

第4期参考答案

2版课堂测评

§2.1 化学反应速率

第1课时 化学反应速率的计算与比较

1.B

提示:5分钟内D的平均反应速率 $v(\text{D})=\frac{6\text{ mol}}{2\text{ L}\times 5\text{ min}}$

=0.6 mol/(L·min),根据同一反应中,各物质的速率之比等于其化学计量数之比可得, $v(\text{A})=1.2\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$, $v(\text{B})=0.6\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$, $v(\text{C})=1.8\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$,B选项正确。

2.B

提示:根据反应可知,溴化铵分解生成的氨气浓度与溴化氢浓度相等,溴化铵分解生成的溴化氢浓度 $=c(\text{HBr})_{\text{余}}+2c(\text{H}_2)=4\text{ mol/L}+2\times 0.5\text{ mol/L}=5\text{ mol/L}$,推知2min后溴化铵分解生成的氨气浓度 $c(\text{NH}_3)=5\text{ mol/L}$,则 $v(\text{NH}_3)=\frac{5\text{ mol/L}}{2\text{ min}}$

=2.5 mol/(L·min)。

3.D

提示:将题中不同情况下测得的反应速率均转化为用 $v(\text{NH}_3)$ 表示、单位统一为mol/(L·s)的反应速率,分别如下:A选项为0.4 mol/(L·s),B选项为0.48 mol/(L·s),C选项为0.013 mol/(L·s),D选项为0.6 mol/(L·s),速率最大的为D选项。

4.C

提示:将题中不同情况下测得的反应速率均转化为用 $v(\text{A})$ 表示、单位统一为mol/(L·min)的反应速率,分别如下:A选项为0.15 mol/(L·min),B选项为15 mol/(L·min),C选项为12 mol/(L·min),D选项为0.225 mol/(L·min),反应速率由大到小的顺序为②>③>④>①,C选项正确。

第2课时 影响化学反应速率的因素

1.A

提示:温度升高、浓度增大、加入催化剂均能使反应速率加快。甲、乙、丁温度大于丙,丙的化学反应速率最小。乙中加有催化剂,化学反应速率最大。甲中N₂的物质的量比丁大,则速率:甲>丁。综上,反应速率大小顺序是乙>甲>丁>丙。

2.C

提示: $t_2\rightarrow t_3$ 过程中, $c(\text{H}^+)$ 降低为主要影响因素,但不是唯一因素,C选项错误。

3.C

提示:将实验1、3、4的数据代入速率方程 $v=kc(\text{I}^-)^xc(\text{OCl}^-)^yc(\text{OH}^-)^z$,可得 $b=1$, $c=-1$, $k=60$, $v=60\times c(\text{I}^-)^xc(\text{OCl}^-)^y$,将实验2中的数据代入,可得:

$a=4\times 10^{-3}$,A选项正确,C选项错误。实验2和实验4除 $c(\text{OCl}^-)$ 不同外,其他条件都相同,则设计实验2和实验4的目的是探究 $c(\text{OCl}^-)$ 对反应速率的影响,B选项正确。

将实验4中 $c(\text{I}^-)$ 、 $c(\text{OCl}^-)$ 的数据及 $c(\text{OH}^-)=0.1\text{ mol/L}$ 代入速率方程,可得: $60\times 4\times 10^{-3}\times 3\times 10^{-3}\times \frac{1}{0.1}\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})=7.2\times 10^{-3}\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$,D选项正确。

4.C

提示:草酸是弱酸,离子方程式中不能拆分,A选项错误。

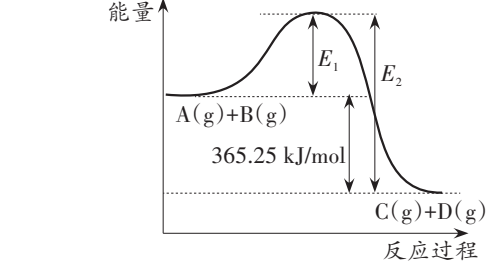
实验①和③中溶液体积相等,但所取H₂C₂O₄溶液体积不同,导致H₂C₂O₄浓度不等,实验中有浓度和催化剂两个变量,无法进行对比,B选项错误。

实验①和②探究H₂C₂O₄浓度对反应速率的影响,则溶液总体积应相等, $a=1.0$,C选项正确。MnSO₄对该反应有催化作用,加快反应速率, $k<3.7$,D选项错误。

第3课时 活化能

1.B

提示:本题可通过画图分析,该反应的能量变化如图所示:



由图可知, E_1 、 E_2 分别为正反应和逆反应的活化能,C、D选项均错误。

逆反应的活化能比正反应高 E_2-E_1 ,即365.25 kJ/mol,B选项正确。

因无法由题中数据比较A、D两种物质的能量高低,无法比较二者的稳定性,A选项错误。

2.D

提示: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.(1)LiI和Rh 5

(2)CH₃COORhI+H₂═Rh+CH₃COOH+HI

提示:(1)催化剂可降低反应活化能,在反应机理图中,只进不出的是反应物(A→⋯);只出不进是产物(⋯→M);先出后进的是中间体(⋯→X,X→⋯);先进后出的是催化剂(R→⋯,⋯→R)。由此可知,反应过程中LiI和Rh为催化剂,中间产物有CH₃I、LiOH、CH₃RhI、CH₃COORhI、HI。

(2)第4步反应的反应物为CH₃COORhI和H₂,生成物为Rh、CH₃COOH和HI,化学方程式为CH₃COORhI+H₂═Rh+CH₃COOH+HI。

3版素养达标

一、选择题

1.B

提示:在糕点包装内放置除氧剂,降低氧气浓度,食品被氧化速率减慢,B选项符合题意。

2.B

提示:注意D选项,温度升高,部分非活化分子转化为活化分子,活化分子百分数增大,有效碰撞次数增加,反应速率加快,D选项错误。

3.D

提示:反应温度越高,速率越大,则实验①速率最大。②③相比较,温度相同,经计算,③浓度较大,则③的反应速率较大,综上,反应速率由大到小的顺序为①③②。

4.C

提示:活化能越大,反应速率越慢,由图可知,反应①的活化能大于反应②,则反应①的速率比反应②慢,B选项正确。

Fe³⁺先消耗后生成,则Fe³⁺是该反应的催化剂,催化剂通过降低反应的活化能,使反应容易发生,但不能降低反应的焓变,C选项错误。

5.C

提示:恒压密闭容器中,充入氦气,反应体系各物质的分压减小,反应速率减小,B选项正确。

0~15 s内, $v(\text{HI})=\frac{(0.1-0.07)\text{ mol/L}}{15\text{ s}}$

=0.002 mol/(L·s),则 $v(\text{I}_2)=0.001\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$,C选项错误。

随着反应的进行,浓度减小,反应速率减小,则 $c(\text{HI})$ 由0.07 mol/L降到0.04 mol/L所需的反应时间大于15 s,D选项正确。

6.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: $\left(\frac{0.50}{0.25}\right)^m=\frac{3.2\times 10^{-3}}{1.6\times 10^{-3}}$, $m=1$;将第一组数据代入 $v=kc(\text{A})e^0(\text{B})=k\times 0.25\times 0.05^0=1.6\times 10^{-3}$,可得 $k=6.4\times 10^{-3}$,则 $v=kc(\text{A})e^0(\text{B})=6.4\times c(\text{A})\times 10^{-3}$ 。

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可以看作经历了3个半衰期,即100%→50%→25%→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、填空题

7.(1)0.0125

(2)0.225

(3)a.增大 b.增大 c.减小 d.不变

提示:(3)a.升高温度,活化分子百分数增大,化学反应速率增大。

b.充入1 mol B,反应物浓度增大,单位体积活化分子数增大,化学反应速率增大。

c.将容器的容积变为3 L,压强减小,单位体积内活化分子数减小,化学反应速率减小。

d.保持容器体积不变,充入N₂,反应物浓度均不变,化学反应速率不变。

8.(1)降低反应的活化能

(2)探究浓度对反应速率的影响 向反应物中加入等量同种催化剂(或将盛有反应物的试管放在同一热水浴中)

(3)2H₂O₂ $\xrightleftharpoons{\text{FeCl}_3}$ 2H₂O+O₂↑

(4)碱性环境能增大H₂O₂分解的速率,酸性环境能减小H₂O₂分解的速率

提示:(4)由图可知,⑤的反应速率最大,④的反应速率最小,结合实验方案可知,溶液的酸碱性会影响H₂O₂的分解,碱性环境能增大H₂O₂分解的速率,酸性环境会减小H₂O₂分解的速率。

三、计算题

9.(1) $c(\text{A})=0.75\text{ mol/L}$, $n(\text{A})=n(\text{B})=3\text{ mol}$

(2)0.05 mol/(L·min)

(3)2

提示:(1)0~5 min,C的物质的量的变化量=0.1 mol/(L·min)×2 L×5 min=1 mol,设起始时A的物质的量为 $a\text{ mol}$,

3A(g)+B(g) \rightleftharpoons xC(g)+2D(g)

起始(mol) a a 0 0

变化量(mol) 1.5 0.5 1 1

5min时(mol) $a-1.5$ $a-0.5$ 1 0.5×2

$\frac{a-1.5}{a-0.5}=\frac{3}{5}$,得: $a=3$, $n(\text{A})=n(\text{B})=3\text{ mol}$,5 min

时, $c(\text{A})=\frac{3\text{ mol}-1.5\text{ mol}}{2\text{ L}}=0.75\text{ mol/L}$ 。

(2) $v(\text{B})=\frac{0.5\text{ mol}}{2\text{ L}\times 5\text{ min}}=0.05\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 。

(3)因C、D变化量相同,故 $x=2$ 。

4版不定项选择加练

不定项选择题

1.A

提示:A为纯固体,不能用于表示化学反应速率,B选项错误。

由已知数据可计算平均反应速率,但不能计算瞬时反应速率,C选项错误。

A为纯固体,增加A的量,不影响化学反应速率,D选项错误。

2.BD

提示:该反应的离子方程式是ClO₃⁻+3HSO₃⁻═Cl⁻+3SO₄²⁻+3H⁺,A选项错误。

该反应在0~4 min内平均反应速率 $v(\text{Cl}^-)=\frac{0.01\text{ mol/L}}{4\text{ min}}=2.5\times 10^{-3}\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$,则 $v(\text{SO}_4^{2-})=7.5\times 10^{-3}\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$,C选项错误。

3.BD

提示:由图可知,反应②的活化能比反应①的低,则反应②更容易发生,反应①生成的Y会很快在反应②中被消耗,气体Y很难大量累积,D选项错误。

4.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6.38×10⁻³ mol/(L·s)×2=1.28×10⁻² mol/(L·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,有效碰撞次数增加,反应速率加快,C选项错误。

由幂的数值 n 大于 m 可知,与H₂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。

第1期参考答案

2版课堂测评

§1.1 反应热

第1课时 反应热 焓变

1.B

提示: $\Delta H<0$ 表示的是放热反应,符合条件的为B选项。

2.C

提示:由图可知,该反应是吸热反应,反应物的总能量低于生成物的总能量,每生成2 mol NO时吸收 $(a-b)\text{ kJ}$ 热量,反应热 $\Delta H=(a-b)\text{ kJ/mol}$,A、B选项均错误,C选项正确。

断裂1 mol N≡N键和1 mol O=O键吸收能量为 $a\text{ kJ}$,D选项错误。

3.B

提示:用温度计测完盐酸的温度后,温度计要洗涤干净并用滤纸擦干才能测量另一种溶液的温度,且冲洗液不能倒入装有盐酸的小烧杯中,A选项错误。

需要的玻璃仪器有大烧杯(500 mL)、小烧杯(100 mL)、环形玻璃搅拌器、温度计、量筒(50 mL)两个,无需玻璃棒,C选项错误。

所用的氢氧化钠和盐酸的浓度不宜太大,为使反应充分,NaOH溶液的浓度略大于稀盐酸,D选项错误。

第2课时 热化学方程式

1.A

提示:注意D选项,热化学方程式的系数只表示物质的量,标准状况下1 L氧气的物质的量小于1 mol,足量的硫粉与标准状况下1 L氧气反应生成1 L二氧化硫气体时放出的热量小于297.23 kJ,D选项错误。

2.B

提示:化学反应的焓变 ΔH =反应物的总键能-生成物的总键能,则H₂(g)+I₂(g) \rightleftharpoons 2HI(g)的焓变 $\Delta H=436\text{ kJ/mol}+153\text{ kJ/mol}-2\times 299\text{ kJ/mol}=-9\text{ kJ/mol}$ 。

3.B

提示:历程Ⅰ中反应物总能量高于生成物总能量,属于放热反应,历程Ⅱ中的物态变化为放热过程,A选项错误。

历程Ⅱ可表示为SiHCl₃(g)+H₂(g)═SiHCl₃(l)+H₂(g) $\Delta H=-[(238-210)\text{ kJ/mol}]=-28\text{ kJ/mol}$,C选项错误。

反应Ⅲ的热化学方程式为SiHCl₃(l)+H₂(g)═Si(s)+3HCl(g) $\Delta H=+238\text{ kJ/mol}$,D选项错误。

4.A

提示:正丁烷(g) \rightleftharpoons 异丁烷(g) $\Delta H<0$,则异丁烷的能量低于正丁烷,能量越低越稳定,则稳定性:正丁烷<异丁烷,断裂1 mol气体中所有共价键所需的能量:正丁烷<异丁烷,1 mol气体完全燃烧所放出的热量:正丁烷>异丁烷。本题应选A选项。

第3课时 燃烧热

1.D

提示:A选项未强调产物为指定产物,B选项未强调放热反应是否为物质的燃烧反应,A、B选项均错误。

燃烧热不随化学计量数的变化而变化,C选项错误。

2.B

提示:表示燃烧热时,H₂(g)的指定产物为H₂O(l),排除C、D选项。

表示燃烧热的可燃物的物质的量为1 mol,推知B选项正确。A选项错在焓变 ΔH 应为-571.6 kJ/mol。

3.A

提示:25 ℃、101 kPa条件下,49 L C₂H₄的物质的量为2 mol,完全燃烧放出 $m\text{ kJ}$ 的能量,则表示C₂H₄燃烧热的热化学方程式为C₂H₄(g)+3O₂(g)

═2CO₂(g)+2H₂O(l) $\Delta H=-\frac{m}{2}\text{ kJ/mol}$ 。

3版素养达标

一、选择题

1.B

提示:固体燃料提供的能量不一定比液体燃料多,与量及燃料的性质有关,B选项错误。

燃烧是放热反应,反应物总能量>生成物总能量,D选项正确。

2.B

提示:反应的焓变与反应条件无关,只与物质及其始末状态有关,A选项中两种条件下的焓变 ΔH 相同,A选项错误。

SO₂(g)转化为SO₂(l)会放热,即转化为SO₂(l)放热量大,焓变 ΔH 小,则 $\Delta H_1<\Delta H_2$,B选项正确。

表示NH₃的燃烧热时,NH₃(g)的化学计量数应为“1”,且水应呈液态,C选项错误。

92.2 kJ/mol表示1 mol N₂(g)和3 mol H₂(g)完全转化为NH₃(g)时释放的热量,但由于该反应为可逆反应,即反应物不能全部转化,则放热量小于92.2 kJ,D选项错误。

3.B

提示:H₂O(l)转化为H₂O(g)需要吸收能量,二者所具有的内能不同,因此1 mol H₂(g)生成1 mol H₂O(g)放出的热量小于285.8 kJ,A选项正确,B选项错误。

根据热化学方程式可知,16 g H₂(g)完全燃烧,放热量为285.8×8 kJ=2286.4 kJ,16 g CH₄(g)完全燃烧后放出的热量为890.3 kJ,C选项正确。根据燃烧热的定义及表示燃烧热的热化学方程式的书写规则可知,D选项正确。

4.D

提示:为减少热量损失,酸碱混合时速度要快,A选项错误。

金属Cu传热快,会使测得的放热量偏小,因放热反应 $\Delta H<0$,则测得的 ΔH 会偏大,B选项错误。

NaOH固体溶解放热,会使测得的放热量偏大,导致测得的 ΔH 偏小,C选项错误。

5.A

提示:正丁烷(g)→异丁烷(g) $\Delta H<0$,说明异丁烷(g)的能量低,稳定性强,则稳定性:异丁烷>正丁烷,A选项正确。

H₂的燃烧热 $\Delta H=-\frac{1}{2}\times(-571.6\text{ kJ/mol})=-285.8\text{ kJ/mol}$,B选项错误。

碳的燃烧为放热反应, $\Delta H_1<0$,C与CO₂转化为CO的反应为吸热反应, $\Delta H_2>0$, $\Delta H_1<\Delta H_2$,C选项错误。

焓变与热化学方程式的化学计量数有关,则 $\Delta H_1=\frac{1}{2}\Delta H_2$,D选项错误。

6.D

提示:用注射器注入50 mL 0.55 mol/L NaOH溶液时要一次性迅速注入,以减少热量损失,D选项错误。

二、填空题

7.(1)C₂H₄(g)+3O₂(g)═2CO₂(g)+2H₂O(l)

$\Delta H=-1411\text{ kJ/mol}$

(2)N₂H₄(g)+O₂(g)═N₂(g)+2H₂O(g)

$\Delta H=-534\text{ kJ/mol}$

(3)C(s)+H₂O(g)═CO(g)+H₂(g)

$\Delta H=+131.28\text{ kJ/mol}$

(4)S(s)+O₂(g)═SO₂(g)

$\Delta H=-296.8\text{ kJ/mol}$

(5)2NH₃(g)+CO₂(g)═CO(NH₂)₂(s)+H₂O(g)

$\Delta H=-86.98\text{ kJ/mol}$

提示:(2)0.25 mol N₂H₄(g)完全燃烧生成氮气和气态水时,放出133.5 kJ热量,则1 mol N₂H₄(g)完全燃烧放出热量为133.5 kJ×4=534 kJ,热化学方程为N₂H₄(g)+O₂(g)═N₂(g)+2H₂O(g)

$\Delta H=-534\text{ kJ/mol}$ 。

(3)1 g碳与适量水蒸气反应生成CO和H₂,吸收10.94 kJ热量,则1 mol C(s)与适量H₂O(g)反应,生成CO(g)和H₂(g),吸收热量=10.94 kJ×

12=131.28 kJ,该反应的热化学方程式为C(s)+H₂O(g)═CO(g)+H₂(g) $\Delta H=+131.28\text{ kJ/mol}$ 。

8.(1)CO(g)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)═CO₂(g)

$\Delta H=-283\text{ kJ/mol}$

(2)①566 kJ~1780.6 kJ ②H₂>CH₄>CO

(3)2Cl₂(g)+2H₂O(g)+C(s)═CO₂(g)+4HCl(g) $\Delta H=-290\text{ kJ/mol}$

(4)放出 1852

提示:(2)①根据极端计算法,2 mol CO完全燃烧放热量最少, $Q=2\times 283\text{ kJ}=566\text{ kJ}$,2 mol CH₄完全燃烧放热量最多, $Q=2\times 890.3\text{ kJ}=1780.6\text{ kJ}$,则 Q 的取值范围是566 kJ~1780.6 kJ

2版课堂测评

§1.2 反应热的计算
第1课时 盖斯定律

1.A

提示:C燃烧生成CO₂放出的热量大于生成CO时放出的热,即| ΔH_1 |>| ΔH_3 |,因 ΔH_1 、 ΔH_3 均小于0,则 $\Delta H_1 < \Delta H_3$,A选项错误。

2.C

提示:由盖斯定律可知:2×反应②+反应①-反应③可得目标反应,则 $\Delta H=2\times\Delta H_2+\Delta H_1-\Delta H_3=2\times(-393.5\text{ kJ/mol})+(-571.6\text{ kJ/mol})-(-870.3\text{ kJ/mol})=-488.3\text{ kJ/mol}$ 。

3.C

提示:根据盖斯定律可知,将②×2-①-③可得: $\text{SO}_2(\text{g})+2\text{CO}(\text{g})=\text{S}(\text{s})+2\text{CO}_2(\text{g})$
 $\Delta H=(Q_1-2Q_2+Q_3)\text{ kJ/mol}$ 。

4.(1)> (2)< (3)<

提示:(3) $\text{Na}(\text{s})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$
 $\Delta H_1<0$ ①

$\text{Na}(\text{s})+\frac{1}{4}\text{O}_2(\text{g})=\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$ $\Delta H_2<0$ ②

根据盖斯定律,①-②得③: $\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{O}(\text{s})+\frac{1}{4}\text{O}_2(\text{g})$

$=\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$ $\Delta H_3=\Delta H_1-\Delta H_2<0$,则 $\Delta H_1<\Delta H_2$ 。

第2课时 反应热的计算

1.A

提示:根据盖斯定律:(①+②-③×3)× $\frac{2}{3}$ 可得
 $2\text{S}(\text{g})=\text{S}_2(\text{g})$, $\Delta H_4=\frac{2}{3}(\Delta H_1+\Delta H_2-3\Delta H_3)$,A选项正确。

2.D

提示:根据盖斯定律,6×反应1+反应2+反应3=反应4,则 $6\Delta H_1+\Delta H_2+\Delta H_3=\Delta H_4$,C选项正确,D选项错误。

3.B

提示:由转化关系可知:
总反应: $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})=2\text{H}_2\text{O}(\text{l})+\text{O}_2(\text{g})$ ΔH_1
反应Ⅰ: $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})+\text{Mn}^{2+}(\text{aq})=\text{MnO}_2(\text{s})+2\text{H}^+(\text{aq})$
 ΔH

反应Ⅱ: $\text{MnO}_2(\text{s})+\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})+2\text{H}^+(\text{aq})=\text{Mn}^{2+}(\text{aq})+\text{O}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ΔH_2
依据盖斯定律,反应Ⅰ=总反应-反应Ⅱ,则 $\Delta H=\Delta H_1-\Delta H_2$ 。

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

(2)142.9 kJ 小于

提示:(2)由信息可得:① $\text{H}_2(\text{g})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H=-241.8\text{ kJ/mol}$,② $\text{H}_2\text{O}(\text{l})=\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H=+44.0\text{ kJ/mol}$ 。根据盖斯定律,①-②可得: $\text{H}_2(\text{g})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H=-241.8\text{ kJ/mol}-44\text{ kJ/mol}=-285.8\text{ kJ/mol}$,则1 g 氢气(0.5 mol)燃烧生成液态水时放出的热量为 $\frac{1}{2}\times 285.8\text{ kJ}=142.9\text{ kJ}$ 。能量越高,越不稳定,则稳定性: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) < \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。

5.A

提示:已知 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 和 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的燃烧热 ΔH 分别是-285.8 kJ/mol、-1411.0 kJ/mol和-1366.8 kJ/mol,据此可写出下列热化学方程式:

① $\text{H}_2(\text{g})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H=-285.8\text{ kJ/mol}$

② $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})+3\text{O}_2(\text{g})=2\text{CO}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\Delta H=-1411.0\text{ kJ/mol}$

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

利用盖斯定律由②-③可得:

$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{l})=\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
 $\Delta H=(-1411.0\text{ kJ/mol})-(-1366.8\text{ kJ/mol})=-44.2\text{ kJ/mol}$

本题应选A选项。

3版素养达标

一、选择题

1.A

提示:盖斯定律为化学热力学发展奠定了基础。

2.B

提示:中和反应反应热的测定实验过程中,用温度计测量盐酸的温度后,用水冲洗干净,但冲洗液不能并入后续的氢氧化钠溶液中,因为并入后发生反应会导致热量损失,从而导致温度测定不准确,B选项错误。

3.A

提示:根据已知信息得:① $\text{C}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H_1=a\text{ kJ/mol}$

② $\text{S}(\text{s})+2\text{K}(\text{s})=\text{K}_2\text{S}(\text{s})$ $\Delta H_2=b\text{ kJ/mol}$

③ $2\text{K}(\text{s})+\text{N}_2(\text{g})+3\text{O}_2(\text{g})=2\text{KNO}_3(\text{s})$
 $\Delta H_3=c\text{ kJ/mol}$

根据盖斯定律:3×①+②-③得 $\text{S}(\text{s})+2\text{KNO}_3(\text{s})+3\text{C}(\text{s})=\text{K}_2\text{S}(\text{s})+\text{N}_2(\text{g})+3\text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H=3\Delta H_1+\Delta H_2-\Delta H_3$,即 $x=3a+b-c$ 。

4.A

提示:根据盖斯定律,反应的能量变化取决于反应物和生成物的状态,与过程无关,结合图示,有 $\Delta H_1+\Delta H_2=\Delta H_3+\Delta H_4$,则 $\Delta H_4=\Delta H_1+\Delta H_2-\Delta H_3$ 。

5.D


提示:根据盖斯定律,反应①-②得: $\text{S}(\text{单斜},\text{s})=\text{S}(\text{正交},\text{s})$ $\Delta H_3=-0.33\text{ kJ/mol}$,能量: $\text{S}(\text{单斜},\text{s}) > \text{S}(\text{正交},\text{s})$,则稳定性: $\text{S}(\text{单斜},\text{s}) < \text{S}(\text{正交},\text{s})$,①式表示断裂1mol O₂中的化学键和断裂1 mol S(单斜,s)中化学键所吸收的能量比形成1 mol SO₂中的化学键所放出的能量少297.16 kJ,D选项错误。

6.C

提示:由得失电子守恒,有关系式: $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2\sim 2\text{N}_2\text{O}_4\sim 16\text{e}^-$,则每消耗0.1 mol $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 转移电子的数目约等于 $1.6\times 6.02\times 10^{23}$,C选项正确。

二、填空题

7.(1)+79.2 kJ/mol

(2) $\text{NH}_3(\text{g})+\frac{3}{4}\text{O}_2(\text{g})=\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g})+\frac{3}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H=-406.75\text{ kJ/mol}$ $2\text{NH}_3-6\text{e}^-+6\text{OH}^-=\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ (3)(515- a) kJ/mol(4) -10 kJ/mol




提示:(1)根据盖斯定律,②-①×2得: $\text{C}(\text{s})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H=\Delta H_2-2\Delta H_1=(-290\text{ kJ/mol})-(-184.6\text{ kJ/mol}\times 2)=+79.2\text{ kJ/mol}$ 。

(2)根据盖斯定律,由 $\frac{1}{4}\times(\text{②}+\text{①}\times 3)$ 得氢气

燃烧热的热化学方程式: $\text{NH}_3(\text{g})+\frac{3}{4}\text{O}_2(\text{g})=\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g})+\frac{3}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H=\frac{1}{4}\times(+230\times 3-2317)\text{ kJ/mol}=-406.75\text{ kJ/mol}$ 。

该反应若设计为碱性条件下的燃料电池,则NH₃失电子发生氧化反应: $2\text{NH}_3-6\text{e}^-+6\text{OH}^-=\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ 。

(3)根据焓变=反应物键能总和-生成物键能总和, $\Delta H=(391\times 4+193+243\times 2)\text{ kJ/mol}-(a+432\times 4)\text{ kJ/mol}=(515-a)\text{ kJ/mol}$ 。

(4)物质所具有的能量越低,结构越稳定,即最稳定的是。反应(l)=(l)的

 $\Delta H=(229-239)\text{ kJ/mol}=-10\text{ kJ/mol}$ 。

8.(1) $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2(\text{l})+2\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})=3\text{N}_2(\text{g})+2\text{CO}_2(\text{g})+4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H=(y-2x)\text{ kJ/mol}$

(2)①合成氨的反应为可逆反应 946

② $\text{CH}_4(\text{g})+2\text{O}_2(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H=-890\text{ kJ/mol}$

提示:(2)合成氨的反应为可逆反应,2 mol 氮气反应不完全,因此向容器中加入2 mol N₂(g)、6 mol H₂(g)及合适的催化剂,充分反应后测得其放出的热量小于92 kJ。反应热是2 mol完全转化时的反应热,计算 a 时,利用反应热与化学键之间的关系可得 $a\text{ kJ/mol}+436\text{ kJ/mol}\times 3-391\text{ kJ/mol}\times 6=-92\text{ kJ/mol}$,解得 $a=946$ 。

9.(1)-1940 kJ/mol

(2)+247

(3) $3\text{SO}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})=2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})+\text{S}(\text{s})$ $\Delta H=-254\text{ kJ/mol}$

(4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F}(\text{s})+5\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})=5\text{CaSO}_4(\text{s})+\text{HF}(\text{g})+3\text{H}_3\text{PO}_4(\text{l})$ $\Delta H=-418\text{ kJ/mol}$

提示:(1) $\Delta H=(4\times 414+4\times 155-4\times 489-4\times 565)\text{ kJ/mol}=-1940\text{ kJ/mol}$ 。

(2)将题给三个反应依次编号为①②③,根据盖斯定律,由③×2-①-②可得重整反应,则 $\Delta H=2\Delta H_3-\Delta H_1-\Delta H_2=(-111)\times 2-(-75)-(-394)\text{ kJ/mol}=-247\text{ kJ/mol}$ 。

(3)由题图可知,反应Ⅱ为 $3\text{SO}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})=2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})+\text{S}(\text{s})$ 。根据盖斯定律,反应Ⅱ=-(反应Ⅰ+反应Ⅲ), $\Delta H=-(\Delta H_1+\Delta H_3)=-[+551+(-297)]\text{ kJ/mol}=-254\text{ kJ/mol}$ 。

(4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F}$ 和硫酸反应生成磷酸的化学方程式为 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F}+5\text{H}_2\text{SO}_4=5\text{CaSO}_4+\text{HF}+3\text{H}_3\text{PO}_4$,给已知的两个热化学方程式依次编号为①②,根据盖斯定律可知:①×5-②可得上述反应,则有: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F}(\text{s})+5\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})=5\text{CaSO}_4(\text{s})+\text{HF}(\text{g})+3\text{H}_3\text{PO}_4(\text{l})$ $\Delta H=[(-271)\times 5-(-937)]\text{ kJ/mol}=-418\text{ kJ/mol}$ 。

4版不定项选择加练

1.AD

提示:气体变成液体时会放出热量,则相同质量的N₂H₄(g)和N₂H₄(l),N₂H₄(g)具有的能量较高,A选项错误。

反应 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})+\text{NO}_2(\text{g})=\frac{3}{2}\text{N}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

ΔH ,可由反应 $\text{NO}_2(\text{g})=\frac{1}{2}\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ΔH_3 和反应 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})+\frac{1}{2}\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})=\frac{3}{2}\text{N}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ΔH_4 加和得到,则 $\Delta H=\Delta H_3+\Delta H_4$,因 $\Delta H_3 < 0$,则 $\Delta H < \Delta H_4$,D选项错误。

2.D

提示:反应焓变只与反应物和生成物的状态有关,使用V₂O₅作为催化剂只能加快反应速率,不能改变焓变,B选项错误。

对于反应③,工业上一般采用98.3%的浓硫酸吸收SO₃,C选项错误。

3.AD

提示:最稳定的单质的标准摩尔生成焓为0,因标准摩尔生成焓: $\text{NH}_3 < \text{N}_2\text{H}_4$,说明能量: $\text{NH}_3 < \text{N}_2\text{H}_4$,能量越低越稳定,则稳定性: $\text{NH}_3 > \text{N}_2\text{H}_4$,A选项正确。

$\text{H}_2\text{O}(\text{g})=\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H < 0$,则标准摩尔生成焓: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) < \text{H}_2\text{O}(\text{g})$,B选项错误。

标准状况下,N₂H₄(l)完全燃烧后的产物中,H₂O不为气态,题中缺少数据,无法计算,C选项错误。

NH₃(g)的标准摩尔生成焓小于0,则1 mol N₂(g)与3 mol H₂(g)生成2 mol NH₃(g)为放热反应,推知2 mol NH₃(g)的键能大于1 mol N₂(g)与3 mol H₂(g)的键能之和,D选项正确。

4.BC

提示:N₂O(g)→O(g)+N₂(g)有化学键的断裂,也有化学键的形成,如形成了氮氮三键,B选项错误。

根据题中无法得到 ΔH_1 是大于0还是小于0, ΔH_2 表示形成化学键时的焓变,放出热量,小于0,C选项错误。

化学

第3期参考答案

3版章节测试

一、选择题

1.D

提示:肼的燃烧热指的是1 mol 肼在氧气中完全燃烧生成指定产物时放出的热量,D选项中反应不是在氧气中燃烧,不能表示燃烧热,D选项错误。

2.D

提示:① $\text{C}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g})$ 为放热反应, $\Delta H_1=a\text{ kJ/mol} < 0$, $a < 0$;② $\text{CO}_2(\text{g})+\text{C}(\text{s})=2\text{CO}(\text{g})$ 为吸热反应, $\Delta H_2=b\text{ kJ/mol} > 0$, $b > 0$,因此 $b > a$,A选项正确。

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

根据盖斯定律可知,将(①+②)× $\frac{1}{2}$ 可得: $\text{C}(\text{s})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\text{CO}(\text{g})$ $\Delta H=\frac{a+b}{2}\text{ kJ/mol}$,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1 mol 一氧化碳完全燃烧放出的热量,放热反应 $\Delta H < 0$,故 $\text{CO}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H > a\text{ kJ/mol}$,D选项错误。

3.C

提示:等质量的硫蒸气和硫固体,能量: $\text{S}(\text{g}) > \text{S}(\text{s})$,则放热量: $\text{S}(\text{g}) > \text{S}(\text{s})$,放热量越多,焓变越小,则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$,A选项正确。

浓硫酸溶于水放出热量,含0.5 mol 硫酸的浓硫酸与含1 mol NaOH的稀溶液混合,放出的热量大于57.3 kJ,B选项正确。

合成氨的反应为可逆反应,0.5 mol N₂(g)和1.5 mol H₂(g)不能完全反应,放出的热量小于46.2 kJ,C选项错误。

CO(g)的燃烧热是 $a\text{ kJ/mol}$,则 $2\text{CO}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H=-2a\text{ kJ/mol}$,则 $2\text{CO}_2(\text{g})=2\text{CO}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H=+2a\text{ kJ/mol}$,D选项正确。

4.A

提示: ΔH_2 是1 mol C不完全燃烧的焓变, ΔH_3 是1 mol C完全燃烧的焓变,前者放热量少,因燃烧反应为放热反应, $\Delta H < 0$,则 $\Delta H_2 > \Delta H_3$,A选项错误。

由图知,太阳能提供能量实现CO₂和H₂反应生成CO和H₂O,B选项正确。

根据盖斯定律,由(③-②)×2可得: $2\text{CO}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H=2(\Delta H_3-\Delta H_2)$,C选项正确。

根据盖斯定律,由 $\frac{1}{2}\times\text{①}+\text{②}-\text{③}$ 可得: $\text{H}_2(\text{g})$

$+\text{CO}_2(\text{g})=\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H=\frac{1}{2}\Delta H_1+\Delta H_2-\Delta H_3$,D选项正确。

5.C

提示:A选项,化学反应的焓变与反应条件无关,只取决于反应物和生成物的始末状态,则 $\Delta H_1=\Delta H_2$,A选项错误。

B选项,反应的焓变与化学计量数成正比,则 $\Delta H_1=2\Delta H_2$,该反应为放热反应, $\Delta H < 0$,则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$,B选项错误。

C选项,等物质的量的水蒸气比液态水的能量高,甲烷燃烧为放热反应,则生成液态水时放热量大,焓变小,则 $\Delta H_1 > \Delta H_2$,C选项正确。

D选项,前者为放热反应($\Delta H_1 < 0$),后者为吸热反应($\Delta H_2 > 0$),则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$,D选项错误。

高二选择性必修1答案页第1期

6.D

提示:根据图示可得:

反应1: $\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot 10\text{H}_2\text{O}(\text{s})=\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})+9\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_1 > 0$

反应2: $\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot 10\text{H}_2\text{O}(\text{s})=\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})+10\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 $\Delta H_2 > 0$

碳酸钠晶体($\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot 10\text{H}_2\text{O}$)失水是化学变化,A、B选项均正确。

由图2可得, $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 滴加水形成结晶水合物为放热反应,会导致温度升高,C选项正确。

根据盖斯定律:反应2-反应1得: $\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})=\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H=\Delta H_2-\Delta H_1$,D选项错误。

7.D

提示:实验乙中的反应为吸热反应,A选项错误。

将铝片更换为等质量的铝粉,只是升温速度加快,但是放热量不变,B选项错误。

环形玻璃搅拌器改为铁质搅拌器后,因铁为热的良导体,会导致热量损失,影响测定结果,C选项错误。

NaOH固体溶解时放出热量,会导致测定结果数值比用NaOH溶液的高,D选项正确。

8.D

提示:能量: $\text{I}_2(\text{g}) > \text{I}_2(\text{s})$,根据反应①为放热反应,反应②为吸热反应,推知,反应①中的碘为气态,反应②中的碘为固态,C选项错误。

能量越低越稳定,因能量: $\text{HI}(\text{g}) > \text{HI}(\text{l})$,则稳定性: $\text{HI}(\text{g}) < \text{HI}(\text{l})$,A选项错误。

根据盖斯定律,由反应②-反应①可得: $\text{I}_2(\text{s})=\text{I}_2(\text{g})$ $\Delta H=+26.48\text{ kJ/mol}-(-9.48\text{ kJ/mol})=+35.96\text{ kJ/mol}$,即1 mol 固态碘升华时吸热35.96 kJ,B选项错误。

反应①的反应物[$\text{H}_2(\text{g})+\text{I}_2(\text{g})$]的总能量比反应②的反应物[$\text{H}_2(\text{g})+\text{I}_2(\text{s})$]总能量高,D选项正确。

9.C

提示:反应①②中还原剂均为CH₄,均存在关系: $\text{CH}_4\sim \text{CO}_2\sim 8\text{e}^-$,A选项正确。

根据盖斯定律,由反应①+反应②得: $2\text{CH}_4(\text{g})+4\text{NO}_2(\text{g})=2\text{CO}_2(\text{g})+2\text{N}_2(\text{g})+4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H=-1734\text{ k$