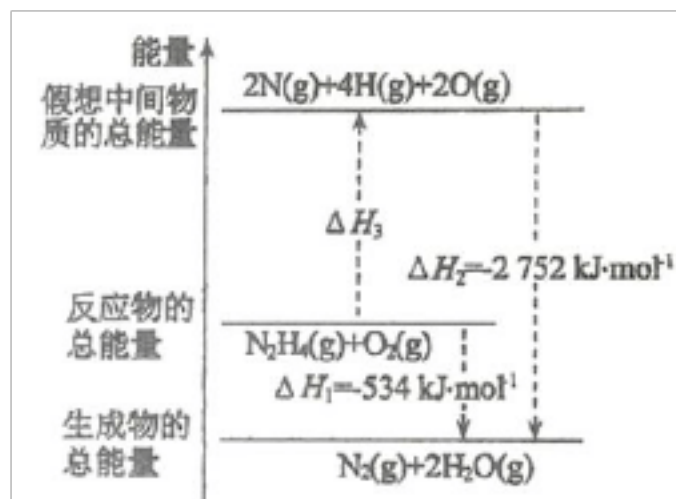


一、选择题

1. 已知断裂 1 mol 化学键所需的能量 (kJ) :  $N\equiv N$  为 942、 $O=O$  为 500、 $N-N$  为 154,  $O-H$  为 452.5 则断裂 1 mol  $N-H$  所需的能量 (kJ) 是



- A. 194                                      B. 316                                      C. 391                                      D. 658

答案: C

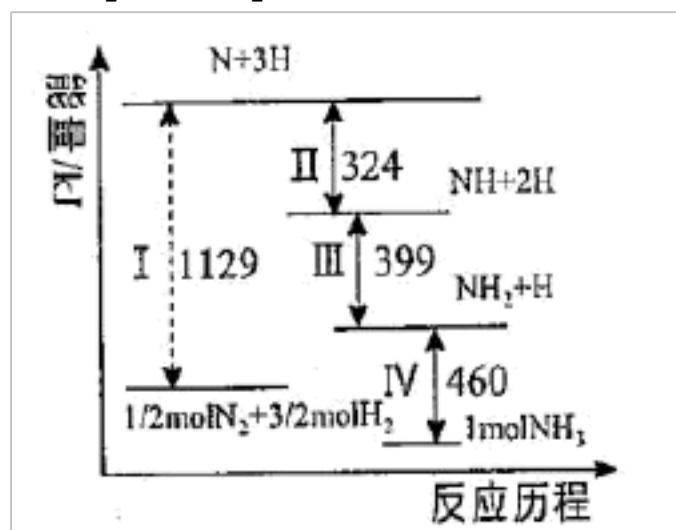
解析: 依据图象分析, 反应为  $N_2H_4 + O_2 = N_2 + 2H_2O$ , 反应的焓变  $\Delta H = -534 \text{ kJ/mol}$ , 反应的焓变 = 反应物断裂化学键吸收的能量 - 生成物形成化学键放出的能量。

【详解】

依据图象分析, 反应为  $N_2H_4 + O_2 = N_2 + 2H_2O$ , 反应的焓变  $\Delta H = -534 \text{ kJ/mol}$ , 反应的焓变 = 反应物断裂化学键吸收的能量 - 生成物形成化学键放出的能量, 设断裂 1 mol  $N-H$  键吸收的能量为  $x$ , 断裂化学键吸收的能量 =  $2752 - 534 = 2218$ , 形成新键释放的能量 =  $4x + 154 + 500 = 2218$ , 解得:  $x = 391$ 。

答案选 C。

2.  $N_2(g)$  与  $H_2(g)$  在一定条件下经历如下, 过程生成  $NH_3(g)$ , 下列说法正确的是 ( )



- A. I 中破坏了离子键                                      B. II III IV 均为放热过程  
C. IV 中表示  $NH_2$  与  $H_2$  生成  $NH_3$                                       D.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  是吸热反应

答案: B

【详解】

- A. I 中,  $N_2$  转化为  $N$ ,  $H_2$  转化为  $H$ , 都是破坏了分子内原子间的共价键, A 不正确;  
B. II III IV 三个过程中, 生成物的总能量都比反应物的总能量低, 所以均为放热过程, B 正确;  
C. 从图中可以看出, IV 中表示  $NH_2$  与  $H$  反应生成  $NH_3$ , C 不正确;

D. 对于反应  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ , 生成物的总能量低于反应物的总能量, 所以是放热反应, D 不正确;

故选 B。

3. 已知反应: ①  $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) \Delta H = -221 \text{ kJ/mol}$  ②稀溶液中,  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$  下列结论正确的是

- A. 碳的燃烧热大于  $110.5 \text{ kJ/mol}$
- B. ①的反应热为  $221 \text{ kJ/mol}$
- C. 稀硫酸与稀  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应的中和热为  $57.3 \text{ kJ/mol}$
- D. 稀醋酸与稀  $\text{NaOH}$  溶液反应生成  $1 \text{ mol}$  水, 放出  $57.3 \text{ k}$  热量

答案: A

【详解】

A. 燃烧热是  $1 \text{ mol}$  可燃物完全燃烧产生稳定的氧化物时放出的热量, 由①可知  $1 \text{ mol}$  C 不完全燃烧产生  $\text{CO}$  放出热量是  $110.5 \text{ kJ}$  则其完全燃烧放热大于  $110.5 \text{ kJ}$  故碳的燃烧热大于  $110.5 \text{ kJ/mol}$  A 正确;

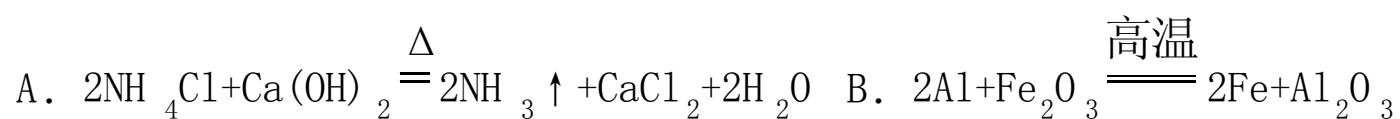
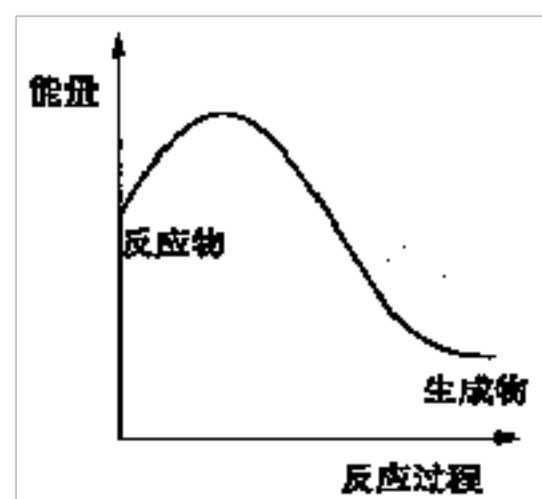
B. 反应热既包括大小, 也包括符号, 所以①的反应热为  $-221 \text{ kJ/mol}$  B 错误;

C. 稀硫酸与稀  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应除产生  $\text{H}_2\text{O}$  外, 还有  $\text{BaSO}_4$  沉淀生成, 因此其中和热不是  $57.3 \text{ kJ/mol}$  C 错误;

D. ②稀溶液中,  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$  表示强酸与强碱反应产生  $1 \text{ mol}$  水和可溶性盐时放出热量是  $57.3 \text{ kJ}$  醋酸是弱酸, 电离过程吸收热量, 因此产生  $1 \text{ mol}$  水放出热量小于  $57.3 \text{ kJ}$  D 错误;

故合理选项是 A。

4. 下列化学反应的能量变化与如图不符合的是



答案: A

解析: 图示中, 反应物的总能量大于生成物的总能量, 为放热反应。

【详解】

A.  $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 铵盐与碱反应吸热, 故选 A;

B.  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ , 铝热反应放热, 故不选 B;

C.  $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ , 金属与酸反应放热, 故不选 C;

D.  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ , 燃烧反应放热, 故不选 D;

选 A。

5. 下列各组热化学方程式中,  $\Delta H_1 > \Delta H_2$  的是

①  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$        $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_2$

②  $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$        $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$

③  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1$        $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2$

④  $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$        $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \quad \Delta H_2$

A. ①                      B. ②③④                      C. ③④                      D. ①②③

答案: C

【详解】

① 碳不完全燃烧比完全燃烧放热少; 反应放出热量越多, 反应热就越小, 试题  $\Delta H_1 < \Delta H_2$ ,

① 错误;

② 固体硫变为气态硫需要吸收热量; 所以气态 S 燃烧放出热量比固态 S 燃烧放出热量多, 因此有  $\Delta H_1 < \Delta H_2$ , ② 错误;

③ 相同条件下发生反应的物质越多, 反应放出的热量就越多; 1 mol 氢气燃烧放热小于 2 mol 氢气燃烧放热, 故  $\Delta H_1 > \Delta H_2$ , ③ 正确;

④ 碳酸钙分解反应是吸热反应, 焓变为正值; 氧化钙和水化合反应是放热反应, 焓变是负值; 所以  $\Delta H_1 > \Delta H_2$ , ④ 正确;

综上所述可知: 说法正确的是③④, 故合理选项是 C。

6. 下列说法正确的是

A. 滴瓶中的滴管在加完药品后应将滴管洗净后再放回原瓶

B. 硝酸钾晶体的制备中, 趁热过滤后加入 2mL 水的目的是避免 NaCl 冷却结晶, 提高  $\text{KNO}_3$  的纯度

C. 在中和热的测定实验中, 为准确测得反应前后的温差, 应将氢氧化钠溶液与盐酸在隔热的容器中混合测量混合液初始温度, 然后迅速搅拌测量混合液的最高温度

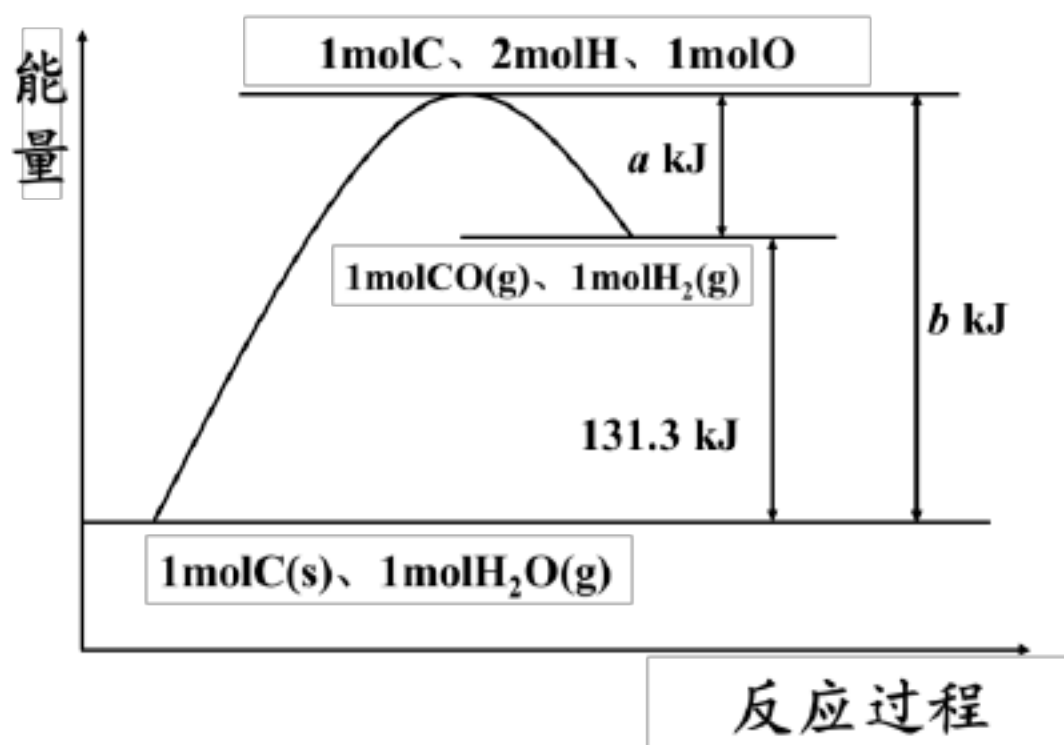
D. 冬季时的乙酸常结成冰状固体, 取用时可先将试剂瓶置于石棉网上用小火加热使乙酸熔化, 再倾倒或用胶头滴管吸取

答案: B

【详解】

- A. 滴瓶中的滴管在滴加药品之后不需要洗净，直接放回原滴瓶即可，A 错误；
- B. 硝酸钾在制备过程中应趁热过滤，在过滤过程中应加入 2mL 水，目的是避免固体中 NaCl 等杂质因温度较低而冷却析出，影响硝酸钾的纯度，B 正确；
- C. 为准确测得反应前后的温差，应分别测得氢氧化钠溶液和盐酸的反应前温度，然后迅速搅拌测量混合液的最高温度，C 错误；
- D. 乙酸的熔点是 16.6℃，冬季的乙酸会结成冰状，取用是应将试剂瓶置于温水浴中，若置于石棉网上易造成试剂瓶受热不均而炸裂，D 错误；
- 故答案选 B。

7. 根据如图所示，下列说法不正确的是



- A. 反应的热化学方程式可表示为  $C(s) + H_2O(g) = CO(g) + H_2(g) \Delta H = +131.3 \text{ kJ/mol}$
- B. 使用催化剂可以改变图上 b 的值
- C. 该反应反应物的键能大于生成物的键能
- D. 由图可知，1mol C 和 1 mol  $H_2O$  反应生成 1 mol CO 和 1mol  $H_2$  吸收的热量一定为 131.3 kJ

答案：D

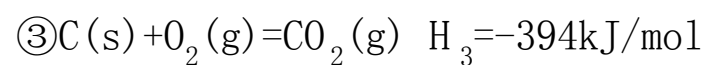
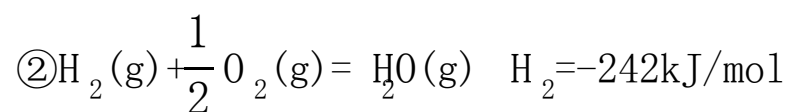
【详解】

- A. 据图可知生成物 [1mol CO(g) 和 1mol  $H_2(g)$ ] 的能量之和比反应物 [1mol C(s) 和  $H_2O(g)$ ] 的能量之和高 131.3kJ 为吸热反应，热化学方程式为  $C(s) + H_2O(g) = CO(g) + H_2(g) \Delta H = +131.3 \text{ kJ/mol}$ ，故 A 正确；
- B. b 为正反应活化能，催化剂可以同时降低正逆反应的活化能，故 B 正确；
- C. 该反应为吸热反应，所以反应物断键吸收的能量要大于生成物成键放出的能量，即反应物的键能大于生成物的键能，故 C 正确；
- D. 各物质的状态不明确，所以吸收的热量不一定是 131.3 kJ 故 D 错误；
- 综上所述答案为 D。

8. 工业制氢气的一个重要反应是： $CO(g) + H_2O(g) = CO_2(g) + H_2(g)$ 。

已知在 25℃ 时：①  $C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) = CO(g) \quad H_1 = -111 \text{ kJ/mol}$





下列说法不正确的是

- A. 25℃时,  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -41 \text{ kJ/mol}$
- B. 增大压强, 反应①的平衡常数 K 减小
- C. 反应①达到平衡时, 每生成 1mol CO 的同时生成 0.5mol  $\text{O}_2$
- D. 反应②断开 2mol  $\text{H}_2$  和 1mol  $\text{O}_2$  中的化学键所吸收的能量比形成 4mol O-H 键所放出的能量少 484 kJ

答案: B

【详解】

A. 25℃时, 根据盖斯定律,  $\textcircled{3} - \textcircled{1} - \textcircled{2}$  可得  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ,  $\Delta H = \Delta H_3 - \Delta H_1 - \Delta H_2 = -41 \text{ kJ/mol}$ , A 说法正确;

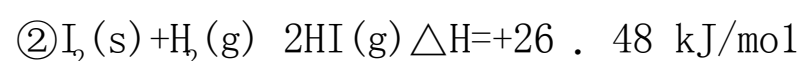
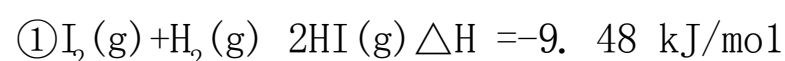
B. 平衡常数只与温度有关, 增大压强, 温度未变, 则反应①的平衡常数 K 不变, B 说法错误;

C. 每生成 1mol CO 必然消耗 0.5mol  $\text{O}_2$ , 同时生成 0.5mol  $\text{O}_2$ , 反应①达到平衡, C 说法正确;

D. 根据反应②, 反应为放热反应, 则旧键断裂吸收的总能量与新键形成释放的总能量的差为焓变, 故断开 2mol  $\text{H}_2$  和 1mol  $\text{O}_2$  中的化学键所吸收的能量比形成 4mol O-H 键所放出的能量少 484 kJ D 说法正确;

答案为 B。

9. 碘单质与氢气在一定条件下反应的热化学方程式如下:



下列说法正确的是

- A. 该条件下, 1 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  和足量  $\text{I}_2(\text{g})$  充分反应, 放出热量 9.48 kJ
- B. 该条件下, 碘升华的热化学方程式为  $\text{I}_2(\text{s}) = \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +35.96 \text{ kJ/mol}$
- C. 相同条件下,  $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$  的  $\Delta H > -9.48 \text{ kJ/mol}$
- D. 反应①是放热反应, 所以反应①的活化能大于反应②的活化能

答案: B

【详解】

A. 该反应是可逆反应, 该条件下, 1 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  和 1 mol  $\text{I}_2(\text{g})$  充分反应, 转化率达不到 100%, 因此放出热量小于 9.48 kJ, A 项错误;

B. 按盖斯定律:  $\textcircled{2} - \textcircled{1}$  得出: 碘升华的热化学方程式为  $\text{I}_2(\text{s}) = \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +35.96 \text{ kJ/mol}$ , B 项正确;

C. 非金属单质越活泼, 与氢气反应放出热量越多, 因此氯气与  $\text{H}_2$  反应比碘蒸汽与  $\text{H}_2$  反应放出的热量更多 ( $\Delta H$  的绝对值更大), 由于放热反应的  $\Delta H$  为负值, 则  $\Delta H$  更小, 所以相同条件下,  $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$  的  $\Delta H < -9.48 \text{ kJ/mol}$ , C 项错误;

D. 由于固态碘具有的能量低于气态碘具有的能量，因此反应①的活化能小于反应②的活化能，与反应①是放热反应无关，D 项错误；

答案选 B。

10. 已知： $C(\text{石墨}, s) = C(\text{金刚石}, s) \Delta H = +1.9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；下列说法正确的是

- A. 1 mol 石墨完全生成金刚石，放出能量为 1.9 kJ
- B. 通常情况下，金刚石比石墨稳定
- C. 石墨的燃烧热 ( $Q_1$ ) 比金刚石的燃烧热 ( $Q_2$ ) 更大
- D. 已知石墨的燃烧热 ( $\Delta H_1$ )，可以计算出金刚石的燃烧热 ( $\Delta H_2$ )

答案：D

【详解】

A. 根据该热化学方程式可知：1 mol 石墨转化为金刚石时吸收 1.9 kJ 的热量，A 错误；

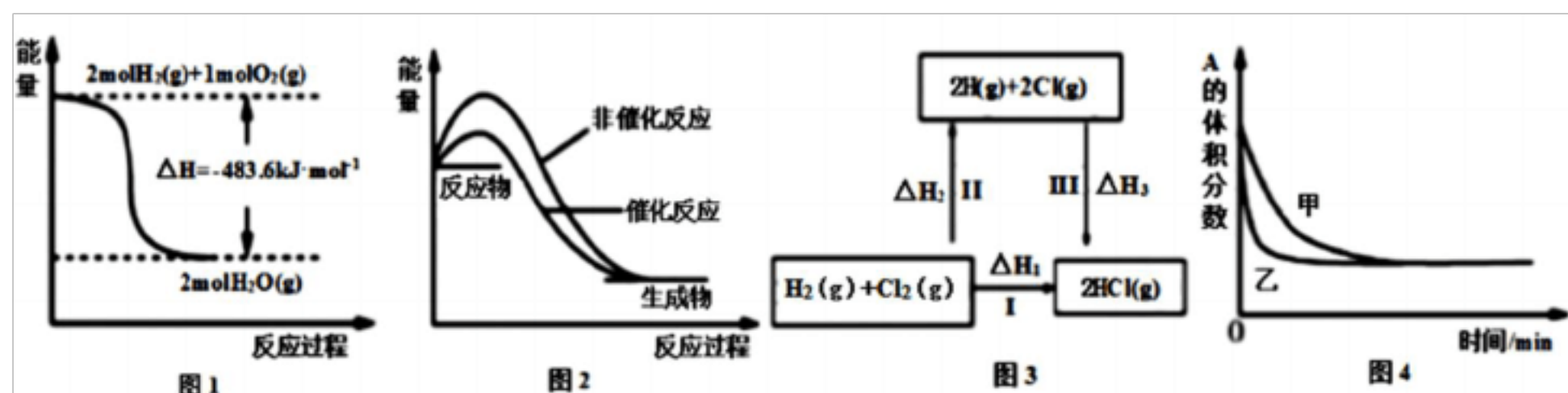
B. 物质含有的能量越低，物质的稳定性就越强。石墨转化为金刚石时吸收能量，说明等质量的金刚石的能量比石墨高，则石墨比金刚石更稳定，B 错误；

C. 等质量的金刚石比石墨含有的能量高，二者燃烧都产生  $\text{CO}_2$  气体，则反应物的能量越高，其完全燃烧时放出的热量就越大，故石墨的燃烧热 ( $Q_1$ ) 比金刚石的燃烧热 ( $Q_2$ ) 小些，C 错误；

D. 根据盖斯定律，反应热只与物质的始态和终态有关，与反应途径无关，可将已知热化学方程式叠加，得到金刚石的燃烧热 ( $\Delta H_2$ )，D 正确；

故合理选项是 D。

11. 下列四幅图示所表示的信息与对应的叙述相符的是 ( )



A. 图 1 表示  $\text{H}_2$  与  $\text{O}_2$  发生反应过程中的能量变化，则  $\text{H}_2$  的燃烧热为  $241.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

B. 图 2 表示某吸热反应分别在有、无催化剂的情况下反应过程中的能量变化

C. 图 3 表示一定条件下  $\text{H}_2$  和  $\text{Cl}_2$  生成  $\text{HCl}$  的反应热与途径无关，则  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$

D. 图 4 表示压强对可逆反应  $2\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{s})$  的影响，甲的压强大

答案：C

【详解】

A.  $\text{H}_2$  的燃烧热指 1mol 氢气完全燃烧生成液态水所放出的热量，该过程生成的水是气态，故不能计算氢气的燃烧热，A 错误；

B. 图 2 表示生成物的总能量小于反应物的总能量，是放热反应，表示的是放热反应在有、无催化剂的情况下反应过程中的能量变化，B 错误；

- C. 根据盖斯定律可知, 化学反应的反应热与途径无关, 故  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$ , C 正确;  
 D. 增大压强, 可加快反应速率, 缩短反应达到平衡时间, 根据图示可知, 乙先达到平衡, 故乙的压强大, D 错误;

答案选 C。

12. 下列关于反应能量的说法正确的是( )

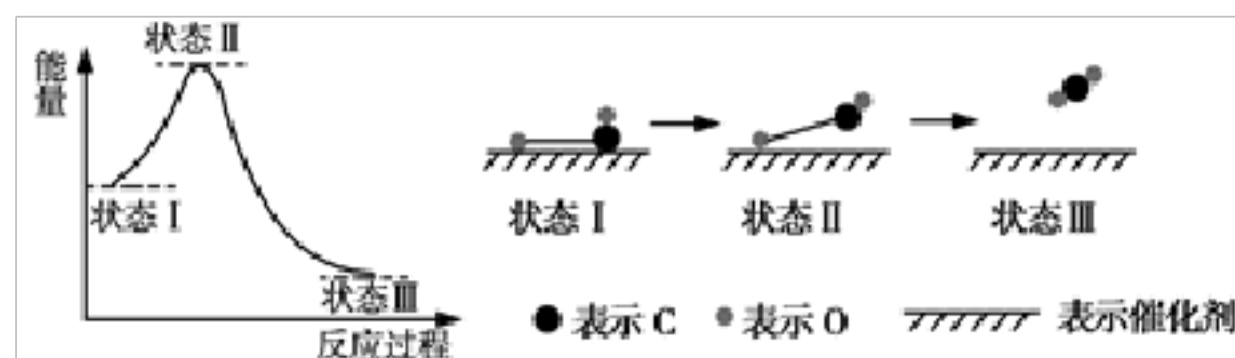
- A.  $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) = \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$   $\Delta H = -216 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则反应物总能量小于生成物总能量  
 B. 相同条件下, 如果 1 mol 氢原子所具有的能量为  $E_1$ , 1 mol 氢分子所具有的能量为  $E_2$ , 则  $2E_1 > E_2$   
 C. 101 kPa 时,  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $\text{H}_2$  的燃烧热为  $571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 D. 氧化还原反应一定是放热反应

答案: B

【详解】

- A. 因为所给反应为放热反应, 所以反应物总能量高于生成物总能量, A 错误;  
 B. 因为分子变成原子要破坏化学键, 吸收能量, 相同条件下, 如果 1 mol 氢原子所具有的能量为  $E_1$ , 1 mol 氢分子所具有的能量为  $E_2$ , 则  $2E_1 > E_2$ , B 正确;  
 C.  $\text{H}_2$  的燃烧热是 1 mol 氢气充分燃烧生成液态水时放出的热量, 101 kPa 时,  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $\text{H}_2$  的燃烧热为  $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , C 错误;  
 D. 氧化还原反应不一定是放热反应, 如  $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightleftharpoons{\Delta} 2\text{CO}$ , 此反应是氧化还原反应, 但是属于吸热反应, D 错误; 答案选 B。

13. 科学家用 X 射线激光技术观察到 CO 与 O 在催化剂表面形成化学键的过程。反应的热化学方程式为  $\text{CO}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$   $\Delta H_1$ , 反应过程的示意图如图, 下列说法中正确的是 ( )

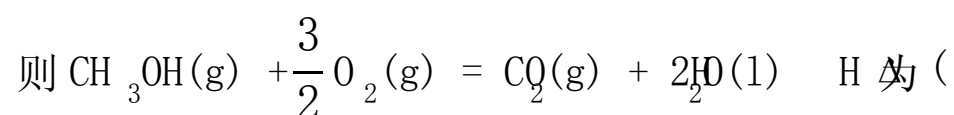
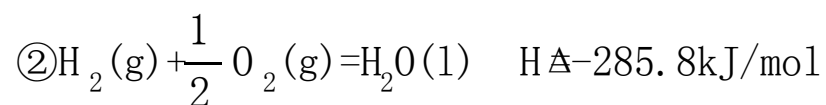
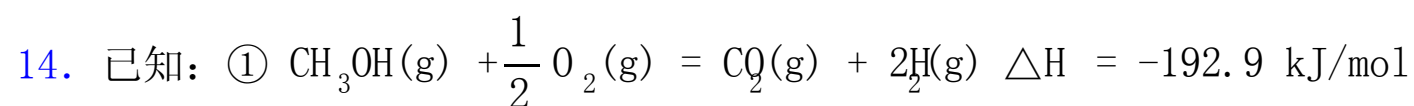


- A.  $\Delta H_1 > 0$   
 B. 三种状态中, 状态 III 最稳定  
 C. 使用催化剂能增大 CO 和 O 生成  $\text{CO}_2$  的平衡转化率  
 D. 若  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g})$  的反应热为  $\Delta H_2$ , 则  $\Delta H_2 < 2\Delta H_1$

答案: B

【详解】

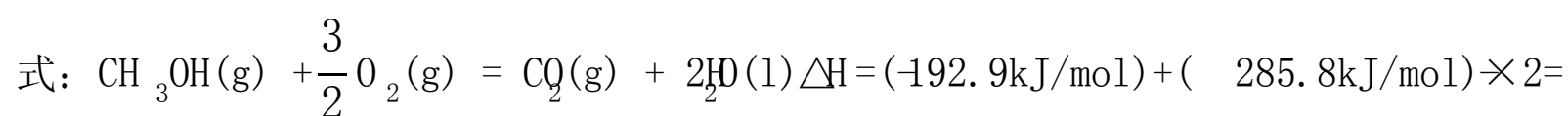
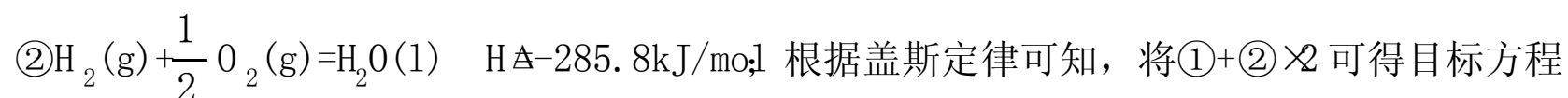
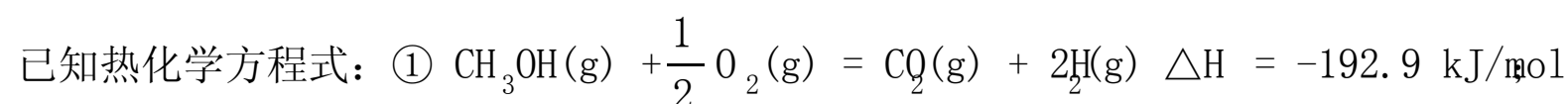
- A. 根据图示, 生成物总能量小于反应物总能量, 反应放热,  $\Delta H_1 < 0$ , 故 A 错误;
- B. 三种状态中, 状态III的能量最低, 状态III最稳定, 故 B 正确;
- C. 催化剂不能使平衡发生移动, 使用催化剂不能增大 CO 和 O 生成 CO<sub>2</sub> 的平衡转化率, 故 C 错误;
- D.  $O_2 \rightarrow 2O$   $\Delta H > 0$ , 若  $2CO(g) + O_2(g) = 2CO_2(g)$  的反应热为  $\Delta H_2$ , 则  $\Delta H_2 > 2\Delta H_1$ , 故 D 错误;
- 选 B。



- A. +478.7 kJ/mol      B. -764.5 kJ/mol      C. -478.7 kJ/mol      D. +764.5 kJ/mol

答案: B

【详解】



764.5 kJ/mol 故 B 正确;

故选 B。

15. 下列关于热化学反应的描述中正确的是 ( )

- A. HCl 和 NaOH 反应的中和热  $\Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $H_2SO_4$  和  $Ca(OH)_2$  反应的中和热  $\Delta H = 2 \times (-57.3) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 甲烷的标准燃烧热  $\Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $CH_4(g) + 2O_2(g) = CO_2(g) + 2H_2O(g)$   $\Delta H < -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 已知:  $500^\circ\text{C}$ 、 $30 \text{ MPa}$  下,  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$   $\Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; 将  $1.5 \text{ mol } H_2$  和过量的  $N_2$  在此条件下充分反应, 放出热量  $46.2 \text{ kJ}$
- D. CO (g) 的燃烧热是  $283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $2CO_2(g) = 2CO(g) + O_2(g)$  反应的  $\Delta H = +566.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

答案: D

【详解】

A. 在稀溶液中, 强酸跟强碱发生中和反应生成  $1 \text{ mol}$  水的反应热叫做中和热, 中和热  $\Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$ , 但  $H_2SO_4$  和  $Ca(OH)_2$  反应生成  $CaSO_4$  放热, 所以  $H_2SO_4$  和  $Ca(OH)_2$  反应的中和热  $\Delta H < -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 故 A 错误;

B. 甲烷的燃烧热  $\Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $CH_4(g) + 2O_2(g) = CO_2(g) + 2H_2O(l)$   $\Delta H = -$



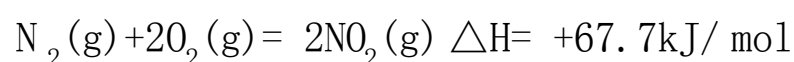
890.3kJ·mol<sup>-1</sup>, 液态水变为气态水吸热, 所以  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H > -890.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 故 B 错误;

C. 合成氨的反应是可逆反应, 不能反应完全, 所以将 1.5mol H<sub>2</sub> 和过量的 N<sub>2</sub> 在此条件下充分反应, 放出热量小于 46.2kJ, 故 C 错误;

D. CO(g) 的燃烧热是 283.0kJ·mol<sup>-1</sup>, 热化学方程式为  $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \Delta H = -283.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 则  $2\text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  反应的  $\Delta H = +566.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 故 D 正确; 故答案选 D。

## 二、填空题

16. 盖斯定律在生产和科学研究中有很重要的意义。有些反应的反应热虽然无法直接测得, 但可通过间接的方法测定。现已知火箭发射时可用肼(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)为燃料, 以 NO<sub>2</sub> 作氧化剂, 反应生成 N<sub>2</sub>(g) 和气态的水, 据下列的 2 个热化学反应方程式:



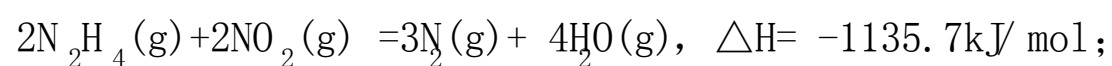
试写出气态肼(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)与 NO<sub>2</sub> 反应生成 N<sub>2</sub>(g) 和气态水的热化学反应方程式: \_\_\_\_\_。

**答案:**  $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) = 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = -1135.7\text{kJ}/\text{mol}$

**解析:** 根据题干热化学方程式和盖斯定律进行计算, 得到所需热化学方程式。

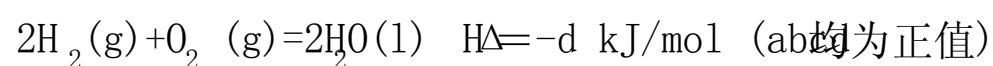
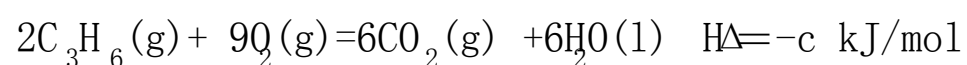
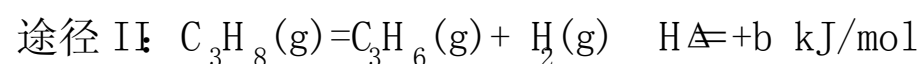
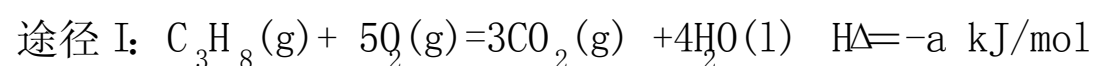
### 【详解】

①  $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H = +67.7\text{kJ}/\text{mol}$ ; ②  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -534\text{kJ}/\text{mol}$ ; 根据盖斯定律 ② $\times$ 2-①, 得到, 则肼与 NO<sub>2</sub> 完全反应的热化学方程式为:



因此, 本题正确答案是:  $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) = 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = -1135.7\text{kJ}/\text{mol}$ ;

17. 丙烷燃烧可以通过以下两种途径:



请回答下列问题:

(1) 判断等量的丙烷通过两种途径放出的热量, 途径 I 放出的热量 \_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”) 途径 II 放出的热量。

(2) 由于  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) = \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  的反应中, 反应物具有的总能量 \_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”) 生成物具有的总能量, 那么在化学反应时, 反应物就需要 \_\_\_\_\_ (填“放出”、“或吸收”) 能量才能转化为生成物。

(3) b 与 a、c、d 的数学关系式是 \_\_\_\_\_。

**答案:** 等于 小于 吸收  $b = \frac{1}{2}(c+d) - a$

解析：【详解】

(1)根据盖斯定律，丙烷作为燃料，不管是一步完成，还是分多步完成，只要反应物和生成物的状态完全相同，则焓变是一定的，所以两途径的焓变一样，放出的热量一样，故答案为：等于；

(2)由于  $C_3H_8(g) = CH_4(g) + H_2(g)$  的反应中  $\Delta H = +b \text{ kJ/mol} > 0$ ，是吸热反应，说明反应物具有的总能量小于生成物的总能量，在化学反应时，反应物就需要吸收能量才能转化为生成物，故答案为：小于；吸收；

(3)途径 I: ①  $C_3H_8(g) + 5O_2(g) = 3CO_2(g) + 4H_2O(l) \Delta H = -a \text{ kJ/mol}$

途径 II: ②  $C_3H_8(g) = CH_4(g) + H_2(g) \Delta H = +b \text{ kJ/mol}$

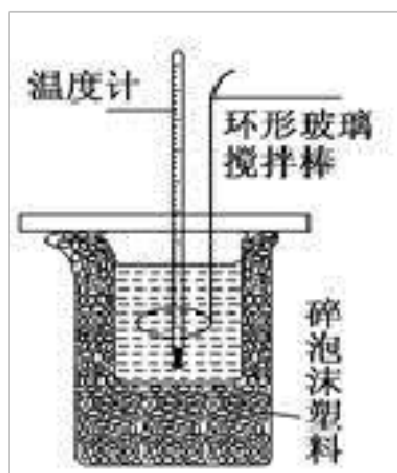
③  $2C_3H_6(g) + 9O_2(g) = 6CO_2(g) + 6H_2O(l) \Delta H = -c \text{ kJ/mol}$

④  $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(l) \Delta H = -d \text{ kJ/mol}$

根据盖斯定律，反应① = 反应② + 反应③  $\times \frac{1}{2}$  + 反应④  $\times \frac{1}{2}$ ，所以  $-a = b + \frac{1}{2}(-c-d)$  所以

$b = \frac{1}{2}(c+d) - a$  故答案为： $b = \frac{1}{2}(c+d) - a$

18. 测定稀硫酸和稀氢氧化钠中和热的实验装置如下图所示。



(1) 写出该反应的中和热的热化学方程式(中和热数值为  $57.3 \text{ kJ/mol}$ ) \_\_\_\_\_；

(2) 装置图中碎泡沫塑料所起作用为：\_\_\_\_\_；

(3) ①取  $50 \text{ mL NaOH}$  溶液和  $30 \text{ mL}$  硫酸溶液进行实验，

实验数据如下表。请填写下表中的空白：

温度 实验次数	起始温度 $T_1/^\circ\text{C}$			终止 温度 $T_2/^\circ\text{C}$	温度差平 均值 ( $T_2 - T_1$ ) $^\circ\text{C}$
	$H_2SO_4$	NaOH	平均值		
1	26.2	26.0	26.1	30.1	_____
2	27.0	27.4	27.2	33.3	
3	25.9	25.9	25.9	29.8	

4	26.4	26.2	26.3	30.4	

②若上述实验所测中和热数值偏小，产生偏差的原因可能是\_\_\_\_\_

- 实验装置保温、隔热效果差
- 量取 NaOH 溶液的体积时仰视读数
- 分多次把 NaOH 溶液倒入盛有硫酸的小烧杯中
- 用温度计测定 NaOH 溶液起始温度后直接测定 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液的温度

答案： $\frac{1}{2} \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) = \frac{1}{2} \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$  保温、隔

热，防止热量损失 4.0 a、c、d

【详解】

(1) 稀强酸、稀强碱反应生成 1mol 液态水时放出 57.3kJ 的热量，应生成 1mol 液态水，热化学方程式为  $\frac{1}{2} \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) = \frac{1}{2} \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$  答

案为  $\frac{1}{2} \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) = \frac{1}{2} \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$

(2) 碎泡沫的作用是保温、隔热、减少热量损失，故答案为保温、隔热、减少热量损失；

(3) ①根据表格数据求得温差平均值为  $\frac{3.5 + 4 + 3.9 + 4.1}{4} \text{ } ^\circ\text{C} = 4.0^\circ\text{C}$ ，故答案为 4.0

②a. 装置保温、隔热效果差，测得的热量偏小，中和热的数值偏小，故 a 选；b. 量取 NaOH 溶液的体积时仰视读数，会导致所量的氢氧化钠体积偏大，放出的热量偏高，中和热的数值偏大，故 b 不选；c. 尽量一次快速将 NaOH 溶液倒入盛有硫酸的小烧杯中，不允许分多次把 NaOH 溶液倒入盛有硫酸的小烧杯中，可保证实验成功，故 c 选；d. 温度计测定 NaOH 溶液起始温度后直接插入稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 测温度，硫酸的起始温度偏高，测得的热量偏小，中和热的数值偏小，故选；故答案为 acd。

19. (1) 同温同压下， $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ ，在光照和点燃条件下的  $\Delta H$  (化学计量数相同) 分别为  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ ， $\Delta H_1$  \_\_\_\_\_  $\Delta H_2$  (填“>”或“=”，下同)。

(2) 相同条件下，1 mol P<sub>4</sub> 所具有的能量 \_\_\_\_\_ 4 mol P 原子所具有的能量。

(3) 已知  $\text{P}_4(\text{白磷}, \text{s}) \rightleftharpoons 4\text{P}(\text{红磷}, \text{s}) \quad \Delta H = -17 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，比较下列反应中  $\Delta H$  的大小：

$\Delta H_1$  \_\_\_\_\_  $\Delta H_2$ 。

①  $\text{P}_4(\text{白磷}, \text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) \quad \Delta H_1$ ，

②  $4\text{P}(\text{红磷}, \text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) \quad \Delta H_2$ 。

(4) 已知：稀溶液中， $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则浓硫酸与稀氢氧

化钠溶液反应生成 2 mol 水，放出的热量\_\_\_\_\_ 114.6kJ

(5)已知：28gFe(s)与 CO<sub>2</sub>(g)在一定条件下，完全反应生成 FeO(s)和 CO(g)，吸收了 a kJ热量，该反应的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

答案：= < < > Fe(s) + CO<sub>2</sub>(g) = FeO(s) + CO(g) ΔH = 2a kJmol<sup>-1</sup>

解析：(1) 反应热与反应条件无关；

(2) 化学键断裂为吸热过程，新键生成放热的过程；

(3) 常温时红磷比白磷稳定，说明白磷能量高，反应放出的热量较多；

(4) 浓硫酸溶于水放热；

(5) 根据热化学方程式的含义以及书写方法来回答

### 【详解】

(1)反应热与反应物的总能量和生成物的总能量，与反应条件无关，则光照和点燃条件的 ΔH 相同，

故答案为：=；

(2). 1mol P<sub>4</sub>分子生成 4mol P分子要破坏化学键，需要吸热，则 1mol P<sub>4</sub>所具有的能量小于 4mol P分子所具有的能量，

故答案为：<；

(3)已知 4P(白磷, s) = P<sub>4</sub>(红磷, s) ΔH=-17 kJ •mol<sup>-1</sup>，说明白磷能量高，则燃烧反应放出的热量较多，因 ΔH<0，则放出的能量越多反应热越小，则 ΔH<sub>1</sub><ΔH<sub>2</sub>；

故答案为：<；

(4)浓硫酸溶于水放热，浓硫酸和稀氢氧化钠溶液反应生成 2mol 水，放出的热量大于 114.6kJ

故答案为：>；

(5). 28g即物质的量=  $\frac{28\text{g}}{56\text{g/mol}}=0.5\text{mol}$  Fe(s)与 CO<sub>2</sub>(g)在一定条件下，完全反应生成 FeO(s)

和 CO(g)，吸收了 a kJ热量，所以 1molFe(s)与 CO<sub>2</sub>(g)在一定条件下，完全反应生成 FeO(s)和 CO(g)，吸收了 2a kJ热量，热化学方程式为：Fe(s) + CO<sub>2</sub>(g) = FeO(s) + CO(g) ΔH = +2a kJmol<sup>-1</sup>，

故答案为：Fe(s) + CO<sub>2</sub>(g) = FeO(s) + CO(g) ΔH = +2a kJmol<sup>-1</sup>。

### 【点睛】

热化学方程式需要注明各物质的状态，中和热和燃烧热需要围绕概念。

20. 写出下列反应的热化学方程式：

(1)N<sub>2</sub>(g)与 H<sub>2</sub>(g)反应生成 1mol NH<sub>3</sub>(g)，放出 46.1kJ热量。\_\_\_\_\_

(2) 1mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH(l)完全燃烧生成 CO<sub>2</sub>(g)和 H<sub>2</sub>O(l)，放出 1366.8kJ热量。  
\_\_\_\_\_

(3) 2molC<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(g)在 O<sub>2</sub>(g)中完全燃烧生成 CO<sub>2</sub>和 H<sub>2</sub>O(l)，放出 2598.8kJ热量。  
\_\_\_\_\_。

(4) 1molC(石墨)与适量的 H<sub>2</sub>O(g)反应生成 CO(g)和 H<sub>2</sub>(g)，吸收 131.3kJ热量  
\_\_\_\_\_。



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/626213222025011010>