

基礎化学試験問題

08M 皇紀 2668年2月3日

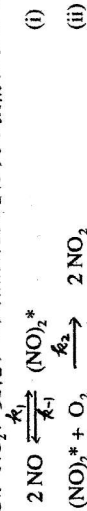
以下の問1-6を解け。計算問題は、解法に関する自分の基本方針が採点者にはっきり分かるように途中の経過を明示すること。偶然に出た解答は採点の対象にはならない。

- 5 molの酸素が27°C, 1 atmから127°C, 5 atmに変化する場合は、1) ΔSを計算せよ。2) ΔHを計算せよ。ただし、酸素の定圧モル比熱は、 $C_{p,m} = 29.1 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ とし、また、酸素は理想気体とする。

これは別に [cal/mol] に換算せよ。

- ベンゼンの沸点は1 atmで80°Cである。この温度における蒸発熱を計算せよ。なお、60°Cにおける蒸発熱は、 $7668 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1}$ であり、液体および気体のベンゼンの定圧モル比熱はそれぞれ、 $36.2, 20.3 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ である。60°C、及び80°Cにおける自由エネルギー変化、ΔGを計算せよ。また、それぞれの温度におけるこの変化の可逆性について論ぜよ。

- NOがNO₂に変化する気相酸化反応は次の機構によって進行する。



1) 定常状態法を用いて、NO₂の生成に関する反応速度式を導け。2) 実験的に観測される反応速度式は、 $[\text{NO}]^2$ に1次である。1)で得た速度式がこの事実、に適合するのは、(i), (ii)式の素過程にどのような条件が成立する場合か。

- 気体状のベンゼン、シクロヘキセン(C₆H₁₀)、及びシクロヘキサンの標準生成熱は、それぞれ、82.9, -3.3, -123.0 kJ/molである。1) シクロヘキセンの水素化熱を計算せよ。2) ベンゼンの構造が仮想的ケクレ構造であるとして、その水素化熱を求めよ。3) 実際のベンゼンの水素化熱を計算の上、2)の値と比較し、ベンゼンの非局在化エネルギーを計算せよ。

- 1) 次の化合物の形態を図示し、結合角を記入せよ。ただし、σ結合は直線で、π結合のみオービタル表示とせよ。ヒント：(1)の分子骨格は直線構造である。

また、Hgの電子配置: $1s^2 2s^2 2p^6 \dots 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$

(1) CH₂=C=CH₂ (2) HgCl₂

- (1), (2)に関し、結合に関係する部分の炭素または水銀の電子配置を箱モデルで示し、=C=及びHg-Cl結合の性質(混成状態等)を説明せよ。

基礎化学08M

- 次の化合物を共鳴構造式により表示し、更に、オービタル表示せよ。



必要に応じて次の数値を用いよ。

$$R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ or } 0.082 \text{ atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}; \ln 3.0 = 1.0986, \ln 4.0 = 1.3863,$$

$$\ln 3.33 = 1.2030, \ln 3.53 = 1.2613$$

$$\ln 5.0 = 1.6094 \text{ (計算途中に板書)}$$

456
CNO

2024.4.30