

# 西安交通大学考试题

成绩

课程 大学化学(II)

考试日期 2009 年 3 月 1 日

系 别 \_\_\_\_\_

专业班号 \_\_\_\_\_

姓 名 \_\_\_\_\_

学 号 \_\_\_\_\_ 期中 ☐ 期末 ☐

## 一、 判断题 (20 分, 在题号后的括号里用“√”表示正确, 用“×”表示错误)

1. ( ) 宏观粒子和微观粒子都具有波动性, 只是宏观粒子的波动性非常微小, 可以忽略不计。
2. ( ) 不论是什么原子, 不同亚层原子轨道的能量都不同。
3. ( ) 氧原子的第一电离能大于氟原子的第一电离能。
4. ( )  $1s$  原子轨道是球形对称的, 从该球面内找到  $1s$  电子的几率为 100%。
5. ( ) 范德华力可细分为色散力、诱导力和取向力。
6. ( ) 通常分子间力越大的物质, 其熔点和沸点就越高; 粘度也越大。
7. ( ) 离子晶体是由离子键结合而成的, 离子键有方向性和饱和性。
8. ( ) 没有晶体缺陷的纯晶体物质不会表现出各向异性。
9. ( )  $\text{CaO}$  的熔点高于  $\text{CaCl}_2$  的熔点。
10. ( )  $\text{H}_2\text{O}$  分子的键角大于  $\text{H}_2\text{S}$  分子的键角。
11. ( ) 价键理论可以解释氧分子的顺磁性。
12. ( )  $\sigma$  键是离子键, 共价键是  $\pi$  键。
13. ( )  $\text{N}_2$  分子中有一个  $\pi$  键, 有两个  $\sigma$  键
14. ( ) 配位键属于离子键。
15. ( ) 一定温度下, 增大醋酸溶液的浓度会降低溶液的 pH。

16. ( )  $\text{H}_2(\text{g})$  的标准摩尔燃烧焓等于  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的标准摩尔生成焓。
17. ( ) 在零级反应中, 反应物的半衰期与其初始浓度的大小无关。
18. ( ) 不仅可以把氧化还原反应组装成原电池, 也可以把许多非氧化还原反应组装成原电池。
19. ( ) 稀溶液的沸点都高于纯溶剂的沸点。
20. ( ) 在温度和压力一定而且无非体积功时,  $\Delta G > 0$  的过程都不能发生。

## 二. 填空题 (19 分, 每个空 1 分, 就填写在试题纸上)

1. 在同一原子中,  $4s$  轨道的能量低于  $3d$  轨道的能量。出现这种能级交错的主要原因于\_\_\_\_\_效应和\_\_\_\_\_效应。
2. 铁原子 ( $Z = 26$ ) 的核外电子排布式是\_\_\_\_\_。
3. 原子半径共有三种, 它们分别是共价半径、金属半径和范德华半径。对于同一种其值最小的原子半径是\_\_\_\_\_半径。
4. 当量子数  $n = 3$ 、 $m = 1$  时,  $l$  可取的值是\_\_\_\_\_。
5.  $\text{PCl}_3$  分子的几何构型是\_\_\_\_\_。
6.  $\text{CH}_4$  分子中的碳原子采用的是\_\_\_\_\_杂化轨道。
7. 硝酸二氨合银的化学式是\_\_\_\_\_。
8. 苯甲酸分子彼此间存在哪几种力? \_\_\_\_\_。
9. 晶体有不同类型。通常熔沸点低、易挥发的晶体是\_\_\_\_\_晶体。
10. 在原子晶体中, 晶格节点上的作用力是\_\_\_\_\_力。
11. 许多原电池中都有盐桥, 此处盐桥的主要作用有两个,  
一是\_\_\_\_\_, 二是\_\_\_\_\_。

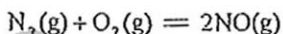
# 西安交通大学考试题

12. 在  $20^{\circ}\text{C}$  下,  $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的蔗糖溶液的渗透压为 \_\_\_\_\_  $\text{Pa}$ 。
13. 在  $500\text{K}$  下某反应的标准摩尔反应吉布斯函数为  $\Delta_r G_m^{\ominus} = -120\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 则该反应的标准平衡常数等于 \_\_\_\_\_。
14. 一级反应速率常数的单位是 \_\_\_\_\_。
15. 对于电极反应  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ , 计算其电极电势的能斯特公式可以表示为 \_\_\_\_\_。
16. 电池  $\text{Pt} | \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$  的正极反应是 \_\_\_\_\_;  
负极反应是 \_\_\_\_\_。

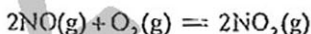
## 三. 简答题 (25 分)

1. 熵增原理的使用条件是什么? 条件不满足时会不会出现熵减小的过程, 请举例说明。
2. 请分析说明, 原电池的正极必然发生还原反应。
3. 为什么标准平衡常数仅仅是温度的函数, 其值与系统的组成无关。
4. 什么是稀溶液的依数性? 稀溶液的依数性主要有哪几种?
5. 据你所知, 胶体和溶液的主要区别有哪些?

## 四. (12 分) 在 $298\text{K}$ 下已知下列数据



$$\Delta_f H_m^{\ominus} = 180.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$



$$\Delta_r H_m^{\ominus} = -114.1\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$



$$\Delta_f H_m^{\ominus} = -11.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

1. 在  $298\text{K}$  下,  $\text{NO}(\text{g})$  的标准摩尔生成热是多少?
2. 在  $298\text{K}$  下,  $\text{NO}_2(\text{g})$  的标准摩尔生成热是多少?
3. 求  $298\text{K}$  下反应  $2\text{NO}_2(\text{g}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  的标准摩尔反应热  $\Delta_r H_m^{\ominus}$ 。

五. (12 分) 在 298 K 下已知下列数据

物 质	$\text{SiO}_2(\text{s})$	$\text{C}(\text{s})$	$\text{Cl}_2(\text{g})$	$\text{SiCl}_4(\text{l})$	$\text{CO}(\text{g})$
$\Delta_f G_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-856.67	0	0	-619.9	-137.15

1. 求 298 K 下反应  $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{SiCl}_4(\text{l}) + 2\text{CO}(\text{g})$  的  $\Delta_r G_m^\ominus$ 。
2. 求 298 K 下该反应的标准平衡常数  $K^\ominus$ 。
3. 在 298 K 和 400 kPa 下, 当该反应达到平衡时, 求  $\text{Cl}_2$  和  $\text{CO}$  的分压。

六. (12 分) 环丁烯 (气态) 异构化为丁二烯 (气态) 的反应在 153 °C 下的半衰期为  $2.1 \times 10^3 \text{ s}$ , 并且其半衰期与环丁烯的初始浓度无关。

1. 153 °C 下该反应的速率常数。
2. 该反应是几级反应。
3. 在 153 °C 下, 如果环丁烯的初始浓度为  $0.024 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则反应 30 min 后环丁烯的浓度是多少?