

## 第 9 期参考答案

## 一、单项选择题

## 1.A

提示:青花瓷为陶瓷,属于硅酸盐材料,A 选项正确。

硅酸钠是一种水溶性硅酸盐,B 选项错误。

青料采用粘土矿提炼而成,属于无机非金属材料,C 选项错误。

青花瓷为高温烧制而成,耐高温,则高温下不会分解,D 选项错误。

## 2.A

提示:CO 可用于高炉炼铁: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{yCO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{xFe} + \text{yCO}_2$ ,反应中 CO 做还原剂,体现还原性,A 选项符合题意。

Si 常用作半导体材料,B 选项不符合题意。

$\text{Al}_2\text{O}_3$  用作耐火材料是由于其具有很高的熔点,而非两性,C 选项不符合题意。

$\text{ClO}_2$  具有强氧化性,可用于自来水消毒,与其易溶于水无关,D 选项不符合题意。

## 3.D

提示:氯水中含  $\text{H}^+$ ,能使紫色石蕊溶液变红色;含有的 HClO 具有漂白性,因此能使变红的石蕊溶液褪色,A 选项正确。

$\text{H}^+$ 能与饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应生成  $\text{CO}_2$  无色气体,B 选项正确。

氯水中的  $\text{Cl}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成的 HClO 不稳定,见光易分解生成 HCl 和  $\text{O}_2$ ,同时促进  $\text{Cl}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的反应正向进行,因此氯水久置后黄绿色会消失,产生的气泡是从溶液中逸出的  $\text{O}_2$ ,C 选项正确。

$\text{SO}_2$  具有还原性,能与  $\text{Cl}_2$  发生氧化还原反应生成  $\text{Cl}^-$ ,使氯水的黄绿色消失,这其中利用了  $\text{SO}_2$  的还原性,而非漂白性,D 选项错误。

## 4.A

提示:由图可知,①为 HCl,②为  $\text{Cl}_2$ ,③为  $\text{ClO}_2$ ,④为 HClO,⑤为 NaCl,⑥为 NaClO。

$\text{Cl}_2$  没有漂白性, $\text{Cl}_2$  与水反应生成的 HClO 有漂白性,A 选项错误。

## 5.B

提示:HClO 是弱酸,不能拆。 $\text{Cl}_2$  通入水中制氯水的离子方程式为  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ 。A 选项错误。过量铁粉与稀硝酸反应,生成的为  $\text{Fe}^{2+}$ : $3\text{Fe} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。C 选项错误。

$\text{NaHCO}_3$  与少量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应时,离子方程式为: $2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。D 选项错误。

## 6.B

提示:石英砂的主要成分是  $\text{SiO}_2$ ,与 C 在高温下反应可制备粗硅: $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$ 。A 选项正确。

硅晶体中每个硅原子与其周围四个硅原子形成四个共价键,但是每个共价键是由两个硅原子共用的,所以 1mol Si 含有 2mol 共价键,即 Si—Si 键的数目约为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。B 选项错误。

HCl 易与水形成浓盐酸,在高温下  $\text{H}_2$  与  $\text{O}_2$  混合易发生爆炸,因此原料气应充分除去水和氧气,C 选项正确。

根据流程可写出生成  $\text{SiHCl}_3$  的化学方程式: $\text{Si} + 3\text{HCl} \xrightarrow{300^\circ\text{C}} \text{SiHCl}_3 + \text{H}_2$ ,该反应为气体分子数减少的反应,即为熵减反应,D 选项正确。

## 7.C

提示:HClO 是弱酸,见光易分解: $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ ,强光照射下,HClO 分解生成了酸性更强的 HCl。HCl 为强电解质,能完全电离产生  $\text{H}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ,使溶液 pH 减小, $c(\text{Cl}^-)$  增大。A、B 选项均错误。

$\text{HClO}$  分解生成了氧气使氧气的体积分数增大,C 选项正确。

衡正向移动,CO 的含量增多,推知曲线 I、II 分别表示  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ 、CO 的物质的量分数随温度的变化曲线。

②升高温度,反应 i 平衡逆向移动, $\text{CO}_2$  转化率降低,反应 ii 平衡正向移动, $\text{CO}_2$  转化率升高。在  $\text{T}_3 \sim \text{T}_5^\circ\text{C}$  范围内,温度升高,整体上  $\text{CO}_2$  转化率升高,说明反应 i 逆向移动的程度小于反应 ii 正向移动的程度,导致  $\text{CO}_2$  的转化率随温度升高而升高。

13.(1)①  $1.2 \times 10^{14}$  ② 碳氯化反应为气体分子数增加、 $\Delta\text{H} < 0$  的熵增过程,熵判据与焓判据均是自发过程,而直接氯化的体系气体分子数不变且是吸热过程③ 向左 变小

(2)①  $7.2 \times 10^5$  ② 为了提高反应速率,在相同时间内得到更多的  $\text{TiCl}_4$  产品,提高效益

(3)将两固体粉碎后混合,同时鼓入  $\text{Cl}_2$ ,使固体粉末“沸腾”

提示:(1)①  $K_p = \frac{K_p}{K_p} = \frac{1.2 \times 10^{10} \text{Pa}}{1.0 \times 10^{-2}} = 1.2 \times 10^{10} \text{Pa}$ 。

③ 增大压强,平衡向气体体积减小的方向移动,则碳氯化反应平衡向左移动。该反应是放热反应,升高温度,平衡向吸热方向移动,则碳氯化反应平衡向左移动,平衡转化率减小。

(2)① 从图中可知,1400℃ 时体系中气体平衡组成比例: $\text{CO}_2$  是 0.05,CO 是 0.6,反应  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$  的平衡常数  $K_p(1400^\circ\text{C}) = \frac{(0.6P_\oplus)^2}{0.05P_\oplus} = \frac{(0.6 \times 1.0 \times 10^5)^2}{0.05 \times 1.0 \times 10^5} \text{Pa} = 7.2 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

14.(1)① 固体溶解,产生红棕色气体 ② 酸性条件下, $\text{NO}_3^-$  有氧化性 ③ 石墨电极或 Pt 电极 酸性  $\text{FeSO}_4$  溶液或酸性  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液或酸性  $\text{FeSO}_4$  与  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液 AgNO<sub>3</sub> 溶液 组装好装置后,闭合 K,当灵敏电流计指针不动时,向左池加入较浓  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液,指针偏转,向右池加入较浓 AgNO<sub>3</sub> 溶液,指针反向偏转(2)① 做指示剂

②  $\frac{0.0100 - \frac{c_1V_1}{V}}{\frac{c_1V_1}{V} \times \left( \frac{0.0100 + \frac{c_1V_1}{V}}{V} \right)}$

(3)① 偏低 ② Ag 完全反应,无法确定反应是否达到平衡状态

提示:根据分析可知,实验 I 是用来检验待检验反应正向进行的可能性,实验 II 是用来检验待检验反应逆向进行的可能性。

(1)采用电化学装置验证可逆反应是通过电解质溶液中离子浓度的变化使反应分别正向、逆向进行,通过灵敏电流计指针方向的变化来进行验证。

(2)② 0.0100mol/L  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  溶液和 0.0400mol/L  $\text{FeSO}_4$  溶液等体积混合后, $c(\text{Ag}^+) = 0.0100\text{mol/L}$ 。 $c(\text{Fe}^{2+}) = 0.0200\text{mol/L}$ 。当出现稳定的浅红色时,反应达到平衡,此时实验 I 上层清液中: $c(\text{Ag}^+) = \frac{c_1V_1}{V} \text{mol/L}$ ,则在  $\text{Ag}^+ + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ag} \downarrow$  中,消耗  $c(\text{Ag}^+) = 0.0100\text{mol/L} - \frac{c_1V_1}{V} \text{mol/L} = (0.01 - \frac{c_1V_1}{V}) \text{mol/L}$ ,生成  $c(\text{Fe}^{3+}) = 0.0100\text{mol/L} - \frac{c_1V_1}{V} \text{mol/L} = (0.01 - \frac{c_1V_1}{V}) \text{mol/L}$ ,则反应剩余  $c(\text{Fe}^{2+}) = 0.0200\text{mol/L} - (0.0100\text{mol/L} - \frac{c_1V_1}{V} \text{mol/L}) = (0.01 + \frac{c_1V_1}{V}) \text{mol/L}$ 。将相关数据代入平衡常数  $K = \frac{c(\text{Fe}^{3+})}{c(\text{Fe}^{2+}) \cdot c(\text{Ag}^+)}$ ,得  $K = \frac{0.0100 - \frac{c_1V_1}{V}}{\frac{c_1V_1}{V} \times (0.0100 + \frac{c_1V_1}{V})}$ 。

③ ① 若使用浊液,会使  $c(\text{Ag}^+)$  偏大而导致所测平衡常数 K 偏小。

② 测定并计算平衡常数 K 需要在反应达到平衡状态时进行测定,但少量 Ag 全部溶解,无法确定反应是否达到平衡状态,因此不用实验 II 中清液测定 K。

根据图知,b 点后气体透光率降低,若将注射器的活塞向外拉,则体积增大,浓度变化占主要因素,气体颜色变浅,透光率增大,不符合变化情况,B 选项错误。

在 c 点时降低温度,平衡向放热反应方向移动,即正向移动, $c(\text{NO}_2)$  减小,透光率增大,C 选项正确。

d 点后透光率减小,说明  $c(\text{NO}_2)$  增大,则平衡逆向移动,此时  $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$ 。D 选项正确。

## 9.CD

提示:该反应气体体积不变,恒温恒容时,容器内压强始终不变,无法判断是否达到平衡,A 选项错误。

若起始投料比  $\frac{n(\text{N})}{n(\text{M})} = 1$  时,N 的平衡转化率为

$\frac{0.8\text{mol/L} \times 2\text{L}}{2\text{mol}} \times 100\% = 80\%$ 。若起始投料比  $\frac{n(\text{N})}{n(\text{M})} > 1$ ,相当于 M 的起始加入量不变,增大 N 的加入量,平衡正向移动,会提高 M 的转化率,但 N 的转化率变小,B 选项错误。

40min 时再投入 1.0mol M(g) 和 1.0mol N(g),相当于对原平衡加压,但平衡不移动,N 的平衡转化率不变,C 选项正确。根据表格数据可知,达平衡时,M 和 N 均消耗了 0.8mol/L,剩余 0.2mol/L,生成的 P 和 Q 均为 0.8mol/L,平衡常数  $K = \frac{c(\text{P})c(\text{Q})}{c(\text{M})c(\text{N})} = \frac{0.8 \times 0.8}{0.2 \times 0.2} = 16$ 。D 选项正确。

## 10.C

提示:图 3,  $\text{A}_1 \rightarrow \text{A}_2$  的过程中, $c(\text{NO}_2)$  瞬间增大,  $\text{A}_2 \rightarrow \text{A}_3$  的过程减小,但最终大于初识状态,可推知改变的外界条件可能是增大压强,体积瞬间减小, $c(\text{NO}_2)$  瞬间增大,后平衡向气体体积减小的方向(正向)移动,使  $c(\text{NO}_2)$  减小,但最终大于初始状态,A 选项正确。图 4,恒压条件下,升高温度, $\text{N}_2\text{O}_4$  的质量分数减小,说明升高温度平衡逆向移动,则正反应为放热反应, $\Delta\text{H} < 0$ 。B 选项正确。

图 4,  $\text{T}_1 > \text{T}_2$ ,则  $\text{D} \rightarrow \text{B}$  比  $\text{C} \rightarrow \text{A}$  的温度高,前者反应速率快,达到平衡所需时间短,则  $x > y$ 。C 选项错误。低压和高温均有利于平衡逆向移动,若要测定  $\text{NO}_2$  的相对分子质量,应尽量选择低压、高温条件,D 选项正确。

## 11.D

提示:进程 I 反应物的总能量大于产物总能量,为放热反应,A 选项错误。反应 II 和反应 I 的始态和终态相同,催化剂不影响产率,则平衡时 P 的产率:II = I。B 选项错误。反应的活化能越低,反应越快,反应 III 的活化能高于反应 II 的活化能,则生成 P 的速率:III < II。C 选项错误。反应前反应物为 S+Z,反应后生成物为 P+Z,而不是 P+Z,则 Z 不是该反应的催化剂,D 选项正确。

## 三、非选择题

12.(1)① 1:2 ② 压强 ③  $\frac{3}{41}$

(2)① CO ② 反应 i 是放热反应,反应 ii 是吸热反应,温度升高使反应 i 中  $\text{CO}_2$  平衡转化率减小的程度小于反应 ii 使  $\text{CO}_2$  平衡转化率增大的程度提示:(1)① 当投入的  $\text{H}_2$  不变时,增大  $\text{CO}_2$  的投料量,可提高  $\text{H}_2$  的转化率,则 a、b、c 曲线对应的  $c(\text{H}_2)$ : $c(\text{CO}_2)$  的投料浓度比分别为 1:2、1:3、1:5。

② 根据盖斯定律, $i = 2 \times \text{ii} + \text{iii}$ ,则  $\Delta\text{H}_1 = 2\Delta\text{H}_2 + \Delta\text{H}_3 = 2 \times (+40.5\text{kJ/mol}) + (-205\text{kJ/mol}) = -124\text{kJ/mol}$ 。升高温度,反应 i 逆向移动, $\text{H}_2$  的转化率下降;增大压强,反应 i 正向移动, $\text{H}_2$  的转化率升高,据此可知条件 X 为压强。

(2)① 升高温度,反应 i 和 iii 均逆向移动。 $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的含量减小,CO 的含量增多;升高温度,反应 ii 的平衡正向移动,CO 的含量增多,推知曲线 I、II 分别表示  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ 、CO 的物质的量分数随温度的变化曲线。

② 升高温度,反应 i 平衡逆向移动, $\text{CO}_2$  转化率降低,反应 ii 平衡正向移动, $\text{CO}_2$  转化率升高。在  $\text{T}_3 \sim \text{T}_5^\circ\text{C}$  范围内,温度升高,整体上  $\text{CO}_2$  转化率升高,说明反应 i 逆向移动的程度小于反应 ii 正向移动的程度,导致  $\text{CO}_2$  的转化率随温度升高而升高。

(3)① 从图中可知,1400℃ 时体系中气体平衡组成比例: $\text{CO}_2$  是 0.05,CO 是 0.6,反应  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$  的平衡常数  $K_p(1400^\circ\text{C}) = \frac{(0.6P_\oplus)^2}{0.05P_\oplus} = \frac{(0.6 \times 1.0 \times 10^5)^2}{0.05 \times 1.0 \times 10^5} \text{Pa} = 7.2 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

③ 增大压强,平衡向气体体积减小的方向移动,则碳氯化反应平衡向左移动。该反应是放热反应,升高温度,平衡向吸热方向移动,则碳氯化反应平衡向左移动,平衡转化率减小。

(2)① 从图中可知,1400℃ 时体系中气体平衡组成比例: $\text{CO}_2$  是 0.05,CO 是 0.6,反应  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$  的平衡常数  $K_p(1400^\circ\text{C}) = \frac{(0.6P_\oplus)^2}{0.05P_\oplus} = \frac{(0.6 \times 1.0 \times 10^5)^2}{0.05 \times 1.0 \times 10^5} \text{Pa} = 7.2 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

③ 增大压强,平衡向气体体积减小的方向移动,则碳氯化反应平衡向左移动。该反应是放热反应,升高温度,平衡向吸热方向移动,则碳氯化反应平衡向左移动,平衡转化率减小。

## 第 12 期参考答案

## 一、单项选择题

## 1.A

提示: $\Delta\text{H} < 0$ , $\Delta\text{S} < 0$ ,低温时满足  $\Delta\text{H} - \text{T}\Delta\text{S} < 0$ ,则合成氨反应在较低温度下可自发进行,A 选项错误。

$\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  在高温高压下反应生成  $\text{NH}_3$ ,反应活化能很大,需要提供能量来启动反应,B 选项正确。

合成氨反应是可逆反应,恒温恒容密闭容器中充入 1mol  $\text{N}_2$  和 3mol  $\text{H}_2$ ,充分反应后生成的  $\text{NH}_3$  小于 2mol,则放出的热量小于 92.4kJ,C 选项正确。

升高温度,反应物分子的能量增加,活化分子百分数增大,有效碰撞次数增多,化学反应速率加快,D 选项正确。

## 2.A

提示:生成的 K 为气体,气体逸出体系,使生成物的浓度减小,平衡正向移动,能用勒夏特列原理解释,A 选项正确。

## 3.D

提示:反应起始时 X、Y 的充入量之比为 2:1,反应中 X、Y 的消耗量之比为 2:1,则容器中 X、Y 的物质的量之比始终为 2:1,推知 Y 的体积分数始终保持不变,D 选项错误。

## 4.B

提示:恒容条件下,再充入一定量  $\text{N}_2\text{O}_3$  相当于加压,平衡逆向移动,再次达到平衡时  $\text{N}_2\text{O}_3$  的转化率降低,B 选项错误。

## 5.D

提示:降低温度,反应速率减小,A 选项正确。HCl 气体中加入一定量  $\text{H}_2$ ,反应 X 平衡逆向移动,可减缓铁管的腐蚀,B 选项正确。

今题给两个热化学方程式编号分别为①、②,根据盖斯定律,反应①-②可得  $\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{FeCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$   $\Delta\text{H} = \Delta\text{H}_1 - \Delta\text{H}_2$ 。C 选项正确。

反应 X 的平衡常数  $K = 0.33$ 。若气体混合物中  $c(\text{HCl}) = c(\text{H}_2) = 0.5\text{mol/L}$ ,浓度商  $Q_c = \frac{c(\text{H}_2)}{c^2(\text{HCl})} = \frac{0.5}{0.5^2} = 2 > 0.33$ ,平衡逆向移动,铁管腐蚀程度减小,D 选项错误。

## 6.D

提示:反应①的  $\Delta\text{H}_1 < 0$ , $\Delta\text{S}_1 < 0$ ,低温时满足  $\Delta\text{H} - \text{T}\Delta\text{S} < 0$ ,此时反应能自发进行,A 选项错误。

书写平衡常数时,固体和纯液体不计入内,则反应②的  $K = c(\text{H}_2\text{O})$ 。B 选项错误。

反应②中  $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 、 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  均为固体,只有  $\text{H}_2\text{O}$  为气体,在恒容密闭容器中发生反应②,气体的摩尔质量即为水蒸气的摩尔质量,是个定值,一直不变,C 选项错误。

根据盖斯定律,反应④=反应①+反应②-反应③,则  $\Delta\text{H}_4 = \Delta\text{H}_1 + \Delta\text{H}_2 - \Delta\text{H}_3 = [(-159.5) + (+116.5) - (+44.0)] \text{kJ/mol} = -87\text{kJ/mol}$ 。D 选项正确。

## 7.B

提示:一定条件下,增大  $n(\text{H}_2\text{O})$ ,能提高  $\text{CH}_4(\text{g})$  的转化率,据此可知,x 越小, $\text{CH}_4(\text{g})$  的转化率越大, $x_1 < x_2$ 。A 选项正确。

b 点和 c 点温度相同, $\text{CH}_4(\text{g})$  的起始物质的量均为 1mol,b 点加入的  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  多于 c 点,反应物浓度大的速率大,则  $v_{\text{b正}} > v_{\text{c正}}$ 。B 选项错误。

x 一定时,升高温度, $\text{CH}_4(\text{g})$  的转化率增大,说明正反应为吸热反应,升高温度平衡正向移动,平衡常数 K 增大,则  $K_4 < K_5$ ;温度相同时,K 相同: $K_5 = K_6$ ,综合有: $K_4 < K_5 = K_6$ 。C 选项正确。

该反应为气体分子数增大的反应,恒容条件下,压强不变时,说明反应达到了平衡状态,D 选项正确。

## 二、不定项选择题

## 8.CD

提示:各物质浓度不变时反应达到平衡状态,a、b 点透光率不变,则二氧化氮浓度不变,反应达到平衡状态,d 点透光率减小,未达到化学平衡状态,A 选项错误。

(3)吸收尾气( $\text{Cl}_2$ ) AC

(4)过滤,少量(冷)水洗涤

(5)紫 小

提示:(1)根据盛放  $\text{MnO}_2$  粉末的仪器结构可知该仪器为圆底烧瓶;a 中盛放饱和食盐水除去氯气中混有的 HCl 气体。

(2)根据装置图可知盛有 KOH 溶液的试管放在盛有水的大烧杯中加热,该加热方式为水浴加热;c 中氯气在 NaOH 溶液中发生歧化反应生成氯化钠和次氯酸钠,结合元素守恒可得离子方程式为  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ;根据氯气与 KOH 溶液的反应可知,加热条件下氯气可以和强碱溶液反应生成氯酸盐,所以冰水浴的目的是避免生成  $\text{NaClO}_3$ 。

(3)氯气有毒,可用 d 装置吸收尾气( $\text{Cl}_2$ )。 $\text{Na}_2\text{S}$  可以将氯气还原成氯离子,可以吸收氯气,A 选项正确。

氯气在 NaCl 溶液中溶解度很小,无法吸收氯气,B 选项错误。

氯气可以与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应生成氯化钙和次氯酸钙,C 选项正确。

氯气与硫酸不反应,且硫酸溶液中存在大量氢离子会降低氯气的溶解度,D 选项错误。

(4)b 中试管为  $\text{KClO}_3$  和 KCl 的混合溶液, $\text{KClO}_3$  的溶解度受温度变化影响更大,所以将试管 b 中混合溶液经过冷却结晶、过滤、少量(冷)水洗涤、干燥,可得到  $\text{KClO}_3$  晶体。

(5)1 号试管溶液颜色不变,2 号试管溶液变为棕色,说明 1 号试管中  $\text{KClO}_3$  没有将  $\text{I}^-$  氧化,2 号试管中 NaClO 将  $\text{I}^-$  氧化成碘单质,即该条件下  $\text{KClO}_3$  的氧化能力小于 NaClO;碘单质更易溶于  $\text{CCl}_4$ ,所以加入  $\text{CCl}_4$  振荡,静置后  $\text{CCl}_4$  层显紫色。

14.(1)恒压分液漏斗 吸收多余的氯气,防止污染空气

(2)酸性、还原性

(3)三颈烧瓶内液面上方有黄绿色气体产生 使反应生成的 NaOH 再次生成次氯酸钠,提高原料的利用率

(4)在装置 A、B 之间加装盛有饱和食盐水的洗气瓶

(5)冰水洗涤

(6)63.4%

提示:实验室利用高浓度的 NaClO 溶液和氰尿酸( $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3$ )溶液在  $10^\circ\text{C}$  条件下反应制备二氯异氰尿酸钠,装置 A 为制备  $\text{Cl}_2$  的装置;装置 B 中,先向 NaOH 溶液中通入  $\text{Cl}_2$  制备 NaClO,再向反应后的溶液中加入  $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3$  溶液制备二氯异氰尿酸钠;装置 C 用来吸收多余的氯气,防止污染环境。

(3)当装置 B 的三颈烧瓶液面上方有黄绿色气体现象时,说明  $\text{Cl}_2$  已经和 NaOH 溶液反应完全,再加入氰尿酸溶液,并在整个过程中不断通入一定量的氯气,氯气会使反应生成的 NaOH 再次生成次氯酸钠,提高原料的利用率。

(4)浓 HCl 具有挥发性,挥发出的 HCl 气体会进入装置 B 中和 NaOH 反应,降低 NaOH 的利用率,为防止这样的情况发生,改进的方法是在装置 A、B 之间加装盛有饱和食盐水的洗气瓶。

(5)二氯异氰尿酸钠难溶于冷水,故反应结束后,装置 B 中的浊液经过滤、冰水洗涤、干燥可得粗产品二氯异氰尿酸钠。

(6)  $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.1000\text{mol/L} \times 0.02\text{L} = 0.002\text{mol}$ , $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2 \sim 2\text{HClO} \sim 2\text{I}_2 \sim 4\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,250mL 样品溶液中,

$n(\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2^-) = \frac{0.002\text{mol}}{4} \times \frac{250.00\text{mL}}{25.00\text{mL}} = 0.005\text{mol}$ ,样品的有效氯= $\frac{0.005\text{mol} \times 35.5\text{g/mol} \times 2 \times 2}{1.1200\text{g}} \times 100\% = 63.4\%$ 。



扫码获取报纸  
相关内容课件

第 10 期参考答案

一、单项选择题  
1.B

提示：由②得： $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta\text{H} = -285.8\text{kJ/mol}$ ，则  $\text{H}_2$  的燃烧热  $\Delta\text{H} = -285.8\text{kJ/mol}$ ，A 选项正确。

气态水的能量高于液态水，生成气态水放热少，放热反应中，放热量越少，焓变越大，则  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta\text{H} > -571.6\text{kJ/mol}$ ，B 选项错误。

反应①为放热反应，推知断裂反应物中的化学键吸收的总能量小于形成生成物中的化学键释放的总能量，C 选项正确。

根据盖斯定律： $-\text{①}-2\times\text{②}$  得  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta\text{H} = (-571.6 - 2\times 890.3)\text{kJ/mol} = -1761.9\text{kJ/mol}$ ，D 选项正确。

2.A  
提示：由能量转化关系可得：  
 $\text{①N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g})$

$\Delta\text{H}_1 = 2\times(473 + 497.3 - 937.1)\text{kJ/mol} = +66.4\text{kJ/mol}$ 。

$\text{②N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$\Delta\text{H}_2 = (497.3 + 1756.2 - 2797.2)\text{kJ/mol} = -543.7\text{kJ/mol}$

$\text{③N}_2\text{H}_4(\text{l}) = \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$   $\Delta\text{H}_3 = +9.7\text{kJ/mol}$

根据盖斯定律， $\text{②}\times 2 + \text{③}\times 2 - \text{①}$ ，可得： $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) = 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta\text{H} = 2\Delta\text{H}_2 + 2\Delta\text{H}_3 - \Delta\text{H}_1 = 2\times(-543.7\text{kJ/mol}) + 2\times(+9.7\text{kJ/mol}) - (+66.4\text{kJ/mol}) = -1134.4\text{kJ/mol}$ ，A 选项正确。

3.A  
提示：从化学键的角度分析，两个反应断键和成键方式相似，所以焓变很接近，A 选项正确。  
表示乙烯燃烧热时生成的  $\text{H}_2\text{O}$  应为液态，B 选项错误。

未指明乙烯和丙烯的用量，无法判断，C 选项错误。  
放热越多，焓变越小， $\Delta\text{H}_1 < \Delta\text{H}_2$ ，D 选项错误。

4.C  
提示：由图 2 可得： $\text{①N}_2\text{O}(\text{g}) = \text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$   $\Delta\text{H}_1$   
 $\text{②Fe}^+(\text{s}) + \text{O}(\text{g}) = \text{FeO}^+(\text{s})$   $\Delta\text{H}_2$

由图 3 可得： $\text{③Fe}^+(\text{s}) + \text{N}_2\text{O}(\text{g}) = \text{FeO}^+(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g})$   $\Delta\text{H}_3 < 0$

根据盖斯定律， $\text{③} = \text{①} + \text{②}$ ，则  $\Delta\text{H}_3 = \Delta\text{H}_1 + \Delta\text{H}_2$ ，只能说明  $\Delta\text{H}_1 + \Delta\text{H}_2 < 0$ ，不能说明  $\Delta\text{H}_1$  和  $\Delta\text{H}_2$  均小于 0，C 选项错误。

5.D  
提示：正丁烷( $\text{g}$ ) $\rightleftharpoons$ 异丁烷( $\text{g}$ )  $\Delta\text{H} < 0$ ，为放热反应，反应物正丁烷的能量比生成物异丁烷的高，能量越低，物质越稳定，则稳定性：异丁烷 $>$ 正丁烷，A 选项错误。  
表示燃烧热时，生成的  $\text{H}_2\text{O}$  应为  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，B 选项错误。

浓硫酸稀释时放热，生成 1mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  时，放出的热量大于 57.3kJ，C 选项错误。  
C 与  $\text{CO}_2$  反应生成 CO 的反应为吸热反应， $\Delta\text{H}_1 > 0$ ；C 与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{CO}_2$  的反应为放热反应， $\Delta\text{H}_2 < 0$ 。则  $\Delta\text{H}_1 > \Delta\text{H}_2$ ，D 选项正确。

6.C  
提示：1mol 氢气燃烧生成液态水时放出的热量为燃烧热，由反应①不能确定氢气的燃烧热，A 选项错误。

放出的能量越多，说明生成物越稳定，由反应①②知，水的热稳定性大于硫化氢，B 选项错误。

由题意可写出如下热化学方程式：

$\text{①H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta\text{H}_1$   
 $\text{②S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g})$   $\Delta\text{H}_2$   
 $\text{③H}_2\text{S}(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta\text{H}_3$

$\text{④H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) = \text{H}_2\text{S}(\text{g})$   $\Delta\text{H}_4 = -20.1\text{kJ/mol}$   
由盖斯定律可知，反应①+反应②=反应③+反应④，则有  $\Delta\text{H}_1 + \Delta\text{H}_2 = \Delta\text{H}_3 + \Delta\text{H}_4$ 。  $\Delta\text{H}_3$  表示的是充分燃烧 1mol  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  的反应焓变； $\Delta\text{H}_1 + \Delta\text{H}_2$  表示的为充分燃烧 1mol  $\text{H}_2(\text{g})$  与 1mol  $\text{S}(\text{g})$  的混合物的反应焓变，因反应放热，由此可知，100℃条件下，充分燃烧 1mol  $\text{H}_2(\text{g})$  与 1mol  $\text{S}(\text{g})$  的混合物比充分燃烧 1mol  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  放热量多 20.1kJ，C 选项正确。

反应②中若生成固态硫，相当于生成气态硫后继续转化为固态硫，反应放热量增大，则  $\Delta\text{H}$  减小，D 选项错误。

7.C  
提示：由图可知，Cl 是历程 II 的催化剂，催化剂不能改变反应的焓变，则历程 I、II 的反应热相等，即  $\Delta\text{H} = \text{E}_4 - \text{E}_5 = \text{E}_3 - \text{E}_2$ ，相同条件下，两种历程中， $\text{O}_3$  的平衡转化率相等，A 选项正确，C 选项错误。

$\text{Cl}_2(\text{g})$  的相对能量为 0， $\text{Cl}(\text{g})$  的相对能量为  $(\text{E}_2 - \text{E}_3)\text{kJ/mol}$ ， $\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}(\text{g})$  吸收的能量为  $(\text{E}_2 - \text{E}_3)\text{kJ/mol}$ ，则  $\text{Cl}-\text{Cl}$  键能为  $2(\text{E}_2 - \text{E}_3)\text{kJ/mol}$ ，B 选项正确。

活化能最小的反应速率最快，符合条件的转化为  $\text{ClO}^+(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) = \text{O}_2(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$   $\Delta\text{H} = (\text{E}_5 - \text{E}_4)\text{kJ/mol}$ ，D 选项正确。

二、不定项选择题  
8.D

提示： $\text{①C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$  为放热反应， $\Delta\text{H}_1 = a\text{kJ/mol} < 0$ ， $a < 0$ ； $\text{②CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) = 2\text{CO}(\text{g})$  为吸热反应， $\Delta\text{H}_2 = b\text{kJ/mol} > 0$ ， $b > 0$ ，因此  $b > a$ ，A 选项正确。

根据盖斯定律可知，将  $\text{②}\times 3 + \text{③}\times 2$  可得反应④，则  $\Delta\text{H} = (3b + 2c)\text{kJ/mol}$ ，B 选项正确。

根据盖斯定律可知，将  $(\text{①} + \text{②}) \times \frac{1}{2}$  可得： $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g})$   $\Delta\text{H} = \frac{a+b}{2}\text{kJ/mol}$ ，C 选项正确。

因为碳燃烧生成一氧化碳为放热反应，所以 1mol 碳完全燃烧放出的热量大于 1mol 一氧化碳完全燃烧放出的热量，放热反应  $\Delta\text{H} < 0$ ，故  $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$   $\Delta\text{H} > a\text{kJ/mol}$ ，D 选项错误。

9.AB  
提示： $\Delta\text{H}$ =反应物断键吸收的总能量-生成物成键释放的总能量，则图(c)中， $2\text{SO}_3(\text{g}) = 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   $\Delta\text{H} = (a-b)\text{kJ/mol}$ ，C 选项错误。

由图(d)可得： $\text{①A} \rightarrow \text{B}$   $\Delta\text{H} = \text{E}_1 - \text{E}_2$ ； $\text{②B} \rightarrow \text{C}$   $\Delta\text{H} = \text{E}_3 - \text{E}_4$ ，根据盖斯定律可得： $\text{A} \rightarrow \text{C}$   $\Delta\text{H} = \text{E}_3 - \text{E}_4 + \text{E}_1 - \text{E}_2$ ，D 选项错误。

10.AD  
提示：由图可知，A 的能量高于 B，根据能量越低越稳定，则 B 比 A 稳定，A 选项正确。

由题意可知，从 15℃升高到 25℃时，A 的比例下降，B 的比例上升，说明 B 转化成 A 的速率比 A 转化成 B 的速率小，B 选项错误。

在 15℃时 A 和 B 的比例为 62:38，说明此温度下，产物以 A 为主，则以 Br 进攻中间产物的 x 位置为主，C 选项错误。

由图可知，A 的能量高于 B，则反应  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  为放热反应，降低温度，平衡正向移动，平衡常数增大，D 选项正确。

11.AC  
提示：1mol  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  的能量高于 1mol  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ ，反应物的总能量相同，根据能量守恒定律，若温度不变，反应①中生成 1mol  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$  时放出的热量大于 90.5kJ，A 选项正确。  
催化剂可降低  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  合成甲醇的反应活化能，但不改变反应的焓变，B 选项错误。

根据盖斯定律，反应①-反应②得反应④： $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta\text{H} = (-90.5 + 41.1)\text{kJ/mol} = -49.4\text{kJ/mol}$ ，C 选项正确。

根据盖斯定律，反应④ $\times 2$ -反应③ $\times 3$  得： $2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g})$   $\Delta\text{H} = (-49.4 \times 2 + 483.6 \times 3)\text{kJ/mol} = +1352\text{kJ/mol} > 0$ ，即该反应吸热，D 选项错误。

三、非选择题  
12.(1)  $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) = 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta\text{H} = -1096.7\text{kJ/mol}$

(2)  $-282.6\text{kJ/mol}$

(3)  $-5a\text{kJ/mol}$

(4)  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = 2\text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta\text{H} = -92\text{kJ/mol}$

(5)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta\text{H} = -1366.8\text{kJ/mol}$

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

提示：书写热化学方程式时，要注意以下细节：①表示燃烧热的热化学方程式时，对应的可燃物的化学计量数应为 1，且燃烧产物应为指定的产物；②物质化学式后面需要标注物质的聚集状态；③热化学方程式中化学式前面的化学计量数必须与  $\Delta\text{H}$  对应。

13.(1) 环形玻璃搅拌器 未将小烧杯和大烧杯杯口保持相平

(2)  $-56.8\text{kJ/mol}$

(3) 高

(4) abc

提示：(3) 反应放出的热量和所用酸、碱的量的多少有关，若用 60mL 0.25mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和 50mL 0.55mol/L NaOH 溶液进行反应，与上述实验相比，生成水的量增多，所放出的热量高。

(4) 装置保温、隔热效果差，测得的放热量偏小，中和热  $\Delta\text{H}$  偏大，a 选项正确。

温度计测定 NaOH 溶液起始温度后直接插入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  测温度，硫酸的起始温度偏高，温度差偏小，测得的放热量偏小，中和热  $\Delta\text{H}$  偏大，b 选项正确。

分多次把 NaOH 溶液倒入盛有硫酸的小烧杯中，热量散失，中和热  $\Delta\text{H}$  偏大，c 选项正确。

若将四个实验测量温度均纳入计算平均值，因实验 2 温度差偏大，测得的放热量偏大，中和热  $\Delta\text{H}$  偏小，d 选项错误。

14.(1) ①a ②B

(2) 水蒸气与煤炭反应吸热，氧气与煤炭反应放热，交替通入空气和水蒸气有利于维持体系热量平衡，保持较高温度，有利于加快化学反应速率

(3) ①9.0 ②1.8:1 (或 9:5) ③BC ④ $\text{M} + \text{H}_2\text{O} = \text{MO} + \text{H}_2$   $\text{MO} + \text{CO} = \text{M} + \text{CO}_2$

提示：(1) ①由  $2x$  反应 1-反应 2 可得反应 3，则  $\Delta\text{H}_3 = 2\Delta\text{H}_1 - \Delta\text{H}_2 = [2\times(-394) - (-566)]\text{kJ/mol} = -222\text{kJ/mol}$ 。

在反应 1 中，反应前后气体体积不变，则  $\Delta\text{S} = 0$ ， $\Delta\text{H}$  为定值，升高温度， $y = \Delta\text{H} - T\Delta\text{S}$  不变，对应的为 b 线条。

在反应 2 中，反应后气体体积减小，则  $\Delta\text{S} < 0$ ， $\Delta\text{H}$  为定值，升高温度， $y = \Delta\text{H} - T\Delta\text{S}$  增大，对应的为 c 线条。

在反应 3 中，反应后气体体积增大，则  $\Delta\text{S} > 0$ ， $\Delta\text{H}$  为定值，升高温度， $y = \Delta\text{H} - T\Delta\text{S}$  减小，对应的为 a 线条。

②温度升高，三个反应平衡均逆向移动，由于反应 2 焓变绝对值更大，故温度对其平衡移动影响程度大，导致整体结果为  $\text{CO}_2$  的物质的量减小，CO 的物质的量增大，所以 CO 与  $\text{CO}_2$  物质的量比值增大，本题应选 B 选项。

(2) 水蒸气与煤炭的反应吸热，会引起体系温度下降，从而导致反应速率减慢，不利于反应的进行，通入空气，可利用煤炭与  $\text{O}_2$  反应放热，从而维持体系温度平衡，保证反应速率。

(3) ②假设原料气中水蒸气为  $x\text{mol}$ ，CO 为 1mol，由题意列三段式如下：

	$\text{CO}(\text{g})$	$+ \text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$	$+ \text{H}_2(\text{g})$
起始/mol	1	$x$	0	0
转化/mol	0.9	0.9	0.9	0.9
平衡/mol	0.1	$x-0.9$	0.9	0.9

则平衡常数  $K = \frac{\frac{0.9}{V} \times \frac{0.9}{V}}{\frac{0.1}{V} \times \frac{x-0.9}{V}} = 9$ ，解得  $x = 1.8$ 。

水蒸气与 CO 的物质的量之比为 1.8:1=9:5。

③反应温度过高，会引起催化剂失活，导致反应速率变慢，A 选项错误。

适当增大压强，可加快反应速率，B 选项正确。

选择合适的催化剂有利于加快反应速率，C 选项正确。

若为恒容条件，通入氮气对反应速率无影响；若为恒压条件，通入氮气后，容器体积变大，反应物浓度减小，反应速率减慢，D 选项错误。

④水分子首先被催化剂吸附，根据元素守恒推测第一步产生  $\text{H}_2$ ，第二步吸附 CO 产生  $\text{CO}_2$ ，对应反应历程依次为： $\text{M} + \text{H}_2\text{O} = \text{MO} + \text{H}_2$ ， $\text{MO} + \text{CO} = \text{M} + \text{CO}_2$ 。

化学

第 11 期参考答案

一、单项选择题

1.D

提示：加入  $\text{Na}_2\text{S}$  能将  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Hg}^{2+}$  转化为沉淀，实现除杂，与调控速率无关，D 选项错误。

2.D

提示：活化分子百分数 =  $\frac{\text{活化分子数}}{\text{分子总数}}$ 。

降低温度，分子能量降低，活化分子数减少，活化分子百分数减小，A 选项错误。

增大反应物浓度，单位体积内的活化分子数增加，但活化分子百分数不变，B 选项错误。

恒容条件下，充入稀有气体，活化分子百分数不变，C 选项错误。

使用催化剂能降低反应的活化能，使一部分普通分子转变为活化分子，导致活化分子百分数增大，D 选项正确。

3.A

提示：反应中  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$  的物质的量之比始终是 2:1，混合气体的平均摩尔质量始终不变，A 选项错误。

0-1min 内，生成  $\text{CO}_2$  的物质的量为 0.8mol，则 1min 内消耗 0.8mol  $\text{NH}_4\text{COONH}_4(\text{s})$ ，其质量为 62.4g，反应速率为 62.4g/min，B 选项正确。

随着反应的进行，反应速率越来越小，前 30s 过程中， $\text{CO}_2$  的速率大于 0.4mol/(L·min)，则 30 秒时， $\text{CO}_2$  的浓度大于 0.4mol/(L·min) $\times 0.5\text{min} = 0.2\text{mol/L}$ ，C 选项正确。

根据题给速率可知，反应进行到 2min 时已经达到平衡，此时再加入 2mol  $\text{NH}_3$  时，平衡逆向移动，D 选项正确。

4.B

提示：0- $t_1$  时 X 的物质的量增大了 2mol，Y 的物质的量减小了 4mol，则 X 为生成物、Y 为反应物，Y、X 的计量数之比为 2:1。 $t_3$  时反应达到平衡，该反应的化学方程式为： $2\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{X}(\text{g})$ ，A 选项错误。

根据图示可知， $t_1$  时 X 的物质的量为 4mol，Y 的物质的量为 6mol，在同一容器中， $\frac{c(\text{Y})}{c(\text{X})} = \frac{n(\text{Y})}{n(\text{X})} = \frac{6\text{mol}}{4\text{mol}} = 1.5$ ，B 选项正确。

反应过程中，X 和 Y 的物质的量的变化量之比一直是 1:2，速率之比也一直是 1:2，C 选项错误。

随着反应进行，Y 的浓度在减小，则 Y 的反应速率： $t_1$  时刻 $>$  $t_2$  时刻 $>$  $t_3$  时刻，D 选项错误。

5.C

提示：采用控制变量法进行研究，即只改变一个外界条件，其他外界条件都相同，据此逐项分析。  
浓硫酸中  $\text{H}_2\text{SO}_4$  主要以电解质分子存在，稀硫酸中则完全电离产生  $\text{H}^+$  及  $\text{SO}_4^{2-}$ ，浓硫酸溶于水时会放出大量热量使溶液温度升高，因此两个实验对比，不仅溶液中  $c(\text{H}^+)$  不同，而且溶液温度也不相同，且浓硫酸的氧化性比稀硫酸强，变量不唯一，无法探究  $\text{H}^+$  浓度大小对化学反应速率的影响，C 选项错误。

6.B

提示： $\text{S}_\text{m}$  中的决速步反应为  $\text{R}_2\text{CX} = \text{R}_2\text{C}^+ + \text{X}^-$ ，显然  $\text{S}_\text{m}$  的反应速率只和  $c(\text{R}_2\text{CX})$  相关，与  $c(\text{Nu}^-)$  无关，B 选项错误。

7.C

提示：60℃之前，随着温度升高，氧化速率加快，A 选项正确。

60℃之后，随着温度升高，氧气的溶解度降低，氧化速率降低， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  受热易分解，反应物减少，氧化速率降低，B 选项正确。

$\text{SO}_3^{2-}$  水解不影响溶液中 +4 价 S 的总浓度， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  初始浓度增大到一定程度，氧化速率变化不大，可能与氧化剂  $\text{O}_2$  的溶解速率有关，与  $\text{SO}_3^{2-}$  水解程度无关，C 选项错误。

当  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  的初始浓度增大到一定程度，使  $\text{SO}_3^{2-}$  被氧化的速率大于氧气的溶解速率时，因为氧气的溶解速率较小，导致  $\text{SO}_3^{2-}$  被氧化的速率变化不大，D 选项正确。

8.C

提示：由第二组和第四组数据，A 浓度相同，B 浓度不同，速率相等，可知  $n=0$ ；再将第一组和第二组数据代入  $v = kc^m(\text{A})c^n(\text{B})$  可得： $\left(\frac{0.50}{0.25}\right)^m = \frac{3.2 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-3}}$ ，可知

高考版答案页第 3 期

$m=1$ ；将第一组数据代入  $v = kc(\text{A})c^n(\text{B}) = k \times 0.25 \times 0.05^n = 1.6 \times 10^{-3}$ ，可得  $k = 6.4 \times 10^{-3}$ ，则  $v = kc(\text{A})c^n(\text{B}) = 6.4 \times c(\text{A}) \times 10^{-3}$ 。

根据上述分析有， $m=1$ ， $n=0$ ， $v_1=v_2$ ， $k = 6.4 \times 10^{-3}\text{min}^{-1}$ ，A、B 选项均错误。

存在过量的 B 时，反应掉 87.5% 的 A 可以看作经历 3 个半衰期，即  $100\% \rightarrow 50\% \rightarrow 25\% \rightarrow 12.5\%$ ，因此所需的时间为  $3 \times \frac{0.8}{6.4 \times 10^{-3}}\text{min} = 375\text{min}$ ，C 选项正确。

速率常数与压强无关，缩小容积(加压)不会使 k 增大，D 选项错误。

二、不定项选择题

9.A

提示：根据盖斯定律，由反应①+反应②得到总反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta\text{H}$ ，则  $\Delta\text{H} = \Delta\text{H}_1 + \Delta\text{H}_2 = +41\text{kJ/mol} + (-90\text{kJ/mol}) = -49\text{kJ/mol}$ 。总反应  $\Delta\text{H} < 0$ ，即反应放热，排除 B、D 选项。

反应①为慢反应，说明其反应活化能高，A 选项正确。

10.CD

提示：根据图 4 可以看出，随着温度的升高，反应速率先增大，后减小，A 选项错误。

图象体现的关系中，无法看出  $\alpha = 0.88$  表示的曲线为平衡曲线，B 选项错误。

由图 4 可知，随着转化率  $\alpha$  的增大，最大反应速率逐渐减小，且最大反应速率出现的温度也越来越低，由此可以根据不同的转化率选择合适的反应温度，以减少能源消耗，C、D 选项均正确。

11.A