

深圳大学 2013 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)

考试科目代码: 804 考试科目名称: 无机化学专业: 化学工程

一、单选题: (2 分/题, 共 40 分)

1. 缓冲溶液的总浓度一定时, 缓冲比越接近 1, 其缓冲容量 ()。
A 越大 B 越小 C 不变 D 以上都不对
2. 下列关于共价键的描述错误的为 ()。
A 共价键有方向性, 无饱和性. B 原子轨道重叠越多, 形成的共价键越稳定.
C 共价键中只能有一个 σ 键. D 共价键可由多重键。
3. 不能适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 I_p 与 K_{sp}^θ 比较
4. 某有色物质的溶液, 每 50ml 中含有该物质 0.1mg, 今用 1 cm 比色皿在某光波下测得透光率为 10%, 则质量吸光系数为 ()。
A. 1.0×10^2 B 2.0×10^2 C 5.0×10^2 D 5.0×10^3
5. 下列说法正确的为 ()。
A 符合质量作用定律的反应一定是基元反应;
B 放热反应的速率一定比吸热反应的速率大;
C 活化能越大, 反应速率常数越小;
D 提高温度, 反应速率加快的原因是降低了活化能;
6. 在一溶液中加入淀粉溶液和少量 NaClO 溶液, 得到蓝色溶液(a), 继续加入 NaClO 后得一无色溶液, 然后加入适量 Na_2SO_3 溶液, 又复原为(a), Na_2SO_3 溶液逐渐过量时, 蓝色褪去, 成为一无色溶液(b)。由此可推断, (a)和(b)溶液含有()。
A. (a) I_2 , (b) SO_4^{2-} 、 IO_3^- ; B. (a) I_2 , (b) SO_4^{2-} 、 I^- ;
C. (a) I^- , (b) H_2S 、 IO_3^- ; D. (a) I^- , (b) H_2S 、 I^- 。
7. 下列分子中偶极矩最大的是()。
A. HCl B. HI C. HBr D. HF
8. 欲用 KBr 制备 HBr 气体, 应选择的酸是()。
A. 硫酸 B. 硝酸 C. 醋酸 D. 磷酸
9. 硅和硼具有相似性, 是因为它们在周期表中处于()。
A. 相同位置 B. 对角线上 C. 同族 D. 同周期

10. 既易溶于稀氢氧化钠又易溶于氨水的是()。
- A. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ B. Ag_2O C. $\text{Zn}(\text{OH})_2$ D. $\text{Cd}(\text{OH})_2$
11. KCl , NaCl , CCl_4 , SiCl_4 四种物质熔点自低到高的顺序为 ()。
- A、 KCl NaCl CCl_4 SiCl_4 ; B、 SiCl_4 CCl_4 NaCl KCl ;
C、 NaCl KCl SiCl_4 CCl_4 ; D、 CCl_4 SiCl_4 KCl NaCl 。
12. 欲使共存的 Al^{3+} 和 Cr^{3+} 分离, 可采用的试剂是()。
- A. NaOH B. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ C. HAc D. NaHCO_3
13. 下列判断错误的是()。
- A 离子极化程度 $\text{ZnCl}_2 > \text{FeCl}_2$ B 分子间力 $\text{CH}_4 < \text{SiH}_4 < \text{GeH}_4 < \text{SnH}_4$
C 分子间力 $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ D 离子极化程度 $\text{LiCl} > \text{NaCl} > \text{KCl} > \text{RbCl}$
14. 下列说法正确的是 ()。
- A. 0°C 时, 纯物质的 $S_m^0 = 0$;
B. 标准状态下, 298K , 由元素最稳定单质生成 1mol 某物质时反应的熵变等于 298K 该物质的标准熵;
C. 反应过程中, 随生成物的增加, 体系熵值增大;
D. $\Delta_r S_m^0 > 0$ 的反应, 标准状态下高温时可自发进行;
15. 下列原子半径大小顺序正确的是: ()
- A $\text{Be} < \text{Na} < \text{Mg}$; B $\text{Be} < \text{Mg} < \text{Na}$; C $\text{Be} > \text{Na} > \text{Mg}$; D $\text{Na} < \text{Be} < \text{Mg}$
16. 配制 SnCl_2 溶液时, 必须加()。
- A. 足够的水; B. 盐酸; C. 碱; D. Cl_2
17. H_3BO_3 是()。
- A. 一元弱酸 B. 三元弱酸 C. 一元强酸 D. 三元强酸
18. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解度(S)与溶度积常数(K_{sp})之间的关系是 ()。
- A. $S = (K_{sp})^{1/2}$ B. $S = (1/4K_{sp})^{1/2}$ C. $S = (K_{sp})^{1/3}$ D. $S = (1/27K_{sp})^{1/4}$
19. 在配合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}](\text{NO}_3)_2$ 中, 中心离子的电荷数是()。
- A. +1 B. +2 C. +3 D. 无法确定
20. 在 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HOAc 溶液中, 欲使 $[\text{H}^+]$ 增大, 可采取的方法是 ()。
- A. 加水 B. 加 NaOAc C. 加 NaOH D. 加 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl

二.是非题 (2分/题, 共20分)。

- 1.() 离域 π_3^4 键是由处于同一分子平面的 3 个原子, 共用 4 个轨道形成的。
- 2.() 元素周期表中, Cr 元素的基态价电子层构型为 $3d^4 4s^2$ 。
- 3.() 固态铵盐加热分解的产物都含有氨。

4. () NH_3 和 H_2O 均属于不等性 sp^3 杂化, 键角相等。
5. () 范德华力中极性分子中由于固有偶极的存在, 取向力远远大于色散力。
6. () 反应 $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的标准摩尔熵变(298K)即为 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的标准摩尔熵。
7. () 2p 轨道是双球形, 所以 2p 电子绕核沿双球的外表运动, 轨道呈“8”字形。
8. () 由同种元素组成的分子均为非极性分子。
9. () 对于配合物 $[\text{Zn}(\text{en})_3]\text{Cl}_2$, 中心金属离子的配位数为 3。
10. () 大部分多元弱酸或弱碱溶液中的 pH 值主要由第一级解离决定。

三、完成, 配平下列各反应方程式 (4 分/题, 共 20 分)。

1. 硝酸钾受热分解。
2. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow$
3. $\text{MnO}_4^- + \text{NO}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow$
4. $\text{Al}^{3+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow$
5. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{AgI} \rightarrow$

四、问答及推断题 (9 分/题, 共 45 分)

1. 写出下列各元素原子或离子的电子排布式。
 $_{29}\text{Cu}$, $_{26}\text{Fe}^{3+}$, $_{35}\text{Br}^-$ 。
2. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 配离子的空间构型是什么, 试用价键理论说明, 计算磁性。(写出具体推测过程)
3. 用分子轨道理论解释 N_2 稳定性原因, 计算键级。(写出具体推测过程)
4. 解释 I_2 在水中的溶解度小, 而在 KI 溶液中或在苯中的溶解度大的原因。
5. 配制和保存 FeSO_4 溶液时, 应注意什么问题, 并写出必要的反应方程式。

五、计算题 (共 25 分)

1. 室温下, 在 1.0 L 氨水中溶解 0.10 mol 固体的 $\text{AgCl}(\text{s})$, 问氨水的浓度最小应为多少?
 $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$; $K^\ominus(\text{稳})(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+) = 1.6 \times 10^7$ (10 分/题)

2. 25℃ 时下列原电池 $(-)\text{Ag} | \text{AgBr} | \text{Br}^-(1.00\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}) || \text{Ag}^+(1.00\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}) | \text{Ag}(+)$ 的电动势为 0.7279V, 计算 AgBr 的 K_{sp}^\ominus 。已知 $E^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.7991\text{V}$ 。(15 分/题)