

## 2016-2017 学年高二（上）第一次月考化学试卷

一、选择题（每小题只有一个答案符合题意，本题包括 18 小题，每小题 3 分，共 54 分。）

- 下列说法中，正确的是（ ）
  - 在化学反应过程中，发生物质变化的同时不一定发生能量变化
  - 需要加热才能发生的化学反应，它可能是吸热反应也可能是放热反应
  - 反应产物的总焓大于反应物的总焓时，反应吸热， $\Delta H < 0$
  - $\Delta H$  的大小与热化学方程式的计量系数无关
- 下列说法正确的是（ ）
  - 增大反应物浓度，可增大单位体积内活化分子的百分数，从而使有效碰撞次数增大
  - 有气体参加的化学反应，若增大压强（即缩小反应容器的体积），可增加活化分子的百分数，从而使反应速率增大
  - 升高温度能使化学反应速率增大，主要原因是增加了反应物分子中活化分子的百分数
  - 催化剂不影响反应活化能但能增大单位体积内活化分子百分数，从而增大反应速率
- 101kPa 时， $S(s) + O_2(g) = SO_2(g)$   $\Delta H = -297.23 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。据此分析，下列说法中不正确的是（ ）
  - S 的燃烧热为  $297.23 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
  - S 升华是吸热过程
  - 形成 1 mol  $SO_2$  的化学键释放的总能量大于断裂 1 mol S (s) 和 1 mol  $O_2$  (g) 的化学键所吸收的总能量
  - $S(g) + O_2(g) = SO_2(g)$  放出的热量小于 297.23 kJ
- 在一定条件下，将 8mol A 和 25.7mol B 两种气体通入体积为 W L 的密闭容器中发生反应： $mA(g) + nB(g) = 2C(g)$ 。经 t 秒钟，A、B、C 的物质的量分别为 7.5mol，23.7mol，1mol。则 m 与 n 值应是（ ）
  - m=2, n=1
  - m=1, n=3
  - m=1, n=4
  - m=3, n=1

5. 对于  $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + D(g)$ , 在不同条件下的反应速率如下, 其中反应速率最快的是 ( )

A.  $v(D) = 0.01 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$       B.  $v(C) = 0.8 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$

C.  $v(B) = 0.02 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$       D.  $v(A) = 0.5 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$

6. 已知化学反应  $2C(s) + O_2(g) \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO(g)$ ,  $2CO(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2(g)$  都是放热反应. 据此判断, 下列说法中不正确的是 ( )

A. 12g C 和 32g  $O_2$  所具有的总能量大于 44g  $CO_2$  所具有的总能量

B. 12g C 所具有的能量一定高于 28g CO 所具有的能量

C. 56g CO 和 32g  $O_2$  所具有的总能量大于 88g  $CO_2$  所具有的总能量

D. 将一定质量的 C 燃烧, 生成  $CO_2$  比生成 CO 时放出的热量多

7. 一定量的盐酸跟过量的铁粉反应时, 为了减缓反应速率但不影响生成  $H_2$  的总量, 可向盐酸中加入适量的 ( )

A.  $CaCO_3(s)$     B.  $Na_2SO_4$  溶液    C.  $KNO_3$  溶液    D.  $CuSO_4(s)$

8. 下列各组热化学方程式中, 化学反应的  $\Delta H$  前者大于后者的是 ( )

①  $C(s) + O_2(g) = CO_2(g); \Delta H_1$        $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) = CO(g); \Delta H_2$

②  $S(s) + O_2(g) = SO_2(g); \Delta H_3$        $S(g) + O_2(g) = SO_2(g); \Delta H_4$

③  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(l); \Delta H_5$        $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(l); \Delta H_6$

④  $CaCO_3(s) = CaO(s) + CO_2(g); \Delta H_7$        $CaO(s) + H_2O(l) = Ca(OH)_2(s); \Delta H_8$ .

A. ①    B. ④    C. ②③④    D. ①②③

9. 在密闭容器中充入 4mol X, 在一定温度下  $4X(g) \rightleftharpoons 3Y(g) + Z(g)$ , 达到平衡时, 有 30% 的 X 发生分解, 则平衡时混合气体总的物质的量是 ( )

A. 3.4 mol    B. 4 mol    C. 2.8 mol    D. 1.2 mol

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

B. 1mol 甲烷燃烧生成气态水和二氧化碳所放出的热量是甲烷的燃烧热

C. 需要加热才能发生的反应一定是吸热反应

D. CO (g) 的燃烧热是 283.0 kJ/mol, 则  $2\text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  反应的  $\Delta H = +566.0 \text{ kJ/mol}$

11. 将 4mol A 气体和 2mol B 气体在 2L 的容器中混合并在一定条件下发生如下反应:  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ . 若经 2s (秒) 后测得 C 的浓度为  $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 现有下列几种说法:

- ①用物质 A 表示的反应平均速率为  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ;
- ②用物质 B 表示的反应平均速率为  $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ;
- ③2s 时物质 A 的转化率为 30%;
- ④2s 时物质 B 的浓度为  $0.7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

其中正确的是 ( )

- A. ①②③ B. ②③④ C. ①②④ D. ①③④

12. 已知:  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{C}(\text{s}) = \frac{3}{2}\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{Fe}(\text{s}) \quad \Delta H = +234.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则  $2\text{Fe}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$  的  $\Delta H$  是 ( )

- A.  $-824.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  B.  $-627.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
C.  $-744.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  D.  $-169.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

13. 化学家认为石油、煤作为能源使用时, 燃烧了“未来的原始材料”. 下列观点正确的是 ( )

- A. 大力提倡开发化石燃料作为能源
- B. 研发新型催化剂, 提高石油和煤中各组分的燃烧热
- C. 化石燃料属于可再生能源, 不影响可持续发展
- D. 人类应尽可能开发新能源, 取代化石能源

14. 在密闭系统中有反应  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ , 能使反应速率加快的措施是 ( )

- ①通过减小容器体积增大压强
- ②升高温度
- ③将炭粉碎
- ④通入  $\text{CO}_2$
- ⑤增加炭的量
- ⑥恒容条件下通入  $\text{N}_2$ .

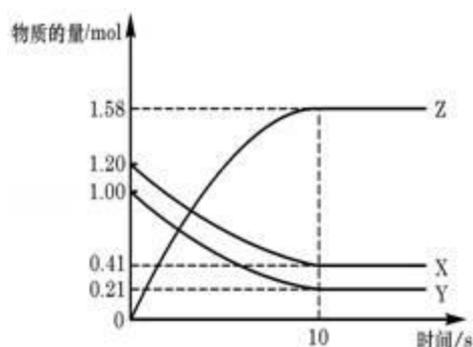
- A. ①②③⑥ B. ①②④⑥ C. ①②③④ D. ①②③④⑤

15. 在  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$  反应中, 经过一段时间后,  $\text{NH}_3$  的浓度增加了  $0.6 \text{ mol/L}$ , 在

此时间内， $H_2$ 表示的平均反应速率为  $0.45\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。所经过的时间是 ( )

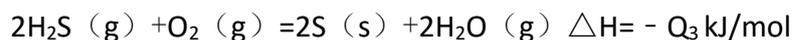
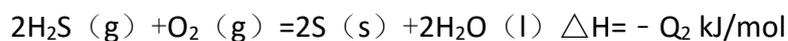
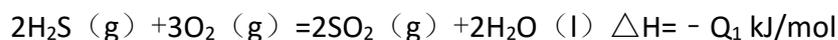
- A. 0.44s B. 1s C. 7.33s D. 2s

16. 一定温度下，在 2L 的密闭容器中，X、Y、Z 三种气体的物质的量随时间变化的曲线如图所示：下列描述正确的是 ( )



- A. 反应开始到 10s，用 Z 表示的反应速率为  $0.158\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$   
 B. 反应开始到 10s，X 的物质的量浓度减少了  $0.79\text{mol/L}$   
 C. 反应开始到 10s 时，Y 的转化率为 79.0%  
 D. 反应的化学方程式为： $X(\text{g}) + Y(\text{g}) \rightleftharpoons Z(\text{g})$

17. 根据以下 3 个热化学方程式：



判断  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  三者关系正确的是 ( )

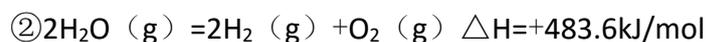
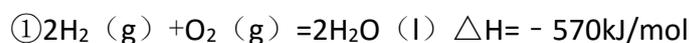
- A.  $Q_1 > Q_2 > Q_3$  B.  $Q_1 > Q_3 > Q_2$  C.  $Q_3 > Q_2 > Q_1$  D.  $Q_2 > Q_1 > Q_3$

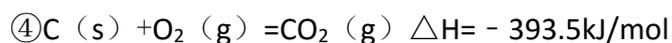
18. 已知反应  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ，若在反应开始后 5s~10s 之间的反应速率分别用  $v(\text{NH}_3)$ 、 $v(\text{O}_2)$ 、 $v(\text{NO})$ 、 $v(\text{H}_2\text{O})$  表示，则下列判断正确的关系是 ( )

- A.  $\frac{4}{5} v(\text{NH}_3) = v(\text{O}_2)$  B.  $\frac{5}{6} v(\text{O}_2) = v(\text{H}_2\text{O})$  C.  $\frac{2}{3} v(\text{NH}_3) = v(\text{H}_2\text{O})$   
 D.  $\frac{4}{5} v(\text{O}_2) = v(\text{NO})$

二、非选择题 (本大题包括 4 小题，每空 2 分，共 46 分。)

19. 已知下列热化学方程式：





回答下列问题：

(1) 上述反应中属于放热反应的是\_\_\_\_\_。(填写序号)

(2)  $\text{H}_2$  的燃烧热为\_\_\_\_\_。

(3) 燃烧 10g  $\text{H}_2$  生成液态水，放出的热量为\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{CO}$  的燃烧热的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H =$ \_\_\_\_\_。

20. 某化学兴趣小组要完成中和热的测定。

(1) 实验桌上备有大、小两个烧杯、泡沫塑料、泡沫塑料板、胶头滴管、环形玻璃搅拌棒、 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  盐酸、 $0.55\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  溶液，实验尚缺少的玻璃用品是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 实验中能否用环形铜丝搅拌棒代替环形玻璃搅拌棒？\_\_\_\_\_ (填“能”或“否”)，其原因是\_\_\_\_\_。

(3) 他们记录的实验数据如下：

| 实验用品 |  | 溶液温度  |        | 中和热        |
|------|--|-------|--------|------------|
|      |  | $t_1$ | $t_2$  | $\Delta H$ |
| ①    | 50 mL $0.55\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液 | 20°C  | 23.3°C |            |
|      | 50 mL $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液   |       |        |            |
| ②    | 50 mL $0.55\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液 | 20°C  | 23.5°C |            |
|      | 50 mL $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液   |       |        |            |

已知： $Q = cm(t_2 - t_1)$ ，反应后溶液的比热容  $c$  为  $4.18\text{J}\cdot\text{C}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ ，各物质的密度均为  $1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

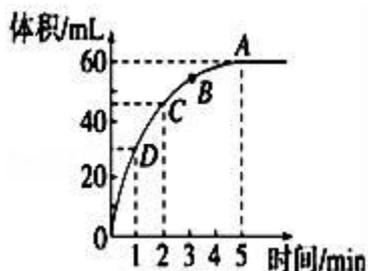
① 计算完成上表  $\Delta H =$ \_\_\_\_\_ (保留 2 位小数)。

② 根据实验结果写出  $\text{NaOH}$  溶液与  $\text{HCl}$  溶液反应的热化学方程式：\_\_\_\_\_。

(4) 若用  $\text{KOH}$  代替  $\text{NaOH}$ ，对测定结果\_\_\_\_\_ (填“有”或“无”)影响；若用醋酸代替  $\text{HCl}$  做实验，对测定结果\_\_\_\_\_ (填“有”或“无”)影响。

21. 加入  $0.1\text{mol}$  的  $\text{MnO}_2$  粉末于  $50\text{mL}$  过氧化氢的溶液中 (密度为  $1.1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )，在标准状况下放出气体的体积和时间的关系如图所 示，回答下列问题：

- (1) A、B、C、D 四点化学反应速率由快到慢的顺序为\_\_\_\_\_。
- (2) 该反应速率变化的原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 过氧化氢的初始物质的量浓度为\_\_\_\_\_。（保留三位有效数字）
- (4) 反应进行到 2 分钟时过氧化氢的质量分数为\_\_\_\_\_。（保留三位有效数字）



22. 下表是稀硫酸与某金属反应的实验数据:

| 实验序号 | 金属质量/g | 金属状态 | c (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) /mol·L <sup>-1</sup> | V (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) /mL | 溶液温度/°C |     | 金属消失的时间/s |
|------|--------|------|--|---|---------|-----|-----------|
|      |        |      |  |   | 反应前     | 反应后 |           |
| 1    | 0.10   | 粉末   | 0.5  | 50                                      | 20      | 35  | 50        |
| 2    | 0.10   | 丝    | 0.8  | 50                                      | 20      | 35  | 200       |
| 3    | 0.10   | 粉末   | 0.8  | 50                                      | 20      | 36  | 25        |
| 4    | 0.10   | 丝    | 1.0  | 50                                      | 20      | 35  | 125       |

分析上述数据, 回答下列问题:

- (1) 实验 1 和 3 表明, \_\_\_\_\_对反应速率有影响, 能表明这种影响因素的实验还有\_\_\_\_\_。(填实验序号)
- (2) 本实验中影响反应速率的其他因素还有\_\_\_\_\_, 其实验序号是\_\_\_\_\_, 则反应速率越快 (填怎样影响)。
- (3) 实验中的所有反应, 反应前后溶液的温度变化值 (约 15°C) 相近, 推测其原因: \_\_\_\_\_。

## 2016-2017 学年高二（上）第一次月考化学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（每小题只有一个答案符合题意，本题包括 18 小题，每小题 3 分，共 54 分。）

1. 下列说法中，正确的是（ ）

- A. 在化学反应过程中，发生物质变化的同时不一定发生能量变化
- B. 需要加热才能发生的化学反应，它可能是吸热反应也可能是放热反应
- C. 反应产物的总焓大于反应物的总焓时，反应吸热， $\Delta H < 0$
- D.  $\Delta H$  的大小与热化学方程式的计量系数无关

【考点】BB：反应热和焓变.

【分析】A. 反应中一定有物质变化、能量变化；

B. 反应条件与反应中能量变化无关；

C. 吸热时焓变为正；

D.  $\Delta H$  与热化学方程式的书写有关.

【解答】解：A. 反应中一定有物质变化、能量变化，则发生物质变化的同时一定发生能量变化，故 A 错误；

B. 反应条件与反应中能量变化无关，则需要加热才能发生的化学反应，它可能是吸热反应也可能是放热反应，故 B 正确；

C. 反应产物的总焓大于反应物的总焓时，反应吸热， $\Delta H > 0$ ，故 C 错误；

D.  $\Delta H$  与热化学方程式的书写有关， $\Delta H$  的大小与热化学方程式的计量系数有关，为成正比关系，故 D 错误；

故选 B.

2. 下列说法正确的是（ ）

A. 增大反应物浓度，可增大单位体积内活化分子的百分数，从而使有效碰撞次数增大

B. 有气体参加的化学反应，若增大压强（即缩小反应容器的体积），可增加活化

分子的百分数，从而使反应速率增大

C. 升高温度能使化学反应速率增大，主要原因是增加了反应物分子中活化分子的百分数

D. 催化剂不影响反应活化能但能增大单位体积内活化分子百分数，从而增大反应速率

**【考点】**C3: 活化能及其对化学反应速率的影响.

**【分析】**增大浓度、压强，活化分子的浓度增大，但百分数不变，升高温度、加入催化剂，可增大活化分子的百分数，以此解答该题.

**【解答】**解：A. 增大反应物浓度，活化分子的浓度增大，但百分数不变，故 A 错误；

B. 有气体参加的化学反应，若增大压强（即缩小反应容器的体积），可增加活化分子的浓度增大，但百分数不变，故 B 错误；

C. 升高温度，活化分子的百分数，反应速率增大，故 C 正确；

D. 催化剂降低反应的活化能，故 D 错误.

故选 C.

3. 101kPa 时， $S(s) + O_2(g) = SO_2(g)$   $\Delta H = -297.23 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . 据此分析，下列说法中不正确的是（ ）

A. S 的燃烧热为  $297.23 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. S 升华是吸热过程

C. 形成 1 mol  $SO_2$  的化学键释放的总能量大于断裂 1 mol S (s) 和 1 mol  $O_2$  (g) 的化学键所吸收的总能量

D.  $S(g) + O_2(g) = SO_2(g)$  放出的热量小于 297.23 kJ

**【考点】**BB: 反应热和焓变.

**【分析】**由  $S(s) + O_2(g) = SO_2(g)$   $\Delta H = -297.23 \text{ kJ/mol}$ ，可知该反应为放热反应， $S(s) = S(g)$  为吸热过程，由盖斯定律可知， $S(g) + O_2(g) = SO_2(g)$   $\Delta H < -297.23 \text{ kJ/mol}$ ，以此来解答.

**【解答】**解：A. 二氧化硫为稳定氧化物，S 的燃烧热为  $297.23 \text{ kJ/mol}$ ，故 A 正确；

B. 相同质量的同种物质，气态时具有的能量大于固态，S 升华是从固态转化为气态，所以 S 升华是吸热过程，故 B 正确；

C. 该反应为放热反应，则形成 1 mol SO<sub>2</sub> 的化学键所释放的总能量大于断裂 1 mol S (s) 和 1 mol O<sub>2</sub> (g) 的化学键所吸收的总能量，故 C 正确；

D. 由盖斯定律可知，S (g) + O<sub>2</sub> (g) = SO<sub>2</sub> (g)  $\Delta H < -297.23 \text{ kJ/mol}$ ，则放出的热量大于 297.23 kJ，故 D 错误。

故选 D.

4. 在一定条件下，将 8mol A 和 25.7mol B 两种气体通入体积为 W L 的密闭容器中发生反应： $m\text{A}(\text{气}) + n\text{B}(\text{气}) = 2\text{C}(\text{气})$ 。经 t 秒钟，A、B、C 的物质的量分别为 7.5mol，23.7mol，1mol。则 m 与 n 值应是 ( )

A. m=2, n=1    B. m=1, n=3    C. m=1, n=4    D. m=3, n=1

【考点】CP: 化学平衡的计算.

【分析】计算 A、B、C 的物质的量变化量，根据物质的量变化量之比等于化学计量数之比计算 m、n 的值.

【解答】解：经 t 秒钟，A、B、C 的物质的量分别为 7.5mol，23.7mol，1mol，则：

$$\Delta n(\text{A}) = 8\text{mol} - 7.5\text{mol} = 0.5\text{mol},$$

$$\Delta n(\text{B}) = 25.7\text{mol} - 23.7\text{mol} = 2\text{mol},$$

$$\Delta n(\text{C}) = 1\text{mol},$$

物质的量变化量之比等于化学计量数之比，故  $m : n : 2 = \Delta n(\text{A}) : \Delta n(\text{B}) : \Delta n(\text{C}) = 0.5\text{mol} : 2\text{mol} : 1\text{mol} = 1 : 4 : 2$ ，

解得  $m=1, n=4$ ，

故选 C.

5. 对于  $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ ，在不同条件下的反应速率如下，其中反应速率最快的是 ( )

A.  $v(\text{D}) = 0.01 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$     B.  $v(\text{C}) = 0.8 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$

C.  $v(\text{B}) = 0.02 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$     D.  $v(\text{A}) = 0.5 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$

**【考点】** CQ: 化学反应速率和化学计量数的关系.

**【分析】** 反应速率之比等于化学计量数之比, 则反应速率与化学计量数的比值越大, 反应速率越快, 以此来解答.

**【解答】** 解: 反应速率与化学计量数的比值越大, 反应速率越快, 则

$$A. \frac{0.01 \times 60}{1} = 0.6;$$

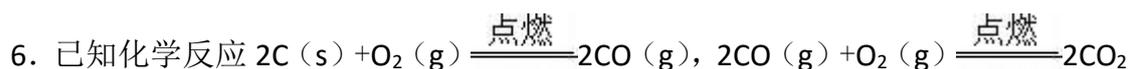
$$B. \frac{0.8}{2} = 0.4;$$

$$C. \frac{0.02 \times 60}{3} = 0.4;$$

$$D. \frac{0.5}{1} = 0.5,$$

显然 A 中比值最大, 反应速率最快,

故选 A.



(g) 都是放热反应. 据此判断, 下列说法中不正确的是 ( )

- A. 12g C 和 32g O<sub>2</sub> 所具有的总能量大于 44g CO<sub>2</sub> 所具有的总能量
- B. 12g C 所具有的能量一定高于 28g CO 所具有的能量
- C. 56g CO 和 32g O<sub>2</sub> 所具有的总能量大于 88g CO<sub>2</sub> 所具有的总能量
- D. 将一定质量的 C 燃烧, 生成 CO<sub>2</sub> 比生成 CO 时放出的热量多

**【考点】** BB: 反应热和焓变.

**【分析】** 根据放热反应中反应物总能量大于生成物总能量, 等量的物质完全燃烧时放出的热量大于不完全燃烧时的热量, 以此来解答.

**【解答】** 解: A、因  $2C + O_2 = 2CO$ ,  $2CO + O_2 = 2CO_2$  都是放热反应, 所以  $C + O_2 = CO_2$  也是放热反应, 所以 12g C 和 32g O<sub>2</sub> 所具有的总能量一定高于 44g CO<sub>2</sub> 所具有的总能量, 故 A 正确;

B、因  $2C + O_2 = 2CO$  是放热反应, 所以 12g C 和 16g O<sub>2</sub> 所具有的总能量一定高于 28g CO 所具有的能量, 故 B 错误;

C、因  $2CO + O_2 = 2CO_2$  是放热反应, 所以 56g CO 和 32g O<sub>2</sub> 所具有的总能量大于 88g CO<sub>2</sub> 所具有的总能量, 即反应物的总能量大于生成物的总能量, 故 C 正确;

D、因物质完全燃烧放出的热量比不完全燃烧放出热量多, 所以一定质量的碳燃

烧，生成  $\text{CO}_2$  比生成  $\text{CO}$  时放出的热量多，故 D 正确；

故选 B.

7. 一定量的盐酸跟过量的铁粉反应时，为了减缓反应速率但不影响生成  $\text{H}_2$  的总量，可向盐酸中加入适量的 ( )

A.  $\text{CaCO}_3$  (s) B.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液 C.  $\text{KNO}_3$  溶液 D.  $\text{CuSO}_4$  (s)

【考点】CA: 化学反应速率的影响因素.

【分析】因 Fe 过量，则减小氢离子的浓度，不改变氢离子的物质的量，可满足减缓反应速率但又不影响生成  $\text{H}_2$  的总量，以此来解答.

【解答】解：A. 因盐酸与  $\text{CaCO}_3$  固体反应，会导致生成氢气的量减少，故 A 错误；

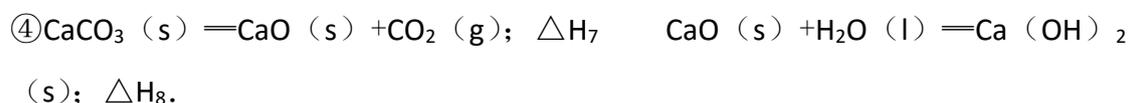
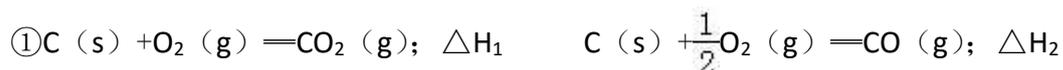
B. 加入  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液，溶液体积增大，浓度减小，反应速率减小，但生成氢气的总量不变，故 B 正确；

C. 加入  $\text{KNO}_3$  溶液，生成  $\text{NO}$  气体而不生成氢气，故 C 错误；

D. 加入硫酸铜，置换出铜，形成原电池反应，加快反应速率，故 D 错误.

故选 B.

8. 下列各组热化学方程式中，化学反应的  $\Delta H$  前者大于后者的是 ( )



A. ① B. ④ C. ②③④ D. ①②③

【考点】BR: 反应热的大小比较.

【分析】①②③为放热反应，物质发生化学反应时，生成液态水比生成气态水放出的热量多，反应越完全，放出的热量越多，

④中前者为吸热反应，后者为放热反应，吸热反应  $\Delta H > 0$ ，放热反应  $\Delta H < 0$ ，以此解答该题.

**【解答】**解：①都为放热反应， $\Delta H < 0$ ，前者完全反应，放出的热量多，则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$ ，故①错误；

②都为放热反应， $\Delta H < 0$ ，由于 $S(s) \rightarrow S(g)$ 吸热，则前者放出的热量少，则 $\Delta H_3 > \Delta H_4$ ，故②正确；

③都为放热反应， $\Delta H < 0$ ，消耗的氢气越多，则放出的热量越多，则 $\Delta H_5 > \Delta H_6$ ，故③正确；

④前者为吸热反应， $\Delta H_7 > 0$ ，后者为放热反应， $\Delta H_8 < 0$ ，则 $\Delta H_7 > \Delta H_8$ ，故④正确。

故选 C。

9. 在密闭容器中充入 4mol X，在一定温度下  $4X(g) \rightleftharpoons 3Y(g) + Z(g)$ ，达到平衡时，有 30%的 X 发生分解，则平衡时混合气体总的物质的量是 ( )

A. 3.4 mol B. 4 mol C. 2.8 mol D. 1.2 mol

**【考点】**5A: 化学方程式的有关计算。

**【分析】**观察反应可知，反应前后气体的物质的量相等，所以，平衡时气体的物质的量不变，由此分析解答。

**【解答】**解：反应前后气体的物质的量相等，所以，平衡时混合气体的物质的量不变为 4mol，故选 B。

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

B. 1mol 甲烷燃烧生成气态水和二氧化碳所放出的热量是甲烷的燃烧热

C. 需要加热才能发生的反应一定是吸热反应

D. CO(g) 的燃烧热是  $283.0 \text{ kJ/mol}$ ，则  $2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$  反应的  $\Delta H = +566.0 \text{ kJ/mol}$

**【考点】**BE: 热化学方程式。

**【分析】**A. 生成 1mol 时放出为 57.3 kJ，且生成硫酸钙放热；

B. 燃烧热中水为液体；

C. 反应条件与吸热、放热反应无关；

D. 物质的量与热量成正比，且互为逆反应时，焓变的数值相同、符号相反。

**【解答】**解：A. HCl 和 NaOH 反应的中和热  $\Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$ ，可知生成 1mol 时放出为 57.3 kJ，且生成硫酸钙放热，则  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应的反应热是  $\Delta H < 2 \times (-57.3) \text{ kJ/mol}$ ，中和热均为生成 1mol 水时放出的热量，故 A 错误；

B. 燃烧热中水为液体，则 1mol 甲烷燃烧生成液态水和二氧化碳所放出的热量是甲烷的燃烧热，故 B 错误；

C. 反应条件与吸热、放热反应无关，如 C 与氧气加热放出热量，故 C 错误；

D. 物质的量与热量成正比，且互为逆反应时，焓变的数值相同、符号相反，由  $\text{CO}(\text{g})$  的燃烧热是  $283.0 \text{ kJ/mol}$ ，可知  $2\text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  反应的  $\Delta H = +566.0 \text{ kJ/mol}$ ，故 D 正确；

故选 D.

11. 将 4mol A 气体和 2mol B 气体在 2L 的容器中混合并在一定条件下发生如下反应： $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ . 若经 2s (秒) 后测得 C 的浓度为  $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，现有下列几种说法：

①用物质 A 表示的反应平均速率为  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ；

②用物质 B 表示的反应平均速率为  $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ；

③2s 时物质 A 的转化率为 30%；

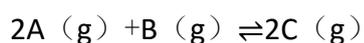
④2s 时物质 B 的浓度为  $0.7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

其中正确的是 ( )

A. ①②③ B. ②③④ C. ①②④ D. ①③④

**【考点】**CP: 化学平衡的计算.

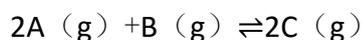
**【分析】**若经 2s (秒) 后测得 C 的浓度为  $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则生成 C 为  $0.6 \text{ mol/L} \times 2\text{L} = 1.2 \text{ mol}$ ，则



|    |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|
| 开始 | 4   | 2   | 0   |
| 转化 | 1.2 | 0.6 | 1.2 |
| 平衡 | 2.8 | 1.4 | 1.2 |

结合  $v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$ 、 $c = \frac{n}{V}$ 、转化率 =  $\frac{\text{转化的量}}{\text{开始的量}} \times 100\%$  来解答。

【解答】解：若经 2s（秒）后测得 C 的浓度为  $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则生成 C 为  $0.6 \text{ mol/L} \times 2 \text{ L} = 1.2 \text{ mol}$ ，则



|    |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|
| 开始 | 4   | 2   | 0   |
| 转化 | 1.2 | 0.6 | 1.2 |
| 平衡 | 2.8 | 1.4 | 1.2 |

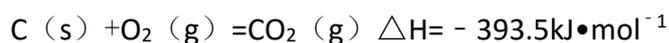
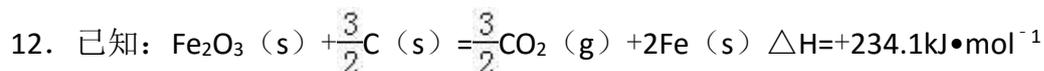
①用物质 A 表示的反应平均速率为  $\frac{1.2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，故正确；

②用物质 B 表示的反应平均速率为  $\frac{0.6 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，故错误；

③2 s 时物质 A 的转化率为  $\frac{1.2 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} \times 100\% = 30\%$ ，故正确；

④2 s 时物质 B 的浓度为  $\frac{1.4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故正确；

故选 D。



则  $2\text{Fe}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$  的  $\Delta H$  是 ( )

A.  $-824.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  B.  $-627.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

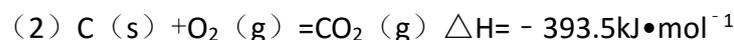
C.  $-744.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  D.  $-169.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

【考点】BF：用盖斯定律进行有关反应热的计算。

【分析】根据盖斯定律由已知的热化学方程式乘以相应的数值进行加减，来构造目标热化学方程式，反应热也乘以相应的数值进行加减，据此判断。

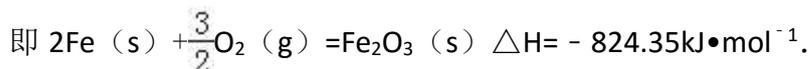
【解答】解：已知：(1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{C}(\text{s}) = \frac{3}{2}\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{Fe}(\text{s}) \quad \Delta H = +234.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

-1



由盖斯定律 (2)  $\times \frac{3}{2}$  - (1)，得： $2\text{Fe}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta H = (-393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \times \frac{3}{2} - (+234.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -824.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$^{-1}) \times \frac{3}{2} - 234.1 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



故选：A.

13. 化学家认为石油、煤作为能源使用时，燃烧了“未来的原始材料”。下列观点正确的是（ ）

- A. 大力提倡开发化石燃料作为能源
- B. 研发新型催化剂，提高石油和煤中各组分的燃烧热
- C. 化石燃料属于可再生能源，不影响可持续发展
- D. 人类应尽可能开发新能源，取代化石能源

【考点】B7：常见的能量转化形式.

【分析】A. 化石燃料的大量使用，会增加空气中二氧化碳的含量，造成温室效应；

B. 根据催化剂的作用结合燃烧热进行解答；

C. 化石燃料属于不可再生能源，大量使用，影响可持续发展；

D. 化石燃料不可再生，燃烧能产生大量的空气污染物.

【解答】解：A. 化石燃料的燃烧能产生大量的空气污染物，所以开发新清洁能源，减少化石燃料的燃烧减少二氧化碳的排放，防止温室效应，故 A 错误；

B. 催化剂是指在化学反应中能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和化学性质在反应前后不变的物质；燃烧热是指 1 mol 物质完全燃烧生成稳定氧化物时所放出的热量；所以研发新型催化剂，只能提高石油和煤中各组分的燃烧速率，但不可提高燃烧热，故 B 错误；

C. 化石燃料是不可再生能源，在地球上蕴藏量是有限的，大量使用，影响可持续发展，故 C 错误；

D. 化石燃料不可再生，燃烧能产生大量的空气污染物，应尽可能开发新能源，取代化石能源，故 D 正确.

故选 D.

14. 在密闭系统中有反应  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ ，能使反应速率加快的措

施是 ( )

- ①通过减小容器体积增大压强      ②升高温度      ③将炭粉碎  
④通入  $\text{CO}_2$       ⑤增加炭的量      ⑥恒容条件下通入  $\text{N}_2$ .

A. ①②③⑥    B. ①②④⑥    C. ①②③④    D. ①②③④⑤

**【考点】**CA: 化学反应速率的影响因素.

**【分析】**加快反应速率, 可从影响化学反应速率的因素思考, 可通过升高温度、有气体参加的反应可增大压强、增大固体的表面积以及增大反应物的浓度等.

**【解答】**解: ①反应有气体参加, 增大压强, 反应物的浓度增大, 反应速率增大, 故①正确;

②升高温度, 反应速率增大, 故②正确;

③将 C 粉碎, 固体表面积增大, 反应速率增大, 故③正确;

④通  $\text{CO}_2$  气体, 反应物的浓度增大, 反应速率增大, 故④正确;

⑤加入足量木炭粉, 固体的浓度不变, 反应速率不变, 故⑤错误.

⑥恒容条件下通入  $\text{N}_2$ , 参加反应的气体的浓度不变, 反应速率不变, 故⑥错误.  
故选 C.

15. 在  $\text{N}_2+3\text{H}_2=2\text{NH}_3$  反应中, 经过一段时间后,  $\text{NH}_3$  的浓度增加了  $0.6\text{mol/L}$ , 在此时间内,  $\text{H}_2$  表示的平均反应速率为  $0.45\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ . 所经过的时间是 ( )

A.  $0.44\text{s}$     B.  $1\text{s}$     C.  $7.33\text{s}$     D.  $2\text{s}$

**【考点】**C2: 反应速率的定量表示方法.

**【分析】**先依据氢气的反应速率, 结合速率之比等于化学计量数之比计算出  $v(\text{NH}_3)$ , 再根据  $t=\frac{\Delta c}{v}$  计算时间.

**【解答】**解:  $\text{H}_2$  表示的平均速率  $v(\text{H}_2)=0.45\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ,

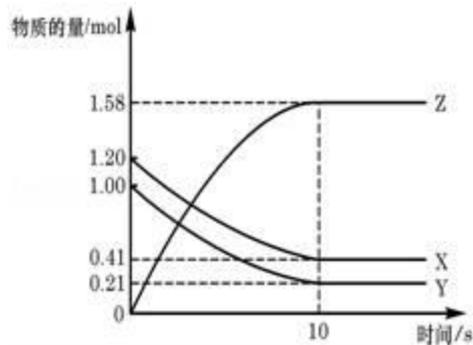
利用速率之比等于化学计量数之比, 所以  $v(\text{NH}_3)=\frac{2}{3}v(\text{H}_2)=\frac{2}{3}\times 0.45\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})=0.3\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ,

氨的浓度增加了  $0.6\text{mol/L}$ , 即  $\Delta c(\text{NH}_3)=0.6\text{mol/L}$ ,

所以反应所经历的时间为  $\frac{0.6\text{mol/L}}{0.3\text{mol/L}\cdot\text{s}}=2\text{s}$ ,

故选 D.

16. 一定温度下, 在 2L 的密闭容器中, X、Y、Z 三种气体的物质的量随时间变化的曲线如图所示: 下列描述正确的是 ( )



- A. 反应开始到 10s, 用 Z 表示的反应速率为  $0.158\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$
- B. 反应开始到 10s, X 的物质的量浓度减少了  $0.79\text{mol}/\text{L}$
- C. 反应开始到 10s 时, Y 的转化率为 79.0%
- D. 反应的化学方程式为:  $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{g})$

【考点】CK: 物质的量或浓度随时间的变化曲线.

【分析】根据图象的曲线变化判断物质的量的变化以及反应速率、转化率的计算, 根据参加反应的物质的物质的量之比等于化学计量数之比书写化学方程式.

【解答】解: A. 反应开始到 10s, 用 Z 表示的反应速率  $\frac{1.58\text{mol}}{\frac{2\text{L}}{10\text{s}}} = 0.079\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ,

故 A 错误;

B. 反应开始到 10s, X 的物质的量浓度减少了  $\frac{1.2\text{mol} - 0.41\text{mol}}{2\text{L}} = 0.395\text{mol}/\text{L}$ , 故

B 错误;

C. 反应开始到 10s 时, Y 的转化率为  $\frac{1.0\text{mol} - 0.21\text{mol}}{1.0\text{mol}} \times 100\% = 79\%$ , 故 C 正确;

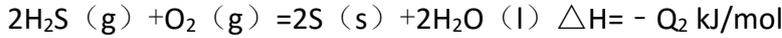
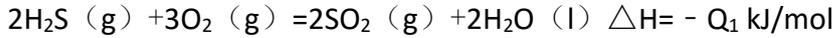
D. 由图象可以看出, 反应中 X、Y 的物质的量减少, 应为反应物, Z 的物质的量增多, 应为生成物,

当反应进行到 3min 时,  $\Delta n(\text{X}) = 0.79\text{mol}$ ,  $\Delta n(\text{Y}) = 0.79\text{mol}$ ,  $\Delta n(\text{Z}) = 1.58\text{mol}$ , 则  $\Delta n(\text{X}) : \Delta n(\text{Y}) : \Delta n(\text{Z}) = 1 : 1 : 2$ , 参加反应的物质的物质的量之比等于化学计量数之比,

则反应的方程式为  $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$ , 故 D 错误.

故选 C.

17. 根据以下 3 个热化学方程式:



判断  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  三者关系正确的是 ( )

A.  $Q_1 > Q_2 > Q_3$  B.  $Q_1 > Q_3 > Q_2$  C.  $Q_3 > Q_2 > Q_1$  D.  $Q_2 > Q_1 > Q_3$

**【考点】** BR: 反应热的大小比较.

**【分析】** 三个反应都为放热反应, 物质发生化学反应时, 生成液态水比生成气态水放出的热量多, 反应越完全, 放出的热量越多, 以此解答该题.

**【解答】** 解: 已知① $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -Q_1 \text{ kJ/mol}$ ,

② $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -Q_2 \text{ kJ/mol}$ ,

③ $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -Q_3 \text{ kJ/mol}$ ,

①与②相比较, 由于  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$  放热, 则  $Q_1 > Q_2$ ,

②与③相比较, 由于  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  吸热, 则  $Q_2 > Q_3$ ,

则  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ,

故选 A.

18. 已知反应  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ , 若在反应开始后  $5\text{s} \sim 10\text{s}$  之间的反应速率分别用  $v(\text{NH}_3)$ 、 $v(\text{O}_2)$ 、 $v(\text{NO})$ 、 $v(\text{H}_2\text{O})$  表示, 则下列判断正确的关系是 ( )

A.  $\frac{4}{5} v(\text{NH}_3) = v(\text{O}_2)$     B.  $\frac{5}{6} v(\text{O}_2) = v(\text{H}_2\text{O})$     C.  $\frac{2}{3} v(\text{NH}_3) = v(\text{H}_2\text{O})$

D.  $\frac{4}{5} v(\text{O}_2) = v(\text{NO})$

**【考点】** CQ: 化学反应速率和化学计量数的关系.

**【分析】** 同一化学反应中, 不同物质表示的化学反应速率之比等于其化学计量数之比.

**【解答】** 解: 对于反应  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ,

A、速率之比等于化学计量数之比, 故  $u(\text{NH}_3) : u(\text{O}_2) = 4 : 5$ , 即  $u(\text{O}_2) = \frac{5}{4}u$

(NH<sub>3</sub>), 故 A 错误;

B、速率之比等于化学计量数之比, 故  $u(\text{O}_2): u(\text{H}_2\text{O}) = 5: 6$ , 即  $u(\text{H}_2\text{O}) = \frac{6}{5}u$

(O<sub>2</sub>), 故 B 错误;

C、速率之比等于化学计量数之比, 故  $u(\text{NH}_3): u(\text{H}_2\text{O}) = 4: 6$ , 即  $u(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3}{2}u$

(NH<sub>3</sub>), 故 C 错误;

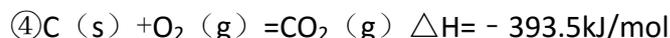
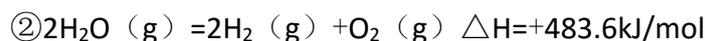
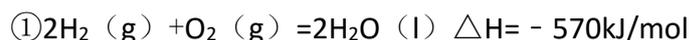
D、速率之比等于化学计量数之比, 故  $u(\text{O}_2): u(\text{NO}) = 5: 4$ , 即  $u(\text{NO}) = \frac{4}{5}u$

(O<sub>2</sub>), 故 D 正确;

故选 D.

## 二、非选择题 (本大题包括 4 小题, 每空 2 分, 共 46 分.)

19. 已知下列热化学方程式:



回答下列问题:

(1) 上述反应中属于放热反应的是 ①③④. (填写序号)

(2) H<sub>2</sub> 的燃烧热为 285 kJ/mol (或  $\Delta H = -285 \text{ kJ/mol}$ ).

(3) 燃烧 10g H<sub>2</sub> 生成液态水, 放出的热量为 1425 kJ.

(4) CO 的燃烧热的热化学方程式为  $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283.1 \text{ kJ/mol}$ .

(5)  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +43.2 \text{ kJ/mol}$ .

**【考点】** BB: 反应热和焓变.

**【分析】** (1) 放热反应的  $\Delta H < 0$ ;

(2) 根据燃烧热的定义判断;

(3) 10g H<sub>2</sub> 为 5mol, 结合热化学方程式计算;

(4) 利用盖斯定律, 将 ④ -  $\frac{1}{2}$ ③ 可得 CO 的燃烧热的热化学方程式;

(5) 利用盖斯定理, 将 (①+②)  $\times (-1)$  可得  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ .

【解答】解：(1) 放热反应的 $\Delta H < 0$ ，则①③④属于放热反应，故答案为：①③④；

(2) 1mol 氢气完全燃烧生成液态水放出的热量为燃烧热，由①可知燃烧热为 285kJ/mol (或 $\Delta H = -285\text{kJ/mol}$ )，故答案为：285kJ/mol (或 $\Delta H = -285\text{kJ/mol}$ )；

(3) 10g  $\text{H}_2$  为 5mol，由燃烧热为 285kJ/mol 可知放出的热量为 5mol  $\times$  285kJ/mol=1425 kJ，故答案为：1425 kJ；

(4) 利用盖斯定律，将④ -  $\frac{1}{2}$ ③可得 CO 的燃烧热的热化学方程式为  $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \Delta H = -283.1\text{kJ/mol}$ ，

故答案为： $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \Delta H = -283.1\text{kJ/mol}$ ；

(5) 利用盖斯定理，将(①+②)  $\times$  (-1) 可得  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = +43.2\text{kJ/mol}$ ，故答案为：+43.2 kJ/mol.

20. 某化学兴趣小组要完成中和热的测定.

(1) 实验桌上备有大、小两个烧杯、泡沫塑料、泡沫塑料板、胶头滴管、环形玻璃搅拌棒、 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  盐酸、 $0.55\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  溶液，实验尚缺少的玻璃用品是 量筒、温度计。

(2) 实验中能否用环形铜丝搅拌棒代替环形玻璃搅拌棒？不能 (填“能”或“否”)，其原因是 金属易导热，热量散失导致误差大。

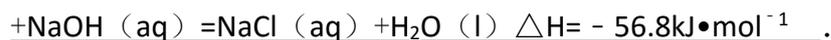
(3) 他们记录的实验数据如下：

| 实验用品 |  | 溶液温度                  |                         | 中和热        |
|------|--|-----------------------|-------------------------|------------|
|      |  | $t_1$                 | $t_2$                   | $\Delta H$ |
| ①    | 50 mL $0.55\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液 | 20 $^{\circ}\text{C}$ | 23.3 $^{\circ}\text{C}$ |            |
|      | 50 mL $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液   |                       |                         |            |
| ②    | 50 mL $0.55\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液 | 20 $^{\circ}\text{C}$ | 23.5 $^{\circ}\text{C}$ |            |
|      | 50 mL $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液   |                       |                         |            |

已知： $Q = cm(t_2 - t_1)$ ，反应后溶液的比热容  $c$  为  $4.18\text{J}\cdot\text{C}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ ，各物质的密度均为  $1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

① 计算完成上表  $\Delta H =$  -56.85 (保留 2 位小数)。

② 根据实验结果写出 NaOH 溶液与 HCl 溶液反应的热化学方程式： $\text{HCl}(\text{aq})$



(4) 若用 KOH 代替 NaOH, 对测定结果 无 (填“有”或“无”) 影响; 若用醋酸代替 HCl 做实验, 对测定结果 有 (填“有”或“无”) 影响.

**【考点】** R4: 中和热的测定.

**【分析】** (1) 根据中和热测定的实验步骤选用需要的仪器, 然后判断还缺少的仪器;

(2) 金属导热快, 热量损失多;

(3) ①先求出 2 次反应的温度差的平均值, 根据公式  $Q=cm\Delta T$  来求出生成 0.025mol 的水放出热量, 最后根据中和热的概念求出中和热;

②根据中和热的概念以及热化学方程式的书写方法;

(4) 根据 KOH 代替 NaOH 都是强碱, 符合中和热的概念; 中和热的概念分析, 弱电解质电离吸热.

**【解答】** 解: (1) 中和热的测定过程中, 需要用量筒量取酸溶液、碱溶液的体积, 需要使用温度计测量温度, 所以还缺少温度计和量筒;

故答案为: 量筒; 温度计;

(2) 不能用环形铜丝搅拌棒代替环形玻璃搅拌棒, 因为铜丝搅拌棒是热的良导体, 热量损失大,

故答案为: 不能; 金属易导热, 热量散失导致误差大;

(3) ①第 1 次实验反应前后温度差为:  $3.3^{\circ}C$ , 第 2 次实验反应前后温度差为:  $3.5^{\circ}C$ , 平均温度差为  $3.4^{\circ}C$ , 50 mL  $0.55 mol \cdot L^{-1} NaOH$  溶液与 50 mL  $0.5 mol \cdot L^{-1} HCl$  溶液的质量和为  $m=100mL \times 1g/cm^3=100g$ ,  $c=4.18J/(g \cdot ^{\circ}C)$ , 代入公式  $Q=cm\Delta T$  得生成 0.05mol 的水放出热量  $Q=4.18J/(g \cdot ^{\circ}C) \times 100g \times 3.4^{\circ}C=1421.2J=1.4212kJ$ , 即生成 0.025mol 的水放出热量为: 1.4212kJ, 所以生成 1mol 的水放出热量为:

$$\frac{1.4212kJ}{0.025} = 56.85kJ, \text{ 即该实验测得的中和热 } \Delta H = -56.85kJ/mol;$$

故答案为:  $-56.85$ ;

②稀盐酸和 NaOH 稀溶液反应生成 1mol 水放热 56.8KJ, 该反应的热化学方程式为:  $HCl(aq) + NaOH(aq) = NaCl(aq) + H_2O(l) \quad \Delta H = -56.8kJ \cdot mol^{-1}$ ;

故答案为:  $HCl(aq) + NaOH(aq) = NaCl(aq) + H_2O(l) \quad \Delta H = -56.8kJ \cdot mol^{-1}$ ;

(4) KOH 代替 NaOH 都是强碱, 符合中和热的概念, 所以用 KOH 代替 NaOH,

对测定结果无影响；醋酸为弱酸，电离过程为吸热过程，所以用醋酸代替 HCl 做实验，反应放出的热量小于 56.8kJ，但  $\Delta H$  偏大；

故答案为：无；有。

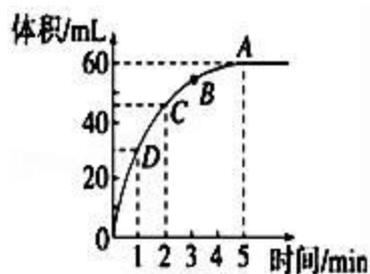
21. 加入 0.1mol 的  $MnO_2$  粉末于 50mL 过氧化氢的溶液中（密度为  $1.1g \cdot mL^{-1}$ ），在标准状况下放出气体的体积和时间的关系如图所 示，回答下列问题：

(1) A、B、C、D 四点化学反应速率由快到慢的顺序为  $D > C > B > A$ 。

(2) 该反应速率变化的原因是 随着反应的进行，过氧化氢溶液的浓度逐渐减小，反应速率也随着减小。

(3) 过氧化氢的初始物质的量浓度为  $0.107 mol \cdot L^{-1}$ 。（保留三位有效数字）

(4) 反应进行到 2 分钟时过氧化氢的质量分数为 0.083%。（保留三位有效数字）



【考点】CA：化学反应速率的影响因素。

【分析】反应方程式为： $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$ ，该反应为不可逆反应，在 5min

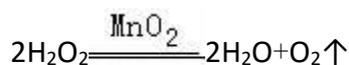
后，收集到的气体体积不再增加，说明过氧化氢完全分解，根据图象可知生成的氧气的体积，根据方程式计算过氧化氢浓度，以此解答该题。

【解答】解：（1）反应物浓度大小决定反应速率大小，随着反应的进行，双氧水的浓度逐渐减小，反应速率也随着减小，A、B、C、D 四点化学反应速率由快到慢的顺序为  $D > C > B > A$ ，故答案为： $D > C > B > A$ ；

（2）随着反应的进行，过氧化氢不断消耗，浓度逐渐降低，则反应速率逐渐减小，故答案为：随着反应的进行，过氧化氢溶液的浓度逐渐减小，反应速率也随着减小；

（3）由反应方程式为： $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$ ，该反应为不可逆反应，在 5min

后，收集到的气体体积不再增加，说明过氧化氢完全分解，  
由图象可知，生成氧气的体积为 60mL，



2mol                      22.4L

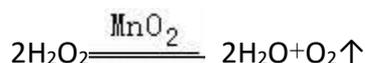
n (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)                  0.06L

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{2\text{mol} \times 0.06\text{L}}{22.4\text{L}} = 0.00536\text{mol}, \text{ 所以 } c(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0.00536\text{mol}}{0.05\text{L}} = 0.107 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

<sup>-1</sup>,

故答案为: 0.107 mol·L<sup>-1</sup>;

(4) 设 2min 时反应消耗的过氧化氢为 xmol,



2mol                                      22.4L

x    0.045L

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{2\text{mol} \times 0.045\text{L}}{22.4\text{L}} = 0.00402\text{mol},$$

则 2min 时溶液中剩余的过氧化氢为 0.00536mol - 0.00402mol=0.00134mol, 则 m

(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) = nM = 0.00134mol × 34g/mol = 0.04556g, 生成的氧气的质量为 m = 0.00402

$$\times \frac{1}{2}$$

× 32 = 0.06432g, 则反应进行到 2 分钟时过氧化氢的质量分数为:

$$\frac{0.04556}{50 \times 1.1 - 0.06432} \times 100\% = 0.083\%;$$

故答案为: 0.083%.

22. 下表是稀硫酸与某金属反应的实验数据:

| 实验<br>序号 | 金属质<br>量<br>/g | 金属<br>状态 | c (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )<br>/mol·L <sup>-1</sup> | V (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )<br>/mL | 溶液温度/°C |         | 金属消失<br>的时间/s |
|----------|----------------|----------|---|--|---------|---------|---------------|
|          |                |          |   |  | 反应<br>前 | 反应<br>后 |               |
| 1        | 0.10           | 粉末       | 0.5   | 50   | 20      | 35      | 50            |

|   |      |    |     |    |    |    |     |
|---|------|----|-----|----|----|----|-----|
| 2 | 0.10 | 丝  | 0.8 | 50 | 20 | 35 | 200 |
| 3 | 0.10 | 粉末 | 0.8 | 50 | 20 | 36 | 25  |
| 4 | 0.10 | 丝  | 1.0 | 50 | 20 | 35 | 125 |

分析上述数据，回答下列问题：

(1) 实验 1 和 3 表明，硫酸的浓度 对反应速率有影响，能表明这种影响因素的实验还有 实验 2、4。（填实验序号）

(2) 本实验中影响反应速率的其他因素还有 固体反应物的表面积，其实验序号是 实验 2、3，表面积越大 则反应速率越快（填怎样影响）。

(3) 实验中的所有反应，反应前后溶液的温度变化值（约 15℃）相近，推测其原因：可能是硫酸过量，等质量的金属完全反应，放出的热量相等，所以使等体积溶液的温度升高值相近。

**【考点】** RJ：探究影响化学反应速率的因素。

**【分析】** (1) 实验 1 和 3 以及 2 和 4 固体的表面积相同，硫酸浓度不同，可用于比较浓度对反应速率的影响；

(2) 由表中数据可知，固体的表面积和硫酸的浓度影响反应速率；

(3) 金属质量相等，完全反应放出的热量相同，则温度升高数值相等。

**【解答】** 解：(1) 实验 1 和 3 以及 2 和 4 固体的表面积相同，硫酸浓度不同，可用于比较浓度对反应速率的影响，故答案为：硫酸的浓度；实验 2、4；

(2) 由表中数据可知，固体的表面积和硫酸的浓度影响反应速率，固体的表面积越大，硫酸浓度越大，反应速率越大，实验中 2、3 浓度相同，固体表面积不同，表面积越大，反应速率越大，

故答案为：固体反应物的表面积；实验 2、3；表面积越大；

(3) 金属质量相等，如完全反应是，放出的热量相同，则温度升高数值相等，故答案为：可能是硫酸过量，等质量的金属完全反应，放出的热量相等，所以使等体积溶液的温度升高值相近。

2017年6月22日