの質量の酸素が溶けているかの指標であり、ヨウ素滴定を用いた化学分析法はウィンクラー法と呼ばれている。COD は水中の有機物などを、強力な酸化剤で処理したときに消費された酸化剤の量に相当する酸素の質量を試料水 1 L 当たりで示した値 [mg/L] である。以下に DO と COD を測定するための実験を示す。

DO 測定実験

[操作 1] 分析したい試料水をガラス製のボトルに採取する。

[操作 2] 試料水に硫酸マンガン(II)  $MnSO_4$  水溶液と水酸化ナトリウム  $NaOH$  水溶液を加える。

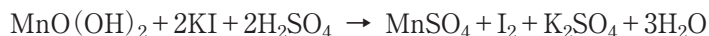
$MnSO_4$  は塩基性において  $Mn(OH)_2$  の白色沈殿を生じるが、これは水中に溶解している  $O_2$  に対応する量だけ酸化され、 $MnO(OH)_2$  の褐色沈殿になる。



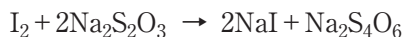
[操作 3] ヨウ化カリウム  $KI$  水溶液を加えてよく混和した後、上澄みがボトルの半分以上になるまで静置する。

[操作 4] 硫酸  $H_2SO_4$  水溶液を加えてよく混和し、沈殿物を完全に溶解する。

ヨウ化物イオン  $I^-$  存在下で  $MnO(OH)_2$  に酸を加えると、水中に溶解していた  $O_2$  に対応する量のヨウ素  $I_2$  が遊離する。



[操作 5] 遊離した  $I_2$  をチオ硫酸ナトリウム  $Na_2S_2O_3$  水溶液で滴定する。



[操作 6] 滴定に使用した  $Na_2S_2O_3$  の量から、試料 1 L 中の DO [mg/L] を計算する。

実験 I 湖水 100 mL に [操作 1]～[操作 4] を行った後、[操作 5] で  $2.00 \times 10^{-2}$  mol/L の  $Na_2S_2O_3$  水溶液を用いて滴定したところ、3.00 mL で終点に達した。

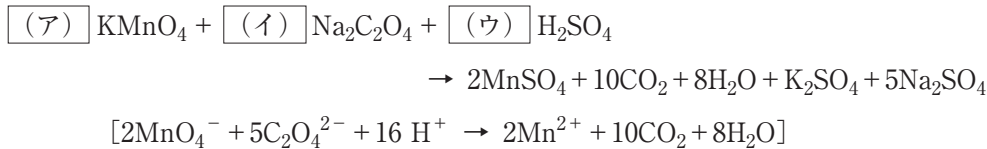
## COD 測定実験

[操作 1] 分析したい試料水をガラス製のボトルに採取する。

[操作 2] 試料水に硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  水溶液と過マンガン酸カリウム  $\text{KMnO}_4$  水溶液を加えて、沸騰水浴中で 30 分間加熱し、試料中の有機化合物を酸化する。

[操作 3] 直ちにシュウ酸ナトリウム  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  水溶液を加える。

未反応の  $\text{KMnO}_4$  を還元して酸化反応を停止させる。



[操作 4] 60 °C 程度に保ちながら、未反応の  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  を  $\text{KMnO}_4$  水溶液で滴定する（逆滴定）。

[操作 5] 逆滴定に使用した  $\text{KMnO}_4$  水溶液の量から、試料 1 L 中の COD [mg/L] を計算する。

実験Ⅱ 湖水 100 mL に [操作 1]～[操作 4] を行った。[操作 2] では  $2.00 \times 10^{-3}$  mol/L の  $\text{KMnO}_4$  水溶液 10.0 mL, [操作 3] では  $2.00 \times 10^{-3}$  mol/L の  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  水溶液 25.0 mL をそれぞれ用いた。[操作 4] では [操作 2] と同じ濃度の  $\text{KMnO}_4$  水溶液にて滴定を行ったところ、5.00 mL で終点に達した。なお、蒸留水 100 mL で湖水と同様に [操作 1]～[操作 4] を行ったところ、0.50 mL で終点に達した。

(1) DO 測定実験 [操作 2] で生成する  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  の Mn の酸化数はいくつか。正しいものを、次の①～⑩のうちから一つ選べ。

- ① -7      ② -5      ③ -4      ④ -2      ⑤ 0  
⑥ +1      ⑦ +2      ⑧ +4      ⑨ +5      ⑩ +7

(2) 実験Ⅰにおいて、 $\text{I}_2$  と  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  との反応は [操作 5] 中の反応式で表される。反応した酸素の物質質量は何 mol か。最も近い値を、次の①～⑩のうちから一つ選べ。ただし、 $\text{MnO}(\text{OH})_2$  は湖水中の  $\text{O}_2$  との反応のみで生じ、 $\text{O}_2$  に対して十分量の  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  があつたものとする。  mol

- ①  $1.5 \times 10^{-5}$       ②  $3.0 \times 10^{-5}$       ③  $4.5 \times 10^{-5}$       ④  $6.0 \times 10^{-5}$   
⑤  $1.5 \times 10^{-4}$       ⑥  $3.0 \times 10^{-4}$       ⑦  $4.5 \times 10^{-4}$       ⑧  $6.0 \times 10^{-4}$   
⑨  $1.5 \times 10^{-3}$       ⑩  $3.0 \times 10^{-3}$

(3) 実験Ⅰで用いた湖水の DO は何 mg/L か。最も近い値を、次の①～⑩のうちから一つ選べ。

mg/L

- ①  $4.8 \times 10^{-5}$       ②  $9.6 \times 10^{-5}$       ③  $4.8 \times 10^{-4}$       ④  $9.6 \times 10^{-4}$       ⑤  $4.8 \times 10^{-2}$   
⑥  $9.6 \times 10^{-2}$       ⑦ 4.8      ⑧ 9.6      ⑨ 48      ⑩ 96

(4) COD 測定実験 [操作 2] で用いた  $\text{KMnO}_4$  の Mn の酸化数はいくつか。正しいものを、次の①～⑩のうちから一つ選べ。

- ① -7      ② -5      ③ -4      ④ -2      ⑤ 0  
 ⑥ +1      ⑦ +2      ⑧ +4      ⑨ +5      ⑩ +7

(5) 空欄 (ア)～(ウ) に当てはまる係数として正しい数値を、次の①～⑨のうちから一つずつ選べ。

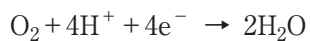
(ア)  · (イ)  · (ウ)

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5  
 ⑥ 6      ⑦ 7      ⑧ 8      ⑨ 9

(6) 実験Ⅱにおいて、湖水中の有機化合物を酸化した  $\text{KMnO}_4$  の物質量は何 mol か。最も近い値を、次の①～⑩のうちから一つ選べ。  mol

- ①  $6.0 \times 10^{-6}$       ②  $9.0 \times 10^{-6}$       ③  $1.0 \times 10^{-5}$       ④  $4.5 \times 10^{-5}$   
 ⑤  $6.0 \times 10^{-5}$       ⑥  $9.0 \times 10^{-5}$       ⑦  $1.0 \times 10^{-4}$       ⑧  $4.5 \times 10^{-4}$   
 ⑨  $6.0 \times 10^{-4}$       ⑩  $9.0 \times 10^{-4}$

(7) 実験Ⅱで用いた湖水の COD は何 mg/L か。最も近い値を、次の①～⑩のうちから一つ選べ。ただし、酸素は酸化剤として、次のように反応する。  mg/L



- ① 3.6      ② 4.8      ③ 5.4      ④ 6.0      ⑤ 6.8  
 ⑥ 7.2      ⑦ 7.8      ⑧ 8.4      ⑨ 9.0      ⑩ 9.6

Ⅱ 次の問い(1)~(3)に答えよ。ただし、原子量はH=1.00, C=12.0, O=16.0, K=39.1, I=127とする。

[解答番号 10 ~ 19]

(1)  $1.01 \times 10^5$  Paのもとで、 $-18^\circ\text{C}$ の水40 gをすべて $100^\circ\text{C}$ の水蒸気とするのに必要な熱量は何 kJ か。最も近い値を、次の①~⑤のうちから一つ選べ。ただし、 $1.00$  gの水の温度を $1$  K上げるのに必要な熱量を $2.10$  J/(K·g)、 $1.00$  gの水の温度を $1$  K上げるのに必要な熱量を $4.22$  J/(K·g)、水の $0^\circ\text{C}$ における融解エンタルピーを $6.00$  kJ/mol、水の $100^\circ\text{C}$ における蒸発エンタルピーを $40.6$  kJ/molとする。 10 kJ

- ① 120      ② 180      ③ 270      ④ 360      ⑤ 450

(2) 次の文章を読んで、空欄(ア)~(エ)に当てはまる語句を、下の①~⑩のうちから一つずつ選べ。

(ア) 11 · (イ) 12 · (ウ) 13 · (エ) 14

二酸化ケイ素  $\text{SiO}_2$  の結晶は  $\text{SiO}_4$  四面体を基本単位とする立体網目構造をとるが、ガラスではこの構造中の一部の Si-O 結合が切れており、 $\text{SiO}_4$  四面体が規則正しく配列していない。ガラスのように構成粒子の配列が規則的でない固体を (ア) という。

ガラス瓶や窓ガラスとして利用されている (イ) は、二酸化ケイ素、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウムの混合物を高温で融解し、冷却してつくられる。(イ) は、安価で最も多量に使用されているガラスである。また、(ウ) は、光を大きく屈折させたり、放射線を遮蔽したりできるため、光学用レンズや放射線遮蔽用ガラスに用いられている。

二酸化ケイ素を水酸化ナトリウムや炭酸ナトリウムとともに加熱すると、ケイ酸ナトリウムが得られる。ケイ酸ナトリウムに水を加えて加熱すると、(エ) とよばれる無色透明で粘性の大きい液体が得られる。(エ) に酸を加えると白色でゲル状のケイ酸を生じ、これを加熱脱水するとシリカゲルが生成する。

- ① アモルファス      ② キセロゲル      ③ 水晶      ④ 石英ガラス  
 ⑤ セメント      ⑥ セラミックス      ⑦ ソーダ石灰ガラス      ⑧ 鉛ガラス  
 ⑨ ホウケイ酸ガラス      ⑩ 水ガラス

(3) 次の文章を読んで、下の問い (a)～(e) に答えよ。

油脂は、グリセリン  $C_3H_5(OH)_3$  1分子と脂肪酸  $R-COOH$  ( $R$ :炭化水素基) 3分子からなるエステルである。天然の油脂の脂肪酸は高級脂肪酸で構成されることが多い。エステルに水酸化カリウム  $KOH$  水溶液のような強塩基の水溶液を加えて加熱すると加水分解が起こり、カルボン酸の塩とグリセリンが生成する。この反応をけん化と呼ぶ。油脂 1 g をけん化するのに必要な水酸化カリウムの質量 [mg] の数値をけん化価といい、油脂の分子量の目安となる。

不飽和脂肪酸を構成脂肪酸に持つ油脂は、炭素原子間の二重結合 ( $C=C$  結合) に水素やハロゲンが付加する。脂肪油にニッケルを触媒として高温で水素を付加させると、不飽和脂肪酸の一部が飽和脂肪酸に変わり、常温で固体の油脂である硬化油に変化する。また、油脂 100 g に付加するヨウ素  $I_2$  の質量 [g] の数値をヨウ素価といい、油脂に含まれる炭素原子間の二重結合の数を知る目安となる。

(a) 1分子中の炭素原子数が他と異なる高級脂肪酸を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 15

- ① オレイン酸            ② ステアリン酸            ③ パルミチン酸  
④ リノール酸            ⑤ リノレン酸

(b) 油脂 A を水酸化カリウムで完全にけん化したところ、けん化価は 197 であった。油脂 A の平均分子量はいくつか。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 16

- ① 720            ② 780            ③ 810            ④ 850            ⑤ 880            ⑥ 930

(c) 油脂 A のヨウ素価が 119 だった場合、1分子の油脂 A 中に存在する炭素原子間の二重結合の数はいくつか。最も近い値を、次の①～⑩のうちから一つ選べ。 17

- ① 1            ② 2            ③ 3            ④ 4            ⑤ 5  
⑥ 6            ⑦ 7            ⑧ 8            ⑨ 9            ⑩ 0

(d) 20.0 g の油脂 B にニッケルを触媒として高温で水素  $H_2$  を付加させ、油脂 C へ変換した。油脂 B が完全に反応するまでに要した水素の量は、 $0^\circ C$ 、 $1.01 \times 10^5 Pa$  のもとで 3.06 L であった。さらに、1.00 g の油脂 C を水酸化カリウム水溶液で完全にけん化したところ、0.10 mol/L 水酸化カリウム水溶液 33.7 mL を要した。1分子の油脂 B 中に存在する炭素原子間の二重結合の数はいくつか。最も近い値を、次の①～⑩のうちから一つ選べ。ただし、 $0^\circ C$ 、 $1.01 \times 10^5 Pa$  における気体のモル体積を 22.4 L/mol とする。また、油脂 B はグリセリンと脂肪酸 D のみから構成され、脂肪酸 D は三重結合をもたないとする。 18

- ① 1            ② 2            ③ 3            ④ 4            ⑤ 5  
⑥ 6            ⑦ 7            ⑧ 8            ⑨ 9            ⑩ 0

(e) 油脂 B を構成する脂肪酸 D の分子量はいくつか。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 270      ② 280      ③ 282      ④ 284      ⑤ 310      ⑥ 340

Ⅲ 次の問い（1）～（7）に答えよ。ただし、原子量は H=1.00, C=12.0, N=14.0, O=16.0, F=19.0, Ne=20.2, Cl=35.5, K=39.0, Ar=40.0, Ba=137 とする。

〔解答番号  ～  〕

（1）文章を読み、空欄（ア）～（ウ）に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

物質の表面を金属でおおうことをめっきという。鉄の表面をスズでめっきしたものをブリキといい、イオン化傾向は鉄  スズのためブリキは鉄単体よりもさびにくい。一方、トタンは鉄の表面に亜鉛をめっきしたもので、イオン化傾向は鉄  亜鉛であるが、亜鉛は表面に酸化被膜をつくり内部を保護するので、これも鉄単体よりもさびにくい。これらのめっきはその特徴から、ブリキは 、トタンは屋外の建材等に用いられる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	<	>	缶詰の内壁
②	<	<	缶詰の内壁
③	<	>	電子基板
④	<	<	電子基板
⑤	>	>	缶詰の内壁
⑥	>	<	缶詰の内壁
⑦	>	>	電子基板
⑧	>	<	電子基板

（2）80℃の水 50 g に硝酸カリウム 30 g を溶かした溶液を冷却していくと、何℃で飽和溶液になるか。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、硝酸カリウムの溶解度  $x$  [g/100 g 水] は温度  $T$  [℃] から、 $x=1.6 \times T+12$  で求められるものとする。  ℃

- ① 26      ② 30      ③ 34      ④ 38      ⑤ 42      ⑥ 46

- (3) 文章の空欄 (ア)～(ウ) に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 22

アルカンは単結合のみからなる (ア) 炭化水素である。分子中の炭素原子数を  $n$  とすると、一般式  $C_nH_{\text{(イ)}$  で表される。同族体どうしは化学的性質が似ているが、 $n$  が大きくなるにつれて融点、沸点共に高くなる傾向がある。例えば  $25^\circ\text{C}$ 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$  の条件では  $n=1\sim 4$  は (ウ)、 $n=5\sim 17$  は液体であることが知られている。

選択肢	(ア)	(イ)	(ウ)
①	鎖式飽和	$2n-2$	固体
②	鎖式飽和	$2n-2$	気体
③	鎖式飽和	$2n+2$	固体
④	鎖式飽和	$2n+2$	気体
⑤	環式不飽和	$2n-2$	固体
⑥	環式不飽和	$2n-2$	気体
⑦	環式不飽和	$2n+2$	固体
⑧	環式不飽和	$2n+2$	気体

- (4)  $0.1 \text{ mol/L}$  水酸化バリウム溶液の pH はいくつか。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、水のイオン積は  $K_w = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ 、電離度は1段階目が1.0、2段階目が0.6で、 $\log_{10} 1.6 = 0.20$  とする。 23

- ① 11.6      ② 12.0      ③ 12.4      ④ 12.8      ⑤ 13.2      ⑥ 13.6

- (5) ある気体  $8.2 \text{ g}$  をとり、 $27^\circ\text{C}$ 、 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  のもとで体積を測定したところ、 $5.1 \text{ L}$  であった。この気体として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、気体定数は  $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{K})$  とする。 24

- ① Ar      ②  $\text{Cl}_2$       ③ Ne      ④  $\text{F}_2$       ⑤  $\text{O}_2$       ⑥  $\text{N}_2$

- (6) 水  $1000 \text{ g}$  に  $\text{NaCl}$   $0.050 \text{ mol}$  を溶解すると、沸点は  $5.2 \times 10^{-2}^\circ\text{C}$  上昇する。水  $500 \text{ g}$  に  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   $6.3 \text{ g}$  を溶解した場合、沸点は何  $^\circ\text{C}$  上昇するか。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 21  $^\circ\text{C}$

- ①  $2.6 \times 10^{-2}$       ②  $2.8 \times 10^{-2}$       ③  $3.0 \times 10^{-2}$       ④  $3.2 \times 10^{-2}$   
 ⑤  $3.4 \times 10^{-2}$       ⑥  $3.6 \times 10^{-2}$

(7) 87℃で、ある非電解質 1.8 g を溶解した水溶液 100 mL の浸透圧は  $3.0 \times 10^5$  Pa であった。この非電解質の分子量を求め、最も近いと考えられる分子式を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、気体定数は  $R = 8.3 \times 10^3$  Pa·L/(mol·K) とする。

- ①  $C_5H_{10}O_4$       ②  $C_5H_{10}O_5$       ③  $C_6H_{12}O_6$       ④  $C_{10}H_{20}O_2$       ⑤  $C_{12}H_{22}O_{11}$       ⑥  $C_{18}H_{32}O_{16}$

IV 次の文章を読んで、下の問い（1）～（7）に答えよ。

19世紀後半、人口増加に伴う食糧不足が懸念され、肥料の原料であるアンモニアを空気中の窒素から合成することが化学者達の課題となった。窒素と水素を1:3の物質質量比で混合し、温度と圧力を変化させて、平衡状態にしたときのアンモニアの生成率（アンモニアのモル分率）は、図1のとおりである。この図からわかるように、アンモニアの合成は、低温高压で生成率が高まる。〔ア〕の原理から、アンモニアの合成は〔イ〕反応であることがわかる。

さまざまな合成条件が検討された結果、20世紀始めに四酸化三鉄を主成分とする〔ウ〕を用いることで反応速度を大きくし、アンモニアを効率よく合成する方法が開発された。この方法を〔エ〕法という。現在、工業的に生産されたアンモニアは、<sup>①</sup> $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ のような肥料の原料などに使われている。

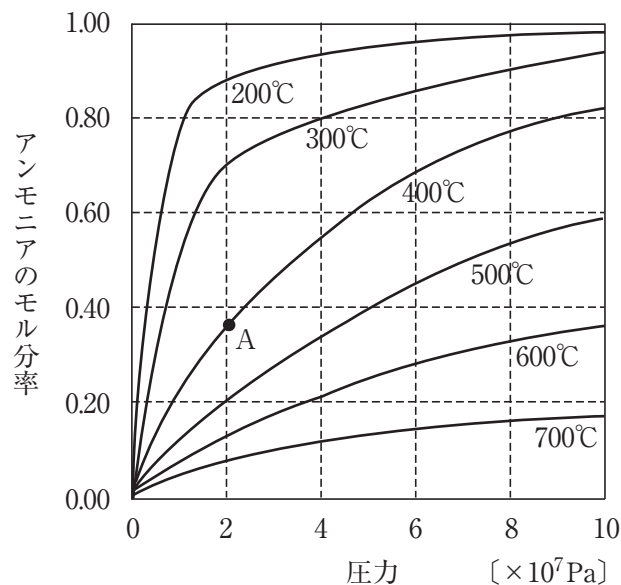


図 1

- (1) 空欄（ア）～（エ）に当てはまる語句を答えよ。
- (2)  $4.0 \times 10^7$  Pa の圧力下における平衡状態でのアンモニアのモル分率を、200～700 °C の範囲で曲線として作図せよ。
- (3) アンモニアの生成エンタルピーの絶対値は 46 kJ/mol である。窒素と水素からアンモニアが生成するときの化学反応式を、エンタルピー変化を付して示せ。
- (4) 温度・圧力を、300 °C、 $4.0 \times 10^7$  Pa で一定とし、窒素 1.0 mol と水素 3.0 mol を混合させたところ、アンモニアが生成され平衡状態となった。このときのアンモニアの物質質量を有効数字 2 桁で求めよ。

- (5) 温度・圧力を、 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $2.0\times 10^7\text{ Pa}$  で一定とし、(エ) 法によりアンモニアを合成し、平衡状態になった場合のアンモニアのモル分率は、図1の点Aに対してどの位置になるか。次の①～⑨のうちから一つ選び、番号を答えよ。
- ① 点Aより真上に位置する。    ② 点Aより真下に位置する。    ③ 点Aより右に位置する。  
 ④ 点Aより左に位置する。    ⑤ 点Aより右上に位置する。    ⑥ 点Aより左上に位置する。  
 ⑦ 点Aより右下に位置する。    ⑧ 点Aより左下に位置する。    ⑨ 点Aと同じ位置になる。
- (6) アンモニアの生成率は低温の方が高くなるが、工業的なアンモニアの合成は高温で行われる。これはアンモニアの合成に限らず、低温では化学反応の反応速度が低下することによる。低温で反応速度が低下する理由を50文字以内で述べよ。
- (7) 下線部①について次の問い (a), (b) に答えよ。
- (a)  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  は、無機化合物から初めて人工的に合成された有機化合物である。化合物名を漢字で答えよ。
- (b)  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  は、アンモニアと化合物Xから生成される。化合物Xは無極性分子で、固体では昇華しやすいという特徴を持つ。化合物Xの分子式を明らかにして、アンモニアと化合物Xから $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ を生成する化学反応式を示せ。

V 次の文章を読んで、下の問い（1）～（5）に答えよ。ただし、原子量は  $H=1.0$ 、 $C=12$ 、 $O=16$ 、ファラデー定数  $F=9.6 \times 10^4 \text{ C/mol}$  とする。反応は  $25^\circ\text{C}$ 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$  で行われ、電気エネルギー  $E[\text{J}]$  は電気量  $Q[\text{C}]$  と起電力  $e[\text{V}]$  の積で表される。計算結果は有効数字2桁で求めよ。

代表的な燃料電池として、水の電気分解などで得られる  $(\text{ア})$  と  $(\text{イ})$  の反応を利用した燃料電池がある。燃料電池は化学エネルギーから電気エネルギーへの変換効率が高く、地球環境への負荷も小さいという特徴がある。電極には白金をつけた多孔質（たくさんの小さな穴があるもの）の炭素板などが用いられる。

- (1) この電池の負極活物質（ア）と正極活物質（イ）は何か、それぞれ物質名を答えよ。
- (2) リン酸を電解質として用いた場合に負極で起こる変化を電子  $e^-$  を用いた反応式で表し、正極で起こる変化を含めた全体の反応式も記せ。
- (3) 燃料電池を1時間動作させた後、生成した水  $\text{H}_2\text{O}$  の質量をはかったところ、 $3.6 \text{ g}$  であった。流れた電流は何  $\text{A}$  か。
- (4) 水  $\text{H}_2\text{O}$ （液）の生成エンタルピー  $\Delta H$  は  $-286 \text{ kJ/mol}$  である。電気エネルギーへの変換効率が  $83\%$  であるとき、燃料電池の起電力を求めよ。途中の計算過程も示せ。
- (5) 白金をつけた多孔質の炭素板が、反応速度を大きくするために有利である理由を30字程度で述べよ。