

7. 700 °C时,向容积为 2 L 的密闭容器中充入一定量的 CO 和 H₂O,发生反应:CO(g)+H₂O(g)⇌CO₂(g)+H₂(g)。反应过程中测定的部分数据见下表(表中 t₁<t₂)。下列说法正确的是

反应时间/min	n(CO)/mol	n(H ₂ O)/mol
0	1.20	0.60
t ₁	0.80	
t ₂		0.20

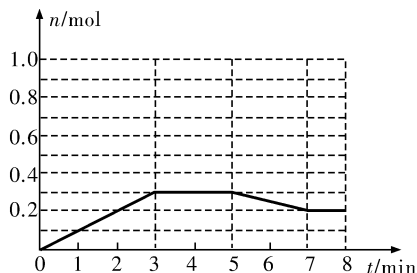
- A. 反应在 t₁ min 内的平均速率为 $v(\text{H}_2) = \frac{0.4}{t_1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. 温度升至 800 °C,上述反应平衡常数为 0.64,则正反应为吸热反应
- C. 保持其他条件不变,若向平衡体系中再通入 0.20 mol H₂O(g),与原平衡相比,达到新平衡时 CO 和 H₂O 的转化率均增大
- D. 保持其他条件不变,若起始时向容器中充入 0.60 mol CO 和 1.20 mol H₂O,则到达平衡时, n(CO₂) = 0.40 mol

8. 在一密闭容器中发生反应:2A(g)+B(g)⇌E(g)

(1) 写出该反应的平衡常数表达式: _____, 已知升高温度时, v(正)>v(逆), 此时 K 值 _____ (填“变大”“变小”或“不变”); 该反应的 ΔH _____ (填“>”“=”或“<”)。

(2) 将 1.0 mol A 和 1.0 mol B 混合后装入 2 L 容器中发生反应, E 的物质的量的变化如图所示。

- ① 3 min 内 E 的平均反应速率为 _____;
- ② 求此温度下该反应的平衡常数 K (写出求解过程, 结果保留小数后 1 位);
- ③ 请在图中画出 5 分钟内 A 的物质的量变化的曲线。

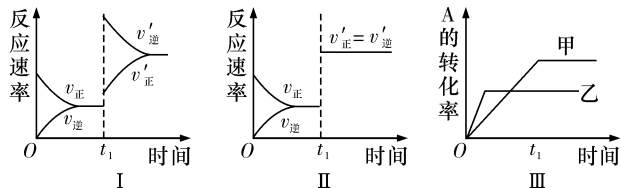


(3) 已知在如图所示的变化中, 平衡常数 K 保持不变, 则在 5~7 min 内引起 E 的物质的量变化的原因可能是 _____ (填序号)。

- ① 降低了温度 ② 升高了温度 ③ 使用了催化剂
④ 增大了容器的体积 ⑤ 缩小了容器的体积
⑥ 减少了 A 的物质的量

B 组

9. 在容积不变的密闭容器中存在如下反应: 2A(g)+B(g)⇌3C(g) ΔH<0, 某研究小组研究了其他条件不变时, 改变某一条件对上述反应的影响, 下列分析正确的是

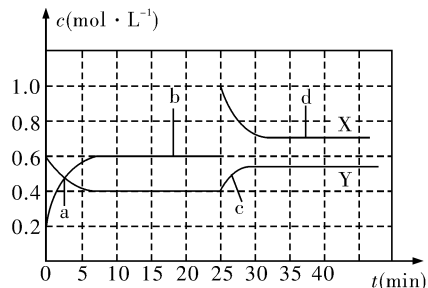


- A. 图 I 表示的是 t₁ 时刻增大反应物的浓度对反应速率的影响
- B. 图 II 表示的一定是 t₁ 时刻加入催化剂后对反应速率的影响
- C. 图 III 表示的是温度对化学平衡的影响, 且乙的温度较高
- D. 图 III 表示的是不同催化剂对平衡的影响, 且甲的催化效率比乙高

10. 某温度下, 恒容密闭容器中, 发生如下可逆反应: 2E(g)⇌F(g)+xG(g) (正反应放热); 若起始时 E 浓度为 a mol · L⁻¹, F、G 浓度均为 0, 达平衡时 E 浓度为 0.5a mol · L⁻¹, 若 E 的起始浓度改为 2a mol · L⁻¹, F、G 浓度仍为 0, 当达到新的平衡时, 下列说法正确的是

- A. 升高温度时, 正反应速率加快, 逆反应速率减慢, 平衡逆向移动
- B. 若 x=1, 新平衡下 E 转化率为 50%
- C. 若 x=2, 新平衡下 F 的平衡浓度为 0.5a mol · L⁻¹
- D. 若 x=2, 换成恒压容器, 则达到平衡所需时间比恒容容器所需时间短

11. 已知 NO₂ 和 N₂O₄ 可以相互转化: 2NO₂(g)⇌N₂O₄(g) ΔH<0. 现将一定量 NO₂ 和 N₂O₄ 的混合气体通入体积为 1 L 的恒温密闭容器中, 反应物浓度随时间变化关系如图。下列说法正确的是



A. 图中共有两条曲线 X 和 Y, 其中曲线 Y 表示 NO_2 浓度随时间的变化

B. a、b、c、d 四个点中, 表示化学反应处于平衡状态的点是 b 和 c

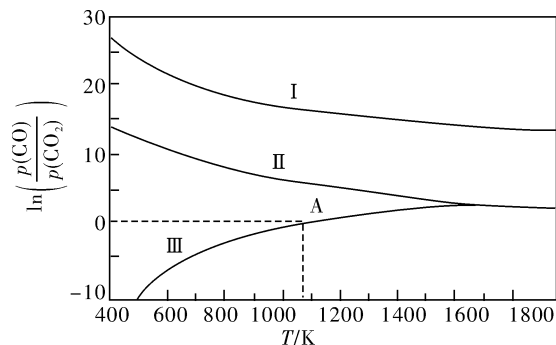
C. 反应进行至 25 min 时, 曲线发生变化的原因是加入 0.4 mol N_2O_4

D. 若要达到与 d 相同的状态, 在 25 min 时还能采取的措施是适当缩小容器体积

12. 碳热还原法广泛用于合金及材料的制备。请回答下列问题:

(1) 一种制备氮氧化铝的反应原理为 $23\text{Al}_2\text{O}_3 + 15\text{C} + 5\text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{Al}_{23}\text{O}_{27}\text{N}_5 + 15\text{CO}$, 产物 $\text{Al}_{23}\text{O}_{27}\text{N}_5$ 中氮的化合价为_____。

(2) 下列是碳热还原制锰合金的三个反应, CO 与 CO_2 平衡分压比的自然对数值 ($\ln K = 2.303 \lg K$) 与温度的关系如图所示 (已知 K_p 是用平衡分压代替浓度计算所得的平衡常数。分压 = 总压 \times 气体的物质的量分数)。



I. $\text{Mn}_3\text{C}(\text{s}) + 4\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{MnO}(\text{s}) + 5\text{CO}(\text{g})$
 $K_p(\text{I})$

II. $\text{Mn}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{MnO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ $K_p(\text{II})$

III. $\text{Mn}_3\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{Mn}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$
 $K_p(\text{III})$

① $\Delta H > 0$ 的反应是_____ (填“ I ”“ II ”或“ III ”)。

② 1 200 K 时, 在一体积为 2 L 的恒容密闭容器中有 17.7 g $\text{Mn}_3\text{C}(\text{s})$ 和 0.4 mol CO_2 , 只发生反应 I, 5 min 后达到平衡, 此时 CO 的浓度为 0.125 mol/L, 则 0~5 min 内 $v(\text{CO}_2) =$ _____。

③ 在一体积可变的密闭容器中加入一定量的 $\text{Mn}(\text{s})$ 并充入一定量的 $\text{CO}_2(\text{g})$, 只发生反应 II, 下列能说明反应 II 达到平衡的是_____ (填字母代号)。

A. 容器的体积不再改变

B. 固体的质量不再改变

C. 气体的总质量不再改变

④ 向恒容密闭容器中加入 Mn_3C 并充入 0.1 mol CO_2 , 若只发生反应 III, 则在 A 点反应达到平衡。当容器的总压为 a kPa 时, CO_2 的转化率为_____ ; A 点对应温度下的 $K_p(\text{III}) =$ _____ kPa。