

番号 _____ 氏名 _____

1. 一定圧力 ($2 \times 10^5 \text{ Pa}$) のもと、体積が自由に变化する容器に 1 mol の理想気体を入れ、外界から 10 kJ の熱を与えたところ、内部エネルギーが 4 kJ 増加した。この系の「体積の変化量」と「エンタルピーの変化量」はいくらか。 ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$, $1 \text{ kJ} = 1000 \text{ N}\cdot\text{m}$ である。)

2. $A \rightarrow B$ の反応において、 ΔH は $+75.0 \text{ kJ}$, ΔS は $+200 \text{ J/K}$ である。以下の問いに答えなさい。
 - 1) この反応は吸熱反応、発熱反応のどちらか。

 - 2) 温度が何 $^{\circ}\text{C}$ 以上になった時に、平衡定数が 1.0 以上になるか ($0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K}$)。

3. 1 mol のプロパン (C_3H_8) を室温で完全燃焼させたときの反応 (式 1) の反応エンタルピーは -2220 kJ である。プロパンの標準生成エンタルピーを求めよ。標準物質は「酸素： O_2 」「水素： H_2 」「炭素： C (黒鉛)」であり、二酸化炭素 (CO_2) の標準生成エンタルピーは -393.5 kJ 、水 (H_2O) の標準生成エンタルピーは -285.8 kJ である。

$$\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{ O}_2 \longrightarrow 3 \text{ CO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O} \quad (1)$$

4. 以下の文章の下線部について、正しければ○を書き、誤りを含んでいれば X を書いて正しい内容になるように修正しなさい。
 - (1) 反応「 $A \rightarrow P$ 」が一次反応であり、 A の初期濃度が 1 mol/L の時の半減期が 20 分であれば、 A の初期濃度が 0.5 mol/L の時の半減期は 40 分である。

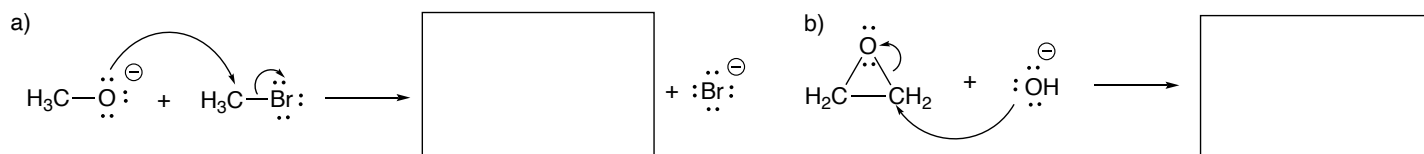
 - (2) 反応「 $A \rightarrow P$ 」が二次反応であり、 A の初期濃度が 1 mol/L の時の半減期が 20 分であれば、 A の初期濃度が 0.5 mol/L の時の半減期は 10 分である。

 - (3) 反応速度定数は反応の活性化エネルギーが大きいほど、また反応温度が高いほど大きくなる。

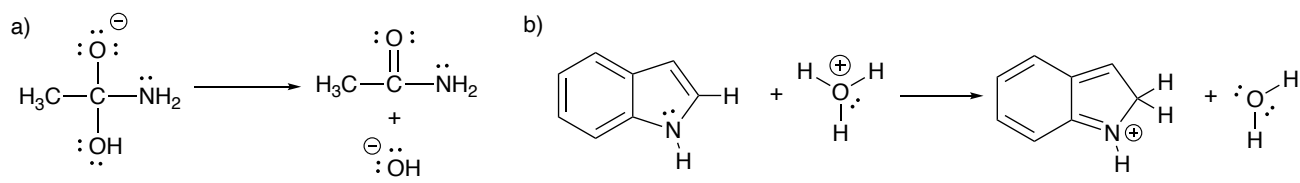
 - (4) 逐次反応の反応速度を決定する段階を律速段階といい、反応速度定数が最も大きい段階に相当する。

番号 _____ 氏名 _____

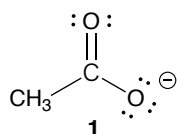
5. 以下の曲がった矢印で示された電子移動によって生じる生成物を Kekulé 構造式で書きなさい。非共有電子対と電荷がある場合は明記すること。



6. 以下の変換に電子の動きを示す矢印を書き加えなさい。



7. 酢酸イオンの構造式は 1 のように書くことができ、C-O 結合は、二重結合と単結合の二種類が存在するはずである。しかし、実験的には 2 つの C-O 結合は完全に等価である（結合長が等しい）ことが確認されている。なぜこのような現象が観察されるのか説明しなさい。



8. 次の共鳴構造式 (A, B, C) に、
- 1) 必要な形式電荷を付け加えなさい。
 - 2) 電子の流れ（曲がった矢印）で関連づけなさい（左のものから右のものへ）
 - 3) A, B, C を寄与が大きい順に並べ、その理由を説明しなさい。

