

深圳大学 2012 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: 化学工程 考试科目代码: 810 考试科目名称: 无机化学

一 选择题 (2 分/题, 共 40 分)

- 1 下列关于催化剂的陈述, 不正确的是()。
- A 是化学作用 B 物理性质一般不改变
C 正向催化和逆向催化的程度相等 D 降低了原反应的活化能
- 2 配制 SnCl_2 溶液时, 要先将称量好的 SnCl_2 固体溶于浓 HCl , 再稀释至所需浓度, 溶于浓盐酸的原因是()。
- A. SnCl_2 的还原性太强; B. SnCl_2 的溶解性较差;
C. SnCl_2 的碱性太强; D. SnCl_2 的水解性太强;
- 3 配位体与中心离子或原子是以()结合的。
- A 离子键 B 配位键 C 金属键 D 氢键
- 4 不能用来判断某一化学反应方向判据的是()。
- A E B J 与 K^θ 比较 C $\Delta_r H$ D J 与 K_{sp}^θ 比较
- 5 配制 $\text{pH}=10$ 的缓冲溶液, 下列哪一个缓冲对最合适()。
- (醋酸 $\text{pK}_a=4.75$, 氨的 $\text{pK}_b=4.75$, 碳酸的 $\text{pK}_{a1}=6.73$, $\text{pK}_{a2}=10.25$, 磷酸的 $\text{pK}_{a1}=2.12$, $\text{pK}_{a2}=7.20$, $\text{pK}_{a3}=12.27$)
- A $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{CH}_3\text{COO}^-$ B $\text{NH}_4^+-\text{NH}_3$ C $\text{HCO}_3^- -\text{CO}_3^{2-}$ D $\text{H}_2\text{PO}_4^- -\text{HPO}_4^{2-}$
- 6 下列元素中各基态原子的第一电离能最大的是()。
- A Be B B C C D N
- 7 $\text{H}_2(\text{g})+\text{Br}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$ 800K 时 $K^\theta=3.8\times 10^5$, 1000K 时 $K^\theta=1.8\times 10^3$, 反应是()。
- A 吸热反应; B 放热反应;
C 无热效应的反应; D 无法确定是吸热反应还是放热反应
- 8 中心离子(或原子)采用 sp^2 杂化方式的是()
- A NH_4^+ 与 CH_4 B C_2H_4 与 NF_3 C CCl_2F_2 与 CCl_4 D BF_3 与 C_6H_6
- 9 下列分子中, 偶极矩为零的是()
- A BCl_3 B NO_2 C. PCl_3 D NF_3
- 10 下列说法正确的是()
- A 非极性分子只有非极性键 B 同类分子, 分子越大, 分子间力也就越大

- C 两个单键组成一个双键
D 相同原子间的叁键键能是单键键能的三倍
- 11 下列物质中, 熔点最高的是()
A NaCl B KBr C KCl D MgO
- 12 下列说法正确的是()
A 稀有气体是由原子组成的, 属原子晶体 B 溶于水能导电的晶体必为离子晶体
C 共价化合物呈固态时, 均为分子晶体, 因此熔沸点都低
D 石墨和金刚石都可导电
- 13 下列说法正确的是()
A 配合物由内界和外界两部分组成 B 配体的数目就是形成体的配位数
C 配离子的电荷数等于中心离子的电荷数
D 配离子的几何构型取决于中心离子所采用的杂化轨道类型
- 14 下列分子和离子中, 具有顺磁性的是()
A. N_2 B. $[Fe(CN)_6]^{4-}$ C. B_2 D. CO
- 15 如果体系经过一系列变化, 最后又变回初始状态, 则体系的()
A. $Q=0, W=0, \Delta U=0, \Delta H=0$ B. $Q \neq 0, W \neq 0, \Delta U=0, \Delta H=Q$
C. $Q=-W, \Delta U=Q+W, \Delta H=0$ D. $Q \neq W, \Delta U=Q+W, \Delta H=0$
- 16 酸性强弱关系正确的是()
A. $H_2SO_4 < H_2S_2O_7$ B. $HCl > H_2SO_4$ C. $HF > H_3PO_4$ D. $HClO > HClO_3$
- 17 下列电对中, 若 H^+ 浓度增大, 电对的电极电势增大的是()
A Cl_2/Cl^- B $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ C Cu^{2+}/Cu D Zn^{2+}/Zn
- 18 下列化合物中, 正、负离子间附加极化作用最强的是()
A AgCl B KCl C ZnCl D HgS
- 19 s 轨道和 p 轨道杂化类型有()
A sp, sp^2 B sp^2, sp^3, sp C sp^3, sp D sp, sp^2, sp^3, sp^3 不等性
- 20 在某一温度与体积下, 反应 $Sn(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow SnCl_4(g)$ 达到平衡且该反应自左向右进行是放热的, 则下列措施中有利于增加 $SnCl_4$ 的量的是()
A 升高温度 B 减小体积 C 减少 Sn 的量 D 通入氮气

二 是非题 (2 分/题, 共 30 分)。

- 1 () 由同种元素组成的分子均为非极性分子。
- 2 () 在一定温度下, 改变溶液的 pH, 水的离子积不变。

- 3 ()基态原子外层未成对电子数等于该原子所能形成的共价单键数, 此即所谓共价键的饱和性。
- 4 ()金属卤化物均为离子型化合物。
- 5 ()硼是缺电子原子, 在乙硼烷中含有配位键。
- 6 ()实验室常用硝酸和 FeS 反应制备 H_2S 气体。
- 7 () SiO_2 是原子晶体, CO_2 是分子晶体。
- 8 () H_3BO_3 是一元酸, 而 H_3PO_3 是三元酸。
- 9 ()根据杂化轨道理论, 形成的杂化轨道数目等于参加杂化的原子轨道数目。
- 10 ()卤族元素氢化物的沸点高低次序为 $HF > HCl > HBr > HI$ 。
- 11 ()放热反应的速率一定比吸热反应的速率大。
- 12 ()活化能越大, 反应速率常数越小。
- 13 ()符合质量作用定律的反应一定是基元反应。
- 14 () Al_2S_3 不能在水溶液中制备。
- 15 () NH_4^+ 离子中, N 原子以不等性 sp^3 杂化轨道与氢原子成键。

三、完成、配平下列各反应方程式 (4 分/题, 共 20 分)。

- $MnO_4^- + H_2O_2 \rightarrow$
- 放毒面具、高空飞行与潜艇中用过氧化钠作供氧剂。
- $CuS + HNO_3 \rightarrow$
- 硝酸钾受热分解。
- 用氢氟酸溶液刻蚀玻璃。

四、问答及推断题 (10 分/题, 共 30 分)

- 写出下列原子或离子的电子分布式: $_{29}Cu$ 、 $_{47}Ag^+$ 。
- 运用分子轨道理论写出电子在 O_2 、 He_2^+ 的分布, 计算各分子的键级, 分析磁性。
- 氧化还原电对中当还原型物质生成弱酸, 解释电极电势将发生怎样的变化?

五、计算题 (15 分/题, 共 30 分)

- 向含有 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} AgNO_3$ 和 $0.50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} Na_2S_2O_3$ 的溶液中加入 NaBr 固体, 并使 Br^- 离子浓度达到 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 计算有无 AgBr 沉淀生成? 已知: $K_{sp}(AgBr) = 5.0 \times 10^{-13}$, $K_{\text{稳}}^{\ominus}([Ag(S_2O_3)_2]^{3-}) = 1.4 \times 10^{14}$ 。

2 称取0.8244 g乙酰水杨酸 ($C_9H_8O_4$) 样品, 加40 mL乙醇溶解后, 加3滴酚酞指示剂, 在不超过10 $^{\circ}C$ 的温度下, 用0.2064 mol/L NaOH标准溶液进行滴定。滴定终点时消耗42.16 mL NaOH溶液, 计算该样品中乙酰水杨酸的质量分数。