



2022年度 日本医科 後期

【 講 評 】

[I]～[III]は標準的な問題であり、取り組みやすい問題であったと思われる。[IV]の医薬品や核酸については手薄な受験生が多かったと思われるため、この問題以外をきちんと得点することが重要である。

【 解 答 】

[I]

問1

- (1) 極性分子… H_2O , NH_3 , CH_3OH 無極性分子… H_2 , CO_2 , CH_4
- (2) HCl はHとClの電気陰性度が異なり、共有電子対がCl原子側に引き付けられるため分子全体に電荷の偏りがある極性分子である。一方、 H_2 は同一元素なので電気陰性度が等しく、分子全体に電荷の偏りが無い無極性分子である。
- (3) メタン分子は正四面体構造をとっており、CとHの間の結合の極性が分子全体で相殺されるため無極性分子である。

問2 ア…電気 イ…充電 ウ…正 エ…負 オ…左 カ… H_2SO_4 キ… PbSO_4

問3 希塩酸を加えて白色沈殿が生じたものが硝酸鉛(II)水溶液。残りの二つのうち、アンモニア水を過剰に加えても白色沈殿が残ったものが硝酸アルミニウム水溶液であり、白色沈殿が生じたのちにその白色沈殿が溶解して無色の水溶液となったものが硝酸亜鉛水溶液である。

[II]

問1 加えた酢酸アンモニウムが電離して水溶液中のアンモニウムイオン濃度が増加すると(1)式の平衡が右へ移動し、水酸化物イオン濃度が減少するから。

問2 ア… 2.0×10^{-2} イ…10.80 ウ… 1.2×10^{-1} エ… 1.0×10^{-1} オ… $[\text{NH}_4^+]$

カ… $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ キ… $\frac{\alpha_B}{\alpha_A}$ ク… $C_B \alpha_A$ ケ… $[\text{H}_3\text{O}^+]$ コ… 2.0×10^2 サ…1 シ… C_B

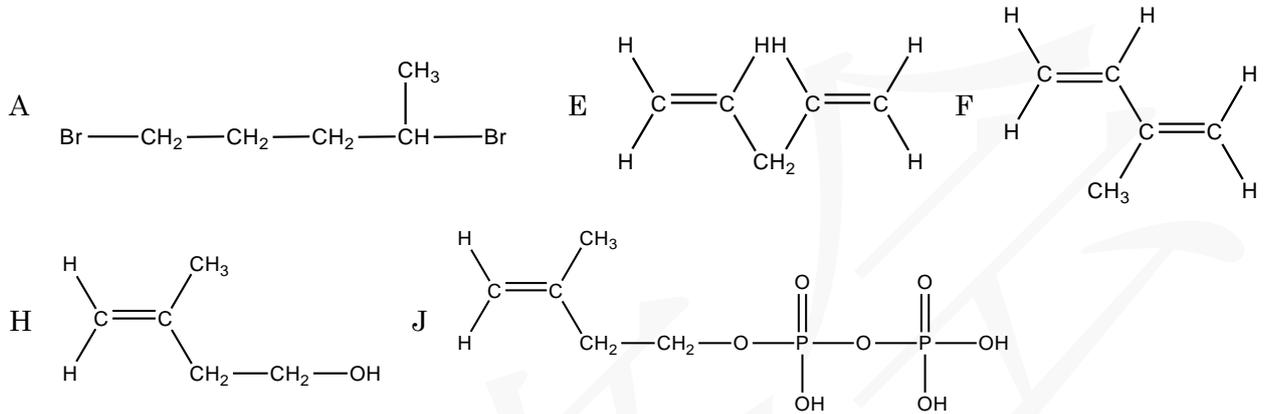
ス… α_B セ… $\frac{K_b}{[\text{OH}^-] + K_b}$ ソ…8.60

[Ⅲ]

問1 ア…シクロプロパン イ…60 ウ…四 エ…90 オ…イソプレン カ…シス
キ…トランス ク…硫黄 ケ…加硫

問2 10.3 cm³

問3



[Ⅳ]

問1 ア…対症 イ…化学 ウ…サルファ剤 エ…抗生物質 オ…選択 カ…グアニン
キ…2 ク…2 ケ…1

注) 問題文中「デオキシリボース」は分子単独ではなく核酸塩基に結合している状態のものと比較した。

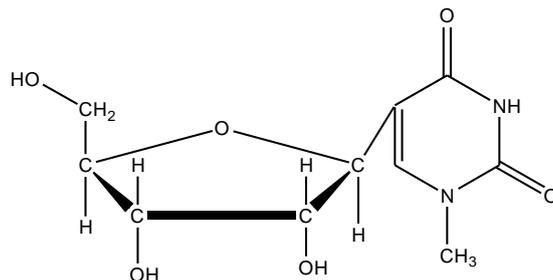
問2 デオキシリボースの3位のヒドロキシ基がないため、リン酸エステル結合によるDNAの伸長反応が起こせないから。

問3 tRNA, rRNA

問4

- ・ 末端のグアニンの塩基部分にメチル基が結合している。
- ・ 末端のグアニンのリボースの3位のヒドロキシ基がメチル化されている。
- ・ アデニンのリボースの2位のヒドロキシ基がメチル化されている。
- ・ アデニンと末端のグアニン間のリン酸エステル結合が通常のリン酸エステル結合と異なっている。

問5



【 解 説 】

[II]

問2

$$\text{ア } [\text{NH}_3] = \frac{4.0 \times \frac{0.050}{1000} \times 3}{\frac{30.0}{1000}} = 2.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{イ } [\text{OH}^-] = \sqrt{cK_b} = \sqrt{2.0 \times 10^{-2} \times 2.0 \times 10^{-5}} = \sqrt{4.0 \times 10^{-7}} \text{ mol/L} \quad \text{なので}$$

$$\text{pH} = 14 + \log_{10}[\text{OH}^-] = 14 - \log_{10} \sqrt{4.0 \times 10^{-7}} = 10.80$$

$$\text{ウ } \text{酢酸アンモニウムが完全に電離するので } C_B = 2.0 \times 10^{-2} + \frac{\frac{0.23}{1000}}{\frac{30.0}{1000}} = 0.119 \rightarrow 1.2 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$\text{エ } C_A = \frac{\frac{0.23}{1000}}{\frac{30.0}{1000}} = 0.099 \rightarrow 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

キ, ク (3) 式に $[\text{NH}_4^+] = C_B \alpha_B$, $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = C_A \alpha_A$ を代入すると

$$[\text{H}_3\text{O}^+] + C_B \alpha_B = [\text{OH}^-] + C_A \alpha_A \Leftrightarrow C_A \alpha_A = C_B \alpha_B + [\text{H}_3\text{O}^+] - [\text{OH}^-] \Leftrightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{\alpha_B}{\alpha_A} + \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] - [\text{OH}^-]}{C_B \alpha_A}$$

$$\text{コ } \text{pH} = 7.0 \text{ より, } [\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L より } \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{K_a}{[\text{H}^+]} = \frac{2.0 \times 10^{-5}}{1.0 \times 10^{-7}} = 2.0 \times 10^2$$

ケ, サ, シ, ス

塩基性より $[\text{H}_3\text{O}^+] \ll [\text{OH}^-]$, コの結果より $[\text{CH}_3\text{COOH}] \ll [\text{CH}_3\text{COO}^-]$ から $\alpha_A \doteq 1$, $[\text{OH}^-] \ll C_B$ が成り

立つので $\frac{C_A}{C_B} = \alpha_B$ と近似できる。

$$\text{セ } \alpha_B = \frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+]} = \frac{\frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]}}{1 + \frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]}} = \frac{\frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}}{[\text{OH}^-] + \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}} = \frac{K_b}{[\text{OH}^-] + K_b}$$

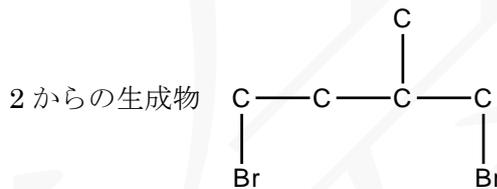
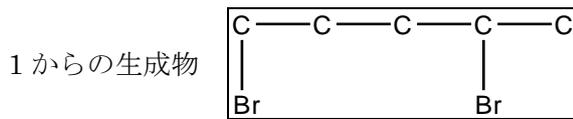
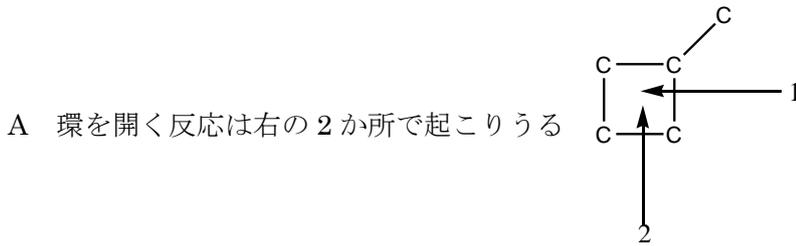
$$\text{ソ } \alpha_B = \frac{C_A}{C_B} = \frac{1.0 \times 10^{-1}}{1.2 \times 10^{-1}} = \frac{2.0 \times 10^{-5}}{[\text{OH}^-] + 2.0 \times 10^{-5}} = \frac{K_b}{[\text{OH}^-] + K_b} \quad [\text{OH}^-] = 4.0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = 14 + \log_{10}(4.0 \times 10^{-6}) = 8.60$$

[Ⅲ]

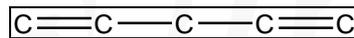
問2 $C_4H_8 + Br_2 \rightarrow C_4H_8Br_2$ より, 臭素の体積を Vcm^3 とすると $\frac{11.2}{56} = \frac{V \times 3.10}{160}$ $V = 10.32 \rightarrow 10.3 cm^3$

問3

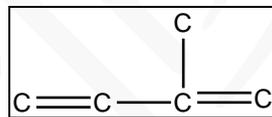


このうち, 1種類のジエンしか得られないのは2からの生成物なので, 1からの生成物がA。

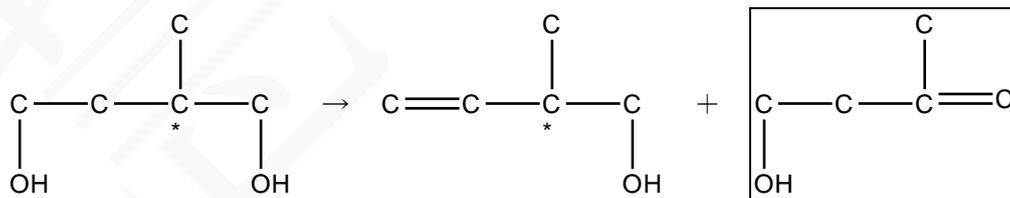
E 末端 $C=CH_2$ はシス-トランス異性体をもたないので, Aからの2HBr脱離物のうち, Eに該当するのは以下の化合物



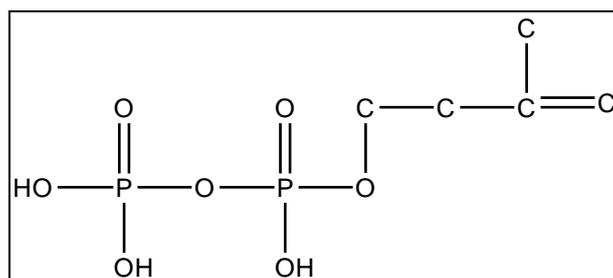
F Bからの2HBr脱離物は, 以下のFしかない



H Gおよび, 片方のヒドロキシ基から脱水した化合物は以下。不斉炭素原子をもたないほうがH



J Hを2リン酸化したもの



[IV]

問 1

キ～ケ

デオキシリボースの構造式を考えると，組成式は $C_5H_{10}O_4$ であり，アシクロビルの結合部分 $C_3H_7O_2$ と比べると $C_2H_2O_1$ だけ小さくなっている。

問 3 tRNA は運搬 RNA, rRNA はリボソーム RNA も可。

お問い合わせは ☎ 0120-302-872

<https://keishu-kai.jp/>