

高二年级化学第7课时《化学反应条件的选择和优化》基础作业

1. 2007年10月10日，德国科学家格哈德·埃尔特生日的当天获得了诺贝尔化学奖，以奖励他在表面化学领域做出开拓性的贡献。合成氨反应在铁催化剂表面进行时效率显著提高，就是埃尔特的研究成果，下列关于合成氨反应的叙述中正确的是

- A. 铁做催化剂可加快反应速率，且有利于平衡向合成氨的方向移动
- B. 将氨从混合气中分离，可以加快反应速率，且有利于平衡向合成氨的方向移动
- C. 升高温度可以加快反应速率，且有利于平衡向合成氨的方向移动
- D. 增大压强可加快反应速率，且有利于平衡向合成氨的方向移动

2. NO和CO都是汽车尾气中的有害物质，它们能缓慢地起反应。下列说法不正确的是

- A. 发生的反应是 $2\text{CO} + 2\text{NO} = \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$
- B. 使用催化剂能提高NO、CO的转化率
- C. 增大压强能提高NO、CO反应的速率和转化率
- D. 单位时间内消耗CO和CO₂的物质的量相等时，反应达到平衡

3. 对于一定条件下的可逆反应： $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ ，下列措施既能加快反应速率又能使平衡向正反应方向移动的是

- A. 增大压强
- B. 升高温度
- C. 使用催化剂
- D. 加入少量C

4. 在某容器中，可逆反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 已建立化学平衡，容器中的压强是100 kPa。在恒温下将容器体积缩小为原来的一半，重新达到平衡时，容器中的压强是

- A. 小于200 kPa
- B. 大于200 kPa
- C. 等于200 kPa
- D. 等于50 kPa

5. 将 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{Br}_2(\text{g})$ 充入恒容密闭容器，恒温下发生反应： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，平衡时 $\text{Br}_2(\text{g})$ 的转化率为a；若初始条件相同，绝热下进行上述反应，平衡时 $\text{Br}_2(\text{g})$ 的转化率为b。a与b的关系是

- A. $a > b$
- B. $a = b$
- C. $a < b$
- D. 无法确定

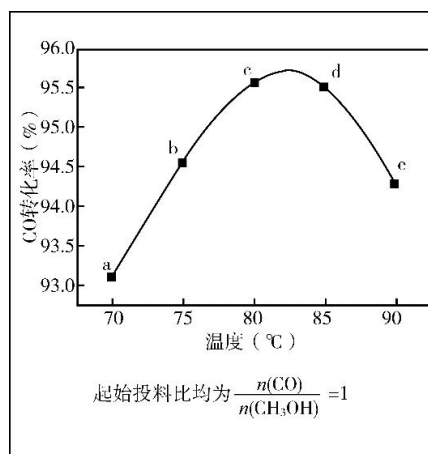
6. 碘钨灯比白炽灯使用寿命长。灯管内封存的少量碘与使用过程中沉积在管壁上的钨可以发生反应： $\text{W}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{灯丝}]{\text{灯管}} \text{WI}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列说法正确的是

- A. 灯管工作时，扩散到灯丝附近高温区的W与I₂生成WI₂(g)
- B. 灯丝附近温度越高，WI₂(g)的转化率越低
- C. 该反应的平衡常数表达式是 $K = \frac{c(\text{W})c(\text{I}_2)}{c(\text{WI}_2)}$
- D. 利用该反应原理可以提纯钨

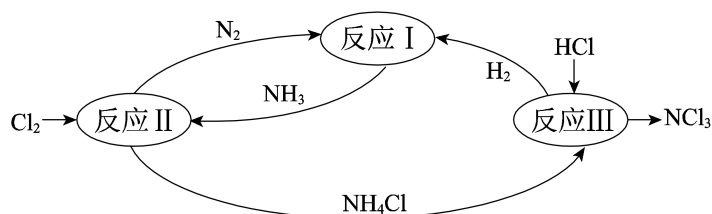
7. 甲酸甲酯是重要的有机化工原料，制备反应： $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOCH}_3(\text{g}) \Delta H < 0$,

相同时间内，在容积固定的密闭容器中，使反应在不同温度下进行（起始投料比 $\frac{n(\text{CO})}{n(\text{CH}_3\text{OH})}$ 均为 1），测得 CO 的转化率随温度变化的曲线如右图所示。下列说法中，不正确的是

- A. 70~80℃，CO 转化率随温度升高而增大，其原因是升高温度反应速率增大
- B. 85~90℃，CO 转化率随温度升高而降低，其原因是升高温度平衡逆向移动
- C. d 点和 e 点的平衡常数： $K_d < K_e$
- D. a 点对应的 CO 的转化率与 CH_3OH 的转化率相同

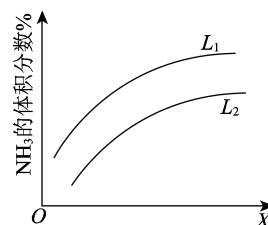


8. 下图表示氮及其化合物在一定条件下的转化关系：

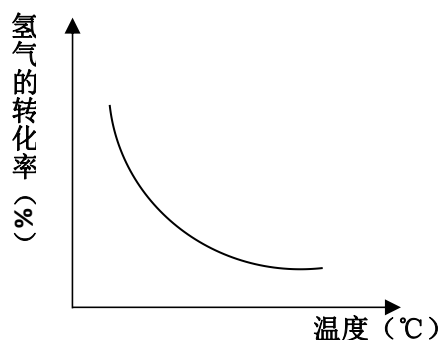


(1) 反应 I: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \Delta H = -92 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

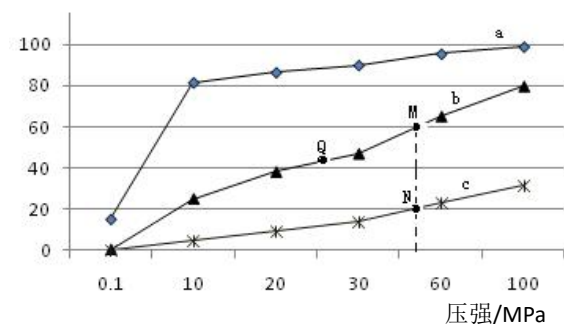
- ① 右图是反应 I 中平衡混合气中 NH_3 的体积分数随温度或压强变化的曲线，图中 L (L_1 、 L_2)、 X 分别代表温度或压强。其中 X 代表的是_____（填“温度”或“压强”），判断 L_1 、 L_2 的大小关系并说明理由_____。



- ② 恒容条件下，该反应原料气中的 N_2 和 H_2 的物质的量之比（氮氢比） $\frac{n(\text{N}_2)}{n(\text{H}_2)} = 3$ 时，氢气的平衡转化率随温度变化曲线如下图，请在该图中补画出 $\frac{n(\text{N}_2)}{n(\text{H}_2)} = 4$ 时的曲线。

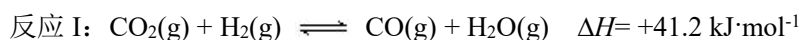


9. 氨在国民经济中占有重要地位。下表是当反应器中按 $n(\text{N}_2):n(\text{H}_2)=1:3$ 投料后, 在 $200\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $400\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $600\text{ }^\circ\text{C}$ 下, 反应达到平衡时, 混合物中 NH_3 的物质的量分数随压强的变化曲线。



- (1) 曲线 a 对应的温度是_____。
- (2) 关于工业合成氨的反应, 下列叙述正确的是_____ (填字母)。
- A. 及时分离出 NH_3 可以提高 H_2 的平衡转化率
- B. 加催化剂能加快反应速率且提高 H_2 的平衡转化率
- C. 上图中 M、N、Q 点平衡常数 K 的大小关系是 $K(\text{M})=K(\text{Q})>K(\text{N})$
- (3) M 点对应的 H_2 转化率是_____。
10. CO_2 资源化利用的方法之一是合成二甲醚 (CH_3OCH_3)。

- (1) CO_2 催化加氢合成二甲醚的过程中主要发生下列反应:



L (L_1 、 L_2)、 X 分别代表压强或温度, 图 1 表示 L 一定时, 反应 II 中二甲醚的平衡产率随 X 变化的关系, 其中 X 代表的物理量是_____。判断 L_1 、 L_2 的大小, 并简述理由: _____。

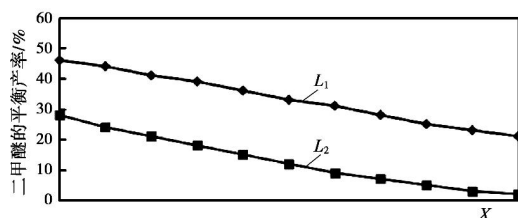


图 1

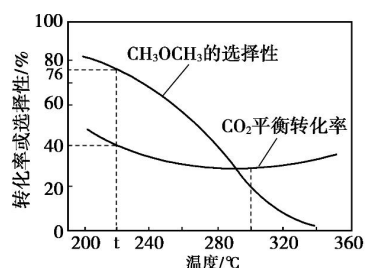


图 2

- (2) 恒压时, 在 CO_2 和 H_2 起始量一定的条件下, CO_2 平衡转化率和平衡时 CH_3OCH_3

的选择性 (CH_3OCH_3 的选择性 = $\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 } \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$) 随温度变化如图 2。

温度高于 $300\text{ }^\circ\text{C}$, CO_2 平衡转化率随温度升高而增大的原因是_____。