

A 4 化 学

この冊子は、化学の問題で 1 ページより 29 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、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)

必要があれば、次の数値を用いなさい。

原子量 H : 1.0, C : 12, O : 16, Si : 28, Ni : 59, Cu : 64, Ag : 108

気体定数 $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

1 次の文章を読み、(1)～(5)の問いに答えなさい。

(35 点)

単体の金属元素が水溶液中で電子を放出し、陽イオンになろうという性質を金属のイオン化傾向という。金属の反応の様子はイオン化傾向の大きさで異なる。水との反応では、イオン化傾向が非常に大きなりチウム、カリウム、**(ア)**，ナトリウムなどは常温の水とも激しく反応して水素を発生して、**(イ)**を生じる。一方で、これらの金属より少しイオン化傾向が小さい**(ウ)**は常温の水とはほとんど反応しないが、熱水とは徐々に反応する。これよりさらにイオン化傾向が小さいアルミニウム、亜鉛、鉄は高温の水蒸気と反応して水素を発生する。

酸との反応においては、水素よりイオン化傾向が大きい金属は、一般的に塩酸や希硫酸と反応し水素を発生する。一方、水素よりイオン化傾向が小さい銅は、一般に酸と反応しないが、熱濃硫酸や硝酸などの酸とは反応する。たとえば、銅と熱濃硫酸との反応では反応前後で、濃硫酸の硫黄原子の酸化数は**(A)**から**(B)**に変化し、硫酸自身は**(エ)**されて無色、刺激臭の気体**(オ)**を発生する。

イオン化傾向の大きい金属は、イオン化傾向の小さい金属より陽イオンになりやすい。そのため、金属イオンの溶液に、これよりもイオン化傾向が大きい金属をいれると、イオン化傾向の大きい金属がイオンとなって溶け出し、イオン化傾向が小さい金属が析出する。また、イオン化傾向が小さい銅は電気分解を利用して、不純物を含んだ粗銅から高純度の銅(純銅)に精錬することができる。

- (1) 文中の ア ～ オ に最も適した語句を解答群の中から一つ選び、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。たとえば、番号が 09 の場合には、十の位に 0，一の位に 9 をマークしなさい。

解答群

01 カルシウム	02 金	03 ニッケル
04 マグネシウム	05 スズ	06 鉛
07 白金	08 水銀	09 銀
10 水酸化物	11 酸化物	12 水和物
13 不動態	14 中和	15 酸化
16 還元	17 硫化水素	18 二酸化硫黄
19 三酸化硫黄		

- (2) 文中の (A)，(B) にあてはまる最も適切な値を解答群の中から一つ選び、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。たとえば、番号が 09 の場合には、十の位に 0，一の位に 9 をマークしなさい。

解答群

01 +1	02 +2	03 +3
04 +4	05 +5	06 +6
07 +7	08 +8	09 +9
10 0	11 -1	12 -2
13 -3	14 -4	15 -5
16 -6	17 -7	18 -8
19 -9		

- (3) 0.600 mol/L の硝酸銀水溶液 100 mL に十分な大きさの銅板を浸すと，文中の下線部(i)の反応が進行した。硝酸銀水溶液のモル濃度を半分の 0.300 mol/L にするには，板の質量が何 g 増加した時点で板を硝酸銀水溶液から取り出せばよいか，最も適切な数値を解答群の中から一つ選び，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。たとえば，番号が 09 の場合には，十の位に 0，一の位に 9 をマークしなさい。

解答群

01 0.52 g	02 0.65 g	03 0.84 g
04 1.1 g	05 1.2 g	06 1.3 g
07 1.6 g	08 2.0 g	09 2.3 g
10 2.6 g	11 2.9 g	12 3.2 g
13 4.2 g	14 4.6 g	15 5.2 g
16 6.5 g	17 8.4 g	18 13 g
19 16 g		

- (4) ニッケルと銀を含む粗銅 A がある。粗銅 A 中に含まれるニッケルと銀の質量の比は 59 : 23 であり、文中の下線部(ii)の性質を利用して粗銅 A 中に含まれる銅の質量の割合をもとめたい。そこで、粗銅 A 200.0 g を陽極に、純銅を陰極に用いて硫酸銅(Ⅱ)の水溶液中で電気分解をおこなった。一定電流をある時間流したところ、陽極の質量が 115.0 g となった。一方で、陰極には純銅が析出し陰極の質量が 83.2 g 増加した。陽極の下には不溶物(陽極泥)が沈殿した。粗銅 A 中に含まれる銅の質量の割合は何%になるか、最も適切な数値を解答群の中から一つ選び、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。たとえば、番号が 09 の場合には、十の位に 0、一の位に 9 をマークしなさい。ただし、電気分解により陽極から消失した粗銅中の銅、ニッケル、銀の質量の比は粗銅 A のものと等しい。

解答群

01 59 %	02 61 %	03 63 %
04 65 %	05 67 %	06 69 %
07 71 %	08 73 %	09 75 %
10 77 %	11 79 %	12 81 %
13 83 %	14 85 %	15 87 %
16 90 %	17 93 %	18 97 %
19 99 %		

(5) 黄銅(しんちゅう)は亜鉛と銅との合金である。文中の下線部(ii)の性質を利用して、黄銅の板 B に含まれる銅の質量の割合をもとめたい。そこで、以下の実験をおこなった。黄銅の板 B 2.56 g を十分な量の希硝酸水溶液に加え、黄銅の板 B を完全に溶解させた。ここで、黄銅に含まれていた亜鉛は亜鉛(Ⅱ)イオンとして完全に溶解する。次に、この水溶液に対して白金電極を用いて電気分解をおこなった。1.93 A の一定電流を流すと陰極に純銅が析出し、50 分間電流を流した時点で新たな純銅の析出がみられなくなった。黄銅の板 B に含まれる銅の質量の割合は何%になるか、最も適切な数値を解答群の中から一つ選び、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。たとえば、番号が 09 の場合には、十の位に 0、一の位に 9 をマークしなさい。

解答群

01 50 %	02 53 %	03 55 %
04 57 %	05 60 %	06 63 %
07 65 %	08 67 %	09 70 %
10 75 %	11 78 %	12 80 %
13 83 %	14 85 %	15 87 %
16 90 %	17 92 %	18 95 %
19 99 %		

(下書き用紙)

2

次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えなさい。

(15 点)

ケイ素は、岩石や鉱物の成分元素で、地殻中に豊富に存在する元素である。単体のケイ素は自然界に存在せず、電気炉中で二酸化ケイ素を炭素で (ア) することで得られる。単体のケイ素は (イ) と同じ構造をもつ (ウ) の結晶を形成する。ケイ素の結晶は灰黒色で金属に似た光沢をもち (エ) の性質を示す。高純度のケイ素の単体は集積回路(IC)や太陽電池の材料として用いられる。一方で、二酸化ケイ素は石英や水晶の主成分であり、結晶中で各ケイ素原子は (A) 個の酸素原子に取り囲まれている。二酸化ケイ素を高温で融解し、凝固させると石英ガラスが得られる。石英ガラスは光通信に利用される (オ) の材料などに用いられる。二酸化ケイ素は水に溶けにくいが (カ) 酸化物であるため、塩基と加熱すると反応する。たとえば、二酸化ケイ素を炭酸ナトリウムとともに加熱すると、ケイ酸ナトリウムを生じる。⁽ⁱ⁾ ケイ酸ナトリウムを水中で加熱すると、(キ) と呼ばれる粘性の大きな液体が得られる。この粘性の大きな液体に塩酸を加えると、ケイ酸の白色ゲル状沈殿が得られる。ケイ酸をさらに加熱して脱水すると、乾燥剤、吸着剤として利用される、(ク) が得られる。

- (1) 文中の ア ～ ク に最も適した語句を解答群の中から一つ選び、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。たとえば、番号が 09 の場合には、十の位に 0、一の位に 9 をマークしなさい。

解答群

- | | | |
|-----------|-----------|---------------|
| 01 還元 | 02 酸化 | 03 中和 |
| 04 共有結合 | 05 水素結合 | 06 金属結合 |
| 07 配位結合 | 08 分子間力 | 09 イオン結合 |
| 10 ダイヤモンド | 11 ナトリウム | 12 塩化ナトリウム |
| 13 グラファイト | 14 塩化セシウム | 15 塩化カルシウム |
| 16 ドライアイス | 17 伝導体 | 18 半導体 |
| 19 絶縁体 | 20 非晶質 | 21 塩基性 |
| 22 酸性 | 23 両性 | 24 アモルファスシリコン |
| 25 光ファイバー | 26 水ガラス | 27 ソーダ石灰ガラス |
| 28 氷晶石 | 29 シリカゲル | |

- (2) 文中の (A) にあてはまる最も適切な値を解答群の中から一つ選び、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	1	2	2	3	3
4	4	5	5	6	6
7	7	8	8	9	9
10	10				

- (3) 文中の下線部(i)の反応において、ある量の炭酸ナトリウムが全て二酸化ケイ素と反応し、気体が発生した。発生した気体の体積は標準状態で 4.48 L であった。何 g の二酸化ケイ素が反応したか、最も適切な数値を解答群の中から一つ選び、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。たとえば、番号が 09 の場合には、十の位に 0、一の位に 9 をマークしなさい。ただし、発生した気体は理想気体とする。

解答群

01	1.0 g	02	1.2 g	03	3.0 g
04	4.5 g	05	6.0 g	06	7.5 g
07	9.0 g	08	12 g	09	15 g
10	18 g	11	20 g	12	24 g
13	27 g	14	29 g	15	31 g
16	33 g	17	36 g	18	40 g
19	43 g				

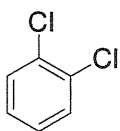
(下書き用紙)

3 分子の構造と極性に関する次の文章を読み、問いに答えなさい。 (21 点)

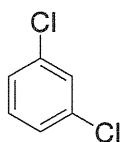
水素(H)原子と酸素(O)原子の間に **ア** の差があるため、水分子中の共有電子対はO原子の方にいくらか引き寄せられて電荷のかたよりを生じる。水分子は形状が折れ線形の構造であり、二つのO-H結合の極性の向きは打ち消しあうことなく、分子全体として極性を示す。これに対して、炭素(C)原子を含む3原子分子である二酸化炭素はC=O結合に電荷のかたよりはあるが、直線形の構造であるために分子全体として極性をもたない。4原子分子のアンモニアは三角錐形の構造であるために極性分子になるが、硫黄(S)原子を含む気体の三酸化硫黄(SO₃)は **イ** 形の構造であるため、無極性分子になる。

大きな **ア** をもつ原子と結合した水素化合物の極性は、極めて大きくなる。このため、第5周期までのハロゲン化水素の中で、 **ウ** は最も大きな沸点を有する。 **ウ** は、隣り合った分子間で、静電的な引力による **エ** 結合を有している。

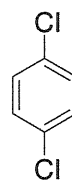
ベンゼン環のH原子のうち、一つが塩素(Cl)原子で置換されたものをクロロベンゼン、二つがClで置換されたものをジクロロベンゼン、三つがClで置換されたものをトリクロロベンゼンという。ジクロロベンゼンは、二つの置換基の位置関係により、オルト(*o*)-、メタ(*m*)-、パラ(*p*)-ジクロロベンゼンと呼び分ける(図1)。図1に示した3種類のジクロロベンゼンの中では、 **オ** 置換体が最も大きな極性を示す。今、 **オ** 置換体のベンゼン環を平面正六角形と仮定し、分子内のCl原子同士の静電的な反発とC-H結合の極性を無視する。このとき、それぞれのC-Cl結合においてCからClへ向かう電荷のかたよりの大きさをXとすると、 **オ** 置換体の極性の大きさは **カ** となる。トリクロロベンゼンについては、三つの置換基の位置関係により、1,2,3-, 1,2,4-, 1,3,5-トリクロロベンゼンと呼び分ける(図2)。これら3種類のトリクロロベンゼンの各異性体の中で最も小さな極性の異性体は、 **キ** トリクロロベンゼンである。



o-ジクロロベンゼン

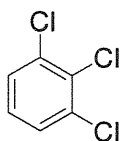


m-ジクロロベンゼン

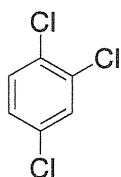


p-ジクロロベンゼン

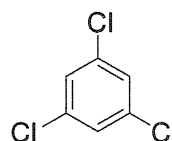
図1 ジクロロベンゼンの構造



1, 2, 3-トリクロロベンゼン



1, 2, 4-トリクロロベンゼン



1, 3, 5-トリクロロベンゼン

図2 トリクロロベンゼンの構造

上の文章の ア ～ キ に最も適切な語句，数字，または数式をそれぞれの解答群の中から一つ選び，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。

アの解答群

- | | | | |
|--------|-------|--------|---------|
| 1 原子半径 | 2 原子量 | 3 原子番号 | 4 電気陰性度 |
|--------|-------|--------|---------|

イの解答群

- | | | | |
|-------|---------|---------|--------|
| 1 直 線 | 2 平面正三角 | 3 平面正四角 | 4 正四面体 |
|-------|---------|---------|--------|

ウの解答群

- | | | | |
|---------|--------|--------|---------|
| 1 フッ化水素 | 2 塩化水素 | 3 臭化水素 | 4 ヨウ化水素 |
|---------|--------|--------|---------|

エの解答群

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 イオン | 2 共 有 | 3 水 素 | 4 配 位 |
|-------|-------|-------|-------|

オの解答群

1 o^-

2 m^-

3 p^-

カの解答群

1 0

2 $\frac{X}{2}$

3 $\frac{\sqrt{2}}{2}X$

4 $\frac{\sqrt{3}}{2}X$

5 X

6 $\sqrt{2}X$

7 $\sqrt{3}X$

8 $2X$

キの解答群

1 $1, 2, 3^-$

2 $1, 2, 4^-$

3 $1, 3, 5^-$

(下書き用紙)

- 4** 化学平衡に関する次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えなさい。なお、全ての気体は理想気体とする。(29 点)

体積可変の容器に N_2 と H_2 の混合気体をいれて、体積を 100 L、温度を 1000 K にし、触媒を加えて反応を起こさせたところ、しばらくして(i)式の平衡に到達した。そのときの平衡定数 K は(ii)式で表される。



$$K = \frac{([\text{NH}_3]_{\text{e}})^2}{[\text{N}_2]_{\text{e}}([\text{H}_2]_{\text{e}})^3} = 2.0 \times 10^{-3} (\text{L/mol})^2 \quad (\text{ii})$$

ここで、 $[\text{X}]_{\text{e}}$ は平衡状態における X のモル濃度($[\text{X}]$)を表す。平衡に達したとき、容器の中には、 N_2 が 2.0 mol、 H_2 が 6.0 mol であった。

- (1) 100 L、1000 K で平衡に達したとき、 NH_3 は ア mol であった。また、全圧は イ Pa であった。ア と イ にあてはまる最も近い値を解答群の中から一つ選び、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、計算を行う場合、必要ならば次の値も用いなさい。 $\sqrt{15} \doteq 3.87$ 。

アの解答群

- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 3.1×10^{-2} | 2 3.1×10^{-3} | 3 6.2×10^{-2} | 4 6.2×10^{-3} |
| 5 9.3×10^{-2} | 6 9.3×10^{-3} | 7 1.1×10^{-1} | 8 1.1×10^{-2} |

イの解答群

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1 3.1×10^4 | 2 3.1×10^5 | 3 5.2×10^4 | 4 5.2×10^5 |
| 5 6.6×10^4 | 6 6.6×10^5 | 7 9.8×10^4 | 8 9.8×10^5 |

(下書き用紙)

- (2) 100 L, 1000 K で平衡に達した後、温度と圧力を変えないで 24 mol の H_2 を加えた。この操作の直後には、まだ反応が起こっていないとする。そのときの体積は L であり、 $\frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ の値は、(ii)式の K と比べて、 。
- と にあてはまる最も近い値と語句を解答群の中から一つ選び、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。

ウの解答群

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1 1.0×10^2 | 2 2.0×10^2 | 3 4.0×10^2 | 4 6.0×10^2 |
| 5 1.0×10^3 | 6 2.0×10^3 | 7 4.0×10^3 | 8 6.0×10^3 |

エの解答群

- | | | |
|-------|-------|---------|
| 1 大きい | 2 小さい | 3 同じである |
|-------|-------|---------|

- (3) 100 L, 1000 K で平衡に達した後、A～Eのいずれかの操作を行った。

- A 温度を変えないで体積を半分にする。
- B 温度と体積を変えないで 8 mol の Ar を加える。
- C 温度と圧力を変えないで 8 mol の Ar を加える。
- D 温度と圧力を変えないで 24 mol の H_2 を加える。
- E 温度と圧力を変えないで 64 mol の N_2 を加える。

これらの操作をした後、その温度と体積を変えないでいると、(i)式の反応は A のとき 。 B のとき 。 C のとき 。 D のとき 。 E のとき 。 ～ にあてはまる語句を解答群の中から一つ選び、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。

オ～ケの解答群

- | | | |
|--------|-------------|--------|
| 1 右へ進む | 2 どちらへも進まない | 3 左へ進む |
|--------|-------------|--------|

(下書き用紙)

5

ともに $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_3$ の分子式を有する二つの化合物 **A** と **B** に関する下の枠内の記述を読み、(1)～(5)の問いに答えなさい。(1)～(4)については、各解答群から最も適切なものを選び、その番号を解答用マークシートの該当する欄にマークしなさい。(21 点)

- ・ 化合物 **A** には光学異性体が存在しないが化合物 **B** には光学異性体が存在する。
- ・ 化合物 **A** を加水分解すると化合物 **C** (分子式: $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$) とカルボン酸 **D** (分子式: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) が得られた。
- ・ 化合物 **B** を加水分解すると化合物 **E** (分子式: $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$) とカルボン酸 **F** (分子式: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) が得られた。

- (1) 化合物 **C** (分子式: $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$) は芳香族化合物であり、ナトリウムと反応する。化合物 **C** は弱酸性を示す。化合物 **C** を酸化するとサリチル酸が得られた。化合物 **C** の名称を答えなさい。

解答群

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0 <i>o</i> -キシレン | 1 <i>m</i> -キシレン | 2 <i>p</i> -キシレン |
| 3 フェノール | 4 ピクリン酸 | 5 <i>o</i> -クレゾール |
| 6 <i>m</i> -クレゾール | 7 <i>p</i> -クレゾール | 8 安息香酸 |
| 9 フタル酸 | | |

- (2) 化合物 **E** (分子式: $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$) は芳香族化合物であり、ナトリウムと反応する。化合物 **E** は中性を示す。化合物 **E** を酸化すると化合物 **G** (分子式: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) が得られた。化合物 **G** は酸性を示す。化合物 **G** の名称を答えなさい。

解答群

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0 フェノール | 1 ピクリン酸 | 2 <i>o</i> -クレゾール |
| 3 <i>m</i> -クレゾール | 4 <i>p</i> -クレゾール | 5 安息香酸 |
| 6 フタル酸 | 7 サリチル酸 | 8 アセチルサリチル酸 |
| 9 サリチル酸メチル | | |

(下書き用紙)

- (3) カルボン酸 D (分子式: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) を酸化すると化合物 H (分子式: $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$) が得られた。0.1 mol の化合物 H を中和するのに 1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液は何 mL 必要か答えなさい。

解答群

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 0 1 mL | 1 2 mL | 2 5 mL |
| 3 10 mL | 4 20 mL | 5 50 mL |
| 6 100 mL | 7 200 mL | 8 500 mL |

- (4) カルボン酸 F (分子式: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) の名称を答えなさい。

解答群

- | | | |
|----------|-------------|---------|
| 0 アクリル酸 | 1 シュウ酸 | 2 アジピン酸 |
| 3 乳酸 | 4 安息香酸 | 5 フタル酸 |
| 6 サリチル酸 | 7 アセチルサリチル酸 | 8 アラニン |
| 9 グルタミン酸 | | |

- (5) カルボン酸 F (分子式: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) とメタノールの脱水縮合によりエステル I が得られた。さらに、化合物 I と化合物 G (分子式: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) の脱水縮合により二つのエステル結合を有する化合物 J が得られた。化合物 J の分子式は C_{11}H x y O z と表せる。空欄 x , y , z にあてはまる最適な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。ただし、 x および z は 1 以上の整数である。

(下書き用紙)

- 6** 多価アルコールと高級脂肪酸からなるエステル，ならびに糖質に関する(1)～(8)の問いに答えなさい。この際，各解答群から最も適切なものを選び，その番号を解答用マークシートの該当する欄にマークしなさい。(29 点)

- (1) 1 分子のグリセリンと 3 分子の高級脂肪酸 A からなる油脂の分子量は 950 であった。この高級脂肪酸の示性式を表すのに最も適切なものを選びなさい。

解答群

- | | | |
|---|--|---|
| 0 $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COOH}$ | 1 $\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{COOH}$ | 2 $\text{C}_{15}\text{H}_{29}\text{COOH}$ |
| 3 $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ | 4 $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$ | 5 $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ |
| 6 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ | 7 $\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{COOH}$ | 8 $\text{C}_{19}\text{H}_{33}\text{COOH}$ |
| 9 $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{COOH}$ | 10 $\text{C}_{21}\text{H}_{31}\text{COOH}$ | |

- (2) 5 価アルコールであるキシリトールは $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ の示性式をもつ。1 分子のキシリトールと 2 分子の高級脂肪酸 A からなるエステルには何種類の構造異性体が存在するか答えなさい。

解答群

- | | | |
|----------|--------|--------|
| 1 1 種類 | 2 2 種類 | 3 3 種類 |
| 4 4 種類 | 5 5 種類 | 6 6 種類 |
| 7 7 種類 | 8 8 種類 | 9 9 種類 |
| 10 10 種類 | | |

- (3) キシリトールの酸化物であるキシロースは単糖の一つであり，鎖状構造で存在する場合は $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CHO}$ の示性式をもつ。以下の炭水化物の内，キシロースと立体異性体の関係にある単糖を選びなさい。

解答群

- | | | |
|-----------|-------------------|------------------|
| 0 リボース | 1 α -グルコース | 2 β -グルコース |
| 3 フルクトース | 4 マルトース | 5 スクロース |
| 6 セロビオース | 7 ラクトース | 8 アミロース |
| 9 アミロペクチン | 10 セルロース | |

- (4) 以下の炭水化物の内，銀鏡反応を示さない二糖を選びなさい。

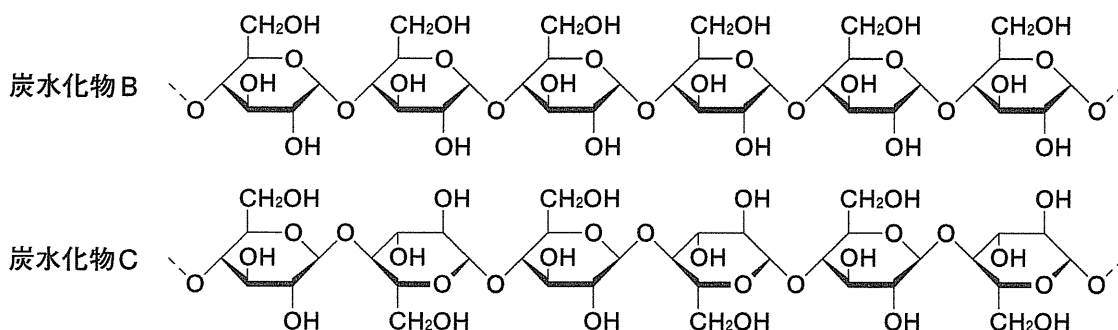
解答群

- | | | |
|-----------|-------------------|------------------|
| 0 リボース | 1 α -グルコース | 2 β -グルコース |
| 3 フルクトース | 4 マルトース | 5 スクロース |
| 6 セロビオース | 7 ラクトース | 8 アミロース |
| 9 アミロペクチン | 10 グリコーゲン | |

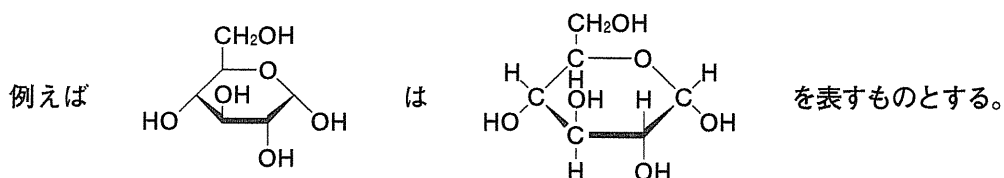
- (5) 次ページに示した炭水化物 B の単位骨格となる単糖の名称を答えなさい。

解答群

- | | | |
|-----------|-------------------|------------------|
| 0 リボース | 1 α -グルコース | 2 β -グルコース |
| 3 フルクトース | 4 マルトース | 5 スクロース |
| 6 セロビオース | 7 ラクトース | 8 アミロース |
| 9 アミロペクチン | 10 セルロース | |



環の炭素原子とこれに結合する水素原子の表記は省略した。



(6) 上図に示した炭水化物 C の単位骨格となる二糖の名称を答えなさい。

解答群

- | | | |
|-----------|-------------------|------------------|
| 0 リボース | 1 α -グルコース | 2 β -グルコース |
| 3 フルクトース | 4 マルトース | 5 スクロース |
| 6 セロビオース | 7 ラクトース | 8 アミロース |
| 9 アミロペクチン | 10 セルロース | |

(7) 炭水化物 C の特徴を示すのに最も適切な文章を選びなさい。

解答群

- 0 ハチミツや果実などに含まれており、最も甘味の強い糖である。
- 1 発酵させた麦芽中に含まれ、水飴の主成分として用いられる。
- 2 サトウキビなどに含まれており、最も代表的な甘味料である。
- 3 穀類やイモなどに含まれており、アミラーゼによってグルコースに分解される。
- 4 植物の細胞壁の主成分であり、水に不溶である。
- 5 動物の肝臓や筋肉中に蓄えられ、動物のエネルギー源になる。

- (8) 複数のキシロースが分子間で脱水縮合すると、重合体である炭水化物 D が生じる。分子量 1 万 5 千の炭水化物 D の中にはヒドロキシ基が約何個含まれているか答えなさい。

解答群

- | | | |
|-----------|------------|-----------|
| 0 約 50 個 | 1 約 70 個 | 2 約 90 個 |
| 3 約 110 個 | 4 約 130 個 | 5 約 150 個 |
| 6 約 170 個 | 7 約 190 個 | 8 約 210 個 |
| 9 約 230 個 | 10 約 250 個 | |

炭水化物 D

