|  |  |
| --- | --- |
| 姓名：　　　　　　　报考专业：　　　　　　　　　　　准考证号码： | 密封线内不要写题 |

|  |
| --- |
| **2019年全国硕士研究生招生考试初试自命题试题**  科目名称：无机化学（☑A卷□B卷）科目代码：618  考试时间：3小时 满分150 分  可使用的常用工具：□无 ☑计算器 ☑直尺 □圆规（请在使用工具前打√） |
| 注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。  0.56  **?**  1.7  一．单选题(共10小题，每小题3分，共30 分)  1．下列各热力学物理量中不属于状态函数的是（ ）  (A)***Smθ***; (B)*G*; (C)*W*; (D)*U*  2．在下列各条件下进行反应H2O(l)=H2O(g)，△*U* 与*Q*V数值相等的是（ ）  (A)敞口容器,298.15K; (B)钢制密闭容器,298.15K;  (C)100kPa，323.15K; (D)150kPa,298.15K.  3．下列物质中*S*m**θ**最大的是（ ）  (A)K (B) KCl (C) Br2(l) (D)Br2 (g)  4.下列各晶体中那种熔点最低（ ）  (A)FeCl2 (B)MgO (C)SiC (D)HF  5． 水溶液中，E**θ**(MnO4-/Mn2+)的代数值大于 E**θ**(Cl2/Cl-)，表明标态下（ ）  (A) MnO4-的还原性比 Cl2小；  (B) MnO4-的氧化性比 Cl2大；  (C) MnO4-的活泼性比 Cl2大；  (D) MnO4-的活泼性比 Cl2小。  6. 在CuSO4与FeCl3混合溶液中，混入足够量的NH4F溶液，趁热再加入1mol.L-1的NaI溶液，可得到的主产物是（ ）  (A) CuI2 (B)FeI2 (C) CuI (D) FeI3  7.下列离子或分子中，含有离域键的是（ ）  (A)NO (B)NO3- (C)NO2 (D)HNO3  8．下列物质中，含有氢键且其沸点最高的是（ ）  (A) HCl (B)HBr (C)HF(D)HI。  9．键参数中键长常用于表示( )  (A)氢键强弱；(B)离子键强弱；(C)共价键强弱；（D）配位键强弱。  10.下列各组量子数合理的是( )  (A)n=3,l=1,m=-1. (B)n=1,l=0,m=-1.  (C)n=3,l=3,m=2. (D)n=2,l=1,m=-2  二．填空题(共20小题，每题2分，共40分)  1．HClO,HClO2,HClO3和HClO4中酸性最强的是 。  2．SnCl2与水作用的反应方程式： 。  3．AgCl(s)的标准摩尔生成焓为-127.068kJ.mol-1，则温度升高，反应2AgCl(s)=2Ag(s)+Cl2(g)的Δr*G*m**θ**值 。（填“增大”或“减小”）  4．反应O2(g)+2H2(g)=2H2O(l)的△r*H*θm<0，升高温度，其正反应速率常数将 。（填“增大”，“不变“或“减小”）  5．通常情况下，某一元弱酸的浓度越大，其解离度a将变 。（填“大”，“小”或“不变”）  6．纯水中通H2S至饱和，已知H2S的Ka1**θ**=1.1×10-7, Ka2**θ**=1.3×10-13，则此溶液中c(S2-)= .  7．已知：*Ksp***θ**(Ag2CrO4) = 1.12×10-12，则 Ag2CrO4在0.05 mol·L-1 AgNO3 溶液中的溶解度为 。  8．标准氢电极与NO3**-**/HNO2组成原电池，则其对应原电池符号为  。  9．晶体场理论认为配离子因发生 而显现出不同颜色。  10．元素Cu与Zn第一电离能相比较大的是 。  11．用价层电子对互斥理论推测SO32-空间构型为 。  12．AlN晶体溶化时，需要克服的作用力类型为 .  13．指出下列离子外层电子构型分别为那种类型（8e-、9-17e-、18e-、18+2 e-）  Cu2+ ；Sn2+ 。  14．已知螯合物[Co(en)3]3-的磁矩为0BM，则其中心离子的杂化方式为 ；  配离子的空间构型为 。  15．已知E(MnO4-/Mn2+)>E([Fe(CN)6]3-/[Fe(CN)6]4-),则在K4[Fe(CN)6]溶液中加入高锰酸钾  溶液，将得到 和Mn2+。  16．SO3分子中中心原子成键时杂化方式为 。  17．酸性溶液中Hg（Ⅱ）具有较强氧化性，可用 给予解释。  18．强碱性介质中Cr(Ⅵ)可被还原为 。  19．MnCl2溶液中加入一定量的PbO2粉末，对应的化学反应方程式为 。  20．Co2O3与浓盐酸反应，对应的化学反应方程式为 。  三．是非题((本题20分，每题2分，在每题前括号中打“√”或者“×”)  1．（ ）原子轨道是原子的运动轨迹，通常用波函数ψ(x,y,z)表示。  2．( )难熔盐*K*θs p越小，则相应的溶解度s越小。  3．( )AgF易溶于水，AgBr难溶于水，主要原因是由于F-极化力大于Br-离子。  4．( )NH3成键时N采用不等性sp3杂化，空间构型为平面三角形。  5．（ ）由于Na+与Cu+的半径分别95pm和96pm，因此Na+和Cu+极化力相近。  6．( )物质的焓、熵、摩尔质量及电极电势均为状态函数。  7．（ ）恒温、恒压下，某反应的熵变大于0，则该反应一定自发。  8．（ ）某反应a→p速率方程式可表示为v=k{c(A)}，则该反应为一级反应。  9．（ ）对于一吸热反应，温度升高，则逆反应速率通常增大。  10．（ ）电极反应Fe3+ + e-= Fe2+ 的标准电极电势与3 Fe3+ + 3e-=3Fe2+相等。  四．配平题(本题20分，每题4分)  (1) Na2S2O3 + I2→  (2) MnO42- + H+→  (3) Ni2O3 + HCl(浓) →  (4) Pb2++ Cr2O72- + H2O→  (5) NO2- + H++ Fe2+→  五．简答题（共10分，每题5分）  1．已知NH4HS(s)的标准摩尔生成焓数值为-156.9kJ.mol-1，指出对应的反应，并解释之。  2．NCl3的空间构型是三角锥形，而NH4+的空间构型为正四面体形，试用杂化轨道理论解释？  六．计算题（共30分，每题6分）  1．(本题6分)  为了测定PbSO4溶度积，设计了下列原电池：  (-) Pb│PbSO4│SO42- (1.0 mol·L-1)║Sn2+ (1.0 mol·L-1)│Sn (+)  在25℃时测得其电动势*E* θ = 0.22V，计算*K*sp**θ**(PbSO4)。  （已知：*E* **θ**(Pb2+／Pb) = -0.13V，*E* **θ**(Sn2+／Sn) = -0.14V）  2．（本题6分）.  把H2NCOONH4放入真空容器中加热到30℃时，平衡时总压力为16.7 kPa，试求反应H2NCOONH4(s)  2NH3(g) + CO2(g) 的平衡常数*K***θ**。  3．（本题6分）  将20 mL 0.10 mol·L-1的HAc 溶液和20 mL 0.10 mol·L-1的NaOH 溶液相混合，计算混合溶液的pH。（*K*(HAc) = 1.8×10-5）  4．（本题6分）  酸性介质中，锰元素电势图如下：  0.56  **?**  1.7    *E*Aθ／V MnO4- MnO42- MnO2(s)  ⑴ 计算*E* **θ** (MnO42-／MnO2)；  ⑵ 试判断在标准状态下，MnO42- 能否歧化？若能，写出其反应方程式。  ⑶ 计算该歧化反应在298.15K时的*K* **θ**及Δr*G*m**θ**。  5．（本题6分）  已知 298.15 K，100 kPa下，反应CaCO3(s) ⎯→ CaO(s) + CO2(g)，Δr*H*m**θ**= 178.32 kJ·mol-1，Δr*S*m**θ**= 130.401J·mol-1·K-1。通过计算回答：  (1)上述反应298.15 K时能否自发进行？  (2)计算使上述反应正向进行所需的最低温度？ |