

物 理・化 学

問 題

2016年度

< H28100017 >

注 意 事 項

1. この問題冊子には、物理および化学の問題が印刷されています。
受験票に記載されている理科学科解答パターンの問題のみを解答してください。

解答 パターン	物 理	化 学	生 物 (別冊配布)
A	○	○	×
B	○	×	○
C	×	○	○

2. この試験では、解答パターンがAの受験生には、この問題冊子、記述解答用紙およびマーク解答用紙を配付します。
解答パターンがBおよびCの受験生には、これらに加え「生物」の問題冊子および記述解答用紙（生物その1、生物その2）を配付します。
3. 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないでください。
4. 物理の問題は2～10ページ、化学の問題は12～19ページに記載されています。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせてください。
5. 解答はすべて、HBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入してください。
6. マーク解答用紙記入上の注意
 - (1) 印刷されている受験番号が、自分の受験番号と一致していることを確認したうえで、氏名欄に氏名を記入してください。
 - (2) マーク欄にははっきりとマークしてください。また、訂正する場合は、消しゴムで丁寧に、消し残しがないようによく消してください。

マークする時	● 良い	○ 悪い	○ 悪い
マークを消す時	○ 良い	○ 悪い	○ 悪い

7. 記述解答用紙記入上の注意
 - (1) 記述解答用紙の所定欄（2カ所）に、氏名および受験番号を正確に丁寧に記入してください。
 - (2) 所定欄以外に受験番号・氏名を書かないでください。
 - (3) 受験番号の記入にあたっては、次の数字見本にしたがい、読みやすいように、正確に丁寧に記入してください。

数 字 見 本	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- (4) 受験番号は右詰めで記入し、余白が生じる場合でも受験番号の前に「0」を記入しないでください。

(例) 3825番⇒	万	千	百	十	一
		3	8	2	5

8. 解答はすべて所定の解答欄に記入してください。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合があります。
9. 下書きは問題冊子の余白を使用してください。
10. 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにしてください。
11. 問題冊子は持ち帰ってください。
12. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出してください。

必要ならば、以下の値を用いなさい。

H=1.0, Li=6.9, C=12.0, N=14.0, O=16.0, Na=23.0, Mg=24.3, Al=27.0, S=32.1,
Cl=35.5, Ca=40.1, Co=58.9, Cu=63.5, Zn=65.4, Cs=132.9, Pb=207.2

気体定数： $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

アボガドロ定数： $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$

ファラデー定数： $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

$\sqrt{2}=1.41$, $\sqrt{3}=1.73$, $\log_{10} 2=0.30$

化学（マーク解答問題）

〔I〕 つぎの（1）～（10）の文中、（ A ）、（ B ）、（ C ）にもっとも適合するものを、それぞれA群、B群、C群の（イ）～（ホ）から選び、マーク解答用紙の該当欄にマークしなさい。

（1） 塩素には ^{35}Cl （35 g/mol）と ^{37}Cl （37 g/mol）の同位体が3：1の比で存在する。 ^{12}C をもつ CCl_4 には、モル質量の異なる分子が（ A ）種類存在する。このうち、最も多く存在する分子の物質量は、最も少なく存在する分子の物質量の（ B ）倍である。また、最も多く存在する分子のモル質量は（ C ）g/molである。

A：	（イ） 2	（ロ） 3	（ハ） 4	（ニ） 5	（ホ） 6
B：	（イ） 3	（ロ） 9	（ハ） 27	（ニ） 81	（ホ） 108
C：	（イ） 152	（ロ） 154	（ハ） 156	（ニ） 158	（ホ） 160

（2） つぎの化学反応式を完成させたとき、 $x + y + z =$ （ A ）となる。



また、つぎのイオン反応式を完成させたとき、 $a + b + c + d =$ （ B ）となる。



このイオン反応式において、5 mol の H_2O_2 と a mol の MnO_4^- の間では、（ C ）mol の電子が授受されている。

A：	（イ） 6	（ロ） 9	（ハ） 12	（ニ） 18	（ホ） 24
B：	（イ） 10	（ロ） 14	（ハ） 18	（ニ） 22	（ホ） 26
C：	（イ） 2	（ロ） 3	（ハ） 5	（ニ） 10	（ホ） 15

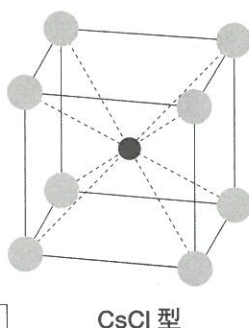
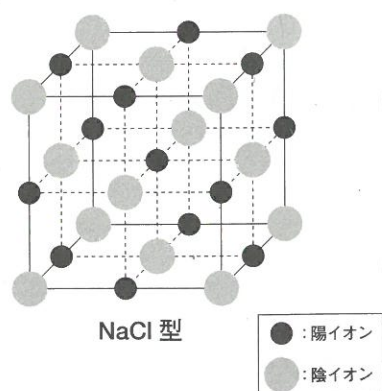
（3） 硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 の水への溶解度は20℃で20 g、60℃で40 gである。60℃の硫酸銅(Ⅱ)飽和水溶液280 gに含まれる CuSO_4 の質量は（ A ）gである。この溶液を20℃に冷却した場合、析出する五水和物の結晶 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の質量は（ B ）gである。硫酸銅(Ⅱ)水溶液は、タンパク質の呈色反応の一つである（ C ）反応に使われる。（ C ）反応では、塩基性水溶液中のタンパク質がペプチド結合部位で銅(Ⅱ)イオンに配位結合し、赤紫色に呈色する。

A：	（イ） 40	（ロ） 47	（ハ） 57	（ニ） 80	（ホ） 112
B：	（イ） 31	（ロ） 40	（ハ） 62	（ニ） 70	（ホ） 73
C：	（イ） キサントプロテイン	（ロ） ニンヒドリン	（ハ） ビウレット		
	（ニ） ヨードホルム	（ホ） ルミノール			

- (4) 窒素 N_2 と水素 H_2 からアンモニア NH_3 ができる反応は可逆反応である。物質質量比が 1 : 3 の N_2 と H_2 の混合気体をある温度で密閉容器に封入すると、初め $1.0 \times 10^7 \text{ Pa}$ であった全圧が $7.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ になり平衡に達した。平衡時における NH_3 の分圧は (A) Pa であり、圧平衡定数 K_p は (B) である。この混合気体を理想気体と仮定した場合、この反応の濃度平衡定数 K_c は、 K_p と気体定数 R 、絶対温度 T を用いて、(C) と表される。

- A : (イ) 1.0×10^6 (ロ) 1.5×10^6 (ハ) 3.0×10^6
 (ニ) 6.0×10^6 (ホ) 9.0×10^6
 B : (イ) $4.3 \times 10^{-2} \text{ Pa}^{-1}$ (ロ) $2.5 \times 10^{-6} \text{ Pa}^{-1}$ (ハ) $5.9 \times 10^{-7} \text{ Pa}^{-2}$
 (ニ) $3.3 \times 10^{-13} \text{ Pa}^{-2}$ (ホ) $7.3 \times 10^{-21} \text{ Pa}^{-3}$
 C : (イ) $K_c = K_p(RT)^{-2}$ (ロ) $K_c = K_p(RT)^{-1}$ (ハ) $K_c = K_p$
 (ニ) $K_c = K_p RT$ (ホ) $K_c = K_p(RT)^2$

- (5) 陽イオンと陰イオンの割合が 1 : 1 のイオン結晶には、以下に示す NaCl 型と CsCl 型などがある。いずれの結晶構造をとるかは、陽イオンと陰イオンの大きさの比によって説明される。それぞれのイオンは符号の異なるイオンと接していて、その数（配位数）が多いほど構造は安定である。しかし、陰イオンの半径 R に対して陽イオンの半径 r が小さくなりすぎると、陰イオンどうしだけが接するので、構造は不安定になる。陽イオンと陰イオンが接し、陰イオンどうしも接するのは、NaCl 型構造では半径の比 r/R が (A) のときであり、CsCl 型構造では r/R が (B) のときである。5 種類の塩 LiCl, NaBr, NaI, CsBr, CsI のうち、NaCl 型構造をとるものは、イオン半径（下表）と配位数から考えると (C) 個ある。



イオン半径（単位 nm）

陽イオン	$Li^+ 0.090$	$Na^+ 0.116$	$Cs^+ 0.181$
陰イオン	$Cl^- 0.167$	$Br^- 0.182$	$I^- 0.206$

- A : (イ) $\sqrt{2} - 1$ (ロ) $\frac{1}{2}$ (ハ) $2 - \sqrt{2}$
 (ニ) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (ホ) 1
 B : (イ) $\frac{1}{2}$ (ロ) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (ハ) $\sqrt{3} - 1$
 (ニ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (ホ) 1
 C : (イ) 1 (ロ) 2 (ハ) 3 (ニ) 4 (ホ) 5

- (6) 塩素のオキソ酸には、亜塩素酸、塩素酸、過塩素酸、次亜塩素酸がある。これらの水溶液において、電離定数の大きいものを左から順に並べると、(A) となる。以下の①～⑤に示す化学反応のうち、塩素の酸化数が最も大きく変化するものは (B) に含まれる。また、塩素以外の単体の気体が発生するのは (C) である。

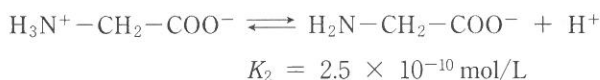
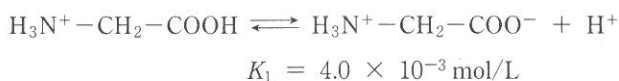
- ① 塩素酸カリウムに酸化マンガン(IV)を触媒として少量混合し、加熱すると塩化カリウムが生成する。
 ② 塩酸にマグネシウム片を入れるとマグネシウムイオンが生成する。
 ③ 塩素を水に溶かすと、一部が反応して次亜塩素酸が生成する。
 ④ 塩素の酸化物の一種である七酸化二塩素に水を加えると過塩素酸が生成する。
 ⑤ さらし粉に塩酸を混ぜると塩素が発生する。

- A : (イ) 次亜塩素酸, 亜塩素酸, 塩素酸, 過塩素酸
 (ロ) 次亜塩素酸, 亜塩素酸, 過塩素酸, 塩素酸
 (ハ) 過塩素酸, 次亜塩素酸, 亜塩素酸, 塩素酸
 (ニ) 過塩素酸, 塩素酸, 亜塩素酸, 次亜塩素酸
 (ホ) 亜塩素酸, 次亜塩素酸, 塩素酸, 過塩素酸

- B : (イ) ① (ロ) ② (ハ) ③ (ニ) ④ (ホ) ⑤

- C : (イ) ①と② (ロ) ①と③ (ハ) ①と④ (ニ) ②と③ (ホ) ②と④

- (7) グリシンは水溶液中で以下のように電離する。



電離定数 K_1 および K_2 の値から、グリシンの等電点は (A) と求まる。グリシン水溶液の pH を 3.0 としたとき、グリシンの陽イオンと陰イオンの濃度比 $[\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COOH}]/[\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^-]$ は、(B) となる。このとき、水溶液中に存在するイオンを多い順に並べると、(C) となる。

- A : (イ) 4.0 (ロ) 5.0 (ハ) 6.0 (ニ) 7.0 (ホ) 8.0

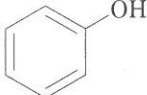
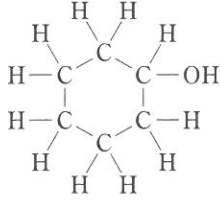
- B : (イ) 1.0×10^{-6} (ロ) 1.0×10^{-4} (ハ) 1.0×10^4
 (ニ) 1.0×10^5 (ホ) 1.0×10^6

- C : (イ) $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COOH} > \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^- > \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^-$
 (ロ) $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COOH} > \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^- > \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^-$
 (ハ) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^- > \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^- > \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COOH}$
 (ニ) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^- > \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COOH} > \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^-$
 (ホ) $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^- > \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COOH} > \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^-$

- (8) ある炭化水素 1.00 g をベンゼン 100 g に溶かした溶液の凝固点は 5.10°C であった。ベンゼンの凝固点は 5.50°C 、モル凝固点降下は $5.12\text{ K}\cdot\text{kg/mol}$ である。これより、この炭化水素の分子量は (A) と求まる。一方、酢酸はベンゼン中では (B) により一部が二量体として存在する。酢酸 1.20 g をベンゼン 100 g に溶かした溶液の凝固点は 4.89°C であった。このとき、ベンゼン溶液中で二量体を形成している酢酸分子は、すべての酢酸分子の約 (C) % である。

- A : (イ) 32 (ロ) 64 (ハ) 128 (ニ) 256 (ホ) 512
 B : (イ) 水素結合 (ロ) 共有結合 (ハ) イオン結合
 (ニ) 電離 (ホ) 溶媒和
 C : (イ) 20 (ロ) 40 (ハ) 60 (ニ) 80 (ホ) 90

- (9) アルコールの中には酸化されるとアルデヒドとなるものがある。(A) で示されるアルコールはその一例である。ただし、アルデヒドは酸化されやすいため、(A) が (B) と反応すると、カルボン酸が生じる。アルデヒドの検出方法には銀鏡反応がある。これは、アルデヒド 1 mol に (C) mol のジアンミン銀(I)イオンと 3 mol の水酸化物イオンが反応し、水とアンモニアのほかに、1 mol のカルボン酸イオン (RCOO^- ; R は炭化水素基) と (C) mol の銀が生じる反応である。

- A : (イ) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ (ロ) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{—CH—CH}_3 \end{array}$
 (ハ) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{—C—CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (ニ) $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ \text{H—C} & & \text{C—OH} \\ & / & \diagdown \\ \text{H—C} & & \text{C—H} \\ & \diagdown & / \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$
 (ホ)  (ニ) 

- B : (イ) 過マンガン酸カリウム (ロ) 水酸化ナトリウム (ハ) マルターゼ
 (ニ) ベンゼンスルホン酸 (ホ) 酸化カルシウム
 C : (イ) 1 (ロ) 2 (ハ) 3 (ニ) 4 (ホ) 5

- (10) ポリエステルの代表的な例として、(A) から生成した重合体である PET がある。PET 10 g を溶媒に溶かして 1.0 L とし、浸透圧を測定したところ、 27°C で $5.0 \times 10^2\text{ Pa}$ であった。これより、この PET の平均分子量は約 (B) と求まる。さらに、この PET には 1 分子あたり平均 (C) 個のエステル結合が含まれることがわかる。

- A : (イ) テレフタル酸とエチレングリコール
 (ロ) 尿素とホルムアルデヒド
 (ハ) メラミンとホルムアルデヒド
 (ニ) フェノールとホルムアルデヒド
 (ホ) ビスフェノール A とホスゲン
 B : (イ) 5.0×10^2 (ロ) 5.0×10^3 (ハ) 5.0×10^4 (ニ) 5.0×10^5 (ホ) 5.0×10^6
 C : (イ) 2.1×10^2 (ロ) 2.6×10^2 (ハ) 3.9×10^2 (ニ) 5.2×10^2 (ホ) 6.9×10^2

化学（記述解答問題）

〔Ⅱ〕 つぎの文章を読んで、問1～問8の答えを記述解答用紙の該当欄に記入しなさい。

自動車のエンジンは、^(問1)ガソリンの燃焼で発生するエネルギーを変換して動力を得ている。さらに自動車には、ガソリンエンジンのスタータや、ヘッドライト、エアコンなど様々な装置を動かすための電源として、^(問2)酸化還元反応に伴って発生する化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す電池が搭載されている。自動車は大量の電気を必要とするので、二次電池をエンジンによって回転させる発電機につないで充電させている。自動車の二次電池には^(問3)鉛蓄電池が広く用いられている。

ガソリンなどの化石資源を節約し、地球環境を保全するため、二酸化炭素を発生しないゼロ・エミッション自動車として電気自動車の開発が進んでいる。ガソリンエンジンの動力の一部または全部を電気モーターに替えるには、電池のエネルギー密度を高くする必要がある。^(問4,5)鉛蓄電池は重く、エネルギー密度が低いので、電気自動車の動力源には適さない。現在のガソリン・電気ハイブリッド自動車には、より軽くエネルギー密度の高い^(問6)リチウムイオン電池やニッケル水素電池が用いられている。

酸素と水素から電気エネルギーを取り出す^(問7)燃料電池も自動車の動力源として実用化されている。室温で水素と酸素を混ぜただけでは反応は起こらないが、触媒として白金があると室温でも反応して水を生成する。燃料電池に必要な酸素は空気から取り込まれるので、搭載する活物質は水素だけでよく、高いエネルギー密度を達成できる。燃料電池には^(問8)エネルギー変換効率がよく、環境負荷が小さいという利点もある。燃料となる水素は、天然ガスや石油などを化学反応させて得る必要がある。水の電気分解でも水素は得られるが、電気を消費しない方法として、太陽光を吸収して強い酸化還元作用を示す酸化チタンなどを光触媒として用いた水の分解による水素製造が研究されている。このような技術は、化石資源によらない持続可能な社会を構築するために重要である。

問1 ガソリンの主成分は炭素数が6から11までの炭化水素である。仮にガソリンが直鎖状のオクタンからなる純物質であるとして、57.0 gの液体を燃焼して得られる熱量〔kJ〕を有効数字3桁で答えなさい。ただし、この反応で生成する水は液体とする。また、直鎖状のオクタン（液）、水（液）、二酸化炭素（気）の生成熱は、それぞれ 220 kJ/mol, 286 kJ/mol, 394 kJ/mol である。

問2 ダニエル電池は、亜鉛板、銅板、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液、隔膜（素焼き板）からなる。つぎの金属を組み合わせてダニエル型の電池をつくったとき、もっとも大きな起電力が得られるものを記号で答えなさい。

(イ) 亜鉛と銅

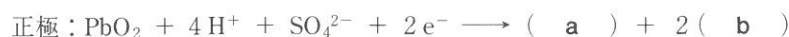
(ロ) 亜鉛と鉄

(ハ) 亜鉛と銀

(ニ) 亜鉛とニッケル

(ホ) 亜鉛とスズ

問3 鉛蓄電池を放電させると、つぎの反応が起こる。

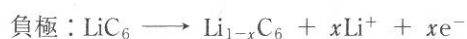


(a) および (b) に適合する化学式を答えなさい。

問4 起電力 E [V] の電池に外部回路をつないで n [mol] の電子を流したとき、外部に取り出せる電気エネルギーはファラデー定数 F [C/mol] を用いて nFE [J] で表される。負極の Pb 1.00 mol が反応したとき、鉛蓄電池で得られるエネルギーは何 J か、有効数字 3 桁で答えなさい。ただし、鉛蓄電池の起電力は 2.00 V である。

問5 電池のエネルギー密度 [J/g] は、電池全体の反応式における活物質の合計 1 g に対して得られる電池のエネルギーとして定義される。鉛蓄電池のエネルギー密度を有効数字 3 桁で答えなさい。

問6 リチウムイオン電池は、負極として黒鉛とリチウムが形成する LiC_6 、正極として $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$ ($0 < x \leq 1$) を用いた二次電池であり、放電させるとつぎの反応が起こる。



$x = 1$ として、リチウムイオン電池のエネルギー密度 [J/g] を有効数字 3 桁で答えなさい。ただし、リチウムイオン電池の起電力は 3.60 V である。

問7 リン酸形燃料電池の負極と正極で起こる反応を、それぞれイオン反応式で書きなさい。

問8 燃料電池は、水素の燃焼反応の反応熱の一部を電気エネルギーに変換している。したがって、燃料電池のエネルギー変換効率は、水素の燃焼熱に対する燃料電池の電気エネルギーの割合 [%] で表される。燃料電池の起電力を 1.23 V、生成する水を液体として、エネルギー変換効率を有効数字 3 桁で答えなさい。

〔Ⅲ〕 つぎの文章を読んで、問1～問10の答えを記述解答用紙の該当欄に記入しなさい。

デンプンおよびタンパク質、DNAは天然に存在し、いずれも低分子化合物が縮合した高分子である。

- (1) デンプンは多糖であり、直鎖状のものや枝分かれ構造をもつものが存在する。多糖の直鎖状構造は、グルコースが1,4-グリコシド結合を繰り返すことで生じる。一方、多糖の枝分かれ構造は、グルコース構造がさらに1,6-グリコシド結合をつくることで生じる。

枝分かれ構造を含む多糖をヨウ化メチルと反応させてすべてのヒドロキシ基(—OH)をメチル化し、メチルエーテル(—OCH₃)に変化させた。その後、酸でグリコシド結合を加水分解したところ、単糖であるグルコースのヒドロキシ基が2～4個メチル化された化合物の混合物が得られた。これらのうちヒドロキシ基が(a)個メチル化された加水分解生成物の分子数は、多糖全体に含まれる枝分かれの総数に等しい。枝分かれの縮合部分だけを加水分解する枝切り酵素(イソアミラーゼ)を用い、平均分子量が 1.2×10^7 の多糖 A^(問4)を加水分解したところ、平均分子量が 2.6×10^3 の直鎖状の多糖が得られた。このことから A の1分子中には平均で(b)個の枝分かれグルコース構造が含まれ、繰り返し単位であるグルコースの(c)個に1個が枝分かれしていることがわかる。

問1 (a)に入る個数を整数で答えなさい。

問2 (b)に入る数値を有効数字2桁で答えなさい。

問3 (c)に入る数値を有効数字2桁で答えなさい。

- 問4 64.8 gの多糖Aをヨウ化メチルと反応させてすべてのヒドロキシ基をメチル化した後、酸でグリコシド結合を加水分解した。このとき得られる生成物に、グルコースのヒドロキシ基が2個メチル化された化合物は何g含まれるか、有効数字2桁で答えなさい。

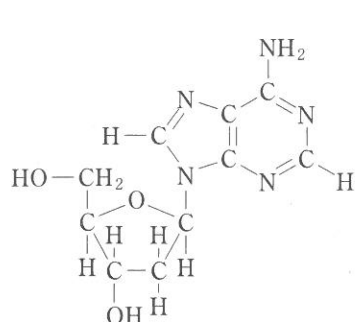
- (2) タンパク質は多数のアミノ酸がペプチド結合で縮合した高分子である。アミノ酸は主にH, C, N, Oから構成されるが、メチオニンやシステインのようにSを含むものもある。生体内ではメチオニンからシステインへの変化の過程でシスタチオニンが生じる。シスタチオニンは分子量222であり、1分子中にNが2個含まれている。このシスタチオニン1.11 gに水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱した後、酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を加えたところ、1.20 gの沈殿が生じた。^(問5)このことから、シスタチオニン1分子中に含まれるSは(d)個と求まる。また、シスタチオニン11.1 mgを完全燃焼させたところ、CO₂が15.4 mg、H₂Oが6.29 mg得られた。したがって、シスタチオニンの分子式は(e)である。

問5 シスタチオニン1.11 gに含まれるSの質量は何gか、有効数字3桁で答えなさい。

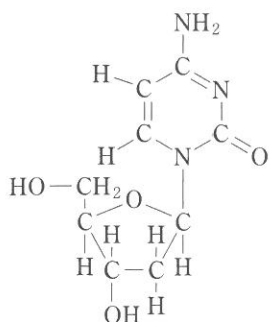
問6 (d)に入る個数を整数で答えなさい。

問7 (e)に入る分子式を答えなさい。

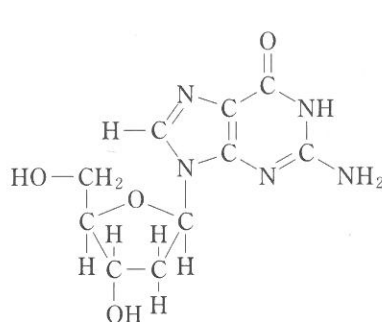
- (3) デオキシアデノシンおよびデオキシシチジン，デオキシグアノシン，デオキシチミジンは以下に示す構造式と分子量を持つ DNA の成分である。これらはリン酸と縮合することによりポリヌクレオチドとなり，さらに2本のポリヌクレオチドが重なり合って DNA の二重らせん構造をつくる。



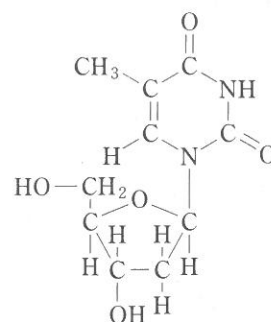
デオキシアデノシン
分子量 251



デオキシシチジン
分子量 227



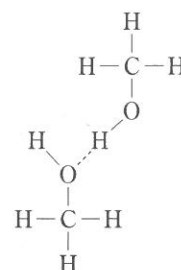
デオキシグアノシン
分子量 267



デオキシチミジン
分子量 242

問 8 デオキシアデノシンの立体異性体の数は最大いくつか，答えなさい。ただし，デオキシアデノシン自身は含めない。

問 9 DNA の二重らせん構造において，アデニンと塩基対を形成する塩基の構造を，右の例にならって解答欄に図示しなさい。さらに塩基対における水素結合をすべて点線で示しなさい。



例. メタノールの水素結合

問10 5.00×10^3 の塩基対からなる DNA 1.00×10^{-6} mol を加水分解したところ，デオキシアデノシンが 502 mg 得られた。このとき得られるデオキシグアノシンは何 mg か，有効数字 3 桁で答えなさい。

〔以 下 余 白〕