

2024（令和6）年度徳島大学後期日程入学試験（薬学部 化学）
問題訂正

※本紙は、出題ミスに伴う過去問題公開用の問題訂正紙です。

【出題誤りの内容】

第4問の文章中に、分子式の誤記があった。

正：分子式 $C_{27}H_{42}N_6O_9S$ のペプチドX

誤：分子式 $C_{27}H_{43}N_6O_9S$ のペプチドX

【受験者への対応】

第4問における分子式の誤記により、問10は正答が存在しない設問となったため、当該設問について、全員正解として対応します。

全員正解とする設問：第4問 問10

令和6年度入学試験問題

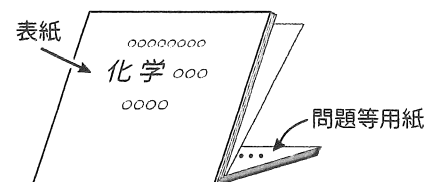
化学（薬学部）452

（後期日程）

表紙も問題・解答用紙もすべて
表面のみに印刷している。

（注意事項）

- 1 問題・解答用紙および計算用紙は、解答開始の指示があるまで開かないこと。
- 2 この表紙を除いて、問題・解答用紙は11枚、計算用紙は1枚である。
用紙の折り方は図のようになっているので注意すること。
- 3 解答は、問題・解答用紙の指定された解答箇所に書くこと。
指定された解答箇所以外に書いたものは採点しない。
- 4 解答開始後、各問題・解答用紙の「受験番号」欄に受験番号をはっきりと記入すること。
- 5 計算用紙を含め、配付した用紙はすべて回収する。



化 学（薬学部） 4 5 2 その 1

（注意）第 1 問から第 4 問の解答にあたっては、以下の注意事項に従うこと。

1. 数値は特に指示のない場合、有効数字 2 桁として表すこと。
2. 有機化合物の構造式は、特に指示のない場合、右図に示す例にならって表すこと。
3. 原子量は次の値を用いること。H: 1.0, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32
4. 字数が指定された問では、句読点は一字として数えること。

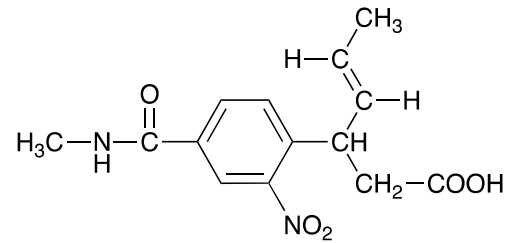


図 構造式の例

第 1 問 次の文章を読み、問 1～問 4 に答えよ。

人の体に対してはたらいで、健康の維持や病気の治療などに役立つ物質を医薬品という。医薬品の多くは有機化合物である。

問 1 病気の原因を直接取り除いて治療するための医薬品を何というか答えよ。

問 2 痛みなどの病気の症状を緩和するための医薬品を何というか答えよ。

問 1		問 2	
-----	--	-----	--

問 3 次の①～④の医薬品を（ア）～（エ）より一つ選び記号で答えよ。

- ① 1898 年、ドイツでアスピリンとして発売された解熱鎮痛剤
- ② 1928 年、イギリスのフレミングによって発見された世界で最初の抗生物質
- ③ 1932 年、ドイツのドーマクによって発見されたスルファニルアミドの骨格をもつ抗菌剤
- ④ 1885 年、日本の長井長義がマオウから単離抽出した気管支拡張・鎮咳剤

（ア） アセチルサリチル酸 （イ） サルファ剤 （ウ） ペニシリン （エ） エフェドリン

問 3	①		②		③		④	
-----	---	--	---	--	---	--	---	--

問 4 消毒用エタノールや陽イオン界面活性剤は、殺菌消毒剤として使われている。どのように細菌に作用して、殺菌効果を発揮するか、それぞれ答えよ。

問 4	エタノール	
	陽イオン界面活性剤	

小 計	
-----	--

化 学 (薬学部) 452 その2

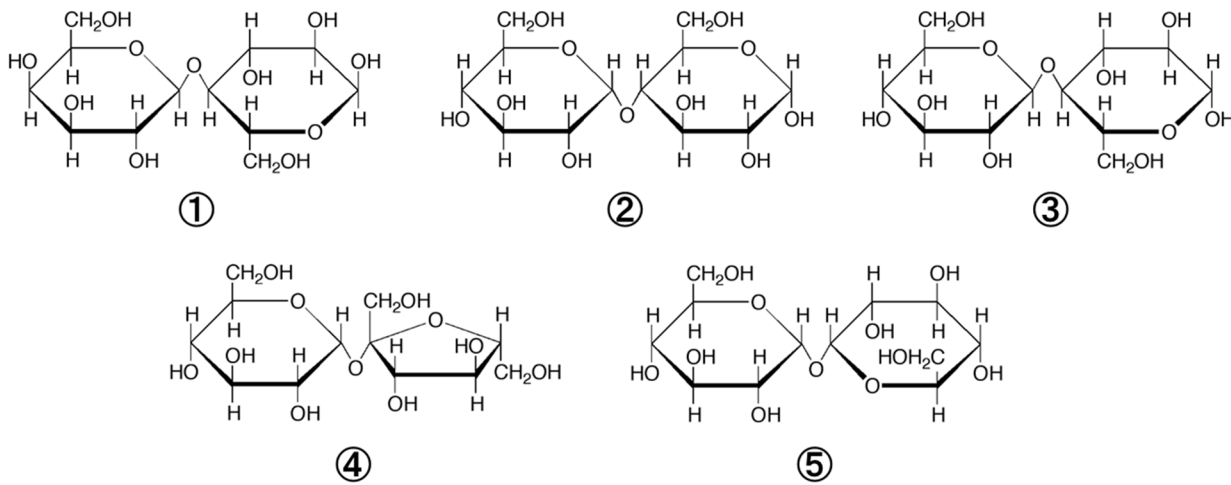
第2問 次の文章を読み、問1～問8に答えよ。

和三盆糖は、四国地方などで伝統の製法によって小規模に生産される白糖（精製された砂糖）である。和三盆糖や砂糖の主成分であり、代表的な甘味料である二糖類の **ア** の水溶液は還元性を **イ**。**ア** に希硫酸を加えて加熱すると **ウ** 結合が加水分解され、**エ** と **オ** が生成する。この反応を **カ** という。鎖状構造の **エ** にはホルミル基があるため、水溶液は還元性を示す。**オ** にはホルミル基はないが、塩基性水溶液中では還元性を示す。**ア** や **エ** は非電解質であるが、水によく溶ける。

ア の水溶液は、コロイド溶液ではない。

医療現場では、**エ** や塩化ナトリウムを含む水溶液が輸液として使われることがある。0.28 mol/L の **エ** 水溶液の 27 °C の浸透圧は、**キ** Pa となり、血清とほぼ同じ浸透圧を示す。浸透圧が低い場合、溶血（赤血球が崩壊する現象）などの有害な事象が生じる。

問1 **ア** の化合物の名称を記せ。また、対応する構造を以下の ①～⑤ から選べ。



問1	名 称		構 造	
----	--------	--	--------	--

問2 **イ** に入る適切な語句を①と②から選べ。

- ① 示す ② 示さない

問2	
----	--

問3 **ウ** と **カ** に入る適切な語句を答えよ。

問3	ウ		カ	
----	---	--	---	--

(その3に続く)

小 計	
-----	--

化 学 (薬学部) 4 5 2 その 3

(その2より続く)

問4 と に入る単糖の名称と、それぞれの水溶液中での構造すべてを、問1の表記にならって記せ。

問4	エの名称：	
	エの構造	
	オの名称：	
	オの構造	

問5 に入る適切な数値を計算過程とともに答えよ。ただし、気体定数は $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} \cdot (\text{K} \cdot \text{mol})^{-1}$ を用いよ。

問5	計算過程	
		<input style="width: 80%;" type="text" value="キ"/> Pa

(その4に続く)

小 計	
-----	--

化 学 (薬学部) 4 5 2 その 4

(その3より続く)

問6 下線部 (a) の理由を説明せよ。

問6	
----	--

問7 下線部 (b) の理由を説明せよ。

問7	
----	--

問8 下線部 (c) の理由を説明せよ。

問8	
----	--

化 学 (薬学部) 452 その5

第3問 次の文章を読み、以下の問1～問10に答えよ。

ベンゼン環をもちエステル結合を有する化合物 **A** ($C_{12}H_{14}O_6$) がある。エステル結合の加水分解反応を利用して化合物 **A** の構造を決定しようと考え、以下の実験を行った。

- 【実験1】 化合物 **A** に対して物質質量で 20 倍の水酸化ナトリウムを溶解した水溶液を加えてかくはんした。
- 【実験2】 【実験1】 の反応混合物に希塩酸を加え pH を 1 としたところ、不溶物を生じた。
- 【実験3】 【実験2】 の不溶物をろ過により集めた。
- 【実験4】 【実験3】 のろ液をジエチルエーテルで抽出したのち、ジエチルエーテルを蒸発させてジエチルエーテル抽出物を得た。
- 【実験5】 【実験3】 で得た不溶物と【実験4】 で得たジエチルエーテル抽出物を合わせて調べてみると、未反応の化合物 **A** および新たな化合物 **B** と化合物 **C** の3成分からなる混合物であることがわかった。化合物 **B** と化合物 **C** の物質質量は等しかった。
- 【実験6】 【実験5】 の3成分からなる混合物に塩化鉄(III)水溶液を加えたところ、呈色反応は見られなかった。
- 【実験7】 純粋な化合物 **B** 8.3 mg を完全に燃焼したところ、二酸化炭素が 17.6 mg、水が 2.7 mg 得られた。
- 【実験8】 純粋な化合物 **C** 4.2 mg を完全に燃焼したところ、二酸化炭素が 8.8 mg、水が 1.8 mg 得られた。

問1 【実験2】 で不溶物が生じた理由を説明せよ。

問1	
----	--

問2 【実験4】 の下線部で使用するのに適した器具は何か。

問2	
----	--

問3 【実験4】 の下線部の具体的な操作方法を 100 字以内で説明せよ。

問3	

(その6に続く)

小計	
----	--

化 学 (薬学部) 4 5 2 その 6

(その5より続く)

問4 【実験7】より化合物Bの組成式を求め分子式を決定せよ。計算過程および組成式から分子式に至る過程とともに示せ。

問4	計算過程および組成式から分子式に至る過程
	分子式

問5 【実験8】より化合物Cの組成式を求めよ。

問5	
----	--

問6 化合物Bについて考えられる構造式をすべて記せ。

問6	
----	--

問7 問6の解答欄に書いた構造式のうち、本当の化合物Bの構造がどれであることを確認するためにはどのような方法があるか記せ。ただし、問6の解答欄に書いた構造式をもつ化合物はすべて入手可能とする。

問7	
----	--

(その7に続く)

小 計	
-----	--

化 学 (薬学部) 452 その7

(その6より続く)

問8 問6の解答欄に書いた化合物の一つを用いて化合物Aの推定構造の一つを記せ。

問8	
----	--

問9 【実験5】で回収された化合物Aは、【実験1】で使用した化合物Aの質量の何%か、計算過程とともに示せ。ただし【実験1】において、すべてのエステルの加水分解反応の速度定数は同一とする。また、【実験2】以降、酸性条件下でのエステルの加水分解は無視できるものとする。さらに【実験3】と【実験4】により、化合物A、化合物Bおよび化合物Cは完全に回収されているものとする。

問9	計算過程		
	<table border="1" style="display: inline-table; margin-left: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">答え</td> <td style="padding: 2px 10px;">%</td> </tr> </table>	答え	%
答え	%		

問10 【実験1】において、反応をより進行させるためには、反応条件をどのように変えたらよいか、三つ提案せよ。ただし化合物Aと水酸化ナトリウムの物質質量比(1:20)を変えてはならない。

問10			
-----	--	--	--

小計	
----	--

化 学 (薬学部) 452 その8

第4問 次の文章を読み、以下の問1～問10に答えよ。

核酸には、遺伝子の本体である DNA (デオキシリボ核酸) と RNA (リボ核酸) がある。DNA や RNA を構成する糖の部分は2種類あり、デオキシリボース $C_5H_{10}O_4$ のものが DNA, リボース **ア** のものが RNA である。DNA はデオキシリボース部分が **イ** 結合によってつながったポリヌクレオチド鎖で構成される。DNA の4種類の核酸塩基のうち、アデニンは **ウ** と **エ** 本の **オ** 結合で、グアニンは **カ** と **キ** 本の **オ** 結合で塩基対を形成する。RNA は DNA の遺伝情報を読み取りながら核の中で合成され、リボソーム上でタンパク質を合成している。^(a) RNA は DNA より不安定である。

タンパク質は α -アミノ酸が一定の順序で **ク** し、ペプチド結合で連なったポリペプチドである。天然に存在する α -アミノ酸は、一般式 $R-CH(NH_2)-COOH$ で表され、側鎖 R の違いによってその種類が決まる。側鎖 R が H である **ケ** は最も単純なアミノ酸である。^(b) **ケ** をエタノールと反応させるとエステル結合をもつ化合物が得られ、また ^(c) 無水酢酸と反応させるとアミド結合をもつ化合物が得られる。

ペプチドの中には生体内でホルモンや伝達物質として作用するものが知られており、機能をもつペプチドがペプチド医薬品として実用化されている。A, B, C, D, E の5種類のアミノ酸からなる分子式 $C_{27}H_{43}N_6O_9S$ のペプチド X がある。X の構成アミノ酸を決定するため、以下の実験を行った。なお、これら5種類のアミノ酸はそれぞれ次の表に示す①～⑩のアミノ酸のいずれかである。

表 アミノ酸 (側鎖 R は一般式 $R-CH(NH_2)-COOH$ で表したときの基である)

番号	①	②	③	④	⑤
側鎖 R-	H-	CH ₃ -	HO-CH ₂ -	-CH ₂ -	CH ₃ -S-(CH ₂) ₂ -
番号	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
側鎖 R-	HOOC-CH ₂ -	HOOC-(CH ₂) ₂ -	H ₂ N-(CH ₂) ₄ -	CH ₃ -CH(OH)-	CH ₃ -CH(CH ₃)-

- 【実験1】** ペプチド X の水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、冷却後にアンモニア水を加えて塩基性になると橙黄色を呈した。これを **コ** 反応という。
- 【実験2】** ペプチド X の水溶液に水酸化ナトリウムを加えて加熱し、酢酸鉛(II)水溶液を加えると黒色沈殿を生じた。
- 【実験3】** ペプチド X を酸で完全に加水分解して得られたアミノ酸の混合水溶液を、pH 6.0 の緩衝液に浸したろ紙を使って電気泳動を行った。その結果、アミノ酸 C は陰極側に、アミノ酸 D は陽極側に移動した。
- 【実験4】** アミノ酸 D の元素分析の結果、その組成は質量百分率で炭素 36.1%、水素 5.3%、窒素 10.5%、酸素 48.1%であった。

問1 本文中の **ア** にあてはまる分子式を答えよ。

問1	
----	--

(その9に続く)

小計	
----	--

化 学 (薬学部) 452 その9

(その8より続く)

問2 本文中の イ から コ にあてはまる語句や数字を答えよ。

問2	イ	ウ	エ	オ	カ
	キ	ク	ケ	コ	

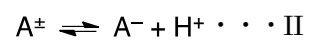
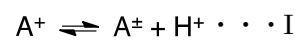
問3 下線部 (a) の理由を二つ答えよ。

問3	(1)	
	(2)	

問4 下線部 (b), (c) について, それぞれの反応式を記せ。

問4	(b)	
	(c)	

問5 ケ の水溶液中の陽イオンを A^+ , 双性イオンを A^\pm , 陰イオンを A^- で表すと次の二つの平衡が成り立つ。式Iの電離定数を $K_1 = 1.0 \times 10^{-2.3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 式IIの電離定数を $K_2 = 1.0 \times 10^{-9.7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ としたとき, 次の問 (1), (2) に答えよ。



(その10に続く)

小 計	
-----	--

化 学 (薬学部) 452 その11

(その10より続く)

問8 アミノ酸Cはどれか。表から選び、番号とアミノ酸の名称を答えよ。

問8	番号		名 称	
----	----	--	--------	--

問9 アミノ酸Dはどれか。表から選び、番号とアミノ酸の名称を答えよ。また、解答を導く過程を記せ。

問9	番号		名 称	
	過程			

問10 アミノ酸Eはどれか。表から選び、番号とアミノ酸の名称を答えよ。また、解答を導く過程を記せ。

問10	番号		名 称	
	過程			

小 計	
-----	--