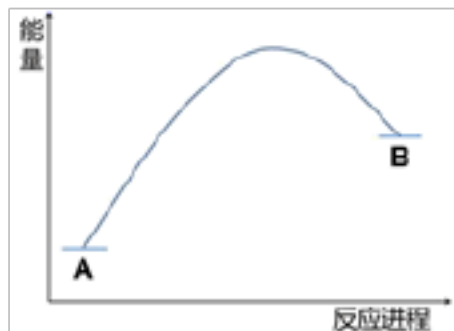


一、选择题

1. 键能是化学键断开需吸收的能量或形成所放出的能量。 N_4 在 21 世纪才被发现，跟你们的年龄差不多。 N_4 是正四面体结构，有六个 N-N 单键，N-N 键能为 193kJ/mol ，而 N_2 有一个 N-N 键，键能为 946kJ/mol 。下列叙述正确的是



- A. $2\text{mol}N_2$ 变成 $1\text{mol}N_4$ 需要吸收能量 734kJ
- B. $2\text{mol}N_2$ 的总能量高于 $1\text{mol}N_4$ 的总能量
- C. N_4 比 N_2 更稳定，因为 N_4 的键能更小
- D. 如图所示，A 为 N_4 ，B 为 $2N_2$

答案：A

解析： N_4 ： $193\text{kJ/mol} \times 6 = 1158\text{kJ/mol}$

N_2 ： 946kJ/mol

【详解】

A. $2\text{mol}N_2$ ： $2\text{mol} \times 946\text{kJ/mol} = 1892\text{kJ}$ ，故 $2\text{mol}N_2$ 变成 $1\text{mol}N_4$ 需要吸收能量 $1892\text{kJ} - 1158\text{kJ} = 734\text{kJ}$ ，A 项正确；

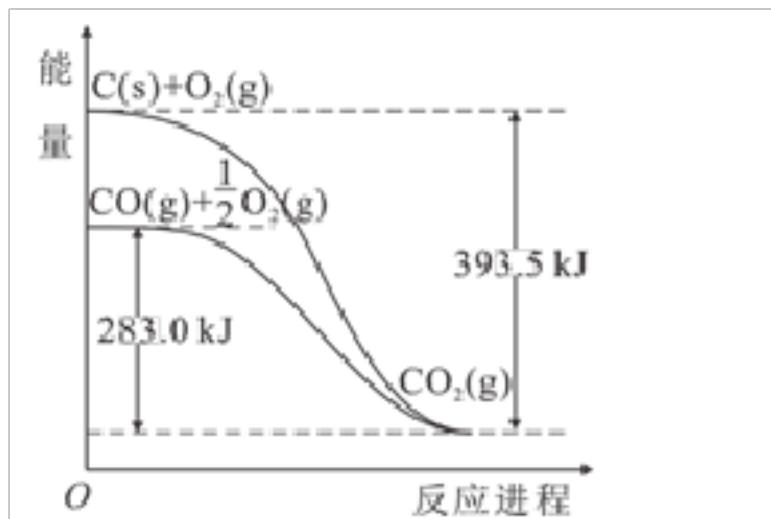
B. 2mol 氮气生成 $1\text{mol}N_4$ 需要吸收能量，故 $2\text{mol}N_2$ 的总能量低于 $1\text{mol}N_4$ 的总能量，B 项错误；

C. 断开 1mol 化学键吸收的能量与形成 1mol 化学键释放的能量数值相等，则 N_4 比 N_2 更稳定，因为断开 $1\text{mol}N_4$ 中的化学键吸收的能量大于断开 $1\text{mol}N_2$ 中的化学键，C 项错误；

D. 2mol 氮气生成 $1\text{mol}N_4$ 需要吸收能量， $\Delta H > 0$ ，故 A 为 $2N_2$ ，B 为 N_4 ，D 项错误；

答案选 A。

2. 碳燃烧的过程如图所示，下列说法正确的是



A. $1\text{mol}C(s)$ 与 $0.5\text{mol}O_2(g)$ 的总能量小于 $1\text{mol}CO(g)$ 的能量

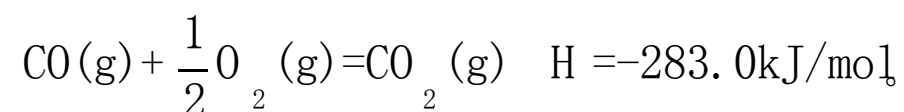
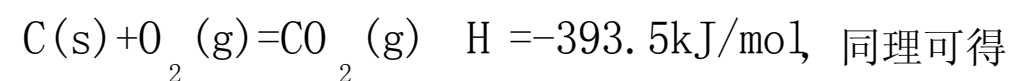
B. $CO_2(g) = C(s) + O_2(g) \Delta H = +393.5\text{kJ/mol}$

C. $2C(s) + O_2(g) = 2CO(g) \Delta H = -221.0\text{kJ/mol}$

D. 等量的碳燃烧 $C(s) \rightarrow CO_2(g)$ 过程比 $C(s) \rightarrow CO(g) \rightarrow CO_2(g)$ 过程释放的能量多

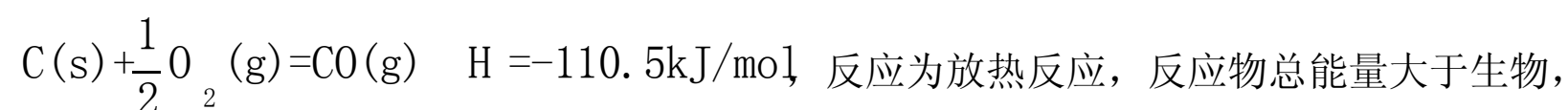
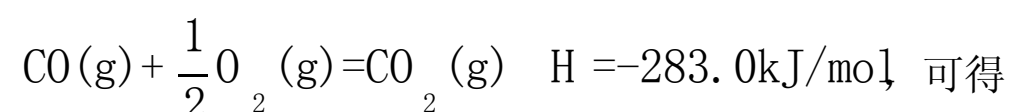
答案: C

解析: 从图中可以看出, C 和 O_2 反应属于放热反应, 热化学方程式为



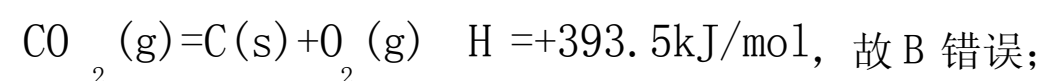
【详解】

A. 根据盖斯定律, 由 $C(s) + O_2(g) = CO_2(g) \quad H = -393.5 \text{ kJ/mol}$ 和

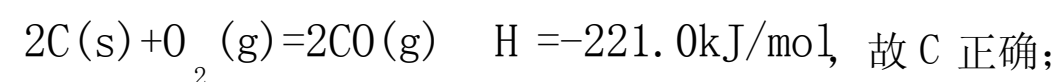


故 A 错误;

B. 因 $C(s) + O_2(g) = CO_2(g) \quad H = -393.5 \text{ kJ/mol}$, 所以



C. 根据盖斯定律, 可得 $C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) = CO(g) \quad H = -110.5 \text{ kJ/mol}$ 故



D. 根据盖斯定律, 反应只与始态和末态有关, 与过程无关, 故 D 错误;

故选 C。

3. 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 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;

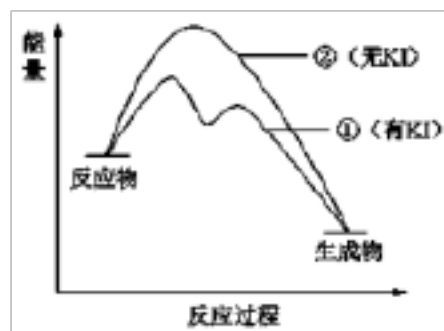
B. 硝酸钾在制备过程中应趁热过滤, 在过滤过程中应加入 2mL 水, 目的是避免固体中 NaCl 等杂质因温度较低而冷却析出, 影响硝酸钾的纯度, B 正确;

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°C , 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。

4. KI 可催化 H_2O_2 分解，机理为：① $H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$ ；② $H_2O_2 + IO^- \rightarrow H_2O + O_2 \uparrow + I^-$ 反应过程中能量变化如图所示，下列判断正确的是



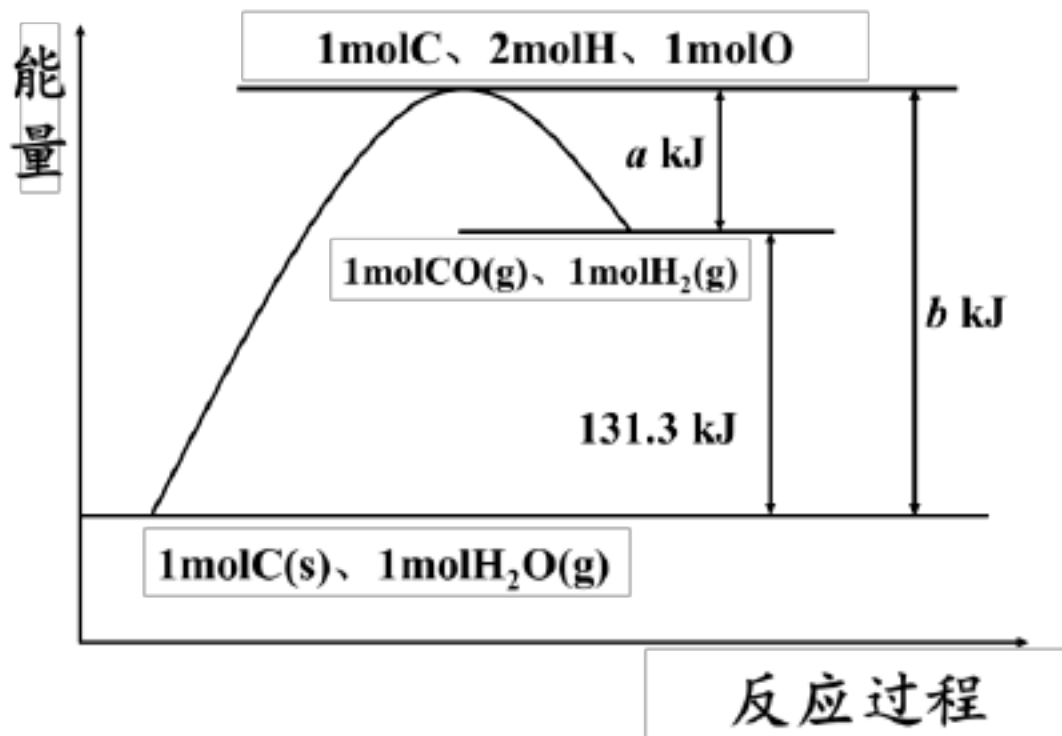
- A. KI 不改变 H_2O_2 分解反应的途径
- B. KI 能改变总反应的能量变化
- C. $H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$ 是放热反应
- D. 反应物总能量高于生成物总能量

答案：D

【详解】

- A. 催化剂参与化学反应改变反应途径，KI 改变 H_2O_2 分解反应的途径，故 A 错误；
 - B. 焓变只与反应体系的始态和终态有关，催化剂不能改变总反应的能量变化，故 B 错误；
 - C. 根据图示， $H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$ 是吸热反应，故 C 错误；
 - D. 根据图示，反应物总能量高于生成物总能量，总反应为放热反应，故 D 正确；
- 选 D。

5. 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[1molCO(g)和1molH₂(g)]的能量之和比反应物[1molC(s)和H₂O(g)]的能量之和高131.3kJ 为吸热反应, 热化学方程式为C(s)+H₂O(g)=CO(g)+H₂(g) ΔH = +131.3 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。

6. 工业制氢气的一个重要反应是: CO(g)+H₂O(g)=CO₂(g)+H₂(g)。

已知在25℃时: ①C(s)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)=CO(g) ΔH₁=-111kJ/mol

②H₂(g)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)=H₂O(g) ΔH₂=-242kJ/mol

③C(s)+O₂(g)=CO₂(g) ΔH₃=-394kJ/mol

下列说法不正确的是

A. 25℃时, CO(g)+H₂O(g)=CO₂(g)+H₂(g) ΔH=-41kJ/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 O₂

D. 反应②断开2mol H₂和1mol O₂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, ③-①-②可得CO(g)+H₂O(g)=CO₂(g)+H₂(g), ΔH = ΔH₃ - ΔH₁ - ΔH₂ = -41kJ/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 O₂, 同时生成0.5mol O₂, 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 H₂和1mol O₂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。

7. 已知298 K时, C(s)+O₂(g)===CO₂(g) ΔH₁=-a kJ/mol

2CO(g)+O₂(g)===2CO₂(g) ΔH₂=-b kJ/mol

则该温度下反应2C(s)+O₂(g)===2CO(g)生成14 g CO时, 放出的热量为(单位为kJ)

A. b-a

B. b-2a

C. 14b-28a

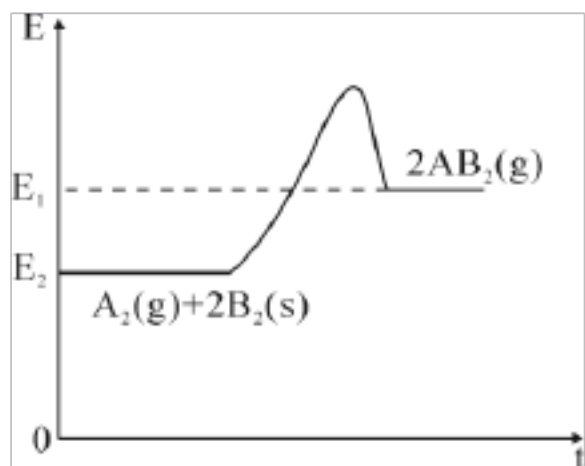
D. 0.5a-0.25b

答案：D

【详解】

由① $C(s)+O_2(g)=CO_2(g)$ $\Delta H = -a \text{ kJmol}^{-1}$ ，② $2CO(g)+O_2(g)=2CO_2(g)$ $\Delta H = -b \text{ kJmol}^{-1}$ ，结合盖斯定律可知，① $\times 2$ -②得到反应 $2C(s)+O_2(g)=2CO(g)$ ，则 $\Delta H = (-2a \text{ kJmol}^{-1}) - (-b \text{ kJmol}^{-1}) = -(2a-b) \text{ kJmol}^{-1}$ ，即生成 2molCO 放出 $(2a-b)\text{kJ}$ 的热量，则生成 14gCO 时放出的热量为 $(2a-b)\text{kJ} \times \frac{1}{2} \times \frac{14\text{g}}{28\text{g/mol}} = (0.5a-0.25b)\text{kJ}$ 正确，故选D。

8. 已知某可逆反应 $A_2(g)+2B_2(s)\rightleftharpoons 2AB_2(g)$ 的能量变化如图所示，下列有关叙述中正确的是



- A. 此反应正反应在低温下可以自发进行
- B. 该反应的反应热 $\Delta H = -(E_1 - E_2) \text{ kJ/mol}$
- C. 该反应正反应的活化能大于逆反应的活化能
- D. 该反应中，反应物的键能总和小于生成物的键能总和

答案：C

【详解】

- A. 此反应的正反应为一个吸热熵减的反应，在低温条件下，吉布斯自由能大于0，不能自发进行，故A 错误；
- B. 从能量图看，此反应的正反应方向为吸热反应，反应 ΔH 大于0， $\Delta H = -(E_1 - E_2) \text{ kJ/mol}$ 故B 错误；
- C. 此反应的 $\Delta H =$ 正反应的活化能-逆反应的活化能 >0 ，故反应物键能总和大于生成物键能总和，故C 正确；
- D. 反应物键能总和大于生成物键能总和，故D 错误。

答案选C。

9. 下列说法正确的是（ ）

- A. 需要加热才能发生的反应一定是吸热反应
- B. 化学反应中放热是产生了新的能量
- C. 任何放热反应在常温下一定能发生
- D. 反应物和生成物所具有的总能量决定了反应是放热还是吸热

答案：D

【详解】

- A. 生成物的总能量大于反应物的总能量的反应是吸热反应，与反应条件无必然联系，A

错误；

B. 化学反应过程中遵守能量守恒，该过程是将化学能转化为热能，无新能量的产生，B 错误；

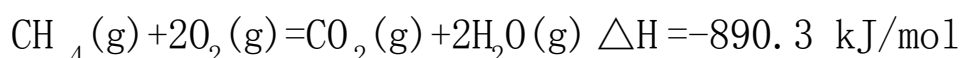
C. 生成物的总能量小于反应物的总能量的反应是放热反应，与反应条件无必然联系，C 错误；

D. 生成物的总能量大于反应物的总能量的反应是吸热反应，生成物的总能量小于反应物的总能量的反应是放热反应，D 正确；

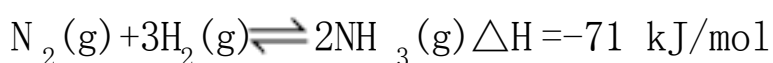
答案选 D。

10. 下列热化学方程式中，正确的是

A. 甲烷的燃烧热 $\Delta H = -890.3 \text{ kJ/mol}$ 则甲烷燃烧的热化学方程式可表示为：



B. 一定条件下， 0.5 mol N_2 与 1.5 mol H_2 充分反应后放出 35.5 kJ 的热量：



C. HCl 和 NaOH 反应的中和热 $\Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$ 则 H_2SO_4 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应的中和热 $\Delta H = 2 \times (-57.3) \text{ kJ/mol}$

D. 96 g O_2 的能量比 96 g O_3 的能量低 $b \text{ kJ}$ $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g}) \quad \Delta H = +b \text{ kJ/mol}$

答案：D

【详解】

A. 燃烧热表示 1 mol 可燃物完全燃烧生成稳定的氧化物时放出的热量，表示甲烷燃烧热时，生成的水为液体，则甲烷燃烧的热化学方程式可表示为 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -890.3 \text{ kJ/mol}$ 故 A 错误；

B. 0.5 mol N_2 和 1.5 mol H_2 充分反应生成 NH_3 ，放热 35.5 kJ 合成氨为可逆反应， 0.5 mol N_2 不能完全反应生成 NH_3 ，则 $1 \text{ mol N}_2(\text{g})$ 充分反应生成 $\text{NH}_3(\text{g})$ 放热大于 71 kJ ，放热反应的焓变为负值，则 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < -71 \text{ kJ/mol}$ ，故 B 错误；

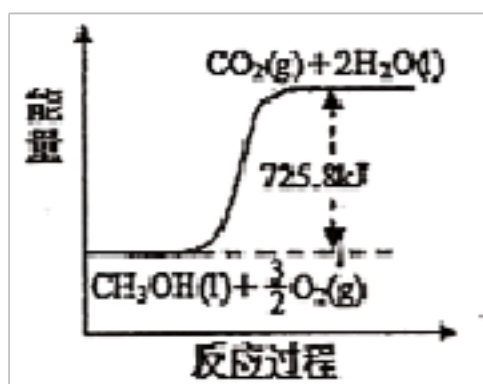
C. 中和反应为放热反应，焓变为负值，生成硫酸钙时也放出热量，由 HCl 和 NaOH 反应的中和热 $\Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$ 可知， H_2SO_4 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应的 $\Delta H < 2 \times (-57.3) \text{ kJ/mol}$ ，故 C 错误；

D. 96 g O_2 的物质的量为： $\frac{96 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = 3 \text{ mol}$ ， 96 g O_3 的物质的量为： $\frac{96 \text{ g}}{48 \text{ g/mol}} = 2 \text{ mol}$ ，

3 mol O_2 的能量比 2 mol O_3 的能量低 $b \text{ kJ}$ 则 3 mol O_2 生成 2 mol O_3 时吸收 $b \text{ kJ}$ 的热量，热化学方程式为： $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g}) \quad \Delta H = +b \text{ kJ/mol}$ 故 D 正确；

答案选 D。

11. 已知： $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1451.6 \text{ kJ/mol}$ 下列叙述正确的是



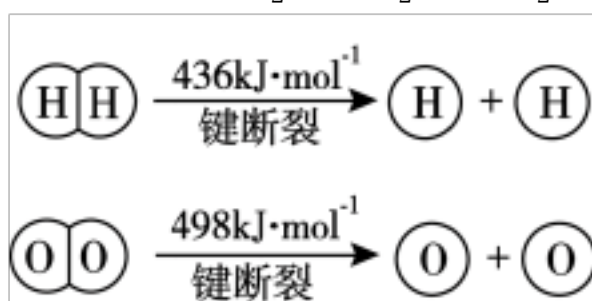
- A. 2 mol 甲醇所具有的能量是 1451.6 kJ
 B. 相同条件下, 若生成气态水 ΔH 将更小
 C. $\text{CH}_3\text{OH}(l)$ 燃烧反应过程的能量变化如图所示
 D. 25°C、101 kPa 时, 1 mol 液态甲醇完全燃烧生成 CO_2 气体和液态水, 同时放出 725.8 kJ 热量

答案: D

【详解】

- A. 由热化学方程式可知 2 mol 甲醇完全燃烧生成二氧化碳和液态水放出的能量是 1451.6 kJ, 故 A 错误;
 B. 等物质的量的气态水比液态水能量高, 则相同条件下生成气态水放出的能量变小, ΔH 将更大, 故 B 错误;
 C. 图象错误, 燃烧是放热反应, 反应物总能量大于生成物总能量, 故 C 错误;
 D. $2\text{CH}_3\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) = 2\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l) \Delta H = -1451.6 \text{ kJ/mol}$ 可说明 2 mol 甲醇完全燃烧生成 CO_2 和液态水, 放出 1451.6 kJ 热量, 则 25°C、101 kPa 时, 1 mol 甲醇完全燃烧生成 CO_2 气体和液态水, 同时放出 725.8 kJ 热量, 故 D 正确;
 故选: D。

12. 已知: $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) = 2\text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H = -483.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



下列说法不正确的是

- A. 该反应是氧化还原反应
 B. 破坏 1 mol H-O 键需要的能量是 463.4 kJ
 C. $\text{H}_2\text{O}(g) = \text{H}_2(g) + 1/2\text{O}_2(g) \quad \Delta H = +241.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 D. $\text{H}_2(g)$ 中的 H-H 键比 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 中的 H-O 键牢固

答案: D

【详解】

- A. 该反应化合价发生改变, 是氧化还原反应, A 说法正确;
 B. 根据旧键的断裂吸热, 新键的形成放热, H-O 的键能

$$= \frac{2 \times 436 \text{ kJ/mol} + 498 \text{ kJ/mol} - 483.6 \text{ kJ/mol}}{4} = 463.4 \text{ kJ/mol}$$

故破坏 1 mol H-O 键需

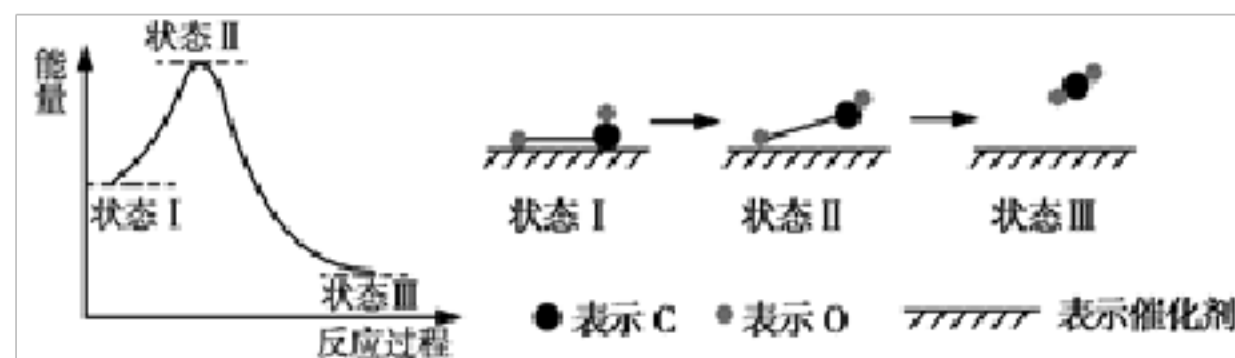
要的能量是 463.4 kJ B 说法正确;

C. 已知 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -483.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$
 $\Delta H = +241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, C 说法正确;

D. $\text{H}_2(\text{g})$ 中的 H-H 键的键能为 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 中的 H-O 键的键能为 $463.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 则
H-H 键比 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 中的 H-O 键稳定性差, D 说法错误;

答案为 D。

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 $\text{CO}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$, 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 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 ΔH_2 , 则 $\Delta H_2 < 2\Delta H_1$

答案: B

【详解】

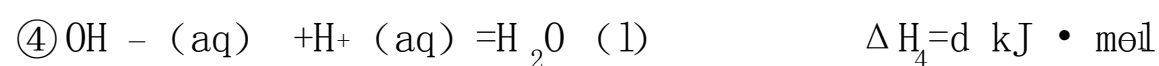
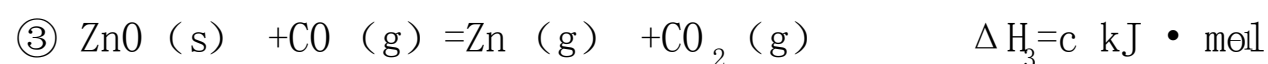
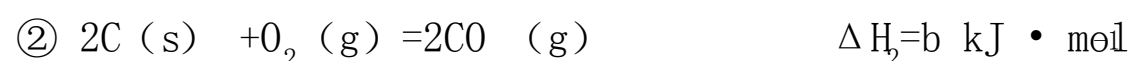
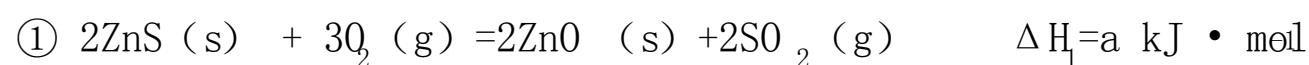
A. 根据图示, 生成物总能量小于反应物总能量, 反应放热, $\Delta H_1 < 0$, 故 A 错误;

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_2 的平衡转化率, 故 C 错误;

D. $\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O} \quad \Delta H > 0$, 若 $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g})$ 的反应热为 ΔH_2 , 则 $\Delta H_2 > 2\Delta H_1$, 故 D 错误; 选 B。

14. 现代火法炼锌过程中主要发生了以下前三个反应。下列说法正确的是 ()



A. 以上四个反应中, 只有①④是放热反应

B. 1 mol NaOH 分别和含有 1 mol CH_3COOH 、1 mol HNO_3 的稀溶液反应, 后者比前者 ΔH 大

C. C(s) 的燃烧热是 $\frac{b}{2} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. 反应 $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{Zn}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = \frac{a+b+2c}{2} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

答案：D

【详解】

A. 燃烧反应为放热反应、酸碱中和反应也为放热反应，故以上四个反应中，①②④是放热反应，选项A 错误；

B. 酸碱稀溶液中和反应生成 1mol 水放出的热量为中和热，醋酸是弱酸存在电离平衡，电离过程是吸热过程，1molNaOH 分别和 1molCH₃COOH、1molHNO₃ 反应，后者比前者放出的热量多，ΔH小，选项B 错误；

C. 在 101 kPa时，1 mol 纯物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所放出的热量，叫做该物质的燃烧热，根据反应 $2C(s) + O_2(g) = 2CO(g)$ $\Delta H_2 = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 可知，C(s) 的燃烧热是大于 $\frac{b}{2} \text{ kJ/mol}$ 选项C 错误；

D. 已知：① $2ZnS(s) + 3O_2(g) = 2ZnO(s) + 2SO_2(g)$ $\Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $2C(s) + O_2(g) = 2CO(g)$ $\Delta H_2 = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $ZnO(s) + CO(g) = Zn(g) + CO_2(g)$ $\Delta H_3 = c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

根据盖斯定律，由① $\frac{1}{2}$ + ② $\frac{1}{2}$ + ③得反应 $ZnS(s) + C(s) + 2O_2(g) = Zn(g) + SO_2$

$(g) + CO_2(g)$ 的 $\Delta H = \frac{a+b+2c}{2} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，选项D 正确；

答案选D。

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℃、30MPa 下， $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；将 1.5molH₂ 和过量的 N₂ 在此条件下充分反应，放出热量 46.2kJ

D. CO(g) 的燃烧热是 283.0kJ·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 1mo 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 $CH_4(g) + 2O_2(g) = CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $\Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，液态水变为气态水吸热，所以 $CH_4(g) + 2O_2(g) = CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta H > -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，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 1.5molH₂ 和过量的 N₂ 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 $283.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 热化学方程式为 $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 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. (1)小苏打的化学式: _____。

(2)写出乙醛的结构简式: _____。

(3)甲硅烷(SiH_4)是一种无色气体, 遇到空气能发生爆炸性自燃。已知室温下 1g 甲硅烷自燃生成 SiO_2 固体和液态水放出热量 44.6kJ 则其热化学方程式为_____。

答案: NaHCO_3 CH_3CHO $\text{SiH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1427.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

【详解】

(1)碳酸氢钠的俗名是小苏打, 化学式为 NaHCO_3 ;

(2)乙醛含有醛基, 乙醛的结构简式 CH_3CHO ;

(3)室温下 1g 甲硅烷自燃生成 SiO_2 固体和液态水放出热量 44.6kJ 则 1mol 甲硅烷自燃生成 SiO_2 固体和液态水放出热量 $44.6\text{kJ} \times 32 = 1427.2\text{kJ}$ 甲硅烷自燃的热化学方程式为 $\text{SiH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1427.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

17. 比较下列各组热化学方程式中 ΔH 的大小关系。

(1) $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$ ΔH_1 _____ ΔH_2

(2) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1$ $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2$
 ΔH_1 _____ ΔH_2

(3)煤作为燃料有两种途径:

途径 1-直接燃烧

$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 < 0$

途径 2-先制水煤气

$\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 > 0$

再燃烧水煤气:

$2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 < 0$

$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_4 < 0$

ΔH_1 、 ΔH_2 、 ΔH_3 、 ΔH_4 的关系式是_____。

答案: $>$ $<$ $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \frac{1}{2}(\Delta H_3 + \Delta H_4)$

【详解】

(1)固体硫燃烧时要先变为气态硫, 过程吸热, 气体与气体反应生成气体比固体和气体反应生成气体产生热量多, 但反应热为负值, 所以 $\Delta H_1 > \Delta H_2$; 故答案为: $>$;

(2)水由气态变成液态, 放出热量, 所以生成液态水放出的热量多, 但反应热为负值, 所以 $\Delta H_1 < \Delta H_2$; 故答案为: $<$;

(3)途径 II: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 > 0$ ②

再燃烧水煤气: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 < 0$ ③

$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_4 < 0$ ④

由盖斯定律可知, ② \times 2+③+④得 $2C(s)+2O_2(g)=2CO_2(g)$ $\Delta H=2\Delta H_2+\Delta H_3+\Delta H_4$; 所以

$$\Delta H_1 = \frac{1}{2} \Delta H = \frac{1}{2} (2\Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4) = \Delta H_2 + \frac{1}{2} (\Delta H_3 + \Delta H_4); \text{ 故答案为:}$$

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \frac{1}{2} (\Delta H_3 + \Delta H_4)。$$

18. 写出下列反应的热化学方程式:

(1) $N_2(g)$ 和 $H_2(g)$ 反应生成 $1\text{mol } NH_3(g)$, 放出 46.1kJ 热量_____。

(2) $46\text{g } C_2H_5OH(l)$ 完全燃烧生成 $CO_2(g)$ 和 $H_2O(l)$ 放出 1366.8 kJ 热量_____。

(3)已知断裂 $1\text{mol } H_2(g)$ 中的 $H-H$ 键需要吸收 436kJ 的能量, 断裂 $1\text{mol } O_2(g)$ 中的共价键需要吸收 498kJ 的能量, 生成 $H_2O(g)$ 中 $1\text{mol } H-O$ 键能放出 463kJ 的能量, 试着写出 $O_2(g)$ 与 $H_2(g)$ 反应生成 $H_2O(g)$ 的热化学方程式_____。

(4)到目前为止, 由化学能转变的热能或电能仍然是人类使用的主要的能源。

已知: $Fe_2O_3(s)+3CO(g)=2Fe(s)+3CO_2(g); \Delta H=-25\text{kJ/mol}$

$3Fe_2O_3(s)+CO(g)=2Fe_3O_4(s)+CO_2(g); \Delta H=-47\text{kJ/mol}$

$Fe_3O_4(s)+CO(g)=3FeO(s)+CO_2(g); \Delta H=+19\text{kJ/mol}$

请写出 CO 还原 FeO 的热化学方程式_____。

答案: $N_2(g)+3H_2(g)=2NH_3(g) \Delta H= -92.2\text{kJ/mol}$ $C_2H_5OH(l)+3O_2(g)=2CO_2(g)+3H_2O(l)$
 $\Delta H= -1366.8\text{kJ/mol}$ $2H_2(g)+O_2(g)=2H_2O(g) \Delta H= -482\text{kJ/mol}$ $Fe(s)+CO(g)=Fe(s)+CO(g)$
 $\Delta H= -11\text{kJ/mol}$

【详解】

(1) $N_2(g)$ 与 $H_2(g)$ 反应生成 $1\text{mol } NH_3(g)$, 放出 46.1kJ 热量, 则生成 $2\text{mol } NH_3(g)$, 放热 92.2kJ 标注物质聚集状态和对应反应焓变写出热化学方程式为: $N_2(g)+3H_2(g)=2NH_3(g)$, $\Delta H= -92.2\text{kJ/mol}$ 故答案为: $N_2(g)+3H_2(g)=2NH_3(g) \Delta H= -92.2\text{kJ/mol}$

(2) $46\text{g } C_2H_5OH(l)$ 物质的量为 $\frac{46\text{g}}{46\text{g/mol}}=1\text{mol}$, $1\text{mol } C_2H_5OH(l)$ 完全燃烧生成 $CO_2(g)$ 和

$H_2O(l)$, 放出 1366.8kJ 热量, 标注物质聚集状态和对应反应焓变写出热化学方程式为:

$C_2H_5OH(l)+3O_2(g)=2CO_2(g)+3H_2O(l) \Delta H= -1366.8\text{kJ/mol}$ 故答案为:

$C_2H_5OH(l)+3O_2(g)=2CO_2(g)+3H_2O(l) \Delta H= -1366.8\text{kJ/mol}$

(3)已知 $2H_2(g)+O_2(g)=2H_2O(g)$, $\Delta H=$ 反应物的键能和 生成物的键能和

$=2\times 436\text{kJ/mol} + 498\text{kJ/mol} - 4\times 463\text{kJ/mol} = -482\text{kJ/mol}$ $\Delta H= -482\text{kJ/mol}$ $O_2(g)$ 与 $H_2(g)$

反应生成 $H_2O(g)$ 的热化学方程式为 $2H_2(g)+O_2(g)=2H_2O(g) \Delta H= -482\text{kJ/mol}$ \downarrow 故答案为:

$2H_2(g)+O_2(g)=2H_2O(g) \Delta H= -482\text{kJ/mol}$ \downarrow

(4)① $Fe_2O_3(s)+3CO(g)=2Fe(s)+3CO_2(g)$, $\Delta H_1= -25\text{kJ/mol}$

② $3Fe_2O_3(s)+CO(g)=2Fe_3O_4(s)+CO_2(g)$, $\Delta H_2= -47\text{kJ/mol}$

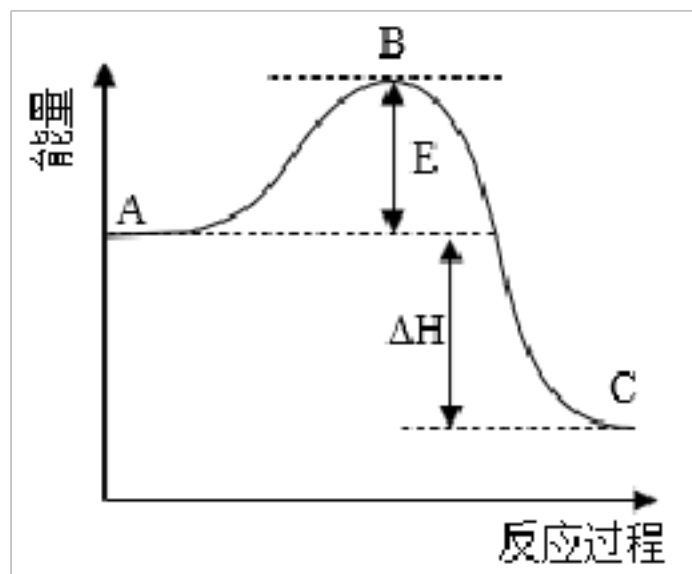
③ $Fe_3O_4(s)+CO(g)=3FeO(s)+CO_2(g)$, $\Delta H_3=19\text{kJ/mol}$

根据盖斯定律将方程式变形 $(3\times ① - ② - 2\times ③) \times \frac{1}{6}$ 得: $Fe(s)+CO(g)=Fe(s)+CO_2(g)$,

$\Delta H=(3\times \Delta H_1 - \Delta H_2 - 2\times \Delta H_3) \times \frac{1}{6} = -11\text{kJ/mol}$ 故答案为: $Fe(s)+CO(g)=Fe(s)+CO_2(g)$

$$\Delta H = 11 \text{ kJ/mol}$$

19. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_3(\text{g})$ 反应过程中的能量变化如图所示。已知 $1 \text{ mol SO}_2(\text{g})$ 被氧化为 $1 \text{ mol SO}_3(\text{g})$ 的 $\Delta H_1 = -99 \text{ kJ/mol}$ 请回答下列问题:



(1) 图中 A、C 分别表示_____、_____。该反应通常用 V_2O_5 作催化剂，加 V_2O_5 会使图中 B 点升高还是降低? _____;

(2) 图中 $\Delta H =$ _____ kJ/mol

(3) 已知单质硫的燃烧热为 $296 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，计算由 $\text{S}(\text{s})$ 生成 $3 \text{ mol SO}_3(\text{g})$ 的 ΔH _____。

答案: 反应物总能量 生成物总能量 降低 -198 -1185kJ

【详解】

(1) A 表示反应物总能量，C 表示生成物总能量，E 为活化能，活化能不影响反应热，所以 E 的大小对该反应的反应热无影响；催化剂能降低反应所需活化能，因为催化剂改变了反应历程，所以使活化能 E 降低，故答案为：反应物总能量；生成物总能量；降低；

(2) $1 \text{ mol SO}_2(\text{g})$ 被氧化为 $1 \text{ mol SO}_3(\text{g})$ 的 $\Delta H = -99 \text{ kJ/mol}$ ，则 $2 \text{ mol SO}_2(\text{g})$ 被氧化为 $2 \text{ mol SO}_3(\text{g})$ 的 $\Delta H = -198 \text{ kJ/mol}$ ，故答案为：-198；

(3) ① $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \Delta H_1 = -296 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，② $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_3(\text{g}) \Delta H_2 = -99 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；结

合盖斯定律将① $\times 3$ +② $\times 3$ 可得 $3\text{S}(\text{s}) + \frac{9}{2} \text{O}_2(\text{g}) = 3\text{SO}_3(\text{g})$ ， $\Delta H = 3(-296 - 99) \text{ kJ/mol} = -$

1185 kJ/mol ，故答案为：-1185kJ

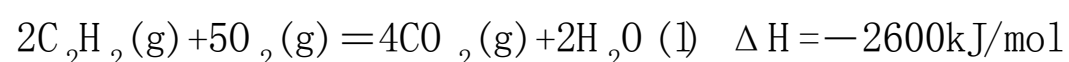
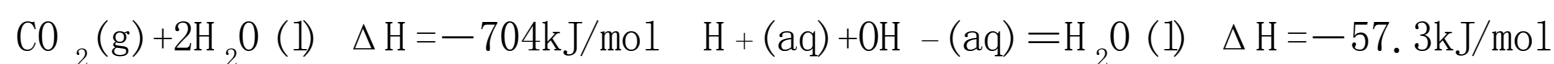
20. (1) 1 g 碳与适量水蒸气反应生成 CO 和 H_2 ，需吸收 10.94 kJ 热量，此反应的热化学方程式为_____。

(2) 在 25°C 、 101 kPa 下， 0.5 mol 的液态甲醇 (CH_3OH) 在空气中完全燃烧生成 CO_2 气体和液态水时放出 352 kJ 的热量，则表示甲醇燃烧热的热化学方程式为_____。

(3) 稀 HCl 和稀 NaOH 溶液反应生成 1 mol 水的反应热 -57.3 kJ/mol ，则其热化学方程式可表示为_____。

(4) 用 N_A 表示阿伏加德罗常数，在 C_2H_2 (气态) 完全燃烧生成 CO_2 和液态水的反应中，当有 $5N_A$ 个电子转移时，放出 650 kJ 的热量。其热化学方程式为_____。

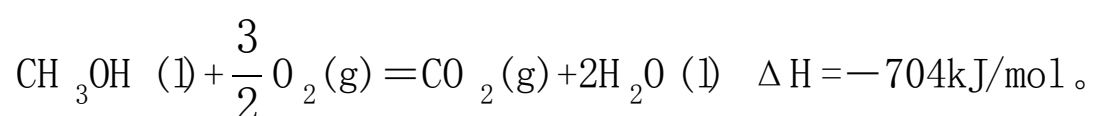
答案: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \Delta H = +131.28 \text{ kJ/mol}$ $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) =$



【详解】

(1) 1g 碳与适量水蒸气反应生成 CO 和 H₂，需吸收 10.94kJ 热量，则 12g 碳与适量水蒸气反应生成 CO 和 H₂，需吸收 12 × 10.94kJ = 131.28kJ 热量，因此反应的热化学方程式为 C(s) + H₂O(g) = CO(g) + H₂(g) ΔH = +131.28kJ/mol。

(2) 在 25℃、101kPa 下，0.5mol 的液态甲醇(CH₃OH) 在空气中完全燃烧生成 CO₂ 气体和液态水时放出 352kJ 的热量，则 1mol 的液态甲醇(CH₃OH) 在空气中完全燃烧生成 CO₂ 气体和液态水时放出 2 × 352kJ = 704kJ 的热量，因此表示甲醇燃烧热的热化学方程式为



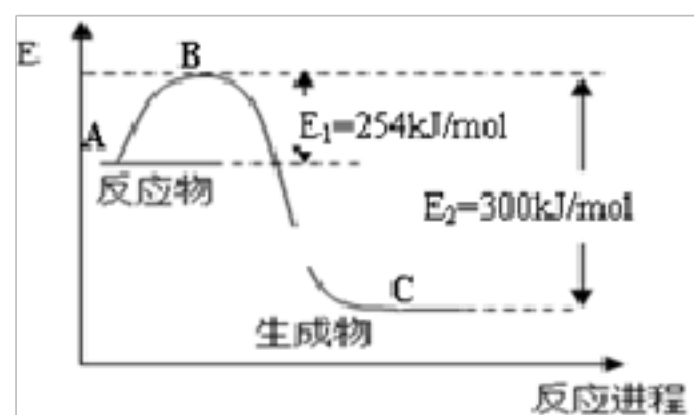
(3) 稀 HCl 和稀 NaOH 溶液反应生成 1mol 水的反应热 -57.3kJ/mol，则其热化学方程式可表示为 H⁺(aq) + OH⁻(aq) = H₂O(l) ΔH = -57.3kJ/mol。

(4) 用 N_A 表示阿伏加德罗常数，在 C₂H₂(气态) 完全燃烧生成 CO₂ 和液态水的反应中，当有 5N_A 个电子即 5mol 电子转移时，放出 650kJ 的热量，则有 2mol 乙炔参加反应时，有 20mol 电子转移，放热为 4 × 650kJ = 2600kJ，因此其热化学方程式为 2C₂H₂(g) + 5O₂(g) = 4CO₂(g) + 2H₂O(l) ΔH = -2600kJ/mol。

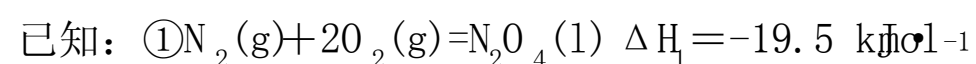
21. (1) 已知下列数据：

化学键	H-H	N≡N
键能/kJmol ⁻¹	435	943

如图是 N₂(g) 和 H₂(g) 反应生成 1mol NH₃(g) 过程中能量变化示意图，试根据表中及图中数据计算 N-H 的键能_____。



(2) 肼可作为火箭发动机的燃料，与氧化剂 N₂O₄ 反应生成 N₂ 和水蒸气。



写出肼和 N₂O₄ 反应的热化学方程式_____。

(3) 若用标准状况下 4.48L O₂ 氧化 N₂H₄ 至 N₂，整个过程中转移的电子总数为_____ (阿伏加德罗常数用 N_A 表示)。

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/688061013101007005>