

名校周考阶梯训练

化学 人教版 选择性必修 1

1. 反应热 焓变

(时间:40 分钟 满分:80 分)

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5

一、选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. “焓”是指

- A. 反应热的变化
- B. 物质所具有的内能
- C. 化学键所具有的能量
- D. 物质的一种化学性质

2. 下列过程中,一定存在 $\Delta H < 0$ 的是

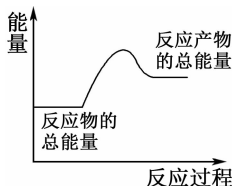
- A. 化合反应
- B. 分解反应
- C. 原子组成分子
- D. 分子拆成原子

3. 下列说法正确的是

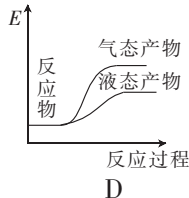
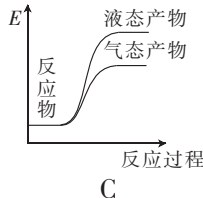
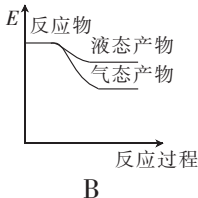
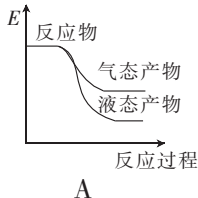
- A. 反应热是 1 mol 物质参加反应时的能量变化
- B. 当反应放热时 $\Delta H > 0$, 反应吸热时 $\Delta H < 0$
- C. 任何条件下, 化学反应的焓变都等于化学反应的反应热
- D. 在一定条件下, 某一化学反应是吸热反应还是放热反应, 由生成物与反应物的焓值差决定

4. 根据如图提供的信息, 下列所得结论不正确的是

- A. 该反应为吸热反应
- B. 该反应一定有能量转化成了化学能
- C. 反应物比反应产物稳定
- D. 因为反应物的总能量低于反应产物的总能量, 所以该反应需要加热才能发生



5. 工业上由 CO_2 和 H_2 合成气态甲醇的 $\Delta H < 0$ 。下列表示合成甲醇的反应的能量变化示意图中正确的是



6. 下列选项中, 前者是吸热反应, 后者是放热反应的是

- A. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 与 NH_4Cl 反应, 氢氧化钠溶于水
- B. 镁条在二氧化碳中燃烧, 碳酸氢钠受热分解
- C. 灼热的炭与二氧化碳反应, 氢气在氯气中燃烧
- D. 酸碱中和反应, 焦炭与水蒸气在高温下反应

7. 用 10 mL 0.2 mol · L⁻¹ NaOH 溶液与 10 mL 0.2 mol · L⁻¹ 盐酸反应测得的中和反应反应热 (kJ · mol⁻¹): NaOH(aq) + HCl(aq) = NaCl(aq) + H₂O(l) ΔH = a kJ · mol⁻¹。用 10 mL 0.2 mol · L⁻¹ NaOH 溶液与分别以下酸溶液反应测得的中和反应反应热与 a kJ · mol⁻¹ 基本相同的是

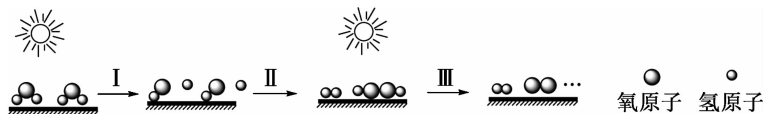
- A. 20 mL 0.5 mol · L⁻¹ 硝酸溶液
B. 10 mL 0.2 mol · L⁻¹ 醋酸溶液
C. 10 mL 0.1 mol · L⁻¹ 氢硫酸
D. 2 mL 18.4 mol · L⁻¹ 浓硫酸

8. 下列与化学反应能量变化相关的叙述正确的是

- A. 干冰气化需要吸收大量的热, 这个变化是吸热反应
B. 反应物的总能量高于生成物的总能量时, 发生吸热反应
C. 化学反应中的能量变化都只表现为热量的变化
D. 同温同压下, H₂(g) + Cl₂(g) = 2HCl(g) 在光照和点燃条件下的 ΔH 相同

二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。每小题有一个或两个选项符合题意, 全都选对得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

9. 中国研究人员研制一种新型复合光催化剂, 利用太阳光在催化剂表面实现高效分解水, 主要过程如图所示。下列说法错误的是



- A. 整个过程实现了光能向化学能的转化
B. 过程 II 吸收能量并生成了 O—O 键
C. 过程 III 中有一种反应物含有离子键
D. 总反应为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{光照}]{\text{催化剂}} \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2 \uparrow$

10. 生产液晶显示器的过程中使用的化学清洗剂 NF₃ 是一种温室气体, 其存储能量的能力是 CO₂ 的 12000~20000 倍, 在大气中的寿命可达 740 年。下表是断裂 1 mol 某些化学键所需的能量数据:

化学键	N≡N	F—F	N—F
能量/kJ	941.7	154.8	283.0

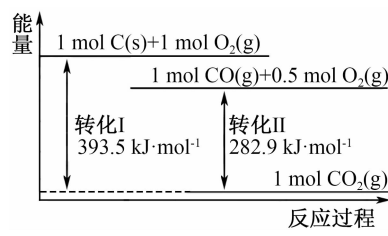
下列说法中正确的是

- A. 过程 N₂(g) → 2N(g) 放出能量
B. 过程 N(g) + 3F(g) → NF₃(g) 放出能量
C. 反应 N₂(g) + 3F₂(g) = 2NF₃(g) 的 ΔH > 0
D. NF₃ 吸收能量后如果没有化学键的断裂与形成, 仍可能发生化学反应

11. 中和反应的反应热测定实验中, 用 50 mL 0.50 mol · L⁻¹ 盐酸和 50 mL 0.55 mol · L⁻¹ NaOH 进行实验, 下列说法错误的是

- A. 改用 60 mL 0.50 mol · L⁻¹ 盐酸跟 50 mL 0.55 mol · L⁻¹ NaOH 溶液反应, 求得中和反应的反应热数值偏大
B. 酸碱混合时, 量筒中 NaOH 溶液应慢慢倒入内筒中以免溶液溅出, 再用玻璃搅拌器搅拌
C. 测了酸后的温度计应用水清洗再去测碱的温度, 否则中和反应的反应热数值偏小
D. 简易量热计中外壳与内筒间的隔热层的作用是保温隔热、减少热量损失

12. 根据如图能量关系示意图, 下列说法正确的是



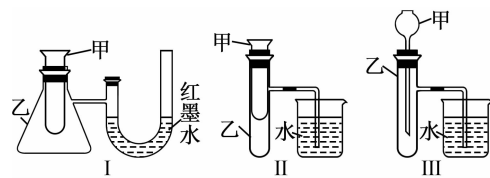
- A. 1 mol C(s)与 1 mol O₂(g)的能量之和为 393.5 kJ
B. 反应 2CO(g) + O₂(g) = 2CO₂(g)中, 生成物的总能量大于反应物的总能量
C. 由 1 mol C(s) → 1 mol CO(g)的 $\Delta H = -110.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D. 热值指一定条件下单位质量的物质完全燃烧所放出热量, 则 CO 的热值为 $-10.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案												

三、非选择题: 本题共 3 小题, 共 32 分。

13. (12 分) 为了探究化学能与热能的转化, 某实验小组设计了如下三套实验装置:



回答下列问题:

- (1) 上述 3 个装置中, 不能证明“铜与浓硝酸反应是吸热反应还是放热反应”的是 _____ (填“Ⅰ”“Ⅱ”或“Ⅲ”).
- (2) 某同学选用装置Ⅰ进行实验(实验前 U 型管里液面左右相平), 在甲试管里加入适量氢氧化钡溶液与稀硫酸, U 形管中可观察到的现象是 _____, 说明该反应属于 _____ (填“吸热”或“放热”)反应。
- (3) 为探究固体 M 溶于水的的变化情况, 选择装置Ⅱ进行实验(在甲中进行).
- ① M 为钠, 则实验过程中烧杯中可观察到的现象是 _____.
- ② 观察到烧杯里产生气泡, 则说明 M 溶于水 _____ (填“一定是放热反应”“一定是吸热反应”或“可能是放热反应”), 理由是 _____.
- ③ 若观察到烧杯里的玻璃管内形成一段水柱, 则 M 可能是 _____.
- (4) 至少有两种实验方法能证明超氧化钾与水的反应($4\text{KO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{KOH} + 3\text{O}_2 \uparrow$)是放热反应还是吸热反应.
- 方法①: 选择上述装置 _____ (填“Ⅰ”“Ⅱ”或“Ⅲ”)进行实验.
- 方法②: 取适量超氧化钾粉末用脱脂棉包裹并放在陶土网上, 向脱脂棉上滴加几滴蒸馏水, 片刻后, 若观察到棉花燃烧, 则说明该反应是 _____ 反应.

14. (10 分)下表中的数据是破坏 1 mol 物质中的化学键所消耗的能量:

物质	Cl ₂	Br ₂	I ₂	HCl	HBr	HI	H ₂
能量/kJ	243	193	151	432	366	298	436

根据上述数据下列问题:

- (1)下列物质本身具有的能量最低的是_____ (填字母,下同)。
A. H₂ B. Cl₂ C. Br₂ D. I₂
- (2)下列氢化物中,最稳定的是_____。
A. HCl B. HBr C. HI
- (3) $X_2 + H_2 \rightleftharpoons 2HX$ (X 代表 Cl、Br、I) 的反应是_____ (填“吸热”或“放热”)反应。
- (4)相同条件下, X_2 (X 代表 Cl、Br、I) 分别与氢气反应,当消耗等物质的量的氢气时,放出或吸收的热量最多的是_____ (填化学式)。
- (5)若无上表中的数据,你能正确回答出问题(4)吗? _____, 你的理由是_____。

15. (10 分)用如图所示的装置测定中和反应反应热。

实验药品:100 mL 0.50 mol · L⁻¹ 盐酸、50 mL 0.50 mol · L⁻¹ 溶液、50 mL 0.50 mol · L⁻¹ 氨水。

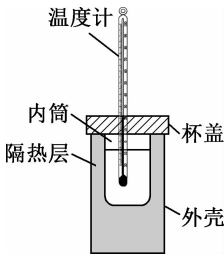
实验步骤:略。

回答下列问题:

- (1)从实验装置上看,还缺少_____,其能否用铜质材料替代? _____ (填“能”或“不能”),理由是_____。
- (2)装置中隔热层的作用是_____。
- (3)将浓度为 0.50 mol · L⁻¹ 的酸溶液和 0.50 mol · L⁻¹ 的碱溶液各 50 mL 混合(溶液密度均为 1 g · mL⁻¹),生成的溶液的比热容 $c=4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ 。测得温度如下:

反应物	起始温度 $T_1/^\circ\text{C}$	最高温度 $T_2/^\circ\text{C}$
甲组(HCl+NaOH)	15.0	18.3
乙组(HCl+NH ₃ · H ₂ O)	15.0	18.1

- ①两组实验结果存在差异的原因是_____。
- ② $\text{HCl(aq)} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O(aq)} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ 的 $\Delta H =$ _____ (保留一位小数)。
- ③某同学利用上述装置重新做甲组实验,测得反应热 ΔH 偏大,则可能的原因是_____ (填字母)。
A. 测完盐酸的温度直接测 NaOH 溶液温度
B. 做该实验时室温较高
C. 杯盖未盖严
D. NaOH 溶液一次性迅速倒入



名校周考阶梯训练

化学 人教版 选择性必修 1

3. 盖斯定律 反应热的计算

(时间:40 分钟 满分:80 分)

可能用到的相对原子质量:H 1 Be 9 C 12 N 14 O 16

一、选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 下列关于盖斯定律描述错误的是

- A. 化学反应的反应热不仅与反应体系的始态和终态有关,也与反应的途径有关
- B. 盖斯定律遵守能量守恒定律
- C. 利用盖斯定律可间接计算通过实验难测定的反应的反应热
- D. 利用盖斯定律可以计算有副反应发生的反应的反应热

2. 已知: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})$ 的反应焓 ΔH_2 是

- A. $+92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. $-92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. $+184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. $-369.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. 已知胆矾溶于水时溶液温度降低,胆矾分解的热化学方程式为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +Q_1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。室温下,若将 1 mol 无水硫酸铜溶解为溶液时放热 $Q_2 \text{ kJ}$,则

- A. $Q_1 < Q_2$
- B. $Q_1 = Q_2$
- C. $Q_1 > Q_2$
- D. 无法确定

4. 充分燃烧一定量的丁烷(C_4H_{10})放出热量为 Q ,经测定完全吸收它生成的 CO_2 需要消耗 $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KOH 溶液 100 mL,恰好生成正盐。则燃烧 1 mol 丁烷放出的热量为

- A. $4Q$
- B. $5Q$
- C. $8Q$
- D. $16Q$

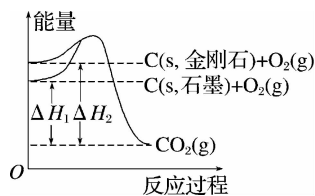
5. 已知 298 K 时: $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -110.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 则 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ 的 ΔH 为

- A. $+283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. $+172.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. $-172.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. $-504 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

6. $\text{CH}_4 - \text{CO}_2$ 催化重整反应为 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +246 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 在某密闭容器中发生上述反应,测得吸收的能量为 12.3 kJ,则反应后气体增加的物质的量为

- A. 2 mol
- B. 1 mol
- C. 0.2 mol
- D. 0.1 mol

7. 如图所示,在 101 kPa 时, $\Delta H_1 = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta H_2 = -395.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列说法中正确的是
- A. 断裂金刚石和石墨中的化学键要放出能量
B. 石墨转化成金刚石需要吸收能量,是物理变化
C. 石墨比金刚石稳定
D. 1 mol 金刚石与 1 mol O_2 的总能量低于 1 mol CO_2 的总能量



8. 已知氢气和丙烷的燃烧热 ΔH 分别为 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-2220.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。实验测得氢气和丙烷的混合气体共 5 mol,完全燃烧时放热 3847 kJ,则混合气体中氢气和丙烷的体积比约是
- A. 1 : 3 B. 3 : 1 C. 1 : 4 D. 5 : 13

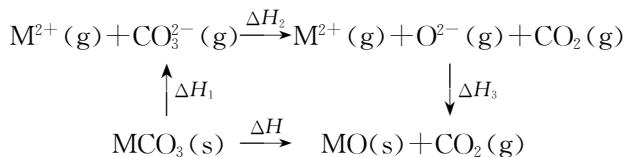
二、选择题:本题共 4 小题,每小题 6 分,共 24 分。每小题有一个或两个选项符合题意,全都选对得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

9. 锡是大名鼎鼎的“五金”——金、银、铜、铁、锡之一。早在远古时代,人们便发现并使用锡了。灰锡(以粉末状存在)和白锡是锡的两种同素异形体。已知:
- ① $\text{Sn(s, 白)} + 2\text{HCl(aq)} = \text{SnCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)} \quad \Delta H_1$;
② $\text{Sn(s, 灰)} + 2\text{HCl(aq)} = \text{SnCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)} \quad \Delta H_2$;
③ $\text{Sn(s, 灰)} \xrightleftharpoons[<13.2^\circ\text{C}]{>13.2^\circ\text{C}} \text{Sn(s, 白)} \quad \Delta H_3 = +2.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

- 下列说法正确的是
- A. $\Delta H_1 < \Delta H_2$
B. 锡在常温下以灰锡状态存在
C. 灰锡转化为白锡的反应是放热反应
D. 锡制器皿长期处在低于 13.2°C 的环境中,会自行毁坏
10. 近年来,将氯化氢转化为氯气的技术成为科学研究的热点。Deacon 发明了直接氧化法,其热化学方程式为 $4\text{HCl(g)} + \text{O}_2\text{(g)} = 2\text{Cl}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)} \quad \Delta H = -112.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,某些化学键的键能数据如下表(化学键的键能是指气态原子间形成 1 mol 化学键时释放的能量):

化学键	O—H	O—O	O=O	H—Cl	Cl—Cl
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	462.8	142	497.3	x	242.7

- 则 x 为
- A. 431.8 B. 289.2 C. 200.4 D. 520.6
11. MgCO_3 和 CaCO_3 的能量关系如图所示($\text{M} = \text{Ca}, \text{Mg}$):



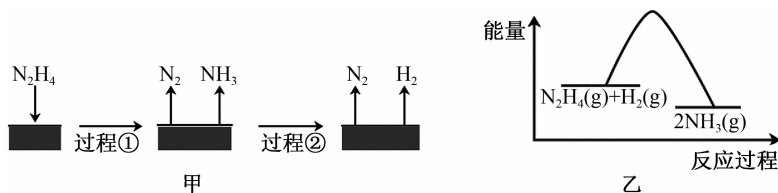
- 已知:离子电荷相同时,半径越小,离子键越强。下列说法错误的是
- A. $\Delta H_1(\text{MgCO}_3) > \Delta H_1(\text{CaCO}_3) > 0$

B. $\Delta H_2(\text{CaCO}_3) > \Delta H_2(\text{MgCO}_3) > 0$

C. $\Delta H_1(\text{MgCO}_3) - \Delta H_1(\text{CaCO}_3) = \Delta H_3(\text{CaO}) - \Delta H_3(\text{MgO})$

D. 对于 MgCO_3 和 CaCO_3 , $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

12. 肼(N_2H_4)在不同条件下分解产物不同, 200 °C时在 Cu 表面分解的机理如图甲所示:



已知 200 °C时, 反应 I : $3\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H_1 = -32.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

反应 II : $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H_2 = -41.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

下列说法错误的是

A. 图甲所示过程①为放热反应, 过程②为吸热反应

B. 反应 II 的能量过程示意图如图乙所示

C. 断裂 3 mol $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 中的化学键吸收的能量小于形成 1 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 4 mol $\text{NH}_3(\text{g})$ 中的化学键释放的能量

D. 200 °C时, N_2H_4 分解生成 N_2 和 H_2 的热化学方程式为 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$
 $\Delta H = +116.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案												

三、非选择题: 本题共 3 小题, 共 32 分。

13. (12 分) 化学反应与能量与我们的生产、生活息息相关。回答下列问题:

(1) 汽车发动机工作时会引发 N_2 和 O_2 反应, 生成 NO_x 等污染大气, 其中生成 NO 的能量变化如图 1 所示, 则图 1 中三种分子最稳定的是 _____, 图 1 中对应反应的热化学方程式为 _____。

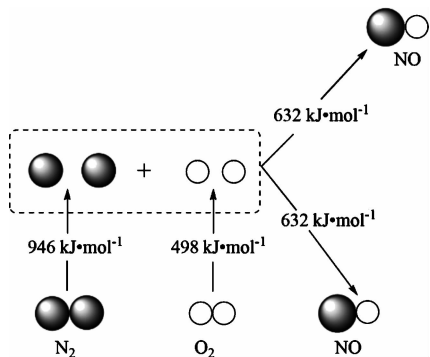


图 1

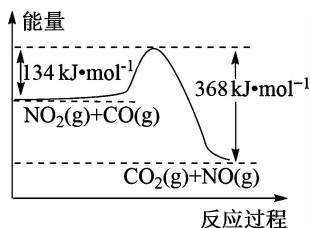


图 2

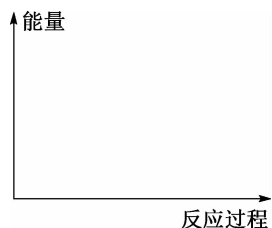


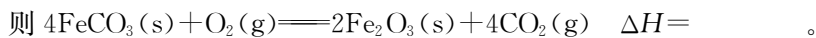
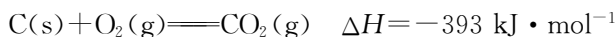
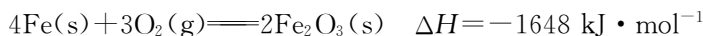
图 3

(2) 图 2 是 NO_2 与 CO 反应转化为 CO_2 和 NO 过程中的能量变化示意图。据图分析, 若

0.5 mol CO 被氧化,该过程放出的热量 $Q=$ _____ kJ。若该反应是可逆反应,在相同条件下将 0.5 mol CO 与 1 mol NO_2 混合,则充分反应后放出的热量_____ (填“>”“<”或“=”) Q kJ。

(3)仿照图 2 的形式,在图 3 中绘制出 $\text{N}_2(\text{g})$ 与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{NO}(\text{g})$ 的能量变化曲线,并作适当的标注。

(4) FeSO_4 可转化为 FeCO_3 , FeCO_3 在空气中加热反应可制得铁系氧化物材料。已知 25 °C, 101 kPa 时:



14. (8 分)目前正在开发的将二氧化碳转化成可以作为汽车、内燃机燃料的异丁醇和异戊醇的技术,使二氧化碳实现了不可思议的“反向燃烧”和“闭合循环”。回答下列问题:

(1)图中所示“反向燃烧”中的能量转化方式有_____。

(2)已知 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ (异丁醇) 的燃烧值为 $36041 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$,

其燃烧热 $\Delta H =$ _____ (保留整数)。

(3)已知 CO 、 H_2 及异戊醇的燃烧热 ΔH 依次为 $-283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、

$-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-3323 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

① CO 燃烧的热化学方程式为_____。

② $5\text{CO}(\text{g}) + 10\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}(\text{l}, \text{异戊醇}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta H =$ _____。

15. (12 分)乙醇是重要的能源物质和有机化工原料,研究乙醇的再生具有重要意义。回答下列问题:

(1)已知 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 和 $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{l})$ 的燃烧热(ΔH)分别为 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-726.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $-1461 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

①写出 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 燃烧热的热化学方程式:_____。

②写出由 CO_2 和 H_2 生成液态乙醇和液态水的热化学方程式:_____。

③相同条件下, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 CH_3OCH_3 中更稳定的是_____ (填化学式); $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)在一定条件下,用乙烯水化法制乙醇。查阅文献,形成下列 1 mol 几种化学键所需的能量数据如下:

化学键	C—H	C=C	O—H	C—C	C—O
E/kJ	413	615	463	332	351

① $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②一定条件下, 2 mol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 与 4 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 在密闭容器中充分反应,测得放出热量 27.0 kJ,此时, C_2H_4 的转化率为_____ [转化率 = $\frac{n(\text{变化})}{n(\text{初始})} \times 100\%$]。

