

化学Ⅰ 期末試験 8/1/2024 (1/2)

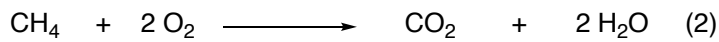
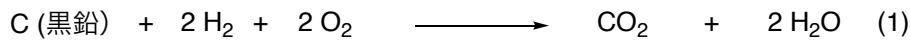
番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

1. 以下の文章の空欄を埋めなさい (「1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>, 1 kJ = 1000 N·m」).

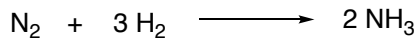
ある系に入出入りする熱量は、等積過程では<sup>1)</sup> \_\_\_\_\_ の変化量に等しく、等圧過程では<sup>2)</sup> \_\_\_\_\_ の変化量に等しい。

一定圧力 (1 × 10<sup>5</sup> Pa)のもと、体積が自由に変化する容器に 1 mol の理想気体を入れ、外界から<sup>3)</sup> \_\_\_\_\_ kJ の熱を与えたところ、体積が 0.04 m<sup>3</sup> 増加し、内部エネルギーが 6 kJ 増加した。このとき、エンタルピーの変化量は<sup>4)</sup> \_\_\_\_\_ kJ である。

2. 標準状態において、式 (1) の反応の反応エンタルピーは -966 kJ/mol, 式 (2) の反応の反応エンタルピーは -891 kJ/mol である。メタン (CH<sub>4</sub>) の標準生成エンタルピーを求めなさい。ただし、標準物質は「酸素: O<sub>2</sub>」「水素: H<sub>2</sub>」「炭素: C(黒鉛)」である。



3. 以下の反応 (アンモニア (NH<sub>3</sub>) の生成反応) を 300K で行ったときギブスの自由エネルギーの変化量は -33.0 kJ/mol, エントロピーの変化量は -198 JK<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup> であるとする。以下の問いに答えなさい。

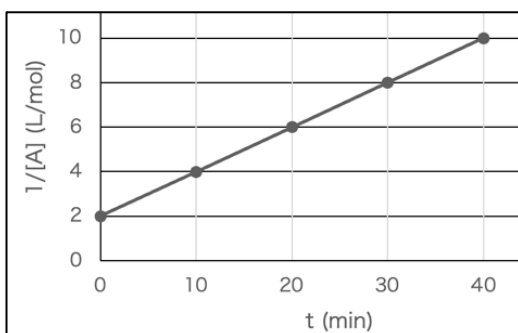


1) この反応のエンタルピーの変化量を求めなさい。

2) 以下の文章の ( ) 内の語句で、正しい方を丸で囲みなさい。

- この反応は ( 発熱反応 ・ 吸熱反応 ) である。
- この反応の平衡定数は 1 より ( 大きい ・ 小さい )
- この反応の反応速度を速くするためには、温度を ( 高く ・ 低く ) すれば良い。
- この反応では鉄化合物を触媒としても用いることができるが、触媒は活性化エネルギーの値を ( 小さく ・ 大きく ) する働きを持つ。

4. ある反応 A → P において、A の濃度と反応時間 (分) の間には以下のグラフに示すような関係が成り立った。

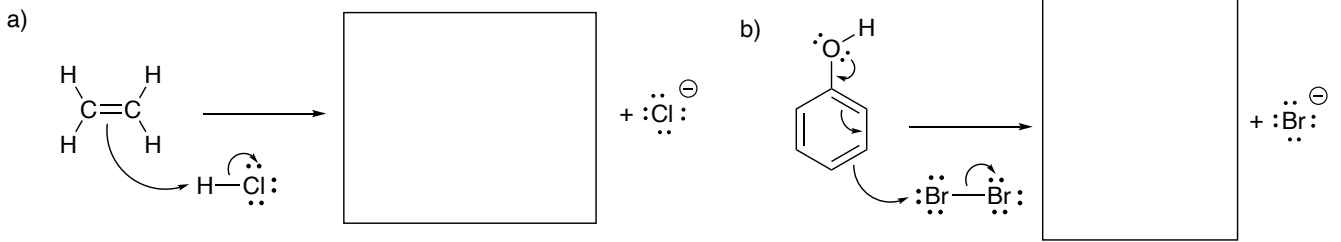


(1) この反応は 1 次反応, 2 次反応のどちらか。

(2) A の初期濃度 (mol/L) はいくらか。

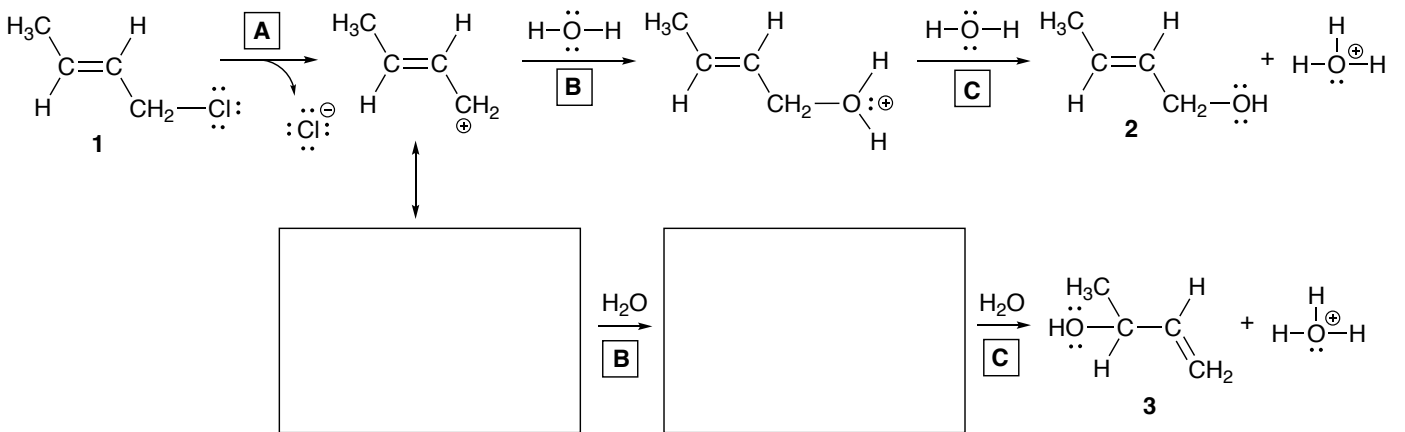
(3) この反応の半減期は何分か。

5. 以下の空欄に当てはまる構造式を書きなさい。非共有電子対と電荷がある場合は明記すること。



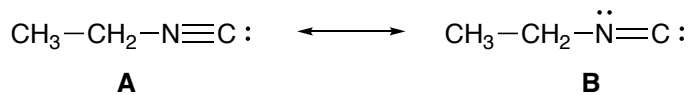
6. 化合物 1 を水と反応させると化合物 2, 3 の混合物が生成する。下に示したこの反応の反応機構に関して、以下の問に答えなさい。

- 2 が生成する変換 A, B, C について電子の動きを示す矢印を書き加えなさい (→の方向へ)。
- 空欄に当てはまる構造式を書きなさい。



7. 次の分子の共鳴構造式に、必要な形式電荷を付け加え、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)。また、より寄与が大きい構造は、A, B のどちらか、理由と共に書きなさい。

a)



b)

