

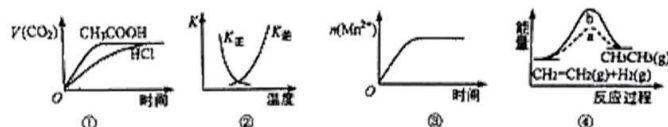


解析:

醋酸是弱电解质, 只能部分发生电离, 而盐酸完全电离。两种酸溶液中

$c(H^+)$ 均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 因而 $c(HCl) = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(CH_3COOH) > 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 中和相同物质的量的氢氧化钠, 消耗盐酸的体积比醋酸的大。故答案为 A

21. 下列各表述与示意图一致的是:



- A. 图①表示 25°C 时, 将 $20 \text{ mL } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液和 $20 \text{ mL } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 溶液分别与 $20 \text{ mL } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液混合, 测得产生的气体体积随时间的变化
- B. 图②中曲线表示反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$; $\Delta H < 0$ 正、逆反应的平衡常数 K 随温度的变化
- C. 图③表示 $10 \text{ mL } 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KMnO}_4$ 酸性溶液与过量的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液混合时, $n(\text{Mn}^{2+})$ 随时间的变化
- D. 图④中 a、b 曲线分别表示反应 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3(\text{g})$; $\Delta H < 0$ 使用和未使用催化剂时, 反应过程中的能量变化

答案: B

考点: 本题考查化学反应速率和平衡图像的综合应用; 氧化还原反应; 反应中能量变化; 中和滴定。

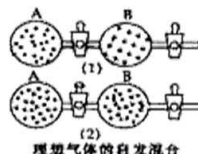
难度: ☆☆☆

解析:

- A. 等浓度等体积的盐酸和醋酸, 盐酸先电离出氢离子, 因此反应较快, 因此盐酸的线应该先“拐弯”
- B. 因反应为放热反应, 则升高温度, 平衡逆向移动, 平衡后升温 K 逆减小, 而 K 正增大, 且正逆反应的平衡常数互为倒数关系, 故 B 正确;
- C. 该反应是放热反应, 反应生成的 Mn^{2+} 对该反应有催化作用, 故反应速率越来越快, 故 C 错误;
- D. 因该反应是放热反应, 反应物的总能量大于生成物的总能量, 但图象描述是吸热反应, 故 D 错误, 故选 B。

22. 在图(1)中 A、B 两个容器里, 分别收集着两个作用不同的理想气体。若将中间活塞打开(如图(2)), 两种气体分子立即都占有了两个容器。这是一个不伴随能量变化的自发过程。关于此过程的下列说法不正确的是 ()

- A. 此过程是从混乱程度小的向混乱程度大变化过程, 即熵增大的过程
- B. 此过程为自发过程, 而且没有热量的吸收或放出
- C. 此过程从有序到无序, 混乱度增大
- D. 此过程是自发可逆的



答案: D

考点: 本题考查焓变和熵变知识点。

难度: ☆☆☆

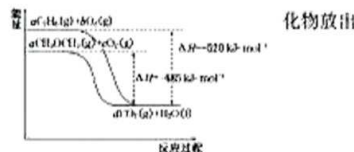
解析:

由题意知 $\Delta H = 0$, $\Delta S > 0$, 因此 $\Delta H - T\Delta S < 0$, 可知该过程为自发过程。其逆过程不能自发进行, 所以 D 错

二、填空题(本题包括 4 小题, 共 44 分)

23. (10 分) 当今世界, 能源的发展日益成为全世界、全人类共同关心的问题。乙烷、二甲醚的燃烧热较大, 可用作燃料, 右图是乙烷、二甲醚燃烧过程中的能量变化图。请回答下列问题:

- (1) 等物质的量的液态乙烷比气态乙烷完全燃烧生成稳定的氧化物放出的热量 _____ (填“多”或“少”)。
- (2) 乙烷的燃烧热 ΔH _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
- (3) 写出二甲醚燃烧的热化学方程式:



- (4) 二氧化碳是重要的温室气体。从环保的角度分析, 放出相同的热量时, 选择 _____ (填“乙烷”或“二甲醚”) 作为燃料产生的 CO_2 较少。

答案: (1) 少

(2) $-1560 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(3) $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -1455 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

或 $\frac{1}{3}\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \frac{2}{3}\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -485 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(4) 乙烷

解析: 以产物 $1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 作基准, 确定: a $\frac{1}{3}$, b $\frac{7}{6}$, c 1, d $\frac{2}{3}$ 。因此, 乙烷燃烧的方程式为 $\frac{1}{3}\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{7}{6}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \frac{2}{3}\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -520 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 二甲醚燃烧的方程式为 $\frac{1}{3}\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \frac{2}{3}\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -485 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。乙烷的燃烧热 $\Delta H = -520 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times 3 = -1560 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

由于液态乙烷所具有的能量低于气态乙烷所具有的能量, 故生成稳定氧化物时放出的热量少, 当放出相同的热量时, 由热化学方程式可知乙烷产生的 CO_2 较少。

24. 肼(N_2H_4)常用于火箭或原电池的燃料。已知:

① $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H = +67.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -534 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(1) $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



(2)一定温度下,将 N_2H_4 与 NO_2 以体积比 1:1 置于 10L 密闭容器中发生反应: $2N_2H_4(g) + 2NO_2(g) = 3N_2(g) + 4H_2O(l)$, 下列不能说明反应达到平衡状态的是_____。(填序号)

- a. 混合气体密度保持不变 b. 混合气体颜色保持不变
c. N_2H_4 与 NO_2 体积比保持不变 d. 体系压强保持不变

(3)在 10 L 的密闭容器中发生上述反应,容器内部分物质的物质的量变化如下表:

物质的量/时间	$n(N_2H_4)$	$n(NO_2)$	$n(N_2)$
起始	0.8	1.6	0
第 2min	0.6	a	0.3
第 5min	0.4	1.2	0.6
第 6min	0.4	1.2	0.6
第 10min	0.6	1.4	0.3

前 2min 内 NO_2 的平均反应速率为_____,平衡时 NO_2 的转化率_____;(2)中反应平衡常数表达式为_____,
计算该温度下反应的平衡常数 K _____。反应在第 6min 时改变了条件,改变的条件可能是_____
(填序号)

- a. 使用催化剂 b. 升高温度 c. 扩大容器容积 d. 增加 NO_2 的量

(4)若在一定温度下,(2)中反应的平衡常数为 20,反应到某时刻测得 N_2H_4 、 NO_2 、 N_2 的浓度均为 $0.1mol \cdot L^{-1}$,此时 $v_{正}$ _____ $v_{逆}$

答案: (1) $1311.7 kJ \cdot mol^{-1}$

(2) c,

(3) $0.01mol/(L \cdot min)$, 25%, $\frac{c^3(N_2)}{c^2(N_2H_4) \cdot c^2(NO_2)}$ 9.375 bc;

(4) >

解析:(1)盖斯定律整理可得反应 $2N_2H_4(g) + 2NO_2(g) = 3N_2(g) + 4H_2O(l)$ $\Delta H = -1311.7 kJ/mol$ 。

(2)一定温度下,将 N_2H_4 与 NO_2 以体积比 1:1 置于 10L 密闭容器中发生反应 $2N_2H_4(g) + 2NO_2(g) = 3N_2(g) + 4H_2O(l)$, a. 由于该反应是反应前后气体体积不等的反应,气体的质量也发生变化,若反应处于平衡状态,则气体的质量不变,气体的密度也不变,因此可以证明反应处于平衡状态,错误。b. 在反应体系中,只有 NO_2 是有色气体,若反应未达到



平衡,则混合气体颜色会发生改变,若反应处于平衡状态,则气体的颜色就不会发生变化,因此可以证明反应处于平衡状态,错误。c. N_2H_4 与 NO_2 是按照 1:1 加入的,反应也是按 1:1 反应的,因此在任何时刻都存在体积比不变,因此不能以此为标准判断反应处于平衡状态,正确。d. 该反应是反应前后气体体积不相等的反应,若体系压强保持不变,则气体的物质的量不变,反应处于平衡状态,错误。

(3)前 2min 内 NH_3 的平均反应速率为 $V(NH_3) = (0.8 - 0.6) mol \div 10 L \div 2min = 0.01mol/(L \cdot min)$ 。由于 $V(NO_2) = V(NH_3)$, 所以 $V(NO_2) = 0.01mol/(L \cdot min)$ 。平衡时 NO_2 的物质的量是 1.2mol, 所以 NO_2 转化率 $\alpha = [(1.6mol - 1.2mol) \div 1.6mol] \times 100\% = 25\%$; 当反应达到平衡时,各种物质的浓度分别是: $c(NO_2) = 0.12mol/L$; $c(NH_3) = 0.04mol/L$; $c(N_2) = 0.06mol/L$, 所以该温度下反应的平衡常数 为 9.375。由于反应 $NH_3(g) + 2NO_2(g) = 3N_2(g) + 4H_2O(l)$ 的正反应是气体体积减小的放热反应,在第 6min 时改变了条件,使反应物的浓度增大,生成物的浓度减小。a. 使用催化剂平衡不发生移动,与题意不符合,错误; b. 升高温度根据平衡移动原理平衡向吸热的逆反应方向移动,正确; c. 减小压强,根据平衡移动原理,平衡向气体体积增大的逆反应方向移动正确。d. 增加 NO_2 的量, $c(NH_3)$ 浓度应该减小, $c(N_2)$ 应该增大,与已知条件不符合,错误。

25、25℃时,两种酸的电离平衡常数如表:

	K_1	K_2
H_2SO_3	1.3×10^{-2}	6.3×10^{-8}
H_2CO_3	4.2×10^{-7}	5.6×10^{-11}

(1) H_2SO_3 的电离平衡常数表达式 K _____

(2) 请根据两种酸的电离平衡常数比较酸性: H_2SO_3 _____ (大于、小于或等于) H_2CO_3 。某同学设计实验比较两者的酸性: 将 SO_2 和 CO_2 气体分别通入水中至饱和,立即用酸度计测量两溶液的 $c(H^+)$ 。该实验设计不正确,错误在于_____

(3) 请用 Na_2CO_3 、 H_2SO_3 两种溶液,设计方案证明 H_2SO_3 和 H_2CO_3 的酸性强弱。

操作方法:

实验现象:

答案: (1) $\frac{c(SO_3^{2-})c(H^+)}{c(HSO_3^-)}$

(2) 大于 用于比较 pH 的两种酸的溶液物质的量浓度不相等。



(3) 向盛有亚硫酸溶液的试管中滴加碳酸钠溶液 试管中有无色无味气体产生

解析: 考查电离平衡常数表达式。酸性越强, K 值越大。

26. (8 分) 某同学在用稀硫酸与锌制取氢气的实验中, 发现加入少量硫酸铜溶液可加快氢气的生成速率。请回答下列问题:

(1) 硫酸铜溶液可以加快氢气生成速率的原因是_____。

(2) 为了进一步研究硫酸铜的量对氢气生成速率的影响, 该同学设计了如下一系列实验, 将表中所给的混合溶液分别加入到 6 个盛有过量 Zn 粒的反应瓶中, 收集产生的气体, 记录获得相同体积的气体所需时间。

实验 混合溶液	A	B	C	D	E	F
$4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4 / \text{mL}$	30	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
饱和 CuSO_4 溶液/mL	0	0.5	2.5	5	V_6	20
$\text{H}_2\text{O} / \text{mL}$	V_7	V_8	V_9	V_{10}	10	0

□ 请完成此实验设计, 其中: $V_1 =$ _____, $V_6 =$ _____;

□ 该同学最后得出的结论为: 当加入少量 CuSO_4 溶液时, 生成氢气的速率会大大提高。但当加入的 CuSO_4 溶液超过一定量时, 生成氢气的速率反而会下降。请分析氢气生成速率下降的主要原因_____。

解析: (1) 在稀硫酸中加入硫酸铜后发生了两个反应: $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$, $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 。由于 Zn 与反应生成的 Cu 及硫酸溶液组成了 Cu-Zn 原电池, 大大加快了生成氢气的反应速率。(2) 因为要研究硫酸铜的量对反应速率的影响, 故应保持硫酸的浓度在每组实验中相同, 则硫酸溶液的体积均取 30 mL。根据 F 中增加的水与硫酸铜溶液的体积之和为 20 mL, 可以求得各组实验中加入水的体积分别为 $V_6 = 10 \text{ mL}$, $V_8 = 19.5 \text{ mL}$, $V_9 = 17.5 \text{ mL}$, $V_{10} = 15 \text{ mL}$ 。□ 由于析出的铜的量较多, 会覆盖在锌的表面, 使得锌与稀硫酸接触面积大大减小, 故反应速率反而会减慢了。

答案: (1) CuSO_4 与 Zn 反应产生的 Cu 与 Zn 形成 Cu-Zn 原电池, 加快了氢气产生的速率

(2) F 30 10 □ 当加入一定量的 CuSO_4 后, 生成的单质 Cu 会沉积在 Zn 的表面, 降低了 Zn 与溶液的接触面积

三、选做题 (12 分, 以下两题任选一题作答)

27. C、N、S 是重要的非金属元素, 按要求回答下列问题:

(1) 烟道气中含有的 CO 和 SO_2 是重要的污染物, 可在催化剂作用下将它们转化为 S (s) 和 CO_2 , 此反应的热化学式为。

已知: $\text{CO} (\text{g}) + 1/2 \text{O}_2 (\text{g}) = \text{CO}_2 (\text{g}) \quad \Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

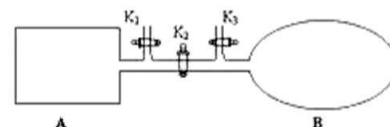
$\text{S} (\text{s}) + \text{O}_2 = \text{SO}_2 (\text{g}) \quad \Delta H = -296.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



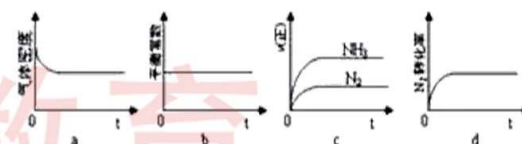
(2) 向甲、乙两个均为 1L 的密闭容器中, 分别充入 5 mol SO_2 和 3 mol O_2 , 发生反应: $2\text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。甲容器在温度为 T_1 的条件下反应, 达到平衡时 SO_3 的物质的量为 4.5 mol ; 乙容器在温度为 T_2 的条件下反应, 达到平衡时 SO_3 的物质的量为 4.6 mol 。

则 $T_1 T_2$ (填“>”或“<”), 甲容器中反应的平衡常数 $K =$ _____。

(3) 如图所示, A 是恒容的密闭容器, B 是一个体积可变的充气气囊。保持恒温, 关闭 K_2 , 分别将 1 mol N_2 和 3 mol H_2 通过 K_1 、 K_3 充入 A、B 中, 发生的反应: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{g})$, 起始时 A、B 的体积相同均为 a L。



① 下列示意图正确, 且既能说明 A 容器中反应达到平衡状态, 又能说明 B 容器中反应达到平衡状态的是 (填字母)。



② 容器 A 中反应到达平衡时所需时间 t_s , 达到平衡后容器的压强变为原来的 $5/6$, 则平均反应速率 $v (\text{H}_2) =$ _____ (用 a、 t 的代数式表示)

③ 达到平衡后, NH_3 的体积分数: 甲容器乙容器 (填“>”, “<”或“=”)。

解析: (1) 已知: $\text{CO} (\text{g}) + 1/2 \text{O}_2 (\text{g}) = \text{CO}_2 (\text{g}) \quad \Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{S} (\text{s}) + \text{O}_2 (\text{g}) = \text{SO}_2 (\text{g}) \quad \Delta H = -296.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

根据盖斯定律将方程式 $\times 2 -$ 得 $2\text{CO} (\text{g}) + \text{SO}_2 (\text{g}) = \text{S} (\text{s}) + 2\text{CO}_2 (\text{g})$, 计算反应热:

(2) 该反应为放热反应, 温度越高, 生成的 SO_3 越少;

$$K = \frac{c^2 (\text{SO}_3)}{c^2 (\text{SO}_2) \times c (\text{O}_2)}$$

先利用三段式求出平衡时各物质的浓度, 再根据 $K = \frac{c^2 (\text{SO}_3)}{c^2 (\text{SO}_2) \times c (\text{O}_2)}$ 计算:



起始 (mol/L): 5 3 0

转化 (mol/L): x 0.5x x

平衡 (mol/L): 5-x 3-0.5x x

$$K = \frac{c^2 (\text{SO}_3)}{c^2 (\text{SO}_2) \times c (\text{O}_2)} = \frac{4.5^2}{0.5^2 \times 0.75} = 108 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

达到平衡时 SO_3 的物质的量为 4.5 mol , 则 $x = 4.5 \text{ mol/L}$, 所以 $K = \frac{4.5^2}{0.5^2 \times 0.75} = 108 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

查考试成绩、答案 | 查备课笔记
下载学习资料 | 及时获取最新教育信息

太原工大教育 官方微信: tygdedu
官方网址: www.tygdedu.cn



(3) 化学反应达到化学平衡状态时, 正逆反应速率相等, 且不等于 0, 各物质的浓度不再发生变化, 由此衍生的一些物理量不发生变化, 以此进行判断:

- a. 密度 = $\frac{\text{总质量}}{\text{体积}}$, 总质量一定, A 中体积不变, 故密度不变, 所以不能说明反应达到平衡状态, 故 a 错误;
b. 恒温条件下, 平衡常数保持不变, 则不能说明反应达到平衡状态, 故 b 错误;
c. 都是正反应速率, 不能说明反应达到平衡状态, 故 c 错误;
d. N_2 的转化率先增大, 后保持不变, 说明反应达到平衡状态, 与图象相符, 故 d 正确;

已知反应为 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, 通入 $1\text{mol } N_2$ 和 $3\text{mol } H_2$, 达到平衡后容器的压强变为原来的 $\frac{5}{6}$, 根据压强之比等于物质的量之比结合三段式计算:



起始 (mol): 1 3 0

转化 (mol): x 3x 2x

平衡 (mol): 1-x 3-3x 2x

达到平衡后容器的压强变为原来的 $\frac{5}{6}$, 则 $\frac{4-2x}{4} = \frac{5}{6}$, 解得 $x = \frac{1}{3}$,

$$v(H_2) = \frac{\frac{1\text{mol}}{3}}{t\text{s}} = \frac{1}{3t} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

③甲容器为恒容, 乙容器为恒压, 达平衡相当于甲容器在乙容器基础上减压, 平衡逆向移动, 使得 NH_3 体积分数减小, 故甲容器 < 乙容器;

答案: (1) $2CO(g) + SO_2(g) \rightleftharpoons S(s) + 2CO_2(g) \quad \Delta H = -270\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

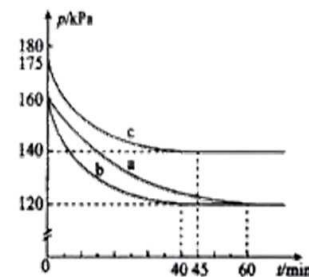
(2) $T_1 > T_2$; 108;

(3) ① d; $\frac{1}{3t} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; ③ <

28. 化合物 AX_3 和单质 X_2 在一定条件下反应可生成化合物 AX_5 。回答下列问题:

(1) 已知 AX_3 的熔点和沸点分别为 -93.6°C 和 76°C , AX_5 的熔点为 167°C 。室温时 AX_3 与气体 X_2 反应生成 $1\text{mol } AX_5$, 放出热量 123.8kJ 。该反应的热化学方程式为,

(2) 反应 $AX_3(g) + X_2(g) \rightleftharpoons AX_5(g)$ 在容积为 10L 的密闭容器中进行。起始时 AX_3 和 X_2 均为 0.2mol 。反应在不同条件下进行, 反应体系总压强随时间的变化如图所示。



计算实验 a 从反应开始至达到平衡时的反应速率 $v(AX_3) =$ (保留两位有效数字)

图中 3 组实验从反应开始至达到平衡时的反应速率 $v(AX_3)$ 由大到小的次序为 (填实验序号); 与实验 a 相比, 实验 c 改变的实验条件是, 判断依据是。

用 p_0 表示开始时总压强, p 表示平衡时总压强, α 表示 AX_3 的平衡转化率, 则 α 的表达式为。

解析: (1) 因为 AX_3 的熔点和沸点分别为 -93.6°C 和 76°C , AX_5 的熔点为 167°C , 室温时 AX_3 为液态, AX_5 为固态, 先写出反应方程式: $AX_3(l) + X_2(g) \rightleftharpoons AX_5(s)$, 然后确定其反应热 $\Delta H = -123.8\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) ①起始时 AX_3 和 X_2 均为 0.2mol , 即 $n_0 = 0.4\text{mol}$, 总压强为 160kPa , 平衡时总压强为 120kPa 。

设平衡时总物质的量为 n , 根据压强之比就等于物质的量之比有: $\frac{120\text{kPa}}{160\text{kPa}} = \frac{n}{0.4\text{mol}}$, $n = 0.30\text{mol}$,



起始 n_i/mol : 0.20 0.20 0

平衡 n_i/mol : 0.20-x 0.20-x x

$(0.20-x) + (0.20-x) + x = 0.30$

$x = 0.10$

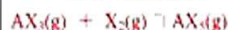
$$v(AX_3) = \frac{0.10\text{mol}}{10\text{L} \times 60\text{min}} = 1.7 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

②从图中观察平衡的时间 ($t_b < t_c < t_a$), 判断反应速率的快慢为 $b > c > a$;

b 组的反应速率加快, 但平衡点没有改变说明是加入了催化剂;

c 组的反应速率加快, 但平衡点向逆反应方向移动 (或反应容器的容积和起始物质的量未改变, 但起始总压强增大) 说明是温度升高。

③用三段式分析:



起始 n_i/mol : 0.20 0.20 0

平衡 n_i/mol : 0.20-x 0.20-x x

$(0.20-x) + (0.20-x) + x = n$

$$X = 0.40 - n = 0.4 - \frac{0.4p}{p_0}$$