

平成 19 年度入学者選抜学力検査問題

(前期日程)

化 学

[理学部, 薬学部, 工学部]

選択問題は、解答する問題を決めたあと、その問題番号の解答欄に解答しなさい。(選択問題の両方に解答した場合は、いずれの解答も採点の対象外とします。)

問 題	選 択 方 法
I	必 答
II	必 答
III	必 答
IV	必 答
V	必 答
VI	①②のうち、いずれか 1 問を選択し、解答しなさい。

(注 意)

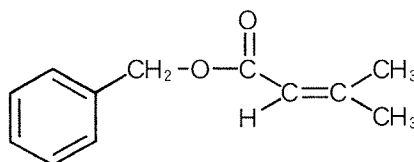
- 1 問題紙は指示があるまで開かないこと。
- 2 問題紙は本文 16 ページであり、答案用紙は 4 枚である。
- 3 答えはすべて答案用紙の指定のところに記入すること。
- 4 問題紙と下書き用紙は持ち帰ること。

解答にあたり、必要なら以下の数値を用いよ。

原子量 H 1.0, O 16.0, S 32.1, Cu 63.5, Zn 65.4

電子1個のもつ電気量 1.60×10^{-19} C, アボガドロ定数 6.02×10^{23} /mol

必要なら、構造式は下図の例にならって記せ。



I 【必答問題】 次の文章はいくつかの気体に関して記述したものである。これらを読み、問1～問3に答えよ。

は大気中にもっとも多く存在し、反応性に乏しい。しかし と水素とを混合して加熱加圧すると、 が生じる。 は水に溶けてアルカリ性を示す。 を酸化すると褐色の気体 になる。 を水に溶かすと になる。

はわれわれの生命維持に不可欠の気体で、大気中の と の混合割合は物質量の比で約 : 1である。実験室で を得るには、酸化マンガン(IV)に を加えて加熱する。大気中で放電させるか、あるいは に強い紫外線を当てると が生じる。 は大気の上層に存在して一部の有害な紫外線を吸収している。 と は同じ元素からなるが、両者の性質は全く異なる。これらを互いに という。

は大気中にわずかに存在するが、カルシウムとの化合物 として地殻中に存在することが多い。 を強熱すると を発生して、生石灰となる。生石灰に水を加えると ができる。 と

コ を反応させると、もとの サ が沈殿する。ここにさらに大量の
コ を加えると、 サ は溶けて ス になる。 サ に塩酸
を加えると コ が発生する。建築物あるいは装飾材料として用いられる
セ は サ が主成分である。大規模な サ の地層は コ
と雨水との作用により長い時間かかって洞穴を作る。この洞穴を ソ という。

タ は黄緑色の気体で有害である。これは通常は大気中に存在しない。
実験室で タ を得るには、酸化マンガン(IV)に濃塩酸を加えて加熱するか、
あるいは チ に塩酸を加えればよい。この気体は水に溶けてその一部が水と
反応して塩化水素と ツ になる。

この他に、他の元素とほとんど結合せず、単原子分子として安定な数種の気体が
大気中に微量に存在する。これらを総称して テ という。

問 1 ア ~ テ に入る適切な物質名、語句、数字を記せ。

問 2 テ の例を 3 つあげ、それらの物質名を記せ。

問 3 下線部(a)~(e)の反応式を記せ。

II 【必答問題】 次の文章を読み、問1～問4に答えよ。

丸底フラスコのなかで物質を蒸発・凝縮させ、その分子量を測定する方法がある。この方法では、まずフラスコのなかで物質を加熱して蒸発させ、生成した気体でフラスコを満たす。この気体が理想気体であると仮定し、フラスコのなかにある物質の物質量 n を次式によって算出する。

$$n = \frac{pV}{RT} \quad (1)$$

この式の右辺にある p は圧力、 V は体積、 R は気体定数、 T は絶対温度を表し、 R 以外の変数の値は実験結果や他の情報から求める。次に、フラスコ中の気体を冷却して凝縮させてその質量 m を求め、物質の分子量 M を次式によって算出する。

$$M = \frac{m}{n} \quad (2)$$

この方法を用いてヘキサン^(a)の分子量を実際に測定しようと考え、以下の実験操作と計算を行った。なお、実験には容量の規格が 500 ml の丸底フラスコを用いた。実験を行った実験室の温度は 27 °C、大気圧は 1.0×10^5 Pa であり、この圧力におけるヘキサンの沸点は 69 °C であった。

まず、下の操作1と操作2により、フラスコの容量を測定する。

操作1 乾燥させた空のフラスコを天秤にのせ、質量を測定する。

操作2 量の蒸留水を入れたフラスコを天秤にのせ、質量を測定する。

次に、フラスコ中の蒸留水を捨て、フラスコを乾燥させた後、以下の操作と計算を行う。

操作3 フラスコと操作5で用いるアルミニウム箔を天秤にのせ、質量を測定する。

操作4 メスピペットを用いてヘキサンをはかり取り、フラスコに入れる。

操作5 フラスコの口にアルミニウム箔でふたをし、このふたに小さな穴をあける。

操作6 フラスコを水浴に入れ、水浴の水面が する高さになるようにフラスコ^(c)の位置を調節する。

操作7 沸騰石を に入れ、水浴の水を加熱する。加熱の強さは、 ように調節する。なお、加熱中に実験者が を吸い込まないようにするため、十分に換気することが必要である。

操作 8 から、5分程度経過した後、加熱をやめる。

操作 9 ^(d) 水浴からフラスコを取り出し、フラスコの外側に付着した水をふき取り、
室温まで冷やした後、^(e) ふたをしたままフラスコを天秤にのせ、質量を測定する。

計 算 (1)式によって n を算出し、さらに(2)式によって M を算出する。

正しい M の値を得るためには、操作 4 で適切な量のヘキサンをフラスコに入れる必要がある。このため、操作 4 でフラスコに入れるヘキサンの量を変えながら操作 3 から計算までを繰り返す。操作 9 の後、再び操作 3 を行うときには、フラスコ内部を で洗浄した後、フラスコを乾燥させる。フラスコ内部の洗浄によって生じた廃液は する。操作 4 でフラスコに入れるヘキサンの量が するにつれて M の値は し、やがてヘキサンの量がそれ以上 しても M の値は変化しなくなる。この値が正しい M の値であると考えられる。

問 1 文章中の ~ に入る語句は何か。次の(あ)~(う)の中から最も適切なものをそれぞれ 1 つ選び、その記号を記せ。

: (あ) 実験で用いたフラスコの容量の規格である 500 ml の
(い) フラスコの球形部分の上端に達する
(う) フラスコの上端に達する

: (あ) フラスコに 500 ml の液体を入れたときに予想されるフラスコ内の液面と一致
(い) フラスコの球形部分の上端と一致
(う) フラスコの上端にできるだけ接近

: (あ) 水浴の中だけ
(い) フラスコの中だけ
(う) 水浴の中とフラスコの中との両方

: (あ) フラスコの中のヘキサンが沸騰せずに穏やかに気化する
(い) フラスコの中のヘキサンが穏やかに沸騰し続ける
(う) 水浴の水が穏やかに沸騰し続ける

- オ** : (あ) 高温の水蒸気
(い) ヘキサン
(う) 窒素酸化物
- カ** : (あ) ヘキサンが沸騰し始めて
(い) 水浴の水が沸騰し始めて
(う) 液体のヘキサンが見えなくなって
- キ** : (あ) 蒸留水
(い) エタノール
(う) 塩 酸
- ク** : (あ) そのまま実験室の排水口に放流
(い) 中和した後, 実験室の排水口に放流
(う) 廃液容器に回収

問 2 文章中の **ケ** と **コ** に入る適切な語句の組み合わせを次の(あ)～(え)の中から1つ選び, その記号を記せ。

- (あ) ケ:減少, コ:減少 (い) ケ:減少, コ:増加
(う) ケ:増加, コ:減少 (え) ケ:増加, コ:増加

問 3 適切な M の値が測定できるようになったとき, 下線部(c)～(e)においてフラスコには何が入っているか。次の(あ)～(け)の中から最も適切なものをそれぞれ1つ選び, その記号を記せ。

- (あ) 液体は無く, 空気だけ
(い) 液体は無く, 気体の水だけ
(う) 液体は無く, 気体のヘキサンだけ
(え) 液体の水と空気
(お) 液体の水と気体の水
(か) 液体の水と気体のヘキサン
(き) 液体のヘキサンと空気
(く) 液体のヘキサンと気体の水
(け) 液体のヘキサンと気体のヘキサン

問 4 計算について、次の(1)と(2)に答えよ。ただし、気体の質量を無視して計算しても重大な誤差を生じないと考える。

- (1) 下線部(a)はどのようにして行ったらよいか。それぞれの変数の値を求めるときに用いる計算式を表 1 の記号を用いて記せ。
- (2) 下線部(b)はどのようにして行ったらよいか。 m の値を求めるときに用いる計算式を表 1 の記号を用いて記せ。

表 1

記号	記号の意味
d_1	実験室の大気圧と実験室の温度におけるヘキサンの密度
d_2	実験室の大気圧と実験室の温度における水の密度
d_3	実験室の大気圧とヘキサンの沸点における水の密度
p_1	実験室の大気圧
p_2	実験室の温度におけるヘキサンの蒸気圧
p_3	実験室の温度における水の蒸気圧
T_1	°C の単位で表した絶対零度
T_2	°C の単位で表した実験室の温度
T_3	°C の単位で表した、実験室の大気圧におけるヘキサンの沸点
T_4	°C の単位で表した、実験室の大気圧における水の沸点
w_1	操作 1 で測定された質量
w_2	操作 2 で測定された質量
w_3	操作 3 で測定された質量
w_4	操作 9 で測定された質量

Ⅲ 【必答問題】 次の文章を読み、問1～問5に答えよ。

亜鉛は12族の典型元素であり、元素の周期表で同じ縦列に並んでいるカドミウムや水銀は亜鉛の 元素である。亜鉛原子は2個の最外殻電子を持つため、2価の イオンになりやすい。一般に原子がイオンになったり、原子同士が結合するとき重要な働きをする最外殻の電子を とよぶ。

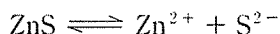
亜鉛粉末に希塩酸を加えたところ、気体を発生しながら溶解した。^(a)この溶液に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えると、白色の沈殿が生じた。^(b)白色沈殿物は酸とも、強塩基とも反応して溶解した。このような性質をもつ水酸化物を総称して 水酸化物とよぶ。また、亜鉛イオンを含む強酸性の水溶液に硫化水素を^(c)通じても沈殿が生じなかったが、溶液を中性に近づけると 色の沈殿(硫化亜鉛)が生じた。

亜鉛粉末に硫酸銅(Ⅱ)水溶液を加え、80℃に加熱したところ、沈殿が生じた。^(d)この反応を利用して電池を作ろうと考え、二つの溶液が混ざらないよう素焼き板で仕切った水槽を準備し、それぞれの槽に硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅(Ⅱ)水溶液とを満たした。硫酸亜鉛水溶液には亜鉛板を、硫酸銅(Ⅱ)水溶液には銅板を入れ、^(e)亜鉛板と銅板を導線でモーターに接続すると、 は 板から導線を通して 板へ移動するため、モーターが回転した。 の授受によって酸化還元反応を定義すれば、亜鉛板側では 反応、銅板側では 反応が起こっているといえる。

問1 ～ に入る適切な語句を記せ。

問2 下線部(a), (b), (d)それぞれについて、イオン反応式を示せ。

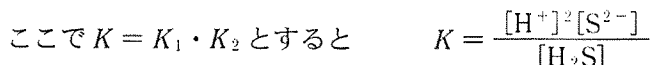
問3 硫化亜鉛 ZnS は水溶液中でわずかに溶けて、次式の平衡となる。



飽和水溶液では温度一定の場合、溶存イオン濃度の積 $[\text{Zn}^{2+}][\text{S}^{2-}]$ は一定の値を示す。この値を溶解度積 K_{sp} という。 $[\text{Zn}^{2+}][\text{S}^{2-}] < K_{\text{sp}}$ ならば硫化亜鉛

の沈殿は生じないが、 $[Zn^{2+}][S^{2-}] > K_{sp}$ となるような場合は沈殿が生じる。

一方、硫化水素 H_2S は水に溶け 2 段階に電離する。



となり、 K は便宜上、 $H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{2-}$ の平衡定数を表す量になる。

下線部(c)において、 $1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/l}$ の亜鉛イオンを含む水溶液に硫化水素を通じ、溶液の pH を変化させて沈殿の有無を調べた。水溶液中の硫化水素の濃度 $[H_2S]$ は常に 0.1 mol/l とし、水溶液の体積は硫化水素を通じても変わらないものとする。また、実験は温度一定で行っており、硫化亜鉛の溶解度積 K_{sp} は $1.0 \times 10^{-24} \text{ mol}^2/\ell^2$ 、硫化水素の平衡定数 K は $1.0 \times 10^{-22} \text{ mol}^2/\ell^2$ とする。次の(1)と(2)に答えよ。

- (1) 水溶液の pH を何未満とすれば硫化亜鉛の沈殿が生じないか、求めよ。
- (2) 水溶液の pH が 7 の場合、硫化亜鉛の沈殿が生じた。硫化水素を通じた後の水溶液中の亜鉛イオンの濃度を有効数字 2 桁で求めよ。

問 4 下線部(e)の実験準備として、硫酸亜鉛七水和物 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ を使って 1 mol/l の硫酸亜鉛水溶液を正確につくりたい。次の(あ)~(お)の中から最も適切なものを 1 つ選び、その記号を記せ。

- (あ) 水 1000 ml をとり、硫酸亜鉛七水和物を 287.5 g 溶かす。
- (い) 水 838.5 ml をとり、硫酸亜鉛七水和物を 161.5 g 溶かす。
- (う) 287.5 g の硫酸亜鉛七水和物を水に溶かし、 1000 ml にする。
- (え) 水 712.5 ml をとり、硫酸亜鉛七水和物を 287.5 g 溶かす。
- (お) 161.5 g の硫酸亜鉛七水和物を水に溶かし、 1000 ml にする。

問 5 下線部(e)の実験をしばらく行くと、片方の金属板の質量が 196.2 mg 減少し、もう片方は 190.5 mg 増加した。流れた電気量を有効数字 2 桁で求めよ。

IV 【必答問題】 次の文章を読み、問1～問5に答えよ。

分子式は同じであるが構造の異なる化合物を異性体という。分子式 C_2H_6O の化合物には官能基の異なる2種類の ア 異性体が存在する。^(a) 分子式も構造式も同じであるが立体構造が異なる場合、立体異性体という。一般に炭素原子間の二重結合はそれを軸として回転することができないので イ 異性体が存在する。分子式 $C_4H_8O_4$ で表されるジカルボン酸(2価カルボン酸)には化合物Aと化合物Bの2種類の イ 異性体が存在する。化合物Aは加熱すると分子内で脱水が起こり酸無水物Cが得られるが、化合物Bでは脱水は起こらない。また、化合物Aあるいは化合物Bの1分子に水1分子が付加すると化合物Dが得られる。

化合物Dには結合する4つの基(原子または原子団)がすべて異なる炭素原子が存在する。このような炭素原子を ウ 炭素原子といい、1個の ウ 炭素原子が存在すると2種類の エ 異性体が存在する。^(b) エ 異性体はほとんどの物理的性質や化学的性質は同じであるが、平面偏光に対する性質や生理的性質が異なる。生体内でタンパク質を構成しているアミノ酸にはグリシンを除いて ウ 炭素原子が存在するが、一方の エ 異性体のみが存在する。糖類の中には複数の ウ 炭素原子を持つ化合物が多い。^(c) 1つの化合物に ウ 炭素原子が n 個存在する場合、理論的には エ 異性体は 2^n 種類存在することになる。

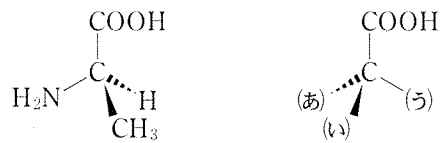
グルコースの水溶液中では、環状構造の α -グルコースと β -グルコースおよび鎖状構造のグルコースが平衡状態で存在する。植物中に存在する オ は多数の α -グルコースが、カ は多数の β -グルコースが、それぞれ縮合重合してできる高分子化合物である。

問1 文中の ア ～ カ に入る適切な語句を記せ。

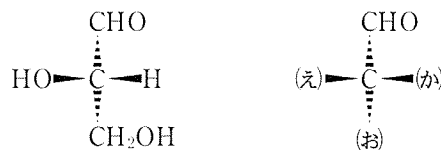
問2 下線部(a)の2種類の ア 異性体を化合物名で記せ。

問3 文中の化合物A～Dの構造式を記せ。ただし、化合物AとBの構造式は異性体の特徴がわかるように記せ。

問 4 下線部(b)の例として、以下に ウ 炭素原子を 1 個ずつ持つアラニンとグリセルアルデヒドのそれぞれの エ 異性体を図で表した。図中の(あ)~(か)にあてはまる原子または原子団を化学式で記せ。ただし、A—B は紙面内にある結合、A \blacktriangleright B は B が紙面から手前に突き出ている結合、A \cdots B は B が紙面から後ろに突き出ている結合をそれぞれ表すものとする。

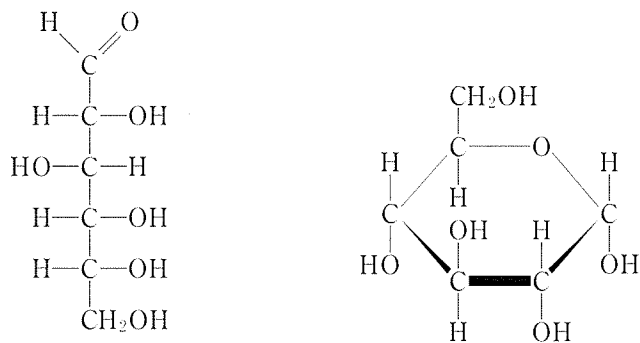


アラニンの異性体



グリセルアルデヒドの異性体

問 5 下線部(c)の例として、以下に ウ 炭素原子が複数存在するグルコースの鎖状構造と環状構造の構造式を示した。それらに存在する ウ 炭素原子の数と エ 異性体の数をそれぞれ記せ。

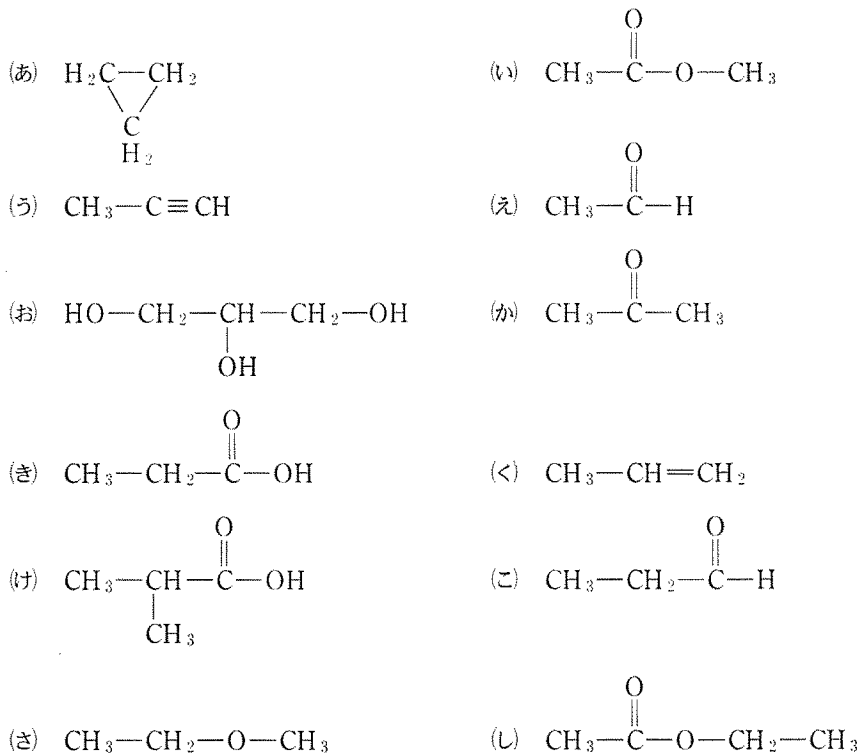


V 【必答問題】 次の文章を読み、問1～問3に答えよ。

鎖状の炭素化合物A、B、C、D、Eは、炭素、水素、または炭素、水素、酸素からなる化合物である。これらの化合物の0.10 molを、酸素を用いて完全燃焼させると、いずれも0.30 molの二酸化炭素と、異なる物質の水蒸気が得られ、燃焼に用いられた酸素はそれぞれ0.35、0.35、0.40、0.40、0.45 molであった。また、それぞれの化合物は以下の性質を示した。

- (1) 化合物Aは水に溶けにくい芳香のある液体である。この化合物に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると、徐々に溶解メタノールが生成した。^(a)
- (2) 化合物Bは刺激臭のある液体で、炭酸水素ナトリウムと混ぜると二酸化炭素が発生した。
- (3) 化合物Cは揮発しやすい液体で、フェーリング液と加熱すると赤褐色の沈殿を生じた。
- (4) 化合物Dは揮発しやすい液体で、フェーリング液とは反応しなかった。塩基性条件下で、この化合物をヨウ素と反応させると黄色沈殿が生じた。^(b)
- (5) 化合物Eは気体で、臭素水に通すと臭素水の色が消えた。

問 1 化合物 A ~ E の構造式を(あ)~(し)の中から選び記号で記せ。さらに、それぞれの名称も記せ。



問 2 下線部(a)および(b)の反応の名称を記せ。さらに、下線部(a)の反応を反応式で記せ。

問 3 化合物 C を還元して得られた化合物 F と、化合物 E に水を付加して得られた化合物 G はどちらもアルコールである。また、化合物 G でも下線部(b)と同様の反応が見られたが、化合物 F ではこの反応は見られなかった。化合物 F と G の構造式と名称を記せ。

VI 【選択問題】 ①②のうち一方を選択し、その問題番号の解答欄に解答せよ。(両方の問題に解答した場合は採点の対象外とする)

① 次の文章を読み、問1～問5に答えよ。

高分子化合物は大きく天然高分子化合物と合成高分子化合物に分類されるが、今日ではさまざまな分野に応用されている。

ゴムノキの樹皮の切り口から得られるラテックスに有機酸を加えて固まらせ乾燥させたものが生ゴム(天然ゴム)である。主成分はポリイソプレンである。生ゴムに数%の硫黄を加えて加熱すると強度と弾性が増し、これを **ア** といふ。1,3-ブタジエンを **イ** させると、耐摩耗性、耐寒性に優れた**ブタジエンゴム**が得られる。シリコーンゴムは、耐熱性、耐寒性、電気絶縁性などに優れ、人に対して影響が少ないので医療分野などでも用いられている。

デンプンの発酵によって代表的なヒドロキシ酸である乳酸を作り、これを縮合重合させるとポリ乳酸が得られる。これは微生物により比較的容易に分解されるので生分解性プラスチックとよばれる。ポリビニルアルコールにケイ皮酸をエステル化させて得られる感光性樹脂は、強い光や紫外線を当てると分子間に架橋構造ができて硬くなる。これは集積回路の基板や印刷版などに利用されている。

スチレンと

-ジビニルベンゼンを **ウ** させ、濃硫酸で **エ** すると立体網目状の陽イオン交換樹脂が得られる。

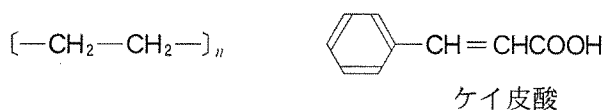
問1 文中の **ア** ~ **エ** に入る語句として最も適切なものを下の語群から一つずつ選び記号で記せ。

- | | | |
|---------|-----------|-------------|
| (あ) 劣化 | (い) 酸化 | (う) 縮合重合 |
| (え) 共重合 | (お) 付加重合 | (か) 加水分解 |
| (き) 加硫 | (く) スルホン化 | (け) ヒドロキシル化 |

問 2 下線部(a)で強度と弾性が増す理由として最も適切なものを以下の(1)~(4)から一つ選び番号で記せ。

- (1) 硫黄が触媒となりポリイソプレンの重合度が増すから。
- (2) 硫黄が触媒となり二重結合の部分が酸化されるから。
- (3) 硫黄原子を仲介にした架橋結合により網目構造ができるから。
- (4) 硫黄原子を仲介にした水素結合によりヘリックス構造ができるから。

問 3 下線部(b)のブタジエンゴム、下線部(d)のポリ乳酸、および下線部(e)の感光性樹脂の構造式を下図の例にならってそれぞれ記せ。必要なら下図に示すケイ皮酸の構造式を参考にせよ。



問 4 下線部(c)のシリコーンゴムは、炭素原子以外の原子と酸素原子が高分子化合物の骨格をつくっている点で特徴があるが、その原子を元素記号で記せ。さらに、以下の語群から、これと同じ原子がその本体あるいは主成分として使われているものがあれば、それらをすべて選び記号で記せ。

- (あ) 光ファイバー (い) ジュラルミン (う) シリカゲル
- (え) メラミン樹脂 (お) 半導体 (か) フッ素ゴム

問 5 等電点が pH 2.77 のアスパラギン酸、pH 5.97 のグリシン、pH 9.74 のリシンの 3 種類のアミノ酸を溶かし、pH を 4.0 に調整した水溶液がある。この水溶液を、垂直に立て陽イオン交換樹脂をつめたガラス管の上部から静かに流した。次に、ガラス管の上部からアミノ酸を含まない水溶液を流し、その pH を 4 から 11 まで徐々に大きくして、ガラス管の下部から流出してくるアミノ酸を試験管に回収した。流出してくる順番にアミノ酸の名称を記せ。

② 次の文章を読み、問1～問6に答えよ。

タンパク質を構成するアミノ酸は と が同じ炭素原子 (α -炭素原子)に結合した化合物で、このため α -アミノ酸とよばれる。タンパク質は α -アミノ酸が脱水縮合しペプチド結合により連結した高分子化合物である。タンパク質分子は多くの場合、 構造やシート状構造などの立体構造を形成している。タンパク質水溶液を加熱したり、酸・塩基または重金属イオンなどを加えると、このような立体構造は破壊される。この現象をタンパク質の変性とよぶ。酵素はタンパク質を基本骨格とした生体触媒で、反応の を低下させることで反応速度を増加させる。酵素の作用する化学反応では反応物を とよぶ。酵素は無機触媒と異なり、特定の に対する選択性が高い。酵素は触媒効率も極めて高いが、熱により変性し するため、酵素反応には が存在する。酵素の働きを抑制する物質を阻害剤とよび、医薬品には酵素の阻害剤として働く化合物も多い。解熱鎮痛薬のアセチルサリチル酸(アスピリン)は炎症や痛みを増強する物質を作る酵素を阻害し、アオカビから発見された抗生物質 は細菌の細胞壁合成酵素を阻害することで薬効を示す。

問1 ～ に入る適切な語句を以下の語群から選び記号で記せ。

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| (あ) カルボキシ基 | (い) メチル基 | (う) ヒドロキシ基 |
| (え) らせん | (お) 反応温度 | (か) アミノ基 |
| (き) 生成物 | (く) 活性化 | (け) 特異性 |
| (こ) アセトアニリド | (さ) 至適(最適)温度 | (し) 至適(最適)pH |
| (す) 活性化エネルギー | (せ) ペニシリン | (そ) 基質 |
| (た) サルファ剤 | (ち) 失活 | (つ) 平衡 |

問2 最も単純な構造のアミノ酸であるグリシンの融点は 290°C で、その異性体であるグリコールアミド ($\text{HOCH}_2\text{CONH}_2$) の融点 (117°C) よりはるかに高い。この融点の違いはアミノ酸の性質を反映しているが、アミノ酸の融点が高い理由を30字程度で説明せよ。

問 3 下線部(a)について、次の(あ)~(か)の記述のうち、ペプチド結合の説明として正しいものを全て選び記号で記せ。

- (あ) この結合はエステル結合ともよばれる。
- (い) この結合は6,6-ナイロンの合成反応で生成する結合と同じである。
- (う) この結合はアミラーゼによって加水分解される。
- (え) この結合の官能基間に働く水素結合により、タンパク質の立体構造が形成・安定化される。
- (お) この結合はビウレット反応およびキサントプロテイン反応に関与する。
- (か) この結合は酸や塩基によって分解される。

問 4 2つのグリシン分子が縮合したジペプチドの構造式を、ペプチド結合の官能基がわかるように記せ。

問 5 下線部(b)について、次の(あ)~(か)の現象のうち、その原因が主にタンパク質の変性によるものを全て選び記号で記せ。

- (あ) 豆乳を加熱すると表面にコウが出来る。
- (い) 髪にパーマをかけるとウェーブが保たれる。
- (う) アミラーゼはセルロースを分解しない。
- (え) トリプシン溶液を加えるとアミラーゼの活性が大きく低下する。
- (お) フェノール溶液を加えるとアミラーゼの活性が大きく低下する。
- (か) 0℃ではアミラーゼの活性が大きく低下する。

問 6 下線部(c)のアセチルサリチル酸は、サリチル酸を無水酢酸でアセチル化した合成医薬品である。また、消炎鎮痛剤(湿布薬)として使われるサリチル酸メチルは、サリチル酸をメタノールでエステル化した医薬品である。アセチルサリチル酸とサリチル酸メチルの構造式を記せ。