

G1-2025-

化 学

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **44 題(28 ページ)**あります。
問題は必須問題 **36 題**(No. 1 ~ No.36)と選択問題 8 題(No.37 ~ No.44)に分かれています。選択問題については**任意の 4 題**を解答し、必須問題と合計して **40 題**を解答してください。
なお、選択問題については、4 題を超えて解答しても超えた分については採点されません。
2. 解答時間は **3 時間**です。
3. この問題集で単位の明示されていない量については、全て国際単位系(SI)を用いることとします。
4. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
5. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、転記したりしないでください。
6. 下欄に受験番号等を記入してください。

| | | | |
|--------|-------|------|-----|
| 第1次試験地 | 試験の区分 | 受験番号 | 氏 名 |
| | 化 学 | | |

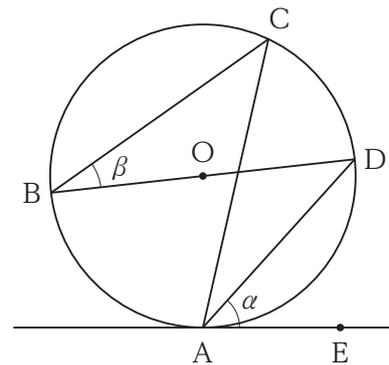
指示があるまで中を開いてはいけません。

No. 1～No. 36 は**必須問題**です。これらの問題について、**全てを解答**してください。
 解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 1】 $x^4 + 2x^2 + 1$ を $x^2 - 4x - 21$ で割った余りとして正しいのはどれか。

1. $-158x + 26$
2. $-57x + 168$
3. $32x + 74$
4. $126x - 115$
5. $240x + 820$

【No. 2】 図のように、点 O を中心とする円の周上に 4 点 A, B, C, D 、点 A における接線上に点 E があり、線分 BD は円の直径である。また、 $\angle DAE = \alpha$ 、 $\angle DBC = \beta$ であるとき、 $\angle ACB$ の大きさはいくらか。



1. α
2. β
3. $90^\circ - \alpha$
4. $90^\circ - \beta$
5. $\frac{\alpha + \beta}{2}$

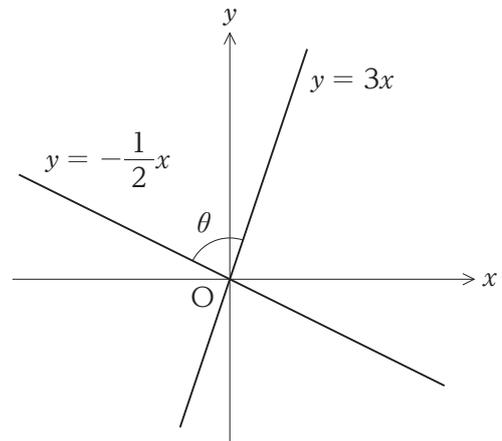
【No. 3】 実数 x について次の式が成り立つとき、 x の最大値はいくらか。

$$9^{3x} \geq 3^{x^2+5}$$

1. 5
2. $\frac{16}{3}$
3. 6
4. $\frac{15}{2}$
5. $\frac{25}{3}$

【No. 4】 図のように、二つの直線 $y = 3x$, $y = -\frac{1}{2}x$ がなす角を θ としたとき、 $\tan \theta$ の値はいくらか。

ただし、 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ とする。

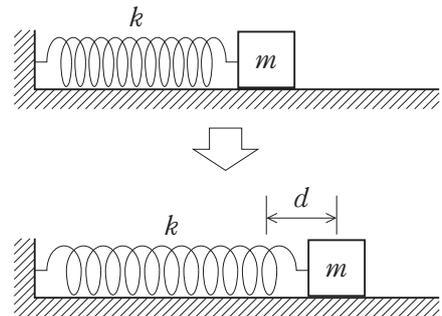


1. $\frac{9}{2}$
2. $\frac{11}{2}$
3. 6
4. $\frac{13}{2}$
5. 7

【No. 5】 Aの袋には赤玉1個と黒玉2個が、Bの袋には黒玉が3個入っている。それぞれの袋から玉を1個ずつ無作為に取り出した後、Aの袋から取り出した玉をBの袋に、Bの袋から取り出した玉をAの袋に入れるという操作を繰り返す。この操作を5回繰り返した後に、Aの袋に赤玉が入っている確率はいくらか。

1. $\frac{14}{81}$
2. $\frac{47}{243}$
3. $\frac{40}{81}$
4. $\frac{122}{243}$
5. $\frac{128}{243}$

【No. 6】 図のように、粗い水平な床の上でばね定数 k のばねの一端を壁に固定し、ばねが自然長となる位置で他端に質量 m の小物体を取り付けた。この小物体を水平方向に d だけ引っ張り、静かに手を放したところ、小物体は振動した。このとき、ばねの自然長からの縮みの最大値として最も妥当なのはどれか。



ただし、ばねの長さは d に比べて十分に長いものとし、また、小物体と床の間の動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g とする。

1. $\sqrt{d^2 - \frac{2\mu mgd}{k}}$
2. $d - \frac{2\mu mg}{k}$
3. $d - \frac{\mu mg}{k}$
4. $\frac{\mu mgd}{k}$
5. $\frac{2\mu mgd}{k}$

【No. 7】 理想気体の状態変化を、ポリトロップ指数 n を用いて表すことを考える。理想気体の圧力を p 、体積を V とすると、 pV^n が一定となる場合における状態変化に関する次の記述のうち、最も妥当なのはどれか。

1. $n = 0$ は、定積変化に対応する。
2. $n = 1$ は、断熱変化に対応する。
3. $n = 1$ は、等温変化に対応する。
4. n が比熱比と等しいとき、等温変化に対応する。
5. n が比熱比と等しいとき、定圧変化に対応する。

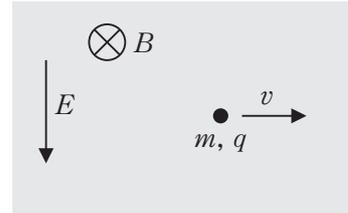
【No. 8】 次の記述の㉞～㉠に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「波には、波の進行方向と同じ方向に振動する縦波と、波の進行方向に対して垂直な方向に振動する横波がある。縦波の例としては ㉞ が、横波の例としては ㉟ がある。

また、地震の実体波は縦波の ㉡ と横波の ㉢ に分けられ、この ㉡ と ㉢ の到達時間の差は、震源の決定に利用されている。」

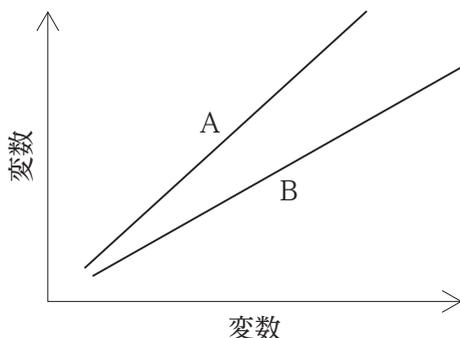
- | | ㉞ | ㉟ | ㉡ | ㉢ |
|---------|------|-----|-----|-----|
| 1. 音波 | 電磁波 | P 波 | S 波 | S 波 |
| 2. 音波 | 電磁波 | S 波 | P 波 | P 波 |
| 3. 水面の波 | 音波 | P 波 | S 波 | S 波 |
| 4. 水面の波 | 電磁波 | S 波 | P 波 | P 波 |
| 5. 電磁波 | 水面の波 | P 波 | S 波 | S 波 |

【No. 9】 互いに直交する大きさ E の一様な電界と、磁束密度の大きさ B の一様な磁界がある。図のように、質量 m 、電気量 q の荷電粒子を、速さ v で、この電界と磁界の双方に直交するように入射させたところ、等速直線運動を続けた。このとき、 v として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{E}{B}$
2. $\frac{B}{E}$
3. $\frac{qE}{B}$
4. $\frac{mE}{qB}$
5. $\frac{qB}{mE}$

【No. 10】 物質質量が一定の理想気体について、圧力 P 、体積 V 、絶対温度 T の三つの変数のうち一つを一定とし、残り二つの変数の関係をグラフに表すことを考える。このとき、このグラフに関する記述㉖～㉙のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。



- ㉖ 縦軸に P 、横軸に $\frac{1}{V}$ を取りプロットすると、 P と $\frac{1}{V}$ は図のような直線関係になる。直線 A は直線 B より温度が高い場合である。
- ㉗ 縦軸に V 、横軸に T を取りプロットすると、 V と T は図のような直線関係になる。直線 A は直線 B より圧力が低い場合である。
- ㉘ 縦軸に P 、横軸に T を取りプロットすると、 P と T は図のような直線関係になる。直線 A は直線 B より体積が小さい場合である。
- ㉙ 縦軸に P 、横軸に V を取りプロットすると、 P と V は図のような直線関係になる。直線 A は直線 B より温度が高い場合である。

1. ㉖
2. ㉖、㉗
3. ㉖、㉗、㉘
4. ㉘、㉙
5. ㉙

【No. 11】 ダイヤモンドの昇華エンタルピーは、ダイヤモンドの C-C 単結合の結合エンタルピーのおよそ何倍と考えられるかを示したものとして最も妥当なのはどれか。

1. $\frac{1}{4}$ 倍
2. $\frac{1}{2}$ 倍
3. 1 倍
4. 2 倍
5. 4 倍

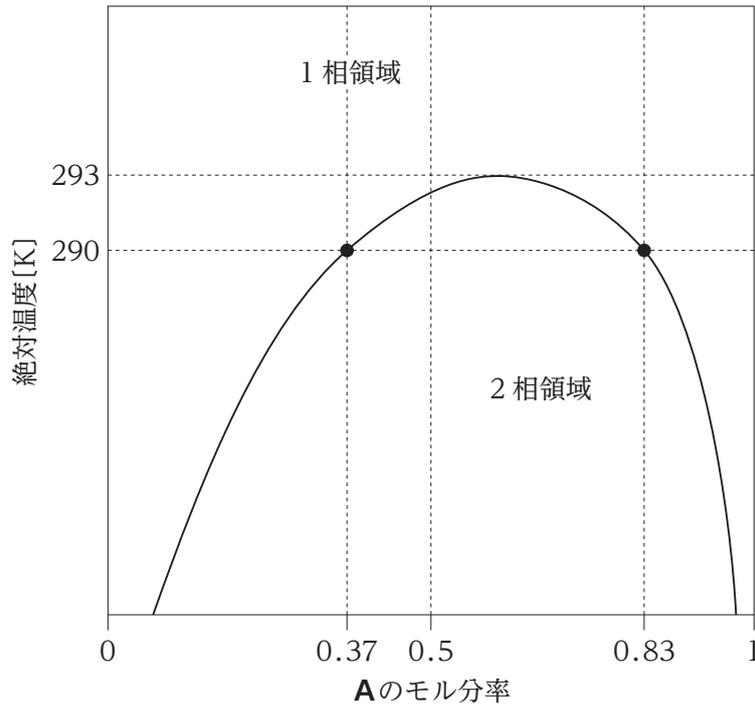
【No. 12】 1 mol の水が 1 気圧、373 K で液体から気体に変化する時のエントロピー変化として最も妥当なのはどれか。

ただし、水の 373 K における蒸発エンタルピー ΔH_{vap} を $40.67 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ とする。

1. $-109 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
2. $-40.7 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
3. $0.4 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
4. $40.7 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
5. $109 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

【No. 13】 次の図は、ある圧力下における化合物Aと化合物Bから成る液体混合物の温度—組成図である。相分離に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「この混合物の化合物Aのモル分率が0.5である場合、290 KにおいてAを多く含む相のBのモル分率は であり、Bを多く含む相のAのモル分率は である。また、Aを多く含む相の物質量はBを多く含む相の物質量の 倍である。」



- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|------|------|-----|
| 1. | 0.17 | 0.37 | 0.4 |
| 2. | 0.17 | 0.37 | 2.5 |
| 3. | 0.5 | 0.5 | 1.0 |
| 4. | 0.83 | 0.63 | 0.4 |
| 5. | 0.83 | 0.63 | 2.5 |

【No. 14】 2次反応である反応 $2A \rightarrow P$ について考える。反応速度定数が $5.4 \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 、Aの初濃度が $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ であるとき、Aの濃度が $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ になるまでにかかる時間として最も妥当なのはどれか。

1. 23 s
2. 35 s
3. 47 s
4. 59 s
5. 71 s

【No. 15】 ヒドロキシ安息香酸の2種類の構造異性体に関する次の記述の㉖~㉙に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「*o*-ヒドロキシ安息香酸と *p*-ヒドロキシ安息香酸を比べると、㉖ -ヒドロキシ安息香酸の方が酸性度が高い。酸解離定数を K_a とすると、㉖ -ヒドロキシ安息香酸の $-\log_{10} K_a$ の値は ㉘ であり、㉗ -ヒドロキシ安息香酸の $-\log_{10} K_a$ の値は ㉙ である。」

- | ㉖ | ㉘ | ㉗ | ㉙ |
|-------------|------|----------|------|
| 1. <i>o</i> | 1.23 | <i>p</i> | 2.97 |
| 2. <i>o</i> | 2.97 | <i>p</i> | 4.54 |
| 3. <i>o</i> | 4.54 | <i>p</i> | 2.97 |
| 4. <i>p</i> | 2.97 | <i>o</i> | 4.54 |
| 5. <i>p</i> | 4.54 | <i>o</i> | 2.97 |

【No. 16】 次に示す㉗、㉘、㉙のそれぞれの反応式において、ルイス塩基として働く化学種の組合せとして最も妥当なのはどれか。



| | ㉗ | ㉘ | ㉙ |
|----|-----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 1. | Ca^{2+} | AlCl_3 | H^+ |
| 2. | Ca^{2+} | AlCl_3 | HNO_2 |
| 3. | $[\text{Ca}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ | AlCl_4^- | HNO_2 |
| 4. | NH_3 | AlCl_4^- | NO_2^- |
| 5. | NH_3 | Cl^- | NO_2^- |

【No. 17】 気相中における塩化ナトリウム NaCl 分子の、 Na^+ イオンと Cl^- イオン間の距離を $2.4 \times 10^{-10} \text{ m}$ とする。この距離における、NaCl 分子 1 mol 当たりの、 Na^+ イオンと Cl^- イオン間の電荷によるポテンシャルエネルギーとして最も妥当なのはどれか。

ただし、気相中における塩化カリウム KCl 分子の、 K^+ イオンと Cl^- イオン間の距離を $2.7 \times 10^{-10} \text{ m}$ とし、この距離における、KCl 分子 1 mol 当たりの、 K^+ イオンと Cl^- イオン間の電荷によるポテンシャルエネルギーを $-520 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ とする。また、 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- は点電荷とし、それぞれの電荷の絶対値は電気素量とする。

1. $-411 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
2. $-462 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
3. $-585 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
4. $-658 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
5. $-740 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

【No. 18】 原子の 3p 軌道について、方位量子数 l 、磁気量子数 m の取り得る値、全ての 3p 軌道に収容し得る電子の総数の組合せとして最も妥当なのはどれか。

| | l | m | 収容し得る電子の総数 |
|----|-----|-------------------|------------|
| 1. | 0 | -1, 0, +1 | 6 |
| 2. | 0 | -2, -1, 0, +1, +2 | 10 |
| 3. | 1 | -1, 0, +1 | 6 |
| 4. | 1 | -1, 0, +1 | 8 |
| 5. | 1 | -2, -1, 0, +1, +2 | 10 |

【No. 19】 表面張力が γ である液体に、半径の長さが a である球形の空洞をつくる時の仕事として最も妥当なのはどれか。

1. $\pi a^2 \gamma$
2. $\frac{4\pi a^2 \gamma}{3}$
3. $2\pi a^2 \gamma$
4. $\frac{8\pi a^2 \gamma}{3}$
5. $4\pi a^2 \gamma$

【No. 20】 298 K における、水を溶媒とした場合のフッ化バリウムの溶解度積を K_{sp} とするとき、298 K におけるフッ化バリウムの飽和水溶液のモル濃度を表す式として最も妥当なのはどれか。

1. $(0.25K_{sp})^{\frac{1}{2}}$
2. $(0.5K_{sp})^{\frac{1}{2}}$
3. $(K_{sp})^{\frac{1}{2}}$
4. $(0.25K_{sp})^{\frac{1}{3}}$
5. $(K_{sp})^{\frac{1}{3}}$

【No. 21】 次の化合物㉞、㉟、㊱を、双極子モーメントが大きい順に並べたものとして最も妥当なのはどれか。

- ㉞ 三フッ化窒素
- ㉟ 四フッ化ケイ素
- ㊱ アンモニア

1. ㉞ > ㊱ > ㉟
2. ㉟ > ㉞ > ㊱
3. ㉟ > ㊱ > ㉞
4. ㊱ > ㉞ > ㉟
5. ㊱ > ㉟ > ㉞

【No. 22】 塩化セシウムのイオン結晶は配位数が8である。このイオン結晶の最小のイオン半径比(= $\frac{\text{陽イオン半径}}{\text{陰イオン半径}}$)として最も妥当なのはどれか。ただし、 $\sqrt{2} = 1.414$ 、 $\sqrt{3} = 1.732$ 、 $\sqrt{5} = 2.236$ とする。

1. 0.23
2. 0.32
3. 0.41
4. 0.73
5. 0.88

【No. 23】 ある特定の配位子のトランス位が優先的に置換反応を受ける現象をトランス効果という。配位子 Br^- 、 CN^- 、 NH_3 を、この効果が大きい順に並べたものとして最も妥当なのはどれか。

1. $\text{Br}^- > \text{CN}^- > \text{NH}_3$
2. $\text{CN}^- > \text{Br}^- > \text{NH}_3$
3. $\text{CN}^- > \text{NH}_3 > \text{Br}^-$
4. $\text{NH}_3 > \text{Br}^- > \text{CN}^-$
5. $\text{NH}_3 > \text{CN}^- > \text{Br}^-$

【No. 24】 材料に関する記述㉞、㉟、㊱のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉞ ヒドロキシアパタイトは $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ で表すことができる。
- ㉟ 物体に応力を与えひずみが発生するとき、物体のヤング率が大きいほどひずみが大きくなる。
- ㊱ α 型リン酸三カルシウム (α -TCP) と β 型リン酸三カルシウム (β -TCP) を比べた場合、生理食塩水環境下での溶解度は β -TCP の方が大きい。

1. ㉞
2. ㉞、㊱
3. ㉟
4. ㉟、㊱
5. ㊱

【No. 25】 化合物 X と化合物 Y から成る混合水溶液の吸光度は、光路長 1 cm の光学セルの中で、波長 272 nm において 0.70、波長 327 nm において 0.50 であった。各波長における X、Y それぞれの純粋な水溶液のモル吸光係数を表に示す。このとき、混合水溶液中における X と Y の濃度の組合せとして最も妥当なのはどれか。

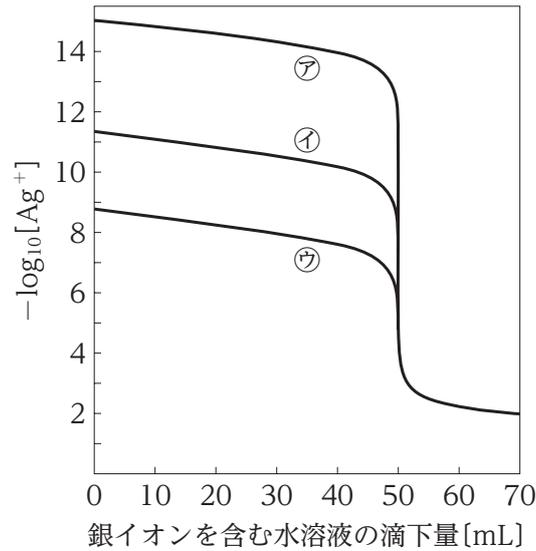
ただし、X と Y は、互いに反応せず、これらの測定においては光の吸収のみを考慮するものとする。

| | モル吸光係数 [$\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{cm}^{-1}$] | |
|---------|--|------|
| 波長 [nm] | X | Y |
| 272 | 16000 | 4000 |
| 327 | 4000 | 6000 |

- | | X の濃度 | Y の濃度 |
|----|---|---|
| 1. | $2.50 \times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | $1.15 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ |
| 2. | $2.75 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | $6.50 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ |
| 3. | $6.50 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | $2.75 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ |
| 4. | $1.15 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | $2.50 \times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ |
| 5. | $1.15 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | $2.75 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ |

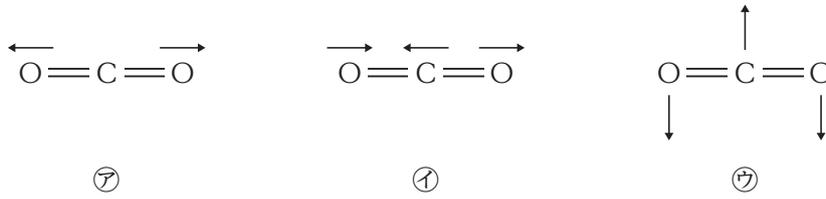
【No. 26】 次の図中の曲線㉗、㉘、㉙は、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- のいずれかのイオンを $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 含む水溶液 25 mL を、 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ の銀イオン (Ag^+) を含む水溶液で滴定した結果である。曲線㉗、㉘、㉙それぞれに含まれるイオンの組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、 $[\text{Ag}^+]$ は Cl^- 、 Br^- 、 I^- のいずれかのイオンを含む水溶液中の銀イオンの濃度を表す。また、溶解度積は、 $\text{AgCl} : 1.8 \times 10^{-10} \text{ mol}^2\cdot\text{L}^{-2}$ 、 $\text{AgBr} : 5.0 \times 10^{-13} \text{ mol}^2\cdot\text{L}^{-2}$ 、 $\text{AgI} : 8.3 \times 10^{-17} \text{ mol}^2\cdot\text{L}^{-2}$ とする。



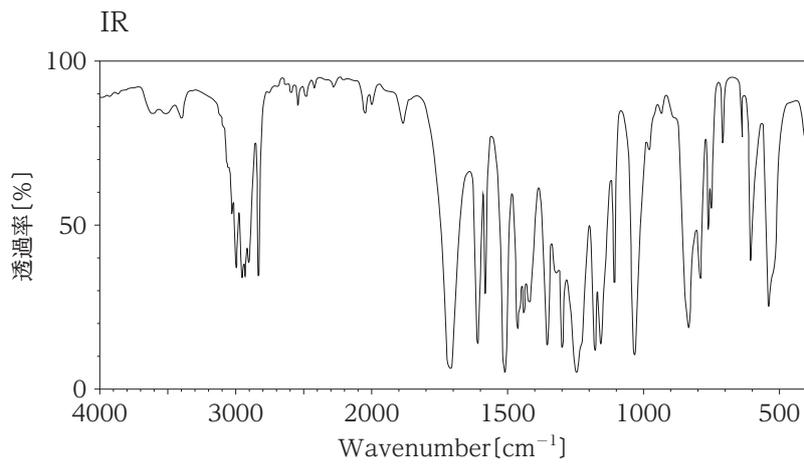
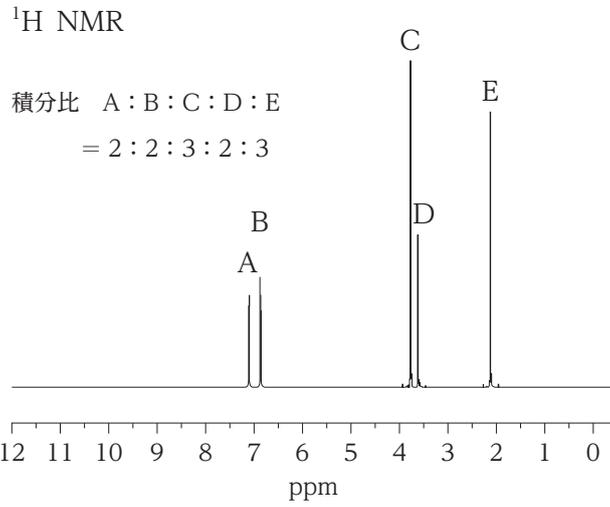
- | ㉗ | ㉘ | ㉙ |
|------------------|---------------|---------------|
| 1. Br^- | Cl^- | I^- |
| 2. Br^- | I^- | Cl^- |
| 3. Cl^- | Br^- | I^- |
| 4. I^- | Cl^- | Br^- |
| 5. I^- | Br^- | Cl^- |

【No. 27】 次に示す CO₂ 分子振動の図㉞、㉟、㊱のうち、ラマン活性であるもののみを全て挙げているのはどれか。

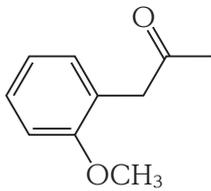


1. ㉞
2. ㉞、㉟
3. ㉞、㊱
4. ㉟
5. ㉟、㊱

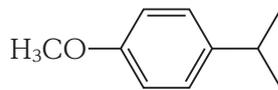
【No. 28】 次の図は、ある化合物の ^1H NMR スペクトル及び IR スペクトルである。この化合物の構造式として最も妥当なのはどれか。



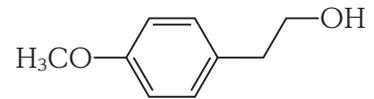
1.



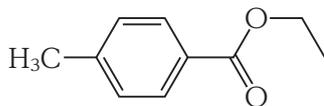
2.



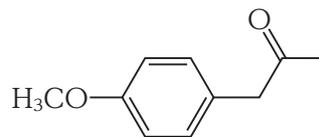
3.



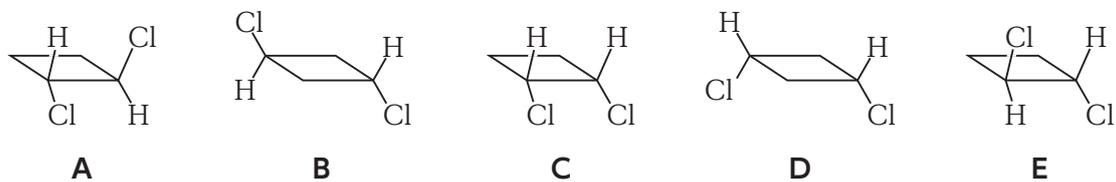
4.



5.



【No. 29】 ジクロロシクロブタンの異性体A～Eに関する記述㉖～㉙のうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。



- ㉖ AとBはジアステレオマーの関係にある。
- ㉗ AとCはジアステレオマーの関係にある。
- ㉘ Bはキラルであり、Dはアキラルである。
- ㉙ AとEはエナンチオマーの関係にある。
- ㉚ CとEはエナンチオマーの関係にある。

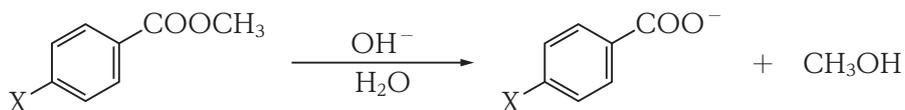
1. ㉖、㉘
2. ㉖、㉙
3. ㉗、㉙
4. ㉗、㉚
5. ㉘、㉚

【No. 30】 次のA、B、Cのそれぞれの化学種㉞、㉟のうち、より安定なカルボカチオンを選び出したものの組合せとして最も妥当なのはどれか。



- | | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 1. | ㉞ | ㉞ | ㉞ |
| 2. | ㉞ | ㉞ | ㉟ |
| 3. | ㉞ | ㉟ | ㉞ |
| 4. | ㉟ | ㉞ | ㉟ |
| 5. | ㉟ | ㉟ | ㉞ |

【No. 31】 次の反応において、パラ置換安息香酸メチルA、B、Cを加水分解のされやすい順に並べたものとして最も妥当なのはどれか。



A : X = -Br

B : X = -OCH₃

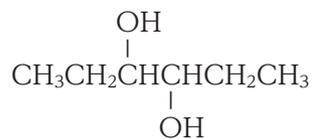
C : X = -NO₂

- A > B > C
- A > C > B
- B > C > A
- C > A > B
- C > B > A

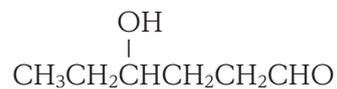
【No. 33】 次のアルドール反応で得られる主生成物として最も妥当なのはどれか。



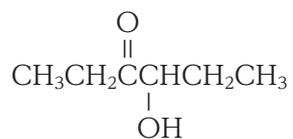
1.



2.



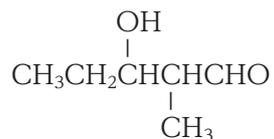
3.



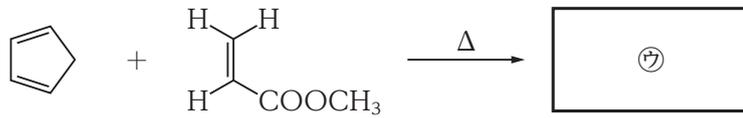
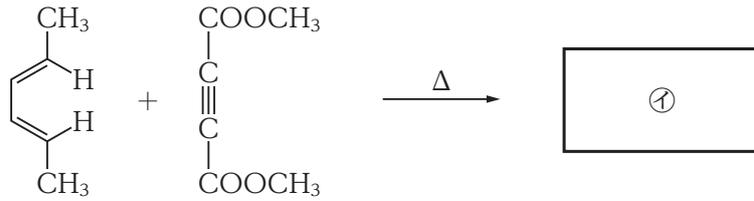
4.



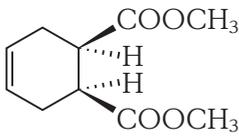
5.



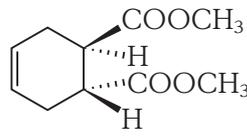
【No. 34】 次の各反応における主生成物㉗、㉘、㉙に当てはまる化合物A～Fの組合せとして最も妥当なのはどれか。



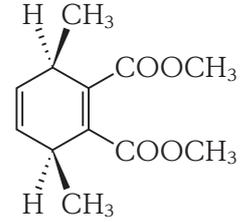
A



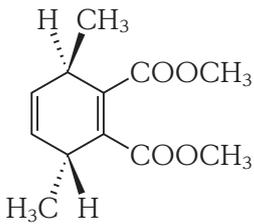
B



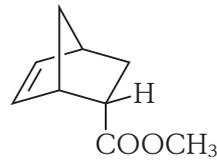
C



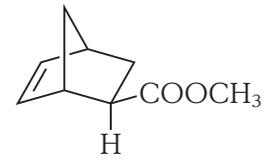
D



E



F



- | | ㉗ | ㉘ | ㉙ |
|----|---|---|---|
| 1. | A | C | E |
| 2. | A | D | F |
| 3. | B | C | E |
| 4. | B | C | F |
| 5. | B | D | F |

【No. 35】 単分散で分子量が 2000、10000、30000 の 3 種の高分子がある。これらの混合物に関する次の記述の㉞、㉟に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「等モルで 3 種の全ての高分子を混合したときの数平均分子量は であり、重量平均分子量は である。」

- | | ㉞ | ㉟ |
|----|-------|-------|
| 1. | 14000 | 14000 |
| 2. | 14000 | 18800 |
| 3. | 14000 | 23900 |
| 4. | 18800 | 14000 |
| 5. | 18800 | 23900 |

【No. 36】 ソハイオ法に関する記述㉞、㉟、㊱のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉞ この方法は、プロピレンからアクリロニトリルを合成する方法である。
- ㉟ この方法で用いられる触媒として、Mo-Bi 系が挙げられる。
- ㊱ この方法では、原料をアンモニア存在下で還元する。

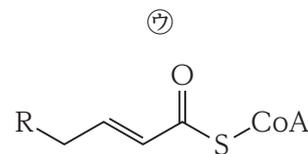
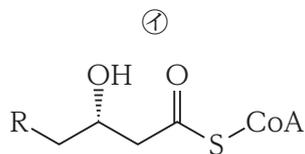
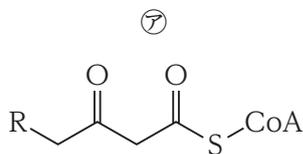
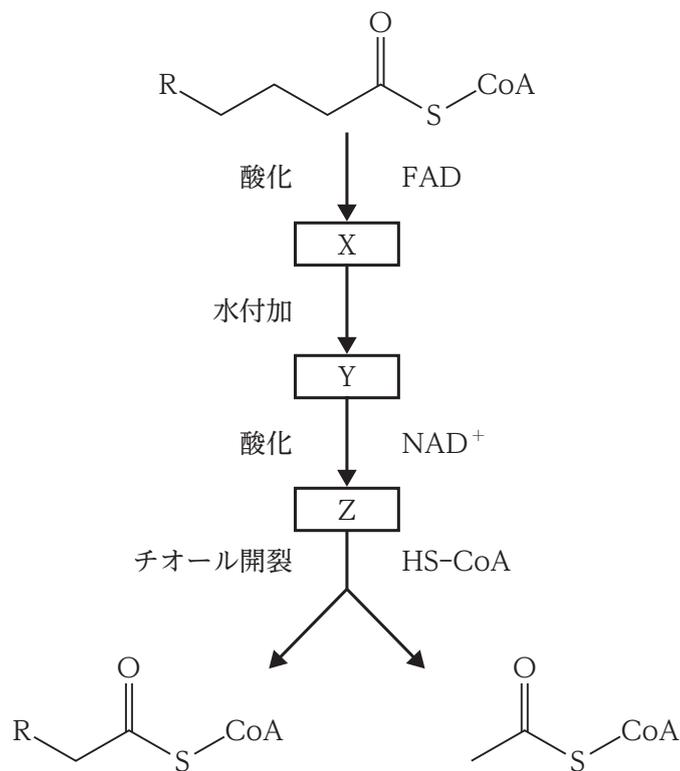
- 1. ㉞
- 2. ㉞、㉟
- 3. ㉞、㊱
- 4. ㉟、㊱
- 5. ㊱

これ以下は**選択問題**です。**選択問題**は、No. **37** から No. **44** まであります。

これら **8 題**のうち、任意の **4 題**を選んで解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 37】 生体内における脂肪酸のβ酸化では、飽和アシル CoA は図に示す四つの反応の繰り返りで分解される。図中の X、Y、Z に当てはまる化合物㉞、㉟、㊱の組合せとして最も妥当なのはどれか。



- | | X | Y | Z |
|----|---|---|---|
| 1. | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
| 2. | ㉞ | ㊱ | ㉟ |
| 3. | ㉟ | ㊱ | ㉞ |
| 4. | ㊱ | ㉞ | ㉟ |
| 5. | ㊱ | ㉟ | ㉞ |

【No. 38】 酵素反応に関する記述㉗、㉘、㉙のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉗ アロステリック酵素は、ミカエリス・メンテンの式には従わない。
- ㉘ 酵素は、反応の平衡点をずらすことで反応速度を加速する。
- ㉙ 酵素は、遷移状態の形成を容易にし、反応を加速する。

1. ㉗
2. ㉗、㉘
3. ㉗、㉙
4. ㉘、㉙
5. ㉙

【No. 39】 次の㉚~㉞のうち、ポリメラーゼ連鎖反応(PCR)による標的 DNA の指数関数的増幅のために必要な試料・薬品として妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- ㉚ 標的 DNA 二本鎖の両側の配列と結合する 1 組のプライマー
- ㉛ 標的 DNA を含む鋳型二本鎖 DNA に対して極少量のプライマー
- ㉜ A、T、G、C の 4 種類の各塩基
- ㉝ 熱に安定な DNA ポリメラーゼ
- ㉞ Mg^{2+} イオンを含む緩衝液

1. ㉗、㉘、㉙
2. ㉗、㉙、㉝
3. ㉗、㉝、㉞
4. ㉘、㉙、㉞
5. ㉘、㉝、㉞

【No. 40】 グルコースの代謝に関する次の記述の㉗、㉘、㉙に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「解糖系ではグルコース 1 分子が一連の反応を経て 2 分子の へと変換される。 はミトコンドリアマトリックスでアセチル CoA に変換され、これが TCA 回路に入り と縮合されてクエン酸となる。クエン酸は TCA 回路の一連の反応を経て に戻り回路が一回転する。この過程でアセチル CoA 1 分子当たり 3 分子の と 1 分子の FADH₂ が産生される。得られた と FADH₂ は電子伝達系で大量の ATP の産生に利用される。」

- | ㉗ | ㉘ | ㉙ |
|-----------|--------|------|
| 1. オキサロ酢酸 | ピルビン酸 | ATP |
| 2. オキサロ酢酸 | ピルビン酸 | ADP |
| 3. オキサロ酢酸 | ピルビン酸 | NADH |
| 4. ピルビン酸 | オキサロ酢酸 | ATP |
| 5. ピルビン酸 | オキサロ酢酸 | NADH |

【No. 41】 内径 5 mm の円管に、液体を毎分 80 mL の流量で流した。このとき、この円管内を流れる液体の平均流速として最も妥当なのはどれか。

1. $0.068 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
2. $0.14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
3. $0.27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
4. $0.68 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
5. $1.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

【No. 42】 流体に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「粘度は、流体の流動のしにくさを示す値である。ニュートン流体において、液体は温度が上昇すると粘度が し、気体は温度が上昇すると粘度が する。

また、レイノルズ数は、流体の流れの状態が層流か乱流かを判別するのに用いることができる値である。層流の場合、乱流の場合よりもレイノルズ数は なる。」

- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|----|----|-----|
| 1. | 増加 | 減少 | 大きく |
| 2. | 増加 | 減少 | 小さく |
| 3. | 減少 | 増加 | 大きく |
| 4. | 減少 | 増加 | 小さく |
| 5. | 減少 | 減少 | 大きく |

【No. 43】 対流伝熱に関する次の記述の㊦、㊧に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「1枚の平板固体壁の両側を温度の異なる流体が流れていると、壁を通して高温流体(温度 T_H)から低温流体(温度 T_C)へ熱の流れが生じる。平板固体壁の厚さを x 、平板固体壁の熱伝導度を λ 、高温流体及び低温流体の境膜伝熱係数をそれぞれ h_H 、 h_C とするとき、総括伝熱係数は ㊦ で表される。また、平板固体壁の伝熱面積を A とすると、単位時間当たりに移動する熱量は ㊧ で表される。」

- | ㊦ | ㊧ |
|--|--|
| 1. $\frac{1}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ | $\frac{A(T_H - T_C)}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ |
| 2. $\frac{1}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ | $\frac{A(T_H - T_C)^2}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ |
| 3. $\frac{T_H - T_C}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ | $\frac{A(T_H - T_C)}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ |
| 4. $\frac{T_H - T_C}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ | $\frac{A(T_H - T_C)^2}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ |
| 5. $\frac{(T_H - T_C)^2}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ | $\frac{A(T_H - T_C)^2}{\frac{1}{h_H} + \frac{x}{\lambda} + \frac{1}{h_C}}$ |

【No. 44】 二塩化エチレン 40 wt% とトルエン 60 wt% から成る混合液を毎時 100 kg の割合で蒸留塔に供給し、90 wt% の二塩化エチレンを含む塔頂物と 15 wt% の二塩化エチレンを含む塔底物を得ている。このとき、1時間当たりに得られる塔底物の質量として最も妥当なのはどれか。

1. 60 kg
2. 67 kg
3. 74 kg
4. 81 kg
5. 88 kg

G1-2025 化学 専門 (多肢選択式)

正答番号表

| No | 正答 | No | 正答 | No | 正答 |
|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 5 | 21 | 4 | 41 | 1 |
| 2 | 3 | 22 | 4 | 42 | 4 |
| 3 | 1 | 23 | 2 | 43 | 1 |
| 4 | 5 | 24 | 1 | 44 | 2 |
| 5 | 4 | 25 | 2 | | |
| 6 | 2 | 26 | 5 | | |
| 7 | 3 | 27 | 1 | | |
| 8 | 1 | 28 | 5 | | |
| 9 | 1 | 29 | 3 | | |
| 10 | 3 | 30 | 5 | | |
| 11 | 4 | 31 | 4 | | |
| 12 | 5 | 32 | 2 | | |
| 13 | 1 | 33 | 5 | | |
| 14 | 1 | 34 | 3 | | |
| 15 | 2 | 35 | 3 | | |
| 16 | 5 | 36 | 2 | | |
| 17 | 3 | 37 | 5 | | |
| 18 | 3 | 38 | 3 | | |
| 19 | 5 | 39 | 3 | | |
| 20 | 4 | 40 | 5 | | |