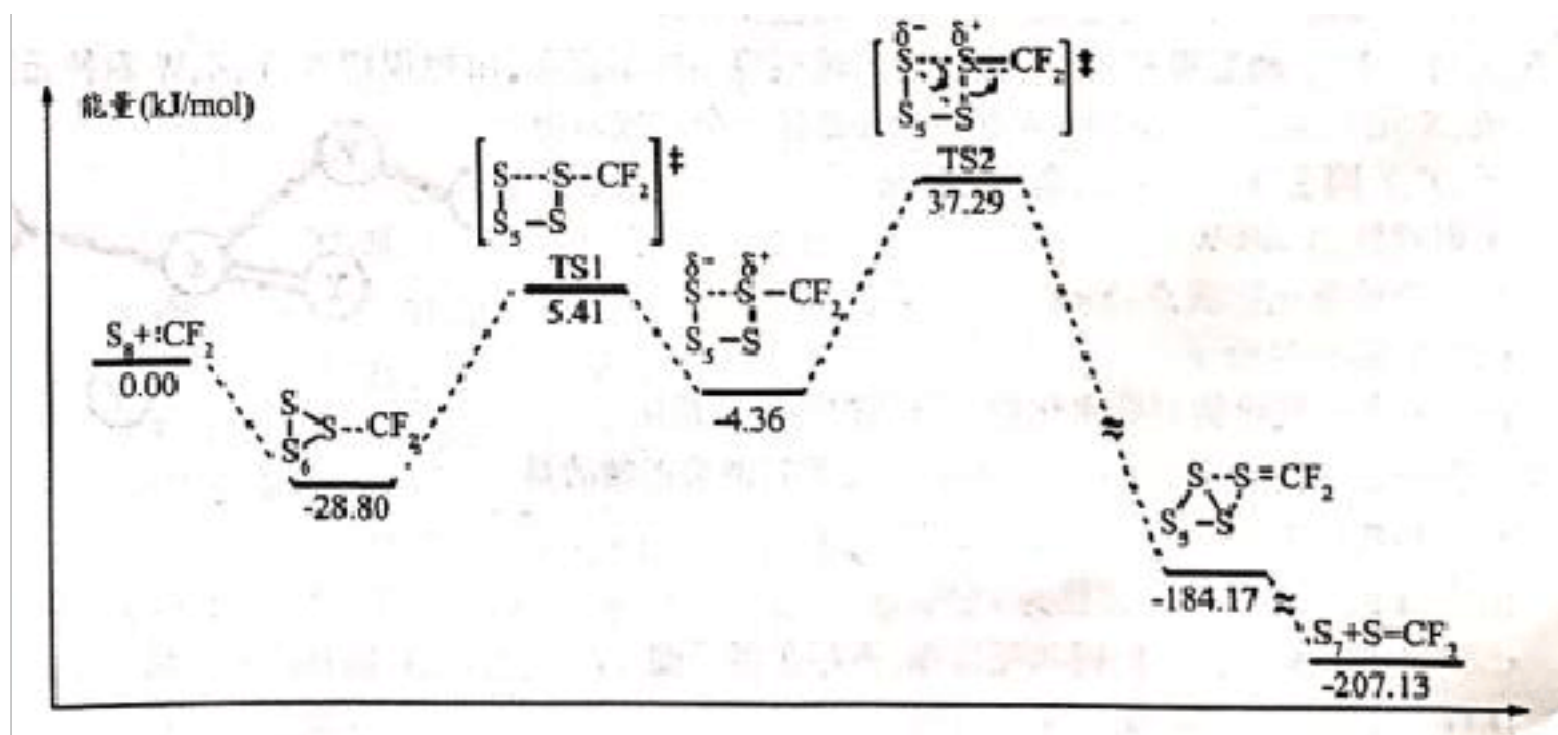


2022 届高三高考化学二轮复习专题练习 反应热的计算练习题（一）

一、单选题（共 15 题）

1. 二氟卡宾 ( $\text{:CF}_2$ ) 作为一种活性中间体，一直受到有机氟化学研究工作

者的高度关注。硫单质与二氟卡宾可以形成  $\text{S}=\text{CF}_2$ ，反应历程如图所示：



下列叙述错误的是( )

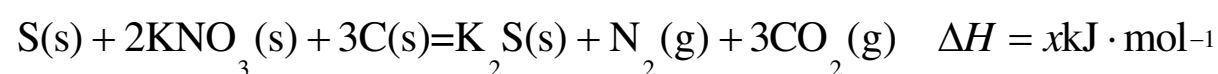
A.  $\text{S}_8$  和  $\text{:CF}_2$  生成  $\text{S}=\text{CF}_2$  反应的  $\Delta H = -207.13 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. 由  $\begin{bmatrix} \delta^- & \delta^+ \\ \text{S} & \text{S}-\text{CF}_2 \\ | & | \\ \text{S}_7 & -\text{S} \end{bmatrix}$  生成  $\begin{bmatrix} \text{S} & \text{S}-\text{CF}_2 \\ / & \backslash \\ \text{S}_7 & \end{bmatrix}$  的活化能为  $34.21 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

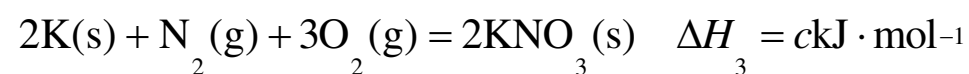
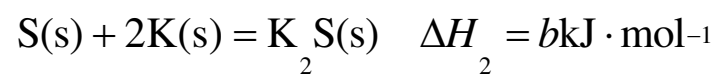
C. 上述反应历程中存在 S-S 键的断裂和生成

D. 决定反应速率的基元反应的活化能为  $66.09 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

2. 黑火药是中国古代的四大发明之一，其爆炸的热化学方程式为



已知：碳的燃烧热  $\Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



则  $x$  为( )

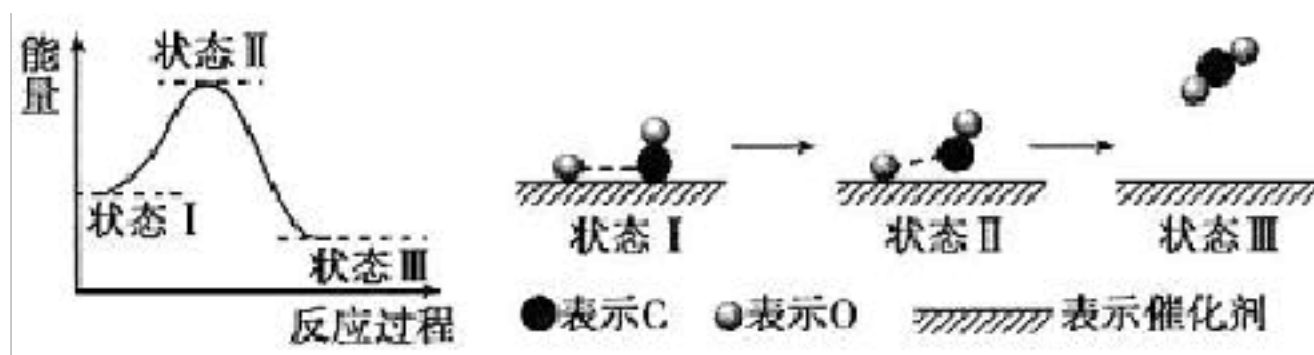
A.  $3a + b - c$

B.  $c - 3a - b$

C.  $a + b - c$

D.  $c - a - b$

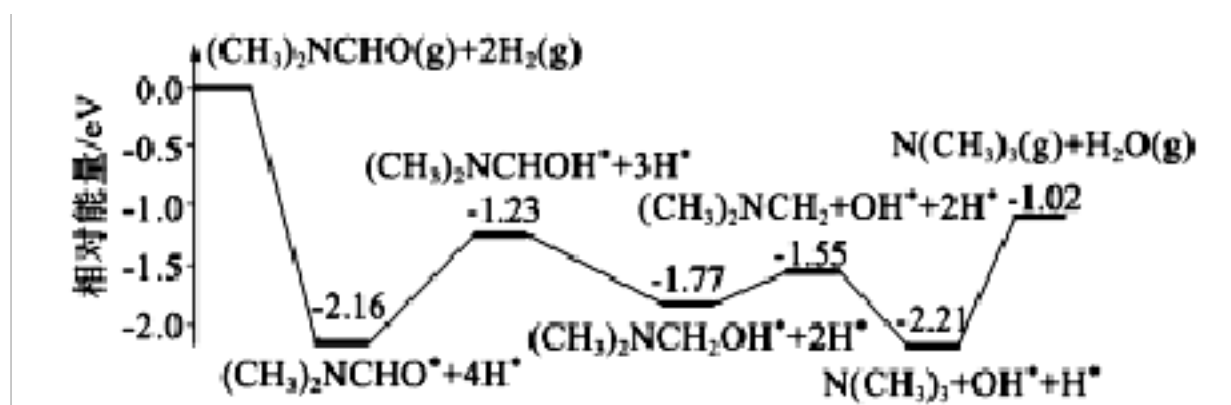
3. 最新报道：科学家首次用 X 射线激光技术观察到 CO 与 O 在催化剂表面形成化学键的过程。反应过程的示意图如下：



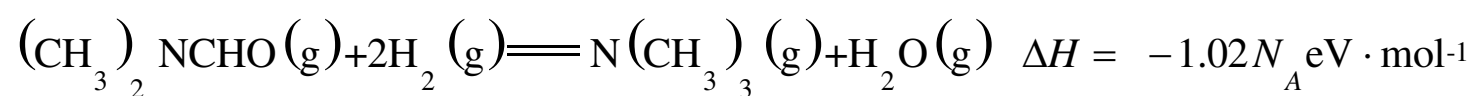
下列说法正确的是( )

- A. CO 和 O 生成  $\text{CO}_2$  是吸热反应
- B. 在该过程中, CO 断键形成 C 和 O
- C. CO 和 O 生成了具有极性共价键的  $\text{CO}_2$
- D. 状态 I  $\rightarrow$  状态 III 表示 CO 与  $\text{O}_2$  反应的过程

4. 我国科学家实现了在铜催化剂条件下将 DMF  $[(\text{CH}_3)_2\text{NCHO}]$  转化为三甲胺  $[\text{N}(\text{CH}_3)_3]$ 。计算机模拟单个 DMF 分子在铜催化剂表面的反应历程如图所示 (已知  $N_A$  表示阿伏伽德罗常数的值) 下列, 说法不正确的是( )

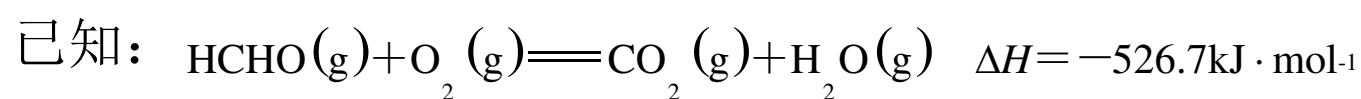
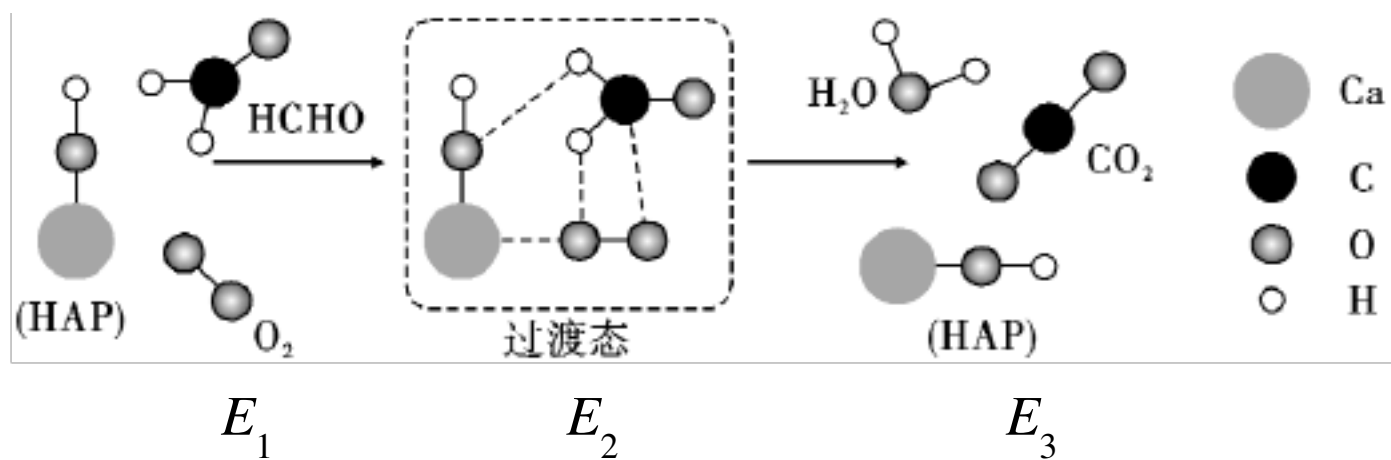


- A. 该历程中最大能垒的化学方程式为  $\text{N}(\text{CH}_3)_3 + \text{OH}^* + \text{H}^* \rightleftharpoons \text{N}(\text{CH}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- B. 增大 DMF 的浓度能加快反应速率, 并增大 DMF 的平衡转化率
- C. 该反应的热化学方程式为



- D. 该历程中最小能垒(活化能)为 0.22 eV

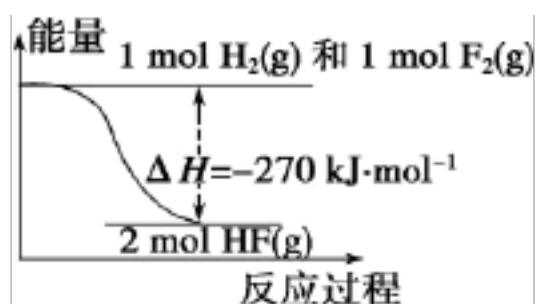
5.  $\text{HCHO}(\text{g})$  与  $\text{O}_2$  在羟基磷灰石(HAP)表面发生催化氧化生成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的历程可能如下图所示 ( $E_1$ 、 $E_2$  和  $E_3$  分别表示各阶段物质的能量):



下列说法正确的是 ( )

- A.  $E_1 > E_2 > E_3$
- B. HAP 能减小上述反应的焓变
- C. HAP 可使上述反应在较低的温度下迅速进行
- D. 若改通  $^{18}\text{O}$ ，则反应可表示为  $\text{HCHO} + ^{18}\text{O}_2 = \text{C}^{18}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

6. 已知： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) = 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H = -270 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，下列说法正确的是 ( )



- A. 氟化氢气体分解生成氢气和氟气的反应是放热反应
- B. 1 mol  $\text{H}_2$  与 1 mol  $\text{F}_2$  反应生成 2 mol 液态 HF 放出的热量小于 270 kJ
- C. 在相同条件下，1 mol  $\text{H}_2$  与 1 mol  $\text{F}_2$  的能量总和小于 2 mol HF 气体的能量
- D. 该反应中的能量变化可用如图来表示

7. 已知反应  $2\text{HI}(\text{g}) = \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$  需要吸收 11 kJ 的能量，1 mol  $\text{H}_2(\text{g})$ 、1 mol

$\text{I}_2(\text{g})$  分子中化学键断裂时分别需要吸收 436 kJ、151 kJ 的能量，则 1 mol  $\text{HI}(\text{g})$  分子中化学键断裂时需吸收的能量为 ( )

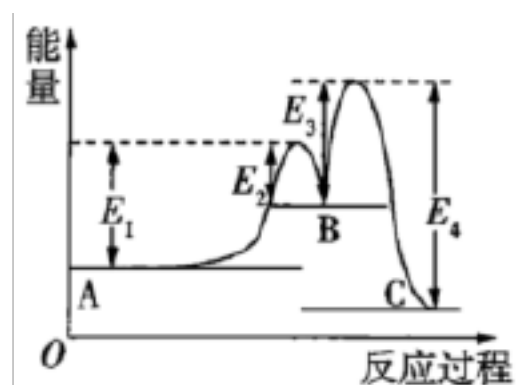
- A. 149.5 kJ              B. 598 kJ              C. 299 kJ              D. 587 kJ

8. 已知键能： $\text{Si}-\text{Si}(176 \text{ kJ/mol})$ ， $\text{O}=\text{O}(498.8 \text{ kJ/mol})$ 。晶体硅在氧气中燃烧

的热化学方程式为  $\text{Si}(s) + \text{O}_2(g) = \text{SiO}_2(s) \quad \Delta H = -989.2 \text{ kJ/mol}$ ，则 Si-O 的键能 (kJ/mol) 为 ( )

- A. 423.3      B. 460      C. 832      D. 920

某反应分两步进行：①②③④，反应过程中的能量变化曲线如图所示，下列有关叙述错误的是 ( )



①②③④ 三种化合物的稳定性：①②③④

①②③④⑤ 反应  $\Delta H = E_1 - E_2$

①②③④⑤ 是吸热反应，①②③④ 是放热反应

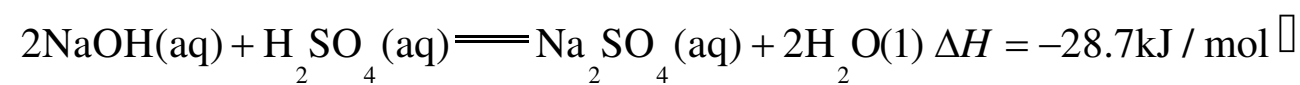
D. ①②③④ 反应  $\Delta H = E_4 + E_2 - E_3 - E_1$

下列有关热化学方程式的叙述正确的是 ( )

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

$\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，将  $\text{H}_2$  和过量的  $\text{N}_2$  充分反应，放出热量 ( )

含  $\text{OH}^-$  的稀溶液与稀硫酸完全中和，放出  $\text{H}_2\text{O}$  的热量，则表示该反应的热化学方程式为：

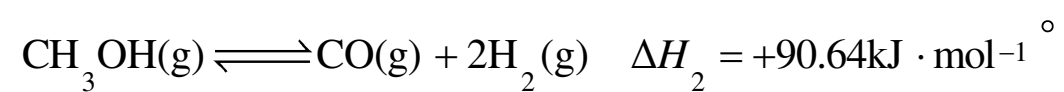
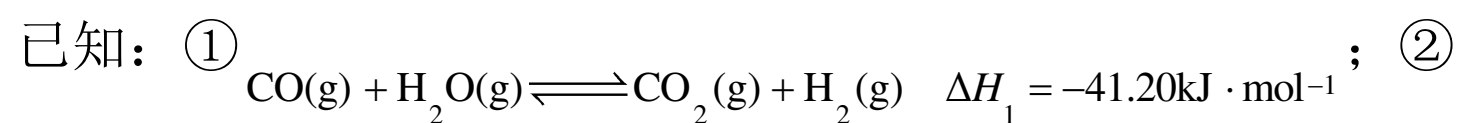


已知  $\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) = \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H$ ，则  $\Delta H$  代表甲烷的燃烧热

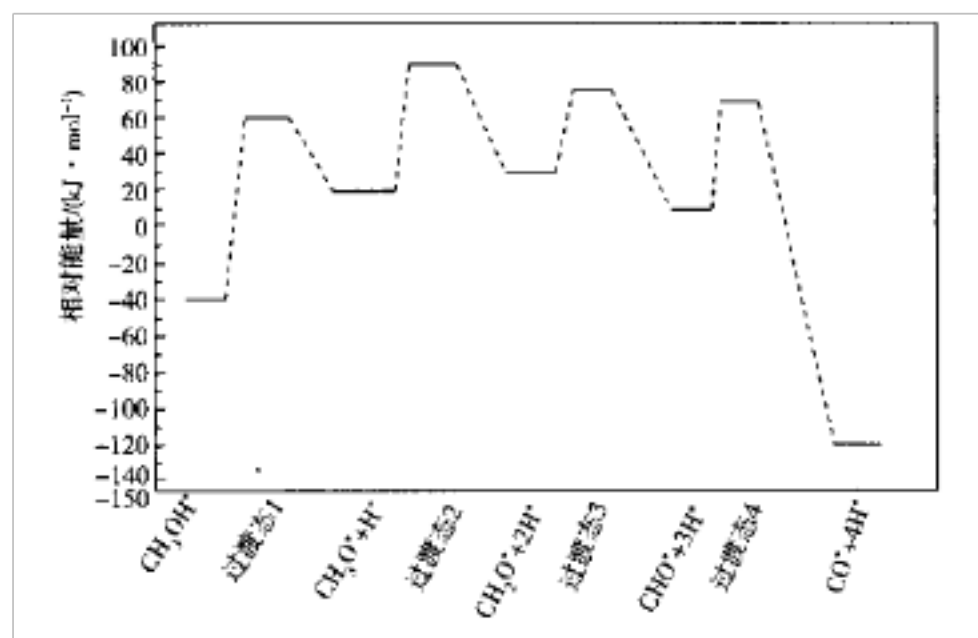
### 11. 甲醇与水蒸气重整制氢气的反应原理为

$\text{CH}_3\text{OH}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \quad \Delta H$ 。科学家通过计算机模拟得出甲醇在

催化剂 Pd (III) 表面发生解离时所经过的反应历程, 如图所示, 其中吸附在 Pd (III) 表面的物质用\*标注。



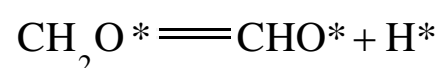
下列说法正确的是( )



A.  $\Delta H < 0$

B. 甲醇解离过程中仅有 C—H 键断裂

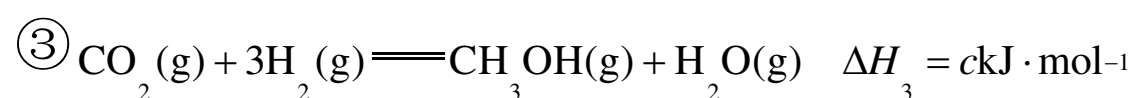
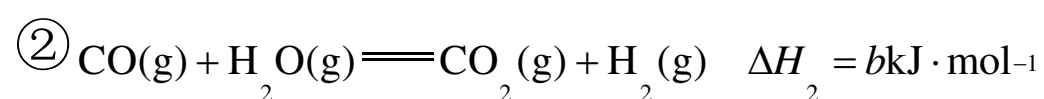
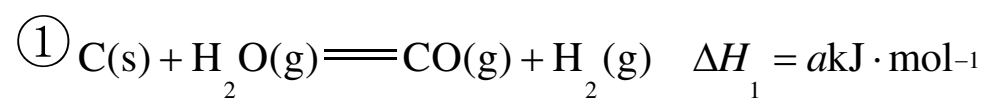
C.  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  解离历程中活化能最小的反应为

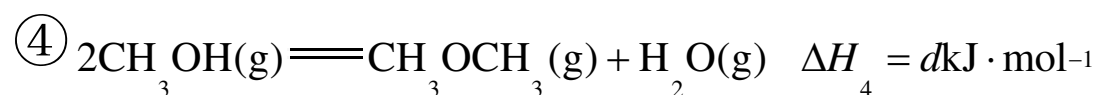


D. 适当增大压强能提高  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  的平衡转化率

12. 通过以下反应可获得新型能源二甲醚( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ )。下列说法不正确的是

( )





A. 反应①、②为反应③提供原料气

B. 反应③也是  $\text{CO}_2$  资源化利用的方法之一

C. 反应  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的  $\Delta H = \frac{d}{2} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. 反应  $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H = (2b + 2c + d) \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

13. 氢气在氯气中燃烧时产生苍白色火焰。在反应过程中，破坏  $1 \text{mol H}_2$  中的化学键消耗的能量为  $Q_1 \text{kJ}$ ，破坏  $1 \text{mol Cl}_2$  中的化学键消耗的能量为  $Q_2 \text{kJ}$ ，形成  $1 \text{mol HCl}$  的化学键释放的能量为  $Q_3 \text{kJ}$ 。下列关系式中，正确的是 ( )

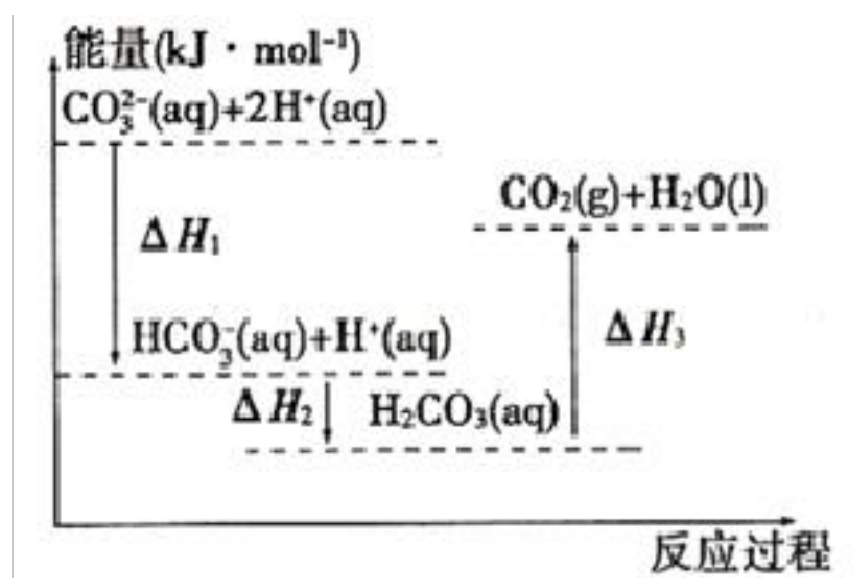
A.  $Q_1 + Q_2 > Q_3$

B.  $Q_1 + Q_2 > 2Q_3$

C.  $Q_1 + Q_2 < Q_3$

D.  $Q_1 + Q_2 < 2Q_3$

14. 小组同学查阅资料，得到了  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$  与盐酸反应过程中的能量变化示意图如下。



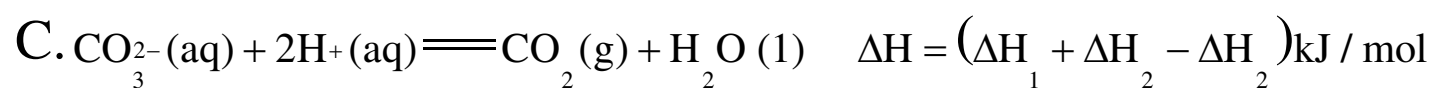
(注:碳酸钠与碳酸氢钠的溶解过程的热效应忽略不计) 下列说法错误的是

( )

A.  $\Delta H_1 < \Delta H_2$

B. 若反应  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  的熵增效应大于吸热效应,则其在常温常下

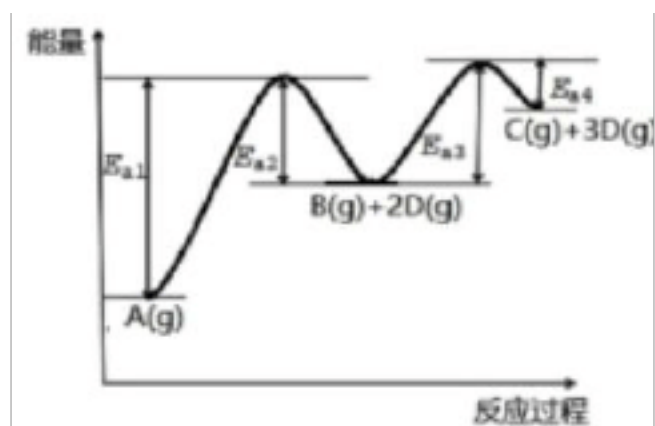
能自发进行



D. 相同条件下, 结合  $\text{H}^+$  的能力:  $\text{CO}_3^{2-} > \text{HCO}_3^-$

15. 已知 A 转化为 C 和 D 分步进行:

①  $2\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$  ②  $\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ , 其反应过程能量如图所示, 下列说法正确的是( )



A. 1mol A(g) 的能量低于 1mol B(g) 的能量

B.  $\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) \quad \Delta H = E_{a4} - E_{a3}$

C. 断裂 1mol A(g) 化学键吸收的热量小于形成 1mol C(g) 和 3mol D(g) 化学键所放出的热量

D. 反应过程中, 由于  $E_{a3} < E_{a1}$ , 反应②速率大于反应①, 气体 B 很难大量积累

二、填空题 (共 4 题)

16. 近期发现,  $\text{H}_2\text{S}$  是继 NO、CO 之后的第三个生命体系气体信号分子, 它具有参与调节神经信号传递、舒张血管减轻高血压的功能。回答下列问题:

(1) 下列事实中, 不能比较氢硫酸与亚硫酸的酸性强弱的是( )

A. 氢硫酸不能与碳酸氢钠溶液反应, 而亚硫酸可以

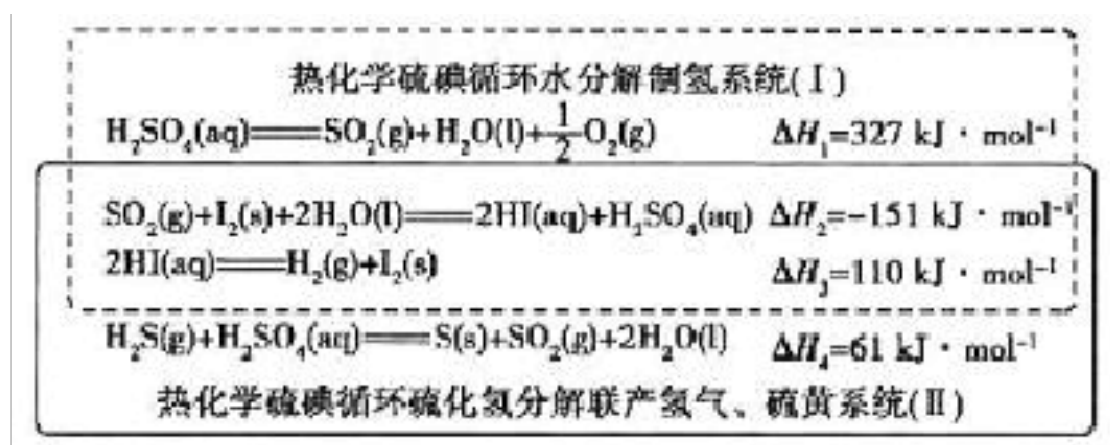
B. 氢硫酸的导电能力低于相同浓度的亚硫酸

C. 0.10 mol·L<sup>-1</sup> 的氢硫酸和亚硫酸的 pH 分别为 4.5 和 2.1

D. 氢硫酸的还原性强于亚硫酸

(2) 下图是通过热化学循环在较低温度下由水或硫化氢分解制备氢气的反应

系统原理。



通过计算，可知系统(I)和系统(II)制氢的热化学方程式分别为

\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，制得等量  $\text{H}_2$  所需能量较少的是\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{H}_2\text{S}$  与  $\text{CO}_2$  在高温下发生反应： $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。在 610K 时，将 0.10mol  $\text{CO}_2$  与 40mol  $\text{H}_2\text{S}$  充入 2.5L 的空钢瓶中，反应平衡后水的物质的量分数为 0.02。

①  $\text{H}_2\text{S}$  的平衡转化率  $\alpha_1 =$  \_\_\_\_\_ %，反应平衡常数

$K =$  \_\_\_\_\_。

② 在 620K 重复实验，平衡后水的物质的量分数为 0.03， $\text{H}_2\text{S}$  的转化率

$\alpha_2$  \_\_\_\_\_  $\alpha_1$ ，该反应的  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0。(填“>”“<”或“=”) )

③ 向反应器中再分别充入下列气体，能使  $\text{H}_2\text{S}$  转化率增大的是

\_\_\_\_\_ (填标号)。

A.  $\text{H}_2\text{S}$

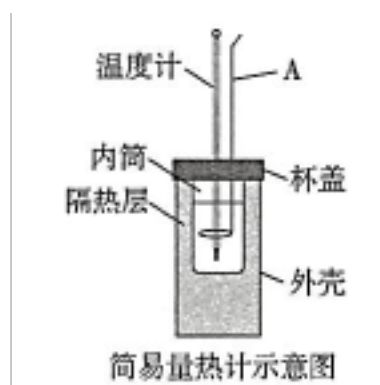
B.  $\text{CO}_2$

C. COS

D.  $\text{N}_2$

17. 用量筒量取 50 mL 0.5mol/L 的 HCl 与 50mL 0.55mol/L 的 NaOH 溶液在如图所示的装置中进行中和反应。通过测定反应过程中所放出的热量  $Q_1$  可计算中和反应的反应热  $\Delta H_1$ 。





(1) 实验中为什么要用 0.55mol/LNaOH 溶液\_\_\_\_\_。

(2) 实验数据如下表：

实验药品			溶液温度		温度差 ( $t_2 - t_1$ ) / °C 的平均值
			初始温度 $t_1$	混合溶液的最高温度 $t_2$	
<input type="checkbox"/>	50 mL 0.5mol/L HCl 溶液	50mL0.55mol/L NaOH 溶液	20°C	23.1°C	Δt
②	50 mL 0.5mol/L HCl 溶液	50mL0.55mol/L NaOH 溶液	20°C	23.8°C	
<input type="checkbox"/>	50 mL 0.5mol/L HCl 溶液	50mL0.55mol/L NaOH 溶液	20°C	22.9°C	
<input type="checkbox"/>	50 mL 0.5mol/L HCl 溶液	50mL0.55mol/L NaOH 溶液	20°C	23.0°C	

(为了计算简便,可以近似认为反应后生成溶液的比热容为 4.18J/(g·°C);  
各物质的密度近似为  $1\text{g/cm}^3$ )。

Δt=\_\_\_\_\_；写出此反应的热化学方程式\_\_\_\_\_。（用该实验的数

据，取小数点后一位)。

(3) 实际测定的实验数据与理论有偏差，使实验结果偏小的原因可能是\_\_\_\_\_。

a.量取 HCl 的体积时仰视读数

b.分多次将 NaOH 溶液倒入盛有盐酸的小烧杯中

c.用温度计测定 NaOH 起始温度后直接测定 HCl 溶液的温度

d.实验装置保温、隔热效果差

(4) 若实验中改用 60mL 0.5mol/L 的 HCl 与 50mL 0.55mol/L 的 NaOH 溶液进行反应，放出的热量为  $Q_2$ ，则  $Q_1$  \_\_\_\_\_  $Q_2$  ( (填“>”“<”或“=”) )；所求的中和反应反应热  $\Delta H_2$ ，则  $\Delta H_1$  \_\_\_\_\_  $\Delta H_2$  ( (填“>”“<”或“=”) )。

18.回答下列问题：

(1) 已知：①  $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 2N_2O_4(g) + O_2(g)$   $\Delta H_1 = -4.4kJ \cdot mol^{-1}$ ；②

$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$   $\Delta H_2 = -55.3kJ \cdot mol^{-1}$ 。则反应  $N_2O_5(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$  的

$\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

(2)  $SiHCl_3$  在催化剂作用下发生反应：

①  $2SiHCl_3(g) \rightleftharpoons SiH_2Cl_2(g) + SiCl_4(g)$   $\Delta H_1 = +48kJ \cdot mol^{-1}$

②  $3SiH_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SiH_4(g) + 2SiHCl_3(g)$   $\Delta H_2 = -30kJ \cdot mol^{-1}$

则反应  $4SiHCl_3(g) \rightleftharpoons SiH_4(g) + 3SiCl_4(g)$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

(3) 已知：①  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(l)$   $\Delta H_1 = -286kJ \cdot mol^{-1}$

②  $H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons H_2O_2(l)$   $\Delta H_2 = -188kJ \cdot mol^{-1}$

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/156155110052010103>