

東海大学医学部(2日目) 化学

2026年2月3日実施

1

問1 D 問2 A 問3 D 問4 B 問5 超臨界流体

解説

問1 $d = \frac{44 \times 4}{(5.6 \times 10^{-8})^3 \times 6.02 \times 10^{23}} = 1.66 \div 1.7 \text{ g/cm}^3$

問2 水分子12個の体積を単位格子の体積で割ればよい。

$$\frac{1.2 \times 10^{-23} \times 12}{7.8 \times 10^{-8} \times 7.8 \times 10^{-8} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 7.4 \times 10^{-8}} = 0.370$$

問3 各文の正誤は次のとおり

(ア) 正；酸素などの原子と結合した水素が別の酸素などの非共有電子対と水素結合しているため電気陰性度の大きい原子にはさまれた形になる。

(イ) 誤；分子内で水素結合することもあるため誤り。

(ウ) 正；水素結合はファンデルワールス力より強い。

(エ) 誤；水素結合は共有結合よりは弱い。

(オ) 正；水素結合が分子間で働く場合分子間に働く力が強くなるため沸点は高くなる。

問4 各文の正誤は次のとおり

(ア) 誤；Aの状態から圧力一定で温度を上げると直接気体に変化する。(A点から右へ移動)

(イ) 正；Bの状態から温度一定で圧力を上げると液体になる。(B点から上へ移動)

(ウ) 誤；C点から温度一定で圧力を下げると気体に変化する。(C点から下へ移動)

問5 (X) や (Y) は臨界点よりも高温・高圧の状態で、超臨界流体と呼ばれる、液体並みの密度と気体並みの流动性を持つ状態である。

2

問1 a 冷却曲線 b 過冷却 問2 G (過冷却を考慮すると C)

問3 (1) C (2) D 問4 6.0×10

解説

問1 (b) 液体を冷却していくとき、温度が凝固点以下になつても凝固せず液体まで存在する状態を過冷却といふ。液体状態では溶媒粒子は不規則に配列しているが、固体になるためには溶媒粒子が規則正しい配列に変化する必要がある。しかし、その変化が起こる前に冷却が進むと不規則な配列のまま凝固せず温度が下がっていく。これが過冷却の状態である。過冷却の状態からさらに温度を下げていくと、やがて溶媒粒子が規則正しく並んだ結晶核が生じるようになり、結晶核の周囲に存在する溶媒粒子が一斉に結晶核に集まってきて大きな結晶へと成長し凝固が開始する。

問2 各文の正誤は次のとおり

- (ア) 正 (過冷却を考慮すると誤) ; 過冷却が起こらない場合は凝固の開始温度が溶液の凝固点となり、この際に溶媒のみが凝固するのでこの文章は正しいことになるが、過冷却が起こる場合は凝固開始温度と凝固点が異なるのでこの文章は誤りである。
- (イ) 正 (過冷却を考慮しかつ「凝固開始から」温度が一定と解釈すると誤) ; 純溶媒の場合、凝固が始まると凝固点で温度は一定となる (過冷却が起こる場合は温度が一旦上昇してから凝固点で一定となる)。その後、溶媒がすべて凝固すると温度が下がり始める。
- (ウ) 正；溶液では凝固点降下が起こるため溶液の凝固点は純溶媒の凝固点よりも低くなるので、純溶媒の凝固点は溶液の凝固点より高くなる。

問3 凝固点降下度 Δt [K] はモル凝固点降下を K [K·kg/mol]、溶質粒子の質量モル濃度 m [mol/kg] として、 $\Delta t = Km$ と表せる。

(1) 塩化ナトリウム (NaCl=58.5) 1.17 g を水 100 g に溶かした溶液の質量モル濃度は

$$\frac{1.17}{58.5} \times \frac{1000}{100} = 0.20 \text{ mol/kg.}$$

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ の完全電離を考慮すると $\Delta t = Km$ より

$$\Delta t = 1.85 \times 0.20 \times 2 = 0.74 \text{ K}$$

(2) 必要な塩化カルシウム ($\text{CaCl}_2=111$) が x g とすると、水 150 g に溶かした溶液の質量モル濃度は

$$\frac{x}{111} \times \frac{1000}{150} \text{ mol/kg.}$$

$\text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ の完全電離を考慮すると $\Delta t = Km$ より

$$\Delta t = 1.85 \times \frac{x}{111} \times \frac{1000}{150} \times 3$$

と表せるので、これが(1)の Δt と等しいとして

$$\frac{x}{111} \times \frac{1000}{150} \times 3 = 0.20 \times 2 \iff x = 2.22 \text{ g.}$$

問4 非電解質の分子量を M とおくと、3.00 g の非電解質を水 500 g に溶かした溶液の質量モル濃度は

$$\frac{3.00}{M} \times \frac{1000}{500} \text{ mol/kg.}$$

$$\Delta t = Km \text{ より } 0.185 = 1.85 \times \frac{3.00}{M} \times \frac{1000}{500} \iff M = 60.$$

3

問1 E 問2 G 問3 E 問4 D 問5 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$

解説

問1 各物質の潮解性と、希塩酸との反応性については以下の通り。

	CaCl_2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	CaCO_3	CaSO_4
潮解性	あり	なし	なし	なし
希塩酸を加えた	反応しない	気体は発生しない (CaCl_2 生成)	$\text{CO}_2 \uparrow$	反応しない

試料（潮解性を示さず、気体も発生しない）中に含まれる2種の化合物は $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と CaSO_4 .

問2 各物質の潮解性と、希塩酸との反応性については以下の通り。

	NaCl	NaOH	Na_2CO_3	NaHCO_3
潮解性	なし	あり	なし	なし
希塩酸を加えた	反応しない	気体は発生しない (NaCl 生成)	$\text{CO}_2 \uparrow$	$\text{CO}_2 \uparrow$

試料（潮解性を示し、気体が発生する）には「 NaOH と Na_2CO_3 」または「 NaOH と NaHCO_3 」が含まれていることが分かるが、このどちらであるかは断定できない。

問3 各物質の潮解性と、炎色反応については以下の通り。

	MgCl_2	MgSO_4	CaSO_4	BaSO_4
潮解性	あり	なし	なし	なし
炎色反応	示さない	示さない	橙赤色	黄緑色

試料（潮解性を示さず、炎色反応は黄緑色のみ）中に含まれる2種の化合物は MgSO_4 と BaSO_4 .

問4 各物質 0.50 g に希塩酸を加えた際に発生する気体 (CO_2) の物質量は、

	NaCl	Na_2CO_3	NaHCO_3	CaCO_3
$\text{CO}_2 \uparrow$	なし	$\frac{0.50}{106} = 0.00471\dots \text{ mol}$	$\frac{0.50}{84} = 0.00595\dots \text{ mol}$	$\frac{0.50}{100} = 0.0050 \text{ mol}$

これらのうち、 $\frac{1.013 \times 10^5 \times 0.263}{8.31 \times 10^3 \times 300} = 0.0106\dots \text{ mol}$ の気体 (CO_2) を発生する組み合わせは Na_2CO_3 と NaHCO_3 .

問5 アンモニアソーダ法では

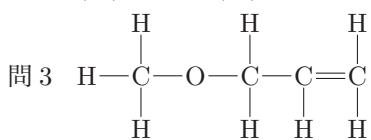


の2段階の反応により Na_2CO_3 が製造される。

このとき発生した NH_4Cl は $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{CaO}$ の反応により石灰石から CO_2 を生成する際に得られる CaO から製造される) を加えることで弱塩基遊離反応によりアンモニアに戻すことが可能である。

4

問1 (ア) 4 (イ) 1 問2 (1) A (2) (ウ) ケト (エ) エノール (3) D



解説

問1 まず 15 個の構造異性体を書き上げる必要がある。見やすさのため官能基以外の水素原子および価標は省略している。

① C=C—C—C—OH	⑥ C=C—O—C—C	⑪ C—C=C—OH
② C=C—C*—C OH	⑦ C—C=C—C—OH	⑫ C=C—O—C
③ C=C—C—C OH	⑧ C—C=C—C OH	⑯ C—C—C—C—H O
④ HO—C=C—C—C	⑨ C—C=C—O—C	⑭ C—C—C—C O
⑤ C=C—C—O—C	⑩ C—C=C—C—OH	⑮ C—C—C—H O

これらの構造異性体のうち、シストラヌス異性体が存在するものは、④, ⑦, ⑧, ⑨ の 4 つである。また、鏡像異性体が存在するものは ② だけである。

問2 ケト・エノール平衡のことである。表の 15 個の構造異性体のうちで、⑯ と ④, ⑭ と ③, ⑭ と ⑧, ⑮ と ⑪ がケト型、エノール型の関係にある。ケト・エノール平衡ではケト型が安定なので、(i) は ⑭ のエチルメチルケトンとわかる。

(1) エチルメチルケトンはヨードホルム反応は起こすが、還元性は示さない。

(3) 反応式は $C_4H_8O + \frac{11}{2}O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 4H_2O$ である。ソーダ石灰管は CO_2 を吸収するので、その質量増加を x mg とすると

$$C_4H_8O : CO_2 = 1 \text{ mol} : 4 \text{ mol} = \frac{30.0 \times 10^{-3}}{72} : \frac{x}{44}$$

これを解いて $x = 73.3 \times 10^{-3}$ g を得るから、答えは 73.3 mg である。

問3 (iv) は白金触媒で水素と反応するのだから炭素原子間に二重結合を持つ。したがってケトンでもアルデヒドでもない。さらに金属ナトリウムと反応しないのだからエーテルだとわかる。⑤ に水素を付加すると $C—C—C—O—C$, ⑥ に水素を付加すると $C—C—O—C—C$, ⑨ に水素を付加すると $C—C—C—O—C$ になるから (iv) は ⑤ か ⑨ であるが、立体異性を持たないので ⑨ ではない。したがって ⑤ であるとわかる。

5

問1 C 問2 E 問3 A 問4 C 問5 E

解説

問1 セルロースは多数の β -グルコースが β -1,4-グリコシド結合でつながった直鎖状の多糖類、デンプンの成分のうちアミロース（多糖1）は多数の α -グルコースが α -1,4-グリコシド結合でつながった直鎖状の多糖類、同じくデンプン中のアミロペクチン（多糖2）は α -グルコースが α -1,4-グリコシド結合以外に α -1,6-グリコシド結合を形成することで枝分かれになった構造を有する多糖類である。

問2 各文の正誤は次のとおり

- (a) 正；アミロースはアミロペクチンより水に溶けやすい。
- (b) 正；どちらの分子鎖もらせん構造をとるため、ヨウ素デンプン反応を示す。
- (c) 正；ヨウ素デンプン反応は、分子鎖が長いアミロースだと濃青色を、やや短いアミロペクチンだと赤紫色を呈する。
- (d) 正；枝分かれ構造を有するアミロペクチンの方が分子量が大きく、一般的なデンプンではアミロースの分子量が $10^4 \sim 10^5$ 程度、アミロペクチンが $10^5 \sim 10^6$ 程度といわれる。
- (e) 誤；うるち米のデンプン中にアミロースは約 20 %、アミロペクチンが約 80 % 程度含まれる。もち米だとほぼ 100 % アミロペクチンである。

問3 デンプンが酵素アミラーゼの作用で加水分解された生成物は二糖類のマルトースである。

問4 セルロースが水に不溶なのは、セルロースが直鎖構造の分子構造で、分子間で多数存在するヒドロキシ基どうしの水素結合が形成され、水分子との結合ができず水和が起こらないからである。デンプンは分子がらせん構造ととるため、分子間水素結合が形成されにくく、水中で水和が起こりやすい。

問5 各文の正誤は次のとおり

- (a) 正；キュプラは銅アンモニアレーヨンの別名で、セルロースをシュバイツァー試薬 ($Cu(OH)_2$ を濃 NH_3aq に溶かした溶液) に溶解させ、細孔から希硫酸中に押し出して再生した纖維で、布にした際の光沢が特徴である。スーツの裏地やスカーフなどに用いる。
- (b) 誤；ビスコースレーヨンはセルロースを濃 $NaOH_{aq}$ で処理したのちに CS_2 と反応させてできるセルロースキサントゲン酸ナトリウムを希 $NaOH_{aq}$ に溶かし、その時にできるビスコースと呼ばれるコロイド溶液を細孔から希硫酸と硫酸ナトリウム混合溶液中に押し出して再生した纖維である。セルロースを濃硫酸に溶かすわけではない。ちなみにセルロースに濃硫酸を加えると脱水反応がおこり炭化する。
- (c) 正；アセテートはセルロースを無水酢酸などにより、一部のヒドロキシ基をアセチル化（この場合はエステル化の一種）した纖維である。アセトンに溶かしてから纖維状に加工する。

講評

1 [結晶格子と状態図] (標準)

結晶格子と状態図に関する出題だった。氷の結晶は見慣れない内容もあったが、計算問題、正誤問題とともに標準的な内容。丁寧に処理して満点を目指そう。

2 [冷却曲線・凝固点降下] (標準)

基本的な知識を問う問題、凝固点降下度に関する計算問題だった。問2の正誤問題では正誤の判定に迷った受験生がいたかもしれない。しかし全体としては難しい問題ではなかった。

3 [アルカリ金属・アルカリ土類金属] (標準)

1族、2族の金属元素の化合物に関する各論的問題。各化合物の性質について正確な知識が必要なことに加え、示す／示さない、発生する／しない、～のみ、など各条件に当てはまる化合物を選んでいく作業には注意力が求められた。計算問題も概算で答えが出せるものではなく丁寧な計算が必要。

4 [異性体] (標準)

知識や計算などで難しいところはないのだが、構造異性体を15個書ききらないと立体異性体の個数が確定しないので、正確さが要求される。そこを凌げば後は易しい。元素分析の実験手順も基本的であり、ケト・エノール平衡も有名だろう。

5 [多糖類の性質] (やや易)

デンプンやセルロースの性質を問う知識問題だったが、概ね標準的な内容で詳しく学習している受験生は正解できただろう。

どの大問にも即答できないような小問が設定されており、かつ4のような構造異性体をすべて書き並べないと答えられない問題もあったので、全体的に解答するのに時間がかかっただろう。2025年度の2日目と比較するとやや難化。確実に取れるところで点を稼ぎ、一次通過には70%は欲しい。

メルマガ無料登録で全教科配信！ 本解答速報の内容に関するお問合せは… メビオ ☎0120-146-156まで

医学部進学予備校

メビオ

☎0120-146-156

<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校
YMS

医学部専門予備校

英進館メビオ 福岡校

☎03-3370-0410

<https://yms.ne.jp/>

☎0120-192-215

<https://www.mebio-eishinkan.com/>



登録はこちらから

諦めない受験生をメビオは応援します！

医学部後期入試ガイダンス 参加無料

2/11 (水・祝)
14:00~14:30 お申込みはこちら▶

医学部進学予備校 **メビオ** ☎0120-146-156



後期入試もチャンスあり！

私立医学部
大学別後期模試

近畿大学医学部 2/17(火)

金沢医科大学 2/20(金)

詳細やお申込は
こちらから



校舎にて個別説明会も随時開催しています。
【受付時間】9:00~21:00 (土日祝可)

大阪府大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋
天満橋駅(京阪/大阪メトロ谷町線)より徒歩3分