

第 1 問

問 1

①
 気体試料の物質量と温度が一定のとき、圧力と体積の積は一定となる。

②
 気体試料の物質量と圧力が一定のとき、体積は絶対温度に比例する。

③
 気体試料の物質量は気体の性質に依存せず、圧力と体積と温度にのみ依存する。
 (別) 同じ温度、同じ圧力のもとで、すべての気体はその種類に関係なく同体積中に同数の分子を含む。

問 2

$8.21 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
 数値は 0.0821, 0.0820, 0.082, 8.2×10^{-2} , 8.20×10^{-2} も可

問 3

圧力既知の気体試料を含む容積既知のフラスコの質量をはかる。
 次にそのフラスコを真空ポンプで排気した後、再度質量をはかる。

問 4

条件	気	体	の	圧	力	が	非	常	に	低	い	実	験	条	件						
理由 1	気	体	分	子	が	有	限	の	大	き	さ	を	も	つ	。						
理由 2	気	体	分	子	同	士	が	わ	ず	か	に	引	き	合	う	。					

問 5

1 mol あたりの気体の体積が 22.4140 L なので
 SO_2 気体 1 mol の質量は $2.85796 \text{ g/L} \times 22.4140 \text{ L} = 64.058 \text{ g}$ となる。
 1 mol の SO_2 に含まれる O 原子の質量が正確に 32 g なので
 S の原子量は $64.058 - 32 = 32.058$ と求められる。

第 2 問

問 1	X forward	Y reverse	Z rate
-----	-----------	-----------	--------

問 2 正反応の速度が逆反応の速度と等しくなる状態。

問 3 ある反応が平衡状態にある時の反応物と生成物の濃度は、反応によって異なる。例えば、ある反応では、反応物の大部分が生成物を形成した後に平衡に達する。また、他の反応では、少量の反応物が生成物を形成した時に、平衡に達する。

問 4 平衡状態では $\text{H}_2(\text{g})$ と $\text{I}_2(\text{g})$ は 0.20 モル、容器に残っている。

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{\left(\frac{1.60}{2.37}\right)^2}{\left(\frac{0.20}{2.37}\right)\left(\frac{0.20}{2.37}\right)} = \frac{(1.60)^2}{(0.20)(0.20)} = 64$$

問 5 平衡状態を乱す方法

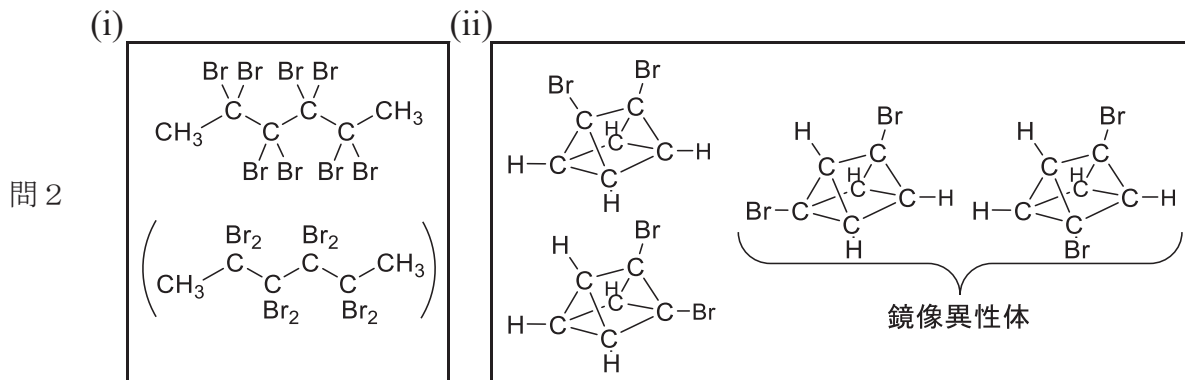
- ・ 反応物または生成物の濃度を変える
- ・ 体積または圧力を変える
- ・ 温度を変える

問 6 The reaction shifts to the right. According to Le Chatelier's principle, the system consumes some of the added N_2O_4 and brings its concentration back down.

第 3 問

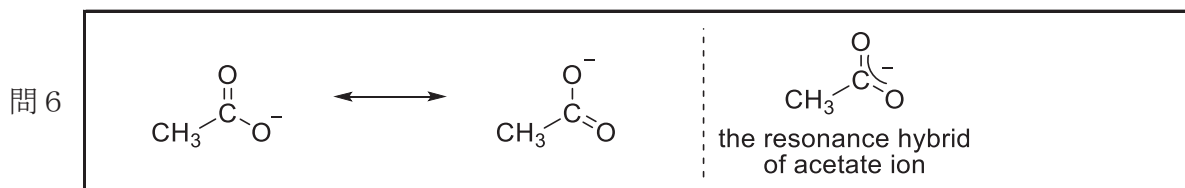
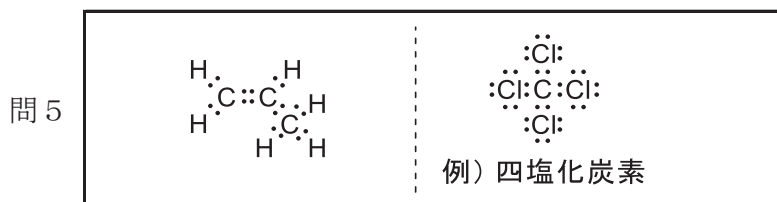
問 1 (導出の過程)

C: $30.8 \times \frac{12}{44} = 8.4 \text{ mg}$	$(C_xH_yO_z)_n$ とすると、	C_7H_8O の式量: 108
H: $7.2 \times \frac{2}{18} = 0.8 \text{ mg}$	$x : y : z = \frac{8.4}{12} : \frac{0.8}{1} : \frac{1.6}{16}$	$\therefore n = 2$
O: $10.8 - (8.4 + 0.8) = 1.6 \text{ mg}$	$= 0.7 : 0.8 : 0.1$	
	$= 7 : 8 : 1$	(分子式) $C_{14}H_{16}O_2$



問 3 しかし、化学が進歩しより多くの情報が利用できるようになるにつれて、構造を単に素早く相互変換している以上のことがこの系で起こっていることが明らかとなった。

問 4 ベンゼンは2つの構造異性体の平衡混合物として存在するのではなく、共鳴安定化された単一の構造をもつ化学種 (共鳴混成体) として存在すること。



問 7 152 kJ/mol
 $\therefore (-208) - (-360) = 152$

問 8 equal (あるいは、identical)