



# 一般入試 / 化学(前期)

[2]

【解答】(27点)

|   |      |
|---|------|
| (1) ②   | (4点) |
| (2) ⑤   | (4点) |
| (3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | (5点) |
| (4) $\text{CaCl}_2$   | (5点) |
| (5) ①   | (4点) |
| (6) $\text{H}_3\text{PO}_4$   | (5点) |

【解説】

- 周期表より、元素アはカルシウム Caである。
- 第3周期の非金属元素で窒素原子と価電子数が同じ元素イは、リンPである。
- 生石灰CaO(酸化カルシウム)を水と反応させると水酸化カルシウム(ウ)となる。水酸化カルシウムに二酸化炭素を通じると、まず炭酸カルシウム(白色沈殿、エ)が生成する。
- 水酸化カルシウムを塩酸で中和して、蒸発乾固すると、塩化カルシウム(オ)が得られる。
- 塩化カルシウムは吸湿性が高く、潮解性があり、乾燥剤や凍結防止剤として広く用いられている。
- 十酸化四リンと水との反応により、リン酸(カ)が生じる。

[3]

【解答】(30点)

|   |        |
|---|--------|
| (1) 名称:ホルミル基(アルデヒド)   |        |
| 性質:還元性  | (3点×2) |
| (2) ヨードホルム反応  | (3点)   |
| (3) $\text{CHI}_3$  | (3点)   |
| (4) ③   | (3点)   |
| (5) ④   | (5点)   |
| (6) ③   | (4点)   |
| (7) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{OH}$ $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{OH}$ | (3点×2) |

【解説】

実験Iは、ホルミル基(アルデヒド)の有無を確認する試験である。アルデヒド基は還元性を持つため、銅(II)イオン  $\text{Cu}^{2+}$  が還元されて酸化銅(I)  $\text{Cu}_2\text{O}$  の赤色沈殿を生じる。

実験IIは、メチルケトン基  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$  または、

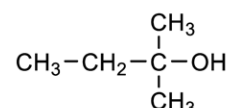
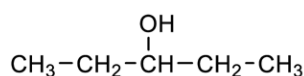
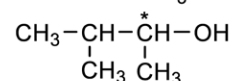
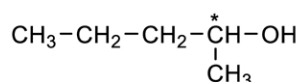
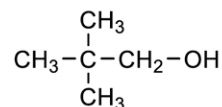
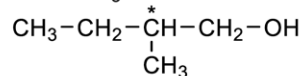
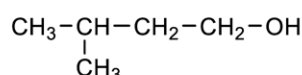
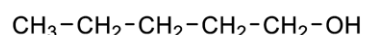
エタノールなどの  $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-$  の構造の有無を確認する

試験である。ヨードホルム反応では、黄色い沈殿物(ヨードホルム、 $\text{CHI}_3$ )を生じる。

実験IIIから、酸化生成物が実験IIと同じ結果を示すこと

から、 $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-$  の構造をもっていることがわかる。

$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  の分子式を持ち、ヒドロキシ基を持つ化合物の構造異性体は、以下の8種類である。そのうち不斉炭素(星印)を持つ化合物は、3種類である。



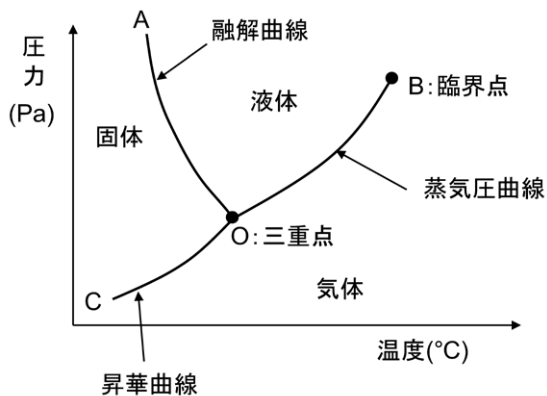
【4】

【解答】(30点)

|          |      |      |        |
|----------|------|------|--------|
| (1) ア:固体 | イ:液体 | ウ:気体 | (3点×3) |
| (2) ③    |      |      | (5点)   |
| (3) ①    |      |      | (5点)   |
| (4) キ:⑤  | ク:④  | ケ:③  | (2点×3) |
| (5) ②    |      |      | (5点)   |

【解説】

(1)(2)物質の状態の模式図を下記に示す。



- (3) 曲線AO上は液体と固体が混在している状態である。曲線BO上は液体と気体が混在している状態である。曲線CO上は固体と気体が混在している状態である。
- (5) 矢印aの出発点から温度が下がるので気体から液体に変化し、凝縮と呼ばれる。
- ① 硫黄の粉末を加熱すると液体になるのは融解。
  - ② 冷たい水を入れたガラスコップの表面に水滴がつくのは凝縮
  - ③ ドライアイスを室温に放置するとなくなるのは昇華
  - ④ 暖かい日に洗濯物がよく乾くのは蒸発
  - ⑤ 真冬に池の表面に氷が張るのは凝固

【5】

【解答】(32点)

|                 |     |     |     |     |        |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|--------|
| (1) ア:⑦         | イ:④ | ウ:⑤ | エ:⑨ | オ:⑫ | (2点×5) |
| (2) ビウレット反応     |     |     |     |     | (4点)   |
| (3) キサントプロテイン反応 |     |     |     |     | (4点)   |
| (4) ③、④         |     |     |     |     | (完答4点) |
| (5) ④           |     |     |     |     | (5点)   |
| (6) ③           |     |     |     |     | (5点)   |

【解説】

- (4) ビウレット反応は、ペプチド結合中の窒素原子が銅(Ⅱ)イオンと配位結合を形成し、生じた錯イオンにより呈色する。2つ以上のペプチド結合をもつ分子で見られ、アミノ酸やジペプチドでは呈色しない。
- (5) アミノ酸Aは不斉炭素をもつので、①グリシンではない。キサントプロテイン反応を示さないので、⑤チロシンではない。また、下線部[3]の反応を示したことから硫黄原子を含むことがわかるので、アミノ酸Aは②システインである。
- (6) アミノ酸Bは、下線部[3]の反応を示さないことから硫黄原子を含まないことがわかるので、⑤メチオニンではない。元素分析値より、アミノ酸Bが1分子中に含む炭素と窒素の原子数比は、

$$C:N = \frac{55}{12} : \frac{11}{14} \approx 6:1$$

よって③ロイシン、④イソロイシンのどちらかである。アミノ酸Bは不斉炭素原子(図中C\*で表す)を1つだけもつので、③ロイシン $C_6H_{13}NO_2$ である。

