

# 高一化学暑假作业清单      化学\_\_\_\_\_班 姓名\_\_\_\_\_

## 一、说明：

1. 同学们暑假梳理和反思高一所学的必修一、必修二，完成相应练习，复习学过的高二化学反应原理的热化学及盖斯定律部分知识（期末考试涉及的比较少），完成练习。
2. 家庭探究实验：自制米酒实验，必修二 P122 页，体验中国食品酿造的悠久历史，了解传统文化，学会从化学的视角分析、解释酿造过程中的实际问题，寻找酿造米酒的最佳条件。与家人、朋友分享，每个过程都拍照留存，把所有照片合成一张图片打印，上交。
3. 上交作业时将作业清单装订在作业第一页。

温馨提示：《必修 1》和《必修 2》中的知识和方法是高考的重要基础，热化学高二是接着学习，讲过的部分不再重新学习，希望同学们利用假期时间查漏补缺，巩固和提升！为将来的学习做好充分的准备。

二、请同学按照暑假作业天数完成，每个练习完成后请认真填写下表。

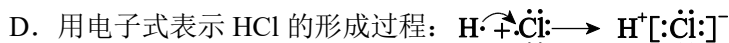
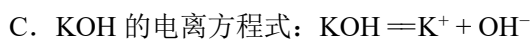
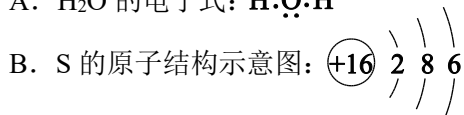
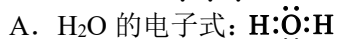
序号	日期	完成的练习	作业过程中存在的问题（记录题号）
1		期末试卷改错	
2		期末试卷改错	
3		元素周期表	
4		化学反应速率与平衡	
5		原电池	
6		简单的有机物	
7		高二反应热 基础题	
8		高二反应热 提高题	
9		高二热化学方程式基础题	
10		高二热化学方程式提高题	
11		高二反应热计算基础题	
12		高二热化学计算提高题	
13		高二盖斯定律综合题	
14		高二盖斯定律综合题	
15-20		必修二 P122 页米酒制作	可以自己搜寻资料，改良制作工艺

## 第 1 天 期末试卷改错

题号	考察知识点	错因分析	订正

题号	考察知识点	错因分析	订正

1. 下列化学用语不正确的是



2. 铟(In)是一种主族元素, 电子产品的屏幕常使用含铟的导电玻璃。 $^{113}_{49}\text{In}$  的最外层电子数是 3, 下列说法不正确的是

A. In 原子的原子核内有 49 个质子

B.  $^{113}_{49}\text{In}$  的中子数为 113

C.  $^{113}_{49}\text{In}$  与  $^{115}_{49}\text{In}$  互为同位素

D. In 元素的最高化合价是+3 价

3. 下列物质性质的比较中, 不正确的是

A. 酸性:  $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$

B. 还原性:  $\text{HCl} > \text{HBr}$

C. 碱性:  $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2$

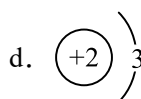
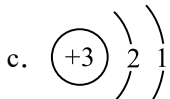
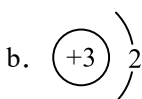
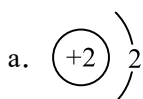
D. 稳定性:  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$

4. 化学在探索宇宙其他星球资源利用方面起着重要作用。

(1) 中国科学家首次测量了嫦娥五号带回的月壤样品中  $^3_2\text{He}$  的含量。开发月球的  $^3_2\text{He}$  资源有望缓解人类能源短缺问题。

①  $^3_2\text{He}$  原子核内中子数为\_\_\_\_\_。

② 下列表示  $^3_2\text{He}$  的原子结构示意图中, 正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。



(2) 中国科学家在月壤样品中还发现了一种磷酸盐矿物, 并将其命名为“嫦娥石”  $[(\text{Ca}_8\text{Y})\text{Fe}(\text{PO}_4)_7]$ 。研究“嫦娥石”可以更好地评估月球资源的潜力和可利用性。

① P 位于元素周期表第\_\_\_\_\_周期第\_\_\_\_\_族。

② 钇(Y)是一种稀土元素。 $(\text{Ca}_8\text{Y})\text{Fe}(\text{PO}_4)_7$  中钇元素的化合价为+3, 则铁元素的化合价为\_\_\_\_\_。

③ Ca 的原子序数为 20, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

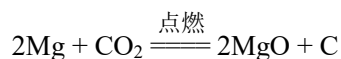
a. Ca 属于短周期元素

b. 原子半径:  $\text{Ca} > \text{K}$

c. Ca 能与冷水反应

d. 碱性:  $\text{Ca}(\text{OH})_2 > \text{Mg}(\text{OH})_2$

(3) 火星上含有丰富的  $\text{CO}_2$  和  $\text{Mg}$  资源, 科学家设想利用如下反应为火星电站发电、人员取暖等。



② 写出  $\text{MgO}$  的电子式: \_\_\_\_\_

② 推测  $\text{Na}$  能否与  $\text{CO}_2$  反应, 从原子结构角度说明理由: \_\_\_\_\_

5. (14 分) 人类对原子结构、元素性质的认识不断深入。

I. 我国嫦娥五号探测器带回 1.731 kg 月球样品, 主要为月壤。月壤中含有的短周期元素 W、X、Y、Z、Q 的最外层电子数之和为 16, 在周期表中的相对位置如右图所示。

					W
X	Y	Z	Q		

(1) Z 的元素符号是 \_\_\_\_\_。

(2) 比较 W 和 Q 的简单气态氢化物, 更稳定的是 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

(3) 比较 X 和 Y 的阳离子, 氧化性更强的是 \_\_\_\_\_ (填离子符号), 从原子结构的角度解释原因 \_\_\_\_\_。

(4) 中国科学院院士张青莲教授曾主持测定了铟 ( $_{49}\text{In}$ ) 等 9 种元素相对原子质量的新值, 被采用为国际新标准。铟与铷 ( $_{37}\text{Rb}$ ) 同周期, 与 Z 同主族。下列说法不正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。

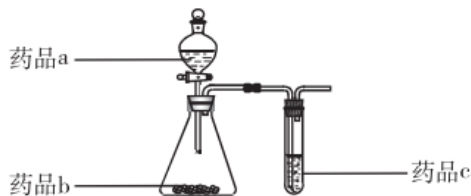
A. 原子半径:  $\text{In} > \text{Z}$

B.  $\text{In}$  是第五周期第 IIIA 族元素

C.  $^{115}_{49}\text{In}$  的中子数与电子数的差值为 66

D.  $\text{In}$  的最高价氧化物对应水化物的碱性比  $\text{Rb}$  的强

(5) 元素 R 是与 Q 同主族的短周期元素。利用下图装置比较 R 和 Q 的非金属性强弱。



药品 a 是 \_\_\_\_\_, 药品 b 是 \_\_\_\_\_, 药品 c 是 \_\_\_\_\_。

II. 同位素可用于追踪物质的运行和变化过程。

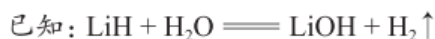
(6) 一定条件下向一密闭容器中充入  $\text{SO}_2$  与  $^{18}\text{O}_2$ , 发生反应  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 。一段时间后, 核素  $^{18}\text{O}$  存在于 \_\_\_\_\_ 分子中 (填字母)。

A. 二氧化硫

B. 氧气

C. 三氧化硫

(7) 锂电池负极材料 ( $\text{Li}$ ) 由于生成  $\text{LiH}$  而不利于电池容量的保持。一定温度下, 利用足量重水 ( $\text{D}_2\text{O}$ ) 与含  $\text{LiH}$  的  $\text{Li}$  负极材料反应, 通过测定  $n(\text{D}_2)/n(\text{HD})$  可以获知  $n(\text{Li})/n(\text{LiH})$ 。



①  $\text{D}_2$  和  $\text{HD}$  的摩尔质量之比为 \_\_\_\_\_。

②  $\text{Li}$ 、 $\text{LiH}$  分别与  $\text{D}_2\text{O}$  反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

③ 若  $n(\text{D}_2)/n(\text{HD}) = a$ , 则  $n(\text{Li})/n(\text{LiH}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

# 第4天 化学反应速率与平衡

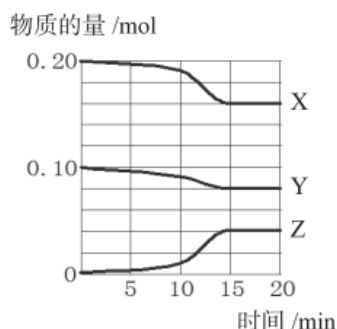
1. 变量控制是科学研究的重要方法。相同质量的锌与足量  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$  溶液分别在下列条件下发生反应，化学反应速率最大的是

选项	锌的状态	实验温度 / $^{\circ}\text{C}$
A	粉末	20
B	粉末	40
C	颗粒	20
D	颗粒	40

2. 可逆反应  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ ，不能说明达到化学平衡状态的是

- A. 体系的压强不随时间发生变化  
B. 消耗  $1 \text{ mol SO}_2$  的同时消耗  $1 \text{ mol SO}_3$   
C.  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$  与  $\text{SO}_3$  的物质的量之比为  $2:1:2$   
D. 反应混合物中， $\text{SO}_3$  的质量分数不再改变

3. 一定条件下，密闭容器中发生反应，反应过程中各物质的物质的量的变化如下图所示。下列说法不正确的是



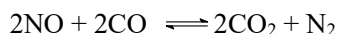
- A. 15 min 时，反应处于化学平衡状态  
B. 15 ~ 20 min，正逆反应速率相等  
C. 达到平衡时，X 的转化率为 20%  
D. 反应的化学方程式为  $\text{X} + \text{Y} \rightleftharpoons \text{Z}$
4. 一定温度下，取  $100 \text{ mL H}_2\text{O}_2$  溶液，在少量  $\text{I}^-$  催化下发生分解反应。不同时刻测得生成  $\text{O}_2$  的体积，转换成  $\text{H}_2\text{O}_2$  的浓度如下表：

$t/\text{min}$	0	20	40	60	80
$c(\text{H}_2\text{O}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05

下列说法不正确的是

- A.  $\text{MnO}_2$  代替  $\text{I}^-$  也可以催化  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解  
B. 0 ~ 20 min 的平均反应速率： $v(\text{H}_2\text{O}_2) = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$   
C. 20 ~ 40 min 生成  $\text{O}_2$  的体积为 448 mL (标准状况)  
D. 60 ~ 80 min 的平均反应速率小于 20 ~ 40 min 的，原因是  $c(\text{H}_2\text{O}_2)$  减小

5. 利用催化技术可将汽车尾气中的 CO 和 NO 转化为 CO<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>，化学方程式是：



(1) 某温度下，在容积不变的密闭容器中通入 CO 和 NO，测得不同时间 CO 的浓度如下表：

时间/s	0	1	2	3	.....
c(CO)/10 <sup>-3</sup> mol·L <sup>-1</sup>	3.60	3.05	2.85	2.76	.....

用 CO 的浓度变化表示 0~3 s 的平均反应速率为 \_\_\_\_\_ mol·L<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup>。

(2) 反应物初始浓度相同时，实验温度为 280℃和 360℃，进行以下实验：

实验编号	实验目的	T/℃	同种催化剂的比表面积 m <sup>2</sup> /g	一段时间内的平均速率/mol·L <sup>-1</sup> ·s <sup>-1</sup>
I	对照实验	280	80	v <sub>1</sub>
II	研究催化剂比表面积对尾气转化速率的影响	a	120	v <sub>2</sub>
III	b	c	d	v <sub>3</sub>

【实验分析与结论】

①补全表格 a. \_\_\_\_\_, b. \_\_\_\_\_, c. \_\_\_\_\_, d. \_\_\_\_\_。

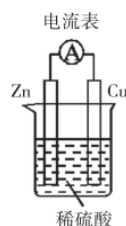
②测得 v<sub>2</sub>>v<sub>1</sub>，对比实验I、II，可得结论：\_\_\_\_\_。

③通过实验可得到“催化剂的比表面积相同时，温度升高，可增大尾气的转化速率”的结论，证据是\_\_\_\_\_。

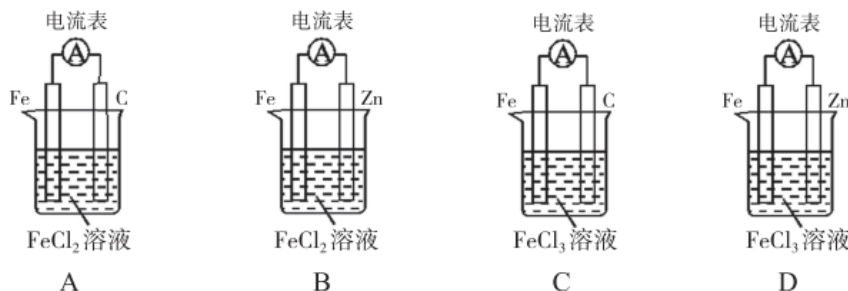
# 第5天 原电池

1. 一种简单的原电池装置如右图所示，下列说法不正确的是

- A. 铜片上发生还原反应
- B. 锌片上的电极反应为  $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$
- C. 随着反应的进行，溶液中的  $c(\text{H}^+)$  逐渐减小
- D. 将铜片换成镁条，原电池的总反应不变



2. 利用反应  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$  设计一个原电池，下列装置示意图正确的是



3. 有 a、b、c、d 4 种金属，将 a 与 b 用导线连接起来，浸入电解质溶液中，b 不易腐蚀；将 a、d 分别投入等浓度的稀盐酸中，d 比 a 反应剧烈；将铜浸入 b 的盐溶液中，无明显变化；如果把铜浸入 c 的盐溶液中，有金属 c 析出。据此判断它们的活动性顺序由大到小排列为

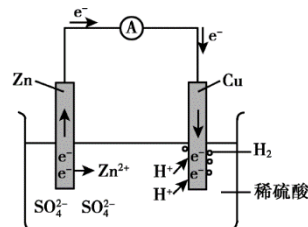
- A.  $d > c > a > b$
- B.  $d > a > b > c$
- C.  $d > b > a > c$
- D.  $b > a > d > c$

4. 发生化学反应时，物质变化的同时常常伴随有能量变化。

(1) 将锌片放入盛有稀硫酸的烧杯中，用温度计测量。随反应进行，温度升高，说明化学能转变为\_\_\_\_\_能。

(2) 将 Zn 片和 Cu 片用导线连接，并串联一个电流表，

插入稀硫酸中，如右图所示。



① 证实化学能转化为电能的现象是\_\_\_\_\_

② 解释 Cu 片表面产生气泡的原因：\_\_\_\_\_

(3) 已知：键能是指气态分子中 1 mol 化学键解离成气态原子所吸收的能量。

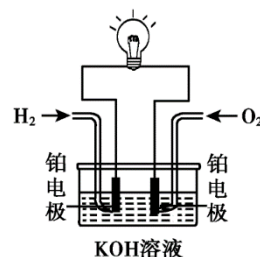
化学键	H-H	O=O	H-O
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	436	498	463

当  $\text{H}_2$  和  $\text{O}_2$  化合生成 2 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  时，放出\_\_\_\_\_kJ 的能量。

(4) 利用  $\text{H}_2$  与  $\text{O}_2$  的反应设计氢氧燃料电池，装置如右图所示。

① 通入  $\text{H}_2$  的电极是电池的\_\_\_\_\_（填“正”或“负”）极。

② 通入  $\text{O}_2$  的电极反应式是\_\_\_\_\_





(10分) 汽车工业的发展得益于化工等行业的支撑。

5. I. 庚烷是汽油的主要成分之一。

(1) 下图中, 能表示庚烷燃烧反应过程中能量变化的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。

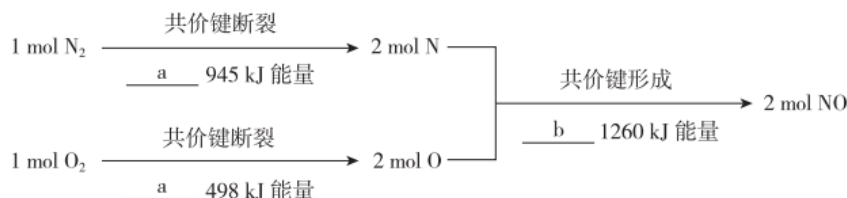


(2) 下列关于庚烷的说法不正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 分子式为  $C_7H_{16}$
- B. 属于甲烷的同系物
- C. 分子中的碳原子位于同一条直线上
- D. 1 个庚烷分子中含有 22 个共价键

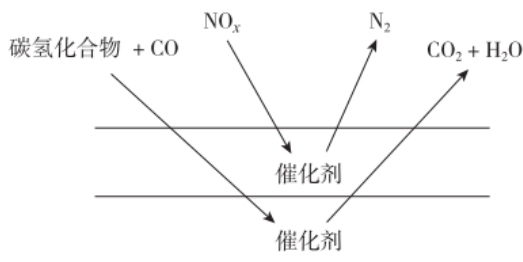
II. 燃油汽车尾气中对环境不利的成分主要为碳氢化合物、CO、 $NO_x$  等。

(3)  $N_2$  和  $O_2$  反应生成 NO 的能量变化如下图所示。



- ① 图中 b 为 \_\_\_\_\_ (填“吸收”或“释放”)。
- ② 该反应生成 2 mol NO 时, 反应 \_\_\_\_\_ (填“吸收”或“释放”) \_\_\_\_\_ kJ 能量。

(4) 三元催化器是汽车排气系统重要的机外净化装置, 可同时将碳氢化合物、CO 和  $NO_x$  三种主要污染物转化为无害物质, 工作原理示意图如下。

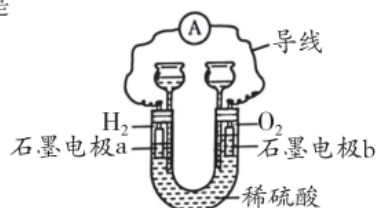


- ① 碳氢化合物 (可表示为 HC) 发生了 \_\_\_\_\_ 反应 (填“氧化”或“还原”)。
- ②  $NO_x$  与 CO 发生反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

III. 在 2022 年北京冬奥会上, 氢燃料电池汽车得到大规模应用。某简易氢氧燃料电池的实验装置示意图如右图所示。

(5) 该氢氧燃料电池工作时, 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 总反应是  $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$
- B. 石墨电极 a 是负极材料
- C. 电子经导线从石墨电极 a 流向石墨电极 b
- D. 电解质溶液中  $SO_4^{2-}$  移向石墨电极 a



1. 下列物质中，属于链状烷烃的是

- A.  $\text{CH}_3\text{Cl}$       B.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$       C.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$       D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

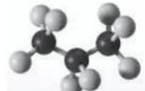
2. 下列烷烃具有同分异构现象的是



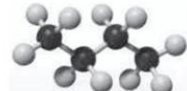
A



B



C



D

3. 食醋中含有 3%~5% 的乙酸。下列分析不正确的是

- A. 乙酸与水互溶  
B. 乙酸易挥发，食醋应密闭保存  
C. 乙酸的分子式为  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ，所含官能团为羟基  
D. 向少量纯碱中加入食醋会产生气泡

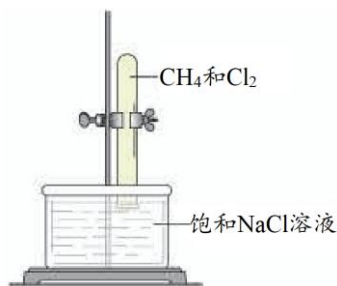
4. 乙烯是一种重要的化工原料。下列物质不能通过乙烯的加成反应直接得到的是

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_3$       B.  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$       D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

5. 下列反应中，属于取代反应的是

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$   
B.  $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl}$   
C.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$   
D.  $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \left[ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_n$

6. 实验小组探究甲烷与氯气的取代反应，装置、现象如下：



现象

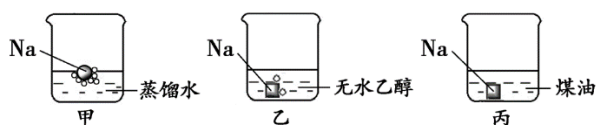
- | 现象                   |
|----------------------|
| i. 光照后，产生白雾，混合气体颜色变浅 |
| ii. 试管内液面上升          |
| iii. 试管壁出现油状液滴       |

下列说法不正确的是

- A. 饱和  $\text{NaCl}$  溶液可以减少氯气的溶解  
B. 出现油状液滴，说明  $\text{CH}_4$  全部转化为  $\text{CCl}_4$   
C. 产生白雾以及试管内液面上升与  $\text{HCl}$  的生成有关  
D. 若用铝箔套住装满  $\text{CH}_4$  和  $\text{Cl}_2$  的试管，一段时间后没有明显变化

7. (6分) 学习小组进行实验研究乙醇的化学性质。

(1) 将金属钠分别投入蒸馏水、无水乙醇和煤油 ( $C_{11}\sim C_{16}$  的烷烃) 中, 现象如下。



① 对比乙、丙的现象, 说明  $CH_3CH_2OH$  与 Na 反应时断裂\_\_\_\_\_ (填序号)。

- a. C—H 键                  b. O—H 键                  c. C—C 键

② 乙中反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

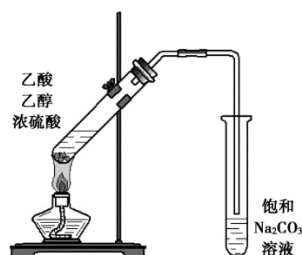
③ 与甲相比, 乙中反应较为缓慢, 从结构角度解释原因: \_\_\_\_\_。

(2) 实验室用乙醇、乙酸和浓硫酸制取乙酸乙酯, 装置如右图。

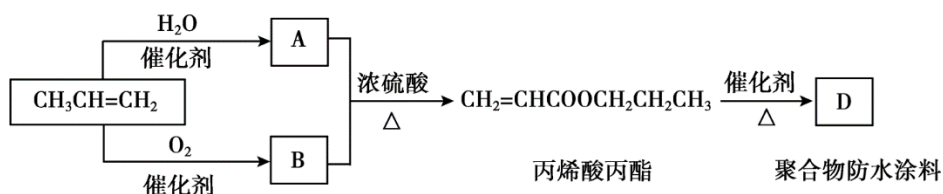
① 饱和  $Na_2CO_3$  溶液的作用是\_\_\_\_\_。

② 关于该实验的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- a. 浓硫酸是该反应的催化剂  
b. 在试管中加入几片碎瓷片以防止暴沸  
c. 实验中加入过量乙醇, 可使乙酸的转化率达到 100%



8. (8分) 丙烯酸丙酯是一种常见的化工原料, 可用于制备聚合物防水涂料, 一定条件下的转化关系如下图。



(1) 丙烯  $\rightarrow$  A 的反应类型是\_\_\_\_\_

(2) B 的官能团有\_\_\_\_\_

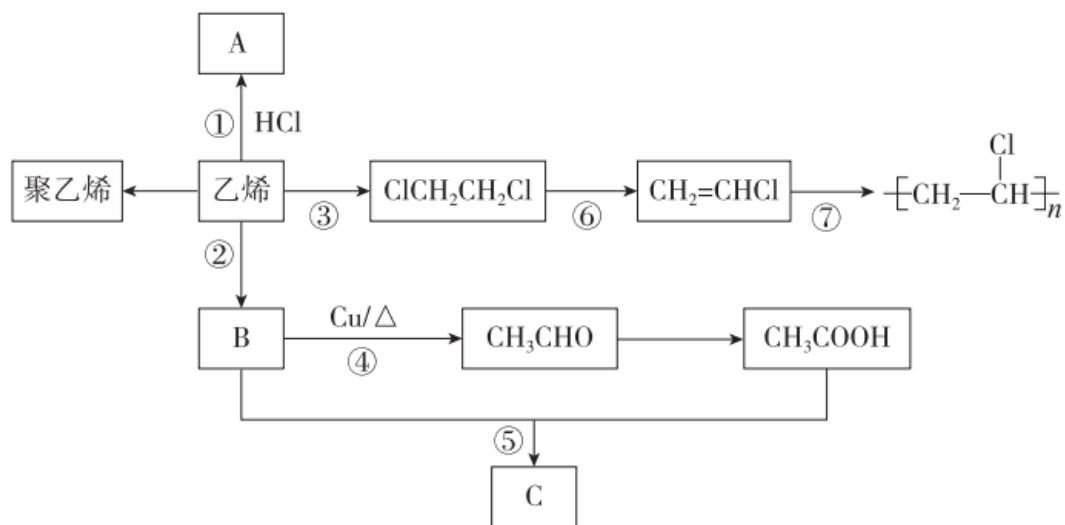
(3) 区分 A、B 两种物质的方法是\_\_\_\_\_

(4) A 与 B 反应的化学方程式是\_\_\_\_\_

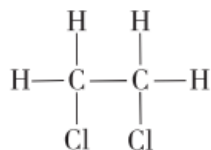
(5) D 的结构简式是\_\_\_\_\_

(6) 推测 D 可能的物理性质和化学性质: \_\_\_\_\_  
(物理性质和化学性质各 1 条)。

9. (11 分) 乙烯是重要的有机化工基础原料, 存在如下转化关系 (部分条件或试剂已省略)。



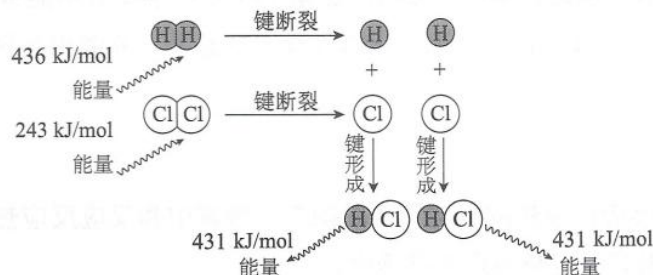
- (1) A 的结构简式为 \_\_\_\_\_, 聚乙烯的结构简式为 \_\_\_\_\_。
- (2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  和物质 C 所含官能团的名称分别是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (3) 反应①~⑤中属于取代反应的是 \_\_\_\_\_; ⑦的反应类型是 \_\_\_\_\_。
- (4) 用虚线标出  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$  在反应⑥中的断键位置。



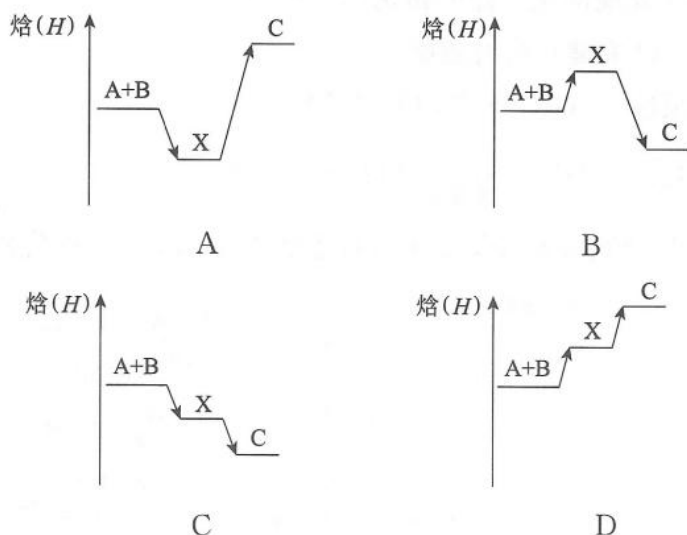
- (5) 写出④、⑤的化学方程式: ④ \_\_\_\_\_, ⑤ \_\_\_\_\_。

## 一、选择题 (每小题只有1个选项符合题意)

1. 下列设备工作时, 将化学能转化为热能的是 ( )
- A. 硅太阳能电池                      B. 铅蓄电池  
C. 燃气灶                                D. 电烤箱
2. 下列变化过程中, 属于放热反应的是 ( )
- ①液态水变成水蒸气      ②酸碱中和反应      ③稀释浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
④固体  $\text{NaOH}$  溶于水      ⑤  $\text{H}_2$  在  $\text{Cl}_2$  中燃烧
- A. ②⑤                      B. ①③⑤                      C. ②③④                      D. ②③④⑤
3. 下列反应中, 属于吸热反应的是 ( )
- A. 氧化钙与水反应                      B. 铁丝在氧气中燃烧  
C.  $\text{NaOH}$  溶液与盐酸反应                      D.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  晶体与  $\text{NH}_4\text{Cl}$  晶体反应
4. 下列反应中, 反应物的总能量低于生成物的总能量的是 ( )
- A.  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2(\text{g})$                       B.  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2(\text{g})$   
C.  $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}(\text{g})$                       D.  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
5. 在  $25^\circ\text{C}$ 、 $101\text{ kPa}$  下, 反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$  的能量变化如下图:






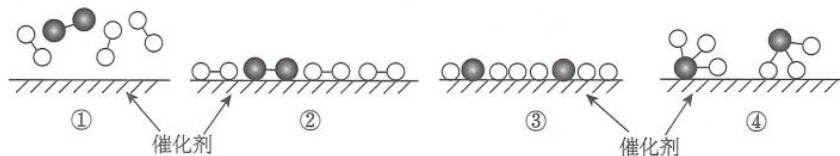
- 对于反应:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ , 下列说法正确的是 ( )
- A. 该反应的反应热  $\Delta H > 0$   
B. 生成 1 mol  $\text{HCl}(\text{g})$  时反应放热 431 kJ  
C. 氢气分子中的化学键比氯气分子中的化学键更稳定  
D. 相同条件下, 氢气分子具有的能量高于氯气分子具有的能量
6. 反应 " $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$   $\Delta H < 0$ " 分两步进行: ①  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{X}$   $\Delta H > 0$ ; ②  $\text{X} \rightarrow \text{C}$   $\Delta H < 0$ 。下列示意图中, 能正确表示总反应过程中焓的变化的是 ( )



7. 1 mol C(s)与1 mol H<sub>2</sub>O(g)反应生成1 mol CO(g)和1 mol H<sub>2</sub>(g),需吸收131.5 kJ的热量,则C(s)+H<sub>2</sub>O(g)=CO(g)+H<sub>2</sub>(g)的反应热  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_。

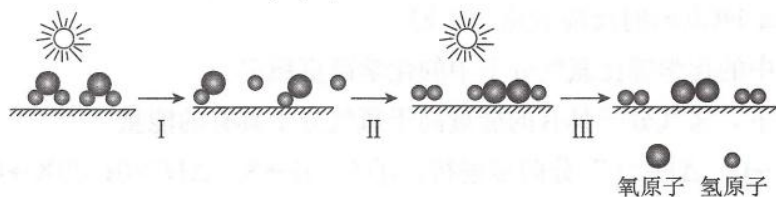
### 第8天 反应热 提高题

1. N<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>在催化剂表面合成氨的微观历程如下图所示,其中、、分别表示N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>。

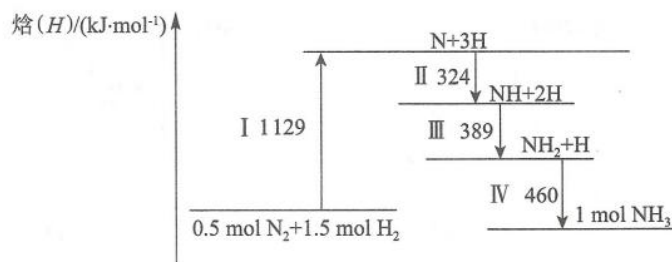


已知:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$ 。下列说法正确的是 ( )

- ①→④所有过程都是放热过程
  - ②→③过程是吸热过程,且只有H—H断裂
  - ③→④过程,N原子和H原子形成了含有非极性键的NH<sub>3</sub>
  - 合成氨反应中,反应物断键吸收的能量小于生成物成键释放的能量
2. 研究人员研制出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,主要过程示意图如下图所示。下列说法不正确的是 ( )



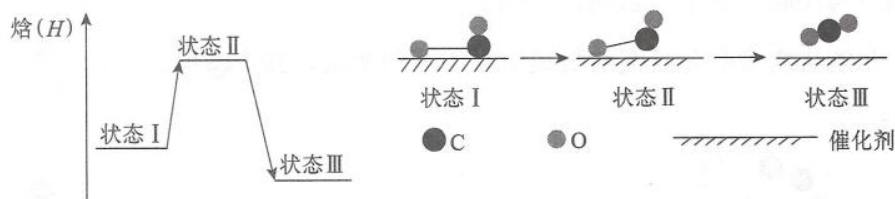
- 整个过程实现了光能向化学能的转化
  - 过程II生成O—O单键并放出能量
  - 过程III发生的反应:  $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
  - 整个过程的总反应:  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
3. N<sub>2</sub>(g)与H<sub>2</sub>(g)在催化剂表面经历如下过程生成NH<sub>3</sub>(g)。下列说法正确的是 ( )



- I中破坏的均为极性键
- IV中NH<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>生成NH<sub>3</sub>
- II、III、IV均为放热过程
- $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H > 0$



4. 据报道,科学家用X射线激光技术观察到了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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>
- D. “状态I→状态III”表示CO与O<sub>2</sub>反应的过程

5. 常温常压下,断裂1 mol (理想) 气体分子化学键所吸收的能量或形成1 mol (理想) 气体分子化学键所放出的能量称为键能,下表是一些化学键的键能 (单位为 kJ/mol):

化学键	键能	化学键	键能	化学键	键能
C—H	414	C—F	489	H—F	565
F—F	158	H—H	436	H—N	391

(1) 反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{F}_2(\text{g}) = \text{CF}_4(\text{g}) + 4\text{HF}(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_。

(2) 已知反应  $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) = \text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta H = -46 \text{ kJ/mol}$ , 则  $\text{N}\equiv\text{N}$  的键能是 \_\_\_\_\_。

6. 书写下列各反应的热化学方程式。

(1) 1 L 1 mol/L 稀盐酸与 1 L 1 mol/L NaOH 溶液发生中和反应, 放出 57.3 kJ 热量:

\_\_\_\_\_。

(2) 在 25 °C、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$  时, 16 g 硫粉在足量氧气中充分燃烧生成二氧化硫气体, 放出 148.5 kJ 热量:

\_\_\_\_\_。

(3) 24 g C(s)与足量  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应生成  $\text{CO}(\text{g})$ 和  $\text{H}_2(\text{g})$ , 吸收 262.6 kJ 热量:

\_\_\_\_\_。

# 第9天 热化学方程式基础题

1. 在 25℃、101 kPa 下, 1 mol 氢气燃烧生成液态水, 放出 285.8 kJ 热量, 下列热化学方程式书写正确的是 ( )

- A.  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$   
 B.  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$   
 C.  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -571.6 \text{ kJ/mol}$   
 D.  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +571.6 \text{ kJ/mol}$

2. 已知:

- ①  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = a \text{ kJ/mol}$   
 ②  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = b \text{ kJ/mol}$   
 ③  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_3 = c \text{ kJ/mol}$   
 ④  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_4 = d \text{ kJ/mol}$

下列关系正确的是

- A.  $a < c < 0$       B.  $b > a > 0$       C.  $2a = b < 0$       D.  $2c = d > 0$

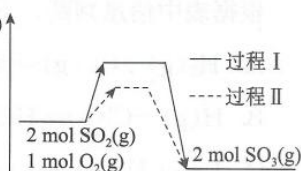
3. 已知:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = a \text{ kJ/mol}$ , 该反应焓的变化如图所示。下列说法不正确的是 ( )

- A.  $a < 0$

- B. 过程 II 的反应热数值比过程 I 的小

- C. 反应物断键吸收能量之和小于生成物成键释放能量之和

- D. 向密闭容器中加入 2 mol  $\text{SO}_2$  和 1 mol  $\text{O}_2$ , 充分反应后放出热量小于  $|a| \text{ kJ}$



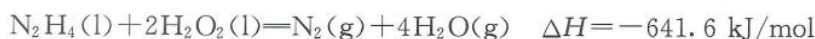
4. 航天飞船可用肼 ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) 和过氧化氢 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 作为动力源。已知 1 g 液态肼和足量液态过氧化氢反应生成氮气和水蒸气时放出 20.05 kJ 的热量。下列说法不正确的是 ( )

- A. 该反应中肼作还原剂

- B. 液态肼与过氧化氢的反应, 反应物总能量低于生成物总能量

- C. 该动力源的突出优点之一是生成物对环境无污染

- D. 肼和过氧化氢反应的热化学方程式:



5. 热化学方程式 " $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +131.6 \text{ kJ/mol}$ " 表示的含义为 \_\_\_\_\_。

6. 工业上制备水煤气是利用  $\text{C}(\text{s})$  与水蒸气反应, 生成  $\text{CO}(\text{g})$  和  $\text{H}_2(\text{g})$ 。当反应中有 0.1 mol O—H 断裂时, 吸收 6.58 kJ 的热量。该反应的热化学方程式为 \_\_\_\_\_。

7. 甲硅烷 ( $\text{SiH}_4$ ) 是一种无色气体, 遇到空气能发生爆炸性自燃。室温下, 1 g 甲硅烷自燃生成  $\text{SiO}_2(\text{s})$  和液态水, 放出 44.6 kJ 的热量。该反应的热化学方程式为 \_\_\_\_\_。

8. 已知 1 mol  $\text{N}_2(\text{g})$  与适量  $\text{O}_2(\text{g})$  反应生成  $\text{NO}_2(\text{g})$ , 吸收 6.81 kJ 的热量。该反应的热化学方程式为 \_\_\_\_\_。



1. 常温下, 1 mol 下列化学键形成(或断裂)的能量变化( $E$ )如下表所示。

化学键	H—H	Cl—Cl	H—Cl
$E/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	436	243	432

根据表中信息判断, 下列说法正确的是

( )

- A.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = +247 \text{ kJ/mol}$   
 B.  $\text{H}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) = \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = +432 \text{ kJ/mol}$   
 C. 1 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  与 1 mol  $\text{Cl}_2(\text{g})$  的总能量高于 2 mol  $\text{HCl}(\text{g})$  的总能量  
 D. 用电子式表示  $\text{HCl}$  的形成过程:  $\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \longrightarrow \text{H}^+ [\cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot]^-$

2. 在密闭容器中充入 4 mol  $\text{SO}_2(\text{g})$  和 3 mol  $\text{O}_2(\text{g})$ , 一定条件下建立如下平衡:



测得  $\text{SO}_2$  的转化率为 90%, 则在此条件下反应放出的热量为

( )

- A.  $2Q \text{ kJ}$       B.  $Q \text{ kJ}$       C.  $1.8Q \text{ kJ}$       D.  $0.9Q \text{ kJ}$

3. 碘与氢气反应的热化学方程式是

- ①  $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \quad \Delta H = -9.48 \text{ kJ/mol}$   
 ②  $\text{I}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \quad \Delta H = +26.48 \text{ kJ/mol}$

下列说法正确的是

( )

- A. ①的产物比②的产物稳定  
 B.  $\text{I}_2(\text{s}) = \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +17.00 \text{ kJ/mol}$   
 C. ②的反应物总能量比①的反应物总能量低  
 D. 1 mol  $\text{I}_2(\text{g})$  中通入 1 mol  $\text{H}_2(\text{g})$ , 发生反应时放出热量 9.48 kJ

4. 已知:  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1 = -571.6 \text{ kJ/mol}$

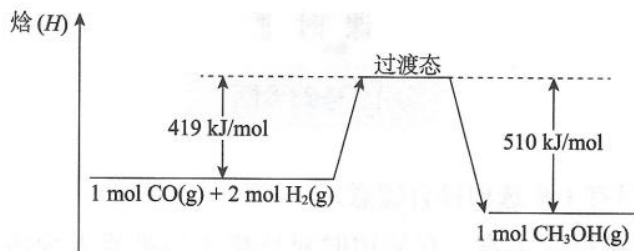
下列关于热化学方程式 “ $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$ ” 的说法正确的是

( )

- A. 热化学方程式中化学计量数表示分子数  
 B.  $\Delta H_2$  大于零  
 C.  $\Delta H_2 = -571.6 \text{ kJ/mol}$   
 D. 该反应表示 18 g 水分解时的热效应

5. 利用含碳化合物合成燃料是解决能源危机的重要方法, 已知  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  反应过程中焓的变化情况如图所示。下列判断正确的是

( )



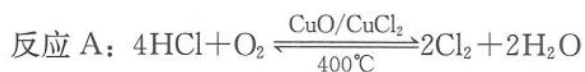
- A. 该反应的  $\Delta H = +91 \text{ kJ/mol}$
- B. 1 mol  $\text{CO(g)}$  和 2 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  断键放出热量 419 kJ
- C. 反应  $\text{CH}_3\text{OH(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + 2\text{H}_2(\text{g})$  的  $\Delta H > 0$
- D. 其他条件相同时, 如果该反应生成液态  $\text{CH}_3\text{OH}$ , 反应放出的热量减少

6. 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	$\text{Cl}_2$	$\text{Br}_2$	$\text{I}_2$	$\text{HCl}$	$\text{HBr}$	$\text{HI}$	$\text{H}_2$
能量/kJ	243	193	151	432	366	298	436

- (1) 下列物质本身具有的能量最低的是\_\_\_\_\_ (填字母, 下同)。
- A.  $\text{H}_2$       B.  $\text{Cl}_2$       C.  $\text{Br}_2$       D.  $\text{I}_2$
- (2) 下列氢化物中, 最稳定的是\_\_\_\_\_。
- A.  $\text{HCl}$       B.  $\text{HBr}$       C.  $\text{HI}$
- (3)  $\text{X}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HX}$  (X 代表 Cl、Br、I) 的反应是\_\_\_\_\_ (填“吸热”或“放热”) 反应。
- (4) 相同条件下,  $\text{X}_2$  (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\_\_\_\_\_。
- (5) 若无上表中的数据, \_\_\_\_\_ (填“可以”或“不可以”) 得出 (4) 中结论, 理由是\_\_\_\_\_。

7. 用  $\text{Cl}_2$  生产某些含氯有机物时会产生副产物  $\text{HCl}$ 。利用反应 A, 可实现氯的循环利用。



已知: i. 反应 A 中, 4 mol  $\text{HCl}$  被氧化, 放出 115.6 kJ 的热量; 所有物质均为气态。



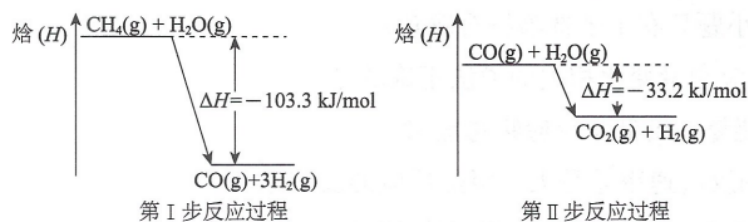
(1)  $\text{H}_2\text{O}$  的电子式是\_\_\_\_\_。

(2) 反应 A 的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 断开 1 mol  $\text{H—O}$  与断开 1 mol  $\text{H—Cl}$  所需能量相差\_\_\_\_\_ kJ,  $\text{H}_2\text{O}$  中  $\text{H—O}$  比  $\text{HCl}$  中  $\text{H—Cl}$  \_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”)。

1. 下列与化学反应能量变化相关的说法正确的是 ( )
- A. 生成物总能量一定低于反应物总能量  
B. 放热反应的反应速率总是大于吸热反应的反应速率  
C. 应用盖斯定律，可计算某些难以直接测量的反应焓变  
D. 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  $\Delta H$  不同
2. 已知： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -184.6 \text{ kJ/mol}$
- 则  $\text{HCl}(\text{g}) = \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g})$  的反应热  $\Delta H_2$  为 ( )
- A.  $+92.3 \text{ kJ/mol}$                       B.  $-92.3 \text{ kJ/mol}$   
C.  $+184.6 \text{ kJ/mol}$                   D.  $-369.2 \text{ kJ/mol}$
3. 已知：①  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -192.9 \text{ kJ/mol}$   
②  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -285.8 \text{ kJ/mol}$
- 则反应  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的  $\Delta H$  为 ( )
- A.  $+478.7 \text{ kJ/mol}$                       B.  $-764.5 \text{ kJ/mol}$   
C.  $-478.7 \text{ kJ/mol}$                       D.  $+764.5 \text{ kJ/mol}$
4. 工业上处理含 CO、SO<sub>2</sub> 烟道气的一种方法是将其在催化剂作用下转化为 S 和 CO<sub>2</sub>。
- 已知：①  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -566 \text{ kJ/mol}$   
②  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -296 \text{ kJ/mol}$
- 则该条件下  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) = \text{S}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$  的  $\Delta H =$  ( )
- A.  $-270 \text{ kJ/mol}$                           B.  $+26 \text{ kJ/mol}$   
C.  $-582 \text{ kJ/mol}$                           D.  $+270 \text{ kJ/mol}$
5. 通过以下反应均可获取 H<sub>2</sub>。
- ① 太阳光催化分解水制氢： $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +571.6 \text{ kJ/mol}$   
② 焦炭与水反应制氢： $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +131.3 \text{ kJ/mol}$   
③ 甲烷与水反应制氢： $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +206.1 \text{ kJ/mol}$
- 下列说法正确的是 ( )
- A. 反应①中电能转化为化学能  
B. 反应②为放热反应  
C. 反应③中若使用液态水， $\Delta H_3$  减小  
D. 反应  $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$  的  $\Delta H = +74.8 \text{ kJ/mol}$

6. 氢气是一种清洁能源。用甲烷制取氢气的两步反应的焓的变化如图所示：



- (1) 第 I 步反应的热化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (2) 第 II 步反应的热化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (3) 甲烷和水蒸气反应生成二氧化碳和氢气的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

7. (1) 已知：① $2\text{NaOH(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} = \text{Na}_2\text{CO}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$   $\Delta H_1 = -127.4 \text{ kJ/mol}$

② $\text{NaOH(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} = \text{NaHCO}_3\text{(s)}$   $\Delta H_2 = -131.5 \text{ kJ/mol}$

则  $2\text{NaHCO}_3\text{(s)} = \text{Na}_2\text{CO}_3\text{(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$   $\Delta H =$ \_\_\_\_\_  $\text{kJ/mol}$ 。

- (2) 在上述  $\text{NaHCO}_3\text{(s)}$  分解反应中，由于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，因此在化学反应时，反应物需要\_\_\_\_\_（填“放出”或“吸收”）热量才能转化为生成物，其反应条件可能是\_\_\_\_\_。

#### 第 12 天 热化学计算提高提

1. 已知下列反应的反应热：

① $\text{CH}_3\text{COOH(l)} + 2\text{O}_2\text{(g)} = 2\text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$   $\Delta H_1 = -870.3 \text{ kJ/mol}$

② $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} = \text{CO}_2\text{(g)}$   $\Delta H_2 = -393.5 \text{ kJ/mol}$

③ $\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} = \text{H}_2\text{O(l)}$   $\Delta H_3 = -285.8 \text{ kJ/mol}$

则反应  $2\text{C(s)} + 2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} = \text{CH}_3\text{COOH(l)}$  的  $\Delta H$  为 ( )

- A.  $+488.3 \text{ kJ/mol}$
- B.  $-244.15 \text{ kJ/mol}$
- C.  $-977.6 \text{ kJ/mol}$
- D.  $-488.3 \text{ kJ/mol}$

2.  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  在催化剂作用下生成  $\text{CH}_3\text{OH}$ ，主要涉及的反应有：

① $\text{CO}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} = \text{CH}_3\text{OH(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$   $\Delta H_1 = -49.0 \text{ kJ/mol}$

② $\text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} = \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$   $\Delta H_2 = +41.2 \text{ kJ/mol}$

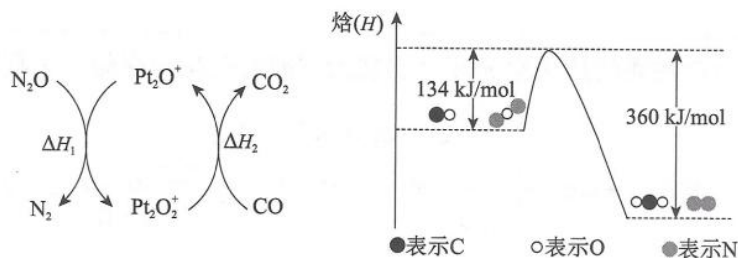
下列说法正确的是 ( )

- A. ①为吸热反应
- B. 若①中水为液态，则  $\Delta H_1 > -49.0 \text{ kJ/mol}$
- C. ②中反应物的总能量比生成物的总能量高
- D.  $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} = \text{CH}_3\text{OH(g)}$   $\Delta H = -90.2 \text{ kJ/mol}$



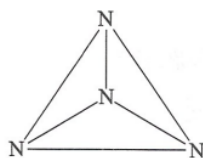
3.  $\text{N}_2\text{O}$  和  $\text{CO}$  是环境污染性气体, 可在  $\text{Pt}_2\text{O}^+$  表面转化为无害气体, 其反应原理为:

$\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ , 有关化学反应的物质变化过程及焓的变化过程如下图。下列说法不正确的是 ( )



- A.  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$   
 B.  $\Delta H = -226 \text{ kJ/mol}$   
 C. 引发该反应的正向反应所需能量小于逆向反应所需能量  
 D. 为了实现转化需不断向反应器中补充  $\text{Pt}_2\text{O}^+$  和  $\text{Pt}_2\text{O}_2^+$

4. 目前, 化学家已制得极具研究价值的化学物质  $N_4$ , 其分子结构如下图所示。

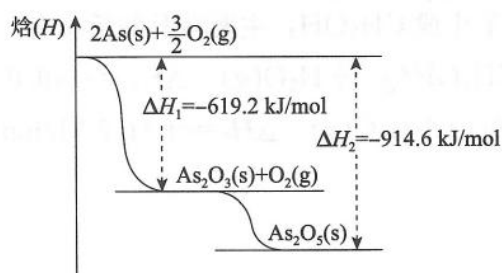


已知：①断裂 1 mol N—N 吸收 167 kJ 的热量，形成 1 mol N≡N 放出 942 kJ 的热量。

$$\textcircled{2} \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.2 \text{ kJ/mol.}$$

则反应  $\text{N}_4(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NH}_3(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ/mol}$ 。

5. 砷的常见氧化物有  $\text{As}_2\text{O}_3$  和  $\text{As}_2\text{O}_5$ ，其中  $\text{As}_2\text{O}_5$  热稳定性差。根据下图得出  $\text{As}_2\text{O}_5$  分解为  $\text{As}_2\text{O}_3$  的热化学方程式为\_\_\_\_\_。



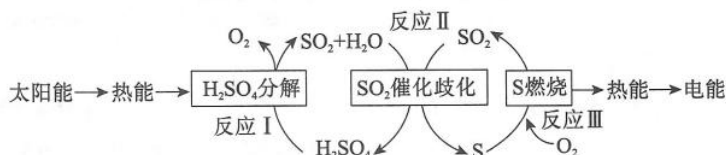
6. 为减少  $\text{SO}_2$  的排放, 可将煤转化为清洁气体燃料。

已知: ①  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -241.8 \text{ kJ/mol}$

$$\textcircled{2} \text{C(s)} + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO(g)} \quad \Delta H_2 = -110.5 \text{ kJ/mol}$$

写出焦炭与水蒸气高温反应制备水煤气的热化学方程式:

7. 研究人员利用含硫物质的热化学循环可实现太阳能的转化与存储。过程如下：



写出反应 II 的热化学方程式：\_\_\_\_\_。

### 第 13 天 盖斯定律综合题

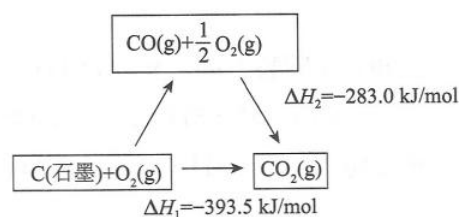
1. 依据图示关系，下列说法不正确的是 ( )

A. 石墨燃烧是放热反应

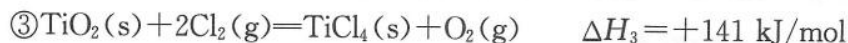
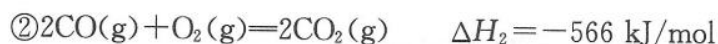
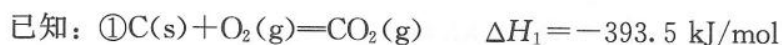
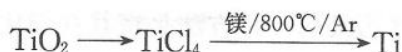
B. 1 mol C(石墨) 和 1 mol CO 分别在足量  $\text{O}_2$  中燃烧，全部转化为  $\text{CO}_2$ ，前者放热多

C.  $\text{C}(\text{石墨})+\text{CO}_2(\text{g})=2\text{CO}(\text{g})$   
 $\Delta H=\Delta H_1-\Delta H_2$

D. 化学反应的  $\Delta H$ ，只与反应体系的始态和终态有关，与反应途径无关



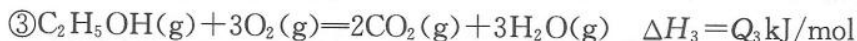
2. 由金红石 ( $\text{TiO}_2$ ) 制取单质 Ti 涉及的步骤如下：



则  $\text{TiO}_2(\text{s})+2\text{Cl}_2(\text{g})+2\text{C}(\text{s})=\text{TiCl}_4(\text{s})+2\text{CO}(\text{g})$  的  $\Delta H$  是 ( )

A.  $-80 \text{ kJ/mol}$     B.  $-160 \text{ kJ/mol}$     C.  $+160 \text{ kJ/mol}$     D.  $+80 \text{ kJ/mol}$

3. 已知：①  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})=\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1=Q_1 \text{ kJ/mol}$



若在室温下，23 g 乙醇完全燃烧，最后恢复到室温，则放出的热量为 (下列式子中  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  均取绝对值) ( )

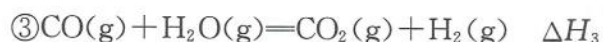
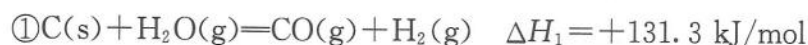
A.  $Q_1+Q_2+Q_3$

B.  $0.5(Q_1+Q_2+Q_3)$

C.  $1.5Q_1-0.5Q_2+0.5Q_3$

D.  $0.5Q_1-1.5Q_2+0.5Q_3$

4. 通过以下三个反应均可获取  $\text{H}_2$ 。



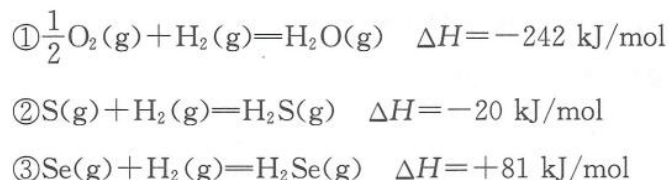
下列说法正确的是 ( )

- A. ①中反应物的总能量大于生成物的总能量  
 B. ②中使用适当催化剂, 可以改变  $\Delta H_2$   
 C. 由①、②计算反应  $\text{CH}_4(\text{g})=\text{C}(\text{s})+2\text{H}_2(\text{g})$  的  $\Delta H=-74.8 \text{ kJ/mol}$   
 D. 若已知反应  $\text{C}(\text{s})+\text{CO}_2(\text{g})=2\text{CO}(\text{g})$  的  $\Delta H$ , 结合  $\Delta H_1$  可计算出  $\Delta H_3$
5. 二氧化锰是化学工业中常用的氧化剂和催化剂。我国主要以菱锰矿 (有效成分为  $\text{MnCO}_3$ ) 为原料, 通过热解法进行生产。碳酸锰热解制二氧化锰分两步进行:
- ①  $\text{MnCO}_3(\text{s})\rightleftharpoons\text{MnO}(\text{s})+\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1=+a \text{ kJ/mol}$   
 ②  $2\text{MnO}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{MnO}_2(\text{s}) \quad \Delta H_2=+b \text{ kJ/mol}$
- 则焙烧  $\text{MnCO}_3$  制取  $\text{MnO}_2$  的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

6. 研究  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  等大气污染气体的处理具有重要意义。
- (1) 处理含  $\text{CO}$ 、 $\text{SO}_2$  烟道气污染的一种方法是将其在催化剂作用下转化为单质  $\text{S}$ 。已知:
- ①  $\text{CO}(\text{g})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H=-283.0 \text{ kJ/mol}$   
 ②  $\text{S}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})=\text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H=-296.0 \text{ kJ/mol}$
- 此方法涉及的热化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (2) 氮氧化物是造成光化学烟雾和臭氧层损耗的主要气体。已知:
- ①  $\text{CO}(\text{g})+\text{NO}_2(\text{g})=\text{NO}(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H=-a \text{ kJ/mol}(a>0)$   
 ②  $2\text{CO}(\text{g})+2\text{NO}(\text{g})=\text{N}_2(\text{g})+2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H=-b \text{ kJ/mol}(b>0)$
- 若用标准状况下 3.36 L  $\text{CO}$  还原  $\text{NO}_2$  至  $\text{N}_2$  ( $\text{CO}$  完全反应) 的整个过程中转移电子的物质的量为\_\_\_\_\_mol, 放出的热量为\_\_\_\_\_kJ (用含有  $a$  和  $b$  的代数式表示)。

#### 第 14 天 盖斯定律综合题

1. 某温度时, 第ⅥA族元素单质与  $\text{H}_2$  反应生成气态  $\text{H}_2\text{X}$  的热化学方程式如下:



下列说法正确的是

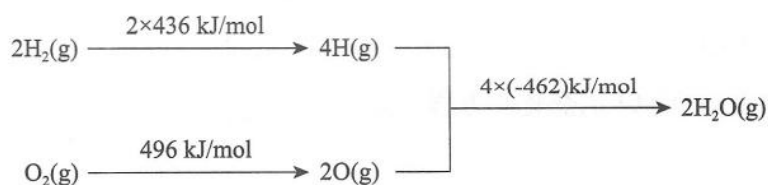
( )

- A. 稳定性:  $\text{H}_2\text{O}<\text{H}_2\text{S}<\text{H}_2\text{Se}$   
 B. ①②反应  $\Delta H<0$ , 说明常温下即可发生反应; ③反应  $\Delta H>0$ , 说明需高温条件才能反应  
 C.  $\text{O}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{S}(\text{g})=2\text{H}_2\text{O}(\text{g})+2\text{S}(\text{g}) \quad \Delta H=-444 \text{ kJ/mol}$   
 D. 核电荷数越大, 第ⅥA族元素单质与  $\text{H}_2$  的化合反应越容易发生



2. 已知：① $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$   $\Delta H = -220 \text{ kJ/mol}$

②氢气燃烧的能量变化示意图如下：



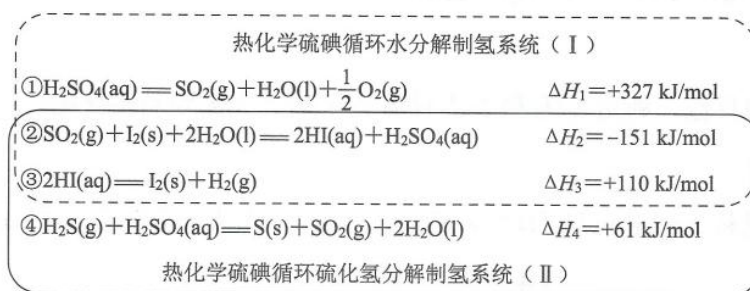
下列说法正确的是

( )

- A. 1 mol C(s)完全燃烧放出 110 kJ 的热量
- B.  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H = -480 \text{ kJ/mol}$
- C.  $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$   $\Delta H = +130 \text{ kJ/mol}$
- D. 欲分解 2 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，至少需要提供  $4 \times 462 \text{ kJ}$  的热量

3. 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，下列说法不正确的是

( )



- A. 反应②为反应③提供了原料
- B. 系统 (II) 循环过程中需补充  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$
- C. 制得等量  $\text{H}_2$  所需能量较少的是系统 (I)
- D. 系统 (I) 制氢的热化学方程式为  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$   $\Delta H = +286 \text{ kJ/mol}$

4. 直接排放含  $\text{SO}_2$  的烟气会危害环境。利用工业废碱渣 (主要成分为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 可吸收烟气中的  $\text{SO}_2$  并制备无水  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ，其流程如图所示。



已知：① $\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) = \text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta H_1 = -164.3 \text{ kJ/mol}$

② $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) = \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta H_2 = -109.4 \text{ kJ/mol}$

③ $2\text{HSO}_3^-(\text{aq}) = \text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta H_3 = +34.0 \text{ kJ/mol}$

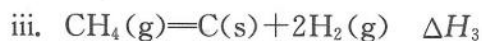
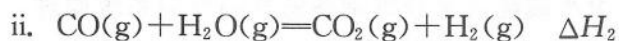
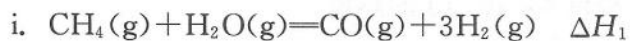
吸收塔中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液吸收  $\text{SO}_2$  生成  $\text{HSO}_3^-$  的热化学方程式是\_\_\_\_\_。



5. 氢能源是最具应用前景的能源之一，高纯氢的制备是目前的研究热点，甲烷水蒸气催化重整是制高纯氢的方法之一。

(1) 反应器中初始反应的生成物为  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}_2$ ，其物质的量之比为 4 : 1，甲烷和水蒸气反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 已知反应器中还存在如下反应：



.....

iii 为积炭反应，利用  $\Delta H_1$  和  $\Delta H_2$  计算  $\Delta H_3$  时，还需要利用反应\_\_\_\_\_的  $\Delta H$ 。

(3) 反应物投料比采用  $n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{CH}_4) = 4 : 1$ ，即大于初始反应的化学计量数之比的目的是\_\_\_\_\_（填字母）。

a. 促使  $\text{CH}_4$  转化      b. 促使  $\text{CO}$  转化为  $\text{CO}_2$       c. 减少积炭生成