

(解答番号 ~)

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H 1.0 C 12 O 16 Ca 40
Fe 56

気体は、実在気体とことわりがない限り、理想気体として扱うものとする。

第1問 次の問い(問1~5)に答えよ。(配点 20)

問1 結晶が、分子結晶であるものはどれか。最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① ダイヤモンド ② 塩化アンモニウム ③ 鉛
④ スクロース ⑤ フッ化カルシウム

問2 コロイド溶液に関する記述として下線部に誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① ろ紙を用いることにより、コロイド溶液からコロイド粒子を分離することができる。
② 水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液において、コロイド粒子は正に帯電しており、このコロイドを凝析させるためには塩化カルシウムより硫酸ナトリウムの方が有効である。
③ デンプン水溶液に横から光束を当てると、光の進路が輝いて見える。この現象をチンダル現象という。
④ コロイド粒子のブラウン運動は、分散媒分子がコロイド粒子に不規則に衝突するために起こる。

問3 メタンと酸素を物質比($\text{CH}_4 : \text{O}_2$)1:3で混合した気体を、図1のようなピストン付きの密閉容器に封入し、温度を 60°C 、全圧を $1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$ に保ったところ、容器の容積は 8.0 L であった。この混合気体に着火し、 CH_4 を完全に燃焼させた後、全圧を $1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度を 60°C にしたところ、容器内に水滴が観察された。このとき、容器の容積は何Lになっているか。最も適当な数値を、後の①~⑤のうちから一つ選べ。ただし、 60°C における水の蒸気圧は $2.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ とし、気体の水への溶解および液体の水の体積は無視できるものとする。また、気体定数は $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。 3 L

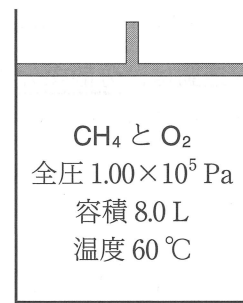


図1 着火前の密閉容器の様子

- ① 3.2 ② 4.0 ③ 5.0 ④ 6.4 ⑤ 8.0

問4 純粋な水の凝固点は 0°C であるが、水溶液の凝固点は 0°C より低い。このように溶液の凝固点が純溶媒の凝固点より低くなることを凝固点降下という。溶質が非電解質である希薄溶液の場合、凝固点降下度(純溶媒と溶液の凝固点の差)は、溶液の質量モル濃度に比例する。

図2は、ある水溶液を冷却していったときの冷却時間と溶液の温度の関係を表したもので、冷却曲線とよばれる。これに関する後の問い(a・b)に答えよ。

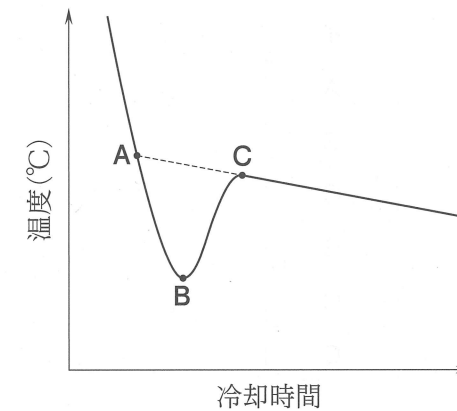


図2 水溶液の冷却曲線

a 図2の冷却曲線に関する次の文中の空欄 **ア**・**イ** に当てはまる記号の組合せとして最も適当なものを、後の①~⑥のうちから一つ選べ。

4

この水溶液の凝固点は **ア** 点の温度であり、水の凝固が始まるのは **イ** 点に達したときである。

	ア	イ
①	A	A
②	A	B
③	A	C
④	B	B
⑤	B	C
⑥	C	C

b 水 100 g にグルコース $C_6H_{12}O_6$ 3.60 g を溶解した水溶液の凝固点は $-0.37^\circ C$ であった。この水溶液を冷却し、ある温度に保ったところ、20 g の氷が析出した。このときの温度は何 $^\circ C$ か。最も適当な数値を、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 **5** $^\circ C$

- ① -0.40 ② -0.46 ③ -0.50
- ④ -0.55 ⑤ -0.74

問5 金 Au の結晶は面心立方格子であり、Au 原子が最密に並んだ層(最密充填層)が積み重なった構造(最密構造)をとっている。そこで、厚さ a (cm) の金箔は、Au 原子の最密充填層が何層積み重なっているかを考察することにした。

文献を調べてみると、Au 原子の半径から、最密充填層が何層積み重なっているかを求められることがわかった。そこで、最密構造と面心立方格子について、得られた情報をまとめてみた。

最密構造の1層目の最密充填層(これをA層とする)では、各原子が周囲6個の原子と接している(図3ア)。2層目の最密充填層(これをB層とする)では、原子はA層の3個の原子がつくるすき間Xの位置に入る(図3イ)。面心立方格子では、さらにA層のすき間Yの真上の位置に3層目の最密充填層(これをC層とする)の原子が入る(図3ウ)。面心立方格子は、これら3つの最密充填層がA層→B層→C層→A層→B層→C層→A層→……のように繰り返すことで、原子が積み重なってできている(図3エ)。

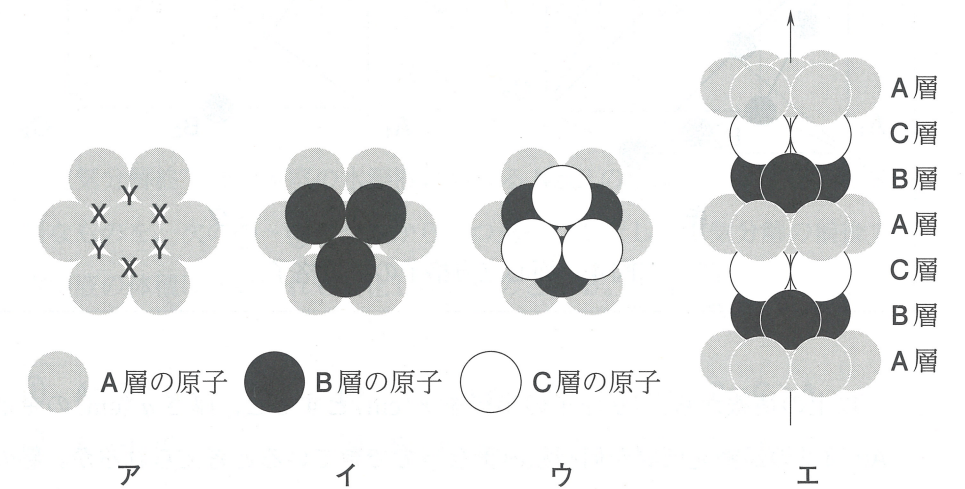


図3 面心立方格子における原子の積み重なり方

図4オは、A層→B層→C層→A層の4層から一部の原子を取り出したものであり、これを斜めから見ると図4カのように立方体になっていることが

わかる。図4キは、この立方体における原子の配置を示したもので、1層目(A層)の原子A₁の中心とその真上の4層目(A層)の原子A₂の中心を結ぶ線が立方体の対角線になっている。図4クは原子A₁、B₁、B₂、C₁、C₂、A₂の中心を通る断面の図である。

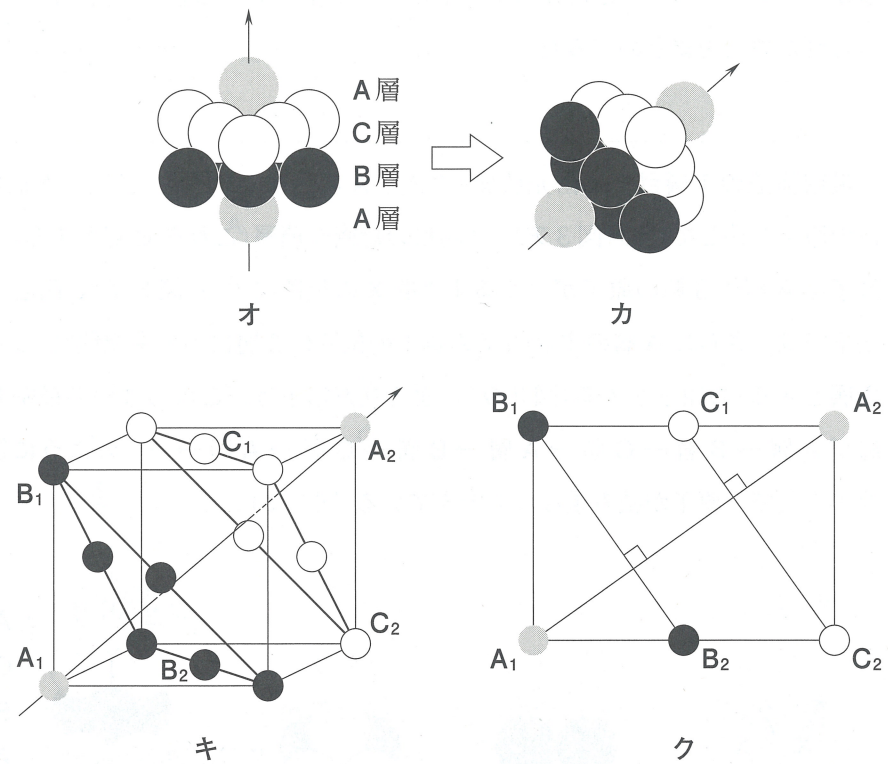


図4 面心立方格子の単位格子

以上の情報から、Au原子の半径を r (cm)とすると、厚さ a (cm)の金箔は、Au原子の最密充填層が何層積み重なってできていると考えられるか。層の数を表す式として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。ただし、 a の値は、 r の値に比べてきわめて大きいものとする。 6 層

- ① $\frac{a}{\sqrt{6}r}$ ② $\frac{a}{\sqrt{6}r}$ ③ $\frac{a}{2\sqrt{6}r}$ ④ $\frac{a}{2r}$

第2問 次の問い(問1~4)に答えよ。(配点 20)

問1 図1のように、陰イオン交換膜と陽イオン交換膜でA室、B室、C室に仕切られた電解槽がある。各室に0.20 mol/Lの塩化ナトリウムNaCl水溶液を500 mLずつ入れ、A室とC室に炭素電極を浸し、A室の炭素電極が陽極、C室の炭素電極が陰極となるように直流電源を接続して電気分解を行った。

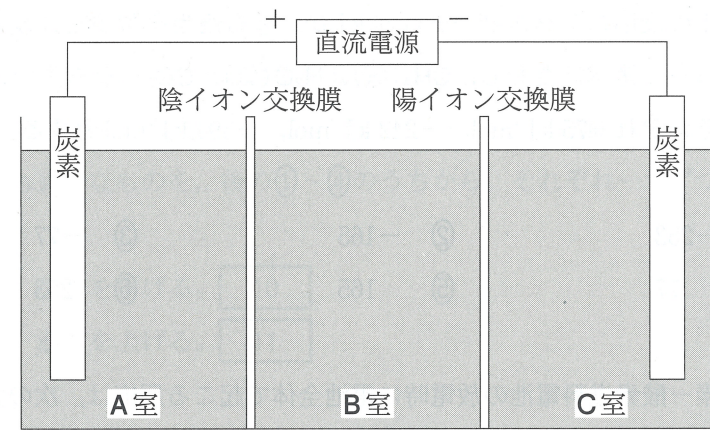
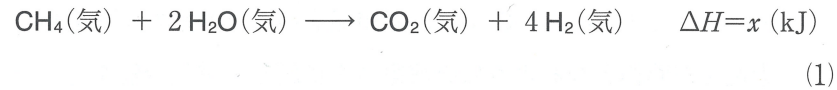


図1 電気分解に用いた装置

電気分解終了後の各室の水溶液におけるNaClの濃度の大小関係として最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。ただし、電気分解の前後で各室の水溶液の体積は、いずれも変化しないものとする。 7

- ① A=B>C ② A=C>B ③ B=C>A
 ④ A>B=C ⑤ B>A=C ⑥ C>A=B

問2 水素-酸素燃料電池の負極活物質として用いられる水素 H_2 は、次の式(1)で表すように、メタン CH_4 と水蒸気 H_2O からつくることができる。これに関する後の問い(a・b)に答えよ。



a 式(1)の反応エンタルピー x は何 kJ か。最も適当な数値を、後の①~⑥のうちから一つ選べ。ただし、 $CH_4(\text{気})$ 、 $H_2O(\text{気})$ 、 $CO_2(\text{気})$ の生成エンタルピーは、それぞれ -75 kJ/mol 、 -242 kJ/mol 、 -394 kJ/mol とする。 kJ

- | | | |
|--------|--------|-------|
| ① -253 | ② -165 | ③ -77 |
| ④ 77 | ⑤ 165 | ⑥ 253 |

b 水素-酸素燃料電池の放電時に電池全体で起こる反応は、次の式(2)で表される。

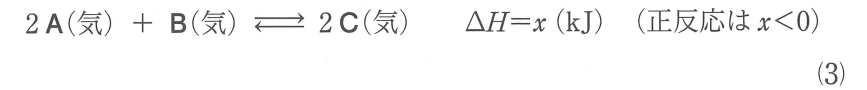


式(1)の反応によって得られた H_2 を用いて、水素-酸素燃料電池を放電させて $1.93 \times 10^4 \text{ C}$ の電気量を得たい。このとき必要な CH_4 の物質量は何 mol か。最も適当な数値を、次の①~⑤のうちから一つ選べ。ただし、ファラデー定数は $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。なお、式(1)の反応は完全に進行するものとし、式(1)の反応によって得られる H_2 はすべて電池の放電に用いられるものとする。

mol

- | | | | | |
|---------|--------|--------|--------|-------|
| ① 0.025 | ② 0.10 | ③ 0.20 | ④ 0.40 | ⑤ 1.6 |
|---------|--------|--------|--------|-------|

問3 気体Aと気体Bから気体Cが生成する反応は可逆反応であり、その反応式は式(3)のように表される。



一定の温度と圧力において、AとBを物質比(A:B)2:1で混合したとき、生成したCの物質量の時間変化は、図2の破線のようにになった。

この実験の反応条件を条件I・IIのように変えて同様の実験を行い、生成したCの物質量の時間変化を調べた。その結果を図2に重ねて実線で示したものととして最も適当なものを、後の①~④のうちから、それぞれ一つずつ選べ。

条件I 圧力を下げる。

条件II 温度を上げる。

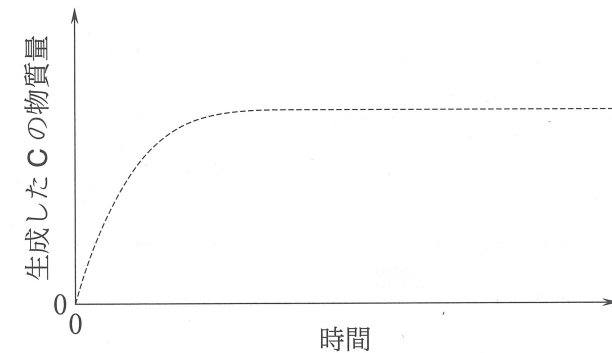
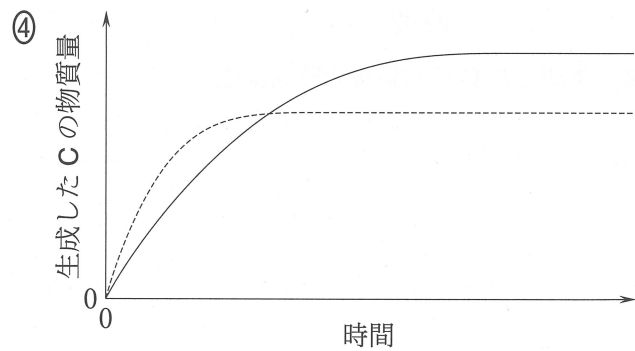
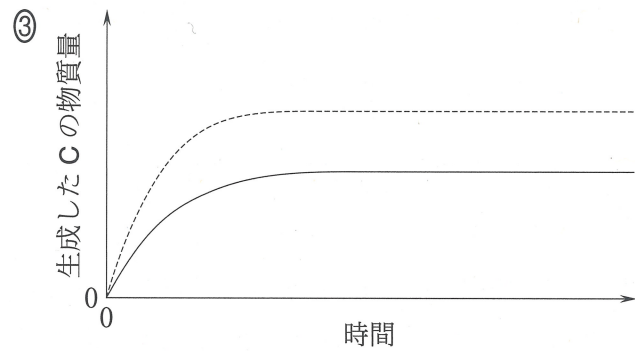
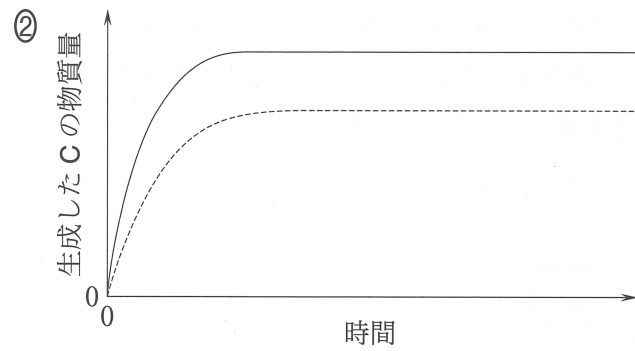
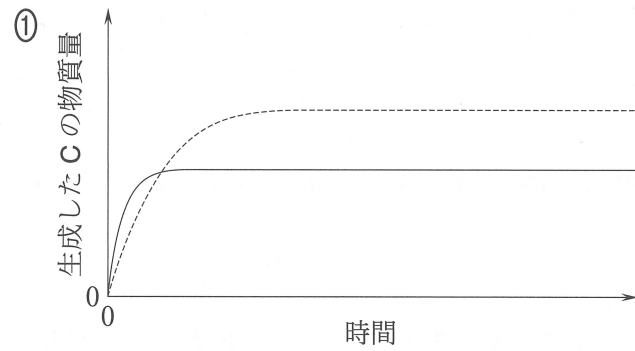


図2 生成したCの物質量の時間変化



問 4 1 価の弱酸 HA は、水溶液中でその一部が式(4)のように電離して平衡状態になる。HA の電離定数を K_a (mol/L) とすると、 K_a は式(5)のように表される。



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \quad (5)$$

濃度がわからない HA の水溶液 10 mL をはかり取り、0.10 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を滴下していったところ、図 3 に示す滴定曲線が得られた。これに関する後の問い(a・b)に答えよ。

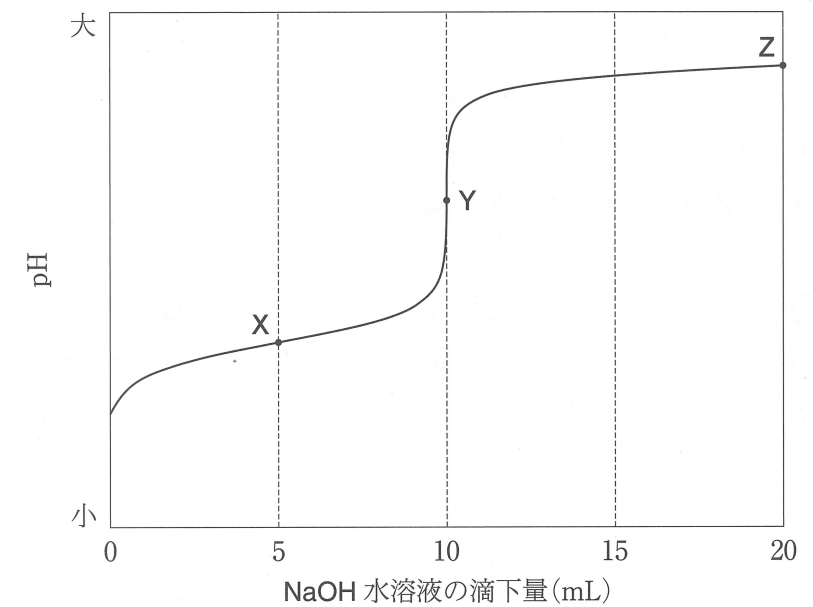


図 3 HA 水溶液と NaOH 水溶液の滴定曲線

a この滴定に用いた HA 水溶液の水素イオン濃度 $[H^+]$ は何 mol/L 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、HA の電離度は 1 より十分小さいものとする。また、必要があれば、 $\sqrt{2}=1.41$ 、 $\sqrt{3}=1.73$ を用いよ。

mol/L

- ① 1.0×10^{-3} ② 1.4×10^{-3} ③ 2.0×10^{-3}
 ④ 5.0×10^{-3} ⑤ 7.1×10^{-3} ⑥ 1.0×10^{-2}

b 図3に示した滴定曲線に関する記述ア～ウのうち、正しいものはどれか。すべてを選択しているものとして最も適当なものを、後の①～⑦のうちから一つ選べ。

ア 点 X の水溶液は緩衝作用を示す。

イ 点 Y の水溶液は中性を示す。

ウ 点 Z の水溶液には NaA と NaOH が同じモル濃度で溶けている。

- ① ア ② イ ③ ウ
 ④ ア, イ ⑤ ア, ウ ⑥ イ, ウ
 ⑦ ア, イ, ウ

第3問 次の問い(問1～5)に答えよ。(配点 20)

問1 リンに関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 黄リン P_4 は、空气中で自然発火するので、水中に保存する。
 ② 十酸化四リン P_4O_{10} は、吸湿性があり、乾燥剤として用いられる。
 ③ リン酸 H_3PO_4 は、硫酸 H_2SO_4 より強い酸である。
 ④ 過リン酸石灰は、リン酸二水素カルシウム $Ca(H_2PO_4)_2$ と硫酸カルシウム $CaSO_4$ の混合物であり、肥料として用いられる。

問2 試薬 A と試薬 B を混合して反応させると、気体を発生させることができる。これらのうち、反応させるために加熱を必要としないものはどれか。適当なものを、次の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

	試薬 A	試薬 B
①	銅	濃硫酸
②	亜硫酸水素ナトリウム	希硫酸
③	酸化マンガン(IV)	濃塩酸
④	酸化マンガン(IV)	過酸化水素水
⑤	塩化アンモニウム	水酸化カルシウム

問3 アルミニウム Al に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 17

- ① アルミニウム Al の単体は、空気中に放置すると表面に緻密な酸化被膜を生じる。
- ② 酸化アルミニウム Al_2O_3 は、水酸化ナトリウム NaOH 水溶液に水素 H_2 を発生して溶解する。
- ③ アルミニウム Al の単体の粉末と酸化鉄(Ⅲ) Fe_2O_3 の混合物に点火すると、鉄 Fe の単体が得られる。
- ④ 硫酸アルミニウム $Al_2(SO_4)_3$ と硫酸カリウム K_2SO_4 の混合水溶液を濃縮すると、ミョウバン $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ の結晶が得られる。

問4 SiO_4^{4-} は、オルトケイ酸イオンとよばれ、図1アに示す正四面体形の4価の陰イオンである。その負電荷については、各酸素原子 O が-1の電荷をもつとみなすことができる。また、図1アの矢印(↓)から見下ろして、 SiO_4^{4-} の構造を模式的に示したものが図1イである。

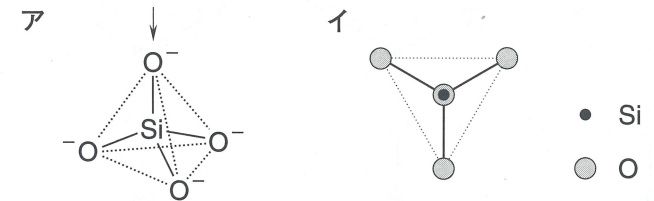


図1 オルトケイ酸イオン SiO_4^{4-} の構造

地殻中には、 SiO_4^{4-} が $Si-O^-$ 間で $Si-O-Si$ 結合を形成して連結した骨格構造をもつ、種々のケイ酸塩が存在する。例えば、ケイ酸ナトリウム Na_2SiO_3 がもつ骨格は、図2アに示す長い鎖状構造である。図2イはその模式図であり、骨格の繰り返し単位を表す化学式は SiO_3^{2-} である。

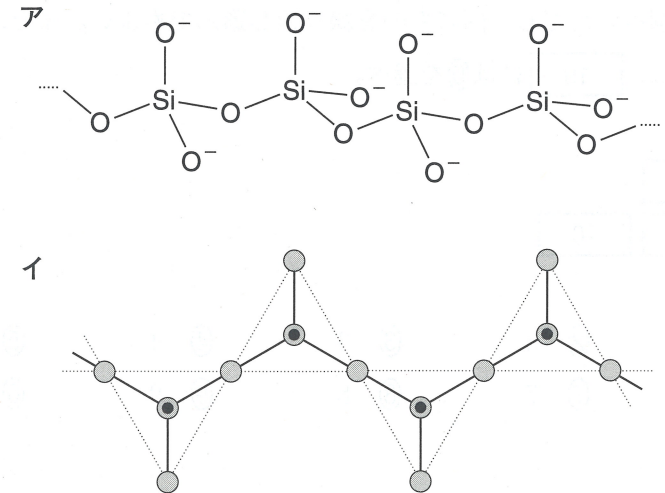


図2 SiO_3^{2-} で表される繰り返し単位をもつ骨格の構造

図2の鎖状構造が2本連結した、次の図3で模式的に示されるケイ酸イオンも存在し、その繰り返し単位の化学式は $\text{Si}_a\text{O}_b^{6-}$ と表される。

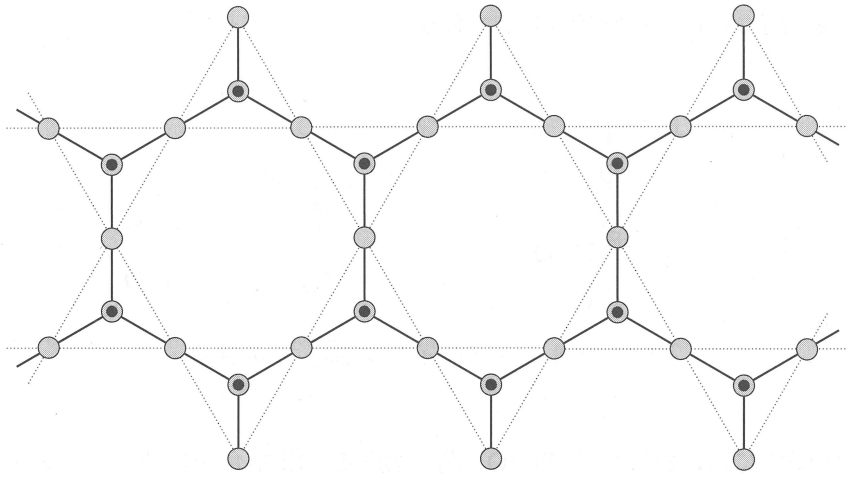


図3 $\text{Si}_a\text{O}_b^{6-}$ で表される繰り返し単位をもつ骨格の構造

$\text{Si}_a\text{O}_b^{6-}$ の化学式中の a , b の値はそれぞれいくらか。その値を整数で次の形式で表すとき、 ~ に当てはまる数字を、後の①~⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。また、 b の値が1桁の場合には、 には⑩を選べ。

$a =$
 $b =$

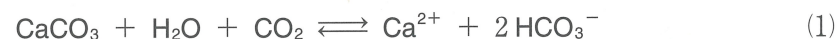
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

問5 アルカリ土類金属元素に関する次の問い(a・b)に答えよ。

a アルカリ土類金属元素に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① マグネシウム Mg の単体は、常温の水と激しく反応する。
- ② 生石灰(酸化カルシウム) CaO は、乾燥剤に用いられる。
- ③ 構成元素としてストロンチウム Sr を含む物質は、紅色(深赤色)の炎色反応を示す。
- ④ 硫酸バリウム BaSO₄ は、胃や腸の X 線撮影の造影剤に用いられる。

b 日本の各地にも見られる鍾乳洞は、炭酸カルシウム CaCO_3 を主成分とする石灰岩が、二酸化炭素 CO_2 を含んだ地下水によって浸食されて形成されたものである。これは、次の式(1)の右向き反応で表される。



一方、鍾乳洞の表面では式(1)の左向きの反応によって、再び CaCO_3 が析出し、洞穴の天井からつらら状の鍾乳石が垂れ下がったり、床から石筍^{じゆん}とよばれる沈殿物が積み上がったりすることにより、洞穴内に複雑な形状を生み出す。これらの成長速度は非常に小さく、1 mm 成長するのに 10~30 年程度かかる^とされている。

これに関連して、式(1)の左向きの反応により、鍾乳石の面積 200 cm^2 の部分の厚みが平均して 1.0 mm 増加し、鍾乳石の体積が 20 cm^3 増加したとする。このとき、式(1)の左向きの反応で消費される炭酸水素イオン HCO_3^- の物質量は何 mol 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、鍾乳石は純粋な CaCO_3 とし、その密度は 2.7 g/cm^3 とする。 22 mol

- | | | |
|--------|--------|-------|
| ① 0.27 | ② 0.54 | ③ 1.1 |
| ④ 27 | ⑤ 54 | ⑥ 110 |

第4問 次の問い(問1~4)に答えよ。(配点 20)

問1 脂肪族化合物の製法に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 23

- ① 酢酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合物を加熱すると、メタンが得られる。
- ② 炭化カルシウム(カーバイド)を水に加えると、アセトンが得られる。
- ③ 170°C に加熱した濃硫酸にエタノールを加えると、エチレンが得られる。
- ④ 触媒の存在下で一酸化炭素に高温・高圧で水素を作用させると、メタノールが得られる。

問2 次の記述(ア・イ)は、サリチル酸から医薬品として用いられている化合物 A および B を合成する方法である。化合物 A, B に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。 24

- ア サリチル酸にメタノールと濃硫酸を加えて加熱すると、化合物 A が得られる。
- イ サリチル酸に無水酢酸と濃硫酸を加えて加熱すると、化合物 B が得られる。

- ① A の融点は、B の融点より低い。
- ② A と B に塩化鉄(III)水溶液を加えると、A のみが赤紫色に呈色する。
- ③ A と B に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、いずれからも二酸化炭素が発生する。
- ④ A と B は、いずれもエステル結合をもつ。

問3 図1は、ベンゼンからフェノールを合成する経路を表している。試薬Aおよび試薬Bとして最も適当なものを、それぞれ後の①～⑥のうちから一つずつ選べ。

試薬A

試薬B

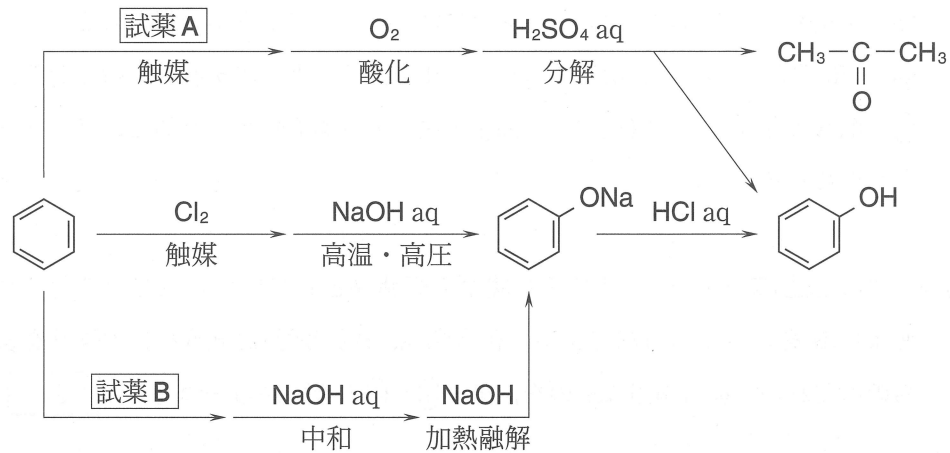


図1 ベンゼンからフェノールを合成する経路

- | | |
|---------------|---------|
| ① 濃硫酸と濃硝酸 | ② 濃硫酸 |
| ③ 亜硝酸ナトリウムと塩酸 | ④ スズと塩酸 |
| ⑤ プロペン(プロピレン) | ⑥ エタン |

問4 分子式 C_4H_8O で表される有機化合物には種々の構造異性体がある。そのうちの一つである化合物Aは、炭素間二重結合($C=C$)を一つもつ。Aに水素を付加させると、化合物Bが得られた。Bにナトリウムを加えると、気体が発生した。

これに関する後の問い(a～c)に答えよ。ただし、図2に示すような炭素間二重結合を構成する炭素原子に直接ヒドロキシ基が結合した構造(エノール形とよばれる)をもつ化合物は、不安定ですぐに別の化合物に変化するので考えないものとする。

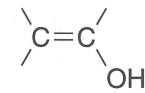


図2 エノール形の構造

a 下線部に関連して、分子式 C_4H_8O で表される有機化合物の構造異性体のうち、カルボニル基($C=O$)をもつものは何種類あるか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 種類

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

b 化合物B 3.7 g に十分な量のナトリウムを加えたとき、発生する気体の体積は、 $0^\circ C$, $1.013 \times 10^5 Pa$ で何 L 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、気体定数は $R=8.31 \times 10^3 Pa \cdot L / (K \cdot mol)$ とする。

L

- | | | |
|--------|-------|-------|
| ① 0.56 | ② 1.1 | ③ 2.2 |
| ④ 5.6 | ⑤ 11 | ⑥ 22 |

c 化合物 A の 4 個の炭素原子は常に同一平面上に存在する。また、化合物 A に臭素を付加させて得られる化合物 C は、不斉炭素原子を一つもつ。

図 3 に示す化合物 A の構造式において、ア ~ ウ に当てはまる原子と原子団の組合せとして最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。

29

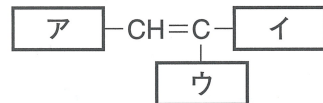


図 3 化合物 A の構造式

	ア	イ	ウ
①	H	H	CH ₂ -CH ₂ -OH
②	H	H	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
③	H	CH ₃	CH ₂ -OH
④	CH ₃	H	CH ₂ -OH

第 5 問 鉄は幅広い用途に用いられる金属で、人類が利用している金属の約 90 % に達する。また、鉄はヒトの体内でも重要な役割を担っている。鉄に関する次の問い(問 1 ~ 4)に答えよ。(配点 20)

問 1 鉄の製錬に関する次の文章中の空欄 ア ~ ウ に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。 30

鉄鉱石をコークス、アとともに溶鉱炉に入れ、コークスから生じた一酸化炭素で鉄の酸化物を還元する。このとき得られる鉄はイとよばれ、炭素などの不純物を約 4 % 含み、もろい。次に、イを転炉に移し、酸素を吹き込むと、炭素の含有量を減少させたウが得られる。

	ア	イ	ウ
①	石灰石	銑鉄	鋼
②	石灰石	鋼	銑鉄
③	水晶石	銑鉄	鋼
④	水晶石	鋼	銑鉄

問 2 鉄イオンに関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 31

- ① Fe²⁺ を含む水溶液を空气中に放置すると、水溶液の色が変化する。
- ② Fe²⁺ を含む水溶液に K₃[Fe(CN)₆] 水溶液を加えると、濃青色の沈殿が生じる。
- ③ Fe³⁺ を含む水溶液に KSCN 水溶液を加えると、水溶液の色が血赤色に変化する。
- ④ Fe³⁺ を含む水溶液にアンモニア水を加えていくと、赤褐色の沈殿が生じ、さらにアンモニア水を加えると、沈殿は溶解する。

問3 鉄は、ヒトの体内に Fe^{2+} や Fe^{3+} で存在するが、血漿中では Fe^{3+} として存在している。体内の鉄の輸送はトランスフェリンとよばれるタンパク質によって行われ、1分子のトランスフェリンは2個の Fe^{3+} と結合することが知られている。あるヒトの検査結果から、次のことがわかった。

- ・血漿の総体積は 2.8 L である。
- ・血漿中のトランスフェリンの全濃度は 3.2 g/L であり、トランスフェリン分子のうち 30% はそれぞれ 2 個の Fe^{3+} と結合し、残りは Fe^{3+} と結合していない。
- ・体内に存在する鉄の総質量は 4.0 g である。

以上の結果から、このヒトの体内に存在する鉄のうち、血漿中に存在する鉄の割合(質量パーセント)は何%か。最も適当な数値を、次の①~⑤のうちから一つ選べ。ただし、トランスフェリンの分子量は 8.0×10^4 であり、 Fe^{3+} が結合しても分子量は変化しないものとする。また、血漿中に存在する Fe^{3+} はすべてトランスフェリンと結合しているものとする。 32 %

- ① 0.047 ② 0.094 ③ 0.16 ④ 0.21 ⑤ 0.31

問4 酸化鉄(II) FeO の結晶は、図1に示す塩化ナトリウム NaCl 型の結晶構造をとる。これに関する後の問い(a・b)に答えよ。

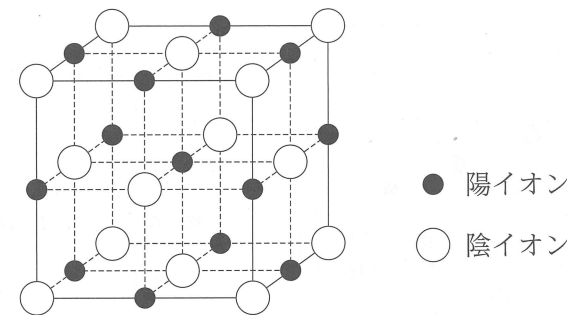


図1 NaCl 型の結晶構造の単位格子(立方体)

a NaCl 型の結晶構造において、単位格子の一辺の長さを a とするとき、イオンの中心間距離のうち、最も短いものは エ で表され、三番目に短いものは オ で表される。
空欄 エ ・ オ に当てはまる式として最も適当なものを、後の①~⑧のうちから一つずつ選べ。

エ 33
オ 34

- ① $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ ② $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ ③ $\frac{1}{2}a$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{2}a$
⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ ⑥ a ⑦ $\sqrt{2}a$ ⑧ $\sqrt{3}a$

b ある鉄の酸化物 X は、FeO の結晶から Fe²⁺ の総数の 5.0 % が欠損し、空孔が生じた構造をもつ。図 2 は X の構造の一部を示したものである。

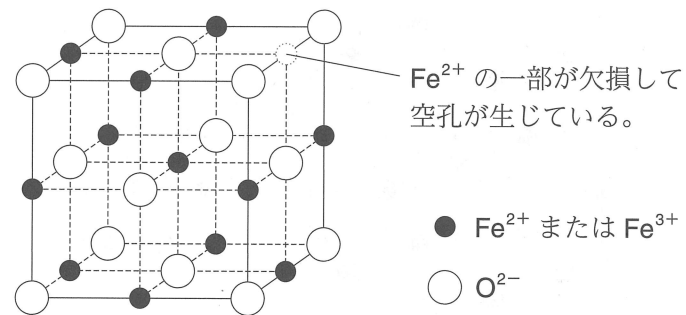


図 2 鉄の酸化物 X の構造の一部

X の構造では、Fe²⁺ の一部が Fe³⁺ に変化することにより、X が電気的に中性に保たれ、次の式が成り立つ。

$$(\text{Fe}^{2+} \text{ の数}) \times 2 + (\text{Fe}^{3+} \text{ の数}) \times 3 = (\text{O}^{2-} \text{ の数}) \times 2$$

X を構成する Fe²⁺ と Fe³⁺ の物質量の比を次の形式で表すとき、35 に当てはまる数値として最も適当なものを、後の①～⑤のうちから一つ選べ。

$$\text{Fe}^{2+} \text{ の物質量} : \text{Fe}^{3+} \text{ の物質量} = \text{ 35 } : 1$$

- ① 5.0 ② 8.5 ③ 10 ④ 13 ⑤ 19