東京女子医科大学

2022 年度　一般選抜　化学

（2 科目　120 分）

解答に際しての注意事項

①必要があれば、次の原子量および数値を用いよ。

H=1.0　Li=6.9　C=12　N=14　O=16　Na=23　S=32　Cl=35.5　K=39

Cu=63.5　Zn=65　Ag=108　Sn=119　Pt=195　Pb=207

気体定数：$R = 8.3 \times 10^3$ Pa・L/(K・mol)、ファラデー定数：$F = 9.65 \times 10^4$ C/mol

水のイオン積 (25 ℃)：$K\mathrm{w} = 1.0 \times 10^{-14}\,(\mathrm{mol/L})^2$

②気体を扱う計算では、すべて理想気体として考えよ。

問題Ⅰ　次の各問いに答えよ。ただし、問 1〜問 20 の答は、すべてマークシート式解答用紙の 1〜20 のマーク欄にマークせよ。

問 1　次の記述のうち、正しいものをすべて選べ。解答はア〜シから選べ。

① 元素の周期表の 1 族の元素はすべてアルカリ金属である。

② どの元素も原子核に中性子をもつ。

③ ある元素の同位体どうしは質量数が異なる。

④ 非金属元素はすべて典型元素である。

⑤ 原子の最外殻電子の数と価電子の数は常に等しい。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③

キ ①と④　ク ②と④　ケ ②と⑤　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 2　次の①～⑤の元素とその特徴の組み合わせのうち、正しいものをすべて選べ。解答はア～シから選べ。

① P・・・骨や歯、核酸などに含まれ、生命活動には欠かせない元素のひとつである。

② Li・・・アルカリ金属のうち、原子のイオン化エネルギーが最も大きい。

③ Si・・・地殻中に最も多く存在する金属元素である。

④ Sr・・・アルカリ土類金属で、緑色の炎色反応を示す。

⑤ Ag・・・単体は美しい金属光沢をもち、その展性、延性は金属中で最大である。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と②

キ ①と③　ク ①と⑤　ケ ②と③　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 3　次の記述のうち、誤っているものをすべて選べ。解答はア～シから選べ。

① ハロゲンの水素化合物は、ハロゲンの原子番号が大きいほど沸点が高くなる。

② ファンデルワールス力と水素結合はいずれも分子間力である。

③ ダイヤモンドは共有結合の結晶である。

④ イオン結合は非金属元素の原子のみがつくる。

⑤ 融解後に凝固させた二酸化ケイ素は、一定の融点を示さない。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③

キ ①と④　ク ②と④　ケ ②と⑤　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 4　常温・常圧で、①〜④に示された物質を一定量の水に溶かして調製した希薄水溶液の、理論上の凝固点降下度 Δt_{f}〔K〕を小さい順に並べたものはどれか。解答はア〜コから選べ。ただし各水溶液の濃度は、各物質の水への溶解度を超えていないものとする。それぞれの物質の式量を括弧内に示す。

① 9.70 g の K_2CrO_4　(194)

② 5.35 g の $[Co(NH_3)_6]Cl_3$　(267.5)

③ 8.16 g の $[Zn(NH_3)_4]Cl_2$　(204)

④ 9.87 g の $K_3[Fe(CN)_6]$　(329)

ア ①＜②＜③＜④　イ ①＜③＜④＜②　ウ ①＜③＝④＜②　エ ②＜③＜①＜④

オ ②＜③＝④＜①　カ ②＜④＜③＜①　キ ③＜②＝④＜①　ク ③＜②＜④＜①

ケ ④＜①＜③＜②　コ ④＜③＜②＜①

問 5　体積 V〔L〕の密閉容器の中で、赤熱したコークス（炭素）と二酸化炭素を反応させると、$C + CO_2 \rightleftharpoons 2\,CO$ で表される反応が平衡に達した。平衡時のコークス、二酸化炭素、ならびに一酸化炭素の物質量がそれぞれ A〔mol〕、B〔mol〕、ならびに C〔mol〕である場合、この反応の平衡定数を表す式はどれか。解答はア〜シから選べ。

ア $\dfrac{C}{A \cdot B}$〔/mol〕　イ $\dfrac{C \cdot V}{A \cdot B}$〔L/mol〕　ウ $\dfrac{C}{A}$　エ $\dfrac{C}{B}$

オ $\dfrac{2C}{A \cdot B}$〔/mol〕　カ $\dfrac{2C}{A}$　キ $\dfrac{2C}{B}$　ク $\dfrac{C^2}{A \cdot B}$

ケ $\dfrac{C^2}{A \cdot V}$〔mol/L〕　コ $\dfrac{C^2}{B \cdot V}$〔mol/L〕　サ $\dfrac{C^2}{A}$〔mol〕　シ $\dfrac{C^2}{B}$〔mol〕

問 6　次の記述のうち、誤っているものをすべて選べ。解答はア〜サから選べ。

① 電離度が 0.01 である 0.01 mol/L の 1 価の塩基水溶液の pH は 10 である。

② 1 価の弱塩基を中和するには弱塩基と同じ物質量の H^+ が必要である。

③ 1 価の酸を 1 価の塩基で中和すると、必ず正塩ができる。

④ pH8 の NaOH 水溶液を水で 100 倍希釈すると pH は 2 小さくなる。

⑤ 酸、塩基の種類に関わらず、中和反応は発熱反応である。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③

キ ①と⑤　ク ②と④　ケ ②と⑤　コ ③と④　サ ③と⑤

問 7　次の記述のうち、正しいものをすべて選べ。解答はア〜シから選べ。

① 2 種類の純物質の混合物の沸点は、構成する純物質の沸点の平均値である。

② 気液平衡にある密閉容器内の水蒸気の圧力は、封入した水の物質量に比例する。

③ 溶媒中で解離も会合もしない溶質の希薄溶液について、その体積、溶質の物質量、浸透圧がわかっていれば、その希薄溶液の温度が求められる。

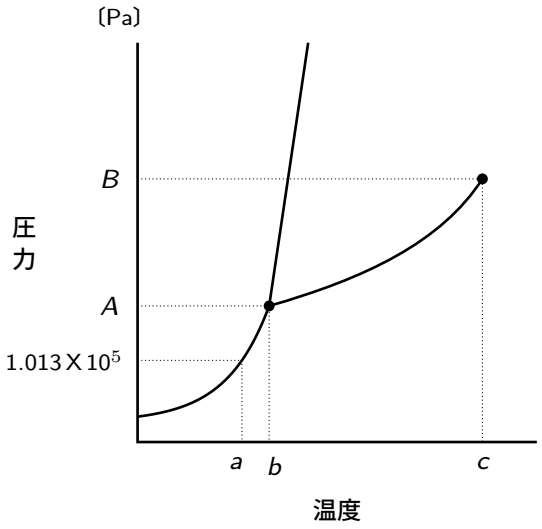
④ 温度が一定のとき、溶解度の小さい気体が一定量の溶媒に溶ける気体の物質量は、圧力に比例する。

⑤ 溶媒 1 kg に溶ける溶質の物質量〔mol〕をモル濃度という。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③

キ ①と④　ク ②と④　ケ ②と⑤　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 8　右図はある純物質の状態図である。この状態図に関する次の記述のうち、正しいものをすべて選べ。解答はア～シから選べ。



① 温度 a を沸点という。

② 固体は、圧力 A〔Pa〕未満で加熱すると融解する。

③ 圧力 B〔Pa〕、温度 c の点を臨界点という。

④ 温度 b 未満では気体にはならない。

⑤ 液体を、温度を一定に保って圧力を下げていくと必ず気体になる。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③
キ ①と④　ク ②と④　ケ ②と⑤　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 9　ある量の銅を十分量の希硝酸に入れ完全に溶解させ、発生した気体の全量を水上置換で捕集したところ、27 ℃、1.01×10^5 Pa のもとで 0.747 L の気体が得られた。溶解させた銅の物質量〔mol〕に最も近い値をア～クから選べ。27 ℃の水の蒸気圧を 3.00×10^3 Pa とする。

ア 1.47×10^{-2}　イ 1.52×10^{-2}　ウ 1.73×10^{-2}　エ 2.94×10^{-2}
オ 4.41×10^{-2}　カ 4.57×10^{-2}　キ 4.71×10^{-2}　ク 5.88×10^{-2}

問 10　下記の A、B の両方の条件を満たすものを①〜⑤からすべて選べ。解答はア〜シから選べ。

A　過剰量のアンモニア水を加えると沈殿を生じる。

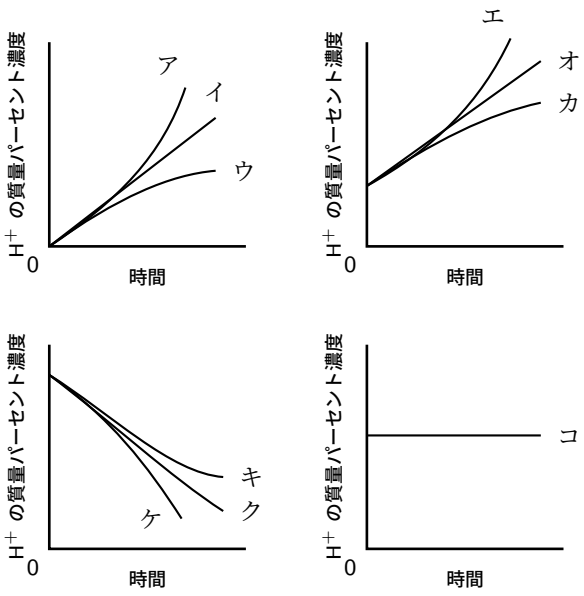
B　適切な pH のもとで H_2S を通じると硫化物の沈殿を生じる。

① Ag^+　② Al^{3+}　③ Cu^{2+}　④ Pb^{2+}　⑤ Zn^{2+}

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③

キ ①と④　ク ②と④　ケ ②と⑤　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 11　鉛蓄電池を非常に長時間放電させたときの、電解液中に含まれる H^+ の質量パーセント濃度の変化を最も適切に表すものはどれか。解答はア〜コから選べ。ただし、観察中に各電極で進行する反応が変化することはなく、取り出せる電流も変化しないものとする。



問 12　金属元素 A はアルカリ金属で、黄色の炎色反応を示す。1.15 g の金属元素 A の単体をすべて水と反応させて水溶液 1.00 L を調製した。この水溶液の pH の値として最も近い値をア〜キから選べ。$\log_{10} 2 = 0.30$、$\log_{10} 3 = 0.48$ とする。

ア 1.30　イ 5.50　ウ 7.05　エ 12.5　オ 12.7　カ 13.5　キ 13.7

問 13　電気分解に関する次の記述のうち、誤っているものをすべて選べ。解答はア～シから選べ。

① 両極に白金を用いて希硫酸を電気分解しても、電解質水溶液中の H^+ の物質量は変化しない。

② 起こる反応は必ず酸化還元反応である。

③ ハロゲン化物イオンを含む水溶液では、必ず陽極の炭素棒から気体を生じる。

④ 白金や金以外の金属の陰極板は溶解する。

⑤ 電解質水溶液に含まれるイオン化傾向の大きい金属の金属イオンは析出しにくい。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③

キ ①と④　ク ②と④　ケ ②と⑤　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 14　次の記述のうち、正しいものをすべて選べ。解答はア～シから選べ。

① 塩化鉄（Ⅱ）水溶液と塩化鉄（Ⅲ）水溶液のそれぞれにチオシアン酸カリウム KSCN を加えると、どちらの水溶液も赤色を呈する。

② ハロゲン化銀はハロゲンの種類によらず、水にはほとんど溶けない。

③ Al^{3+}、Zn^{2+}、Pb^{2+} をそれぞれ別に含む 3 種類の水溶液に少量の水酸化ナトリウム水溶液を加えるといずれも沈殿が生じ、さらに水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加えるとそれらの沈殿はいずれも溶解する。

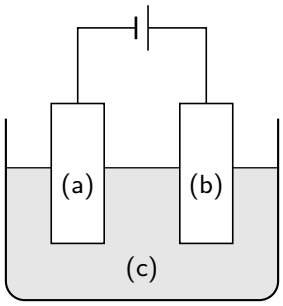
④ 硫酸銅（Ⅱ）水溶液に、希塩酸を加えて硫化水素を通じても、沈殿は生じない。

⑤ クロム酸カリウムの水溶液に希硫酸を加えて酸性にすると、水溶液の色は黄色から赤橙色に変化し、さらに過酸化水素水を加えると、水溶液の色は緑色に変化する。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③

キ ①と④　ク ②と③　ケ ②と④　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 15　ある質量の水溶液 (c) が入った電解槽に下図のように電極 (a) と電極 (b) を入れて、1.93×10^2 C の電気を流して電気分解をおこなった。電気分解終了後に水溶液 (c) の質量を測定した。電極 (a)、電極 (b)、水溶液 (c) の種類、ならびに水溶液 (c) の質量の変化の組み合わせとして誤っているものはどれか。①〜⑤からすべて選べ。解答はア〜サから選べ。ただし、発生した気体は水溶液 (c) に溶けず、析出した金属は電極に付着したままで、水溶液 (c) の蒸発は無視できるものとする。



	電極 (a)	電極 (b)	水溶液 (c)	水溶液 (c) の質量の変化
①	金	白金	塩化ナトリウム水溶液	73 mg 減少する
②	炭素	炭素	硝酸銀水溶液	232 mg 減少する
③	銅	銅	塩化銅（Ⅱ）水溶液	134.5 mg 減少する
④	白金	銅	硫酸銅（Ⅱ）水溶液	変化しない
⑤	炭素	炭素	水酸化ナトリウム水溶液	18 mg 減少する

ア ①のみ　　イ ②のみ　　ウ ③のみ　　エ ④のみ　　オ ⑤のみ　　カ ①と③
キ ②と③　　ク ②と④　　ケ ③と④　　コ ③と⑤　　サ ④と⑤

問 16　0.2 mol のアセトアルデヒドを、0.2 mol の銅（Ⅱ）イオンを含むフェーリング液に加え加熱したところ赤色の沈殿が発生した。沈殿の量に変化がなくなるまで十分に長い時間反応させた後の、(A) アセトアルデヒド、(B) フェーリング液中の銅（Ⅱ）イオン、(C) 生じた沈殿物それぞれの物質量〔mol〕の組み合わせとして正しいものはどれか。解答はア～クから選べ。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
(A)	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1
(B)	0	0	0.1	0.1	0	0	0.1	0.1
(C)	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2

問 17　異性体に関する次の記述のうち、正しいものをすべて選べ。解答はア～シから選べ。

① マレイン酸とフタル酸は互いにシス-トランス異性体（幾何異性体）である。

② 鏡像異性体どうしは物理的・化学的性質は異なるが、味やにおいなどの生理作用は同じである。

③ 鎖状グルコースと鎖状ガラクトースは互いに立体異性体である。

④ タンパク質を構成する約 20 種類のアミノ酸のうち、グリシン以外のアミノ酸にはすべて鏡像異性体が存在する。

⑤ プロペンには構造異性体は存在しない。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③
キ ①と④　ク ②と③　ケ ②と④　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 18　酵素に関する次の記述のうち、正しいものをすべて選べ。解答はア～シから選べ。

① 酵素は活性化エネルギーに影響を与える。

② 化学反応の反応熱に影響を与える酵素がある。

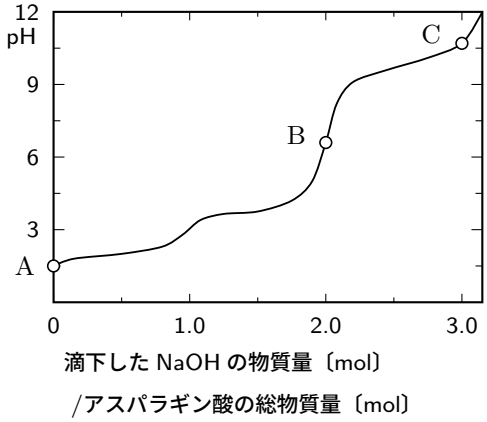
③ 反応温度を高くすればするほど、酵素反応の反応速度は大きくなる。

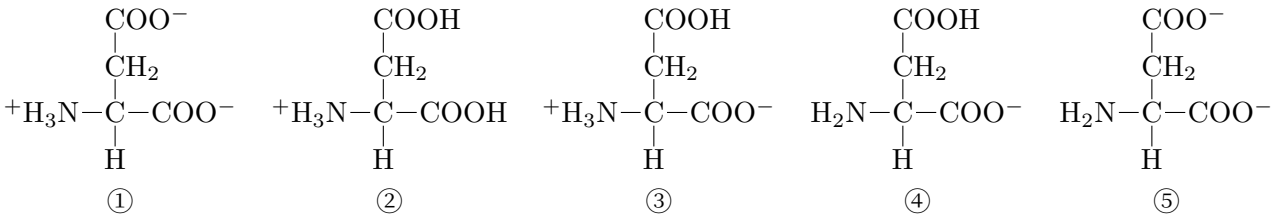
④ 重金属イオンによって影響を受ける酵素がある。

⑤ 酵素は強酸や強塩基で変性してしまうため、最適 pH は 6～8 の間に限定される。

ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③
キ ①と④　ク ②と③　ケ ②と④　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問 19　アスパラギン酸の強酸性水溶液を水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、右図のような結果を得た。図中の A、B、C におけるアスパラギン酸の状態を表す最も適切な構造の組み合わせはどれか。解答はア～ケから選べ。





	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ
A	①	①	①	②	②	②	⑤	⑤	⑤
B	②	②	③	①	③	④	①	②	③
C	③	④	⑤	⑤	⑤	⑤	②	④	②

問 20　次の高分子化合物のうち、縮合重合によりつくられるものをすべて選べ。解答はア～シから選べ。

① ポリエチレン

② ブタジエンゴム

③ ナイロン 66

④ ポリ酢酸ビニル

⑤ ポリエチレンテレフタラート

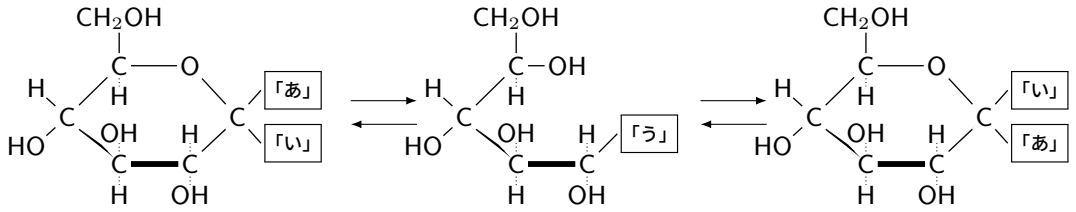
ア ①のみ　イ ②のみ　ウ ③のみ　エ ④のみ　オ ⑤のみ　カ ①と③

キ ①と④　ク ②と③　ケ ②と④　コ ③と④　サ ③と⑤　シ ④と⑤

問題Ⅱ　次の文を読み、以下の問いに答えよ。ただし、問 21～問 25 の答は、すべてマークシート式解答用紙の 21～25 のマーク欄にマークせよ。

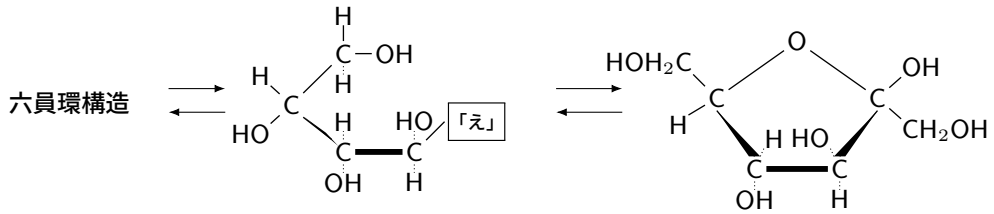
糖類には単糖類、二糖類、多糖類などがある。

単糖類のうち、グルコースは無色の結晶で甘みがあり、水によく溶ける性質を持つ。水溶液中では鎖状構造と環状構造の分子として存在し、α-グルコース (a)、鎖状構造 (b)、β-グルコース (c) の 3 種類の異性体の平衡状態にある。



(a)　(b)　(c)

またグルコースの異性体であるフルクトースは、無色で吸湿性の結晶で、甘みの強い糖である。フルクトース分子は水溶液中ではグルコースと同様に鎖状構造 (e) と環状構造 (d)、(f) の平衡状態にある。



(d)　(e)　(f)

二糖類は 2 個の単糖分子から水 1 分子が取れて縮合した構造をもち、加水分解により 2 個の単糖分子を生じる。

多糖類は多数の単糖分子が縮合した構造をもち、完全に加水分解をすることにより数百〜数万個の単糖分子を生じる。

問 21 「あ」と「い」にあてはまる原子または原子団として、正しい組み合わせはどれか。解答はア〜カから選べ。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
「あ」	−H	−H	−H	−OH	−CHO	−OH
「い」	−OH	−CHO	−H	−H	−H	−OH

問 22 鎖状構造 (b) で表されるグルコースの立体異性体は、グルコース自身も含めて何種類存在するか。解答はア〜シから選べ。

ア 4　　イ 6　　ウ 8　　エ 9　　オ 10　　カ 12

キ 16　　ク 20　　ケ 25　　コ 32　　サ 48　　シ 64

問 23 グルコースやフルクトースの水溶液が還元性を示すのは、「う」や「え」の構造に由来する。「う」や「え」の構造として正しいものの組み合わせはどれか。解答はア〜シから選べ。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
「う」	−OH	−OH	−OH	$-CH_2OH$	$-CH_2OH$	$-CH_2OH$
「え」	−CHO	$-CH_2CHO$	$-C(=O)CH_2OH$	−CHO	$-CH_2CHO$	$-C(=O)CH_2OH$

	キ	ク	ケ	コ	サ	シ
「う」	−CHO	−CHO	−CHO	−COOH	−COOH	−COOH
「え」	−CHO	$-CH_2CHO$	$-C(=O)CH_2OH$	−CHO	$-CH_2CHO$	$-C(=O)CH_2OH$

問 24　六炭糖（ヘキソース）を構成単糖とする二糖類と多糖類の分子式として正しいものの組み合わせはどれか。解答はア～シから選べ。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
二糖類	$C_{12}H_{24}O_{12}$	$C_{12}H_{24}O_{12}$	$C_{12}H_{24}O_{12}$	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$C_{12}H_{22}O_{11}$
多糖類	$(C_6H_{12}O_6)_n$	$(C_6H_{11}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{12}O_6)_n$	$(C_6H_{11}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$

	キ	ク	ケ	コ	サ	シ
二糖類	$C_{12}H_{22}O_{10}$	$C_{12}H_{22}O_{10}$	$C_{12}H_{22}O_{10}$	$C_{12}H_{20}O_{10}$	$C_{12}H_{20}O_{10}$	$C_{12}H_{20}O_{10}$
多糖類	$(C_6H_{12}O_6)_n$	$(C_6H_{11}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{12}O_6)_n$	$(C_6H_{11}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$

問 25　分子量が 4.86×10^5 のデンプン 243 g を、酵素を用いてすべてグルコースに分解したのち、酵母菌を作用させてアルコール発酵を行った。反応が完全に進んだとすると、このとき生じたエタノールの質量〔g〕として最も近い値はどれか。解答はア～コから選べ。

ア 69.0　　イ 115　　ウ 138　　エ 161　　オ 184

カ 207　　キ 230　　ク 253　　ケ 276　　コ 299

問題III 次の文を読み、以下の問いに答えよ。解答は、記述用解答用紙の所定の位置に書け。

二種類の反応物 A、B から一段階で生成物 P ができる反応がある。種々の条件でこの反応を行い、反応初期の P の生成速度 v を求めたところ、下表のような結果が得られた。

反応温度〔℃〕	反応物 A の初濃度〔mol/L〕	反応物 B の初濃度〔mol/L〕	反応初期の P の生成速度 v〔mol/(L・分)〕
25	0.50	1.0	①
	1.0	1.0	0.010
	1.0	2.0	0.020
	2.0	1.0	0.040
	2.0	2.0	0.080

問 1　表の実験結果から、下線部の反応の反応速度定数を k として、[A]、[B]、k を用いて反応速度 v を表す式を書け。

問 2　表中の①に入る数値を書け。

問 3　下線部の反応は可逆反応であり、ルシャトリエの原理にしたがうものとする。また発熱反応であるとする。

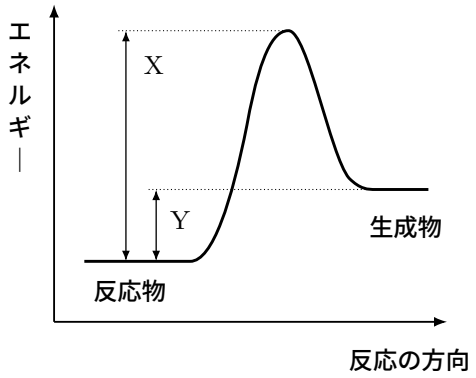
(1) 温度 35 ℃で下線部の反応を行った場合、反応初期の P の生成速度と平衡時における生成物 P の生成量は、25 ℃で同じ実験を行った場合と比べてそれぞれどうなるか。正しい組み合わせをア～ケから選べ。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ
反応初期の P の生成速度	増加	増加	増加	変化なし	変化なし	変化なし	減少	減少	減少
平衡時における生成物 P の生成量	増加	変化なし	減少	増加	変化なし	減少	増加	変化なし	減少

(2) 触媒 C を加えて下線部の反応を行った場合、反応初期の P の生成速度と平衡時における生成物 P の生成量は、触媒 C を加えずに同じ実験を行った場合と比べてそれぞれどうなるか。正しい組み合わせをア～ケから選べ。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ
反応初期の P の生成速度	増加	増加	増加	変化なし	変化なし	変化なし	減少	減少	減少
平衡時における生成物 P の生成量	増加	変化なし	減少	増加	変化なし	減少	増加	変化なし	減少

問 4　一般に、化学反応は反応途中にエネルギーの高い中間状態を経て進行する。ある反応の方向を横軸に、エネルギーを縦軸にとると、右図のようなエネルギー変化の図が得られた。この図に関する次の記述 a〜e のうち、正しいものをすべて選び、記号で答えよ。



a　この反応は発熱反応である。

b　X は、反応物から生成物ができるときの活性化エネルギーである。

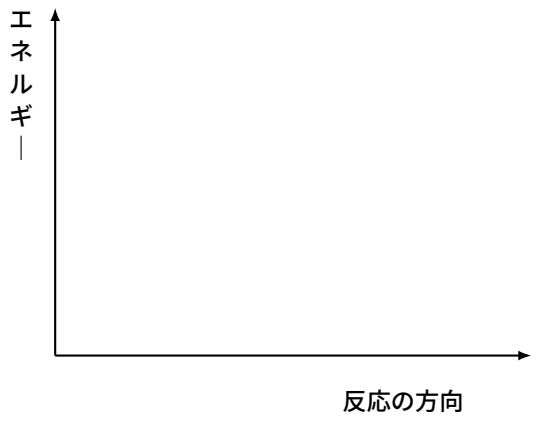
c　(X−Y) の値を生成熱という。

d　触媒を用いて同じ反応を行うと、X と Y の値はともに小さくなる。

e　この反応の正反応と逆反応の活性化エネルギーは等しい。

問 5　問 3(2) において、下線部の反応を触媒 C を加えて行った場合と、触媒 C を加えずに行った場合のエネルギー変化を、問 4 の図を参考にして解答欄のグラフに図示せよ。なお、触媒 C を加えた場合を実線で、触媒 C を加えなかった場合を点線で記せ。

（注）解答欄には次のグラフの軸が与えられている。



問題Ⅳ 次の文を読み、以下の問いに答えよ。解答は、記述用解答用紙の所定の位置に書け。

化合物 A、B、C は分子量が 200 以下の芳香族化合物の構造異性体であり、炭素、水素、酸素を構成元素とする。また、それぞれ分子内にエステル結合とベンゼン環を 1 つずつ有しており、A と B はベンゼンの一置換体、C はオルト位の関係にあるベンゼンの二置換体である。この化合物 A〜C および得られた化合物について実験を行い、次の①〜⑤に示す結果を得た。

① 化合物 A 25.0 mg を正確に量り、完全燃焼させたところ、二酸化炭素 66.0 mg と水 15.0 mg を生じた。

② 化合物 A を水酸化ナトリウムを用いて加水分解したのちに酸を加えると、酸性の固体 D と中性の液体 E が生成した。D はトルエンを過マンガン酸カリウムで酸化して得られるものと同一であった。また、E はヨウ素と水酸化ナトリウムを含む水溶液中で加熱すると、特有の臭気をもった黄色結晶を生じた。

③ 化合物 B を水酸化ナトリウムを用いて加水分解したのちに酸を加えると、中性の液体 F と酸性の液体 G が生成した。F は塩化鉄 (Ⅲ) 水溶液では呈色しなかった。また、F はトルエンを穏やかな条件で酸化して得られる物質をさらに還元して得られるものと同一であった。

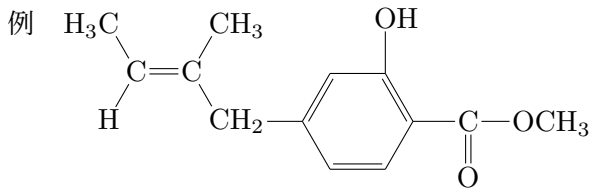
④ 化合物 C を水酸化ナトリウムを用いて加水分解したのちに酸を加えると、酸性の芳香のある液体 H と酸性の液体 G が生成した。H は塩化鉄 (Ⅲ) 水溶液を加えると青色に呈色した。

⑤ アニリンと化合物 G の混合物に濃硫酸を加えて加熱すると、無色の固体 I が生成した。

問 1　化合物 A の分子式を書け。

問 2　化合物 F、H の名称を書け。

問 3　化合物 A、C、I の構造式を例にならって書け。

例　

問 4　下線部について、反応式を書け。

問 5　化合物 A〜I をそれぞれ炭酸水素ナトリウム水溶液に加えたとき、ナトリウム塩が生じるものをすべて選び、記号で答えよ。