

课时规范练

1.用粗硅制备多晶硅,主要发生的反应有① $\text{Si(s)}+3\text{HCl(g)} \xrightarrow{\text{高温}} \text{H}_2\text{(g)}+\text{SiHCl}_3\text{(g)}$;② $\text{SiHCl}_3\text{(g)}+\text{H}_2\text{(g)} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{HCl(g)}+\text{Si(s)}$ 。下列说法正确的是()

A.反应①的 $\Delta S > 0$

B.反应②的化学平衡常数 $K = \frac{c(\text{Si}) \cdot c^3(\text{HCl})}{c(\text{H}_2) \cdot c(\text{SiHCl}_3)}$

C.制备多晶硅的过程中应设法循环使用 H_2 和 HCl

D.1 mol晶体硅中含有4 mol Si—Si键

答案 C

解析 反应①气体分子数变少,故 $\Delta S < 0$,A错误;Si为固体,不列入平衡常数表达式,B错误; H_2 、HCl循环使用可充分利用资源,C正确;晶体Si中每个Si原子与4个Si原子形成共价键,每个Si原子占有一个共价键的 $1/2$,故1 mol晶体硅中含有2 mol Si—Si键,D错误。

2.羟胺(NH_2OH)能与水反应: $\text{NH}_2\text{OH}+\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH}^++\text{OH}^-$ 。下列说法不正确的是()

A.反应的平衡常数 $K=\frac{c(\text{NH}_3\text{OH}^+)\cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_2\text{OH})}$

B. NH_2OH 能与水反应是因为分子中氮原子存在孤电子对

C. NH_2OH 溶液能吸收 CO_2 气体

D.向羟胺溶液中滴加过量稀硫酸,可生成 $(\text{NH}_3\text{OH})_2\text{SO}_4$

答案 D

解析 水为纯液体,浓度不变,故不需要写入平衡常数表达式中,A正确;
NH₂OH结合水电离出的H⁺,水放出OH⁻,NH₂OH中N上有孤电子对,H⁺有空
轨道,NH₂OH与H⁺可形成配位键,B正确;NH₂OH溶液显碱性,可以吸收CO₂,
C正确;NH₂OH结合H₂SO₄电离出的H⁺生成NH₃OH⁺,由于硫酸过量,则只能
结合H₂SO₄电离出的第一个H⁺,生成酸式盐(NH₃OH)HSO₄,D错误。

3. 反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $\Delta H < 0$, 若在恒压绝热的容器中进行, 下列选项表述一定已达到平衡状态的是()

A. 容器内的温度不再变化

B. 容器内的压强不再变化

C. 相同时间内, 断开 H—H 的数目和生成 H—I 的数目相等

D. 容器内气体的浓度 $c(\text{H}_2) : c(\text{I}_2) : c(\text{HI}) = 1 : 1 : 2$

答案 A

解析 该反应为放热反应,在恒压绝热的容器中发生反应时,容器内的温度升高,则容器内的温度不再变化,说明正逆反应速率相等,反应已达到平衡,A项正确;该反应在恒压绝热的容器中发生,反应中压强始终不变,则容器内的压强不再变化不能说明正逆反应速率相等,无法判断反应是否达到平衡,B项错误;相同时间内,断开H—H的数目和生成H—I的数目均代表正反应速率,则相同时间内,断开H—H的数目和生成H—I的数目相等不能说明正逆反应速率相等,无法判断反应是否达到平衡,C项错误;容器内气体的浓度 $c(\text{H}_2) : c(\text{I}_2) : c(\text{HI}) = 1 : 1 : 2$ 不能说明正逆反应速率相等,无法判断反应是否达到平衡,D项错误。

4.对于反应 $\text{SO}_2(\text{g})+\text{Cl}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g});\Delta H=a\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}(a<0)$,下列说法正确的是()

A.该反应在任意条件下均能自发进行

B.反应 $\text{SO}_2(\text{g})+\text{Cl}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{l})$ 的焓变 $\Delta H<a\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

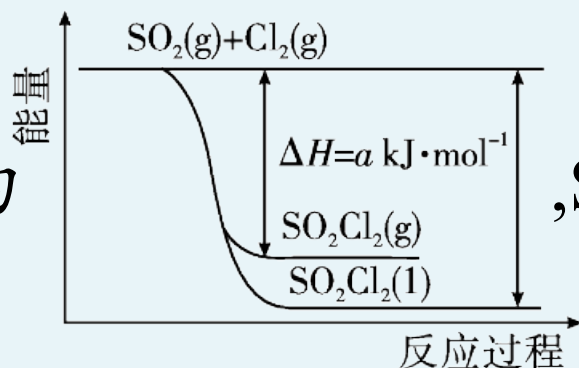
C.其他条件一定,增加压强,反应平衡常数增大

D.恒容条件下,当容器内气体密度不变时反应达到平衡

答案 B

解析 该反应为熵减小的放热反应,熵减可能会导致反应不自发,A错误;

反应过程用能量图表示为



, $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ 的能量比 $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{l})$ 高,

则生成 $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{l})$ 时,放出的能量大,其 ΔH 的数值小,B正确;平衡常数仅与温度有关,C错误;由质量守恒定律知,反应前后的气体的总质量不变,恒容条件,则体积不变,所以混合气体的密度始终不变,故密度不变,不能作为平衡的标志,D错误。

5.恒温下,在一恒容密闭容器中进行反应: $A(g)+3B(g)\rightleftharpoons 2C(g)$,下列情况一定能说明反应已达到平衡状态的是()

- A.每消耗1 mol A同时有2 mol C生成
- B. $v(A) : v(B) : v(C)=1 : 3 : 2$
- C.混合气体的平均摩尔质量不再变化
- D.气体的密度不随时间而变化

答案 C

解析 单位时间内,有1 mol A反应,同时有2 mol C生成,只表示正反应情况,无法说明反应已达到平衡,A项错误;用A、B、C表示的该反应的化学反应速率之比为1 : 3 : 2,化学反应速率之比始终等于化学计量数之比,无法说明反应已达到平衡,B项错误;该气相反应中:反应物的化学计量数之和大于生成物的化学计量数, $\overline{M} = \frac{m_{\text{总}}}{n_{\text{总}}}$,气体总质量为定值, \overline{M} 不变,则 $n_{\text{总}}$ 不变,此时反应达到平衡状态,C项正确;恒容容器气体体积不变,质量不变,则气体的密度为定值,气体的密度不随时间而变化,无法说明反应已达到平衡,D项错误。

6. 在新型催化剂 RuO_2 作用下, O_2 氧化 HCl 可获得 Cl_2 : $4\text{HCl}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H=-116\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。海带可用于提取碘, I^- 易被氧化为 I_2 ,如 $2\text{Fe}^{3+}+2\text{I}^-\rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+}+\text{I}_2$; I_2 与 H_2 发生反应: $\text{H}_2(\text{g})+\text{I}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $\Delta H_1<0$ 。下列说法正确的是()

A. $2E(\text{H—I})-E(\text{H—H})-E(\text{I—I})<0$ (E 表示键能)

B. 体系中 $c(\text{H}_2):c(\text{I}_2):c(\text{HI})=1:1:2$,说明该反应达到平衡状态

C. 增大压强,正、逆反应速率均不变

D. 反应 $\text{H}_2(\text{g})+\text{I}_2(\text{s})\rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 的 $\Delta H_2>\Delta H_1$

答案 D

解析 $\Delta H = \text{反应物的总键能} - \text{生成物的总键能}$, 则反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 的 $\Delta H = E(\text{H-H}) + E(\text{I-I}) - 2E(\text{H-I}) < 0$, A 错误; 起始反应物的量未知, 则体系中 $c(\text{H}_2) : c(\text{I}_2) : c(\text{HI}) = 1 : 1 : 2$, 不能说明该反应达到平衡状态, B 错误; 增大压强, 正、逆反应速率均增大, C 错误; 物质从固态转为气态吸收热量, 由反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 减去反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 可得 $\text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{g}) : \Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1 > 0$, 则 $\Delta H_2 > \Delta H_1$, D 正确。

7. 在300 mL的密闭容器中,放入镍粉并充入一定量的CO气体,一定条件下发生反应: $\text{Ni(s)}+4\text{CO(g)}\rightleftharpoons\text{Ni(CO)}_4\text{(g)}$,已知该反应平衡常数与温度的关系如下表所示。下列说法不正确的是()

温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	80	230
平衡常数	5×10^4	2	1.9×10^{-5}

- A. 上述生成 $\text{Ni(CO)}_4\text{(g)}$ 的反应为放热反应
- B. 25 $^{\circ}\text{C}$ 时,反应 $\text{Ni(CO)}_4\text{(g)}\rightleftharpoons\text{Ni(s)}+4\text{CO(g)}$ 的平衡常数为 2×10^{-5}
- C. 80 $^{\circ}\text{C}$ 时,测得某时刻 Ni(CO)_4 、CO的浓度均为 $0.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则此时 $v_{\text{正}}>v_{\text{逆}}$
- D. 80 $^{\circ}\text{C}$ 达到平衡时,测得 $n(\text{CO})=0.3\text{ mol}$,则 Ni(CO)_4 的平衡浓度为 $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

答案 C

解析 温度升高,平衡常数减小,故正反应为放热反应,A项正确;25 °C时,逆反应的平衡常数 $K' = \frac{1}{K} = \frac{1}{5 \times 10^4} = 2 \times 10^{-5}$,B项正确;80 °C时,若 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 、CO 的浓度均为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则 $Q = \frac{c[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{c^4(\text{CO})} = \frac{0.5}{0.5^4} = 8 > K$, $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$,C项错误;80 °C达到平衡时,若 $n(\text{CO}) = 0.3 \text{ mol}$, $c(\text{CO}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,故 $c[\text{Ni}(\text{CO})_4] = K \cdot c^4(\text{CO}) = 2 \times 1^4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,D项正确。

8. 一定温度下某恒容的容器中,当下列各项不再发生变化时,表明反应 $A(s)+2B(g) \rightleftharpoons C(g)+D(g)$ 已达到平衡状态的是()

- ①混合气体的压强 ②混合气体的密度 ③B的物质的量浓度
④混合气体的总物质的量 ⑤混合气体的平均相对分子质量
⑥ $v(C)$ 与 $v(D)$ 的比值 ⑦混合气体的总质量 ⑧混合气体的总体积
⑨ $2v_{\text{正}}(B)=v_{\text{逆}}(C)$

- A. ②③⑤⑦ B. ②③⑤⑥⑦
C. ①③④⑤⑨ D. ③⑤⑥⑧⑨

答案 A

解析 该反应的反应前后气体体积不变,所以无论该反应是否达到平衡状态,混合气体的压强始终不变,所以不能根据混合气体的压强判断反应是否达到平衡状态,①不选;A为固体,随着反应进行,气体质量改变,体积不变,故当混合气体的密度不变时,该反应达到平衡状态,②选;B的物质的量浓度不变时,B的物质的量不变,反应达到化学平衡,③选;该反应是一个反应前后气体体积不变的化学反应,混合气体的物质的量始终不变,所以不能根据混合气体总物质的量判断反应是否达到平衡状态,④不选;A为固体,随着反应进行,混合气体的质量改变,该反应是一个反应前后气体体积不变的化学反应,混合气体的物质的量始终不变,故反应前后混合气体的平均相对分子质量改变,当混合气体的平均相对分子质量不变时,该反应达到平衡状态,⑤选;

无论反应是否达到平衡状态, $v(\text{C})$ 与 $v(\text{D})$ 的比值始终不变, 所以不能判断是否达到平衡状态, ⑥不选; A为固体, 随着反应进行, 混合气体的质量改变, 当混合气体的总质量不变时, 反应达到化学平衡, ⑦选; 容器的容积不变, 混合气体的总体积始终不变, 故混合气体的总体积不变不能说明反应达到平衡, ⑧不选; 当正、逆反应速率相等时, 反应达到平衡状态, 即 $v_{\text{正}}(\text{B}) = v_{\text{逆}}(\text{B}) = 2v_{\text{逆}}(\text{C})$, 故当 $2v_{\text{正}}(\text{B}) = v_{\text{逆}}(\text{C})$, 反应未达到平衡状态, ⑨不选; 答案选A。

9.工业上常用接触法制备硫酸,其中关键步骤是 SO_2 在 V_2O_5 催化作用下与空气中 O_2 在接触室发生可逆反应,其热化学方程式为 $2\text{SO}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H=-196\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。下列关于 SO_2 催化氧化生成 SO_3 的速率、平衡角度,有关说法正确的是()

- A.使用过量空气,目的是加快反应速率
- B.延长反应时间,可增大 SO_2 平衡转化率
- C.当 $n(\text{SO}_2)$ 与 $n(\text{SO}_3)$ 之比不变时,表示反应达到平衡状态
- D.其他条件不变,增大压强,平衡正向移动,平衡常数增大

答案 C

解析 使用过量空气,目的是使更多的 SO_2 发生反应转化为 SO_3 ,从而提高 SO_2 的平衡转化率,A项错误;延长反应时间,对化学平衡移动无影响,因此不能增大 SO_2 平衡转化率,B项错误;若反应正向进行, $n(\text{SO}_2)$ 减小, $n(\text{SO}_3)$ 增大;若反应逆向进行, $n(\text{SO}_2)$ 增大, $n(\text{SO}_3)$ 减小,因此当反应体系中 $n(\text{SO}_2)$ 与 $n(\text{SO}_3)$ 之比不变时,反应达到平衡状态,C项正确;其他条件不变,增大压强,化学平衡正向移动,但由于平衡常数只与温度有关,温度不变,则该反应的化学平衡常数就不变,D项错误。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/416043240141010241>