

令和 5 年度

大阪大学

一般選抜（前期日程）

解答例又は出題の意図

理科（化学）

[R5] 化 学 1

受 験 番 号				

[1]

化

[R5]

受 験 番 号				

前期日程 化学解答用紙 1

注 意

1. 解答用紙 1, 2, 3-1, 3-2, 4 の各 2 か所の受験番号欄に受験番号を正確に記入しなさい。
2. 解答用紙 1, 2, 3-1, 3-2, 4 に解答を書きなさい。

[1]

問 1

ア $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$	イ $[\text{OH}^-]$
ウ $[\text{CH}_3\text{COOH}]$	エ $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$

← ア、イは逆でもよい

← ウ、エは逆でもよい

問 2

オ K_a	カ $-(K_a C + K_w)$	キ $-K_a K_w$
---------	--------------------	--------------

問 3

理由

酢酸濃度が非常に低いときは、酢酸から発生する水素イオンも非常に少なく、水の解離平衡にほとんど影響を与えない。純水に近い状況になるので $\text{pH} = 7$ の一定値に収束するため。

式の近似と変形から水素イオン濃度が定数で表現できるとしたものや、電荷バランスに注目したものなど、さまざまな解答も正解とした。

問 4

$\text{pH} = 2.4$

問 3 および問 4 の pH の濃度変化

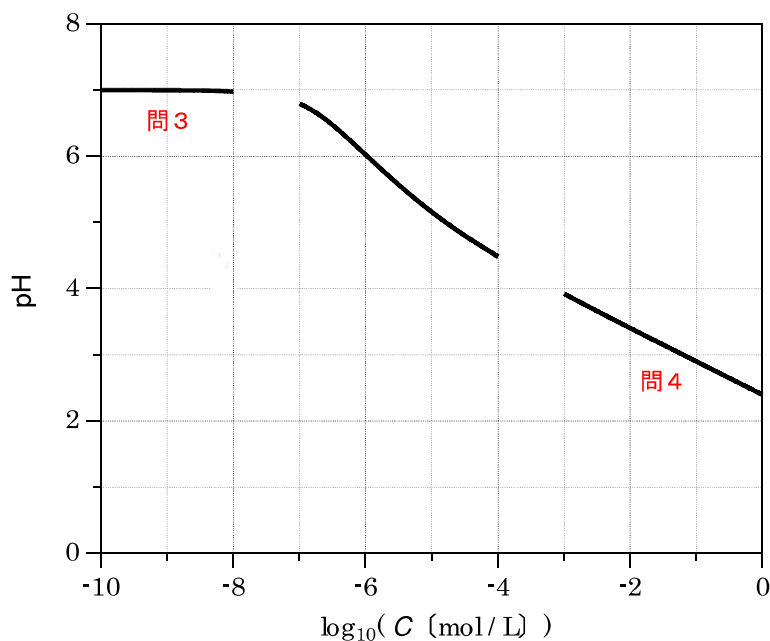


図 1

採 点 欄	
問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
図 1	
[1]	

【出題の意図】

高校化学でもなじみ深い弱酸の電離平衡を対象に、電荷や物質の保存則を意識していることを確認し、水溶液のイオン構成の化学的描像を把握しているかを問うている。

〔R5〕 化学 2

受験番号				

〔2〕

--	--

化

〔R5〕

受験番号				

前期日程 化学解答用紙 2

〔2〕

問 1

1.7

倍

問 2

0.4

問 3

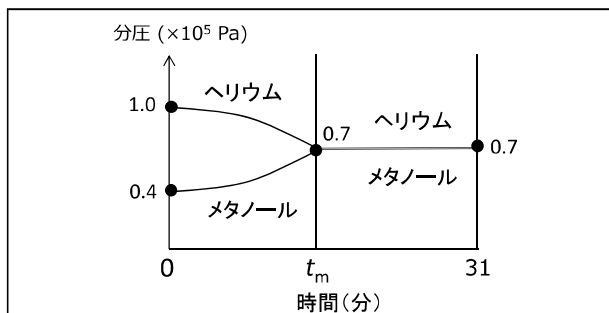
計算過程

メタノールとヘリウムの物質量が同じなので、
 全て気化すると、全圧 $1.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ のうち、メタノールの分圧は $0.7 \times 10^5 \text{ Pa}$
 よって、蒸気圧曲線より 56°C 。

(56 - 43) / 4 = 3.25 (3 分)

答 3 min

問 4



問 5

計算過程

He の物質 1 mol あたり、反応前のメタノールは 1 mol。
 0.8 mol のメタノールが反応。未反応メタノール 0.2 mol。
 生成したジメチルエーテルは 0.4 mol。
 水は除去されるので気体の物質量は $0.2 + 0.4 + 1.0 = 1.6 \text{ mol}$ 。
 よってジメチルエーテルの分圧は、
 $1.4 \times 10^5 \text{ Pa} \times (0.4 / 1.6) = 0.35 \times 10^5 \text{ Pa}$

答 $3.5 \times 10^4 \text{ Pa}$

問 6

計算過程

メタノールの気化により気体の物質量は 2.0/1.4 倍、
 反応により物質量は 1.6/2.0 倍、
 温度変化により $474\text{K}/316\text{K} = 1.5$ 倍
 よって $7.0 \times (2.0/1.4) \times (1.6/2.0) \times (474/316) = 12$

答 12 L

採点欄

問 1

問 2

問 3

問 4

問 5

問 6

〔2〕

【出題の意図】

体積可変容器内の液体の蒸気圧や混合気体の分圧および物質量が、温度変化や化学反応により、どのように変化するかを理解しているかを問うている。

〔R5〕 化学 3-1

受 験 番 号				

〔3〕 -1

化

〔R5〕

受 験 番 号				

前期日程 化学解答用紙 3-1

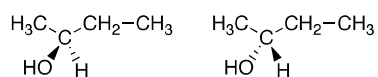
〔3〕

問 1

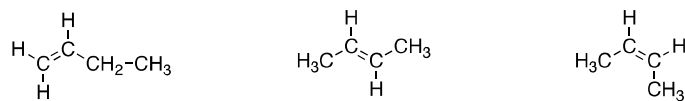
(例)

原油の分留により得られる液体の成分で、灯油や軽油より沸点が低い。

問 2



問 3

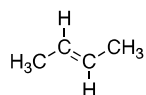


問 4

(例)

下線部④の生成物を、Bを用いてエステル化して生成する2種の化合物は、鏡像異性体の関係ではないため。

問 5



採 点 欄

問 1

問 2

問 3

問 4

問 5

〔3〕 -1

[R5] 化学 3-2

受 験 番 号				

[3]	-2

化

[R5]

受 験 番 号				

前期日程 化学解答用紙 3-2

[3]

問 6

置	換
---	---

 反 応

説明

(例)

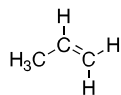
ベンゼン環はきわめて安定なので、付加反応によりベンゼン環の構造を失う経路よりも、ベンゼン環の構造が保存される置換反応の方が起こりやすい。

問 7

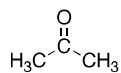
SnCl_4

問 8

アルケン



酸化物



問 9

ア	(正) ・ 負	イ	正 ・ (負)	ウ	(正) ・ 負
---	---------	---	---------	---	---------

問 10

2.5 g

採 点 欄	
問 6	
問 7	
問 8	
問 9	
問 10	
[3] -2	

出題の意図

原油から得られるナフサをもとに化学製品の基礎的な合成原料が製造され、工業的に重要な多くの化合物に変換される。これらの変換に関わる基礎的な有機化合物の反応や異性体について理解しておくことは有機化学において重要である。上述について総合的な理解度を問うものである。

[R5] 化学 4

受験番号				

[4]

化

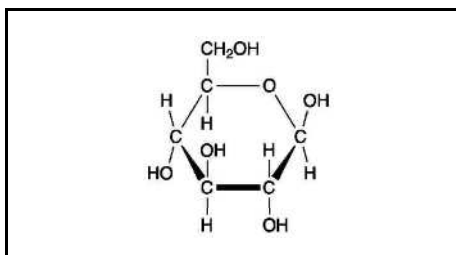
[R5]

受験番号				

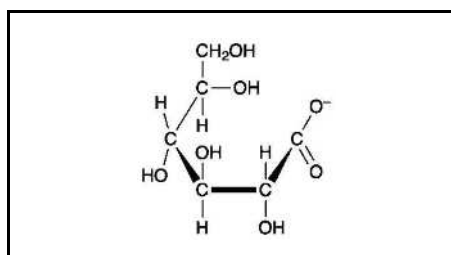
前期日程 化学解答用紙 4

[4]

問 1



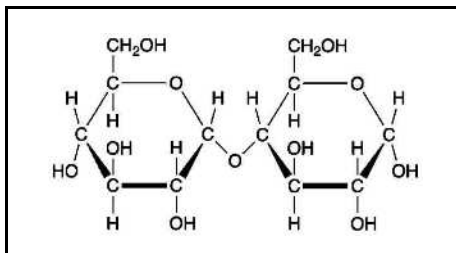
問 2



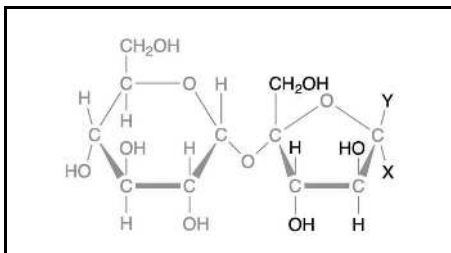
問 3

X	CH ₂ OH	Y	H
---	--------------------	---	---

問 4



問 5



問 6

フルクトース, マルトース

問 7

a	1	b	4	c	1	d	6
---	---	---	---	---	---	---	---

問 8

計算過程

グルコース単位 (C₆H₁₀O₅) の分子量 : 162

アミロペクチン中のグルコース単位の物質質量 :

$$3.89 \div 162 = 2.40 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

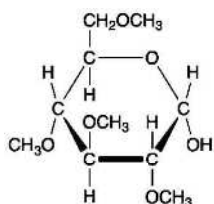
分岐点から生じる化合物 **A** (C₈H₁₆O₆) の分子量 : 208

化合物 **A** の物質質量 : $0.208 \div 208 = 1.00 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$2.40 \times 10^{-2} \text{ mol}$ の中に $1.00 \times 10^{-3} \text{ mol}$ なので, 24 個ごとに 1 個

答 (整数) 24

化合物 **B**



採	点	欄
問 1		
問 2		
問 3		
問 4		
問 5		
問 6		
問 7		
問 8		
[4]		

出題の意図

単糖類～多糖類を題材として有機化合物の構造（特に立体化学）の理解度を確認し、アルデヒドの項目で習った銀鏡反応を応用できるかについても問う問題である。