

第 10 期
同步测试

一、选择题

- 1.D
2.B
3.B

提示: $2\text{SO}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 为放热反应,则反应物总能量高于生成物总能量,A选项错误。若 $\text{C}(\text{石墨},\text{s})=\text{C}(\text{金刚石},\text{s}) \quad \Delta H>0$,即该反应为吸热反应,反应物总能量低于生成物总能量,则石墨的能量比金刚石能量低,所以石墨比金刚石稳定,B选项正确。燃烧热是指 1mol 纯物质完全燃烧生成指定产物时放出的热量,题中的碳并未完全燃烧,C选项错误。1mol 碳完全燃烧时放出的热量大于不完全燃烧放出的热量,所以 $\Delta H_1<\Delta H_2$,D选项错误。

4.C

提示:尽管该装置的保温效果好,但仍然存在部分热量散失的问题,实验过程中不可能没有热量损失,A选项错误。若用铜质材料代替玻璃搅拌器,热量损失大,测定结果偏低,B选项错误。中和反应是放热反应,其逆反应是吸热反应,C选项正确。在 25℃ 和 101kPa 下,强酸和强碱的稀溶液发生中和反应生成 1mol H_2O 时,放出 57.3kJ 的热量,中和热 $\Delta H=-57.3\text{kJ/mol}$,D选项错误。

5.A

提示:本题的过渡物质有: $\text{C}(\text{s})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 。利用消元法逐一消去过渡物质,导出“四则运算式”: $\textcircled{4}=12\times\textcircled{3}+5\times\textcircled{2}-2\times\textcircled{1}$,根据盖斯定律可知, $\Delta H_4=12\Delta H_3+5\Delta H_2-2\Delta H_1$ 。

6.B

提示: $2\text{H}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H_1=-571.6\text{kJ/mol}$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 转化为 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 时放热,则 $2\text{H}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_1>-571.6\text{kJ/mol}$,B选项错误。

7.A

提示:根据 ΔH =反应物的总键能-生成物的总键能,反应 $\text{H}_2(\text{g})+\text{F}_2(\text{g})=2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H=-270\text{kJ/mol}$,则 1mol $\text{H}_2(\text{g})$ 与 1mol $\text{F}_2(\text{g})$ 的键能之和比 2mol $\text{HF}(\text{g})$ 的键能低 270kJ,A选项错误。生成 HF 放热,则 HF 分解吸热,B选项正确。物质的量与反应热成正比,反应中有 20g $\text{HF}(\text{g})$

生成,则放出热量为 $\frac{20\text{g}}{20\text{g/mol}}\times\frac{270\text{kJ/mol}}{2}=135\text{kJ}$,C选项正确。非金属性 $\text{F}>\text{Cl}$,且 HF 比 HCl 稳定,生成 HF 时放热较多,则 $\text{H}_2(\text{g})+\text{Cl}_2(\text{g})=2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_2=-Q\text{kJ/mol}$, $Q<270$,D选项正确。

二、填空题

8. (1) $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})+\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})=3\text{N}_2(\text{g})+4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H=-1096.7\text{kJ/mol}$
(2) -282.6kJ/mol
(3) -57.3kJ/mol
(4) $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

$\Delta H=-92\text{kJ/mol}$

9. (1) 非金属元素氢化物越稳定, ΔH 越小

(2) $\text{SiH}_4(\text{g})+2\text{O}_2(\text{g})=\text{SiO}_2(\text{s})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H=-1520.0\text{kJ/mol}$

(3) $\text{CO}(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})=\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ $\Delta H=-91\text{kJ/mol}$

(4) -80kJ/mol

提示: (2) SiH_4 气体在氧气中完全燃烧的化学反应式为 $\text{SiH}_4+2\text{O}_2\overset{\text{点燃}}{=}\text{SiO}_2+2\text{H}_2\text{O}$,由化学方程式可知,1mol SiH_4 完全燃烧转移 8mol 电子,故热化学方程式为 $\text{SiH}_4(\text{g})+2\text{O}_2(\text{g})=\text{SiO}_2(\text{s})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H=-1520.0\text{kJ/mol}$ 。

(3) $\Delta H=419\text{kJ/mol}-510\text{kJ/mol}=-91\text{kJ/mol}$,故该反应的热化学方程式为 $\text{CO}(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})=\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H=-91\text{kJ/mol}$ 。

(4) ①根据盖斯定律,由 $2\times\text{I}-\text{II}+\text{III}$ 可得 $\text{TiO}_2(\text{s})+2\text{Cl}_2(\text{g})+2\text{C}(\text{s})=\text{TiCl}_4(\text{s})+2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H=-80\text{kJ/mol}$ 。

10. (1) S(斜方)

(2) 243

(3) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})+\frac{5}{2}\text{O}_2(\text{g})=2\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H=-1299\text{kJ/mol}$

(4) $(c-a-2b)$

提示: (1) 反应为放热反应,说明单斜硫比斜方硫具有的能量高,物质的内能越高,稳定性越小,即斜方硫较稳定。
(2) 设 Cl_2 的键能为 a , $\text{H}_2(\text{g})+\text{Cl}_2(\text{g})=2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H=-183\text{kJ/mol}$,所以 $\Delta H=(436\text{kJ/mol}+a)-2\times 431\text{kJ/mol}=-183\text{kJ/mol}$,解得 $a=243\text{kJ/mol}$ 。

(3) $n(\text{C}_2\text{H}_2)=\frac{6.72\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.3\text{mol}$,可

知 0.3mol $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 完全燃烧生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 放出 389.7kJ 热量,则 1mol $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 完全燃烧放出热量为 1299kJ,由此推知,表示 C_2H_2 燃烧热的热化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})+\frac{5}{2}\text{O}_2(\text{g})=2\text{CO}_2(\text{g})+$

$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H=-1299\text{kJ/mol}$ 。

(4) 结合盖斯定律可知 ①+2×②-

③得到 $\text{C}(\text{石墨})+2\text{H}_2(\text{g})=\text{CH}_4(\text{g})$

$\Delta H=(-ak\text{J/mol})+2\times(-bk\text{J/mol})-(-ck\text{J/mol})=(c-a-2b)\text{kJ/mol}$ 。

素养提升

1.B

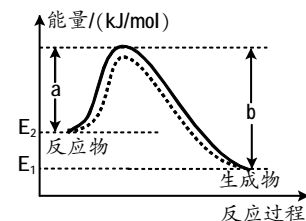
提示:根据盖斯定律计算 ②-③得到反应 a: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})=\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$

$\Delta H=\Delta H_2-\Delta H_3$,则 $\Delta H_2-\Delta H_3<0$,所以 $\Delta H_2<\Delta H_3$ 。同理根据盖斯定律计算 ②-①×2 得到反应 b: $2\text{CH}_4(\text{g})=\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H=\Delta H_2-\Delta H_1\times 2$,则 $\Delta H_2\geq 2\Delta H_1$,得到 $\Delta H_3>\Delta H_2>\Delta H_1$ 。

2. (1) 放热 $(\text{E}_1-\text{E}_2)\text{kJ/mol}$

(2) 2346kJ/mol 945.6

(3) 图中虚曲线为答案



(4) $< \quad \text{Q}_1+\text{Q}_2=92.4\text{kJ}$

提示: (1) 由图可知,反应物总能量大于生成物总能量,为放热反应,反应热等于反应物与生成物的活化能之差,由图计算 $\Delta H=(a-b)\text{kJ/mol}$ 或 $(\text{E}_1-\text{E}_2)\text{kJ/mol}$ 。

(2) b 为生成物的活化能,也为形成 6 个 N-H 键放出的能量,即 $391\text{kJ/mol}\times 6=2346\text{kJ/mol}$,反应热等于反应物与生成物的总键能之差,则 $x+3\times 436-2346=-92.4$, $x=945.6$ 。

(4) $\text{N}_2(\text{g})$ 与 $\text{H}_2(\text{g})$ 的反应为可逆反应,则在某密闭容器中投入 1mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 3mol $\text{H}_2(\text{g})$ 反应放出的热量 $\text{Q}_1<92.4\text{kJ}$,假设其他条件不变,起始充入 2mol $\text{NH}_3(\text{g})$,平衡时吸收的热量为 Q_2 ,为等效平衡状态, Q_1 、 Q_2 之间满足的关系式为 $\text{Q}_1+\text{Q}_2=92.4\text{kJ}$ 。

化学

第 11 期
同步测试

一、选择题

- 1.D 2.D 3.C
4.C

提示:该反应中各物质的物质的量变化之量比等于化学方程式中化学计量数之比, $\Delta n(\text{A}):\Delta n(\text{B}):\Delta n(\text{C}):\Delta n(\text{D})=(1.2-0)\text{mol}:(1.0-0.4)\text{mol}:(1.0-0.2)\text{mol}:(0.4-0)\text{mol}=6:3:4:2$,又因为各物质的浓度最终不变,应为可逆反应,所以化学方程式为 $3\text{B}(\text{g})+4\text{C}(\text{g})\rightleftharpoons 6\text{A}(\text{g})+2\text{D}(\text{g})$,A选项错误。某一时间段,用各物质表示的化学反应速率之比等于其化学计量数之比,B、D选项错误。

5.C

6.D

提示:曲线斜率越大,表示平均反应速率越大,由图知,平均反应速率最大的是 EF 段,A选项错误。EF 段, $\Delta n(\text{CO}_2)=\frac{0.672\text{L}-0.224\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.02\text{mol}$, $\Delta n(\text{HCl})=0.04\text{mol}$, $\Delta c(\text{HCl})=\frac{0.04\text{mol}}{0.1\text{L}}=0.4\text{mol/L}$,

$v(\text{HCl})=0.4\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$,B选项错误。C选项,速率之比应该为 $224:(672-224):(784-672)=224:448:112=2:4:1$,C选项错误。G点表示 CO_2 的体积不随时间的变化而变化,故 G 点收集的 CO_2 的量最大,D选项正确。

7.D

提示:由实验 1、2 可知 $\left(\frac{1}{2}\right)^m=\frac{3.19}{6.38}$,推知 $m=1$,由实验 3、4 可知 $\left(\frac{1}{2}\right)^n=\frac{0.48}{1.92}$,

推知 $n=2$ 。A选项错误。实验 2 中 NO 的平均反应速率约为 $6.38\times 10^{-3}\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})\times 2=1.28\times 10^{-2}\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$,B选项错误。增大反应物浓度,活化分子百分数不变,单位体积内,活化分子数目增加,有效碰撞几率增大,反应速率加快,C选项错误。由幂的数值 n 大于 m 可知,与 H_2 相比, NO 浓度的变化对反应速率的影响更为显著,D选项正确。

二、填空题

8. (1) 0.6

(2) $0.05\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

(3) 8.8 0.08mol/L

提示: (1) 根据化学方程式中的计量数关系: $\frac{v(\text{B})}{v(\text{A})}=\frac{3}{1}$, $v(\text{B})=3v(\text{A})=3\times 0.2\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})=0.6\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 。

(2) 3s 内消耗的 N_2 的物质的量为

高考版答案页第 3 期

2mol-1.9mol=0.1mol,根据化学方程式 $\text{N}_2+3\text{H}_2\overset{\text{高温、高压}}{\underset{\text{催化剂}}{\rightleftharpoons}} 2\text{NH}_3$,可以计算出 3s 内消耗的 H_2 的物质的量为 0.3mol,根据化学反应速率的计算公式, $v(\text{H}_2)=\frac{0.3\text{mol}}{2\text{L}\times 3\text{s}}=0.05\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。

9. (1) 产生气泡的快慢

(2) 可以消除阴离子不同对实验的干扰

(3) 分液漏斗 产生 40mL 气体所需的时间

(4) 随着反应的进行,反应物的浓度减小,反应速率减小 0.11mol/L

提示: (1) 通过产生气泡的快慢即可比较 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解的催化效果(保持其他条件相同,只改变催化剂)。

(2) FeCl_3 和 CuSO_4 中阴、阳离子不相同,无法判断是阴离子起作用还是阳离子起作用, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 CuSO_4 的阴离子相同,可以消除阴离子不同对实验的干扰。

(3) 通过计算分别用 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 催化分解 H_2O_2 时生成 O_2 的速率,来定量比较 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解的催化效果,因此需要测量产生 40mL 气体所需要的时间。

(4) 随着反应的进行,反应物浓度逐渐减小,反应速率减慢。最终生成氧气的体积是 60mL,即 0.0027mol。根据 $2\text{H}_2\text{O}_2\sim\text{O}_2$, $n(\text{H}_2\text{O}_2)=0.0054\text{mol}$, $c(\text{H}_2\text{O}_2)=0.0054\text{mol}\div 0.05\text{L}\approx 0.11\text{mol/L}$ 。

10. (1) 浓度 ② ① (2) 5.2×10^{-3}

(3) KMnO_4 溶液完全褪色所需时间(或产生相同体积气体所需时间)

(4) 反应放热

提示: (1) 对比 ①② 实验中 A 溶液、B 溶液的数据可知,除 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 不同外,其余各量均相同,显然该实验是探究浓度对化学反应速率的影响。实验 ② 中 A 溶液的 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 比实验 ① 中大,则实验 ② 的化学反应速率快,相同时间内所得 CO_2 的体积大。

(2) 收集到 CO_2 的物质的量为 $n(\text{CO}_2)=\frac{4.48\times 10^{-3}\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=2\times 10^{-4}\text{mol}$,则有

2MnO_4^-	~	10CO_2
2		10
$n(\text{MnO}_4^-)$		$2\times 10^{-4}\text{mol}$
$\frac{2}{10}=\frac{n(\text{MnO}_4^-)}{2\times 10^{-4}\text{mol}}$		$n(\text{MnO}_4^-)=4\times 10^{-5}\text{mol}$

在 2min 末, $n(\text{MnO}_4^-)=30\times 10^{-3}\text{L}\times 0.01\text{mol/L}-4\times 10^{-5}\text{mol}=26\times 10^{-4}\text{mol}$,从而可得 $c(\text{MnO}_4^-)$

2021-2022 学年



$=\frac{2.6\times 10^{-4}\text{mol}}{0.05\text{L}}=5.2\times 10^{-3}\text{mol/L}$ 。

(3) 可以通过测定 KMnO_4 溶液完全褪色所需时间或产生相同体积气体所需时间来比较化学反应速率。

(4) $t_1\sim t_2$ 时间内反应速率变快,其可能的原因主要有: ①产物 Mn^{2+} (或 MnSO_4) 是反应的催化剂; ②反应放热,使混合溶液的温度升高。

素养提升

1.D

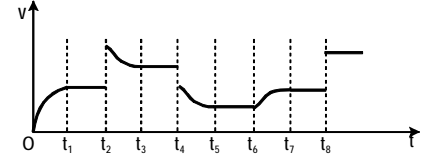
2. (1) ②④

(2) ① $0.16\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$

② 吸

(3) ① 使用了催化剂

②



提示: (1) 因为 C 为固体,增加 C 的物质的量,反应速率不变,①错误;升高反应温度加快反应速率,②正确;随时吸收 CO 、 H_2 转化为 CH_3OH ,生成物的浓度减小,逆反应速率减小,正反应速率随之减小,③错误;向体系中充入 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,增大反应物浓度,则正反应速率增大,④正确;因此答案为 ②④。

(2) ①由表中数据可知, CO 的物质的量变化量为 $4\text{mol}-24\text{mol}=16\text{mol}$ 。 $v(\text{CO})$

$=\frac{\Delta n}{\Delta t}=\frac{1.6\text{mol}}{5\text{min}}=0.16\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$,各物质的速率之比等于其化学计量数之比,故 $v(\text{CO}_2)=v(\text{CO})=0.16\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 。

②实验 1 中 CO 的转化率为

$\frac{4\text{mol}-2.4\text{mol}}{4\text{mol}}\times 100\%=40\%$,实验 2 中 CO

的转化率为 $\frac{2\text{mol}-1.6\text{mol}}{2\text{mol}}\times 100\%=20\%$,

则实验 1 的转化率大于实验 2,说明温度升高平衡向逆反应方向移动,正反应放热,逆反应是吸热反应。

(3) ① t_8 时正逆反应速率都增大且相等,平衡不移动,应是加入了催化剂。

②若 t_4 时降压,正逆反应速率都减小,并且平衡向逆反应进行, t_5 时达到平衡, t_6 时增大反应物的浓度,正反应速率瞬间增大,逆反应速率瞬间不变,之后逐渐增大,则 $t_4\sim t_6$ 时逆反应速率与时间的关系曲线如答案中所示。