**哈尔滨工程大学本科生考试试卷**

（ 2022年 2 学期）

课程编号： 201911000201 课程名称： 无机化学

**一、单项选择(共计24分，每题1.5分)**

1、（ ）情况下反应确定自发进行。

(A) <0、 <0 (B) >0、 >0

(C) <0、 >0 (D) >0、 <0

2、下列反应中，反应的标准摩尔焓变等于产物的标准摩尔生成焓的是( )。

(A) CaO(s)+CO2(g)→CaCO3(s) (B) 1/2H2(g)+1/2Br2(s)→HBr(s)

(C) 6Li(s)+N2(g)→2Li3N(s) (D) K(s)+O2(g)→KO2(s)

3、H2CO3、H+、HCO3-、CO32-四个物种，可构成( )对共轭酸碱对。

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

4、下列各组量子数中正确的是( )。

(A) n=3 l=2 m=3 ms=+1/2 (B) n=2 l=1 m=-1 ms=-1/2

(C) n=4 l=4 m=0 ms=-1/2 (D) n=3 l=1 m=-1 ms=1

5、C、N、O原子的第一电离能分别用I1(C)、I1(N)、I1(O)表示，则三者大小关系次序为( )。

(A)I1(C)<I1(N)<I1(O) (B) I1(C)<I1(O) <I1(N) (C) I1(O)<I1(C)<I1(N)  (D) I1(O)<I1(N)<I1(C)

6、具有下列电子构型的原子中，属于激发态的是( )。

(A) 1s22s12p1 (B) 1s22s22p6 (C) 1s22s22p63s2 (D) 1s22s22p63s23p4

7、下列过程产生的能量变化代表Na原子第二电子亲合能的是（ ）。

(A) Na+(g)-e- →Na2+(g) (B) Na(g)-e- →Na+(g)

(C) Na(g)+e- →Na-(g) (D) Na-(g)+e- →Na2-(g)

8、可以在有机溶剂中作为路易斯酸催化剂的为（ ）

(A) Al2(SO4)3 (B) AlCl3 (C) Fe2(SO4)3 (D) Fe2(CO3)3

9、在 (NH4)2CO3、CaCO3、BeCO3、SnCO3中，（ ）的热稳定性最差。

(A) (NH4)2CO3 (B) CaCO3 (C) BeCO3 (D) SnCO3

10、下列分子或离子中含有p-d 键的是( )。

(A)  (B) (C)  (D) 

11、乙硼烷分子中B原子的杂化方式为（ ）。

(A) 等性sp3 (B) 不等性sp3 (C) 等性sp2 (D) 不等性sp2

12、、、SO3、BF3离子或分子结构中存在π46大π键的有( )个。

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

13、Ni2+、Ge2+、Bi3+、Pb2+属于18+2电子构型的有( )个。

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

14、AgF、AgCl、AgBr、AgI四个物质中，配位数有别于其他物质的是( )。

(A) AgF (B) AgCl (C) AgBr (D) AgI

15、将晶体CuSO4·5H2O解释为6配位的拉长八面体配合物的理论是（ ）。

(A) 经典价键理论 (B)晶体场理论 (C) John Teller效应 (D) 杂化轨道理论

16、下列配离子中，未成对电子数最多的是( )。

(A) [Cr(NH3)6]3+ (B) [Co(NH3)6]2+ (C) [Fe(CN)6]4- (D) [Mn(H2O)6]2+

**二、判断题(共计8分，每题1分)**

1、反应进度的数值与选用反应方程式中何种物质无关，与化学反应式的写法也无关。

2、化学反应速率越大，则反应进行得越完全，平衡常数越大。

3、丙二烯（CH2=C=CH2）分子中的三个C原子在同一直线上，其中中间的C采取sp杂化，并且三个C原子与四个H原子共面。

4、对于任何分子或离子而言，键合原子或基团相同时，等性sp3杂化的分子构型一定是正四面体，不等性sp3杂化的分子构型一定不是正四面体。

5、催化剂同时加快正逆反应的速率，因而催化剂的作用就是缩短达到平衡所需要的时间。

6、*U*、*H*和*G*均是体系能量的状态函数，且绝对值不可知，而∆*U*、∆*H*和∆*G*则不是状态函数。

7、对于H原子而言，因不存在电子和电子的相互作用，因而E3s=E3p=E3d ，而对于H-而言，则为E3s<E3p<E3d。

8、把分子和离子放入电场中，分子和离子均可被电场极化，故均可产生诱导偶极矩。

**三、简答题（共计20分）**

1、(5分)给出SnCl2和SnCl4的熔点比较结果并利用极化观点解释。

2、(5分)试用分子轨道理论解释O2、N2分子的稳定性、磁性。

3、(10分)给出[PtCl6]2-和[Ni(H2O)6]2+配离子的构型、杂化方式、d电子结构、根据d电子结构估算磁矩并计算CFSE。

**四、****计算题(共计48分)**

1、(17分) 已知：，(Cr(OH)3)=6.3×10-31，(Fe(OH)3)=2.8×10-39

(1) 计算1.0L浓度为0.01mol/L的HOAc水溶液的解离度。

(2) 若在(1)水溶液中加入0.005molNaOH，pH值变为多少。

(3) 若将等体积的(2)溶液和浓度为0.01mol/L的CrCl3溶液混合，能否产生Cr(OH)3沉淀？

(4) 在(3)中加入FeCl3通过计算判断Cr(OH)3沉淀能够转化成Fe(OH)3？

2、(16分)已知*φθ*(Ag+/Ag)=0.80V *φθ*(Fe2+/Fe)=-0.44V (AgCl)=1.77×10-10

(1) 原电池(-)Fe︱Fe2+(0.30 mol·L-1)‖Ag+(0.01 mol·L-1)︱Ag(+)的*Eθ*和*Kθ*。

(2) 上述原电池电流表中不再有电子流过时，计算Ag+和Fe2+的浓度。

(3) 若向(1)的右半电池中加入NaCl使c(Cl-)=1.0mol·dm-3，计算新原电池的*E*。

3、(15分)在298.15K时反应NH4HS(s)NH3(g)+H2S(g)的，求：

(1) 计算反应在298.15K时的

(2) 若将0.02molNH4HS(s)引入体积为1.0L的某真空容器中，则平衡时NH4HS(s)分解百分数及H2S和NH3的平衡分压为多少。

(3) 若使(2)中的NH4HS(s)完全分解，需要将H2S(g)移出体系的百分数是多少。