

2026 年度 一般選抜試験問題

化 学

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはならない。
- 2 この冊子の問題部分(Ⅰ～Ⅵ)は 12 ページある。落丁、乱丁、印刷不明の箇所がある場合には、手をあげて監督者にすみやかに申し出ること。
- 3 解答用紙の指定欄に受験番号を記入すること。
- 4 解答は解答用紙の指定欄に日本語で記入すること。
- 5 質問などがある場合には、手をあげて監督者に申し出ること。
- 6 試験終了後、解答用紙は裏返しておくこと。
- 7 試験終了後、受験票と問題冊子は忘れずに持ち帰ること。

I 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。

化合物の性質を理解するために、分子の形を考えることは重要である。二酸化炭素のように電気陰性度が異なる原子どうしが共有結合した化合物では結合に極性があり、原子間の共有電子対は電気陰性度の大きい原子側にかたよって存在している。しかし、^(あ) 二酸化炭素は、その形のために分子全体としては極性をもたない無極性分子である。

分子がどのような形になるかは中心原子のまわりの電子対の反発を考えると理解できる。メタンの分子が C 原子を重心とした正四面体形をしているのは、C 原子のまわりに存在する 4 組の C-H 結合の共有電子対が互いに反発しあい、反発力が最小となるよう正四面体の頂点に H 原子が配置するためである (図 1)。一方、アンモニアの分子は非共有電子対を除けば三角錐形である (図 2)。中心の N 原子は 3 組の共有電子対と 1 組の非共有電子対をもち、^(い) 共有電子対どうしの反発に加えて、共有電子対と非共有電子対の間にも反発がある。そのため、共有電子対と非共有電子対は全体としてメタンと同じような位置に配置している。

なお、図 1, 2 の — は紙面上、— は紙面よりも手前に、…… は紙面よりも奥に共有電子対または非共有電子対が配置していることを表す。また、•• は非共有電子対である。

図1

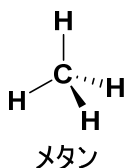
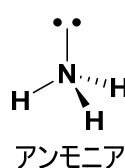
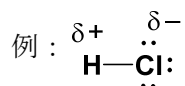


図2



問 1 二酸化炭素について、以下の問い (1) および (2) に答えよ。

- (1) 構造式を記せ。ただし、二酸化炭素を構成する原子が非共有電子対をもつ場合はそれらも示すこと。また、各原子に生じる電荷のかたよりを、例にならって $\delta+$ 、 $\delta-$ を用いて記せ。

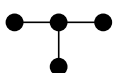


- (2) 下線部 (あ) のようになる理由を簡潔に説明せよ。

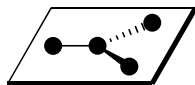
問 2 以下の分子またはイオンの形として正しいものを下の **a**～**c** からそれぞれ 1 つ選べ。ただし、● は原子の位置を表す。

(1) BH_3

(2) H_3O^+



a. T字形



b. 平面三角形



c. 三角錐形

問 3 下線部 (い) について、共有電子対と非共有電子対の反発は共有電子対どうしの反発よりも大きい。その結果、アンモニアの $\angle\text{H}-\text{N}-\text{H}$ の角度はメタンの $\angle\text{H}-\text{C}-\text{H}$ の角度に比べてどのようにになると考えられるか。簡潔に記せ。

Ⅱ 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。

(あ) 状態変化や反応の前後で放出・吸収されるエネルギーはエンタルピー変化 ΔH で表すことができる。

ΔH を実験で求めることが難しい場合には、「物質が変化するときのエンタルピー変化は最初と最後の状態だけで決まり、変化の経路には無関係である」という **ア** の法則（総熱量保存の法則）を用いると計算で求めることができる。例えば、ある物質の固体が直接気体になるときの ΔH は、固体から液体になるときの ΔH と液体が気体になるときの ΔH の和と同じになる。したがって、昇華エンタルピーは、 **イ** エンタルピーと **ウ** エンタルピーの和として表せる。

共有結合を切断するために必要なエネルギーを結合エネルギーといい、分子内の結合 1 mol あたりの値で示す。一般に、(い) 気体分子のみが関わる反応の反応エンタルピー ΔH は、結合エネルギーの値から近似的に計算できる。また、すでに分かっている別の経路の反応の ΔH を用いて計算することもできる。

問 1 下線部（あ）について、エンタルピー変化 ΔH を生成物のエンタルピー $H_{\text{生成物}}$ と反応物のエンタルピー $H_{\text{反応物}}$ を用いた式で表せ。

問 2 空欄 **ア** ～ **ウ** に当てはまる適当な語句を記せ。

問 3 下線部 (い) に基づいて、下表に示すデータから式①の反応エンタルピー ΔH [kJ] を求め、符号とともに整数で答えよ。

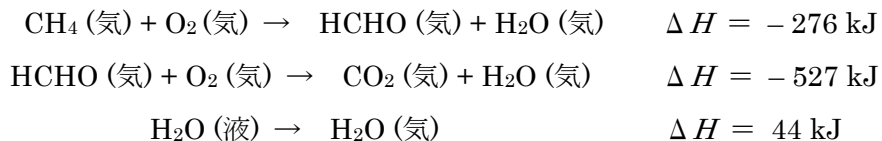


結合	C-H	C-Cl	H-Cl	Cl-Cl
結合エネルギー [kJ/mol]	415	330	430	240

問 4 以下の反応式②からメタンの燃焼エンタルピー [kJ/mol] を求め、符号とともに整数で答えよ。



なお、計算にあたっては、以下の情報を用いても良い。



Ⅲ ある元素 A と X からなる物質に関する**記述あ～う**を読み、下記の問いに答えよ。ただし、物質 A_2X_2 と A_2X は不揮発性溶媒に完全に溶解し、 X_2 はその溶媒に全く溶けず気体としてすみやかに溶液外に放出される。また、反応によって溶液の温度と体積は変化しないものとし、 X_2 は理想気体として扱ってよい。気体定数 R は $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ 、 $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ とし、 27°C における水の飽和蒸気圧は $4.0 \times 10^3 \text{ Pa}$ を用いよ。

記述あ

物質 A_2X_2 を不揮発性溶媒に溶解し、少量の触媒を加えると式①の反応が進行し、物質 A_2X と X_2 が生じる。



また、式①の反応の反応速度 v [$\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$] は、式②で表される。 k は反応速度定数 [$1/\text{min}$]、 $[A_2X_2]$ は A_2X_2 のモル濃度 [mol/L] である。

$$v = k[A_2X_2] \quad \text{②}$$

記述い

温度 T_1 [$^\circ\text{C}$] で、 $1.2 \text{ mol}/\text{L}$ の A_2X_2 溶液に触媒を加えて反応させたところ、時間に対する $[A_2X_2]$ の変化は**図 1**に示すグラフのようになった。

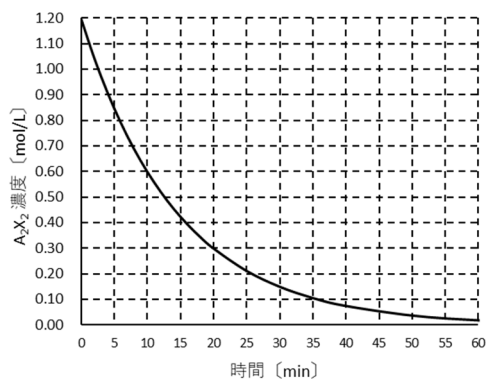


図 1

記述う

圧力 1.04×10^5 Pa, 温度 27°C で 1.2 mol/L の A_2X_2 溶液 50 mL に触媒を加えて反応させ、発生した X_2 の気体を水上置換でメスシリンダー内に捕集した。式①の反応が完全に進行してから、メスシリンダーの内側と外側の水面の高さを一致させて捕集した気体の体積を測定したところ、 $V \text{ [L]}$ であった。

問 1 **記述い**の実験において、式①に示した反応の反応開始から 10 分間の平均の反応速度 (A_2X_2 の分解速度) v_1 について、以下の問い (1) および (2) に答えよ。

(1) $v_1 \text{ [mol/(L} \cdot \text{min)]}$ を小数点以下第 3 位まで求めよ。

(2) この反応の反応速度定数 $k \text{ [/min]}$ と v_1 の関係として最も適当な式はどれか。下の (a) ~ (f) から選べ。

$$(a) k = 0.60v_1 \quad (b) k = 0.83v_1 \quad (c) k = 0.90v_1$$

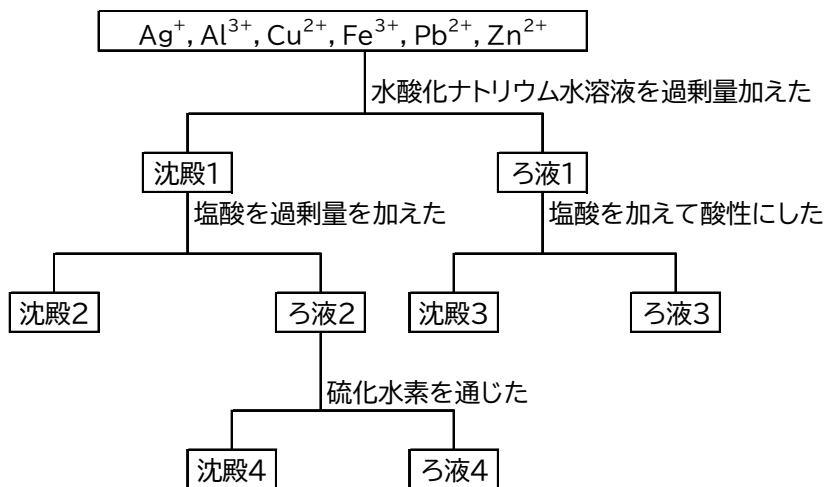
$$(d) k = 1.1v_1 \quad (e) k = 1.2v_1 \quad (f) k = 1.7v_1$$

問 2 **記述い**の実験において、反応開始から 10 分間の X_2 の生成速度 $v_2 \text{ [mol/(L} \cdot \text{min)]}$ を、小数点以下第 3 位まで求めよ。

問 3 **記述い**の実験で用いた A_2X_2 溶液の半分の濃度の A_2X_2 溶液を用いて、温度 $T_1 \text{ [}^\circ\text{C]}$ で反応を行ったときの $[\text{A}_2\text{X}_2]$ の変化を解答用紙のグラフに記入せよ。ただし、溶液の体積と加えた触媒の量は**記述い**の実験と同量とする。

問 4 **記述う**の実験の体積 $V \text{ [L]}$ を小数点以下第 2 位まで求めよ。ただし、発生した X_2 はすべてメスシリンダー内に捕集されたものとする。

IV 下図は、6つの金属イオンを分離する操作を示したものである。下記の問いに答えよ。なお、分離は完全に行われたものとする。



問1 **ろ液1**に含まれている金属イオンを次の選択肢からすべて選び、化学式で記せ。

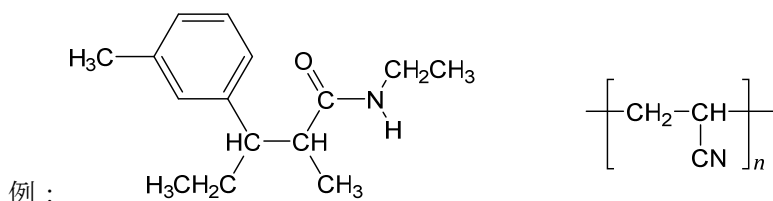
【 Ag^+ , Al^{3+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} 】

問2 **沈殿2** , **沈殿3** , **沈殿4**に含まれる塩をそれぞれ化学式で記せ。

問3 **ろ液4**に含まれる金属イオンを化学式で記せ。

問4 **ろ液3**には水酸化ナトリウム水溶液に由来するナトリウムイオンの他に2種類の金属イオンが含まれる。この2つのうち1つを沈殿として分離するためにはどのような操作が必要か、簡潔に記せ。また、生じた沈殿と溶液に含まれる錯イオンを化学式で記せ。

V プラスチックを軟らかくするために用いる添加剤は可塑剤とよばれる。ポリ塩化ビニルからなる製品を分析したところ、エステル結合をもつ化合物 **X** が可塑剤として含まれていることがわかった。次の記述 **ア**～**ケ** を読み、下記の問いに答えよ。ただし、以下に記したけん化、脱水、酸化-還元反応は全て完全に進行したものとし、構造式は例にならって記せ。また、原子量は $H = 1.0$, $C = 12$, $O = 16$, $Br = 80$ とする。

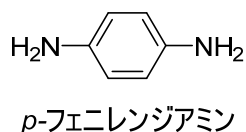


- ア：** **X** を水酸化ナトリウム水溶液で完全にけん化した後、 pH が 1 になるまで塩酸を加えたところ、化合物 **A** が無色の固体として沈殿したのでろ取した。
- イ：** 記述 **ア** で得られたろ液にジエチルエーテルを加えたところ、化合物 **B** がジエチルエーテル層に抽出された。
- ウ：** 記述 **ア** と記述 **イ** の操作で得られた **A** と **B** の物質質量比は 1 : 2 だった。
- エ：** **A** はベンゼン環をもち、加熱すると脱水反応が進行して分子式が $C_8H_4O_3$ で表される化合物 **C** が生じた。**C** は V_2O_5 触媒存在下での、ナフタレンの空気酸化でも合成できる。
- オ：** **A** にはベンゼン環上の置換基の位置のみが異なる構造異性体 **D** と **E** がある。
- カ：** **D** をエチレングリコール (1,2-エタングジオール) と縮合重合させると、飲料物等の容器の原料となる高分子化合物が生じる。
- キ：** **B** にナトリウムを加えたところ水素が発生した。
- ク：** **B** に濃硫酸を加えたところ脱水反応が進行し、1-ブテンのみが得られた。

ケ: **B** を適切な酸化剤で酸化して生じた (あ) 化合物 **F** を, アンモニア性硝酸銀溶液に加えて穏やかに加熱したところ, 反応容器の内側に銀が析出した。このとき **F** は **G** に変化した。

問 1 **B**, **E** および **X** の構造式を記せ。

問 2 **D** をエチレングリコールの代わりに *p*-フェニレンジアミンと縮合重合すると, アラミド (**H**) という難燃性を示し消防服等の材料となる高分子化合物が得られる。重合度 *n* の **H** の構造式を記せ。なお, *p*-フェニレンジアミンの構造式は以下のとおりである。

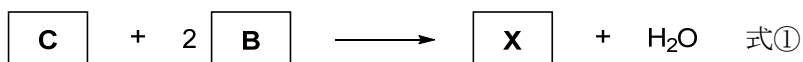


問 3 **B** の構造異性体に関する次の問い (1) および (2) に答えよ。

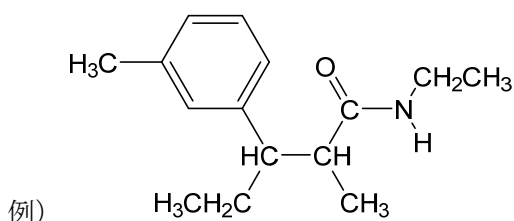
- (1) **B** の構造異性体のうち, ナトリウムを加えても反応しないものは何種類あるか。
- (2) **B** の構造異性体のうち, ヨードホルム反応に陽性を示すものは何種類あるか。

問 4 下線部 (あ) では酸化-還元反応が起こっている。このとき **F** は酸化されたか還元されたか。解答欄の適切な方を丸で囲め。また, **G** の構造式を記せ。

問 5 記述Ⅰに示したように, **C** はナフタレンから合成できる。また, 式①のように, **X** は 1 分子の **C** と 2 分子の **B** の反応によって合成できる。**X** を 278 g 合成するために必要なナフタレンの質量 [g] を整数値で記せ。



VI 炭素、水素及び酸素からできている化合物 **A** は分子量 200 以下であり、エステル結合を 1 つもつ。次の記述 **ア**～**カ** を読み、下記の問いに答えよ。ただし、原子量は $H = 1.0$, $C = 12$, $O = 16$, $Br = 80$ とし、構造式は例にならって記せ。その際、シス・トランス異性体（幾何異性体）および不斉炭素原子により生じる立体異性体は区別しなくてよい。



- ア：** **A** に水酸化ナトリウム水溶液を加え **A** が完全に消失するまで温めた。その反応液に pH が 1 になるまで塩酸を加えたところ、化合物 **B** と **C** が得られた。
- イ：** **B** にはシス・トランス異性体（幾何異性体）が存在するが、不斉炭素原子はない。**B** に適切な触媒を用いて水素を付加させると、不斉炭素原子を 1 つもつ化合物 **D** が得られた。なお、**B** の二重結合を形成する炭素原子に酸素原子は結合していない。
- ウ：** **B** 430 mg に臭素を少しずつ加え、反応液の色の変化を観察した。始めのうちは臭素を加えてもすぐに臭素の色は消失したが、臭素を 800 mg 加えたところで、色の消失は止まった。
- エ：** **D** を硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液で酸化したところ、**C** が得られた。
- オ：** **C** は不斉炭素原子を 1 つもつアルデヒド **E** を酸化することでも得られる。

力: **E** の元素分析を行なったところ, C: 69.7%, H: 11.7%, O: 18.6%
だった。

問 1 化合物 **E** の構造式を記せ。

問 2 下線で示される色が消失する理由と, 色の消失が止まる理由を具体的に説明せよ。

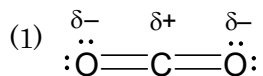
問 3 **B** の分子量を整数値で記せ。

問 4 **A** の構造式を記せ。

2026 年度 一般選抜試験 C 方式 化学 解答例

I

問 1



(2) 分子が直線形をしており，結合の極性が打ち消しあうため。

問 2 (1) **b** (2) **c**

問 3 小さくなる

II

問 1

答： $\Delta H = H_{\text{生成物}} - H_{\text{反応物}}$

問 2

ア：へス，**イ**：融解，**ウ**：蒸発（**イ**と**ウ**は順不同）

問 3 -105 kJ

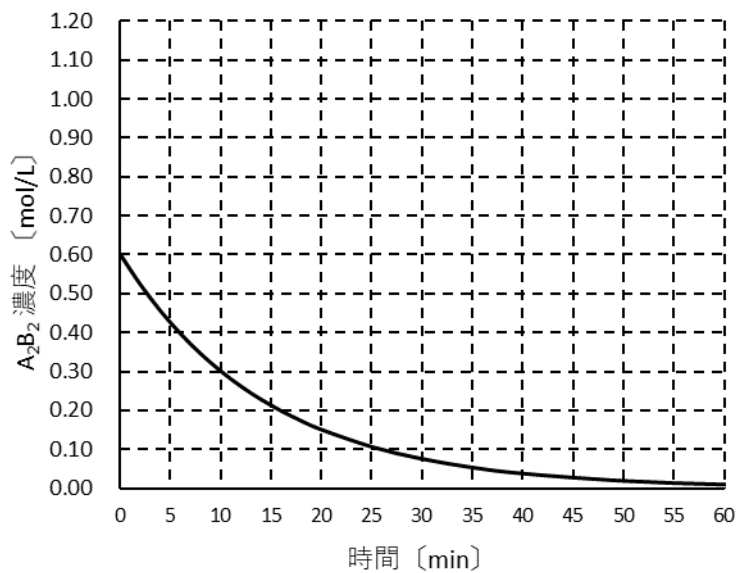
問 4 -891 kJ/mol

III 解答

問 1 (1) $0.060 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$, (2) (d)

問 2 $0.030 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$

問 3



問 4 7.5×10^{-1} [L] または 0.75 [L]

IV 解答

問 1 Pb^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+}

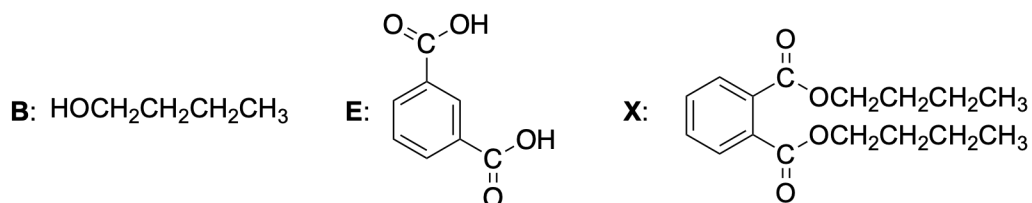
問 2 沈殿 2 : $AgCl$, 沈殿 3 : $PbCl_2$, 沈殿 4 : CuS

問 3 Fe^{2+}

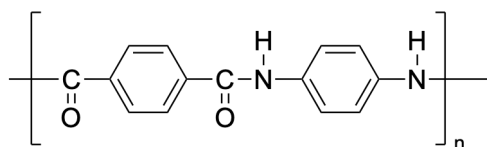
問 4 操作: 過剰量のアンモニア水を加える。 沈殿: $Al(OH)_3$ 錯イオン: $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$

V

問 1

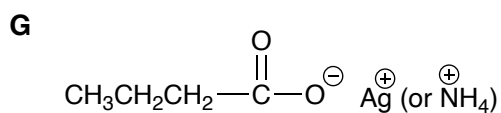


問 2



問 3 (1) 3 (2) 1

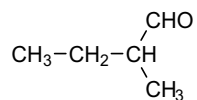
問 4 酸化された



問 5 128 (g)

VI

問 1



問 2 消失する理由: 化合物 **B** には二重結合があり、臭素が付加し消費され色が消える。
 止まる理由: 化合物 **B** がすべて消費され、臭素の色がそのまま確認される。

問 3 86

問 4

