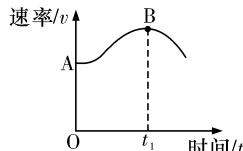


考点限时训练(七) 化学反应速率和化学平衡

A组

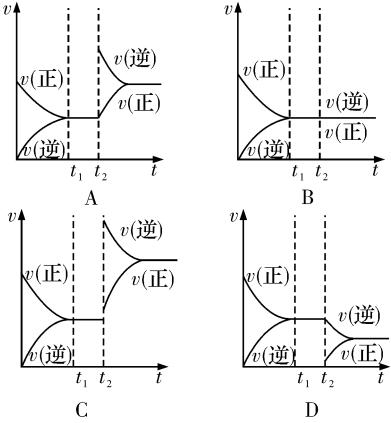
1. 把镁条投入到盛有稀硫酸的敞口容器中,产生H₂的速率如图所示,在下列因素中,影响反应速率的因素是



- ①H⁺的浓度 ②镁条的表面积 ③溶液的温度
④SO₄²⁻的浓度

A. ①④ B. ①②③ C. ②③ D. ③④

2. 在密闭容器中,通入2 mol SO₂和1 mol O₂,发生反应2SO₂+O₂ ⇌ 2SO₃,在t₁时刻达到平衡。保持其他条件不变,在t₂时刻,移走部分O₂,下列有关反应速率(v)与时间(t)的关系曲线正确的是

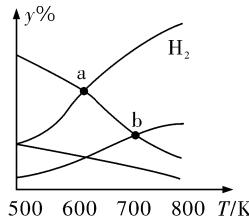
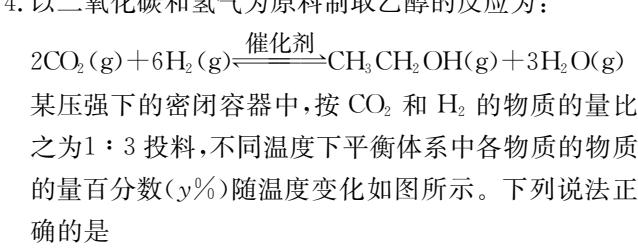


3. 可逆反应:2NO₂(g) ⇌ 2NO(g)+O₂(g)在恒容密闭容器中反应,达到平衡状态的标志是

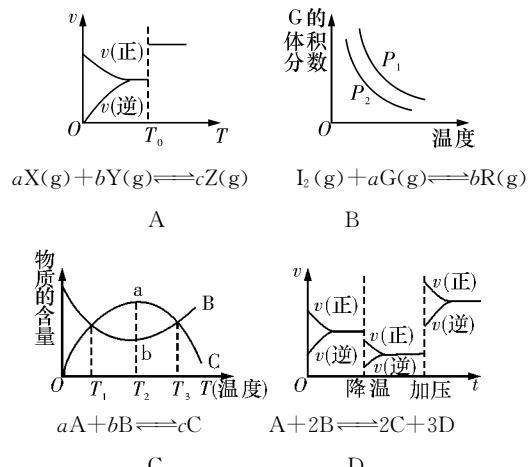
- ①单位时间内生成n mol O₂的同时生成2n mol NO₂
②单位时间内生成n mol O₂的同时,生成2n mol NO
③用NO₂、NO、O₂的物质的量浓度变化表示的反应速率的比为2:2:1的状态
④混合气体的颜色不再改变的状态
⑤混合气体的密度不再改变的状态
⑥混合气体的平均相对分子质量不再改变的状态

- A. ①④⑥ B. ②③⑤
C. ①③④ D. ①②③④⑤⑥

4. 以二氧化碳和氢气为原料制取乙醇的反应为:



- A. a点的平衡常数小于b点
B. b点,v_正(CO₂)=v_逆(H₂O)
C. a点,H₂和H₂O物质的量相等
D. 其他条件恒定,充入更多H₂,v(CO₂)不变
5. 向一体积为2 L的恒容密闭容器里充入1 mol N₂和4 mol H₂,在一定温度下发生反应:N₂(g)+3H₂(g) ⇌ 2NH₃(g) ΔH<0,10秒后达到平衡,平衡时c(NH₃)为0.4 mol·L⁻¹。下列说法正确的是
A. 该反应到达平衡时H₂的转化率为40%
B. 降低温度能使混合气体的密度增大
C. 向该容器中充入N₂,平衡正向移动
D. 研发高效催化剂可大大提高N₂的转化率
6. 根据相应的图象(图象编号与答案一一对应),判断下列相关说法正确的是



- A. 密闭容器中反应达到平衡,T₀时改变某一条件有如图所示变化,则改变的条件一定是加入催化剂
B. 反应达到平衡时,外界条件对平衡影响关系如图所示,则正反应为放热反应,且a>b
C. 物质的百分含量和温度关系如图所示,则该反应的正反应为吸热反应
D. 反应速率和反应条件变化关系如图所示,则该反应的正反应为放热反应,A、B、C是气体,D为固体或液体

7. 700 ℃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

答 案 号	题 号
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
9	9
10	10
11	11

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

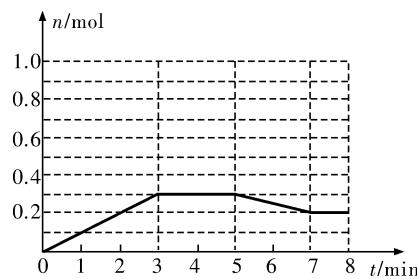
- A. 反应在t₁ min内的平均速率为v(H₂)= $\frac{0.4}{t_1}$ mol·L⁻¹·min⁻¹
- B. 温度升至800 ℃,上述反应平衡常数为0.64,则正反应为吸热反应
- C. 保持其他条件不变,若向平衡体系中再通入0.20 mol H₂O(g),与原平衡相比,达到新平衡时CO和H₂O的转化率均增大
- D. 保持其他条件不变,若起始时向容器中充入0.60 mol CO和1.20 mol H₂O,则到达平衡时,n(CO₂)=0.40 mol

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_____ 0 (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。

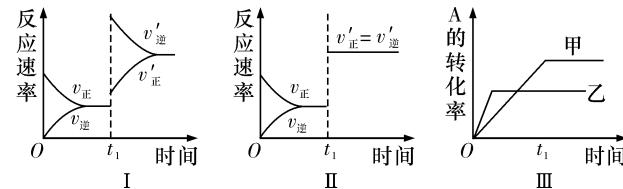
- ①3 min内E的平均反应速率为_____ ;
 ②求此温度下该反应的平衡常数K(写出求解过程,结果保留小数后1位);
 ③请在图中画出5分钟内A的物质的量变化的曲线。



- (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

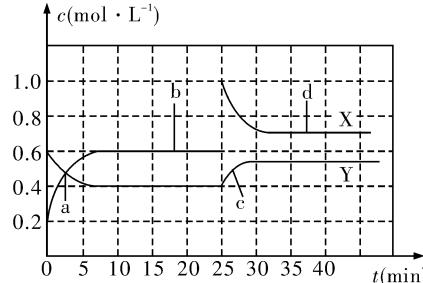


- A. 图I表示的是t₁时刻增大反应物的浓度对反应速率的影响
 B. 图II表示的一定是t₁时刻加入催化剂后对反应速率的影响
 C. 图III表示的是温度对化学平衡的影响,且乙的温度较高
 D. 图III表示的是不同催化剂对平衡的影响,且甲的催化效率比乙高

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

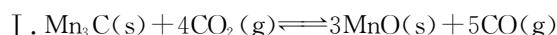
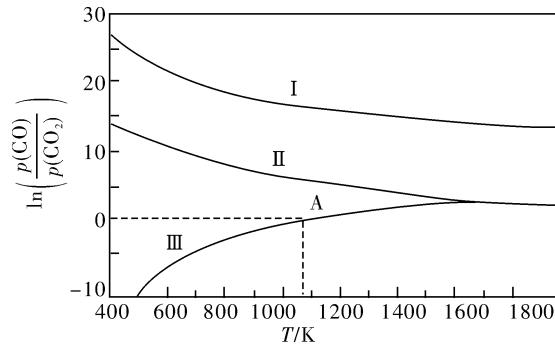


- A. 图中共有两条曲线 X 和 Y, 其中曲线 Y 表示 NO_2 浓度随时间的变化
 B. a、b、c、d 四个点中, 表示化学反应处于平衡状态的点是 b 和 c
 C. 反应进行至 25 min 时, 曲线发生变化的原因是加入 0.4 mol N_2O_4
 D. 若要达到与 d 相同的状态, 在 25 min 时还能采取的措施是适当缩小容器体积

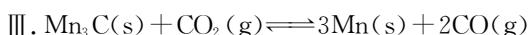
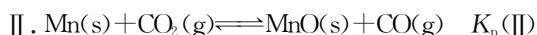
12. 碳热还原法广泛用于合金及材料的制备。请回答下列问题:

(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)。



$K_p(\text{I})$



$K_p(\text{III})$

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

② 200 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 $v(\text{CO}_2) = \text{_____}$ 。

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 $K_p(\text{III}) = \text{_____}$ kPa。