

大阪大化学(本番レベル模試)

[1] 銅と亜鉛に関する物質, 結晶構造

【解答・採点基準】(25点)

<p>問 1</p> <p>ア : 酸化銅(I) イ : 一酸化窒素</p> <p>ウ : 12 エ : 水素</p> <p>オ : 黄銅(真ちゅう)</p> <p>問 2</p> <p>金属結晶中を移動する自由電子によって高い電気伝導性をもつが, 高温では, 金属原子が激しく振動し, 自由電子の移動を妨げるため, 電気伝導性が低くなる。(72字)</p> <p>問 3</p> <p>塩酸: $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>水酸化ナトリウム水溶液: $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$</p> <p>問 4</p> <p>a : ⑥, ⑦</p> <p>b : ①, ②, ③, ⑧, ⑨, ⑩</p> <p>c : ①, ②, ③, ⑧, ⑨, ⑩</p> <p>d : ④, ⑤</p> <p>問 5</p> <p>カ : $2\sqrt{3}r^2$ キ : $8\sqrt{2}r^3$</p> <p>問 6</p> <p>1.2 倍</p>	<p>問 1 5点</p> <p>各1点×5=5点</p> <p>問 2 4点</p> <p>*基準は欄外参照</p> <p>問 3 2点</p> <p>各1点×2=2点</p> <p>問 4 4点</p> <p>各1点×4=4点(各完答)</p> <p>問 5 6点</p> <p>各3点×2=6点</p> <p>問 6 4点</p> <p>有効数字の誤り…-1点</p>
--	---

問 2

結晶中を移動する自由電子によって高い電気伝導性をもつ…2点

高温では, 金属原子の振動により自由電子の移動が妨げられるため, 電気伝導性が低くなる…2点

[2] 電離平衡

【解答・採点基準】(25点)

問1

ア, イ, ウ [HA⁻], 2[A²⁻], [OH⁻] (順不同)

エ, オ, カ [H₂A], [HA⁻], [A²⁻] (順不同)

問2

$$\frac{[\text{H}^+]}{K_1} + 1 + \frac{K_2}{[\text{H}^+]}$$

問3

ク : K_1

ケ : $K_1K_2 - K_1C - K_w$

コ : $2K_1K_2C + K_1K_w$

サ : $K_1K_2K_w$

問4

(計算過程)

問3の式において, K_w, K_2 を無視すると,

$$[\text{H}^+]^2 + K_1[\text{H}^+] - K_1C = 0$$

が導かれる。この式にマレイン酸水溶液の濃度と K_1 の値を代入すると,

$$[\text{H}^+]^2 + 2.0 \times 10^{-2} [\text{H}^+] - 2.0 \times 10^{-2} \times 1.0 \times 10^{-3} = 0 \cdots (\text{A})$$

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= -1.0 \times 10^{-2} + \sqrt{(1.0 \times 10^{-2})^2 + 2.0 \times 10^{-5}} \\ &= -1.0 \times 10^{-2} + \sqrt{120 \times 10^{-6}} \\ &= -1.0 \times 10^{-2} + 2\sqrt{30} \times 10^{-3} \\ &= -1.0 \times 10^{-2} + 2 \times 5.48 \times 10^{-3} \\ &= 9.6 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \end{aligned}$$

となる。

(答) $9.6 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

問1 6点

ア～ウ…3点(完
答)

エ～カ…3点(完
答)

問2 3点

問3 4点

各1点×4=4点

問4 4点

(A)式を示して

…2点

答…2点

有効数字の誤り

…-1点

問 5

マレイン酸はシス形の化合物であり、一段階目の電離をしたイオン型のカルボキシ基と残ったカルボキシ基が分子内で水素結合を形成し、二段階目の電離を抑制するから。(77字)

問 6

水素イオン濃度： 7.7×10^{-4} mol/L

誤差率：1.6%

問 5 4点

*基準は欄外参照

問 6 4点

水素イオン

濃度…2点

誤差率…2点

有効数字の

誤り…各-1

点

問 5

マレイン酸はシス形の化合物である(または、2つのカルボキシ基が近接している)…1点

分子内で水素結合を形成する…2点

二段階目の電離が起こりにくくなる…1点

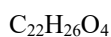
[3] 脂肪族化合物, 芳香族化合物の構造決定

【解答・採点基準】(25点)

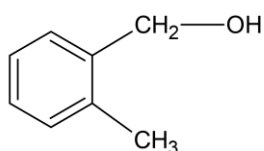
問 1

試料を完全燃焼させるため。

問 2



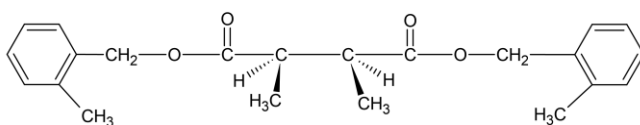
問 3



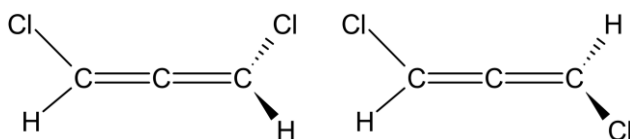
問 4

3 種類

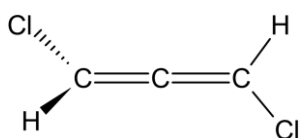
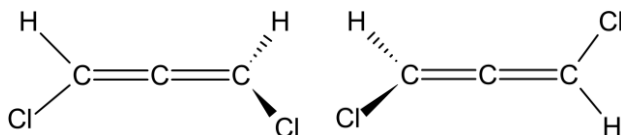
問 5



問 6



左の化合物は, 以下も可。



右の化合物は, 以下も可。

問 1 3点

*基準は欄外参照

問 2 4点

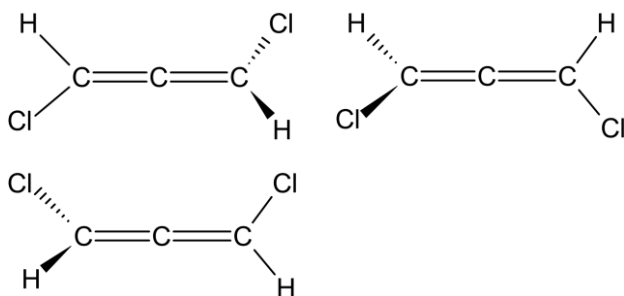
問 3 3点

問 4 3点

問 5 4点

化学的に等価なもの(回転させることにより, 同じ構造になるもの)は可。化学的に等価なもの(代表例は欄外参照)

問 6 4点(完答)



問 7

42 % (4.2 × 10 %)

問 7 4 点

有効数字の誤り… - 1

点

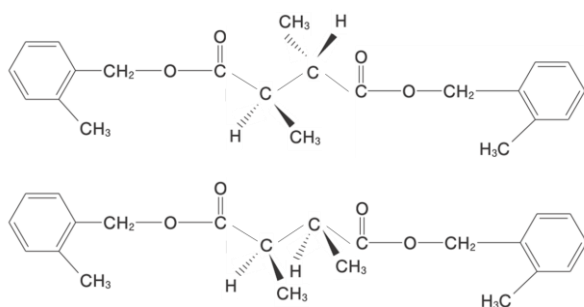
*構造式が例にならっていない…小問ごとに - 1 点

問 1

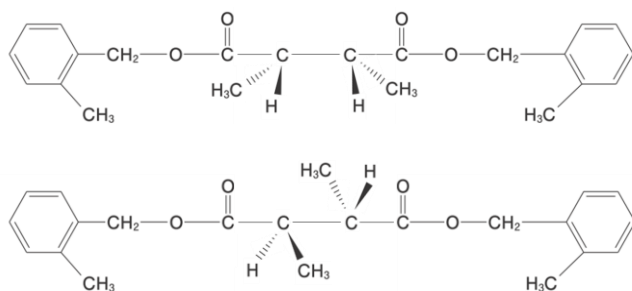
試料を完全燃焼(完全に酸化)させる…3 点

問 5

不斉炭素原子に結合する原子の結合は、以下のように折れ曲がった示し方も可。



化学的に等価なもの(回転させることにより、同じ構造になるもの)の代表例：



[4] 核酸, アミノ酸とペプチド

【解答・採点基準】(25点)

【I】
問1
ア : リン酸 イ : RNA ウ : 負
問2
塩基間で形成される水素結合の本数が多いから。(22字)
問3
(1)
1.4 m
(2)
3.0×10^6 個
【II】
問4
検出反応[I] : ビウレット反応
検出反応[II] : キサントプロテイン反応
問5
581
問6
Gly-Tyr
問7
Gly-Tyr-Asp-Met-Pro

【I】 12点
問1 3点
各1点×3=3点
問2 3点
*基準は欄外参照
問3 6点
(1) 3点
有効数字の誤り…-1点
(2) 3点
有効数字の誤り…-1点
【II】 13点
問4 4点
各2点×2=4点
問5 3点
問6 3点(完答)
問7 3点(完答)

問2

塩基間で形成される水素結合の本数が多い…3点