

物 理・化 学

問 題

2014年度

<H26080017>

注 意 事 項

1. この問題冊子には、物理および化学の問題が印刷されています。
受験票に記載されている理科解答パターンの問題のみを解答してください。

解答 パターン	物 理	化 学	生 物 (別冊配布)
A	○	○	×
B	○	×	○
C	×	○	○

2. この試験では、解答パターンがAの受験生には、この問題冊子、記述解答用紙およびマーク解答用紙を配付します。
解答パターンがBおよびCの受験生には、これらに加え「生物」の問題冊子および記述解答用紙（生物その1、生物その2）を配付します。
3. 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないでください。
4. 物理の問題は2～9ページ、化学の問題は12～19ページに記載されています。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせてください。
5. 解答はすべて、HBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入してください。
6. マーク解答用紙記入上の注意
 - (1) 印刷されている受験番号が、自分の受験番号と一致していることを確認したうえで、氏名欄に氏名を記入してください。
 - (2) マーク欄にははっきりとマークしてください。また、訂正する場合は、消しゴムで丁寧に、消し残しがないようによく消してください。

マークする時	● 良い	⊗ 悪い	○ 悪い
マークを消す時	○ 良い	⊗ 悪い	○ 悪い

7. 記述解答用紙記入上の注意
 - (1) 記述解答用紙の所定欄（2カ所）に、氏名および受験番号を正確に丁寧に記入してください。
 - (2) 所定欄以外に受験番号・氏名を書かないでください。
 - (3) 受験番号の記入にあたっては、次の数字見本にしたがい、読みやすいように、正確に丁寧に記入してください。

数 字 見 本	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- (4) 受験番号は右詰めで記入し、余白が生じる場合でも受験番号の前に「0」を記入しないでください。

	万	千	百	十	一
(例) 3825番⇒		3	8	2	5

8. 解答はすべて所定の解答欄に記入してください。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合があります。
9. 下書きは問題冊子の余白を使用してください。
10. 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにしてください。
11. 問題冊子は持ち帰ってください。
12. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出してください。

化学の問題は12～19ページに記載されている
このページは下書きに使用してよい。

必要ならば、以下の数値を用いなさい。

H=1.0, Li=6.94, C=12.0, N=14.0, O=16.0, Na=23.0, Mg=24.3,
S=32.0, Cl=35.5, K=39.0, Ca=40.0, Mn=55.0, Fe=56.0, Co=58.9,
Cu=63.6, Br=79.9, Ag=108, I=127
気体定数： $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, $8.31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
アボガドロ定数： $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$
ファラデー定数： $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

化学（マーク解答問題）

〔I〕 次の（1）～（10）の文中、（ A ）、（ B ）、（ C ）にもっとも適合するものを、それぞれA群、B群、C群の（イ）～（ホ）から選び、マーク解答用紙の該当欄にマークしなさい。

- （1）密度 1.0 g/cm^3 、質量パーセント濃度 3.4 % の過酸化水素水 1.0 L 中に含まれる過酸化水素の物質量は（ A ） mol である。この過酸化水素水 50 mL に酸化マンガン(IV)を加えたところ標準状態で（ B ） mL の酸素が得られた。また、同量、同濃度の過酸化水素水を酸性で過マンガン酸カリウム水溶液と完全に反応させた。このとき生じる酸素の体積 (mL) は、標準状態でBの（ C ）倍である。

A :	(イ) 0.10	(ロ) 0.20	(ハ) 0.40	(ニ) 1.0	(ホ) 2.0
B :	(イ) 28	(ロ) 56	(ハ) 112	(ニ) 224	(ホ) 560
C :	(イ) 0.5	(ロ) 0.8	(ハ) 1.0	(ニ) 1.6	(ホ) 2.0

- （2）固体の融点は、それを構成している粒子間の相互作用の強さによって決まり、一般に次のような傾向がみられる。単体の金属結晶の場合では、融点は（ A ）。分子では互いの構造がよく似ている場合、融点は（ B ）。また、高級脂肪酸 ($\text{R}-\text{COOH}$) の融点は（ C ）。

A : (イ) 原子半径が大きく、価電子が多いほうが高い
(ロ) 原子半径が大きく、価電子が少ないほうが高い
(ハ) 原子半径が小さく、価電子が多いほうが高い
(ニ) 原子半径が小さく、価電子が少ないほうが高い
(ホ) 原子半径にかかわらず、価電子が多いほうが高い

B : (イ) 分子量が大きく、極性が高いほうが高い
(ロ) 分子量が大きく、極性が小さいほうが高い
(ハ) 分子量が小さく、極性が高いほうが高い
(ニ) 分子量が小さく、極性が小さいほうが高い
(ホ) 分子量にかかわらず、極性が小さいほうが高い

C : (イ) 対応する炭化水素 ($\text{R}-\text{CH}_3$) よりも高く、二重結合の数が多いほうが高い
(ロ) 対応する炭化水素 ($\text{R}-\text{CH}_3$) よりも高く、二重結合の数が多いほうが低い
(ハ) 対応する炭化水素 ($\text{R}-\text{CH}_3$) よりも低く、二重結合の数が多いほうが高い
(ニ) 対応する炭化水素 ($\text{R}-\text{CH}_3$) よりも低く、二重結合の数が多いほうが低い
(ホ) 対応する炭化水素 ($\text{R}-\text{CH}_3$) よりも高く、二重結合の数にはほとんど影響されない

- (3) リチウムイオン電池は、過塩素酸リチウムを有機溶媒に溶かした電解液、コバルト酸リチウム (LiCoO_2) からなる正極、および黒鉛からなる負極で構成されている。リチウムイオン電池を充電すると、正極から一部の Li^+ イオンだけが電解液中に移動し、正極の組成が $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$ に変化する ($0 < x < 1$)。負極では Li^+ イオンが黒鉛に取り込まれる。このとき反応に関与したコバルトの酸化数は (A) に変化する。

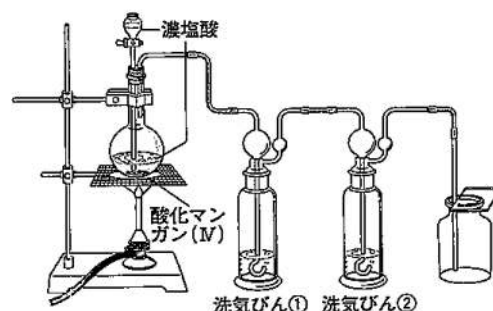
リチウムイオン電池を 1.0 mA の電流で 30 分充電したとき、負極の重さは (B)。また、電解液中の過塩素酸リチウムの量は (C)。

- A : (イ) $+3 \rightarrow +4$ (ロ) $+4 \rightarrow +3$ (ハ) $+2 \rightarrow +3$
 (ニ) $+3 \rightarrow +2$ (ホ) $+3 \rightarrow +1$
 B : (イ) 0.13 mg 重くなった (ロ) 0.13 mg 軽くなった (ハ) 0.22 mg 重くなった
 (ニ) 0.22 mg 軽くなった (ホ) 変化しなかった
 C : (イ) $1.9 \times 10^{-5} \text{ mol}$ 増加した (ロ) $1.9 \times 10^{-5} \text{ mol}$ 減少した (ハ) $1.9 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 増加した
 (ニ) $1.9 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 減少した (ホ) 変化しなかった

- (4) 鉄は、鉄鉱石を、コークスおよび石灰石とともに溶鉱炉に入れ、 Fe_2O_3 などの酸化物を還元して製造される。このとき、還元剤として働くのは (A) である。一方、水溶液中の Fe^{2+} イオンは、 KMnO_4 などの酸化剤により容易に酸化されて、 Fe^{3+} となる。硫酸鉄(Ⅱ) 1.52 g を希硫酸に溶解して 100 mL とした。この溶液 10 mL 中の Fe^{2+} イオンを Fe^{3+} イオンにするためには、1.58 g の KMnO_4 を溶解して 1.00 L とした水溶液が (B) mL 必要である。また、鉄がさびる現象も酸化である。鉄がさびるのを防ぐ方法の一つとして、鉄より酸化されやすい金属 (C) をめっきすることが行われている。

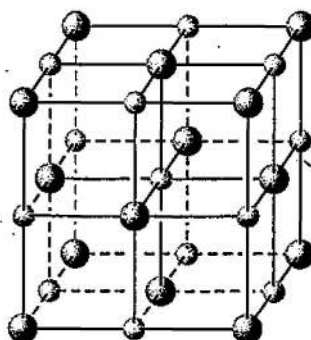
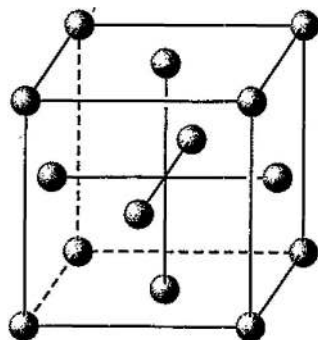
- A : (イ) CO (ロ) CO_2 (ハ) H_2 (ニ) N_2 (ホ) O_2
 B : (イ) 10.0 (ロ) 20.0 (ハ) 100 (ニ) 200 (ホ) 500
 C : (イ) Ag (ロ) Au (ハ) Cu (ニ) Sn (ホ) Zn

- (5) 酸化マンガン(Ⅳ)に濃塩酸を加えて加熱し、気体を発生させた。発生した気体は2つの洗気びんを順に通してから捕集した。図中右側の洗気びん②には (A) を入れた。これは (B) ためである。広口ビンに捕集された気体は (C)。



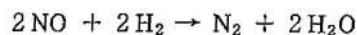
- A : (イ) 濃塩酸 (ロ) 濃硝酸 (ハ) 石灰水 (ニ) 濃硫酸 (ホ) 水
 B : (イ) 塩化水素を吸収する (ロ) 水素を取り除く (ハ) 水分を取り除く
 (ニ) 中和する (ホ) マンガン化合物を取り除く
 C : (イ) 非常に軽い気体で、酸素と混合して点火すると爆発的に反応する
 (ロ) 刺激臭のある黄緑色の気体で、その水溶液は酸化力を示す
 (ハ) 刺激臭のある無色の気体で、水に溶けやすく、冷却または圧縮すると容易に液体になる
 (ニ) 腐卵臭をもつ有毒な無色の気体で、強い還元作用を示す
 (ホ) 無色、無臭の気体で、石灰水に吹き込むと白色沈殿を生成する

- (6) 下図左はCuの単位格子、下図右はNaClの単位格子を表している。Cuの単位格子中には、Cu原子が(A)個含まれている。一方、NaClの単位格子では、下図左でCu原子が占めている位置にCl⁻イオンが存在し、Na⁺イオンは各辺の中央と立方体の中心に存在する。したがって、単位格子中に存在するNa⁺イオンの数は(B)個である。単位格子の角にあるCl⁻イオンに着目すると、その最も近くにあるNa⁺イオンの中で、図中に表されていないNa⁺イオンは(C)個である。



- A : (イ) 2 (ロ) 4 (ハ) 7 (ニ) 9 (ホ) 14
 B : (イ) 2 (ロ) 4 (ハ) 7 (ニ) 9 (ホ) 14
 C : (イ) 0 (ロ) 1 (ハ) 3 (ニ) 5 (ホ) 9

- (7) 次の反応は気体どうしで進行する。



ある温度で、反応物の濃度を変えて、反応初期の速度 v を測定し、結果を表に示した。この反応の速度式は(A)で表され、速度定数 k は(B)である。また、 $[\text{NO}] = 0.15 \text{ mol/L}$ 、 $[\text{H}_2] = 0.050 \text{ mol/L}$ のとき、反応速度は(C) $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ となる。

$[\text{NO}] (\text{mol/L})$	$[\text{H}_2] (\text{mol/L})$	速度 v ($\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$)
0.10	0.10	1.2×10^{-3}
0.10	0.20	2.4×10^{-3}
0.20	0.10	4.8×10^{-3}
0.20	0.20	9.6×10^{-3}

- A : (イ) $v = k$ (ロ) $v = k[\text{NO}][\text{H}_2]$ (ハ) $v = k[\text{NO}][\text{H}_2]^2$
 (ニ) $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$ (ホ) $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]^2$
 B : (イ) $1.2 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ (ロ) $1.2 \times 10^{-2} \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$ (ハ) $0.12 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$
 (ニ) $1.2 \text{ L}^2/(\text{mol}^2 \cdot \text{s})$ (ホ) $12 \text{ L}^3/(\text{mol}^3 \cdot \text{s})$
 C : (イ) 4.5×10^{-4} (ロ) 6.8×10^{-4} (ハ) 9.0×10^{-4}
 (ニ) 1.4×10^{-3} (ホ) 9.0×10^{-3}

- (8) H_2SO_4 は二段階で電離する。(A) mol/L の希硫酸の水素イオン濃度 $[\text{H}^+]$ は $2.10 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ である。この希硫酸を 2 倍に希釈したときの $[\text{H}^+]$ は $1.09 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ であり、 HSO_4^- の電離度は 8.59×10^{-2} である。したがって、もとの希硫酸中の HSO_4^- の電離度は (B) である。また、もとの希硫酸 200 mL を完全に中和するためには、 $2.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ の水酸化ナトリウム水溶液 (C) mL を要する。

A : (イ) 0.100 (ロ) 0.200 (ハ) 0.254 (ニ) 1.09 (ホ) 2.54
 B : (イ) 0.05 (ロ) 0.10 (ハ) 0.25 (ニ) 0.50 (ホ) 1.00
 C : (イ) 10.0 (ロ) 20.0 (ハ) 30.0 (ニ) 40.0 (ホ) 50.0

- (9) 次の I 群と II 群に示した化合物からそれぞれ一つずつ選び、適切な条件で反応させた。このとき新たにエステル結合をつくる組合せは (A) 通りである。また、互いに縮合して水が脱離する組合せは (B) 通りである。さらに、互いに反応して高分子を生成する組合せは (C) 通りである。

I 群：アニリン，エタノール，エチレングリコール，ニトロベンゼン，ビスフェノール A，
 ヘキサメチレンジアミン

II 群：アジピン酸ジクロリド，ジエチルエーテル，テレフタル酸，トルエン，無水酢酸

A : (イ) 4 (ロ) 5 (ハ) 6 (ニ) 8 (ホ) 9
 B : (イ) 4 (ロ) 5 (ハ) 6 (ニ) 8 (ホ) 9
 C : (イ) 4 (ロ) 5 (ハ) 6 (ニ) 8 (ホ) 9

- (10) ①～⑤のうち、酸化還元反応は (A)，下線の物質を同じ質量で完全に反応させたとき最も多くの水が生成するのは (B)，水が生成しないのは (C) である。

- ① グルコース と フルクトース から スクロース をつくる反応
 ② 酸化マグネシウム と 塩酸 の反応
 ③ 酸化銅(II) を乾いた水素中で加熱して起こる反応
 ④ マレイン酸 を加熱して起こる反応
 ⑤ 石灰石 を加熱して生石灰をつくる反応

A : (イ) ① (ロ) ② (ハ) ③ (ニ) ④ (ホ) ⑤
 B : (イ) ① (ロ) ② (ハ) ③ (ニ) ④ (ホ) ⑤
 C : (イ) ① (ロ) ② (ハ) ③ (ニ) ④ (ホ) ⑤

化学（記述解答問題）

〔Ⅱ〕 次の文章を読んで、問1～問9の答えを記述解答用紙の該当欄に記入しなさい。

先生：人工衛星から撮影した地球の写真を見たのですが、とてもきれいでした。地表に存在する液体のほとんどは水です。今日は、水について考えてみましょう。

W君：水の凝固点は0℃、沸点は100℃と高く、また、水の比熱は他の液体と比べて大きな値です。どうしてですか。

先生：水分子は折れ線形をしており、極性分子です。氷では、水分子どうしは水素結合をした結晶構造をとっており、液体の水でも、水分子どうしが水素結合しているからです。

W君：分子の形や分子の間にはたらく力が、水の性質に影響をあたえているのですね。

先生：その通りです。ですから、物質を分子レベルで考えることが大切なのです。また、水の状態変化を考える際に、状態図（図1）が役立ちます。

W君：状態図って何ですか。

先生：物質の状態は温度と圧力で決まるので、横軸に温度、縦軸に圧力をとって状態を示した図のことです。図1のAで表される状態の圧力は 1.0×10^5 Paです。水は固体すなわち氷になっています。

図中の状態Aから矢印にそって状態Bまで温度を上げると、氷は融解して液体の水となり、さらに沸騰して水蒸気となります。

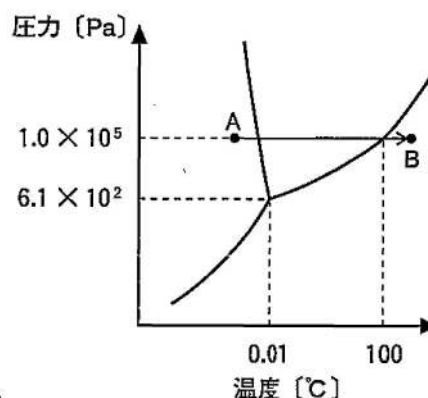


図1

W君：ドライアイスは固体から直接、気体になりますが、水ではどうですか。

先生：水でも固体から直接、気体になります。

W君：純粋な水だけでなく、海水の状態変化も状態図から説明できるのですか。

先生：はい。海水に溶けている塩の主成分はNaClです。まず、純粋な水とNaCl水溶液の蒸発・凝縮現象を考えてみましょう。次に、NaClの希薄水溶液の蒸気圧曲線と融解曲線（固体と液体の境界）を考えてみましょう。

W君：のどが少し渇いてきたのですが、海水を真水にできるのですか。

先生：浸透圧の原理を使えばできます。浸透圧について簡単な実験をしましょう。

W君：そういえば、水にいろいろな塩を溶かすと、温かくなったり、冷たくなることがありますね。

先生：こうした現象を理解するために、AgNO₃結晶を水に溶かす場合の熱量を計算しましょう。

W君：水は化学の宝庫ですね。

先生：このあたりで、水に関する話を終わりにしましょう。

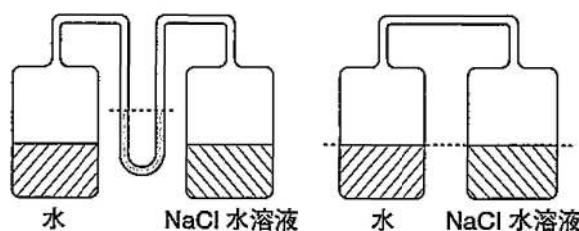


図2 a

図2 b

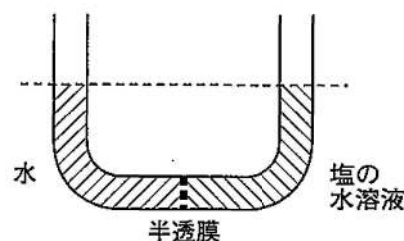


図3

問1 水分子1個に存在する非共有電子対、共有電子対、不対電子の数を答えなさい。

問2 次に示した分子のうち極性分子をすべて選んで、分子式で答えなさい。

硫化水素

二酸化炭素

メタン

ベンゼン

アンモニア

問3 氷の中の水分子1個に着目したとき、その分子と水素結合をしている水分子は何個存在するか、答えなさい。

問4 1.0×10^5 Paにおいて、 -10°C で1.8 gの氷(図1のA)を 110°C の水蒸気(図1のB)にするのに必要な熱量(単位 kJ)を求めなさい。また、主な計算式も示しなさい。ただし、必要ならば以下の値を用いなさい。

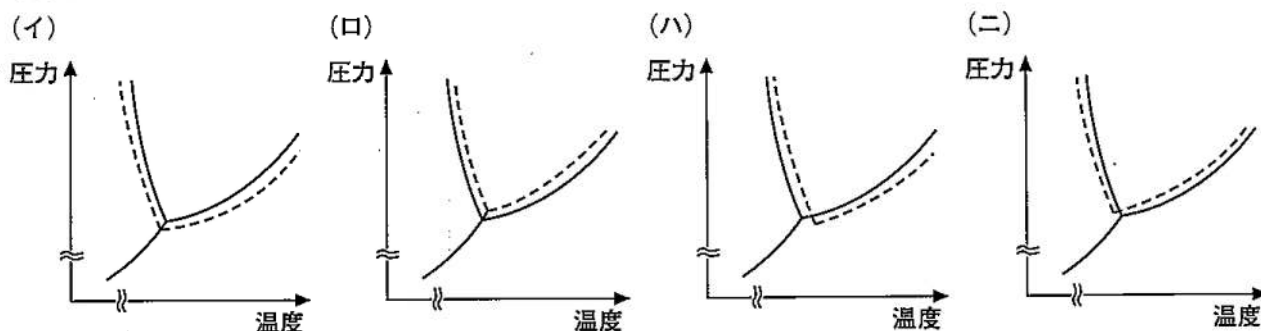
氷の比熱 $2.1 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ 、水の比熱 $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ 、水蒸気の比熱 $2.0 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$
水の蒸発熱 41 kJ/mol 、氷の融解熱 6.0 kJ/mol

問5 一定圧力での氷の昇華について、(イ)～(ホ)の中から最も適切なものを選んで、記号で答えなさい。

- (イ) すべての圧力範囲で昇華する。
- (ロ) 1.0×10^5 Pa 未満の圧力で昇華する。
- (ハ) 6.1×10^2 Pa 未満の圧力で昇華する。
- (ニ) 6.1×10^2 Pa を超える圧力で昇華する。
- (ホ) 1.0×10^5 Pa を超える圧力で昇華する。

問6 純粋な水と NaCl 水溶液がそれぞれ入った容器を、一方は図2 aのように水銀を入れたU字ガラス管を介してつなぎ、もう一方は、図2 bのように直接つないだ。十分な時間が経った後の様子について、図2 aでは水銀の液面の高さ、図2 bでは水および水溶液の液面の高さを、解答欄の図中にそれぞれ記入しなさい。なお、図には、つないだ直後の状態が描かれている。

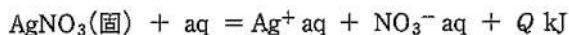
問7 NaCl 水溶液に関する蒸気圧曲線と融解曲線の概略を図1に破線で書き加えた。(イ)～(ニ)の中から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。



問8 図3に示したように、半透膜を隔てて、U字管の左側に純粋な水、右側に(A) 0.10 mol/Lの NaCl 水溶液、または、(B) 0.10 mol/Lの MgCl_2 水溶液を同じ高さまで入れて十分な時間がたった後の様子について、(イ)～(ハ)の中から最も適切なものを選んで、記号で答えなさい。

- (イ) 右側の液面が左側よりも高く、(A)を用いた場合の左右の液面差は、(B)を用いた場合よりも大きい。
- (ロ) 右側の液面が左側よりも高く、(A)を用いた場合の左右の液面差は、(B)を用いた場合よりも小さい。
- (ハ) 右側の液面が左側よりも高く、(A)を用いた場合の左右の液面差は、(B)を用いた場合と等しい。
- (ニ) 左側の液面が右側よりも高く、(A)を用いた場合の左右の液面差は、(B)を用いた場合よりも大きい。
- (ホ) 左側の液面が右側よりも高く、(A)を用いた場合の左右の液面差は、(B)を用いた場合よりも小さい。
- (ヘ) 左側の液面が右側よりも高く、(A)を用いた場合の左右の液面差は、(B)を用いた場合と等しい。

問9 AgNO_3 結晶の水への溶解は、次の熱化学方程式で表される。



この溶解を次の2つに分けて考える。(1) AgNO_3 結晶 1.0 mol がその構成要素である Ag^+ と NO_3^- に分かれてばらばらになる際に、全部で 820 kJ の熱を吸収する。(2) これらのイオンすべてが水和する際に、797 kJ の熱を放出する。熱化学方程式の Q の値を求めなさい。また、25℃の水 83 g に AgNO_3 17 g を溶かしたとき、この水溶液の温度を求めなさい。主な計算式も示しなさい。ただし、この水溶液の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ とする。

〔Ⅲ〕 次の実験1～実験4について、問1～問9の答えを記述解答用紙の該当欄に記入しなさい。

実験1：酸触媒を用いてトルエンをプロペンと反応させ、主な生成物である化合物Aを分離精製した。化合物A 13.4 mg を完全に燃焼させたところ、二酸化炭素 44.0 mg と水 12.6 mg を生じた。

実験2：化合物Aを酸素で酸化した後、希硫酸と反応させたところ化合物Bと化合物Cが得られた。化合物Bに塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えたところ、青色を呈した。化合物Bを臭素と反応させたところ、ベンゼン環に臭素原子が導入された化合物Dが得られた。化合物D 0.467 g をベンゼン 100 g に溶かした溶液の凝固点は 5.402°C であった。

実験3：化合物Cを水酸化ナトリウム水溶液中でヨウ素と反応させると黄色の結晶を生じた。

実験4：トルエンを過マンガン酸カリウム水溶液で酸化し、反応後の溶液を塩酸で酸性にすると化合物Eが得られた。

問1 次の(イ)～(ホ)でおこるベンゼン環上の反応について、反応の形式が実験1の下線部の反応と同じものが四つある。それらに共通する反応形式の名称を答えなさい。また、反応形式が実験1のそれと異なるものを一つ選び(イ)～(ホ)の記号で答え、さらにその反応により生成した化合物の名称を答えなさい。

(イ) クロロベンゼンを高温・高圧で水酸化ナトリウム水溶液と反応させる。

(ロ) ナトリウムフェノキシドを塩化ベンゼンジアゾニウムと反応させる。

(ハ) ナトリウムフェノキシドを高温・高圧で二酸化炭素と反応させる。

(ニ) ベンゼンを濃硫酸と反応させる。

(ホ) ベンゼンを、ニッケル触媒を使って高温・高圧で水素と反応させる。

問2 化合物Aの分子量を答えなさい。

問3 化合物Bの分子式を書きなさい。

問4 化合物Cの名称と構造式を書きなさい。

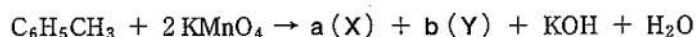
問5 ベンゼンの凝固点は 5.530°C であり、ジプロモベンゼン 2.36 g をベンゼン 100 g に溶かした溶液の凝固点は 5.018°C であった。ベンゼンのモル凝固点降下 ($\text{K} \cdot \text{kg}/\text{mol}$) を求めなさい。また、実験2の結果から、化合物D 1 分子あたりに臭素原子がいくつ含まれているか答えなさい。

問6 実験2で得られた化合物Bおよび化合物Cのそれぞれについて、(イ)～(ト)の中からあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (イ) アンモニア性硝酸銀水溶液中の銀イオンを還元する。
- (ロ) 酢酸カルシウムを加熱して得られる。
- (ハ) 殺菌消毒薬として使われている。
- (ニ) ニンヒドリン水溶液と温めると青紫色を呈する。
- (ホ) 酸を触媒としてアルコールと反応させるとエステルが得られる。
- (ヘ) 水とよく混ざる。
- (ト) 水にはあまり溶けないが、水酸化ナトリウム水溶液にはよく溶ける。

問7 実験3で結晶として得られた化合物の化学式を書きなさい。また、この結晶 394 mg を得るために理論上必要な化合物Aの質量 (mg) を求めなさい。

問8 実験4の下線部の反応について、次の化学反応式のaおよびbに適切な数字を、(X)に有機化合物の示性式を、(Y)には無機化合物の組成式を記入しなさい。



問9 A, B, Eの混合物から化合物Bを分離し、取り出したい。解答欄の空欄に(イ)～(リ)の中からもっとも適切な操作を記号で補い、操作手順を完成させなさい。必要ならば、同じ記号を何度用いてもよい。

分離操作手順：(ハ) → () → (リ) → () → () → (リ) → ()

- (イ) ジエチルエーテルを加える。
- (ロ) ジエチルエーテルを蒸発させる。
- (ハ) 試料をジエチルエーテルに溶かす。
- (ニ) 水酸化ナトリウム水溶液を加える。
- (ホ) 水層に塩酸を加える。
- (ヘ) 水を蒸発させる。
- (ト) ジエチルエーテル層に二酸化炭素を吹き込む。
- (チ) 水層に二酸化炭素を吹き込む。
- (リ) よく混ぜたあと静置し、ジエチルエーテル層と水層をそれぞれ取り出す。

[以 下 余 白]

