

高三年级化学第 10 课时《真实问题解决 4—

—以 C、Na 元素为主题的概念原理元素化合物融合》拓展提升任务答案

1	2	3	4	5	6	7
B	D	B	D	C	D	B

8.【答案】 (1) $C+H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO+H_2$ 。

(2) $Na_2CO_3+H_2S=NaHCO_3+NaHS$

(3) $-246.4kJ \cdot mol^{-1}$ c、e

(4) ①> ② $0.04 mol L^{-1}$ $0.16 mol L^{-1} min^{-1}$

【解析】(1)煤生成水煤气的反应为 $C+H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO+H_2$ 。

(2)既然生成两种酸式盐，应是 $NaHCO_3$ 和 $NaHS$ ，故方程式为： $Na_2CO_3+H_2S=NaHCO_3+NaHS$ 。

(3)观察目标方程式，应是① $\times 2$ +②+③，故 $\Delta H=2\Delta H_1+\Delta H_2+\Delta H_3=-246.4kJ \cdot mol^{-1}$ 。

正反应是放热反应，升高温度平衡左移，CO 转化率减小；加入催化剂，平衡不移动，转化率不变；减少 CO_2 的浓度、分离出二甲醚，平衡右移，CO 转化率增大；增大 CO 浓度，平衡右移，但 CO 转化率降低；故选 c、e。

(4)此时的浓度商 $Q=\frac{0.6 \times 0.6}{0.44 \times 0.44}=1.86 < 400$ ，反应未达到平衡状态，向正反应方向移动，故 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$ ；

设平衡时生成物的浓度为 $0.6+x$ ，则甲醇的浓度为 $(0.44-2x)$ 有： $400=\frac{(0.6+x)^2}{(0.44-2x)^2}$ ，解得 $x=0.2 mol L^{-1}$ ，

故 $0.44 mol L^{-1}-2x=0.04 mol L^{-1}$ 。

由表可知，甲醇的起始浓度为 $(0.44+1.2) mol L^{-1}=1.64 mol L^{-1}$ ，其平衡浓度为 $0.04 mol L^{-1}$ ，

10min 变化的浓度为 $1.6 mol L^{-1}$ ，故 $v(CH_3OH)=0.16 mol L^{-1} min^{-1}$ 。

9.【答案】 27. (1) 两个反应均为放热量大的反应；降低温度降低压强；催化剂；

(2) 不是，该反应为放热反应，平衡产率应随温度升高而降低 AC

(3) 1 该比例下丙烯腈产率最高，而副产物丙烯醛产率最低； 1: 7.5: 1

【解析】(1) 因为两个反应均为放热量大的反应，所以热力学趋势大；该反应为气体体积增大的放热反应，所以降低温度、降低压强有利于提高丙烯腈的平衡产率；由图 b 可知，提高丙烯腈反应选择性的关键因素是催化剂。

(2) 因为该反应为放热反应，平衡产率应随温度升高而降低，反应刚开始进行，尚未达到平衡状态， $460^{\circ}C$ 以前是建立平衡的过程，所以低于 $460^{\circ}C$ 时，丙烯腈的产率不是对应温度下的平衡产率；高于 $460^{\circ}C$ 时，丙烯腈产率降低，A. 催化剂在一定温度范围内活性较高，若温度过高，活性降低，正确；B. 平衡常数的大小不影响产率，错误；C. 根据题意，副产物有丙烯醛，副反应增多导致产率下降，正确；D. 反应活化能的大小不影响平衡，错误；答案选 AC。

(3) 根据图像可知，当 $n(\text{氨})/n(\text{丙烯})$ 约为 1 时，该比例下丙烯腈产率最高，而副产物丙烯醛产率最低；根据化学反应 $C_3H_6(g)+NH_3(g)+3/2O_2(g)=C_3H_3N(g)+3H_2O(g)$ ，氨气、氧气、丙烯按 1: 1.5: 1 的体积比加入反应达到最佳状态，而空气中氧气约占 20%，所以进料氨、空气、丙烯的理论体积约为 1: 7.5: 1。