桂林理工大学2020年硕士研究生入学考试试题（A卷）

考试科目代码：850

考试科目名称：无机化学

**（总分150分，三小时答完）**

**考生注意：1．请将答题写在答卷纸上，写在试卷上视为无效。**

**2．考试需带科学计算器**

**一 、填空题（每小题2分，共40分）**

1.第16号元素S的外层电子构型为 ，未成对电子数目为 个，H2S分子的空间构型为 形，分子 （有或无）极性。

2.等性sp2、sp3杂化轨道的夹角分别为 、 。

3.在定温定压下, 已知反应A=3B的反应热为Δr$H\_{m1}^{Ө}$，反应3A=C的反应热为Δr$H\_{m2}^{Ө}$，则反应9B=C的反应热Δr$H\_{m3}^{Ө}$为 。

4.已知：Zn2+ + 2e- Zn的φӨ (Zn2+/Zn)= -0.7628V, 那么 $\frac{1}{2}$Zn2+ + e- $\frac{1}{2}$Zn的φӨ（Zn2+/Zn ） = 。

5.某反应的速率常数k的单位为s－1，则该反应属于 级反应。

6. CaO(s)+ CO2(g)= CaCO3(s)的平衡常数表达式为*K* Ө= 。

7.配合物[Co(NH3)5(H2O)]Cl3的名称为 中，其中心体为 ，配体为 ，配位数为\_\_\_\_ 。

8.使固体碘升华需要克服的力是 。

9.硼酸是 元酸。

10.在NH3·H2O溶液中加入一定量的固体NH4Cl，则溶液中的OH-浓度 （“减小”、“增大”、“不变”），NH3的解离度 （“减小”、“增大”、“不变”），这种现象称为 ，NH3的解离常数 。（“减小”、“增大”、“不变”）

**二、判断题(每小题2分，共计20分)**

( )1.自发反应一定是放热反应。

( )2.单质的Δf$H\_{m}^{Ө}$（298.15K）和Δf$G\_{m}^{Ө}$（298.15K）均为零。

( )3.速率常数k与平衡常数K都是温度的函数，且都与温度成正比。

( )4.不同原子间，能量相近的轨道不能进行杂化。

( )5.非极性分子中的键一定是非极性键。

( )6. 如果一反应△rHӨ为正值，△rSӨ为负值，表示这个反应无论如何是无法进行的。

( )7.原电池正极发生氧化反应，负极发生还原反应。

( )8. AgCl在NaCl溶液中的溶解度比在纯水中的溶解度小。

( )9. 配位化合物中的配位数指的是配位原子的数目。

( )10.先达到溶度积Ksp的先沉淀。

**三、选择题(每小题3分，共计30分)**

1.在298K，100kPa下，反应 2H2(g)＋O2(g)＝2H2O(l) 的Δr$H\_{m}^{Ө}$*=*-572 kJ·mol－1 则H2O(l)的Δf$H\_{m}^{Ө}$为：( )

A．572 kJ·mol－１ B．-572 kJ·mol－１

C．286 kJ·mol－１ D．-286 kJ·mol－１

2.要降低反应的活化能，可以采取的手段是：( )

A. 升高温度 B. 降低温度 C. 移去产物 D. 使用催化剂

3.下列反应及其平衡常数H2(g)＋S(s)=H2S(g),$K\_{1}^{Ө}$； S(s)＋O2(g)=SO2(g), $K\_{2}^{Ө}$,则反应的平衡常数$K\_{3}^{Ө}$是：( )

A. $K\_{1}^{Ө}$＋$K\_{2}^{Ө}$ B．$K\_{1}^{Ө}$- $K\_{2}^{Ө}$ C．$K\_{1}^{Ө}$×$K\_{2}^{Ө}$. D．$K\_{1}^{Ө}$÷$K\_{2}^{Ө}$

4. 25℃时，Mg(OH)2的$K\_{SP}^{Ө}$为1.2×10－11，在0.01mol · L－1的NaOH溶液中的溶解度为：( )

A．1.2×10－9 mol · L－1 B．2.4×10－9 mol · L－1  C．1.2×10－7 mol · L－1 D．1.7×10－5 mol · L－1

5. 已知φӨ (Fe3+/Fe2+) ＝ 0.770V，φӨ (Cu2+/Cu)＝0.340V，则反应

2Fe3+(1mol·L－1)+Cu＝2Fe2+(1mol· L－1) + Cu2+(1mol· L－1)可以：( )

A．呈平衡状态 B．自发正向进行 C．自发逆向进行 D．前三者都错

6. 对于Zn2＋/Zn电对，增大Zn2＋的浓度，则其标准电极电势将：( )

A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 无法判断

7. 不合理的一套量子数（*n*，*l*，*m*，*m*s）是：( )

A. 4, 0, 0, B. 4, 0,－1, C. 4, 3, +3, D. 4, 2, 0, 

8. 溶于水后，分子间产生的作用力有：( )

A．取向力和色散力 B．取向力和诱导力

C．诱导力和色散力 D．取向力、色散力、诱导力及氢键

9. 下列化合物中，正负离子间附加极化作用最强的是：( )

A. AgF B. AgCl C. AgBr D. AgI

10. Fe(Ⅲ)形成的配位数为 6 的外轨配合物中，Fe3+离子接受孤对电子的空轨道是：( 　)

A. *d*2*sp*3 　 B.*sp*3*d*2 　 C. *p*3*d*3　 D. *sd*5

**四、完成并配平下列反应方程式（每小题6分，共18分）**

1. Cu2O + NO3－= Cu2+ + NO （酸性条件下）

2. Zn + NO3－ + H+ = Zn2+ + NH4+ +H2O；

3. MnO4－+H2O2 = Mn2+ + O2 （酸性条件下）

**五、 简答题（每小题6分，共18分）**

1. CH4、H2O、NH3中心原子杂化方式皆是sp3，其键角大小是否相同？为什么？其空间构型各为何？

2. 用极化理论解释为什么下述化合物的熔点大小顺序为：NaCl＞MgCl2＞AlCl3。

3. 写出基于下述氧化还原反应的原电池符号：Zn(s)+Cu2+(0.2 mol·L-1)= Cu (s)+ Zn2+(0.5 mol·L-1)

**六、计算题（每题12分，共24分）**

1. 一溶液中含有Fe2＋和Fe3＋，他们的浓度都是0.05 mol·L-1，如果要求将Fe3＋完全沉淀Fe2＋而不生成Fe(OH)2，问溶液的PH应该控制在什么范围。

（已知$K\_{SP}^{Ө}$ (Fe(OH)2)＝4.87×10－17，$K\_{SP}^{Ө}$ (Fe(OH)3)＝2.79×10-39）

2. 已知下列原电池：

(-) Pt|Sn2+(1mol·L-1), Sn4+(1mol·L-1)||Cl－(1mol·L-1)| AgCl | Ag (+)

(1)写出电极反应和电池反应；

(2)求出电池反应的Δr$G\_{m}^{Ө}$和平衡常数$K^{Ө}$，并判断电池反应进行的方向。(φӨ (Sn4+/ Sn2+)=0.154V； φӨ (AgCl/ Ag =0.222V)。