

第一章《第一节 化学反应与能量的变化 课时专练》参考答案 课时1 反应热、焓变

1.D 解析:A项,化学反应过程就是旧化学键断裂新化学键形成过程,断裂化学键需吸收能量,形成化学键会释放能量,所以任何化学反应一定有能量变化,故A错误;B项,ΔH=Q(生成物的能量和)-Q(反应物的能量和),反应物能量高时ΔH<0,反应放热,反之ΔH>0反应吸热,故B错误;C项,ΔH的数值与化学计量数对应,随化学计量数的改变而改变,故C错误;D项,ΔH=Q(生成物的能量和)-Q(反应物的能量和),所以ΔH>0时,反应产物的总焓大于反应物的总焓,故D正确。

2.D 解析:因为碳酸钙受热分解是吸热反应,故CO2(g)和CaO(s)的总能量大于CaCO3(s)的总能量,焓变大于零,A、B项正确;C项,在CaCO3中,Ca2+和CO32-之间存在离子键,CO32-中,C与O之间存在共价键,故反应中有离子键断裂也有共价键断裂,断键吸收热量,成键放出热量,C项正确;需要加热才发生的反应不一定为吸热反应,如碳的燃烧反应就是放热反应,D项错误。

3.D 解析:一个氢原子失去一个电子变为H+,需吸收αkJ热量,则一个H+得到一个电子会放出αkJ的热量,说法③正确。

4.A 解析:A中,反应物的总能量小于生成物的总能量,为吸热反应;B中,N2和H2必须先吸收热量断裂旧化学键,再形成新化学键放出热量,由于放出的热量大于吸收的热量,故B为放热反应;C为浓硫酸的稀释,不属于化学反应;D中,稀盐酸与锌粉的反应属于活泼金属与酸的置换反应,D为放热反应。

5.D 解析:A项,过程I分子中化学键断裂形成原子,属于吸热过程,故A正确;B项,过程III为新化学键形成的过程,是放热过程,故B正确;C项,过程I中所有的旧化学键断裂,过程III为新化学键形成的过程,故C正确;D项,该反应可通过燃料电池实现化学能到电能的转化,故D错误。

6.D 解析:A项,曲线I和曲线II都是指同一反应物生成同一生成物,所以表示一个化学反应的能量变化,故A错误;B项,曲线II反应物的能量大于生成物的能量,则该反应为放热反应,而2KClO3的分解反应为吸热反应,所以不可表示2KClO3在MnO2催化下分解为2KCl和3O2↑的能量变化,故B错误;C项,根据图中分析,判断该反应是放热反应,ΔH<0,但反应放热与反应条件没有必然的联系,有许多放热在开始时加热的,故C错误;D项,焓变为反应物的焓与生成物的焓的差值,ΔH=-(E2-E1),故D正确。

7.C 8.B 9.D 解析:由图可看出,B+C的焓高于A的焓,则反应B+C→A一定是放热反应,ΔH<0;反之,A→B+C的反应一定是吸热反应。根据能量守恒定律,两反应吸收和放出的热量一定相等。

10.D 解析:由图A+B→C(ΔH<0)是放热反应,A和B的能量之和大于C,由①A+B→X(ΔH>0)可知这一步反应是吸热反应,X→C(ΔH<0)是放热反应,故X的能量大于A+B;A+B的能量大于C;X的能量大于C,图像D符合。

11.(1)吸热;E1-E2;一定低。(2)减小;减小;不变。解析:(1)从题中图像中可以看出,反应物的能量低,产物的能量高,则该反应为吸热反应。E1为正反应的活化能,E2为逆反应的活化能,E1与E2的差值就是该反应的焓变。(2)催化剂能通过降低化学反应的活化能来加快化学反应速率,对于可逆反应,催化剂能同时降低正反应和逆反应的活化能,但反应的焓变不变。

12.(1)否;图中曲线表示的是放热反应,而该反应为吸热反应。(2)E2;E1。

解析:(1)图示反应是放热反应,不能表示吸热反应。(2)反应热等于生成物与反应物的能量差,即图示中的E2;反应的活化能是指破坏化学键所需要的能量,即图示中的E1。

课时2 热化学方程式

1.C

2.A 解析:反应热=反应物的键能和-生成物的键能和,故2HI(g)=H2(g)+I2(g)的焓变:ΔH=2×299kJ/mol-(436kJ/mol+151kJ/mol)=-111kJ/mol;根据热化学方程式的含义可知,H2(g)+I2(g)=2HI(g) ΔH=-111kJ/mol。综上所述,A项正确。

3.C 解析:1kg Be的物质的量为1000g/9g/mol=1000/9mol,又因为1kg Be完全燃烧放出的热量为62700kJ,则1mol Be完全燃烧放出的热量为62700/1000kJ=62.7kJ,Be与氧气反应生成BeO,则其热化学方程式为:Be(s)+1/2O2(g)=BeO(s) ΔH=-62.7kJ/mol。

4.D 解析:该反应是吸热反应,反应物的总能量小于生成物的总能量,A正确;反应逆向进行,ΔH的符号改变,数值不变,B项正确;由题意可知生成1mol H2(g)吸收热量131.4kJ,C项正确;热化学方程式中各物质的量仅表示物质的量,不表示体积,D错误。

5.C 解析:A项,乙醇的燃烧反应为放热反应,反应热为-1367.0kJ/mol。B项,酸碱中和反应为放热反应,反应热为-57.3kJ/mol,故B错误。D项,物质的状态不同,反应热不同,该反应未标注物质的聚集状态,不符合热化学方程式的书写要求,故D错误。

6.B 解析:A项,图像中的S为固体,与氧气反应的反应热ΔH=-297.0kJ/mol,S蒸气变为S固体时会放出热量,所以1mol S(g)与O2(g)完全反应生成SO2(g),反应放出的热量大于297.0kJ,错误;B项,根据图像可知,一定条件下1mol SO2(g)和1/2mol O2(g)反应,生成1mol SO3(g)放出的热量为98.7kJ,正确;C项,根据本题信息,无法比较二氧化硫与三氧化硫能量的大小,所以不能比较二者的稳定性,错误;D项,S与氧气不能经一步反应生成三氧化硫,所以不存在热化学方程式,错误。

7.B 8.B

9.(1)金刚石;

C(石墨,s)+O2(g)=CO2(g) ΔH=-393.5kJ/mol。

(2)石墨;C(石墨,s)=C(金刚石,s) ΔH=+1.9kJ/mol。

(3)252.0kJ。

解析:(1)根据图像,1mol金刚石和石墨均完全燃烧生成二氧化碳,前者反应的ΔH=-395.4kJ/mol,后者反应的ΔH=ΔH2+ΔH3=-393.5kJ/mol,显然,金刚石放出的热量更多。

(2)根据图示可知1mol石墨的总能量比1mol金刚石的总能量低1.9kJ,即(393.5-395.4)kJ,据此可写出反应的热化学方程式。

(3)石墨质量是12g,则参与反应的氧气质量是24g,二者的物质的量之比为4:3,根据C、O元素守恒可求出CO、CO2的物质的量均为0.5mol,则反应放出的热量为0.5mol×110.5kJ/mol+0.5mol×393.5kJ/mol=252.0kJ。

10.(1)N2(g)+3H2(g)⇌2NH3(g) ΔH=-92.2kJ/mol。

(2)N2(g)+2O2(g)=2NO(g) ΔH=+68kJ/mol。

(3)N2H4(l)+O2(g)=N2(g)+2H2O(l) ΔH=-622kJ/mol。

(4)NaBH4(s)+2H2O(l)=NaBO2(s)+4H2(g) ΔH=-216.0kJ/mol。

(5)NO2(g)+CO(g)=NO(g)+CO2(g) ΔH=-234kJ/mol。

(6)4Al(s)+3O2(g)=2Al2O3(s) ΔH=3352kJ/mol。

(7)2C2H2(g)+5O2(g)=4CO2(g)+2H2O(l) ΔH=-2636kJ/mol。

解析:(1)根据N2(g)与H2(g)反应生成1mol NH3(g),放出46.1kJ热量,则1mol N2(g)与3mol H2(g)反应生成2mol NH3(g),放出46.1×2kJ热量,据此书写热化学方程式:N2(g)+3H2(g)⇌2NH3(g) ΔH=-92.2kJ/mol。

(2)2mol N2(g)与O2(g)反应,生成NO(g)吸收136kJ的热量,则1mol N2(g)与适量O2(g)起反应,生成NO(g),吸收68kJ热量,反应吸热时焓变值为正值,所以该反应的热化学方程式为:N2(g)+O2(g)=2NO(g) ΔH=+68kJ/mol。

(3)2mol N2H4(g)在O2(g)中燃烧,生成N2(g)和H2O(l)放出1244kJ的热量,则1mol N2H4在O2中燃烧生成N2(g)和H2O(g)时,放出622kJ热量,故热化学方程式为:N2H4(l)+O2(g)=N2(g)+2H2O(l) ΔH=-622kJ/mol。

(4)固态NaBH4与液态水反应生成NaBO2固体和氢气,每消耗3.8g(0.1mol)NaBH4放热21.6kJ,则1mol固态NaBH4完全反应放出热量为216kJ,该反应的热化学方程式为:NaBH4(s)+2H2O(l)=NaBO2(s)+4H2(g) ΔH=-216.0kJ/mol。

(5)该反应的焓变ΔH=E1-E2=134kJ/mol-368kJ/mol=-234kJ/mol,所以热化学方程式为:NO2(g)+CO(g)=NO(g)+CO2(g) ΔH=-234kJ/mol。

课时3 中和热及其测定

1.A 解析:对于强酸、强碱的稀溶液发生中和反应生成1mol H2O的中和热ΔH=-57.3kJ/mol。C错误;由于2C(s)+O2(g)=2CO(g)生成的CO不是稳定的氧化物,因此ΔH=-221kJ/mol -110.5kJ/mol不是碳的燃烧热,由于CO转化为CO2放出热量,故碳的燃烧热ΔH<-110.5kJ/mol,A正确。

2.A 解析:密闭容器中,9.6g硫粉的物质的量为0.3mol,与11.2g铁粉(物质的量为0.2mol)混合加热生成硫化亚铁17.6g时,硫过量,放出19.12kJ热量,所以1mol铁反应放热=19.12kJ×10/2=95.6kJ,热化学方程式为Fe(s)+S(s)=FeS(s) ΔH=-95.6kJ/mol,故A正确;稀醋酸是弱酸,电离过程是吸热过程,与0.1mol/L NaOH溶液反应放出的热量小于中和热,由于焓变是负值,则:H+(aq)+OH-(aq)=H2O(l) ΔH>-57.3kJ/mol,故B错误;已知1mol氢气完全燃烧生成液态水所放出的热量为285.5kJ,则水分解的热化学方程式:2H2O(l)=2H2(g)+O2(g) ΔH=+571kJ/mol,故C错误;燃烧热是1mol可燃物完全燃烧生成稳定氧化物放出的热量,碳燃烧生成的一氧化碳不是稳定氧化物,故D错误。

3.B 解析:NH3·H2O为弱碱,电离要吸热,a<57.3,NaOH(s)溶于水放热,b>57.3,c=57.3,所以b>c>a。

4.D 解析:A项,盐酸易挥发,稍过量的氢氧化钠是确保盐酸完全反应,故A正确;B项,仪器A的名称是环形玻璃搅拌棒,用于搅拌,且导热,故B正确;C项,在实验过程中,把温度计上的酸用水冲洗干净后再测量NaOH溶液的温度,保证盐酸完全反应,故C正确;D项,用Ba(OH)2和硫酸代替盐酸和氢氧化钠溶液,生成硫酸钡沉淀放热,则测定结果不同,故D错误。

5.B 解析:盐酸溶液在倒入小烧杯时,有少量溅出,实验中生成水的量减少,放出的热量减小,测得中和热的数值不准。

6.(1)环形玻璃搅拌棒;小烧杯口与大烧杯口不相平。(2)保温、防止热量损失。(3)偏小。(4)偏大。(5)不相等;相等;中和热是一个定值,与实验的用量多少无关。

解析:(1)由量热计的构造可知该装置缺少的仪器是环形玻璃搅拌棒;装置的错误是小烧杯口与大烧杯口不相平。

(2)烧杯间填满碎纸条的作用是保温、防止热量损失。

(3)大烧杯上如不盖硬纸板,会有一部分热量散失,求得的中和热数值会偏小。

(4)醋酸为弱酸,电离过程为吸热过程,所以用醋酸代替稀盐酸溶液反应,反应放出的热量偏小,但焓变为负,中和热ΔH会偏大。

(5)反应放出的热量和所用酸以及碱的量的多少有关,60mL 0.50mol/L盐酸与50mL 0.55mol/L NaOH溶液进行反应,与上述实验相比,生成水的物质的量增多,所放出的热量偏高,但中和热是强酸和强碱反应生成1mol水时放出的热量,与酸碱的用量无关,中和热数值相等。

7.C 解析:表示辛烷燃烧热时,生成的水应是液态而不是气态,故①错误、②正确;③中未标明反应物、生成物的聚集状态,错误。

8.A 解析:中和热是指稀的强酸和强碱溶液发生中和反应生成1mol水时所放出的热量,醋酸是弱酸,其电离过程是吸热过程,40.0g即1mol NaOH的稀溶液与稀醋酸完全中和,放出的热量小于57.3kJ,故A正确;氢气的燃烧热必须是生成液态水的过程所放出的热量,液态水变为气态水是吸热的,氢气的燃烧热大于-241.8kJ/mol,故B错误;焦炭完全燃烧放出的热量高于不完全燃烧放出的热量,因焓变是负值,即a<b,故C错误;P(白磷,s)=P(红磷,s) ΔH<0,所以红磷的能量低于白磷的能量,白磷不如红磷稳定,故D错误。

9.(1)Cu传热快,热量损失大。(2)提高装置的保温效果。(3)-56.8kJ/mol;偏大;氢氧化钠固体溶于水放热。(4)ABDF。

解析:(1)不能将环形玻璃搅拌棒改为铜丝搅拌棒,因为铜丝搅拌棒是热的良导体。

(2)中和热测定实验的主要目的是测量反应放出的热量多少,所以实验成败的关键是保温效果。

(3)(2)第1次实验盐酸和NaOH溶液起始平均温度为20.25℃,反应前后温度差为:3.45℃;第2次实验盐酸和NaOH溶液起始平均温度为20.40℃,反应前后温度差为:3.40℃;第3次实验盐酸和NaOH溶液起始平均温度为21.55℃,反应前后温度差为:3.35℃;三次温度差的平均值为3.40℃。50mL 0.50mol/L盐酸、50mL 0.55mol/L NaOH溶液的质量和为m=100mL×1g/mL=100g,c=4.18J/(g·℃),代入公式Q=cmΔt得生成0.025mol的水放出热量Q=4.18J/(g·℃)×100g×3.40℃=1421.2J=1.4212kJ,即生成0.025mol的水放出热量1421.2J,所以生成1mol的水放出热量为1421.2kJ÷0.025mol=56.8kJ,该实验测得的中和热ΔH=-56.8kJ/mol;氢氧化钠固体溶于水放热,所以实验中测得的“中和热”数值将偏大。

(4)测量盐酸的温度后,温度计没有用水冲洗干净,在测碱的温度时,会发生酸碱中和反应,碱的温度偏高,温度差偏小,导致实验测得中和热的数值偏低,故A正确;把量筒中的氢氧化钠溶液倒入小烧杯时动作迟缓,会导致一部分能量的散失,实验测得中和热的数值偏小,故B正确;做本实验的室温和反应热的数据之间无关,故C错误;将50mL 0.55mol/L氢氧化钠溶液取成了50mL 0.55mol/L的氨水,由于氨水是弱碱,电离时要吸热,温度差偏小,导致实验测得中和热的数值偏低,故D正确;在量取盐酸时仰视计数,会使得实际量取体积高于所要量的体积,酸过量,可以保证碱完全反应,温度差偏大,会使得中和热的测定数据偏高,故E错误;大烧杯的盖板中间小孔太大,会导致一部分能量散失,所以测的数值降低,故F正确。

《第二节 燃烧热、能源 课时专练》 参考答案

课时1 燃烧热

1.AC 解析:A项,2H2(g)+O2(g)=2H2O(l)过程中反应物的能量高于产物的能量,则反应释放热量,ΔH<0,故A正确;B项,反应的反应热等于产物和反应物具有的能量之差,ΔH3是该反应的反应热,故B错误;C项,燃烧热是指完全燃烧1mol物质生成最稳定的产物所释放的热量,ΔH3是完全燃烧2mol物质生成最稳定的产物所释放的热量,不是H2的燃烧热,故C正确;D项,该反应的反应热ΔH=ΔH3<0,故D错误。

2.C 解析:1.5g二甲基肼的物质的量是0.025mol,根据燃烧热的定义可知,1mol二甲基肼完全燃烧放出的热量应该为:1÷0.025mol×50kJ/mol=2000kJ,即二甲基肼的燃烧热ΔH=-2000kJ/mol。

3.A 解析:正丁烷完全燃烧生成的稳定物质是CO2(g)和H2O(l),故A项正确。

4.C 解析:CO的燃烧热为283kJ/mol,D项图中物质的量标示错误,应标为2molCO和2molCO2。

5.B 解析:1molCO完全燃烧放出的热量为1mol×283kJ/mol=283kJ,3molCH4完全燃烧放出的热量为3mol×890kJ/mol=2670kJ,释放的总能量为283kJ+2670kJ=2953kJ。

6.D 解析:A项中应以1molCO为标准配平;B项中生成物应为液态水,B项错;



C项:设  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$  的物质的量分别为  $x$ 、 $y$ ,

$$\text{则 } x+y=\frac{5.6 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}}=0.25 \text{ mol} \text{ ①}$$

$\text{H}_2$  燃烧放热为  $285.8x \text{ kJ}$ ,  $\text{CO}$  燃烧放热为  $282.8y \text{ kJ}$

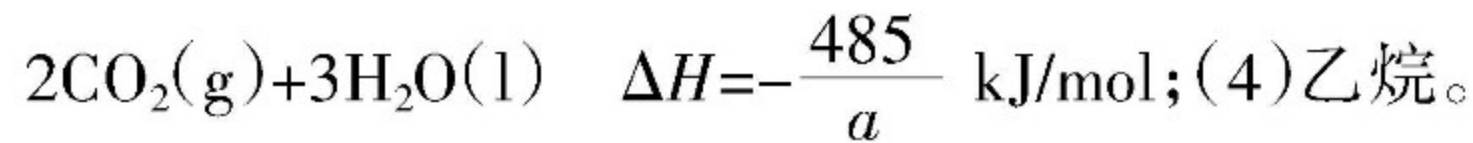
$$\text{则: } 285.8x+282.8y=71.15 \text{ kJ} \text{ ②}$$

解①②联立方程得  $x=0.15 \text{ mol}$ ,  $y=0.1 \text{ mol}$

故  $\text{CO}$  的体积分数为  $40\%$ , C 选项错;

根据元素守恒知  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$  燃烧后生成  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ , 与燃烧前  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$  总物质的量相等, 与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  反应生成的  $\text{O}_2$  是  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$  总物质的量的一半。

$$7.(1)-\frac{570}{a} \text{ kJ/mol}; (2)\text{少}; (3)\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})+3\text{O}_2(\text{g})=$$



解析:(1) 依据原子守恒分析可知氢原子守恒,  $6a=2$ , 所以  $a=\frac{1}{3}$ , 则根据图像分析可知  $\frac{1}{3} \text{ mol}$  乙烷完全燃烧放热  $520 \text{ kJ}$ , 所以  $1 \text{ mol}$  乙烷完全燃烧放热为  $520 \text{ kJ} \times 3=1560 \text{ kJ}$ , 则乙烷的燃烧热  $\Delta H=-1560 \text{ kJ/mol}$ 。

(2) 液态乙烷变成气态要吸热, 等物质的量的液态乙烷比气态乙烷完全燃烧生成稳定的氧化物放出的热量少。

(4) 根据图像可知, 消耗相同物质的量的乙烷和二甲醚生成的二氧化碳相同, 但乙烷放出的热量多, 所以放出相同的热量时, 选择乙烷作为燃料产生的  $\text{CO}_2$  较少。

### 课时 2 能源

1.C 解析:  $2\text{H}_2\text{O}=2\text{H}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow$  是吸热反应, 说明  $2 \text{ mol}$   $\text{H}_2\text{O}$  的能量低于  $2 \text{ mol}$   $\text{H}_2$  和  $1 \text{ mol}$   $\text{O}_2$  的总能量。由于用水制取  $\text{H}_2$  耗能多且  $\text{H}_2$  不易贮存和运输, 所以氢能源利用并未普及, 但发展前景广阔。

2.B 解析: 煤燃烧是化学能转化为热能的过程, A 错; 葡萄糖氧化放出热量, 化学能转化为热能, C 错; 选项 D 中应该是太阳能转化为化学能, D 错。

3.(1)27%; (2)A。

解析:(1) 由图可知, 油料作物和甘蔗所占的部分为生物质能源, 共占比例为  $13\%+14\%=27\%$ 。

(2) 普通柴油是石油分馏或裂化制得的, 生物柴油是由动植物油脂转化来的, 两者制取方法不同。

4.(1)AC; (2)C; (3)AC。

解析:(1) 电能通常是由其他能源(如煤、石油等)间接制取的, 应属于二次能源。直接利用水的动能和势能, 水力应属于一次能源, 若用水力发电, 则发出的电能应属于二次能源。天然气为一次能源。焦炉气是炼焦的产物, 是从煤中间接制取的, 应属于二次能源。

(2) 设质量都为  $1 \text{ g}$ , 则放出热量之比为:  $\frac{571.6}{4}:\frac{890.3}{16}=2.6:1$ 。

(3) 构成水的氢、氧两元素与其单质  $\text{H}_2$  和  $\text{O}_2$  的性质不同, 水不能燃烧,  $\text{O}_2$  也不是可燃物,  $\text{O}_2$  只是能助燃, A 错。水的分解是吸热反应, 利用太阳能产生高温使水分解, 此法可取, B 正确。水分解的反应是吸热反应, C 错。D 是一个可以肯定的研究方向, 以解决分解水制  $\text{H}_2$  的问题。

### 《第三节 反应热计算 课时专练》

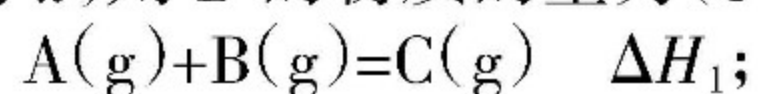
#### 参考答案

#### 课时 1 盖斯定律及应用

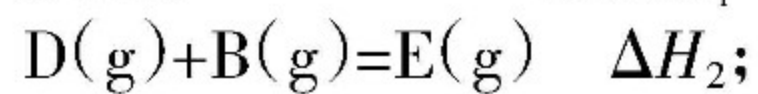
1.B 解析:  $\text{F} \rightarrow \text{A}$ ,  $\Delta H=\Delta H_6$ , 则  $\text{A} \rightarrow \text{F}$ ,  $\Delta H=-\Delta H_6$ , 故 A 正确; 6 个  $\Delta H$  全部相加, 是  $\text{A} \rightarrow \text{A}$  的  $\Delta H$ , 应等于零, 故 B 错误;  $\text{F} \rightarrow \text{C}$  的  $\Delta H=\Delta H_6+\Delta H_1+\Delta H_2$ , 则  $\text{C} \rightarrow \text{F}$  的  $\Delta H=-(\Delta H_6+\Delta H_1+\Delta H_2)$ , 故 C 正确;  $\text{A} \rightarrow \text{D}$  的  $\Delta H=\Delta H_1+\Delta H_2+\Delta H_3$ ,  $\text{D} \rightarrow \text{A}$  的  $\Delta H=-\Delta H_1-\Delta H_2-\Delta H_3$ , 二者的绝对值相等, 符号相反, 故 D 正确。

2.C 解析: 原子形成化学键放热, 焓变小于 0,  $2\text{H}(\text{g})+2\text{X}(\text{g})=2\text{HX}(\text{g}) \quad \Delta H_3<0$ , 故 A 正确; 反应焓变与起始物质和终了物质有关, 与变化途径无关, 途径 I 生成  $\text{HX}$  的反应热与途径无关, 所以  $\Delta H_1=\Delta H_2+\Delta H_3$ , 故 B 正确; 因化学反应所吸收或放出的能量即为反应热, 反应热等于反应中断裂旧化学键消耗的能量之和与反应中形成新化学键放出的能量之和的差, 氯原子半径小于溴原子的, 途径 I 生成  $\text{HCl}$  放出的热量比生成  $\text{HBr}$  的多, 说明  $\text{HCl}$  比  $\text{HBr}$  稳定, 故 C 错误;  $\text{Cl}$ 、 $\text{Br}$ 、 $\text{I}$  的原子半径依次增大,  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$  断裂化学键需要能量依次减小, 所以途径 II 吸收的热量依次减小, 故 D 正确。

3.B 解析: 设 A 和 D 混合气体  $1 \text{ mol}$  中 A 的物质的量为  $x$ , 则 D 的物质的量为  $(1-x)$ ,



$$x \text{ mol} \quad \quad \quad x \times \Delta H_1$$



$$(1-x) \text{ mol} \quad \quad (1-x) \times \Delta H_2$$

A 和 D 混合气体  $1 \text{ mol}$  完全与 B 反应, 放热  $\Delta H_3$ , 则

$$x \times \Delta H_1+(1-x) \times \Delta H_2=\Delta H_3, \text{ 解得 } x=\frac{\Delta H_3-\Delta H_2}{\Delta H_1-\Delta H_2}, 1-x=$$

$$\frac{\Delta H_1-\Delta H_3}{\Delta H_1-\Delta H_2}, \text{ 则 A 和 D 的物质的量之比 } \frac{x}{1-x}=\frac{\Delta H_3-\Delta H_2}{\Delta H_1-\Delta H_3}。$$

4.A 解析: 据题可知, 第三个反应是第一个反应与第二个反应的两倍之和, 故  $\Delta H_3=\Delta H_1+2\Delta H_2$ , 故 A 项正确。

5.C 解析:  $\Delta H$  有正、负之分, 比较时要连同“+”、“-”在内一起比较, 类似数学中的正、负数大小的比较。①中第一个热化学方程式减去第二个热化学方程式可得:  $\text{CO}(\text{g})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H=\Delta H_1-\Delta H_2$ , 该反应为放热反应, 即  $\Delta H_1-\Delta H_2<0$ , 所以  $\Delta H_1<\Delta H_2$ ; ②等量的固态硫变为硫蒸气时吸收热量, 故在与  $\text{O}_2$  反应产生同样的  $\text{SO}_2$  时, 气态硫放出的热量多, 即  $\Delta H_3>\Delta H_4$ ; ③发生同样的燃烧反应, 物质的

量越多, 放出的热量越多, 故  $\Delta H_5>\Delta H_6$ ; ④碳酸钙分解吸收热量,  $\Delta H_7>0$ ,  $\text{CaO}$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应放出热量,  $\Delta H_8<0$ , 显然  $\Delta H_7>\Delta H_8$ 。

6.B 解析: 由反应②-③得  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})=\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H=\Delta H_2-\Delta H_3$ , 由反应③-2×①得  $2\text{CH}_4(\text{g})=\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H=\Delta H_3-2\Delta H_1$ , 两反应均为吸热反应, 即  $\Delta H_2-\Delta H_3>0$ ,  $\Delta H_3-2\Delta H_1>0$ , 可得  $\Delta H_2>\Delta H_3>\Delta H_1$ , 故选 B。

7.(1)>; (2) $\Delta H_1-\Delta H_2-\Delta H_3$ 。

解析:(1) 由图可知  $1 \text{ mol}$   $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ 、 $5 \text{ mol}$   $\text{O}_2(\text{g})$  的总能量低于  $3 \text{ mol}$   $\text{C}(\text{石墨}, \text{s})$ 、 $4 \text{ mol}$   $\text{H}_2(\text{g})$  和  $5 \text{ mol}$   $\text{O}_2(\text{g})$  的总能量, 故  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})=3\text{C}(\text{石墨}, \text{s})+4\text{H}_2(\text{g})$  为吸热反应,  $\Delta H>0$ 。

(2) 由图可写出下列热化学方程式: i.  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})+5\text{O}_2(\text{g})=3\text{CO}_2(\text{g})+4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1$ ; ii.  $3\text{C}(\text{石墨}, \text{s})+3\text{O}_2(\text{g})=3\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$ ; iii.  $4\text{H}_2(\text{g})+2\text{O}_2(\text{g})=4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_3$ 。根据盖斯定律, 由 i - ii - iii 可得:  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})=3\text{C}(\text{石墨}, \text{s})+4\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H=\Delta H_1-\Delta H_2-\Delta H_3$ 。

8.B 解析: 通过给出的信息无法判断反应(iv)是放热反应还是吸热反应, A 错误; 根据题目提示信息可得:  $\text{HCl}(\text{g})=\text{HCl}(\text{aq}) \quad \Delta H_3=e<0$ , 由盖斯定律可确定  $c=2a+b+d+2e$ , 因  $e<0$ , 故  $c-(2a+b+d)<0$ , 即  $c<2a+b+d$ , B 正确, C、D 错误。

9.(1) $2\Delta H_1-\Delta H_2+\Delta H_3$ ;

(2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})=\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$$\Delta H=+58.73 \text{ kJ/mol}。$$

解析:(1) ①×2-②+③即得目标热化学方程式,  $\Delta H$  也如此计算。

(2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  脱水的化学方程式为  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})=\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 用题目中的第一个热化学方程式减去第二个热化学方程式即得目标热化学方程式:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})=\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H=+532.36 \text{ kJ/mol}-(+473.63 \text{ kJ/mol})=+58.73 \text{ kJ/mol}$ 。

10.  $b=2a>d=2c$

解析: 根据盖斯定律可知, 由①式乘以 2 可以得到②式, 故  $b=2a$ , 由③式乘以 2 可以得到④式, 故  $d=2c$ , 由①式减去③式可得到  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})=\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H=\Delta H_1-\Delta H_3=a-c$ , 该过程吸收热量, 故  $a-c>0$ ,  $a>c$ , 综上可得  $b=2a>d=2c$ 。

11.(1)光; 化学; 吸热。(2)不变。(3)+74.8 kJ/mol。

(4)  $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})=2\text{NH}_3(\text{l}) \quad \Delta H=2(a-b-c) \text{ kJ/mol}$  (答案合理即可)。

解析:(1) 太阳光催化分解水制氢气, 是光能转化为化学能; 反应的  $\Delta H_2>0$ , 反应②为吸热反应。

(2) 催化剂不能改变反应热的大小, 只能改变化学反应速率, 故反应③使用催化剂时, 则  $\Delta H_3$  不变。

(3) 根据盖斯定律, 目标反应  $\text{CH}_4(\text{g})=\text{C}(\text{s})+2\text{H}_2(\text{g})$  可通过③-②得到, 故  $\Delta H=\Delta H_3-\Delta H_2=206.1 \text{ kJ/mol}-131.3 \text{ kJ/mol}=+74.8 \text{ kJ/mol}$ 。