

基本的な用語や化学式を問うものが多く、前年度よりは易化したといえるであろう。字数制限のある説明問題が多く出題されたので、様々な現象を字数に合わせて説明できるよう、内容理解を徹底し、記述練習も十分に準備しておきたい。

1

問1 ア：凝固点降下度 イ：質量モル ウ：モル凝固点降下

問2 T_A ※過冷却をしなかったら A で凝固が始まる

問3 解答例) 溶媒の凝固が進むことにより、溶液の質量モル濃度が大きくなり、凝固点降下がさらに進行するため。(46字)

問4 $MgCl_2$ の式量は $24.0 + 35.5 \times 2 = 95.0$

溶液の質量モル濃度は $\frac{3.0}{85.0} \div \frac{100}{1000} = \frac{6}{19}$ [mol/kg]

電離後、粒子数は3倍になるので、凝固点降下度は

$$1.85 \times \frac{6}{19} \times 3 \cong 1.75 [K]$$

凝固点 $-1.75^\circ C$

問5 解答例) 純水が溶液に浸透するように浸透圧がはたらき、右側の体積の方が大きくなるため。(38字)

問6 グルコースの分子量は180であるから

$$\Pi = \frac{9.0}{180} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 \cong 1.2 \times 10^5 \text{ [Pa]}$$

問7 純水の浸透により、溶液の体積は $\frac{Ah}{2}$ [cm³]増加するので

$$\Pi = \frac{\frac{w}{M}}{V + \frac{Ah}{2000}} \times RT = \frac{2000wRT}{M(2000V + Ah)} \quad [\text{Pa}]$$

2

問1 ア : 「 $[H^+] = \sqrt{CK_a}$ 」より

$$C_H = \sqrt{0.10 \times 2.0 \times 10^{-5}} = \sqrt{2} \times 10^{-3} \cong 1.4 \times 10^{-3} \quad [\text{mol/L}]$$

$$\text{イ} : [\text{CH}_3\text{COO}^-] \cong [H^+] \text{なので, } \frac{1.4 \times 10^{-3}}{0.10} \times 100 = \underline{1.4} \quad [\%]$$

問2 緩衝液

問3 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

問4 解答例) 酢酸は2分子間の水素結合により二量体を形成するため。(26字)

問5 a × ※無水酢酸でなく、氷酢酸

b × ※酢酸は脂肪族である

c ×

d ○

e × ※還元でなく、酸化

f ○

g ○

h × ※液体の場合、分子量が大きいほど密度が大きいとは限らない。

また、水分子は水素結合により密集するため、酢酸エチルよりも密度は大きくなる

3

問1 ア : MgSO_4 イ : MgCO_3 ウ : CaSO_4 エ : CaCO_3

オ : Ba(OH)_2 カ : BaSO_4 キ : BaCO_3

問2 (1)溶 (2)溶 (3)溶 (4)難溶

問3 (ウ) ※溶解平衡：同じ速度で溶解と凝固が進み、見かけ上の変化が現れない。

問4 大きくなる

(理由) 溶解する際、炭酸イオンの一部が水素イオンを取り込んで炭酸水素イオンへ、また炭酸水素イオンの一部が水素イオンを取り込んで二酸化炭素と水へと変化するため

問5 (エ)

※行程は以下のようなになる

炭酸カルシウムの飽和溶液をホールピペットで正確に測り取る

こまごめピペットで水を入れていき、

水位をメスフラスコの標線に合わせる

問6 i) 炭酸イオン

ii) (ウ) ※アルカリ土類金属は原子番号が小さい順に、Be, Mg, Ca, Sr,

Ba と並び、電気陰性度は大きい順も同じである

iii) (ウ)

問 1(1)ア：酸化銅 (I) 役割：試料を完全に酸化する

イ：塩化カルシウム 役割：水分を吸収する

ウ：ソーダ石灰 役割：二酸化炭素を吸収する

(2)有機化合物中に含まれる炭素・水素・酸素原子の各質量は

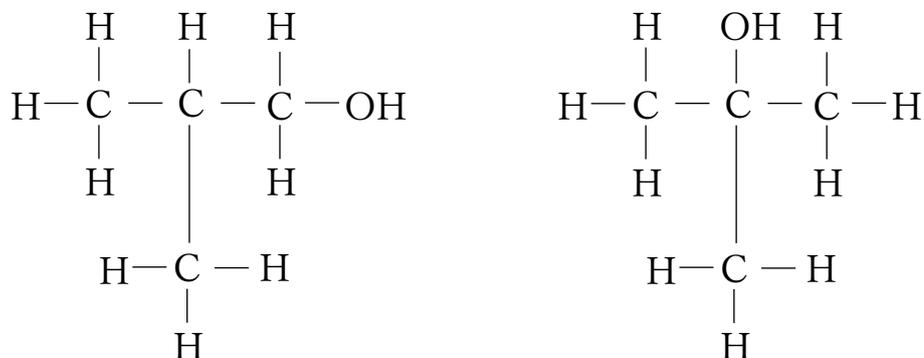
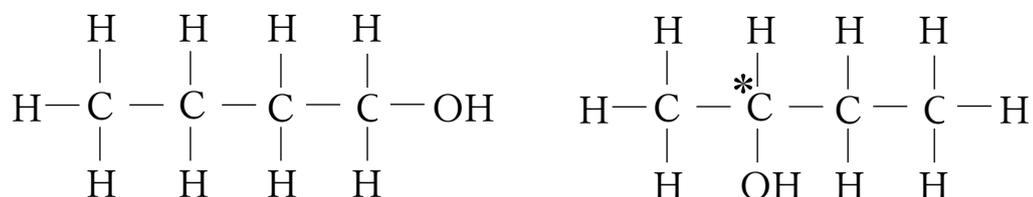
$$\text{炭素} : 110.0 \times \frac{12}{44} = 30.0 \text{ [mg]}$$

$$\text{水素} : 54.0 \times \frac{2}{18} = 6.0 \text{ [mg]}$$

$$\text{酸素} : 52.0 - 30.0 - 6.0 = 16.0 \text{ [mg]}$$

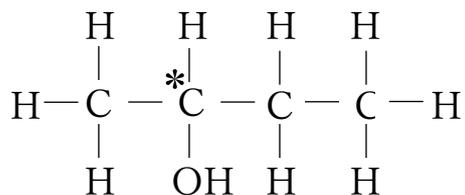
$$\frac{30.0}{12} : \frac{6.0}{1} : \frac{16.0}{16} = 5 : 12 : 2 \quad \text{より} \quad \underline{\text{組成式} : \text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_2}$$

問 2

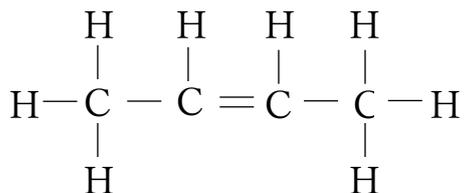


問3 ヨードホルム

問4



問5



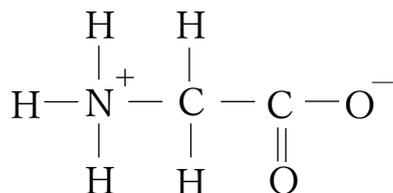
※1位の炭素原子よりも3位の炭素原子の方が結合する水素原子の数が少ないので、3位の炭素原子から水素原子が失われたアルケンがより多く生成される。また、シストランス異性体が存在し、トランス型が生成されやすいが、問題文中に立体異性体についての指示がなく、構造式例もすべて十字型になっているため、上記とした。

5

問1 ア：アミノ イ：ペプチド (アミド) ウ：変性

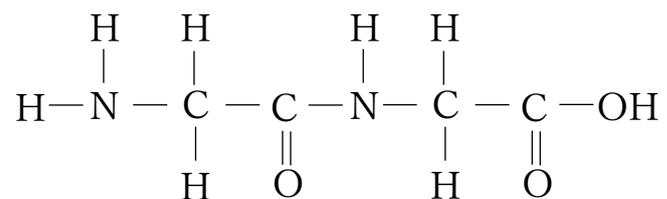
エ：触媒 オ：基質特異

問2



問3 解答例) アミノ酸の結晶は双性イオンがクーロン力で結合したイオン結晶をつくるが、カルボン酸やアミンは分子結晶をつくるため。(56字)

問4



問5 ②と⑤

※酢酸鉛(II)水溶液中での黒色沈殿は PbS で S 元素の検出反応である。

問6 (c) ※三次構造には, S-S 結合, 水素結合, イオン結合などが関わる。

問7 (c) ※トリプシンの最適 pH は 8 付近 (弱アルカリ) である。