

# 解答速報

## 関西医科大学(後期) 化学

2026年3月7日実施

### I

- 問1 (ア) 3 (イ) 12 (ウ) 遷移 (エ) 典型 (オ) 価電子数  
問2 (i)  $\text{TcO}_4^-$  (ii) +7  
問3 237.98  
問4 イ, ウ  
問5 (エ)  
問6 同位体

#### 解説

- 問1 周期表において **3** 属から **12** 族に配置される元素を **遷移** 元素といい, それ以外を **典型** 元素という. 貴ガス以外の典型元素では, 同じ周期内で陽子数が1増加すると, **価電子数** も1増加する.
- 問2 Tc は Mn と性質が似ており過テクネチウム酸イオン ( $\text{TcO}_4^-$ ) は過マンガン酸イオン ( $\text{MnO}_4^-$ ) と同じ酸化数 (+7) のイオンになる.
- 問3 
$$234.00 \times \frac{0.005}{100} + 235.00 \times \frac{0.72}{100} + 238.00 \times \frac{99.275}{100}$$
$$= (238.00 - 4.00) \times \frac{0.005}{100} + (238.00 - 3.00) \times \frac{0.72}{100} + 238.00 \times \frac{99.275}{100}$$
$$= 238.00 - \left( 4.00 \times \frac{0.005}{100} + 3.00 \times \frac{0.72}{100} \right) = 238.00 - 0.0218 = 237.9782 \approx 237.98$$
- 問4  $\gamma$  線は波長の短い電磁波の一種で電荷を持たず, 厚い鉛の板で遮蔽できる (つまり薄い紙1枚では遮蔽できない).  $\gamma$  線を放出しても, 元の原子核の原子番号や質量数に変化はない.
- 問5 ウラン 235 の半減期は7億年なので, 45.5億年経つと  $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{45.5}{7}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{6.5}$  になる.  
従って45.5億年前は現在の量の  $2^{6.5} = 2^6 \times \sqrt{2} = 64 \times 1.41 = 90.24$  倍存在していたことになる.
- 問6 陽子数が同じで質量数の異なる原子を互いに **同位体** という.

## II

- 問1 (i) HCHO ホルムアルデヒド (ii) HCOOH ギ酸  
 問2 466 L  
 問3  $-1.46 \times 10^3$  kJ/mol  
 問4 (i)  $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$  (ii)  $-544.0$  kJ

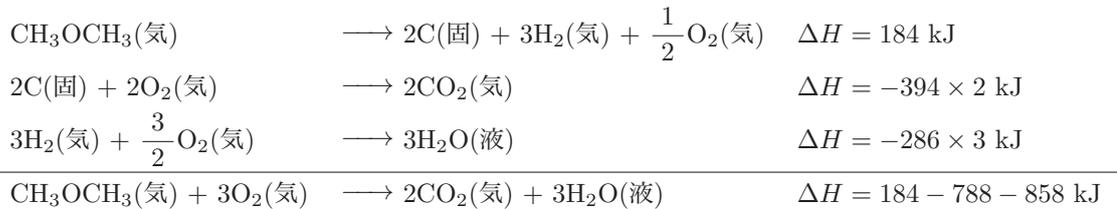
**解説**

問1 メタノールの酸化系列は  $\text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{HCHO} \longrightarrow \text{HCOOH} (\longrightarrow \text{CO}_2)$  である。

問2 飼料用乾燥トウモロコシ 1.00 t から生じるグルコースは  $1.00 \times 10^6 \times \frac{72.0}{100} = 7.20 \times 10^5$  g, つまり  $\frac{7.20 \times 10^5}{180} = 4000$  mol である。アルコール発酵ではグルコース 1 mol からエタノール 2 mol が生じるので、体積は

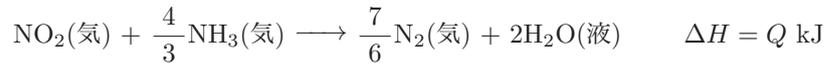
$$4000 \times 2 \times 46 \times \frac{1}{0.789} = 4.664 \times 10^5 \text{ cm}^3 \doteq 466 \text{ L}$$

問3 ジメチルエーテル (気体) の燃焼エンタルピーを  $Q$  kJ/mol とする。

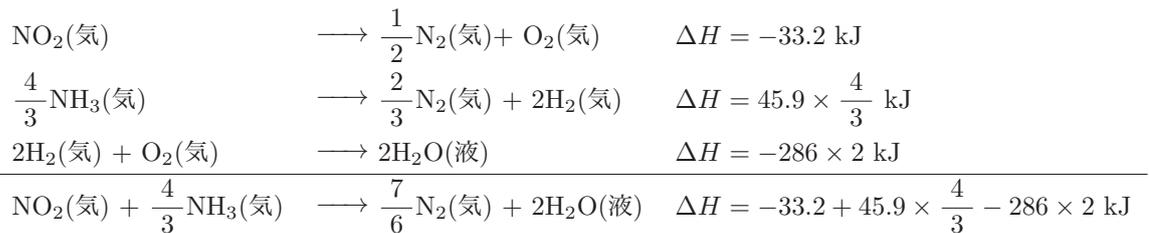


したがって  $Q = 184 - 788 - 858 = -1462 \doteq -1.42 \times 10^3$  kJ/mol である。

問5 反応エンタルピーを  $Q$  kJ とすると、反応式は



である。これを目標とする。



したがって  $Q = -33.2 + 45.9 \times \frac{4}{3} - 286 \times 2 = -544$  kJ であるが、「小数第一位まで答えなさい」と指示があるので、答えは  $-544.0$  kJ である。

### III

- 問1 純物質  
 問2 (i) ソ (ii) ア (iii) チ (iv) ウ (v) コ  
 問3 (i) ろ過 (ii) 透析  
 問4 塩析  
 問5 4.31 mol/L  
 問6  $4.99 \times 10^4$   
 問7 (i) 一次構造 (ii) 二次構造 (iii) 水素結合

**解説**

問2 ニンヒドリン反応：タンパク質分子の末端にあるアミノ基-NH<sub>2</sub> がニンヒドリンと反応することで紫色を呈する。

キサントプロテイン反応：タンパク質分子中のベンゼン環（フェニルアラニン，チロシン，トリプトファン）の側鎖がニトロ化されることで橙黄色を呈する。

ビウレット反応：2つ以上のペプチド結合をもつ物質で赤紫色を呈する。ペプチド結合の窒素原子が Cu<sup>2+</sup> に対して配位結合することで起こる呈色反応である。

問3 (i) ろ過とは、不溶性の固体物質を液体から分離する方法である（実際にこのような実験を行う場合に用いられる手法はろ過ではなく遠心分離である）。

(ii) タンパク質分子のようなコロイド粒子は半透膜の目を通過できない。これを利用して、小さな分子やイオンをコロイド溶液から取り除く操作を透析という。

問4 タンパク質のような親水コロイドが溶けた溶液に多量の電解質を加えるとタンパク質が沈殿する。これを塩析という。

問5 グラフより、20.0 °C での硫酸アンモニウムの溶解度は 75.0 である。また、硫酸アンモニウム (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の式量は 132.1 であり、20.0 °C での飽和硫酸アンモニウム水溶液の密度は 1.33 g/mL である。20.0 °C での飽和硫酸アンモニウム水溶液が C mol/L とする。

	溶解度	C mol/L
溶液	175.0 g → $\frac{175.0}{1.33}$ mL	1000 mL
溶媒	100 g	
溶質	75.0 g → $\frac{75.0}{132.1}$ mol	C mol

$$C = \frac{75.0}{132.1} \times 1000 \times \frac{1.33}{175.0} = 4.314... \doteq 4.31 \text{ mol/L}$$

問6 高分子化合物の分子量を M とする。

$$\text{ファンツホッフの法則 } \Pi V = nRT \text{ より } 1.50 \times 10^3 \times \frac{100}{1000} = \frac{3.00}{M} \times 8.31 \times 10^3 \times 300$$

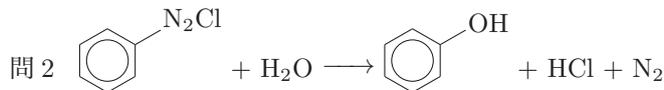
$$\text{よって } M = 49860 \doteq 4.99 \times 10^4$$

問7 (i) タンパク質は多数のアミノ酸が特定の順序で縮合重合した構造をしている。タンパク質の種類を決定づけるアミノ酸配列をタンパク質の一次構造という。

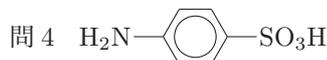
(ii), (iii) タンパク質のポリペプチド鎖がもつペプチド結合どうしの水素結合によって生じた立体構造をタンパク質の二次構造という。これらのうち、分子内で水素結合しポリペプチド鎖がらせん形となったものを α-ヘリックス構造、分子間で水素結合しジグザグ状に並んだものを β-シート構造という。

# IV

- 問1 (ア), (イ) 濃硫酸, 濃硝酸 (順不同) (ウ), (エ) スズ (または鉄), (濃) 塩酸 (順不同)  
 (オ) (希) 塩酸 (カ) 亜硝酸ナトリウム



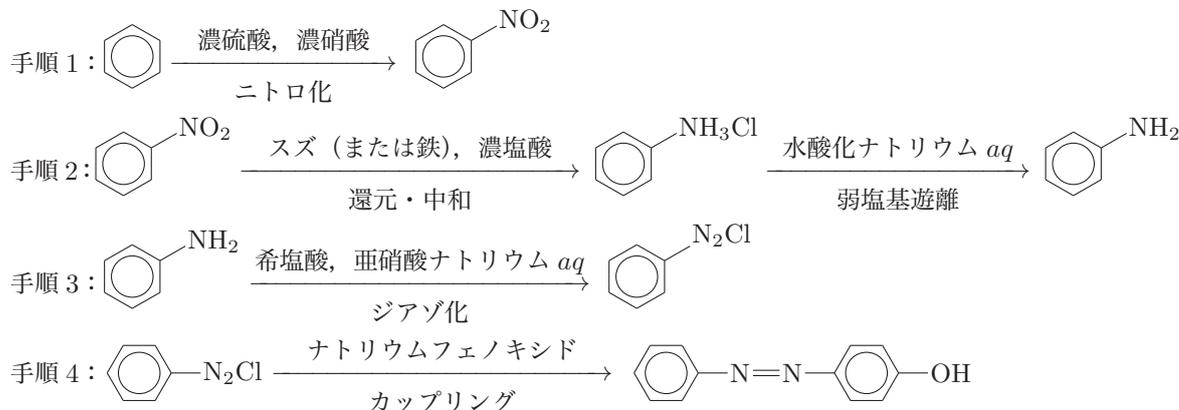
- 問3 (i) カップリング (ii)  $-\text{N}=\text{N}-$



- 問5  $3.16 \times 10^{-2}$  倍 ( $3.17 \times 10^{-2}$  倍)

**解説**

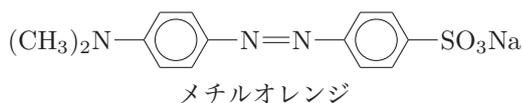
問1 手順1~手順4は以下のように整理可能である。



問2 化合物 X (塩化ベンゼンジアゾニウム) は熱に弱く, 室温で放置すると加水分解反応が進行する。

問3 ジアゾニウム塩と芳香族化合物を反応させてアゾ基  $-\text{N}=\text{N}-$  を有するアゾ化合物を生成する反応で, アゾカップリング反応, ジアゾカップリング反応ともいう。本問で生成する化合物は *p*-フェニルアゾフェノール (または *p*-ヒドロキシアゾベンゼンと呼ばれる) で, 橙赤色の染料として用いられる。

問4 スルファニル酸と (*N,N*-)ジメチルアニリンのカップリングにより, 代表的な pH 指示薬であるメチルオレンジを合成することが可能である。



問5 メチルオレンジの電離平衡を  $\text{MH} \rightleftharpoons \text{M} + \text{H}^+$  とすると, 電離定数  $K_a$  は次のように定義される。

$$K_a = \frac{[\text{M}][\text{H}^+]}{[\text{MH}]}$$

電離指数  $\text{p}K_a = -\log_{10} K_a$  より  $K_a = 10^{-\text{p}K_a}$  であり, また  $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$  であるため, 求めたい存在比  $\frac{[\text{MH}]}{[\text{M}]}$  について上式を整理すると,

$$\frac{[\text{MH}]}{[\text{M}]} = \frac{[\text{H}^+]}{K_a} = \frac{10^{-\text{pH}}}{10^{-\text{p}K_a}} = 10^{\text{p}K_a - \text{pH}} = 10^{3.40 - 4.90} = 10^{-1.50}$$

$\sqrt{2} = 1.41$ ,  $\sqrt{5} = 2.24$  を用いて,

$$10^{-1.50} = \frac{1}{10^{1.5}} = \frac{1}{10 \times 10^{0.5}} = \frac{1}{10\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{10 \times 10} = \frac{3.1584}{100} = 0.031584 \doteq 3.16 \times 10^{-2}$$

(または分母を有理化せずに計算すると,  $\frac{1}{10 \times \sqrt{2} \times \sqrt{5}} = \frac{1}{31.584} = 0.03166\dots \doteq 3.17 \times 10^{-2}$ )

講評

I [遷移元素の性質] (標準)

テクネチウム酸の化学式, ウランの原子量の計算,  $\gamma$ 線の性質, 半減期の計算などで,  $\gamma$ 線の性質は知っていないと答えられない問題だったが, それ以外は標準的な出題だった.

II [バイオ燃料] (標準)

バイオ燃料を題材にして, 関連する反応式, エタノール生成量, 反応エンタルピーを答えさせる問題だった. 割り切れない計算を有効数字3桁で求めるのは面倒であるが, しっかり計算してほしい. 内容的に難しいところはないので, 高得点を狙うことができる.

III [物質の精製・タンパク質] (やや易)

混合物から純物質を取り出す操作やタンパク質の検出反応, 立体構造についての基礎的な知識を問う問題が5題, 計算問題はモル濃度と浸透圧を求める問題の2題で構成されており, いずれも平易な問題であった. モル濃度の計算はグラフから溶解度を読み取らせてそれをモル濃度にする点が特徴的だった.

IV [芳香族化合物・電離平衡] (やや易)

前半はベンゼンからアゾ化合物を合成する操作に関する設問. 問われている内容はいずれもこの範囲の基礎的な内容であるため完答したい. 問5はメチルオレンジの電離平衡に関する設問. 答えは計算のみで導き出せるが, 指定されたpHでは溶液が黄色を呈しM型メチルオレンジが多量に存在する条件であることをあわせて確認しておきたい.

2025年度後期と比較して形式面の変化はなかったが, 問題量はやや増加し面倒な計算も多かった. ただ各大問の難易度としては(知らないと解答できない知識問題はあったが)解法に悩むような難問はなく, テキパキと解答できたかどうかの差になりそう. 一次合格には85%必要だろう.

**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

<b>医学部進学予備校</b>  ☎0120-146-156 <a href="https://www.mebio.co.jp/">https://www.mebio.co.jp/</a>	 医学部専門予備校 <b>英進館メビオ</b> 福岡校 <a href="https://www.mebio-eishinkan.com/">https://www.mebio-eishinkan.com/</a>	☎03-3370-0410 <a href="https://yms.ne.jp/">https://yms.ne.jp/</a> ☎0120-192-215 <a href="https://www.mebio-eishinkan.com/">https://www.mebio-eishinkan.com/</a>	 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!

タイムスケジュール	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