

广东工业大学

2020 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目 (代码) 名称: (812) 物理化学

满分 150 分

(考生注意: 答卷封面需填写自己的准考证编号, 答完后连同本试题一并交回!)

一、选择题 (30 分, 每题 3 分)

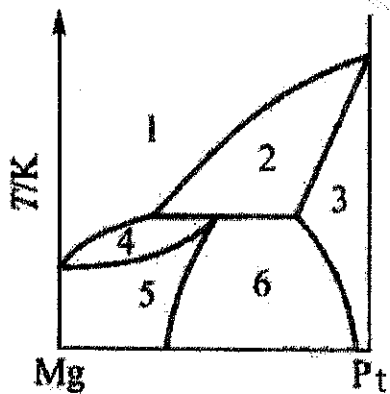
1. H_2 和 O_2 在绝热的刚性容器中反应生成水, 系统的温度升高了, 则 ()。
- A. $Q > 0, w > 0, \Delta U < 0$; B. $Q = 0, w = 0, \Delta U = 0$;
C. $Q = 0, w > 0, \Delta U < 0$; D. $Q > 0, w = 0, \Delta U > 0$;
2. 某化学反应在 298K 时的标准吉布斯自由能变化为负值, 则该温度时反应的 K^\ominus 将是: ()
- A. $K^\ominus = 0$ B. $K^\ominus < 0$ C. $K^\ominus > 1$ D. $0 < K^\ominus < 1$
3. 以下各反应的中, 反应 () 的 $\Delta_r H_m$ 可称为 CO_2 的标准生成焓变 $\Delta_f H_m^\ominus[CO_2(g), T]$ 。
- A. $C(\text{石墨}, p^\ominus) + O_2(g, p^\ominus) \longrightarrow CO_2(g, p^\ominus), \Delta_r H_m(T)$
B. $C(\text{石墨}) + O_2(g) \xrightarrow{\text{总压为 } p^\ominus} CO_2(g), \Delta_r H_m(T)$
C. $CO(g, p^\ominus) + \frac{1}{2} O_2(g, p^\ominus) \longrightarrow CO_2(g, p^\ominus), \Delta_r H_m(T)$
D. $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \xrightarrow{\text{总压为 } p^\ominus} CO_2(g), \Delta_r H_m(T)$
4. 溶剂服从拉乌尔定律及溶质服从亨利定律的溶液是 ()。
- A. 理想稀溶液 B. 理想液态混合物
C. 实际溶液 D. 共轭溶液
5. 在抽空密闭容器中加热 $NH_4Cl(s)$, 它有一部分分解成 $NH_3(g)$ 和 $HCl(g)$, 当系统建立平衡时, 其组分数 C 和自由度 F 是 ()
- A. $C=3, F=3$ B. $C=2, F=2$ C. $C=1, F=1$ D. $C=2, F=1$
6. 合成氨反应 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ 达平衡后加入惰性气体, 保持体系温度和总压不变 (气体为理想气体), 则有 ()。
- A. 平衡右移, K_p^\ominus 不变; B. 平衡右移, K_p^\ominus 增加;
C. 平衡左移, K_p^\ominus 不变; D. 平衡不移动, K_p^\ominus 不变。

2. 已知某药物的分解为一级反应，活化能为 $130 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，有 30% 分解就认为失效。若将药物放置在 3°C 的冰箱中则保质期为两年。如果刚出厂的这种药物，忘记放入冰箱，在室温 (25°C) 下搁置了 10 天，通过计算说明该药物是否已失效。
3. 水蒸气骤冷会发生过饱和现象。在夏天的乌云中，用飞机撒干冰微粒，使气温骤降至 293 K，水汽的过饱和度 (p/p_s) 达 4。已知在 293 K 时，水的表面张力为 $0.07288 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ ，密度为 $997 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ，试计算：(1) 此时开始形成的雨滴的半径；(2) 每一雨滴中所含水的分子数。
4. 25°C 时，电池 $\text{Zn}|\text{ZnCl}_2 (0.555 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1})|\text{AgCl}(\text{s})|\text{Ag}$ 的电动势 $E = 1.015 \text{ V}$ 。

已知 $E^\circ(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) = -0.7620 \text{ V}$ ， $E^\circ(\text{Cl}|\text{AgCl}|\text{Ag}) = 0.2222 \text{ V}$ ，电池电动势的温度系数为：

$$\left(\frac{dE}{dT}\right)_p = -4.02 \times 10^{-4} \text{ V} \cdot \text{K}^{-1}$$

- (1) 写出电池反应；
 - (2) 计算反应的标准平衡常数 K° ；
 - (3) 计算电池反应的可逆热 $Q_{r,m}$ ；
5. 请指出二组分系统液-固相图中各区域平衡共存的相态和自由度。



相区	共存相态	自由度
1		
2		
3		
4		
5		
6		