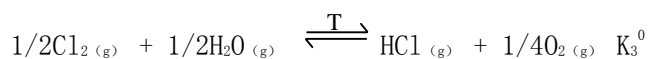
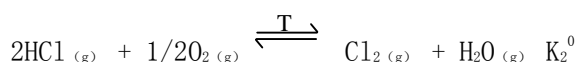
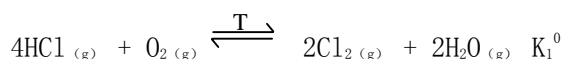


第二章. 化学能量的基本原理测验题

一、填空题

- 1、已知 $\Delta_f H_m^0(\text{HI}_{(g)}) = -1.35 \text{ kJ/mol}$ 则反应：
 $2\text{HI}_{(g)} = \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$ 的 $\Delta_r H_m^0 =$ ()
- 2、反应 $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} = \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)}$ 的 $\Delta_r H_m^0 = 134 \text{ kJ/mol}$ ，当升高温度时，该反应的平衡常数 K^0 将 ()；系统中 $\text{CO}_{(g)}$ 的含量有可能 ()。增大系统压力会使平衡 () 移动；保持温度和体积不变，加入 $\text{N}_{2(g)}$ ，平衡 () 移动。
- 3、反应 $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} = 2\text{NO}_{2(g)}$ 是一个熵 () 的反应。在恒温恒压下达达到平衡，若使 $n_{(\text{N}_2\text{O}_4)}$: $n_{(\text{NO}_2)}$ 增大，平衡将向 () 移动； $n_{(\text{NO}_2)}$ 将 ()；若向该系统加入 $\text{Ar}_{(g)}$ ， $n_{(\text{NO}_2)}$ 将 ()， $\alpha_{(\text{N}_2\text{O}_4)}$ ()。
- 4、如果反应A的 $\Delta G_1^0 < 0$ ，反应B的 $\Delta G_2^0 < 0$ ， $|\Delta G_1^0| = 0.5 |\Delta G_2^0|$ ，则 K_1^0 等于 K_2^0 的 () 倍，两反应的速率常数的相对大小 ()。

- 5、已知下列反应及其平衡常数：



则 K_1^0 、 K_2^0 、 K_3^0 之间的关系是 ()；如果在某容器加入 $8 \text{ mol HCl}_{(g)}$ 和 2 mol O_2 ，按上述三个反应方程式计算平衡组成，最终组成将 ()。若在相同温度下，同一容器中由 $4 \text{ mol HCl}_{(g)}$ ， 1 mol O_2 ， $2 \text{ mol Cl}_{2(g)}$ 和 $1 \text{ mol H}_2\text{O}_{(g)}$ 混合，平衡组成与前一种情况相比将 ()。

- 6、对于 () 反应，其反应级数一定等于反应物计量系数 ()。速率常数的单位由 () 决定。若某反应速率常数 k 的单位是 $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ，则该反应的反应级数是 ()。

- 7、反应 $\text{A}_{(g)} + 2\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(g)}$ 的速率方程为： $v = kC_A \cdot C_B^2$ 。该反应 () 是基元反应。当B的浓度增加2倍时，反应速率将增大 () 倍；当反应容器的体积增大到原体积的3倍时，反应速率将增大 () 倍。

- 8、在化学反应中，可加入催化剂以加快反应速率，主要是因为 () 反应活化能；() 增加，速率常数 k ()

- 9、对于可逆反应，当升高温度时，其速率常数 $k_{正}$ 将 ()； $k_{逆}$ 将 ()。当反应为 () 热反应时，平衡常数 K^0 将增大，该反应的 ΔG^0 将 ()；当反应为 () 热反应时，平衡常数将减小。

二、选择题

1、某基元 $A + B \rightleftharpoons D$, $E_{\text{正}}=600\text{kJ/mol}$, $E_{\text{逆}}=150\text{kJ/mol}$, 该反应的热效应 ΔH 是 () kJ/mol 。

- (A) 450 (B) -450 (C) 750 (D) 375

2、下列叙述中正确的是 ()

- (A) 溶液中的反应一定比气相中反应速率大;
(B) 反应活化能越小, 反应速率越大;
(C) 增大系统压力, 反应速率一定增大;
(D) 加入催化剂, 使 $E(\text{正})$ 和 $E(\text{逆})$ 减少相同倍数。

3、升高同样温度, 一般化学反应速率增大倍数较多的是 ()。

- (A) 吸热反应 (B) 放热反应 (C) E 较大的反应 (D) E 较小的反应

4、反应 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 在高温时正反应自发进行, 其逆反应在 298K 时为自发的, 则逆反应的 ΔH^0 与 ΔS^0 的关系是 ()

- (A) $\Delta H^0 > 0$ 和 $\Delta S^0 > 0$ (B) $\Delta H^0 < 0$ 和 $\Delta S^0 > 0$ (C) $\Delta H^0 > 0$ 和 $\Delta S^0 < 0$ (D) $\Delta H^0 < 0$ 和 $\Delta S^0 < 0$

5、下列热力学函数等于零的是 ()

- (A) $S^0(\text{O}_2, \text{g})$ (B) $\Delta_f H_m^0(\text{I}_2, \text{s})$ (C) $\Delta_f G_m^0(\text{P}_4, \text{s})$ (D) $\Delta_f G_m^0$ (金刚石)

6、下列反应中 $\Delta S^0 > 0$ 的是 ()

- (A) $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{COCl}_2(\text{g})$
(B) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$
(C) $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
(D) $2\text{HBr}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{l})$

7、下列符号表示状态函数的是 ()

- (A) ΔU (B) S^0 (C) ΔH^0 (D) G

8、在基本容器中加入相同物质量的 NO 和 Cl_2 , 在一定温度下发生反应:

$\text{NO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NOCl}(\text{g})$, 平衡时, 有关各物质分压的结论正确的是 ()

- (A) $P_{(\text{NO})} = P_{(\text{Cl}_2)}$ (B) $P_{(\text{NO})} = P_{(\text{NOCl})}$ (C) $P_{(\text{NO})} < P_{(\text{Cl}_2)}$ (D) $P_{(\text{NO})} > P_{(\text{Cl}_2)}$

9、已知 N_2O_4 有如下分解反应: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{Q}$ 在一定温度和压力下, 体系达到平衡后, 如果体系的条件发生如下变化, 问哪一种变化将使 N_2O_4 的离解度增加 ()

- (A) 使体系的体积减小 50%
(B) 保持体积不变, 加入 Ar 气使体系压力增大一倍。
(C) 降低体系的温度
(D) 保持体积不变, 加 NO_2 气体使体系压力增大一倍。

10、增大反应物浓度, 使反应速率加快的原因是 ()

- (A) 分子数目增加
- (B) 活化分子百分数增加
- (C) 单位体积内活化分子总数增加
- (D) 反应系统混乱度增加

三、计算题

- 1、已知反应 $2\text{CuO}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{O}_{(s)} + 1/2\text{O}_{2(g)}$ 在 300K 时的 $\Delta G^0 = 112.7 \text{ kJ/mol}$ ；在 400K 时的 $\Delta G^0 = 102.6 \text{ kJ/mol}$ 。
 - (1) 计算 ΔH^0 与 ΔS^0 (不查表)
 - (2) 当 $p(\text{O}_2) = 101.326 \text{ kPa}$ 时，该反应能自发进行的最低温度时多少？
- 2、A、B 两种物质混合后，发生如下反应： $\text{A}_{(g)} + 2\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{D}_{(g)}$ ，500K 时在一密闭容器中反应达到平衡时， $C_{(A)} = 0.60 \text{ mol/L}$ ， $C_{(B)} = 1.20 \text{ mol/L}$ ， $C_{(D)} = 2.16 \text{ mol/L}$ 。计算该反应 500K 时的平衡常数 K^0 ；A、B 两物种的开始分压以及 A 的平衡转化率各是多少？
- 3、在 250℃ 时 PCl_5 的分解反应 $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ ，其平衡常数 $K_0 = 1.78$ ，如果将一定量的 PCl_5 放入密闭容器中，在 250℃ 时，202.75kPa 压力下，反应达到平衡。求 PCl_5 的分解百分数是多少？
- 4、在高温时，光气发生如下的分解反应： $\text{COCl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ ，在 1000K 时将 0.631g 的 $\text{COCl}_{2(g)}$ 注入容积内压力为 220.38kPa。计算该反应在 1000K 时的平衡常数 K^0 。
- 5、反应： $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$
 - (1) 523K 时，将 0.70mol 的 PCl_5 注入容积为 2.0L 的密闭容器中，平衡时有 0.50mol 的 PCl_5 被分解了，试计算该温度下的平衡常数 K^0 和 PCl_5 的分解百分数。
 - (2) 若在上述容器中已达到平衡后，再加入 0.10mol 的 Cl_2 ，则 PCl_5 的分解百分数是多少？
 - (3) 如开始时在注入 0.70mol PCl_5 的同时，注入了 0.10mol 的 Cl_2 ，刚平衡时 PCl_5 的分解百分数是多少？
- 6、在某一容器中 A 与 B 反应，实验测得数据如下：

$C_{(A)} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$C_{(B)} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$C_{(C)} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
1.0	1.0	1.2×10^{-2}
2.0	1.0	2.3×10^{-2}
4.0	1.0	4.9×10^{-2}
8.0	1.0	9.6×10^{-2}
1.0	1.0	1.2×10^{-2}
1.0	2.0	4.8×10^{-2}
1.0	4.0	1.9×10^{-1}
1.0	8.0	7.6×10^{-1}

- (1) 确定该反应的级数，写出反应速率方程式；
- (2) 计算反应速率常数 k。

第二章. 化学能量的基本原理测验题答案

一、填空题

- 1、2.7kJ/mol
- 2、增大 增加 向左
- 3、增加 右 增加 增加 增加
- 4、1/2 次方 无法确定
- 5、 $(K_1^0)^{1/2} = K_2^0 = (1/K_3^0)^2$
- 6、基元 之和 反应级数 3
- 7、不一定 4
- 8、降低了 活化分子数 增大
- 9、增加 增大 吸 减小 放

二、选择题

- 1、A
- 2、B
- 3、C
- 4、D
- 5、C
- 6、BC
- 7、BD
- 8、C
- 9、D
- 10、C

三、计算题

- 1、(1) 146kJ/mol $111\text{J} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$ (2) 1315K
- 2、 $K^0 = 1.5 \times 10^{-3}$ $1.15 \times 10^4 \text{kPa}$ $2.3 \times 10^4 \text{kPa}$
- 3、68.7%
- 4、27.9
- 5、(1) 26.8 71.4% (2) 26.8 68.4% (3) 68.4%
- 6、(1) 三级 $v = kC_A \cdot C_B^2$ (2) $1.2 \times 10^{-2} \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$