

## 大阪医科薬科大学(後期) 化学

2026年 3月 10日実施

I

問1 A  $\frac{1}{2}n$  B  $n$  C  $\frac{3}{4}V$

問2 (a)  $\frac{3-\alpha}{4}V$  [L] (b)  $\alpha = \frac{1}{3}$

問3 NO<sub>2</sub> の分圧:  $\frac{1}{2}P$  [Pa], N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> の分圧:  $\frac{1}{8}P$  [Pa], O<sub>2</sub> の分圧:  $\frac{3}{8}P$  [Pa]

**解説**

問1 最初の反応のバランスシートは次の通り,

2NO	+ O <sub>2</sub>	→ 2NO <sub>2</sub>	合計
$n$ mol	$n$ mol	0 mol	$2n$ mol
$-n$ mol	$-\frac{1}{2}n$ mol	$+n$ mol	
0 mol	$\frac{1}{2}n$ mol	$n$ mol	$\frac{3}{2}n$ mol

これより反応後の O<sub>2</sub> の物質量は  $\frac{1}{2}n$  [mol], NO<sub>2</sub> の物質量は  $n$  [mol] となる。温度と圧力が一定であれば、混合気体の総物質量と体積は比例するので、反応後の体積を  $V_1$  [L] とすると  $2n : V = \frac{3}{2}n : V_1$  が成り立つ。

したがって  $V_1 = \frac{3}{4}V$  [L] である。

問2 下線部の反応は次のバランスシートで表される。

O <sub>2</sub>	2NO <sub>2</sub>	⇌ N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	合計
$\frac{1}{2}n$ mol	$n$ mol	0 mol	$\frac{3}{2}n$ mol
	$-n\alpha$ mol	$+\frac{1}{2}n\alpha$ mol	
$\frac{1}{2}n$ mol	$n(1-\alpha)$ mol	$\frac{1}{2}n\alpha$ mol	$\frac{3-\alpha}{2}n$ mol

(a) 平衡時の体積を  $V_2$  [L] とすると、 $2n : V = \frac{3-\alpha}{2}n : V_2$  が成り立つ。したがって  $V_2 = \frac{3-\alpha}{4}V$  [L] である。

(b)  $\frac{3-\alpha}{4}V = \frac{2}{3}V$  を解くと  $\alpha = \frac{1}{3}$  を得る。

問3  $\alpha = \frac{1}{3}$  をバランスシートに代入することによって,  $\text{NO}_2, \text{N}_2\text{O}_4, \text{O}_2$  の物質量はそれぞれ  $\frac{2}{3}n$  [mol],  $\frac{1}{6}n$  [mol],  $\frac{1}{2}n$  [mol] である. 物質量比は  $\frac{2}{3}n : \frac{1}{6}n : \frac{1}{2}n = 4 : 1 : 3$  なのでモル分率はそれぞれ  $\frac{4}{8}, \frac{1}{8}, \frac{3}{8}$  となる. 全圧にモル分率をかけることによって  $\text{NO}_2$  の分圧は  $\frac{1}{2}P$  [Pa],  $\text{N}_2\text{O}_4$  の分圧は  $\frac{1}{8}P$  [Pa],  $\text{O}_2$  の分圧は  $\frac{3}{8}P$  [Pa] とわかる.

## II

問1 ア 複 イ 正 ウ 強塩基 エ 酸性 オ 弱塩基

問2 A: フェノールフタレイン 赤色から無色 B: メチルオレンジ 黄色から赤色

問3 ①  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$  ②  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

問4  $(a, b, c) = \left(x + \frac{1}{2}y, \frac{1}{2}y + z, \frac{1}{2}y\right)$

問5 113 mg  $(x, y, z) = (1, 1, 2)$

### 解説

問1 二種以上の塩が一定の割合で結合している化合物を「複」塩という.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  のように, 化学式に酸由来の  $\text{H}^+$  や塩基由来の  $\text{OH}^-$  のない塩を「正」塩という. また,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  は水に溶けると「強塩基」性を示す. 一方,  $\text{NaHCO}_3$  は「酸性」塩で水に溶けると「弱塩基」性を示す.

問2 塩基性域で変色するのは「フェノールフタレイン」で, 塩基性域で「赤色」, 酸性域で「無色」になる. 酸性域で変色するのは「メチルオレンジ」で, 塩基性域では「黄色」, 酸性域では「赤色」である.

問3  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  は  $\text{HCl}$  と2段階で中和し, 第一中和点では  $\text{NaHCO}_3$  に, 第二中和点で  $\text{CO}_2$  になる.

問4  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  は加熱により熱分解せず,  $\text{NaHCO}_3$  は熱分解して  $2\text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  の反応が起こる. 従って



問5 トロナ鉱石 120 mg 中に含まれる  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  を  $s$  mmol,  $\text{NaHCO}_3$  を  $t$  mmol,  $\text{H}_2\text{O}$  を  $u$  mmol とおく.

ここから発生した  $\text{H}_2\text{O}$  は  $\frac{22.5}{18.0} = 1.25$  mmol,  $\text{CO}_2$  は  $\frac{11.0}{44.0} = 0.250$  mmol.

また,  $\text{HCl}$  で滴定した  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  の濃度を  $C$  mol/L とすると, 中和滴定より

$$C \times \frac{100}{1000} \times 2 = 0.00100 \times \frac{30.0}{1000}$$

ここから  $C = 1.50 \times 10^{-3}$  mol/L が得られる,

500 mL 中では  $1.50 \times 10^{-3} \times \frac{500}{1000} = 7.50 \times 10^{-4}$  mol = 0.750 mmol となる.

$$\begin{cases} s + \frac{1}{2}t = 0.750 \\ \frac{1}{2}t + u = 1.25 \\ \frac{1}{2}t = 0.250 \end{cases}$$

これを解いて  $(s, t, u) = (0.500, 0.500, 1.00)$  (単位 mmol) となるので, セスキ炭酸ナトリウムの質量は  $106.0 \times 0.500 + 84.0 \times 0.500 + 18.0 \times 1.00 = 113$  mg となり,  $x : y : z = 0.500 : 0.500 : 1.00 = 1 : 1 : 2$  となる.

### 注釈

「セスキ」とは「1.5」を表す.

### III

- 問1 ア 脂肪 イ 硬化油 ウ ケン化 エ 小さい  
 問2  $C_{57}H_{110}O_6$   
 問3 炭素間二重結合の数：2個，立体異性体の数：4個  
 問4  $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-COOH$   
 $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$   
 問5 (え)

**解説**

問1 エ：分子量とケン化価は反比例の関係にある。

問2  $C : 890 \times 0.768 = 683.5 \doteq 684, \frac{684}{12} = 57$

$O : 890 \times 0.108 = 96.1 \doteq 96, \frac{96}{16} = 6$

$H : 890 - 684 - 96 = 110$

よって分子式は  $C_{57}H_{110}O_6$  となる。

(飽和脂肪酸のみからなる分子量が 890 の油脂がステアリン酸のトリグリセリドということを知覚していれば，そこから分子式が逆算できる。)

問3 不飽和脂肪酸 D に含まれる炭素間二重結合の数を  $n$  とすると，一分子に付加するヨウ素分子  $I_2$  も  $n$  分子である。この反応で分子量が約 2.8 倍になることから，

$280 + 254n = 280 \times 2.8$  を解いて， $n = 1.98... \doteq 2$

(分子量が 280 であることから炭素間二重結合が 2 個あるリノール酸であると判断できれば，上記の計算を避けて解答が出せる。)

不飽和脂肪酸の  $C=C$  それぞれにシス型，トランス型があるので，立体異性体の組み合わせは  $2^2 = 4$  種類生じる (ここに不飽和脂肪酸 D も含む)。

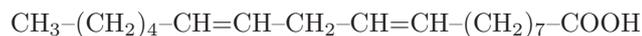
問4 過マンガン酸カリウムによる酸化で二重結合は次のように切断されるので，この反応で生じるモノカルボン酸はカルボキシ基から最も遠い末端由来である。



モノカルボン酸-炭素数 9 のジカルボン酸-炭素数 3 のジカルボン酸の順につなげると



モノカルボン酸-炭素数 3 のジカルボン酸-炭素数 9 のジカルボン酸の順につなげると



となる。

問5 油脂 A はリノール酸とステアリン酸で構成されている。ヨウ素を付加すると二重結合 1 か所につき分子量が 254 増加するため，

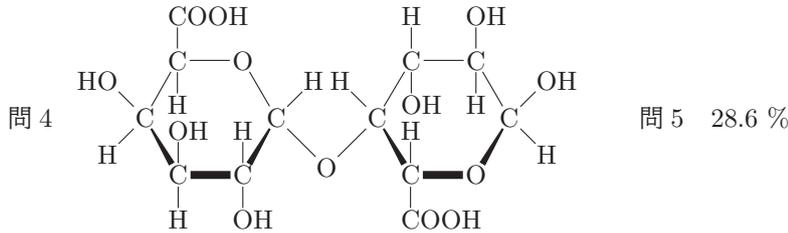
リノール酸が 2 個含まれる場合分子量は  $\frac{882 + 254 \times 4}{882} = 2.15$  倍に，

リノール酸が 1 個含まれる場合分子量は  $\frac{886 + 254 \times 2}{886} = 1.57$  倍になる。

さらに不斉炭素原子がないことからリノール酸が 1 個含まれ，不斉炭素原子を持たない (え) の構造が正解となる。

# IV

- 問1 ア グルコース イ  $(C_6H_{10}O_5)_n$  ウ アミロペクチン エ アミロース オ 水素結合  
 問2 ガラクトース：(あ), (え), (お) セルロース：(え), (お) 問3 16種類



**解説**

問1 デンプンもセルロースも**グルコース**が脱水縮合しているが、デンプンは単量体が $\alpha$ -グルコース、セルロースが $\beta$ -グルコースである。いずれも（末端を無視すると）単量体から  $H_2O$  1 分子が抜けて重合するので、その分子式は  $(C_6H_{10}O_5)_n$  である。

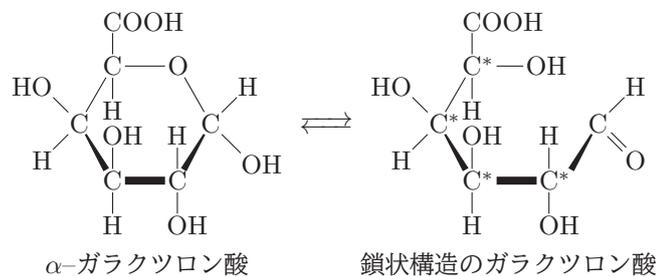
デンプンの分子には $\alpha$ -グルコースが1,4-グリコシド結合した直鎖状構造の**アミロース**と、1,4-結合以外に1,6-グリコシド結合により枝分かれした**アミロペクチン**が存在するが、特にもち米中のデンプンはほぼ全部がアミロペクチンである。

セルロースは分子内に多数存在するヒドロキシ基と別の分子のヒドロキシ基との間で**水素結合**を形成することで強度が高く、植物の細胞壁の主成分となっており、植物繊維として用いることができる。

問2 それぞれについて

記号	ガラクトース	セルロース
(あ)	還元糖（ヘミアセタール構造を有する糖）なので陽性	重合体で末端部しか還元性がなく示さない
(い)	単糖なのでヨウ素デンプン反応は陰性	らせん構造にならないので陰性
(う)	ペプチド結合はないので陰性	ペプチド結合はないので陰性
(え)	-OH がありエステル化できる	-OH がありエステル化できる
(お)	-OH がありアセチル化できる	-OH がありアセチル化できる
(か)	グルコースの4位エピマーなので構造異性体ではなく立体異性体である	重合体であり単糖と異性体関係にない

問3 ヘミアセタール構造の部分の-OH の H 原子が転位することで開環した鎖状の**ガラクトツロン酸**は下図のような構造であり、不斉炭素原子 ( $C^*$ ) が4個存在し、かつ分子の対称性もないことからそれに伴う立体異性体は  $2^4 = 16$  種類存在する。



問4 1位の-OH は環構造から見て下側、4位の-OH は上側に結合しているので、左側のガラクトツロン酸の1位と結合させるために、右側のガラクトツロン酸の構造を（手のひらを反すように）上下反転させて結合させる。

問5 ガラクトツロン酸の重合体の繰返し単位の式量が176、それがメチルエステル化された部分の繰返し単位の式量は190であり、エステル化された部分とされていない部分のモル比を  $x : (1 - x)$  とおくと、反応前の物質の分子量は全体の重合度を  $n$  として  $\{176(1 - x) + 190x\}n = (176 + 14x)n$  とおける。反応後の物質の分子量は  $176n$  なので、 $\frac{9.00}{(176 + 14x)n} = \frac{8.80}{176n} = \frac{0.20}{14xn}$  を解いて  $x = 0.2857... \approx 0.286$  より、答は 28.6%。

講評

I [反応の量論関係, 混合気体] (標準)

混合気体の問題であるが, 状態方程式はほとんど関係なく, バランスシートを書いて物質量の比を考えるだけで解決する. この問題は完答したい.

なお, 「係数は分数で答えよ」という指示であったが, 問 2(b) で  $\alpha$  の値が「係数」に該当するかどうかを悩んだ受験生もいたかもしれない.  $\alpha = 0.33$  なども正解になると思いたい.

II [酸・塩基, 複塩の組成決定] (標準)

セスキ炭酸ナトリウムという聞き慣れない物質の組成を中和滴定などから求める問題. 指示に従えば解けるようになっているし, 数値もきれいなのだが, 問 5 の計算まで合わせられたかが勝負を分ける.

III [油脂] (標準)

油脂に関する出題. 用語の穴埋め, 計算, 脂肪酸の構造決定とどの設問も標準的な内容だった. 丁寧に解いて高得点を目指したい.

IV [糖類とその誘導体] (標準)

入試問題としては馴染みの薄い糖およびその誘導体についての出題だった. 計算問題も問題文を丁寧に読んで正確に対応すれば正答できるものだった. 問 4 は普段から正確に糖類の立体構造を意識して構造式を書く練習をしていたかどうかで差がついただろう.

出題形式は例年と同じく 4 題だった. 内容面でも 2025 年度後期同様に有機化学が 2 題出題されており, その得手不得手で差がつく内容. また, 難易度の面では 2025 年度後期に比べて易化, 2026 年度前期に比べて難化していた. 極端な易問も難問もなく, 標準レベルの設問が並んだことで, 差が付きやすい内容となったと言えるだろう. 一次合格の目標点は 75 % と予想する.

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

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  
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

## 2泊3日無料体験

授業 × 食堂 × 寮 を無料で体験できる！

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
1日目							面談・入寮				学力診断テスト(英語)	夕食	学力診断テスト(数学)	学力診断テスト(適性)
2日目	朝食	授業(数学)	授業(英語)	昼食	授業(理科1)	授業(理科2)	自習室で課題演習(質問可)	夕食	自習室で課題演習(質問可)					
3日目	朝食	課題提出テスト	授業(数学)	課題提出テスト	授業(英語)	昼食	面談・学習アドバイス							

**無料体験期間**  
 【第6回】3/15(日)～3/17(火)  
 【第7回】3/22(日)～3/24(火)

**満席間近！**  
お申し込みはこちら▶



医学部進学予備校

# メビオ

フリーダイヤル ☎0120-146-156

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 ベルヴェア天満橋  
天満橋駅(京阪/大阪メトロ谷町線)より徒歩