

南京航空航天大学

第 1 页 (共 5 页)

二〇一九~二〇二〇学年 第 I 学期 《理工基础化学》考试试题

考试日期: 2020 年 1 月 日 试卷类型: A 卷

试卷代号:

		班号			学号			姓名			
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

一、填空题(1-13 题每空 1 分, 14-18 题每空 2 分, 共 30 分)

1、状态函数的变化只决定于体系的_____和_____而与变化的途径无关。

2、在 H、U、G、S、Q、W 这些物理量中不是状态函数的是_____。

3、熵减少的反应在低温下可自动进行, 此反应的 ΔH _____。

(填: >0 , $=0$ 或 <0)。

4、已知反应 $2NO + Cl_2 \rightarrow 2NOCl$ 为基元反应, 其速率方程式为_____, 总反应是_____级反应。

5、对下列几种水溶液, 按其凝固点由低到高的顺序是_____。

A: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

B: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NaCl}$

C: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ CaCl}_2$

D: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ HAc}$

6、稳定状态下的单质的标准摩尔生成焓为_____。

7、 S_2^{2-} 的共轭酸是_____； H_2S 的共轭碱是_____。

8、对相同类型的配离子来说, 解离常数 K_i 越小, 则稳定常数 K_f 越_____, 配离子越_____。

9、隔离系统指系统和环境之间_____ (填: 有或无) 物质交换, _____ (填: 有或无) 能量交换的系统。

10、往氨水中加入少量 NaOH 固体并使其完全溶解, 则氨的解离度 _____ (填: 增加、降低或不变), 溶液的 pH 值 _____ (填: 增加、降低或不变)。

11、某电池反应为 $2\text{Hg}(l) + \text{O}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{Hg}^{2+}(aq) + 4\text{OH}^-(aq)$, 当电池反应达到平衡时, 电池的 E 必然是 _____ (填: >0 、 $=0$ 或 <0)

12、某温度时, 反应 $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) = 2\text{NH}_3(g)$ 的标准平衡常数为 K^θ , 则反应 $\text{NH}_3(g) = 1/2\text{N}_2(g) + 3/2\text{H}_2(g)$ 的平衡常数是 _____。

13、钢铁发生吸氧腐蚀时, 阴极上发生的电极反应是 _____。金属防腐可采用的阴极保护法, 是把被保护金属作为腐蚀电池的 _____ 极。

14、已知反应



则金刚石的 $\Delta H_{\text{m}}^\theta(298.15\text{K}) =$ _____ kJ/mol 。

15、某一级反应, 在 140°C 时的反应速率常数为 $5.5 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$, 185°C 时的反应速率常数为 $9.2 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$, 则此反应的活化能为 _____。

16、已知 $\text{CaCO}_3(s) = \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$, $\Delta H^\theta_{298.15\text{K}} = 178.3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta S^\theta_{298.15\text{K}} = 160.4 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, 此反应在标准态下可自发进行的转变温度 T_c 为 _____。

17、反应 $3\text{A}^{2+} + 2\text{B} = 3\text{A} + 2\text{B}^{3+}$, 在标准状态下, 电池电动势为 1.8 V , 某浓度时, 反应的电池电动势为 1.6 V , 则此时该反应的 $\lg K^\theta$ 值为 _____。

18、在由乙二醇水溶液、冰、水蒸汽、氮气和氧气组成的系统中含有_____相。

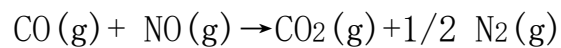
二、是非题(每题 2 分)

- () 1、298K 时, 稳定态的单质, 其标准摩尔熵 $S_m^\theta (B, 298K) = 0$ 。
- () 2、1mol 100°C, 101325 Pa 下的水变成同温同压下的水蒸汽, 该过程的 $\Delta H = 0$ 。
- () 3、组成缓冲溶液的是一对共轭酸碱, 缓冲对中任一物质的浓度过小都会使溶液丧失缓冲能力。
- () 4、原电池的 E^θ 越大, K^θ 越大, 所以电池反应的速率越大。
- () 5、反应的级数取决于反应方程式中反应物的计量系数。
- () 6、对反应系统 $C(s) + H_2O(g) = CO(g) + H_2(g)$, 由于化学方程式两边物质的化学计量系数 (绝对值) 的总和相等, 所以增加总压力对平衡无影响。
- () 7、催化剂能加快反应速率, 是由于改变了反应历程, 降低了活化能。但反前后, 催化剂本身的化学性质和数量保持不变。
- () 8、从酸碱质子理论来看, HS^- 既是酸又是碱。
- () 9、同一物质的熵值与其聚集状态有关, 其规律是
- $$S_m^\theta (g) > S_m^\theta (l) > S_m^\theta (s)。$$
- () 10、相同温度下, 同一种物质的溶液浓度越大, 溶液的渗透压越小。

三、计算题

1、已知汽车无害化反应及其相关热力学数据如下:

$$R=8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$



$$\Delta_f H_m^\theta \text{ (kJ/mol)} \quad -110.5 \quad 90.2 \quad -393.5 \quad 0$$

$$S_m^\theta \text{ (J}/(\text{mol} \cdot \text{K})) \quad 197.7 \quad 210.8 \quad 213.7 \quad 191.6$$

计算该反应在 298K、标准状态下的 ΔG_m^θ 和 K^θ , 并判断自发反应的方向。(10 分)

2、已知 HAc 的解离常数 $K_a^\theta = 10^{-4.76}$,

(1) 求 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HAc 的 pH。

(2) HAc 和 NaAc 的浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 求该混合液的 pH。

(14 分)

3、已知某一级反应一定温度时, 反应进行 10 分钟后, 反应物减少了 $1/3$, 求反应物减少 $3/4$ 时所需要的时间。(10 分)

4、已知两电极的标准电极电势 $\phi^\theta(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.342\text{V}$,

$\phi^\theta(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.771\text{V}$ 用这两个电极组成原电池, 试回答:

(1) 判断标准状态下该电池的正负极, 并据此写出电池反应

(2) 写出该电池的图式;

(3) 计算电池反应的标准平衡常数 $K^\theta(298.15\text{K})$ 和 $\Delta_r G_m^\theta$

(298.15K) ; $1\text{F}(\text{法拉第}) = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

(4) 求当 $c(\text{Cu}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, $c(\text{Fe}^{2+}) = c(\text{Fe}^{3+}) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

时, 反应自发进行的方向。(16 分)