

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

日本医科大学医学部 化学 試験日2月2日(木)



[I] 問1 ア 2.0×10^{-3} イ 11.3 ウ 5.00

問2 9.4

問3 オ 乳酸 カ 脱水縮合 キ ポリ乳酸 ク 生分解性高分子
ケ キトサン、セルロース、デンプンなど A え

問2 問題文の3式を連立させて、 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2800 = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
を作り、 $6 \text{ [mol]} : 2800 \text{ [kJ]} = x \text{ [g]} : 100 \text{ [kJ]}$ の比で解く。 $x=9.42\cdots$

[II] 問1 ア 遷移 イ 王水 ウ 酸化 エ $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

オ CuO カ Cu_2O

問2 (1) い (2) い (3) う

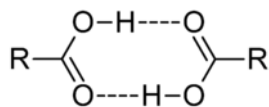
問3 NO 銀はイオン化傾向が水素よりも小さく、水素イオンを還元しないが、
硝酸イオンを還元するため。

問4 キ AgF ク 5×10^{-13} ケ Br^- コ Cl^- サ $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$

問5 シ 99 ス 45

問4 まず、 AgBr のほうが AgCl よりも難溶(溶解度積が小さい)。よってケが Br^- でコが Cl^- 。コが沈殿し始めるときの式は、 $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$ 。 $[\text{Cl}^-] = 1.0 \times 10^{-3}$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.7 \times 10^{-10}$ より、 $[\text{Ag}^+] = 1.7 \times 10^{-7}$ となる。このときに KBr の0.3%が溶解しているので、 $[\text{Br}^-] = 3.0 \times 10^{-6}$ 。これで $K_{\text{sp}}(\text{AgBr})$ が出せる。

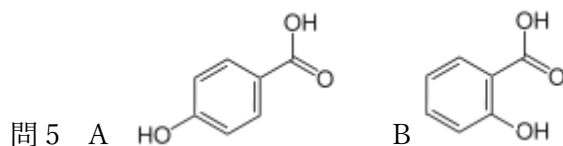
【Ⅲ】 問 1



問 2 粒子のモル数の合計が小さくなるように平衡移動するので、二量体の割合は大きくなる。

問 3 $C_7H_6O_3$

問 4 B は二量体を形成せず、凝固点降下が大きくなるから。



問 6 B は、カルボキシル基の電離で生じる陰イオン（共役塩基）が分子内水素結合を形成し、安定するから。

B はサリチル酸。オルトのため官能基間の距離が近く、分子内水素結合を起こしやすい。そのため二量体を形成しにくく（分子内水素結合が優先される）【問 4】、また、電離した状態で安定する【問 6】。隣接基効果と呼ばれる。

なお、問 6 の電離定数は第一段階の電離。第二段階の電離（フェノール部分の電離）は、官能基間の距離が近いので陰イオン同士の反発が起きるので、サリチル酸のほうが電離しにくくなる。

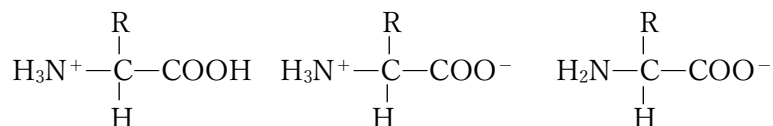
[IV] 問1 ア カルボキシ イ アミノ ウ 必須 エ 双性イオン

オ 等電点 カ グリシン キ 光学（鏡像） ク L

a 水素イオンを放出する

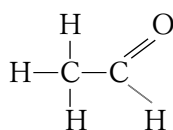
b 水素イオンを受け取る

問2 陽イオン 双性イオン 陰イオン



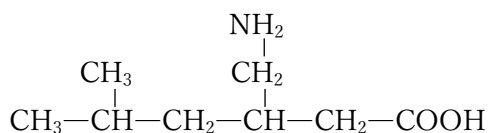
問3 ニンヒドリン

問4 アセトアルデヒド



問5 4.4

問6 C₈H₁₇NO₂



問4 ニンヒドリン反応では、ニンヒドリン2分子がアミノ酸を分解し（脱炭酸）、カルボキシル基由来の二酸化炭素が発生し、R-CH-NH₂とニンヒドリンが結合したイミンが生成する。このイミンが加水分解し、R-CHに由来するアルデヒド R-CHO が生成する。

アラニンのニンヒドリン反応では、Rがメチル基なので、生成するアルデヒドはアセトアルデヒドとなる。

問6 プレガバリンはγアミノ酸であり、問題文の条件を満たすようにパズル的に構造式を作成することになる。

なお、生物選択者は、これがカルシウムチャンネルと複合体を形成することで、神経細胞内へのカルシウム流入を抑制し、神経伝達物質の放出を妨げる、ということを読んで理解できればよい。つまり疼痛信号を緩和する物質。