

令和6年度 東北医科薬科大学 入学試験問題

医学部 一般・理科

《 注 意 事 項 》

1. 解答用紙左部に氏名、フリガナ、その下部に受験番号を記入し、例にならって○にマークしなさい。

(例) 受験番号 10001 の場合

フリガナ	
氏 名	

受 験 番 号				
万	千	百	十	一
1	0	0	0	1
	●	●	●	①
●	①	①	①	●
②	②	②	②	②
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

2. 出題科目、ページ及び選択方法は下表のとおりです。

出題科目	ページ	選 択 方 法
物 理	1～12	左の3科目のうちから2科目を選択し、解答しなさい。解答する科目の順番は問いません。 解答時間（120分）の配分は自由です。
化 学	13～26	
生 物	27～48	

3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
4. 2枚の解答用紙のそれぞれの解答科目欄に、解答する科目のいずれか1つをマークしなさい。
5. 解答方法は次のとおりです。

(1) 解答は解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、1 と表示のある問いに対して③と解答する場合は解答番号1の解答欄の③にマークしなさい。

解答	解 答 欄									
番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 0
1	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩ ⑩

この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

- (2) に数字「8」、 に数字「0」と答えたい時は次のとおりマークしなさい。

6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●	⑨	⑩	⑪
7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	●

/ のように分数形で解答する場合は、既約分数(それ以上約分できない分数)で答えなさい。 / に $3/4$ と答えたい時は次のとおりマークしなさい。

8	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
9	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪

- (3) 解答の作成にはH、F、HBの黒鉛筆またはシャープペンシル(黒い芯に限る)を使用し、○の中を塗りつぶしなさい。解答が薄い場合には、解答が読み取れず、採点できない場合があります。
- (4) 答えを修正する場合は、プラスチック製の消しゴムであとが残らないように**完全に消しなさい**。鉛筆のあとが残ったり、~~●~~のような消し方などした場合は、修正または解答したことにならないので注意しなさい。
- (5) 解答用紙は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないよう、特に注意しなさい。

(試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。)

化 学

化学

必要ならば、つぎの数値を用いなさい。

原子量：H = 1.00, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, P = 31.0, Cl = 35.5, K = 39.0,
Mn = 55.0, Sn = 119

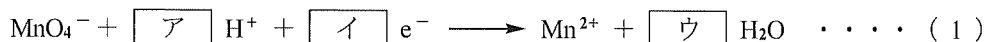
対数値： $\log_{10} 2 = 0.301$, $\log_{10} 3 = 0.477$

水のイオン積 (25 °C)： $K_w = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$

なお、気体はすべて理想気体であるものとし、その標準状態 (0 °C, $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) におけるモル体積は 22.4 L/mol とする。

【 I 】 つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

硫酸酸性条件下で、過マンガン酸カリウム KMnO_4 が酸化剤としてはたらくときのイオン反応式は、(1) 式のように表される。



また、過酸化水素 H_2O_2 が還元剤としてはたらくときのイオン反応式は、(2) 式のように表される。



硫酸酸性条件下で、 KMnO_4 と H_2O_2 を反応させると、酸素 O_2 が発生する。

酸素 O_2 が硫酸酸性条件下で酸化剤としてはたらくときのイオン反応式は、(3) 式のように表される。



問 1 $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{ウ}}$ にあてはまる係数の正しい組合せを選び、その番号を $\boxed{1}$ にマークしなさい。

	$\boxed{\text{ア}}$	$\boxed{\text{イ}}$	$\boxed{\text{ウ}}$
①	2	4	2
②	2	5	4
③	2	6	2
④	4	4	4
⑤	4	5	2
⑥	4	6	4
⑦	8	4	2
⑧	8	5	4
⑨	8	6	2
⑩	16	4	4

問2 つぎの記述のうち、正しいものの組合せを選び、その番号を 2 にマークしなさい。

- a 一般に、イオン化傾向の大きな金属ほど酸化されやすい。
- b カルシウム Ca の単体は、常温の水とは反応しないが、熱水と反応して水素 H_2 を発生する。
- c 白金 Pt の単体は、濃硫酸や硝酸には溶けにくいですが、熱濃硫酸にはよく溶ける。
- d 金 Au の単体は、イオン化傾向が極めて小さいので、濃硝酸にも王水にもほとんど溶けない。
- e 銅 Cu の単体を、濃硝酸と反応させると二酸化窒素 NO_2 を発生し、希硝酸と反応させると一酸化窒素 NO を発生する。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (a, e) ⑤ (b, c)
 ⑥ (b, d) ⑦ (b, e) ⑧ (c, d) ⑨ (c, e) ⑩ (d, e)

問3 つぎの a～e において、下線で示す原子の酸化数が大きい順に並べたものの正しい組合せを選び、その番号を 3 にマークしなさい。

- a $H_3\text{P}\underline{O}_4 > \underline{C}r_2O_7^{2-} > K\underline{C}lO_3 > \underline{S}O_3^{2-}$
- b $\underline{C}r_2O_7^{2-} > K\underline{C}lO_3 > \underline{S}O_3^{2-} > (\underline{C}OOH)_2$
- c $K\underline{C}lO_3 > (\underline{C}OOH)_2 > \underline{S}O_3^{2-} > \underline{F}e^{2+}$
- d $(\underline{C}OOH)_2 > H_2\underline{O}_2 > \underline{C}H_3OH > \underline{N}H_4^+$
- e $\underline{F}e^{2+} > \underline{H}_2 > \underline{C}H_3OH > H_2\underline{O}_2$

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (a, e) ⑤ (b, c)
 ⑥ (b, d) ⑦ (b, e) ⑧ (c, d) ⑨ (c, e) ⑩ (d, e)

問4 つぎの a～d の反応において、下線で示す原子が酸化されたものをすべて含んだ組合せを選び、その番号を 4 にマークしなさい。

- a $H_2\underline{S} + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + S$
- b $2\underline{F}e + 2H_2O \longrightarrow 4HF + O_2$
- c $\underline{Cu} + Cl_2 \longrightarrow CuCl_2$
- d $\underline{Fe} + S \longrightarrow FeS$

- ① a, b のみ ② a, c のみ ③ a, d のみ ④ b, c のみ ⑤ b, d のみ
 ⑥ c, d のみ ⑦ a, b, c のみ ⑧ a, b, d のみ ⑨ a, c, d のみ ⑩ b, c, d のみ

問 5, 6 濃度未知の過酸化水素 H_2O_2 の水溶液 A がある。この水溶液 A 10 mL をコニカルビーカーに入れた後、希硫酸酸性下、 $4.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液を用いて滴定を行ったところ、30 mL 滴下したところで終点に達した。

問 5 本滴定に関するつぎの記述のうち、正しいものをすべて含んだ組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

- a KMnO_4 は酸化剤であるとともに、指示薬の役割を兼ねている。
- b 希硫酸の代わりに希塩酸酸性下で滴定を行うと、 KMnO_4 に対して塩化水素 HCl が還元剤としてはたらき、 KMnO_4 の一部が消費される。
- c 希硫酸を加えないで中性や塩基性下で滴定を行うと、黒色～黒褐色の沈殿が生じる。
- d 終点は、コニカルビーカーの水溶液の赤紫色が完全に消失したときである。

- ① a, b のみ ② a, c のみ ③ a, d のみ ④ b, c のみ ⑤ b, d のみ
⑥ c, d のみ ⑦ a, b, c のみ ⑧ a, b, d のみ ⑨ b, c, d のみ ⑩ a, b, c, d

問 6 H_2O_2 水溶液 A のモル濃度は何 mol/L か。最も近いものを選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 1.0×10^{-1} ② 2.0×10^{-1} ③ 3.0×10^{-1} ④ 6.0×10^{-1} ⑤ 1.2
⑥ 2.0 ⑦ 2.4 ⑧ 3.0 ⑨ 4.8 ⑩ 6.0

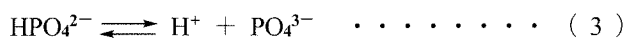
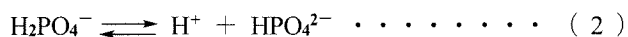
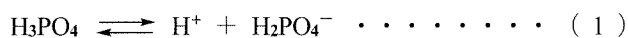
問 7 水質汚濁の程度を示す指標に COD (化学的酸素要求量) $[\text{mg/L}]$ があり、これは水中の有機化合物を酸化分解するのに必要な酸素 O_2 の量を表したものである。酸性条件下で過マンガン酸イオン MnO_4^- と O_2 が酸化剤としてはたらくときのイオン反応式は、それぞれ (1) 式と (3) 式で表され、酸化に必要な KMnO_4 の量を O_2 の必要量に換算して COD を求める。ある池の水 1.0 L 中の有機化合物の酸化に要した KMnO_4 の物質量を求めたところ $1.8 \times 10^{-4} \text{ mol}$ であった。この池の水 1.0 L の有機化合物を酸化分解するのに必要な O_2 の質量は何 mg か。最も近いものを選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 1.1 ② 2.3 ③ 2.9 ④ 3.6 ⑤ 4.0
⑥ 4.6 ⑦ 5.8 ⑧ 7.0 ⑨ 7.2 ⑩ 9.0

【Ⅱ】 つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。ただし、各水溶液中での水の電離平衡は無視できるものとする。

少量の酸や塩基を加えても pH の変化が起こりにくいことを緩衝作用といい、このような溶液を緩衝液という。一般に、物質質量比 1:1 の ア と イ、または ウ と エ の混合溶液は緩衝液に分類される。生体内では、pH を一定に保つための、いくつかの緩衝作用が知られている。たとえば、細胞内や尿中では、リン酸二水素イオン H_2PO_4^- とリン酸水素イオン HPO_4^{2-} とによる緩衝作用がはたらいっている。

リン酸 H_3PO_4 は、十酸化四リン酸 P_4O_{10} を水に溶かして加熱することにより得られる。 H_3PO_4 は 3 価の酸で、水溶液中で以下のように 3 段階の電離が起こる。



(1), (2), (3) 式の各電離定数 (25℃) を K_1 , K_2 , K_3 とすると, $K_1 = 7.5 \times 10^{-3}$ [mol/L], $K_2 = 6.0 \times 10^{-8}$ [mol/L], $K_3 = 4.8 \times 10^{-13}$ [mol/L] である。なお, (1) 式の電離定数 K_1 はあまり小さな値ではないので, その電離度 (解離度) は 1 に比べて無視できない。一方, (2) 式と (3) 式の電離定数 (K_2 と K_3) の値は, (1) 式の電離定数 K_1 の値より極めて小さいので, 一般に, それらの電離度は 1 に比べて無視できる。

問 1 ア ~ エ に入る語句の正しい組合せを選び、その番号を 8 にマークしなさい。

	ア	イ	ウ	エ
①	強酸	弱塩基	弱酸	強塩基
②	強酸	強塩基	弱酸	弱塩基
③	強酸	弱塩基	弱酸	その塩
④	強酸	その塩	弱酸	弱塩基
⑤	強酸	弱塩基	強塩基	その塩
⑥	弱酸	その塩	強塩基	弱塩基
⑦	強酸	その塩	強塩基	その塩
⑧	強酸	その塩	弱塩基	その塩
⑨	弱酸	その塩	強塩基	その塩
⑩	弱酸	その塩	弱塩基	その塩

問2 $7.1 \times 10^{-1} \text{ g}$ の十酸化四リン酸 P_4O_{10} に水を加えて加熱し、完全にリン酸 H_3PO_4 にした。
その水溶液の体積が $2.0 \times 10^{-1} \text{ L}$ のとき、この H_3PO_4 水溶液のモル濃度は何 mol/L になるか。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 1.0×10^{-2} ② 2.0×10^{-2} ③ 3.0×10^{-2} ④ 4.0×10^{-2} ⑤ 5.0×10^{-2}
⑥ 6.0×10^{-2} ⑦ 7.0×10^{-2} ⑧ 8.0×10^{-2} ⑨ 9.0×10^{-2} ⑩ 1.0×10^{-1}

問3 $1.5 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ の H_3PO_4 水溶液がある。(1) 式の電離平衡のみが成り立ち、(2) と (3) 式の電離が無視できるとして、この H_3PO_4 水溶液中 (25°C) の H_3PO_4 の電離度 ((1) 式における電離する前の H_3PO_4 に対する生成した H_2PO_4^- の割合) はいくつか。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 0.12 ② 0.14 ③ 0.16 ④ 0.18 ⑤ 0.20
⑥ 0.24 ⑦ 0.28 ⑧ 0.32 ⑨ 0.35 ⑩ 0.38

問4 $9.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の H_3PO_4 水溶液がある。(1) 式の電離平衡のみが成り立ち、(2) と (3) 式の電離が無視できるとして、この H_3PO_4 水溶液 (25°C) の pH はいくつか。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 0.74 ② 0.82 ③ 0.90 ④ 1.02 ⑤ 1.14
⑥ 1.26 ⑦ 1.38 ⑧ 1.40 ⑨ 1.52 ⑩ 1.65

問5 $2.00 \times 10^{-1} \text{ mol}$ のリン酸二水素ナトリウム NaH_2PO_4 と $1.00 \times 10^{-1} \text{ mol}$ のリン酸水素二ナトリウム Na_2HPO_4 を量りとり、水を加えて全量を 1.00 L とした。(2) 式の電離平衡のみが成り立ち、(1) と (3) 式の電離が無視できるとして、この水溶液 (25°C) の pH はいくつか。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。ただし、水溶液中で NaH_2PO_4 は Na^+ と H_2PO_4^- に、 Na_2HPO_4 は Na^+ と HPO_4^{2-} にそれぞれ完全に電離したものとする。

- ① 6.62 ② 6.74 ③ 6.82 ④ 6.92 ⑤ 7.07
⑥ 7.22 ⑦ 7.42 ⑧ 7.52 ⑨ 7.70 ⑩ 8.00

問 6 リン酸水素二ナトリウム Na_2HPO_4 水溶液に、水酸化ナトリウム NaOH を適量加えたところ、水溶液中のリン酸水素イオン HPO_4^{2-} とリン酸イオン PO_4^{3-} の物質質量比 ($\text{HPO}_4^{2-} : \text{PO}_4^{3-}$) が 100 : 1 となった。このときの水溶液 (25 °C) の pH はいくつか。最も近い値を選び、その番号を

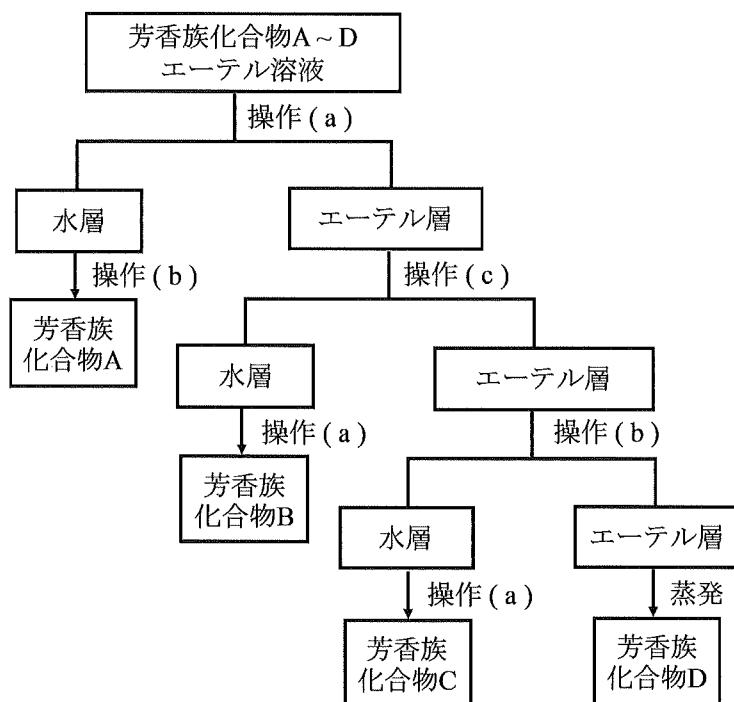
13

 にマークしなさい。

- | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| ① | 10.3 | ② | 10.6 | ③ | 11.5 | ④ | 12.0 | ⑤ | 12.3 |
| ⑥ | 12.5 | ⑦ | 12.7 | ⑧ | 13.0 | ⑨ | 13.2 | ⑩ | 13.4 |

【Ⅲ】 つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

芳香族化合物 A～D を含むジエチルエーテル（エーテル）溶液がある。これらの物質を分離する目的で、図のように一連の操作（a）～（c），および蒸発を行い、芳香族化合物 A～D を分離した。また分離された芳香族化合物を確認するため、実験Ⅰ～Ⅴを行った。なお、すべての分離および操作は完全に行われたものとする。



- (実験Ⅰ) 芳香族化合物 A にさし粉の水溶液を添加すると赤紫色に呈色した。また、芳香族化合物 A に無水酢酸を作用させてアセチル化すると、かつて解熱剤として用いられていた芳香族化合物 E が得られた。
- (実験Ⅱ) 芳香族化合物 A～D に塩化鉄 (Ⅲ) 水溶液をそれぞれ加えると、芳香族化合物 B と C の水溶液が青色～紫色に呈色した。
- (実験Ⅲ) 芳香族化合物 B をメタノールによりエステル化すると、サリチル酸メチルが得られた。
- (実験Ⅳ) 芳香族化合物 C に無水酢酸を作用させてアセチル化した化合物を、過マンガン酸カリウム水溶液で酸化し、その反応液を硫酸酸性にしてエステル結合を加水分解すると芳香族化合物 B が得られた。
- (実験Ⅴ) 芳香族化合物 D をスズ Sn と塩酸を作用させて還元し、さらに塩基を加えると芳香族化合物 A が得られた。

問 1 芳香族化合物 A に硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液を加えたときに観察される変化として正しいものを選び、その番号を 14 にマークしなさい。

- | | |
|---------------|--------------|
| ① 赤褐色の沈殿を生じる。 | ② 白色の沈殿を生じる。 |
| ③ 黒色の沈殿を生じる。 | ④ 黄色の沈殿を生じる。 |
| ⑤ 青色の沈殿を生じる。 | ⑥ 赤色の溶液になる。 |
| ⑦ 淡黄色の溶液になる。 | ⑧ 淡緑色の溶液になる。 |
| ⑨ 濃青色の溶液になる。 | ⑩ 紫色の溶液になる。 |

問 2 操作 (a)～(c) の正しい組合せを選び、その番号を 15 にマークしなさい。

	操作 (a)	操作 (b)	操作 (c)
①	希塩酸を加える。	水酸化ナトリウム水溶液を加える。	炭酸水素ナトリウム水溶液を加える。
②	希塩酸を加える。	炭酸水素ナトリウム水溶液を加える。	水酸化ナトリウム水溶液を加える。
③	水酸化ナトリウム水溶液を加える。	希塩酸を加える。	炭酸水素ナトリウム水溶液を加える。
④	炭酸水素ナトリウム水溶液を加える。	希塩酸を加える。	水酸化ナトリウム水溶液を加える。
⑤	水酸化ナトリウム水溶液を加える。	炭酸水素ナトリウム水溶液を加える。	希塩酸を加える。
⑥	炭酸水素ナトリウム水溶液を加える。	水酸化ナトリウム水溶液を加える。	希塩酸を加える。

問 3 芳香族化合物 A, メチルアミン, アンモニアについて、同じモル濃度の水溶液における塩基性の強さの順を正しく表したものはどれか。正しいものを選び、その番号を 16 にマークしなさい。

	塩基性の強さの順
①	芳香族化合物 A > メチルアミン > アンモニア
②	芳香族化合物 A > アンモニア > メチルアミン
③	アンモニア > メチルアミン > 芳香族化合物 A
④	アンモニア > 芳香族化合物 A > メチルアミン
⑤	メチルアミン > アンモニア > 芳香族化合物 A
⑥	メチルアミン > 芳香族化合物 A > アンモニア

問 4 ベンゼン環に 2 個の置換基を有する分子式 $C_8H_8O_3$ で表される芳香族化合物のうち、塩化鉄 (III) 水溶液を加えて呈色するエステルは全部で何種類あるか。正しいものを選び、その番号を 17 にマークしなさい。

- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| ① | 1 | ② | 2 | ③ | 3 | ④ | 4 | ⑤ | 5 |
| ⑥ | 6 | ⑦ | 7 | ⑧ | 8 | ⑨ | 9 | ⑩ | 10 |

問 5 実験 V において、スズ Sn は還元剤としてはたらき、塩化スズ (IV) $SnCl_4$ になる。
1.0 mol の芳香族化合物 D を還元するのに Sn と HCl は理論上、それぞれ何 mol 必要か。
正しい数値の組合せを選び、その番号を 18 にマークしなさい。

	スズ Sn	HCl
①	1.0	6.0
②	1.0	7.0
③	1.0	8.0
④	1.5	7.0
⑤	1.5	8.0
⑥	1.5	9.0
⑦	2.0	9.0
⑧	2.0	10
⑨	2.0	11
⑩	2.0	12

問 6 1.0 g の芳香族化合物 B に、十分量の無水酢酸と濃硫酸を作用させてアセチル化した。
この反応で実際に得られたアセチルサリチル酸は 1.2 g であった。この反応の収率（理論的に得ることができる目的物質の最大量と、実際に得られた目的物質の量との割合）は何 %か。最も近い値を選び、その番号を 19 にマークしなさい。

- | | | | | | | | | | |
|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|
| ① | 74 | ② | 76 | ③ | 78 | ④ | 80 | ⑤ | 82 |
| ⑥ | 84 | ⑦ | 86 | ⑧ | 88 | ⑨ | 90 | ⑩ | 92 |

————— このページは白紙です —————

【 IV 】 つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

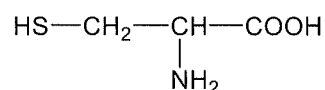
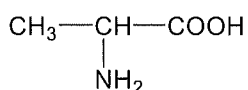
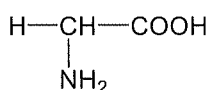
核酸はすべての生物の細胞に存在する天然高分子化合物であり、遺伝子の本体であるデオキシリボ核酸 DNA と、タンパク質の合成に関与するリボ核酸 RNA がある。核酸の構成単位は、リン酸と五炭糖と核酸塩基が結合した ア とよばれる物質である。DNA は イ が、RNA では ウ が別の ア のリン酸部分と i 結合によってつながった エ で構成される。DNA, RNA を構成する核酸塩基は、それぞれ 4 種類ずつあり、そのうちアデニン、グアニン、シトシンの 3 種類は共通であり、残り一つは DNA がチミン、RNA がウラシルである。DNA の塩基は ii 結合により、相補的な塩基対を形成する。1953 年にワトソンとクリックは DNA が 2 本の エ 鎖が大きならせんを描いているという、DNA の二重らせん構造を提唱した。

タンパク質もすべての生物の細胞中に存在し、生命活動を支える天然高分子化合物である。生物体内に存在する約 20 種類の α -アミノ酸が脱水縮合することにより、主鎖に多数の iii 結合をもつタンパク質が生成する。

いま、タンパク質の反応を調べるためのモデルとして、鎖状ペプチド A~F を調製した。ペプチド A~F は、枠内のジペプチドあるいはトリペプチドに対応する。ペプチド A~F を同定するために、以下の実験 1~3 を行った。

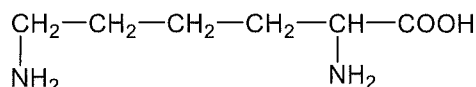
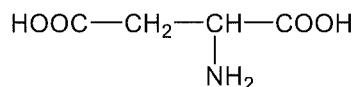
Gly-Cys	Gly-Lys	Gly-Tyr
Ala-Gly-Glu	Gly-Asp-Met	Met-Lys-Tyr

グリシン(Gly) 分子量:75 アラニン(Ala) 分子量:89 システイン(Cys) 分子量:121



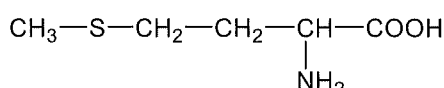
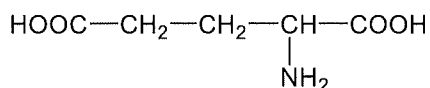
アスパラギン酸(Asp) 分子量:133

リシン(Lys) 分子量:146

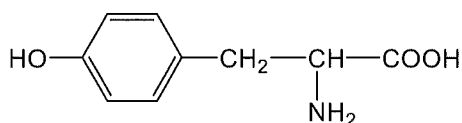


グルタミン酸(Glu) 分子量:147

メチオニン(Met) 分子量:149



チロシン(Tyr) 分子量:181



(実験 1) ペプチド A～F のそれぞれに対して、iii 結合を完全に加水分解したところ、ペプチド A, D, F では各ペプチド 1 mol に対して 2 mol の水 H_2O が反応した。

(実験 2) ペプチド A～F の各水溶液に濃硝酸を加えて熱すると、ペプチド A, B の水溶液のみ黄色になり、さらにペプチド A, B の水溶液にアンモニア水を加えて塩基性になると、橙黄色になった。

(実験 3) ペプチド A～F のそれぞれに単体のナトリウムを加えて加熱・融解した後、酢酸酸性下、酢酸鉛 (II) 水溶液を加えると、ペプチド A, C, F の水溶液のみ黒色沈殿を生じた。

問 1 文章中の ア ～ エ に入る語句の正しい組合せを選び、その番号を 20 にマークしなさい。

	ア	イ	ウ	エ
①	ヌクレオシド	リボース	デオキシリボース	ポリヌクレオシド
②	ヌクレオシド	リボース	デオキシリボース	ポリヌクレオチド
③	ヌクレオシド	デオキシリボース	リボース	ポリヌクレオシド
④	ヌクレオシド	デオキシリボース	リボース	ポリヌクレオチド
⑤	ヌクレオチド	リボース	デオキシリボース	ポリヌクレオシド
⑥	ヌクレオチド	リボース	デオキシリボース	ポリヌクレオチド
⑦	ヌクレオチド	デオキシリボース	リボース	ポリヌクレオシド
⑧	ヌクレオチド	デオキシリボース	リボース	ポリヌクレオチド

問 2 文章中の i ～ iii に入る語句の正しい組合せを選び、その番号を 21 にマークしなさい。

	i	ii	iii
①	グリコシド	水素	アミド
②	グリコシド	エステル	ペプチド
③	水素	エーテル	エステル
④	水素	エーテル	アミド
⑤	アミド	エステル	エーテル
⑥	アミド	水素	ペプチド
⑦	エステル	水素	ペプチド
⑧	エステル	エステル	エーテル

- 問 3 ある 2 本鎖 DNA の各核酸塩基の物質量の割合を調べたところ、アデニンが 30 % であった。この DNA にはグアニンは何 % 含まれているか。また、この 2 本鎖 DNA の 1 塩基対あたり、平均何本の ii 結合が塩基対で形成されていることになるか。正しいものの組合せを選び、その番号を 22 にマークしなさい。

	グアニンの物質量の割合 (%)	ii 結合の本数 (1 塩基対あたりの平均)
①	20	2.4
②	20	2.5
③	20	2.6
④	20	2.7
⑤	30	2.4
⑥	30	2.5
⑦	30	2.6
⑧	30	2.7

- 問 4 (実験 2) の反応名および (実験 3) で生成した黒色沈殿に該当する物質の正しい組合せを選び、その番号を 23 にマークしなさい。

	(実験 2) の反応名	(実験 3) で生成した黒色沈殿に該当する物質
①	ビウレット反応	硝酸鉛 (II) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
②	ビウレット反応	酸化鉛 (IV) PbO_2
③	ビウレット反応	硫化鉛 (II) PbS
④	キサントプロテイン反応	硝酸鉛 (II) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
⑤	キサントプロテイン反応	酸化鉛 (IV) PbO_2
⑥	キサントプロテイン反応	硫化鉛 (II) PbS
⑦	ニンヒドリン反応	硝酸鉛 (II) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
⑧	ニンヒドリン反応	酸化鉛 (IV) PbO_2
⑨	ニンヒドリン反応	硫化鉛 (II) PbS

- 問 5 ペプチド A～F のうち、塩基性アミノ酸を含んでいるペプチドの正しい組合せを選び、その番号を 24 にマークしなさい。

- ① (A, B) ② (A, D) ③ (A, E) ④ (A, F) ⑤ (B, D)
 ⑥ (B, E) ⑦ (C, D) ⑧ (C, E) ⑨ (D, E) ⑩ (E, F)

問6 ペプチドA～Fのうち、酸化剤を用いて穏やかに酸化すると、分子間でジスルフィド結合を形成するものはどれか。正しいものを選び、その番号を 25 にマークしなさい。

- ① Aのみ ② Bのみ ③ Cのみ ④ Dのみ ⑤ Eのみ
⑥ Fのみ ⑦ A, Cのみ ⑧ B, Dのみ ⑨ A, Fのみ ⑩ E, Fのみ

問7 ペプチドEに含まれるすべての窒素原子をアンモニアに変化させたところ、標準状態で19.8mLのアンモニアが得られた。このとき反応で使用したペプチドEの質量は何mgか。最も近い値を選び、その番号を 26 にマークしなさい。

- ① 10.0 ② 20.0 ③ 30.0 ④ 40.0 ⑤ 50.0
⑥ 60.0 ⑦ 70.0 ⑧ 80.0 ⑨ 90.0 ⑩ 100

