

● 高等学校理工科参考丛书 ●

GAODENGXUEXIAOLIGONGKECANKAOCONGSHI

化学典型 试题分析



高等学校理工科参考丛书

化学典型试题分析

主编：张季爽

编者：张季爽 王邦枢 万讚如 吴伟仙
郭德华 朱云生 邓集琳

校订：林辉祥 林健
许钟秀

湖南科学技术出版社

高等学校理工科参考丛书

化学典型试题分析

张季爽 主编

责任编辑：胡海清

*

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路3号) 湖南省新华书店经销

江西印刷公司排版 望城县印刷厂印刷

*

1988年8月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：17.5 字数：403,000

印数：1—4,400

ISBN 7—5357—0310—0

O·49 定 价：4.20元

湘科 88—43.44

前 言

常有学生能背诵书上的公式定理，但解答问题却不知从何入手。对于新颖巧妙的解题方法也能心领神会，但不知他人是怎样想到的。特别是面对试题如海、答案如潮的现时，更感茫然不知所措。编写本书的目的就是帮助读者巩固深化理论知识，培养科学的思维方法，提高分析问题、解决问题的能力和技巧。

本书从全国各重点院校研究生入学试题和中美 CGP 试题中精选具有广泛代表性和较大的难度的典型试题进行剖析。它包括解题思路、参考答案、错误答案和错误分析等部分。选题和解析力图做到少、精、新，讲清解题的逻辑思维过程、解题技巧、关键和注意事项，易犯错误及其原因等。从正反两个方面获得正确的认识，达到巩固提高和举一反三、触类旁通的目的。

本书第一篇由王邦枢编写，林辉祥校阅。第二篇由万讚如编写，林延平校阅。第三篇由吴伟仙、郭德华编写，王树信校阅。第四、五两篇由张季爽编写，冯汉明校阅。第六篇由朱云生编写，许钟秀校阅。第七篇由邓集琳译。张季爽负责全书编写的组织和通阅工作。

由于编写时间仓促，作者学识所限，错误和不妥之处在所难免，请读者批评指正。

编者 1986.10.

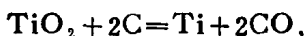
目 录

第一篇 无机化学	1
第一章 化学反应速度与化学平衡.....	1
第二章 电离平衡与沉淀反应.....	15
第三章 原子结构与分子结构.....	31
第四章 氧化还原与电化学.....	43
第五章 络合物 (配位化合物)	58
第六章 元素及其化合物.....	70
第二篇 分析化学	83
第三篇 有机化学	114
第一章 命名.....	114
第二章 性质.....	126
第三章 合成.....	149
第四章 反应机理.....	197
第五章 推断化合物.....	232
第四篇 物理化学	258
第一章 热力学.....	258
第二章 热力学对多相体系的应用.....	293
第三章 统计热力学.....	323
第四章 电化学.....	340
第五章 化学动力学.....	373
第五篇 结构化学	409
第六篇 化工原理	439
第七篇 无机化学 (译篇)	479

第一篇 无机化学

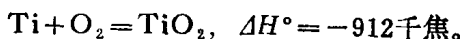
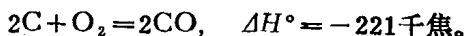
第一章 化学反应速度与化学平衡

I 二氧化钛与碳还原反应如下:



试利用下列有关的热力学数据, 判断在 1 大气压, 298 K 时反应能否进行; 并计算在 1 大气压下二氧化钛用碳还原的反应的最低温度为多少。(假定 ΔH° , ΔS° 不随温度而变化)。

有关的热力学数据 (1 大气压, 298 K)



$$S^\circ_{\text{C}} = 5.5 \text{ 焦耳/摩尔} \cdot \text{开}, \quad S^\circ_{\text{O}_2} = 205 \text{ 焦耳/摩尔} \cdot \text{开},$$

$$S^\circ_{\text{CO}} = 198 \text{ 焦耳/摩尔} \cdot \text{开}, \quad S^\circ_{\text{Ti}} = 30 \text{ 焦耳/摩尔} \cdot \text{开},$$

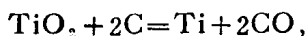
$$S^\circ_{\text{TiO}_2} = 50.5 \text{ 焦耳/摩尔} \cdot \text{开}。$$

〔解题分析〕

应用吉布斯—赫姆霍兹公式 $\Delta G^\circ_T = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$, 即可判断自发反应的方向, 而有些反应可通过温度对 ΔG°_T 的影响而改变反应的方向。

〔参考答案〕 $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$, $\Delta H^\circ = -221$ 千焦,

$$\Delta H^\circ_{f\text{CO}} = -110.5 \text{千焦/摩尔}.$$



$$\Delta H^\circ = 2\Delta H^\circ_{f\text{CO}} - \Delta H^\circ_{f\text{TiO}_2} = 691 \text{千焦},$$

$$\Delta S^\circ = 2S^\circ_{\text{CO}} + S^\circ_{\text{Ti}} - S^\circ_{\text{TiO}_2} - 2S^\circ_{\text{C}} = 364.5 \text{焦/开}.$$

由计算可知, 上述反应是熵增加的吸热反应, 1 大气压, 298 K 时, 由于 $\Delta G^\circ_{298} > 0$ 反应不能进行, 当 $T\Delta S^\circ > \Delta H^\circ$ 时, 反应即能发生。

$$T = \frac{\Delta H^\circ}{\Delta S^\circ} = \frac{691 \times 1000}{364.5} = 1896 \text{K}.$$

〔错误答案〕 $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$, $\Delta H^\circ = -221$ 千焦,

$$\Delta H^\circ_{f\text{CO}} = -221 \text{千焦/摩尔},$$

$$T = \frac{\Delta H^\circ}{\Delta S^\circ} = \frac{470 \times 1000}{364.5} = 1289 \text{K}.$$

〔错误分析〕 物质的生成热 (ΔH°_f) 是在标准状态下由最稳定的单质合成一摩尔的该物质的化学反应热。

2 根据下表

	N ₂ O	NO	N ₂ O ₃	NO ₂
$\Delta H^\circ_{f298} \text{ (KJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	82	90.4	83.8	33.2
$\Delta G^\circ_{f298} \text{ (KJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	104	86.6	139.4	51.3

(1) 为什么在生成时吸热的各种氮的氧化物中, 仅 NO 能在足够高的温度下由单质合成?

(2) 计算由 O₂ 和 N₂ 生成 NO 时所需温度。

〔参考答案〕

$$(1) \Delta G_{298}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} - T \Delta S_{298}^{\circ}, \quad \Delta S_{298}^{\circ} = \frac{\Delta H_{298}^{\circ} - \Delta G_{298}^{\circ}}{298}.$$

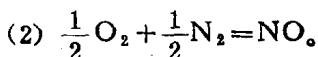
$$\text{N}_2\text{O} \quad \Delta S_{298}^{\circ} = -73.83 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1},$$

$$\text{NO} \quad \Delta S_{298}^{\circ} = 12.75 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1},$$

$$\text{N}_2\text{O}_3 \quad \Delta S_{298}^{\circ} = -186.58 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1},$$

$$\text{NO}_2 \quad \Delta S_{298}^{\circ} = -60.74 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}.$$

由计算可知，氮的各种氧化物中仅NO的生成是熵增加的吸热反应，当 $T \Delta S^{\circ} > \Delta H^{\circ}$ 时，则 $\Delta G_T^{\circ} < 0$ ，反应能自发进行。因此，NO在足够高的温度下可由单质合成。而 N_2O 、 N_2O_3 和 NO_2 的生成都是熵减少的吸热反应，任何温度下 $\Delta G_T^{\circ} > 0$ ，因此， N_2O 、 N_2O_3 和 NO_2 不能由单质合成。



欲使反应自发进行，必须使 $T > \frac{\Delta H^{\circ}}{\Delta S^{\circ}}$ 。

$$T = \frac{\Delta H^{\circ}}{\Delta S^{\circ}} = \frac{90.4 \times 1000}{12.75} = 7090 \text{ K}.$$

〔错误答案〕

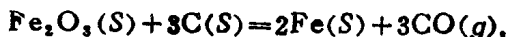
$$T = \frac{\Delta H^{\circ}}{\Delta S^{\circ}} = \frac{90.4}{12.75} = 7.09 \text{ K}.$$

〔错误分析〕 ΔH° 的单位是 KJ ，而 ΔS° 的单位是 $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ ，在计算 T 时应将它们单位统一。

3 利用给出数据讨论，“用碳还原法能冶炼铁，而不能冶炼铝。”

物 质	ΔH°_f (KJ/mol)	ΔG°_f (KJ/mol)	S° (J/mol·K)
C (S)	0	0	5.7
CO (g)	-111	-137	198
CO ₂ (g)	-394	-394	214
Fe (S)	0	0	27
Fe ₂ O ₃ (S)	-822	-741	90
Al (S)	0	0	28
Al ₂ O ₃ (S)	-1670	-1576	51

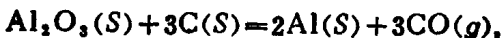
〔参考答案〕



$$\Delta H^\circ = 3\Delta H^\circ_{f,\text{CO}} - \Delta H^\circ_{f,\text{Fe}_2\text{O}_3} = 489\text{KJ},$$

$$\Delta S^\circ = 3S^\circ_{\text{CO}} + 2S^\circ_{\text{Fe}} - 3S^\circ_{\text{C}} - S^\circ_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 540.9\text{J}\cdot\text{K}^{-1},$$

$$\Delta G^\circ = 3\Delta G^\circ_{f,\text{CO}} - \Delta G^\circ_{f,\text{Fe}_2\text{O}_3} = 330\text{KJ}.$$



$$\Delta H^\circ = 3\Delta H^\circ_{f,\text{CO}} - \Delta H^\circ_{f,\text{Al}_2\text{O}_3} = 1337\text{KJ},$$

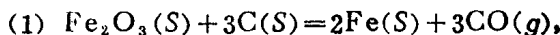
$$\Delta S^\circ = 3S^\circ_{\text{CO}} + 2S^\circ_{\text{Al}} - 3S^\circ_{\text{C}} - S^\circ_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 581.9\text{J}\cdot\text{K}^{-1},$$

$$\Delta G^\circ = 3\Delta G^\circ_{f,\text{CO}} - \Delta G^\circ_{f,\text{Al}_2\text{O}_3} = 1165\text{KJ}.$$

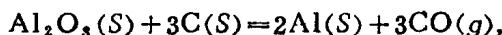
由计算可知，碳还原冶炼铁和碳还原冶炼铝都是熵增加的吸热反应，这类反应能否进行，温度起着决定性的作用，当 $T\Delta S^\circ > \Delta H^\circ$ 时，反应即能发生。对于碳还原冶炼铁的反应，当 $T > \frac{\Delta H^\circ}{\Delta S^\circ}$ 即 $T > 904\text{K}$ 时，反应就能发生，因此可用碳还原法冶炼铁。对于碳还原冶炼铝的反应，当 $T > \frac{\Delta H^\circ}{\Delta S^\circ}$ 即 $T >$

2298 K 时，反应才能发生。但是要达到 2298 K 的高温是很困难的，而且在此高温下，铝易发生其它副反应，不易获得纯净的金属铝，因此不能用碳还原法冶炼铝。

〔错误答案〕

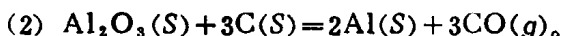


$$\Delta G^\circ = 330 \text{ KJ}.$$



$$\Delta G^\circ = 1165 \text{ KJ}.$$

由于 ΔG° 都大于零，碳还原冶炼铁和碳还原冶炼铝的反应都不能进行。



由于 $\Delta H^\circ = 1337 \text{ KJ}$, $\Delta S^\circ = 581.9 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$, 当 $T > \frac{\Delta H^\circ}{\Delta S^\circ}$ 即

$T > 2298 \text{ K}$ 时，反应就能发生，可用碳还原冶炼铝。

〔错误分析〕

(1) 对于熵增加的吸热反应，应考虑温度对 ΔG° 的影响，不能只根据 ΔG° 来判断反应能否进行。

(2) 生产中，具体方案的确定必须是理论计算与实际条件相结合的产物。

4 已知 K 的第一电离能 $I = 419 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; K 的原子化能 $\Delta H_{\text{原子化}} = 90 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; Cl 的电子亲合能 $E = -349 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; Cl_2 的溶解能 $D = 244 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{KCl}(\text{g})$ 的 ΔH_f° ; $[\text{KCl}(\text{g})] = -215 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{KCl}(\text{g}) \rightarrow \text{KCl}(\text{S})$ 的 $\Delta H = -221 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

试求：(1) KCl 的晶格能(焓) $\Delta H_f^\circ[\text{KCl}(\text{S})]$;

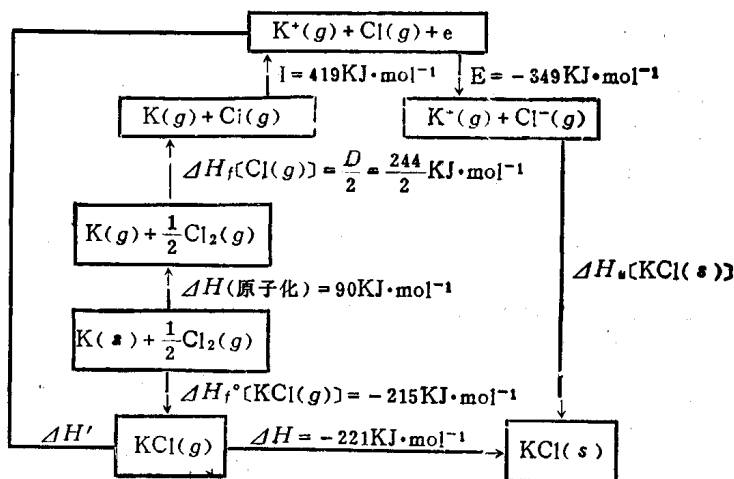
(2) KCl 的 $\Delta H_f^\circ[\text{KCl}(\text{S})]$;

(3) $\text{KCl}(\text{g}) \rightarrow \text{K}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$ 的 $\Delta H'$ 。

〔解题分析〕

(1) 要深刻了解 ΔH_f° 、 I 、 ΔH (原子化)、 E 、 D 、 ΔH_f° 等概念的含义。特别应注意它们在变化过程中是吸热还是放热。

(2) 根据题意绘制出一摩尔金属钾和 $\frac{1}{2}$ 摩尔氯气生成一摩尔氯化钾晶体时状态变化图。



(3) 根据盖斯定律，恒压下反应的热效应只与物质的始态和终态有关，而与变化的途径无关。

〔参考答案〕

$$\begin{aligned} \Delta H_f^\circ[KCl(s)] &= (-215) + (-221) \\ &= -436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta H_f[KCl(s)] &= -436 - \left(90 + \frac{244}{2} + 419 - 349 \right) \\ &= -718 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \end{aligned}$$

$$\Delta H' = -(-215) + 90 + \frac{244}{2} = 427 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

【错误答案】

$$(1) \Delta H_c = -436 - (90 + 244 + 419 - 349) \\ = -840 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$(2) \Delta H' = -(-215) + 90 + 244 = 549 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$(3) \Delta H' = -215 + 90 + \frac{244}{2} = -3 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

【错误分析】

(1) $D = 244 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为 Cl_2 的离解能, 而生成 1 mol 的 $\text{Cl}(g)$ 的 $\Delta H_f[\text{Cl}(g)] = \frac{D}{2} = \frac{244}{2} = 122 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

(2) $\text{KCl}(g) \rightarrow \text{K}(s) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(g)$, 是 $\text{K}(s) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{KCl}(g)$ 的逆过程, 因此其热效应是 $\text{KCl}(g)$ 标准生成热的负值, 即为 $-\Delta H_f^\circ[\text{KCl}(g)]$.

5 在 1 大气压 52°C 时, N_2O_4 分解为 NO_2 , 测得此混合气体的密度为 2.299 克/升 。问(1) 混合气体的平均分子量是多少? (2) 此条件下 N_2O_4 的分解率为多少? (3) 此条件下分解反应的 K_p 值为多少? (4) 如温度不变压力增加为 10 大气压, N_2O_4 的分解率为多少?

【解题分析】 求解此题的关键是由理想气体状态方程式求得混合物的平均分子量, 再由分解反应平衡时摩尔数与分子量的关系求出分解率。要注意一定的反应, 只要温度一定, 平衡常数就是定值。

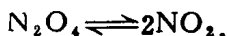
【参考答案】

$$(1) M_G(\text{混}) = \frac{d(\text{混})RT}{P} = \frac{2.299 \times 0.082 \times (273 + 52)}{1}$$

$$=61.27(\text{克/摩尔}),$$

$$M(\text{混})=61.27.$$

(2) 设1大气压52℃时, N_2O_4 的分解率为 α 。



反应前的摩尔数 1 0

平衡时的摩尔数 1- α 2 α

总摩尔数 $n(\text{总})=1-\alpha+2\alpha=1+\alpha$ 。

N_2O_4 和 NO_2 的分子量分别为92和46。

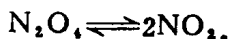
$$\frac{1-\alpha}{1+\alpha} \times 92 + \frac{2\alpha}{1+\alpha} \times 46 = 61.27,$$

$$\alpha = 50.16\%.$$

$$(3) K_p = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{\left(\frac{2\alpha}{1+\alpha} \times 1\right)^2}{\frac{1-\alpha}{1+\alpha} \times 1} = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} = \frac{4 \times (50.16\%)^2}{1-(50.16\%)^2}$$

$$=1.345.$$

(4) 设10大气压52℃时, N_2O_4 的分解率为 β , 由于温度没有改变 K_p 仍为1.345。



平衡时的摩尔数 1- β 2 β

总摩尔数 $n'(\text{总})=1-\beta+2\beta=1+\beta$ 。

$$K_p = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{\left(\frac{2\beta}{1+\beta} \times 10\right)^2}{\frac{1-\beta}{1+\beta} \times 10} = \frac{40 \times \beta^2}{1-\beta^2} = 1.345,$$

$$\beta = 18.04\%.$$

[错误答案]

$$K_P = \frac{P_{\text{NO}_2}}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{\frac{2\alpha}{1+\alpha} \times 1}{\frac{1-\alpha}{1+\alpha} \times 1} = \frac{2\alpha}{1-\alpha} = \frac{2 \times 50.16\%}{1-50.16\%}$$

$$= 2.013,$$

$$K_P = \frac{P_{\text{NO}_2}}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{\frac{2\beta}{1+\beta} \times 10}{\frac{1-\beta}{1+\beta} \times 10} = \frac{2\beta}{1-\beta} = 2.013.$$

$$\beta = 50.16\%.$$

〔错误分析〕

$$K_P = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}}.$$

6 已知基元反应 $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}_2(\text{g})$ 是一个放热反应。写出正反应的速度方程式，提高温度后正反应速度常数 $k_{\text{正}}$ 和逆反应速度常数 $k_{\text{逆}}$ 有何变化？

〔参考答案〕

正反应速度方程式 $v = k_{\text{正}}[\text{A}][\text{B}]^2$ 。

提高温度后，正反应速度常数 $k_{\text{正}}$ 和逆反应速度常数 $k_{\text{逆}}$ 都增大。

〔错误答案〕

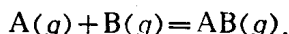
(1) 提高温度后，正反应速度常数 $k_{\text{正}}$ 减小，逆反应速度常数 $k_{\text{逆}}$ 增大。

(2) 提高温度后，正反应速度常数 $k_{\text{正}}$ 增大，逆反应速度常数 $k_{\text{逆}}$ 减小。

〔错误分析〕 化学反应，不论是吸热反应还是放热反应，也不论是正反应还是逆反应，一般来说，其反应速度常数 ($k_{\text{正}}$ 和 $k_{\text{逆}}$) 都是随温度升高而增大的。因为温度升高一方面增加了单位时间分子间的碰撞次数，更重要的原因是温度升高时，某些普通分子获得能量成为活化分子，从而增加了活化分

子的百分数, 增加了有效碰撞的次数, 其反应速度常数 ($k_{\text{正}}$ 和 $k_{\text{逆}}$) 都增大。

7 测定下列反应的速度, 得到三组实验数据:



	A 的浓度(摩尔/升)	B 的浓度(摩尔/升)	起始速度(摩尔/升·秒)
实验 1	0.500	0.400	6.00×10^{-3}
实验 2	0.250	0.400	1.50×10^{-3}
实验 3	0.250	0.800	3.00×10^{-3}

(1) 反应对 A 与 B 的级数各是多少?

(2) 反应的速度常数是多少?

〔解题分析〕 质量作用定律仅适用于简单反应及复杂反应中的任一基元反应, 而大多数化学反应不是简单地一步完成的, 往往需要经过许多步骤。因此, 对一个给定的反应, 不能简单地根据化学方程式决定反应速度方程式, 必须通过实验数据来确定反应速度方程式及反应的级数。

〔参考答案〕 该反应的速度方程式可写成:

$$v = k[A]^x[B]^y.$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k[0.500]^x[0.400]^y}{k[0.250]^x[0.400]^y} = \frac{6.00 \times 10^{-3}}{1.50 \times 10^{-3}},$$

$$x = 2.$$

$$\frac{v_2}{v_3} = \frac{k[0.250]^x[0.400]^y}{k[0.250]^x[0.800]^y} = \frac{1.50 \times 10^{-3}}{3.00 \times 10^{-3}},$$

$$y = 1.$$

该反应的速度方程式为: $v = k[A]^2[B]$, 对 A 的级数是 2, 对 B 的级数是 1。

反应的速度常数:

$$k = \frac{v}{[A]^x[B]^y} = \frac{6.00 \times 10^{-3}}{(0.500)^2(0.400)} \\ = 6.0 \times 10^{-2} \text{升}^2 \cdot \text{摩尔}^{-2} \cdot \text{秒}^{-1}.$$

〔错误答案〕 反应对A的级数是1，对B的级数也是1。

〔错误分析〕 错误的认为所有的反应都是基元反应，而直接根据反应方程式确定反应的速度方程式和反应的级数。

8 在 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 的反应中，556K 时反应速度常数 $k_1 = 4.45 \times 10^{-5} \text{mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ，700K 时 $k_2 = 6.43 \times 10^{-2}$ ， $R = 8.315$ ，求630K时的 k_3 和反应右向进行的活化能 E_a 。

〔解题分析〕 一般情况下，对于一个指定的化学反应，活化能 E_a 看做不随温度而变化，从阿仑尼乌斯公式可求得 E_a 和 k_3 。

〔参考答案〕

$$E_a = 2.303 R \times \left(\frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1} \right) \lg \frac{k_2}{k_1} \\ = 2.303 \times 8.315 \times \frac{556 \times 700}{700 - 556} \lg \frac{6.43 \times 10^{-2}}{4.45 \times 10^{-5}} \\ = 163543 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} = 163.5 \text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

$$\lg \frac{k_3}{k_1} = \frac{E_a}{2.303 R} \times \frac{T_3 - T_1}{T_1 T_3} \\ = \frac{163.5 \times 1000}{2.303 \times 8.315} \times \frac{630 - 556}{556 \times 630} = 1.80.$$

$$k_3 = 2.82 \times 10^{-3} \text{mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1}.$$

〔错误答案〕

$$E_a = 2.303 R \times \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1} \lg \frac{k_2}{k_1} \\ = 2.303 \times 8.315 \times \frac{556 \times 700}{700 - 556} \lg \frac{6.43 \times 10^{-2}}{4.45 \times 10^{-5}}$$

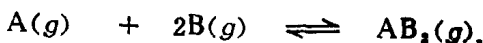
$$=163543\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

〔错误分析〕 R 是有单位的常数，计算时要注意单位的一致。此题 R 应等于 $8.315\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，而不是 $8.315\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 。

9 已知基元反应 $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}_2(\text{g})$ 是一个放热反应。若在 25°C 恒温密闭容器中，加入 2 摩尔 A 和 3 摩尔 B 时，总压力为 1 大气压，上述反应达到平衡时，A 的转化率为 50%，求这时的总压， K_p 和 K_c 。

〔解题分析〕 知道了平衡时各气体的摩尔数，即可求出总压力。应用分压定律 $P_i = P_{\text{总}} \frac{n_i}{n_{\text{总}}}$ ，可求出各组分气体的分压和 K_p 。根据 $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ 进一步可求出 K_c 。

〔参考答案〕



开始时摩尔数 2 3

平衡时摩尔数 $2 - 2 \times 50\%$ $3 - 2 \times 2 \times 50\%$ $2 \times 50\%$

平衡时总摩尔数 $= 2 - 2 \times 50\% + 3 - 2 \times 2 \times 50\% + 2 \times 50\%$
 $= 3.$

平衡时： $P_{\text{总}} = \frac{1 \times 3}{5} = 0.6$ 大气压。

根据分压定律，平衡时各物质的分压为：

$$P_A = 0.6 \times \frac{1}{3} = 0.2 \text{ 大气压},$$

$$P_B = 0.6 \times \frac{1}{3} = 0.2 \text{ 大气压}.$$

$$P_{\text{AB}_2} = 0.6 \times \frac{1}{3} = 0.2 \text{ 大气压}.$$

$$K_p = \frac{P_{\text{AB}_2}}{P_A P_B^2} = \frac{0.2}{0.2 \times (0.2)^2} = 25.$$