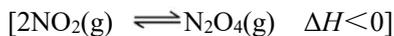


## 高二化学第 9 课时《化学平衡建模问题》提升作业

### 一、选择题

1. 在100°C时，将N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、NO<sub>2</sub>分别充入两个各为1 L的密闭容器中，反应过程中浓度变化如下：



容器	物质	起始浓度/(mol·L <sup>-1</sup> )	平衡浓度/(mol·L <sup>-1</sup> )
I	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0.100	0.040
	NO <sub>2</sub>	0	0.120
II	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0	0.014
	NO <sub>2</sub>	0.100	0.072

下列说法正确的是

- A. 平衡时，I、II中反应物的转化率 $\alpha(\text{N}_2\text{O}_4) < \alpha(\text{NO}_2)$
  - B. 平衡时，I、II中上述正反应的平衡常数 $K(\text{I}) = 2K(\text{II})$
  - C. 平衡后，升高相同温度，以N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>表示的反应速率 $v(\text{I}) < v(\text{II})$
  - D. 平衡后，升高温度，I、II中气体颜色都将变深
2. 80 °C时 2 L 密闭容器中充入 0.40 mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>，发生反应  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 \quad \Delta H = +Q \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  ( $Q > 0$ )，获得如下数据：

时间/s	0	20	40	60	80	100
$c(\text{NO}_2)/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	0.00	0.12	0.20	0.26	0.30	0.30

下列判断正确的是

- A. 升高温度该反应的平衡常数  $K$  减小
  - B. 20~40 s 内， $v(\text{N}_2\text{O}_4) = 0.004 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
  - C. 反应达平衡时，吸收的热量为 0.30Q kJ
  - D. 100s 时再通入 0.40 mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>，达新平衡时 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 的转化率增大
3. 一定温度下，在 3 个体积均为 1.0 L 的恒容密闭容器中反应  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  达到平衡，下列说法正确的是

容器	温度/K	物质的起始浓度/mol·L <sup>-1</sup>			物质的平衡浓度/mol·L <sup>-1</sup>
		$c(\text{H}_2)$	$c(\text{CO})$	$c(\text{CH}_3\text{OH})$	$c(\text{CH}_3\text{OH})$
I	400	0.20	0.10	0	0.080
II	400	0.40	0.20	0	
III	500	0	0	0.10	0.025

- A. 该反应的正反应吸热
- B. 达到平衡时，容器I中反应物转化率比容器II中的大
- C. 达到平衡时，容器II中  $c(\text{H}_2)$  大于容器III中  $c(\text{H}_2)$  的两倍
- D. 达到平衡时，容器III中的正反应速率比容器I中的大

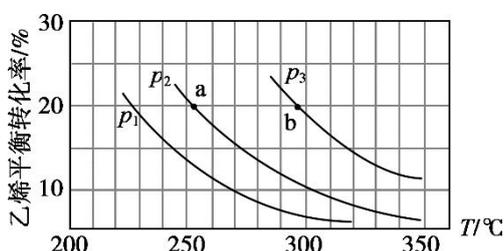
4. 已知  $A(g)+B(g) \rightleftharpoons C(g)+D(g)$  反应的平衡常数和温度的关系如下:

温度/ $^{\circ}\text{C}$	700	800	830	1000	1200
平衡常数	1.7	1.1	1.0	0.6	0.4

830  $^{\circ}\text{C}$  时, 向一个 2 L 的密闭容器中充入 0.2 mol 的 A 和 0.8 mol 的 B, 反应初始 4 s 内 A 的平均反应速率  $v(A)=0.005 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。下列说法正确的是

- A. 4 s 时  $c(B)$  为 0.76 mol/L
- B. 830  $^{\circ}\text{C}$  达平衡时, A 的转化率为 80%
- C. 反应达平衡后, 升高温度, 平衡正向移动
- D. 1200  $^{\circ}\text{C}$  时反应  $C(g)+D(g) \rightleftharpoons A(g)+B(g)$  的平衡常数的值为 0.4

5. 乙烯气相直接水合反应制备乙醇:  $C_2H_4(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$ 。乙烯的平衡转化率随温度、压强的变化关系如下 (起始时,  $n(H_2O)=n(C_2H_4)=1 \text{ mol}$ , 容器体积为 1 L)。



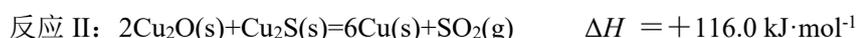
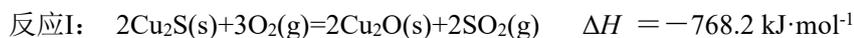
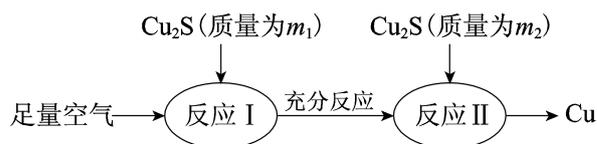
下列分析不正确的是

- A. 乙烯气相直接水合反应的  $\Delta H < 0$
- B. 图中压强的大小关系为:  $p_1 > p_2 > p_3$
- C. 图中 a 点对应的平衡常数  $K = \frac{5}{16}$
- D. 达到平衡状态 a、b 所需要的时间:  $a > b$

## 二、填空题

1. 铜冶金技术以火法冶炼为主。

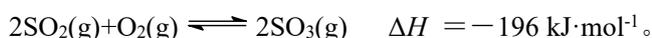
(1) 火法炼铜的工艺流程如下:



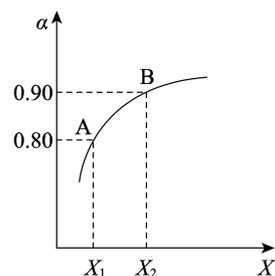
- ① 在反应 II 中, 每生成 1 mol  $SO_2$  转移电子 \_\_\_\_\_ mol。
- ② 反应  $Cu_2S(s)+O_2(g)=2Cu(s)+SO_2(g)$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。
- ③ 理论上  $m_1:m_2 =$  \_\_\_\_\_。

(2) 炼铜的副产品  $SO_2$  多用于制硫酸和石膏等化学产品。

① 制硫酸中重要的一步反应是



右图表示将 2.0 mol  $SO_2$  和 1.0 mol  $O_2$  置于 1 L 密闭容器中, 当其他条件一定时,  $SO_2(g)$  的平衡转化率  $\alpha$

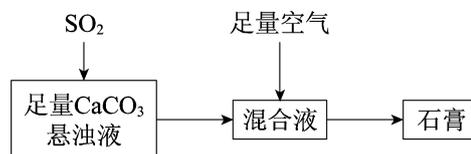


随  $X$  的变化关系,  $X$  ( $X_1$ 、 $X_2$ ) 代表压强或温度。

$X$  代表的物理量是\_\_\_\_\_。A 对应条件下平衡常数  $K=$ \_\_\_\_\_。

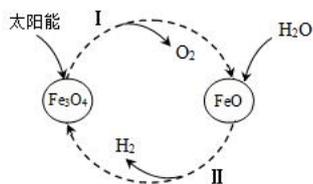
- ② 下图表示的是生产石膏的简单流程, 请用平衡移动原理解释向  $\text{CaCO}_3$  悬浊液中通入  $\text{SO}_2$  发生反应的原因\_\_\_\_\_。

已知:  $\text{CaCO}_3$  悬浊液中存在  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$



- (3) 工业硫酸中往往含有一定量  $\text{SO}_2$ , 测定过程如下: 取  $m$  g 工业硫酸配成 100 mL 溶液, 取出 20.00 mL 溶液, 加入 1 mL 指示剂, 用  $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{I}_2$  标准溶液滴定, 消耗的  $\text{I}_2$  标准溶液  $V$  mL, 工业硫酸中含有  $\text{SO}_2$  的质量分数的计算式是\_\_\_\_\_。

2. 氢能是理想的清洁能源, 资源丰富。以太阳能为热源分解  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , 经由热化学铁氧化物循环分解水制  $\text{H}_2$  的过程如下:



- (1) 过程I:  $2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 6\text{FeO}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +313.18 \text{ kJ/mol}$

- ① 将  $\text{O}_2$  分离出去, 目的是提高  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的\_\_\_\_\_。
- ② 平衡常数  $K$  随温度变化的关系是\_\_\_\_\_。
- ③ 在压强  $p_1$  下,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的平衡转化率随温度变化的  $\alpha(\text{Fe}_3\text{O}_4) \sim T$  曲线如图 1 所示。若将压强由  $p_1$  增大到  $p_2$ , 在图 1 中画出  $p_2$  的  $\alpha(\text{Fe}_3\text{O}_4) \sim T$  曲线示意图。

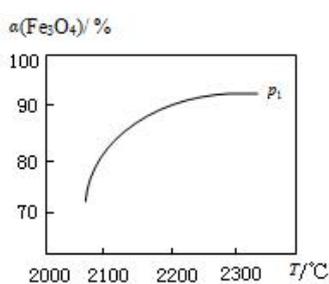


图1

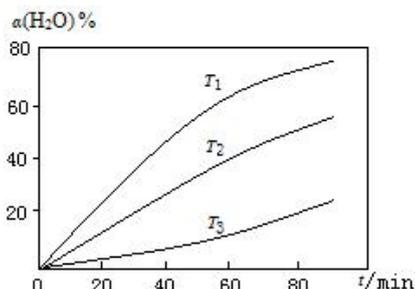


图2

- (2) 过程II 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (3) 过程II, 其他条件不变时, 在不同温度下,  $\text{H}_2\text{O}$  的转化率随时间的变化  $\alpha(\text{H}_2\text{O}) \sim t$  曲线如图 2 所示。比较温度  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  的大小关系是\_\_\_\_\_, 判断依据是\_\_\_\_\_。