

J 3 物理 J 4 化学 J 5 生物

この冊子は、物理、化学 および 生物 の問題を 1 冊にまとめてあります。

電子応用工学科は物理指定

材料工学科は、物理または化学のどちらかを選択

生物工学科は、物理・化学・生物のいずれかを選択

物理の問題は、1 ページより 18 ページまであります。
化学の問題は、19 ページより 34 ページまであります。
生物の問題は、35 ページより 64 ページまであります。

〔注 意〕

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- (2) 監督者から受験番号等記入の指示があったら、解答用紙に志望学科と受験番号を記入してください。また、解答用マークシートに受験番号と氏名を記入し、さらに受験番号と志望学科をマークしてください。
- (3) 解答は、所定の解答用紙に記入したもの及び解答用マークシートにマークしたものだけが採点されます。
- (4) 解答用マークシートについて
 - ① 解答用マークシートは、絶対に折り曲げてはいけません。
 - ② マークには黒鉛筆(H BまたはB)を使用してください。指定の黒鉛筆以外でマークした場合、採点できないことがあります。
 - ③ 誤ってマークした場合は、消しゴムで丁寧に消し、消しくずを完全に取り除いたうえで、新たにマークしてください。
 - ④ 解答欄のマークは、横 1 行について 1 箇所に限ります。2 箇所以上マークすると採点されません。あいまいなマークは無効となるので、はっきりマークしてください。
 - ⑤ 解答用マークシート上部に記載されている解答上の注意事項を、必ず読んでから解答してください。
- (5) 試験開始の指示があったら、初めに問題冊子のページ数を確認してください。ページの落丁・乱丁、印刷不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- (6) 問題冊子は、試験終了後、持ち帰ってください。

化 学

[注 意]

- (1) 問題の中で特に指定のない限り、計算に必要な場合は、次の値を用いなさい。

元素記号	H	C	N	O	Na	S
原子量	1.00	12.0	14.0	16.0	23.0	32.1

元素記号	Cl	K	Mn	Cu	I
原子量	35.5	39.1	54.9	63.6	127

アボガドロ定数： $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

気体定数： $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol}) = 8.31 \text{ J} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

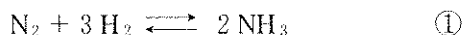
- (2) 問題の中で特に指定のない限り、気体は理想気体として扱いなさい。
- (3) 数値で解答する場合は、問題の中で特に指定のない限り、解答の有効数字が2ケタになるように計算し、問題の中で指定された形式で解答用マークシートの適切な数字または正負の符号をマークしなさい。ただし、解答の指数部分が0の場合には+0とマークしなさい。
- (4) 問題によって答え方が違います。問題を十分に注意して読みなさい。
- (5) 計算にはこの問題冊子の余白部分を利用しなさい。

1 次の文章を読み、以下の設問(1)～(7)に答えなさい。

(19 点)

窒素は、周期表の 周期、 族の典型元素で、原子は 個の価電子を持っている。単体の窒素は常温・常圧では化学的に安定な気体であり、工業的には液体空気に分留で得られ、アンモニアの合成原料となる。

アンモニアは、硝酸や窒素肥料の原料として大量に生産されており、工業的には 法を用いて、次の①式で窒素と水素から直接合成されている。



①式の反応は可逆反応であり、かつ窒素と水素からアンモニアが生成する正反応は発熱反応である。 法を用いたアンモニアの合成では、 を主な成分とした触媒を用いる。

硝酸は、アンモニアを原料とした 法を用いて工業的に合成されている。この方法では、まずアンモニアと空気を混合、加熱して、一酸化窒素を合成する。この時の熱化学方程式は、②式であらわされる。この反応では、 を触媒として用いる。



その後、生成した一酸化窒素を酸化して二酸化窒素とし、さらに水と反応させて硝酸を合成する。

一方、アンモニアは、アンモニアソーダ法(法)を用いた炭酸ナトリウムの合成にも用いられている。この方法では、塩化ナトリウムの飽和水溶液と二酸化炭素が原料として用いられる。

(1) 文章中の , , にあてはまる数字の和 ($x + y + z$) を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。十の位が必要ない場合には 0 をマークしなさい。

- (2) 文章中の (ア) ～ (ウ) にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを次の 1 ～ 6 より選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

	(ア)	(イ)	(ウ)
1	オストワルト	ソルベー	ハーバー・ボッシュ
2	オストワルト	ハーバー・ボッシュ	ソルベー
3	ソルベー	オストワルト	ハーバー・ボッシュ
4	ソルベー	ハーバー・ボッシュ	オストワルト
5	ハーバー・ボッシュ	オストワルト	ソルベー
6	ハーバー・ボッシュ	ソルベー	オストワルト

- (3) ①式の反応で、アンモニアの生成率の高い平衡状態をつくるために必要な反応時の温度と圧力の条件の組み合わせとして最も適切なものを次の 1 ～ 4 より選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

	温 度	圧 力
1	高くする	高くする
2	高くする	低くする
3	低くする	高くする
4	低くする	低くする

- (4) 文章中の (I) , (II) の触媒として最も適切なものを解答群よりそれぞれ選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。ただし、同じ番号を複数回選んでもよいものとする。

解答群

1 Ag 2 Cu 3 Fe 4 Mn 5 Ni 6 Pt

- (5) 気体のアンモニアの生成熱を求めなさい。ただし、気体の一酸化窒素の生成熱を -90.5 kJ/mol 、液体の水の生成熱を 286 kJ/mol とする。また、②式の反応熱およびこれらの生成熱は、 25°C 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ での値とする。

$$\text{生成熱} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [kJ/mol]}$$

↑
小数点
↑
正負の符号

- (6) イ 法でアンモニアから硝酸を合成する場合、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 300 K のアンモニア 1000 m^3 から得られる硝酸の最大量を求めなさい。

$$\text{硝酸の最大量} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [kg]}$$

↑
小数点
↑
正負の符号

- (7) アンモニアソーダ法を用いて炭酸ナトリウムを合成する場合、塩化ナトリウム 1000 kg から得られる無水物の炭酸ナトリウムの最大量を求めなさい。

$$\text{炭酸ナトリウムの最大量} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [kg]}$$

↑
小数点
↑
正負の符号

右のページは白紙です。

2 次の文章を読み、以下の設問(1)～(3)に答えなさい。

(15 点)

金属は、金属光沢や高い電気伝導性、展性・延性に富むなどの特徴を持っている。金属は単体として用いられるだけでなく、複数の金属を混合、融解、凝固させた合金としても広く用いられ、単体では得られない優れた特性を示す材料となる。例えば、Fe に主に (ア) と Ni を混合した合金はステンレス鋼と呼ばれ、高い耐酸化性や耐腐食性を示す。(イ) に主に Cu と Mg を混合した合金はジュラルミンと呼ばれ、軽量で高強度を示し、航空機用の機体などに使われている。黄銅(真ちゅう)は Cu と (ウ)、青銅(ブロンズ)は Cu と (エ) の合金であり、硬貨や銅像などに使われている。また金属の接合や配線に使われるはんだは、以前は (オ) と Pb を主成分とした合金が使われていたが、最近では環境に配慮して無鉛はんだが用いられるようになってきている。一方、金属の表面を別の金属でおおうことをめっきといい、金属の耐腐食性の向上や装飾のために用いられている。例えば、Fe の板(鋼板)の上に (カ) をめっきしたものはトタン、(キ) をめっきしたものはブリキと呼ばれ、これらのめっきは鋼板をさびにくくするために用いられている。

- (1) 文章中の (ア) ～ (キ) にあてはまる金属元素として最も適切なものを解答群より選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。ただし、同じ番号を複数回選んでもよいものとする。

解答群

11	Al	12	Ba	13	Cd	14	Cr	15	Ge	16	Mg	17	Na
18	Pt	19	Sn	20	Ti	21	V	22	W	23	Y	24	Zn
25	Zr												

(2) 金属元素に関する説明として、以下の文章の中から正しいものをすべて選び、その文章の番号の和を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。正しい文章がない場合は、十の位と一の位の両方に 0 をマークしなさい。

- 1 「水素，ホウ素，15 族から 18 族までの元素」以外の元素は，すべて金属元素である。
- 2 金属元素の単体は常温では水銀を除くすべてが固体であり，その結晶構造の単位格子は面心立方格子または体心立方格子のいずれかである。
- 4 アルカリ金属の原子は 1 価の陽イオンになりやすく，単体は強い還元剤として働く。
- 8 単体のナトリウムは常温で水と激しく反応するが，単体のマグネシウムは常温で水とほとんど反応しない。

- (3) 次の①から⑤の文章中の下線部(A)および下線部(B)には、金属の化合物や金属イオンを含む水溶液の色が示されている。下線部(A)から下線部(B)に色が変わった時の、各文章末のカッコ内の金属原子の酸化数の変化を、解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。なお、変化に伴い金属原子が酸化された場合は正符号を、還元された場合は負符号をマークしなさい。酸化数が変化しない場合は、正符号と0をマークしなさい。

- ① 塩化鉄の黄褐色の水溶液を塩基性水溶液にしてから硫化水素を通じると、
(A) 黒色の沈澱が生じる。(Fe)
(B)
- ② 空気中で、黒色の酸化銅を1000℃以上の温度で加熱すると、赤色に変化する。(Cu)
(A) (B)
- ③ 白色の塩化銀にアンモニア水を加えて溶解させると、無色の水溶液になる。(Ag)
(A) (B)
- ④ 二クロム酸カリウムを溶解した黄色の水溶液に過酸化水素水を加えると、
(A) 緑色の水溶液に変化する。(Cr)
(B)
- ⑤ 鉛には黄色、赤色、黒褐色の酸化物がある。(Pb)
(A) (B)

右のページは白紙です。

3 次の設問(1)～(3)に答えなさい。

(16 点)

- (1) 0.0200 mol/L の塩酸 100 mL と 0.0100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 100 mL を混合した。これらを混合した溶液の水素イオン濃度を求めなさい。
なお、混合した溶液の体積は 200 mL になったものとする。

$$\text{濃度} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [mol/L]}$$

 ↑ ↑
 小数点 正負の符号

- (2) シュウ酸二水和物 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶 0.630 g を水に溶かして 100 mL にした水溶液がある。この水溶液を 10.0 mL とって硫酸酸性にし、そこに濃度が不明の過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。過マンガン酸カリウム水溶液 20.0 mL を加えたところで、シュウ酸 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ と過マンガン酸カリウム KMnO_4 は過不足なく反応した。過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を求めなさい。

$$\text{濃度} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [mol/L]}$$

 ↑ ↑
 小数点 正負の符号

- (3) ある温度で硫酸銅(Ⅱ)五水和物を水 100 g に少しずつ溶かした。硫酸銅(Ⅱ)五水和物を 50.0 g 加えたところで硫酸銅(Ⅱ)飽和水溶液となった。この温度における硫酸銅(Ⅱ)五水和物の溶解度を求めなさい。なお、水に対する水和物の溶解度は、水 100 g に溶けることができる無水物の最大限の質量を、グラム単位で表したときの数値で示される。

$$\text{溶解度} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}}$$

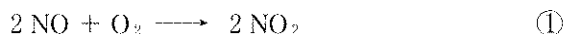
 ↑ ↑
 小数点 正負の符号

右のページは白紙です。

4 次の文章を読み、以下の設問(1)~(4)に答えなさい。

(17 点)

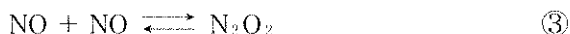
常温では NO は酸化されて、NO₂を生じる。



この反応の反応速度 v は次の反応速度式で与えられる。 k は反応速度定数である。

$$v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2] \quad \text{②}$$

反応物の分子が互いに衝突しあうことが化学反応を生じるために必要とすると、この反応が1段階で進行するためには2個の NO 分子と1個の O₂ 分子が同時に衝突して活性化状態になり、2個の NO₂ 分子とならなければならない。しかし、3個の分子が同時に衝突することは確率的にもほとんど起こらない。また、一般に温度を上昇させると反応速度は大きくなるが、この NO が酸化されて NO₂を生じる反応では、^(A)温度を上昇させると反応速度は小さくなる。これらのことから、^(B)①式の反応は、次の③式と④式で表される2個の分子の衝突による反応の組み合わせと考えられている。



N₂O₂ が NO に分解される反応速度に比べて、N₂O₂ と O₂ が反応して NO₂ が生成する反応速度は十分に小さく、③式は平衡が成り立っているとみなすことができる。したがって、その平衡定数 K は次式で与えられる。

$$K = \frac{[\text{N}_2\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2} \quad \text{⑤}$$

また、④式の反応の反応速度 v_1 は、N₂O₂ の濃度 [N₂O₂] と O₂ の濃度 [O₂] の積に比例し、次のように表される。 k_1 は反応速度定数である。

$$v_1 = k_1[\text{N}_2\text{O}_2][\text{O}_2] \quad \text{⑥}$$

この一連の反応で N_2O_2 の濃度はほぼ一定であるとみなせば、⑤式と⑥式より、 NO_2 の生成速度は次式で与えられる。

$$v_1 = k_1 K [\text{NO}]^2 [\text{O}_2] \quad \text{⑦}$$

ここで、 $k_1 K$ は定数より、 NO_2 の生成速度は②式と同じ形であらわされる。

なお、①式の反応は、③式と④式で表される 2 個の分子の衝突による反応の組み合わせ以外にも、次の⑧式と⑨式で表される 2 個の分子の衝突による反応の組み合わせも考えられている。



この⑧式、⑨式も、③式、④式と同様の考え方で説明できる。

- (1) 一酸化窒素および二酸化窒素に関する次の説明文(ア)～(ウ)について、その正誤を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

(ア) 一酸化窒素は銅と希硝酸を反応させて得られる。二酸化窒素は銅と濃硝酸を反応させて得られる。

(イ) 一酸化窒素は無色の気体で水に溶けにくい。二酸化窒素は赤褐色の気体で水に溶けやすい。

(ウ) 一酸化窒素は石灰水に通じてても白濁しない。二酸化窒素は石灰水に通じると炭酸カルシウムの沈殿を生じて白濁する。

- (2) ①式の反応において、温度を一定に保って一酸化窒素の濃度を2倍にすると、反応速度は何倍になるか求めなさい。解答は、最も適切なものを解答群から選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

解答群

- | | | | | |
|---------|-------|----------------|-------|---------|
| 1 0.5 倍 | 2 1 倍 | 3 $\sqrt{2}$ 倍 | 4 2 倍 | 5 3 倍 |
| 6 4 倍 | 7 5 倍 | 8 6 倍 | 9 9 倍 | 10 10 倍 |

- (3) 下線部Aに関連して、反応速度式の反応速度定数 k と絶対温度 T との間には、 R を気体定数、 E を活性化エネルギー、 A を比例定数として、次式が成り立つことが知られている。

$$k = Ae^{-\frac{E}{RT}}$$

ある化学反応の活性化エネルギーを $2.77 \times 10^4 \text{ J/mol}$ とし、温度を 300 K から 333 K に上昇させたとき、反応速度は何倍になるか求めなさい。活性化エネルギー E 、比例定数 A は温度によって変化しないものとする。なお、 $\log_e 2 = 0.69$ 、 $\log_e 3 = 1.10$ 、 $\log_e 5 = 1.61$ とする。解答は、最も適切なものを解答群から選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

解答群

- | | | | | |
|---------|-------|----------------|-------|---------|
| 1 0.5 倍 | 2 1 倍 | 3 $\sqrt{2}$ 倍 | 4 2 倍 | 5 3 倍 |
| 6 4 倍 | 7 5 倍 | 8 6 倍 | 9 9 倍 | 10 10 倍 |

右のページは白紙です。

- (4) 下線部(B)に関連した次の説明文中の (あ) ～ (う) にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを次の1～8より選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

①式の化学反応は温度が上昇すると反応速度が小さくなるので、温度が上昇すると⑦式の k_1K は (あ) なる。ここで、 k_1 は N_2O_2 と O_2 の衝突による反応の反応速度定数なので温度が上昇すると大きくなる。 k_1K が温度の上昇によって (あ) なるためには、平衡定数 K は温度の上昇によって (い) ならなければならない。平衡定数 K が温度上昇とともに (い) なるのであれば、③式の正反応は (う) である。

	(あ)	(い)	(う)
1	小さく	小さく	発熱反応
2	小さく	小さく	吸熱反応
3	小さく	大きく	発熱反応
4	小さく	大きく	吸熱反応
5	大きく	小さく	発熱反応
6	大きく	小さく	吸熱反応
7	大きく	大きく	発熱反応
8	大きく	大きく	吸熱反応

右のページは白紙です。

5 次の文章を読み、以下の設問(1)～(5)に答えなさい。

(15 点)

炭化カルシウムを、針で穴を開けたアルミニウム箔で包み、ピンセットで 25℃ の水の中に入れた。炭化カルシウムが水と反応して、針穴から気体 A が出てきた。この気体 A を (ア) 置換で集めた。気体 A を過マンガン酸カリウム水溶液に通じると、水溶液の赤紫色が消え、 (イ) 沈殿を生じた。また、触媒を用いて、気体 A と酢酸を反応させると化合物 B が生じた。化合物 B が付加重合することによって得られる物質は、接着剤などに利用されている。次に化合物 B を加水分解すると、刺激臭を有する化合物 C が得られた。化合物 C はフェーリング液を還元することができたので、官能基として (ウ) をもつことがわかる。

- (1) 気体 A、化合物 B、化合物 C にあてはまる物質名として最も適切なものを解答群から選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

解答群

- | | | | |
|-------------|---------------|-------------|----------|
| 11 メタン | 12 エチレン | 13 アセチレン | 14 一酸化炭素 |
| 15 二酸化炭素 | 16 アンモニア | 17 水 | 18 塩化水素 |
| 19 シアン化水素 | 20 硫化水素 | 21 酢酸メチル | 22 酢酸エチル |
| 23 酢酸ビニル | 24 酢酸フェニル | 25 ホルムアルデヒド | |
| 26 アセトアルデヒド | 27 プロピオンアルデヒド | | |
| 28 メタノール | 29 エタノール | 30 1-プロパノール | |
| 31 アセトン | 32 メチルエチルケトン | 33 ジエチルエーテル | |

右のページは白紙です。

- (2) 文章中の (ア) ～ (ウ) にあてはまる語として最も適切なものを解答群から選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

解答群

- | | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|
| 11 水 上 | 12 上 方 | 13 下 方 | 14 白 色 |
| 15 赤紫色 | 16 赤褐色 | 17 黄 色 | 18 黒 色 |
| 19 青 色 | 20 暗緑色 | 21 炭化水素基 | 22 ヒドロキシ基 |
| 23 エーテル結合 | 24 アルデヒド基 | 25 ケトン基 | |
| 26 カルボキシ基 | 27 エステル結合 | 28 ニトロ基 | |
| 29 アミノ基 | 30 スルホ基 | | |

- (3) 化合物 B を加水分解したところ、18.7 g の化合物 C が得られた。加水分解された化合物 B の質量を求めなさい。ただし、化合物 B は、すべて最終的に酢酸と化合物 C になるものとする。

$$\text{質量} = \boxed{a} \cdot \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [g]}$$

$\uparrow$
 小数点

$\uparrow$
 正負の符号

- (4) 1 分子の気体 A に 1 分子の臭素を付加させる反応を考える。この反応で生成されうる化合物の数を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。十の位が必要ない場合には 0 をマークしなさい。ただし、立体異性体は別の化合物として数えることにする。
- (5) (4) で生成されうる分子にさらに臭素を付加させ、完全に臭素化させる反応を考える。この反応で生成されうる化合物の数を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。十の位が必要ない場合には 0 をマークしなさい。ただし、立体異性体は別の化合物として数えることにする。

右のページは白紙です。

6 次の文章を読み、以下の設問(1)～(6)に答えなさい。

(18 点)

油脂は高級脂肪酸 RCOOH (R は炭化水素基) と ア のエステルであり、動物の体内や植物の種子などに広く分布する。天然の油脂を構成する脂肪酸の炭素数は偶数で、16 と 18 のものが多く、炭化水素基はすべて直鎖である。炭素数が 18 であるステアリン酸の示性式は、 $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{COOH}$ であり、炭素原子間に二重結合をもたない。一方、リノレン酸の示性式は $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ であるので、炭素原子間に二重結合を、 n 個含んでいることがわかる。

ステアリン酸と ア の反応でできた油脂(I)およびリノレン酸と ア の反応でできた油脂(II)がある。この油脂(I)と油脂(II)の混合物のヨウ素価を測定したところ 63.5 であった。ヨウ素価とは油脂 100 g に付加するヨウ素の質量[g]の数値のことであり、油脂中の炭素原子間の二重結合 1 個に対しヨウ素分子 1 個の割合で付加するものとする。

(1) 文章中の ア にあてはまる語として最も適切なものを解答群から選び、その番号を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。

解答群

- | | | |
|----------|--------------|----------|
| 11 尿素 | 12 ヘキサン | 13 フェノール |
| 14 アニリン | 15 ベンゼン | 16 スクロース |
| 17 グルコース | 18 ガラクトース | 19 グリシン |
| 20 グリセリン | 21 エチレングリコール | 22 マレイン酸 |
| 23 フマル酸 | 24 安息香酸 | |

(2) 下線部(A)の示性式中の m にあてはまる数を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。十の位が必要ない場合には 0 をマークしなさい。

右のページは白紙です。

(3) 下線部(B)の n にあてはまる数を解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。十の位が必要ない場合には0をマークしなさい。

(4) 下線部(C)の混合物を 100 g とし水素を付加させた。このとき、付加反応に使われた水素の 0℃, 1.01×10^5 Pa での体積を求めなさい。ただし、炭素原子間の二重結合 1 個に対し水素分子 1 個の割合で付加し、すべての炭素原子間の二重結合には、この付加反応が起こるものとする。また、それ以外の付加反応は起こらないものとする。

$$\text{体積} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [L]}$$

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

(5) (4)の水素付加によって生成した化合物を考える。この化合物 100 g を水酸化ナトリウム水溶液を用いて、すべてけん化したとき、生じたナトリウム塩の質量を求めなさい。

$$\text{質量} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [g]}$$

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

(6) リノール酸 $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ とメタノールから生成させたエステル X がある。このとき、下線部(C)の混合物 100 g と反応するヨウ素の量と同じ量のヨウ素を付加させることができるエステル X の最小の質量を求めなさい。

$$\text{質量} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [g]}$$

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

右のページは白紙です。