

# F 4 化 学

この冊子は、化学の問題で 1 ページより 22 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、さらに受験番号をマークしてください。
- (3) 解答は、所定の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(HB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。

(下書き用紙)

(下書き用紙)

(下書き用紙)

〔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   | Cl   | K    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 原子量  | 1.00 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 23.0 | 35.5 | 39.0 |

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

気体定数： $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) = 8.21 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$

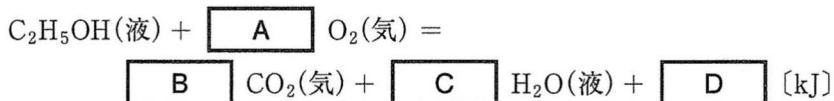
$(1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.00 \text{ atm})$

- (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または下書き用紙を利用しなさい。

1 次の文章を読み、以下の設問(1)～(5)に答えなさい。

(16 点)

化学反応式において、物質がもつエネルギーの変化を考えて、化学反応式の右辺に反応熱を書き加え、両辺を等号で結んだ式を熱化学方程式という。 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (液) 115.0 mL を完全に燃焼させたときの発熱量は、2740 kJ となり、これを熱化学方程式で表すと次のようになる。



$\text{CH}_4$ (気)と $\text{CH}_3\text{OH}$ (液)の燃焼熱をそれぞれ $Q_1$  [kJ/mol]と $Q_2$  [kJ/mol]とし、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (液)のそれと比較すると  $\boxed{\text{E}}$  の大小関係となる。

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (液)を燃焼させて、水 100 g の熱量計の温度が 10.0 K 上昇したとき、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (液)の発熱量は  $\boxed{\text{F}}$  [kJ]となる。また、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (液)、 $\text{CO}_2$  (気)、 $\text{H}_2\text{O}$ (液)の生成熱が、それぞれ $Q_3$  [kJ/mol]、 $Q_4$  [kJ/mol]、 $Q_5$  [kJ/mol]であるとき、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (液)の燃焼熱は、 $\boxed{\text{G}}$  [kJ/mol]と求まる。一般に反応熱とは、反応の経路によらず、反応の初めと終わりの状態で決まることが知られており、既知の反応熱から未知の反応熱を計算で求められる。これを  $\boxed{\text{ア}}$  の法則という。

また、化学反応が起こり、反応物が生成物に変化するとき、反応物がもつ化学エネルギーと生成物がもつ化学エネルギーとの差、あるいは、その差の一部が光エネルギーに変換されて、光として放出されることがある。この現象を  $\boxed{\text{イ}}$  という。ルミノール反応は、 $\boxed{\text{ウ}}$  の溶液中で過酸化水素やオゾンなどによりルミノールが酸化されると、明るく  $\boxed{\text{エ}}$  の光を発する。また、 $\boxed{\text{イ}}$  と逆の過程を行っているのが、光を吸収する植物の  $\boxed{\text{オ}}$  である。 $\boxed{\text{オ}}$  では、緑色植物が光エネルギーを吸収して、二酸化炭素や水から化学エネルギーの高い  $\boxed{\text{カ}}$  を合成する。

- (1) 熱化学方程式中の A ～ D にあてはまる値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。必要であれば、解答群の番号は繰り返し使えるものとする。ただし、エタノールの密度は 0.785 g/mL とする。

解答群

11  $\frac{1}{4}$

12  $\frac{1}{3}$

13  $\frac{1}{2}$

14 1

15  $\frac{3}{2}$

16 2

17  $\frac{5}{2}$

18 3

19 4

20 548

21 685

22 1370

23 1918

24 2740

25 3425

26 5480

- (2) 文章中の E にあてはまる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  $Q_1 > Q_2 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(液)の燃焼熱}$
- 2  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(液)の燃焼熱} > Q_1 > Q_2$
- 3  $Q_1 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(液)の燃焼熱} > Q_2$
- 4  $Q_2 > Q_1 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(液)の燃焼熱}$
- 5  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(液)の燃焼熱} > Q_2 > Q_1$
- 6  $Q_2 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(液)の燃焼熱} > Q_1$

- (3) 文章中の F を求めなさい。ただし、水の比熱は  $4.2 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$  とする。

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

$\uparrow$                        $\uparrow$   
 小数点                      正負の符号

- (4) 文章中の G にあてはまる最も適切な式を解答群から選び、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 $Q_3 - 2Q_4 - 3Q_5$  | 2 $-2Q_3 - 3Q_4 + Q_5$ |
| 3 $-3Q_3 + Q_4 - 2Q_5$ | 4 $-Q_3 + 2Q_4 + 3Q_5$ |
| 5 $2Q_3 + 3Q_4 - Q_5$  | 6 $3Q_3 - Q_4 + 2Q_5$  |
| 7 $-Q_3 + 2Q_4 - 3Q_5$ | 8 $2Q_3 - 3Q_4 - Q_5$  |
| 9 $-3Q_3 - Q_4 + 2Q_5$ |                        |

- (5) 文章中の (ア) ～ (カ) にあてはまる語句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。

**解答群**

- |            |          |          |
|------------|----------|----------|
| 11 質量保存    | 12 タンパク質 | 13 ボイル   |
| 14 アミノ酸    | 15 糖 類   | 16 ヘス    |
| 17 連鎖反応    | 18 酸 性   | 19 核 酸   |
| 20 青 色     | 21 染 色   | 22 加水分解  |
| 23 チンダル    | 24 塩基性   | 25 感光性   |
| 26 ゲーリュサック | 27 中 性   | 28 化学発光  |
| 29 赤 色     | 30 緑 色   | 31 塩 類   |
| 32 黄 色     | 33 ヘンリー  | 34 高分子合成 |
| 35 光合成     | 36 脂 質   |          |

2 次の文章を読み、以下の設問(1)～(4)に答えなさい。

(16 点)

化学反応の速さは、同じ反応であっても、ア，固体の表面積，イ，触媒などによって変わる。スチールウールを空気中で熱すると、表面が赤く燃える。一方、熱したスチールウールを酸素中に入れると、火花を散らして激しく燃える。この燃焼反応には酸素のアが関係していると考えられる。

塩酸中に亜鉛を加えると、ウを発生しながら亜鉛が溶解する。この反応では、亜鉛を塊でなく、粉末にした方がより激しく反応が進むことから、固体の表面積も重要であることがわかる。

水溶液中の過酸化水素水は、なるべく冷蔵庫で保存する方がよいのは、イの影響が一因である。過酸化水素  $\text{H}_2\text{O}_2$  は、常温で非常にゆっくりと分解して、水と酸素を与えるが、エの水溶液あるいはオを少量加えると、常温で激しく分解する。触媒の中でも、エは溶液中で反応物と均一に混じり合い、触媒作用を示すことから、均一触媒という。一方、オは黒色の固体であり反応物とは均一に混合せず、その固体表面上で触媒作用を示す。このような触媒を不均一触媒という。

化学反応の速さの変化について、触媒を用いた  $\text{H}_2\text{O}_2$  の分解反応をさまざまな実験条件で行った。まず、粉状のオ 0.50 g に 3.0 % 過酸化水素水<sub>(A)</sub> 10.0 mL を加え、分解反応で発生した酸素を水上置換ですべて捕集した。このとき、反応時間と気体の体積の関係は図 1 の破線①のようになった。

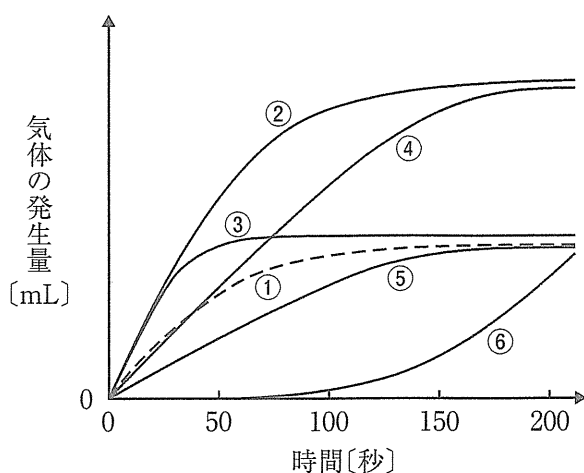


図 1

図 1 の破線①において、反応時間が 0 秒から 50 秒の間で捕集された酸素の体積から算出された過酸化水素のモル濃度  $[\text{H}_2\text{O}_2]$  の平均値は  $0.125 \text{ mol/L}$  であった。このとき、 $\text{H}_2\text{O}_2$  の平均の分解速度は A  $[\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})]$  となる。また、 $k$  を分解反応の速度定数とすると、 $\text{H}_2\text{O}_2$  の分解速度  $v$  は、 $v = k[\text{H}_2\text{O}_2]$  の関係が成り立つ。このとき、0 秒から 50 秒における  $\text{H}_2\text{O}_2$  の平均の濃度  $0.821 \text{ mol/L}$  および平均の分解速度 A  $[\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})]$  を用いると、速度定数  $k$  は B  $[\text{s}^{-1}]$  と求まる。

次に、下記のような変更 1, 2, 3 で実験を行うと、それぞれの結果は

(カ) , (キ) , (ク) となる。

変更 1 粉状の (オ)  $0.50 \text{ g}$  を粒状の (オ)  $0.50 \text{ g}$  に変更する。

変更 2  $3.0 \%$  過酸化水素水  $10 \text{ mL}$  を  $6.0 \%$  過酸化水素水  $10 \text{ mL}$  に変更する。

変更 3  $3.0 \%$  過酸化水素水  $10 \text{ mL}$  を  $3.0 \%$  過酸化水素水  $20 \text{ mL}$  に変更する。

- (1) 文章中の ア ～ オ にあてはまる語句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。

**解答群**

|           |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| 11 体 積    | 12 水 素     | 13 濃 度       |
| 14 塩 素    | 15 メタン     | 16 塩化ナトリウム   |
| 17 分解性    | 18 温 度     | 19 溶解性       |
| 20 塩化鉄(Ⅲ) | 21 塩化カルシウム | 22 二酸化炭素     |
| 23 窒 素    | 24 炭 素     | 25 炭酸カルシウム   |
| 26 酸 素    | 27 硫酸ナトリウム | 28 一酸化炭素     |
| 29 極 性    | 30 硫酸カルシウム | 31 酸化マンガン(Ⅳ) |

- (2) 下線部(A)の過酸化水素水のモル濃度を求めなさい。ただし、3.0 % 過酸化水  
素水の密度は 1.00 g/mL とする。

$$\text{過酸化水素水のモル濃度} = \boxed{a} \cdot \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [mol/L]}$$

$\uparrow$   
小数点

$\uparrow$   
正負の符号

- (3) 文章中の A と B を求めなさい。

$$\boxed{A} = \boxed{a} \cdot \boxed{b} \times 10^{\boxed{p}} \boxed{c} \text{ [mol/(L}\cdot\text{s)]}$$

↑                      ↑  
小数点                  正負の符号

$$\boxed{B} = \boxed{a} \cdot \boxed{b} \times 10^{\boxed{p}} \boxed{c} \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

↑                      ↑  
小数点                  正負の符号

- (4) (カ) ～ (ク) にあてはまるグラフの概形として最も適切なものを  
図 1 中の番号より選び、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。適切なものがない場合は 0 をマークしなさい。

**3** 以下の設問(1)～(6)に答えなさい。なお、気体定数は  $8.30 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$  とする。(18 点)

- (1) 298 K でエタノール 50.0 mL と水 50.0 mL を混合してエタノール水溶液を調製した。エタノール水溶液の密度は 0.910 g/mL であった。エタノール水溶液のモル濃度を求めなさい。ただし、298 K でのエタノールの密度は 0.785 g/mL、水の密度は 0.997 g/mL とする。

エタノール水溶液のモル濃度 =  $\boxed{a} \cdot \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}}$  [mol/L]

↑
↑  
 小数点                      正負の符号

- (2) 310 K で塩化ナトリウム 9.00 g を水に溶かして 1.00 L とした。この溶液の浸透圧を求めなさい。

$$\text{浸透圧} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [Pa]}$$

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

- (3) 300 K でグルコース ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) とスクロース ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) の混合物 130.5 g を水 1.00 kg に溶かして水溶液を調製した。この水溶液の凝固点降下度は 0.930 K であった。混合物 130.5 g 中のグルコースの質量を求めなさい。ただし、この水溶液は希薄溶液として扱い、水のモル凝固点降下は  $1.86 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$  とする。

$$\text{グルコースの質量} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} \text{ [g]}$$

↑
↑  
 小数点                      正負の符号

- (4) ナトリウムの結晶構造は体心立方格子であり，その単位格子の1辺の長さは  $4.28 \times 10^{-8} \text{ cm}$  である。この結晶の密度は  $0.970 \text{ g/cm}^3$  である。最も近い原子間の距離(それぞれの原子の中心間の距離)を求めなさい。ただし，結晶内で最も近いところに存在する原子は互いに接触しているものとし， $\sqrt{2} = 1.41$ ， $\sqrt{3} = 1.73$  とする。

$$\text{最近接原子間の距離} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} [\text{cm}]$$

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

- (5) 酸素を水上置換で捕集したところ，300 K， $1.032 \times 10^5 \text{ Pa}$  の大気圧のもと，3.00 L の気体が得られた。酸素は，塩素酸カリウム( $\text{KClO}_3$ )に少量の酸化マンガン(IV)( $\text{MnO}_2$ )を加え，加熱して発生させた。酸素の発生に要した塩素酸カリウムの必要最低限の量を求めなさい。ただし，酸素の水への溶解は無視し，300 K における水蒸気圧は  $3.60 \times 10^3 \text{ Pa}$  とする。

$$\text{塩素酸カリウムの量} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} [\text{g}]$$

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

- (6) 300 K， $1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$  のもとで二酸化炭素は水 1.00 L に 0.83 L 溶ける。温度を変えないで，圧力を5倍の  $5.00 \times 10^5 \text{ Pa}$  にしたとき，水 1.00 L に溶ける二酸化炭素の量を求めなさい。

$$\text{二酸化炭素の量} = \boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}} [\text{g}]$$

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

- 4** 次の文章中の 8 種類のそれぞれ異なる元素 A, E, G, J, M, Q, R, X 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。なお、反応して沈殿が生じた場合には、反応したイオン種がろ液に残っていないものとする。(16 点)

$\text{XH}_4^+$  の陽イオンと  $\text{XG}_3^-$ ,  $\text{J}^-$ ,  $\text{AG}_3^{2-}$ ,  $\text{RG}_4^{2-}$ ,  $\text{E}_2\text{G}_7^{2-}$  の陰イオンを含む酸性の水溶液がある。この水溶液にアンモニア水を加えると、橙赤色から黄色に変化した。さらに、1.0 mol/L の  $\text{MJ}_2$  を滴下したところ黄色い色味のかかった沈殿が生成した。新たに沈殿が生じなくなるまで 1.0 mol/L の  $\text{MJ}_2$  水溶液を加えた後、ろ過し、ろ液 1 と沈殿 1 に分けた。 $\text{MJ}_2$  水溶液は黄緑色の炎色反応を示した。

ろ液 1 に 1.0 mol/L の  $\text{QXG}_3$  水溶液を滴下したところ、感光性を示す白色の沈殿を生じた。

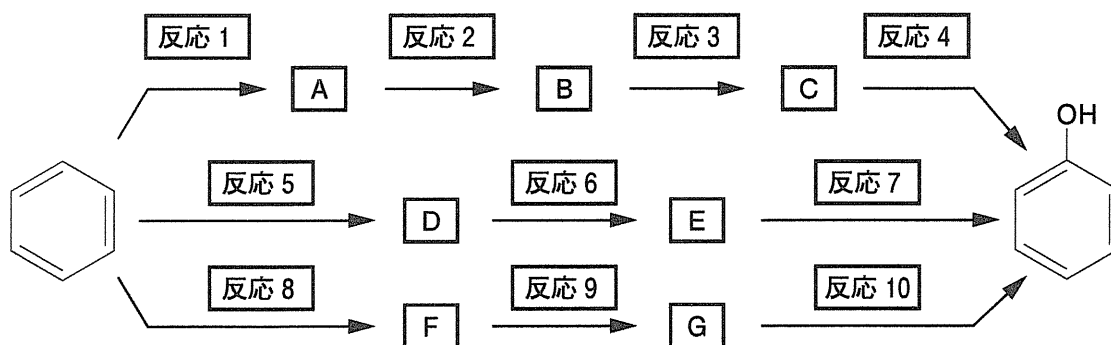
沈殿 1 に希硝酸を加えて酸性にして加熱したところ二酸化炭素の発生が見られた。また、沈殿 1 の一部は溶解した。新たに二酸化炭素が生じなくなるまで希硝酸を加えた後、ろ過し、橙赤色のろ液 2 と白色の沈殿に分けた。ろ液 2 にシュウ酸ナトリウム水溶液を加えたところ橙赤色から暗緑色に変化した。

**解答群**

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11 Li | 12 B  | 13 C  | 14 N  | 15 O  |
| 16 Na | 17 Mg | 18 Al | 19 Si | 20 P  |
| 21 S  | 22 Cl | 23 K  | 24 Ca | 25 Cr |
| 26 Mn | 27 Fe | 28 Ni | 29 Cu | 30 Zn |
| 31 Br | 32 Ag | 33 Ba | 34 Au | 35 Hg |

(下書き用紙)

- 5 次のフェノールを得るための反応経路図を完成させなさい。反応1 ～ 反応10 にあてはまる説明として最も適切なものを解答群Ⅰより選び、また A ～ G にあてはまる化合物として最も適切なものを解答群Ⅱ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よいものとする。また 反応7 ではアセトンも得られる。(17 点)



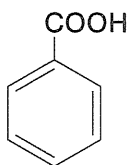
#### 解答群Ⅰ

- 11 水酸化ナトリウム水溶液とし、高温・高圧下で加水分解する。
- 12 水溶液にして二酸化炭素を吹き込む。
- 13 固体の水酸化ナトリウムを加え 290～340℃ に加熱して融解する。
- 14 希硫酸で分解する。
- 15 スズ(または鉄)と塩酸を作用させて還元したあと、水酸化ナトリウム水溶液を加えて遊離させる。
- 16 酸素で酸化する。
- 17 さらし粉の水溶液で赤紫色になるまで酸化する。
- 18 二酸化炭素を高温・高圧下で反応させる。
- 19 触媒を用いてプロペンと反応させる。
- 20 希塩酸溶液とし、0～5℃ に冷却して亜硝酸ナトリウムを作用させる。
- 21 水酸化ナトリウム水溶液とし、0～5℃ に冷却して亜硝酸ナトリウムを作用させる。

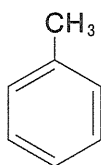
- 22 水溶液にして 5℃ 以上の温度にする。  
 23 触媒を用いて塩素を作用させる。  
 24 鉄触媒を用いて加熱する。  
 25 濃硝酸と濃硫酸の混合物(混酸)を作用させる。  
 26 塩化鉄(Ⅲ)  $\text{FeCl}_3$  水溶液を作用させる。

解答群Ⅱ

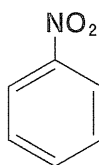
11



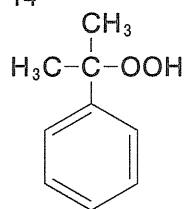
12



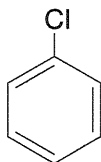
13



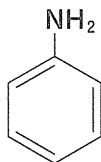
14



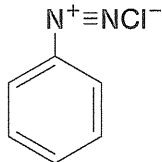
15



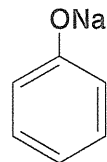
16



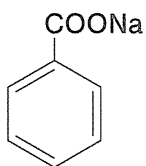
17



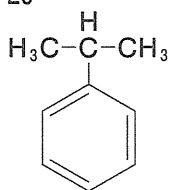
18



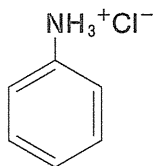
19



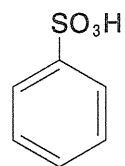
20



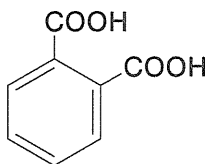
21



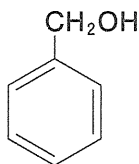
22



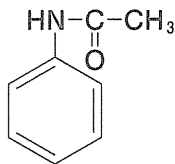
23



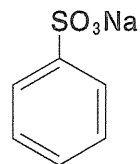
24



25



26



6

以下の設問(1)～(3)に答えなさい。

(17 点)

(1) 以下の天然高分子化合物の説明(a)～(e)について正誤を判定し、**解答用マークシート**の正または誤の欄にマークしなさい。

- (a) 二糖類であるマルトース(麦芽糖)，セロビオース，ラクトース(乳糖)の分子式はすべて  $C_{12}H_{22}O_{11}$  であり，すべて還元性を示す。
- (b) 単糖類であるグルコース(ブドウ糖)とフルクトース(果糖)の違いは，ホルミル基の有無である。ホルミル基をもつグルコースは還元性を示し，ホルミル基をもたないフルクトースは還元性を示さない。
- (c) 多糖類であるアミロースやアミロペクチンの水溶液にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えて加熱すると，それぞれ青色および赤紫色に呈色する。
- (d) デンプンやセルロースは，生分解性高分子である。
- (e) 生ゴムの主要成分はポリイソプレンであり，乾留するとイソプレンが得られる。

(2) 以下の計算問題(a), (b)に答えなさい。解答は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。

(a) デンプンは数百～数千個のグルコースが縮合重合してできた多糖で、アミロースとアミロペクチンの混合物である。デンプン 18.0 g を完全に加水分解して、得られるグルコースの質量を求めなさい。

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

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

(b) 分子量の最も少ない  $\alpha$ -アミノ酸の分子量を求めなさい。

$$\boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{\boxed{p} \boxed{c}}$$

↑ 小数点
 ↑ 正負の符号

- (3) 次の表は酵素の作用と、所在についてまとめたものである。 ア ～ コ の説明として最も適切なものを解答群から選択し、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よいものとする。

| 名称    | 作用                                                              | 所在                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| アミラーゼ | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">ア</span> | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">カ</span> , すい液, 麦芽    |
| トリプシン | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">イ</span> | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">キ</span>              |
| ペプシン  | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">ウ</span> | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">ク</span>              |
| カタラーゼ | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">エ</span> | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">ケ</span> , 血液, 植物     |
| リパーゼ  | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">オ</span> | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">コ</span> , 胃液, 腸液, 植物 |

#### 解答群

- |                          |        |
|--------------------------|--------|
| 11 タンパク質をペプチドにする         |        |
| 12 マルトースをグルコースにする        |        |
| 13 過酸化水素を酸素と水にする         |        |
| 14 脂肪を脂肪酸とモノグリセリドにする     |        |
| 15 グルコースをエタノールと二酸化炭素にする  |        |
| 16 スクロースをグルコースとフルクトースにする |        |
| 17 ラクトースをグルコースとガラクトースにする |        |
| 18 デンプンをマルトースにする         |        |
| 19 すい液                   | 20 だ 液 |
| 21 腸 液                   | 22 胃 液 |
| 23 植 物                   | 24 麦 芽 |
| 25 肝 臓                   | 26 酵 母 |



