一、单选题（1~10每个1分，11~20每个2分）

1.硼烷分子B4H10中，含有B-B 2c-2e键的个数为：**B（复习硼烷骨架电子）**

A 0 B 1 C 2 D 3

2.下列各物种中，具有较强还原性的是：**C（Cp指的是环戊二烯基，计算EAN规则C多了一个电子）**

A Cp2Fe B Cp2Fe+ C Cp2Co D Cp2Co+

3.下列离子中，在水溶液不存在的是： **C（VO2(O2)23-存在，但是在某个竞赛题里面提到VO3+也是在强酸性下可以存在的）**

A V2+ B VO2+ C VO3+ D VO63-

4.以下化合物中，反应活性最弱的是：**C（位租！）**

A SeF6 B UF6 C SF6 D TeF6

5.八面体配合物M(ab)(cd)(ef)共有多少对旋光异构体：应该不考

A 6 B 8 C 15 D 16

6.下列元素中性质最为相近的一组为：**B（Tl和K只是惰性电子对导致结晶性相似，BeAl只是对角线规则，Ga和In只是同族。NbTa是因为镧系收缩性质非常像）**

A Tl和K B Nb和Ta C Be和Al D Ga和In

7.导致上题元素最为相似的原因为：**B**

A 惰性电子对 B 镧系收缩 C 对角线规则 D Jahn-Tellor效应

8.下列Hg的化合物中，毒性最小的是：**D**

A Hg(CH3)2 B HgCl2 C Hg2(NO3)2 D HgS

9.在Cp2Fe(CO)2中，化学环境不同的C原子数目为：**D（多个Cp环能够采取1，3，5配位等时候，5配位尽可能的多）**

A 2 B 3 C 4 D 5

10.下列强氧化剂中，在酸性环境下不氧化水的是：**A（只水解）**

A XeF6 B FeO42- C Co3+ D Tl2O3

11.下列化合物中，溶解度最小的为：说不清，AC，查出来好像是C

A LiF B NaF C MgF2 D BeF2

12.下列配合物中，具有顺磁性的为：**B，AC强场内轨型，D高周期内轨型**

A Ni(CN)42- B NiBr42- C Fe(CN)64- D PtCl42-

13.有些离子可以用特殊试剂进行鉴定。下列鉴定方法中，错误的是：**C，（Co(SCN)42-离子，蓝色，加入丙酮稳定）**

A 丁二酮肟鉴定Ni2+ （红色沉淀） B 邻二氮菲鉴定Fe2+（深红色络离子）

C 奈斯勒试剂鉴定Co2+ D 钼酸铵鉴定PO43-（黄色沉淀）

14.配合物[Co(NH3)5(NO2)]Cl2与（红色）[Co(NH3)5(ONO)]Cl2属于何种配位方式？**B**

A 聚合异构 B 键连异构

C 配位异构 D 几何异构

15.以下IIIB族元素中，具有独特氧化态的是：**D，+2**

A Sc B Er C Pm D Yb

16.在晶体场理论中，中心体的d轨道在四方锥形的配体场中分裂成几组？**C（实际上在考JT，四方锥相当于去顶拉长八面体，拉长八面体极限是平面正方形，所以与平面正方形一样）**

A 2 B 3 C 4 D 5

17.以下酸分子中，酸根离子所带电荷最小的为：**D，1个，A：2个，B：5个，C：2个**

A H3PO3 B H5IO6 C H2C2O4 D H2SO5

18.配合物Cr(CO)4(Cp)2中，Cr-Cr之间存在何种共价键？**C骨架电子计算**

A 不存在 B 仅σ键 C 仅σ和π键 D σ，π和δ键

19.下列离子加入浓的KI溶液时，看上去无现象的是：**B，HgI42-**

A Cu2+ B Hg2+ C Fe3+ D Hg22+

20.在液态PCl3中，不存在以下哪种构型的物种：**B，PCl4-和PCl2+**

A 变形四面体 B 直线型 C 三角锥 D 角形

二、填空题（每空1分）

1.正确命名配合物Mo(CO)2(Cp)4：一（*η*5-环戊二烯基）·三（*η*1-环戊二烯基）·二羰基合钼（IV）；CO之所以对低氧化态金属有很强的配位能力，主要原因是\_反馈键\_\_。

2.Cu在酸性CuCl2溶液中煮沸，生成墨绿色溶液A，其结构简式为\_\_CuCl2-\_\_；A加水稀释，生成白色沉淀B，该反应的离子方程式为\_CuCl+Cl-\_；上述由Cu单质制备B的过程不能一步完成，因为\_\_CuCl2的生成热力学更有利\_\_。

3.Jahn-Teller效应使得配合物发生畸变，一般发生在\_6\_配位的化合物中，若该配合物取低自旋构型，则在d电子为\_\_7，9\_\_个的配合物中效应最强。

4.在晶体场理论中，八面体场可能的最大晶体场稳定化能为\_-24\_Dq；在四面体场中，可能的最大晶体场稳定化能为\_-12/9\*4\_Dq；上述两个数值和两种场的分裂能并不成比例关系，这是因为\_四面体场无强场\_\_。

三、正确写出以下反应的化学方程式（每个2分，错配平扣一半）

1.ICl3水解 作业题

2.重铬酸铵热分解 习题课讲了两遍

3.AsH3通入AgNO3溶液 古氏试砷法

4.NH3通入NaClO溶液 氧化氨气为氮气，Cl-产生

5.CuS溶于KCN溶液 络合溶解，但是二价Cu会氧化CN­-产生（CN）2

6.FeO溶于浓ZnCl2溶液 氯化锌强烈水解会产生酸性的HZnCl（OH）

7.K2Cr2O7检测酒驾 重铬酸钾酸性氧化乙醇

8.酸性CoCl2溶液与KNO2反应，六硝基合钴酸钾，黄色沉淀，鉴别K，Co

9.Hg2Cl2与氨水反应 习题课白加黑=灰

10.Pt溶于王水 PtCl62-产生，放出的是NO要注意

四、简答题

1.画出以下分子或离子的结构（每个3分）

(1)VO(acac)2

(2)S4N4

(3)Cr2(CH3COO)4(H2O)2

(4)B4O5(OH)42-

(5)Re4(μ3-H)4(CO)12

2. 某红色粉末状固体A，放入稀硝酸中加热，可以看到无色透明溶液B中产生一种棕黑色沉淀C。过滤取滤液并通入硫化氢气体，产生黑色沉淀D。此沉淀用水洗净后放入过氧化氢溶液中震荡，会渐渐转变成白色沉淀E。它可溶于浓硫酸中，生成无色溶液F，但稀释后会重新生成E。E也可溶于浓NaOH溶液中，生成无色溶液G，若用NaClO溶液处理，生成黑色沉淀C。在稀硝酸中，A与硫酸锰反应可生成无色溶液B和某紫红色溶液。

A是四氧化三铅

（1）写出A~G的化学式。（7分）

（2）写出下划线字体对应步骤的方程式。（3分）

3.某绿色溶液A，加入试剂M后变为黄色溶液B；加入足量的试剂N后变为紫色溶液C；C静置于空气中，生成绿色溶液，该溶液中有色金属离子的化合价与A相同；将黄色溶液B加热煮沸，适当调节pH可以生成橙红色溶液，加入试剂X后可以得到蓝色溶液D。

（1）该题中导致颜色变化的金属元素并没有唯一解，请写出所有符合要求的金属元素。（3分）

（2）对上述金属元素，分别写出下划线字体对应步骤的化学方程式。（12分）

V3+，Cr3+可以是A