**昆明理工大学2020年硕士研究生招生入学考试试题(A卷)**

考试科目代码：846 考试科目名称 ：物理化学

**考生答题须知**

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

|  |
| --- |
| **一、选择题。请在答卷上填入正确答案代号。(本大题共15小题, 每小题2分, 共30分)**  1.关于热力学第二定律，下列说法**不**正确的是 (   )。  (A)  第二类永动机是不可能制造出来的；  (B)  把热从低温物体传到高温物体，不引起其它变化是不可能的；  (C)  一切实际过程都是热力学不可逆过程；  (D)  功可以全部转化为热，但热一定不能全部转化为功。  0$}W]RG9CYBN5[Z0ZALPE47  2．p-V图上（右图），1mol单原子理想气体，由状态A变到状态B，  错误的是（ ）。  (A)  ； (B)  ；  (C)  ； (D) 。    3. 某物质溶于互不相溶的两液相α和β中，该物质在α相以A形式存在，在β相以A2形式存在，则等温等压下两相平衡时：（ ）  （A） ；（B）；（C）；（D）。  4. 已知Cu的相对原子质量为64，用0.5法拉第电量可从CuSO4溶液中沉淀出Cu （ ）。  (A) 16g (B) 32g (C) 64g (D) 128g  5. 体系从状态A变化到状态B，有两条途径：I为可逆途径，II为不可逆途径。以下关系中**不**正确的是 (    )。  (A)   ； (B)  ；  (C)  ； （D） 。  6. 已知298 K及100 kPa压力下， 0.5 mol C2H4(g) 完全燃烧时放出的热为705 kJ， C2H4(g)完全燃烧时的标准摩尔热力学能变化值为：（ ）。  (A)－707.5 kJ·mol-1； (B)－1415.0 kJ·mol-1；  (C)－1405.0 kJ·mol-1； (D)－702.5 kJ·mol-1。  7．在100kPa下，I2在H2O和CCl4中达到分配平衡（无固态碘存在），则该系统的组分数和自由度分别为：（ ）。  （A）2，1 （B）2，2 （C）3，2 （D）3，3 |

**昆明理工大学2020年硕士研究生招生入学考试试题**

|  |
| --- |
| 8.对于亨利定律，下列表述中**不**正确的是： （ ）。  (A) 仅适用于溶质在气相和液相分子状态相同的非电解质稀溶液；  (B) 其表达式中的浓度可用*x*B，*c*B，*m*B；  (C) 其表达式中的压力*p*是指溶液面上的混合气体总压；  (D) 对于非理想溶液，只有理想溶液有  9. 用三角形坐标来表示三组分物系时，若某物系其组成在平行于底边 BC 的直线上变动时，则该物系的 特点是：（ ）。  (A) B 的百分含量不变 (B) A 的百分含量不变  (C) C 的百分含量不变 (D) B 和 C 的百分含量之比不变  10. 有一化学反应,其反应物反应掉3/4所需时间是反应掉一半所需时间的3倍，则其反应级数为: ( )。  (A) 0 ； (B) 1 ； (C) 2 ； (D) 3 。  11. 统计热力学研究的主要对象是：( )。  (A) 微观粒子的各种变化规律；  (B) 宏观系统的各种性质；  (C) 宏观系统的平衡性质；  (D) 系统的宏观性质与微观结构的关系。  12. 电池Hg | Zn(*a*1) | ZnSO4(*a*2) | Zn(*a*3) | Hg的电动势：（ ）。  （A）仅与*a*1，*a*3有关，与*a*2无关； （B）仅与*a*1，*a*2有关，与*a*3无关；  （C）仅与*a*2，*a*3有关，与*a*1无关； （D）与*a*1，*a*2，*a*3均无关。  13、一根毛细管插入水中，液面上升的高度为h，当在水中加入少量氯化钠，这时毛细管中液面高度为（ ） 。  (A) 等于h； (B) 大于h； (C) 小于h ； (D)无法确定。  14. 按照简单碰撞理论，阿仑尼乌斯公式 *k*=*A*中的哪些量与温度 *T* 有关？（ ）  （A）仅*A*与*T*有关； （B）仅*E*a 与*T*有关；  （C）*A*，*E*a都与*T*有关；（D）*A*，*E*a都与*T*无关。  15. 在带正电的AgI溶胶中加入等体积的下列溶液，则使溶胶聚沉最快的是（ ）。  (A) KCl； (B) KNO3； (C) K3[Fe(CN)6]； (D) K2C2O4。   1. **填空题。** **(本大题共7小题，共16分)**   1. (1分)298.2K时，水的饱和蒸汽压为3.13kPa，水的表面张力为0.072，密度为1000，曲率半径为10–8m的凸形液滴上方的蒸汽压为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ kPa。  2.（4分）下列偏导中， 是偏摩尔量， 是化学势（填序号）。 |

**昆明理工大学2020年硕士研究生招生入学考试试题**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （1）;（2）;（3）;（4）;（5）  3. （3分）原电池Zn(s)⎢ZnCl2(aq) ⎢AgCl(s), Ag(s)的电动势与温度T的关系式为E/V=[1.015－4.92×10−4(T/K－298)V，在298K，当电池有2mol 电子的电量输出时：该电池反应的ΔrGm= ， ΔrHm= ，此过程的可逆热效应Qr= 。  4．（3分）在溶液中加入少量的表面活性剂可显著地\_\_\_\_\_\_\_\_\_（升高、降低）溶液的表面张力，即\_\_\_\_0，发生\_\_\_\_\_\_\_\_\_（正、负）吸附。  5.（3分）实际气体经节流膨胀后的，，若想利用节流膨胀达到制冷的目的，要求节流膨胀系数。  6. （1分） 设某基元反应在500K时的实验活化能为83.14kJ· mol-1, 则此反应的的阈能为 。  **7.** （1分）质量摩尔浓度为m的Na2SO4水溶液，其，，及m之间的关系为= 。  **三、问答题。请回答下列各题。(本大题共2小题, 共20分)**  **1.（10分）**电解质溶液的电导率和摩尔电导率与电解质溶液浓度的关系有何不同？怎样求强电解质和弱电解质的无限稀释摩尔电导率？  **2．（10分）**在以KI和AgNO3为原料制备AgI溶液时，或者使KI过量，或者使AgNO3过量，两种情况所制得的AgI溶液的胶团结构有何不同？在外加电场下胶粒如何运动？胶核吸附稳定离子时有何规律？   1. **计算题。（本大题共7小题，共84分）**   （计算时可能用到的常数：R=8.314J·mol-1·K-1；F=96500C·mol-1；NA=6.023×1023。）  1、**(10分)** 4 mol氮气（视为理想气体），由始态531 K，600 kPa，先等容加热到708 K，再绝热可逆膨胀至292.3kPa的终态。试计算整个过程的*Q*、*W*、Δ*U*、Δ*H、*Δ*G、*Δ*A、*Δ*S*各为多少？    2．**(12分)** 已知反应在800 K时进行： A (s) + 4B (g) == 3Y (s) + 4Z (g) 有关数据如下：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 物质 |  |  |  | | A(s)  B(g)  Y(s)  Z(g) | －1116.71  0  0  －241.84 | 151.46  130.58  27.15  188.74 | 193.00  28.33  30.88  36.02 |   （1）分别计算298K和800K时，上述反应的Δr*H*、Δr*S*、Δr*G*和 *K*；  （2）800 K时，将A(s)和Y(s)置于气相组成分别为*x*(B)=0.50, *x*(Z)=0.40, *x*(惰性气体)=0.10的混合气体中，上述反应将向哪个方向进行？（*p*=100 kPa)。 |

**昆明理工大学2020年硕士研究生招生入学考试试题**

|  |
| --- |
| 3. **(12分)**两液体A, B形成理想液体混合物。在320 K，溶液I含3 mol A和1 mol B，总蒸气压为：5.33×104 Pa。再加入2 mol B 形成理想液体混合物II，总蒸气压为 6.13×104 Pa。  (1) 计算纯液体的饱和蒸气压*p* A\*，*p*B\*；  (2) 理想液体混合物I的平衡气相组成*y*B；  (3) 理想液体混合物由混合物I形成混合物II过程的自由能变化Δmix*G*m。  4. **(16分)** 相图题。恒压条件下，二组分系统T-*x*相图如下：  （1）列表指出1、2、3、5、7、8、9相区及E点的相态和成分、条件自由度数；   1. 在相图的右边作溶液*c*的步冷曲线，并标明其相态变化；   （3）在线上发生了什么反应？请写出反应方程式；  （4）点*F*和*E* 的组成（*w*B 分别为0.50和0.80），由1 kg的系统*c* （*w*B=0.70）冷至温度刚接近线时，析出哪种固体物质？其数量为多少千克？  IMG_256  5. **(12分)** 298 K，*p*压力时，用铁 Fe(s) 为阴极，C（石墨）为阳极，电解 6.0 mol·kg-1的 NaCl 水溶液，若H2(g)在铁阴极上的超电势为 0.20 V，O2(g)在石墨阳极上的超电势为 0.60 V，通过计算说明两极上首先析出什么物质？至少需加多少外加电压电解才能进行？设活度系数均为1。  已知：*ϕ*(O2/OH-) = 0.401V，*ϕ*(Na+/Na) = **–**2.714 V， *ϕ*(Cl2/Cl-)= 1.36 V 。  6.**（10分）**298 K时,,该分解反应的半衰期，此值与的起始浓度无关。若该反应的表观活化能为217 KJ·mol-1, 试求：   1. 反应级数；（2）298K下该反应的速率常数；  1. 在308K转化90%所需的时间。   7.**（12分）**用活性炭吸附CHCl3(g)，服从兰缪尔Langmuir吸附等温式，在298K时当CHCl3(g)的压力为5.2 kPa和13.5 kPa时，平衡吸附量分别为0.0692 m3·kg-1和0.0826 m3·kg-1（已换算成标准态）。试计算：  （1）CHCl3(g)在活性炭上的吸附系数*a*；  （2）活性炭的饱和吸附量；  （3）若CHCl3分子截面积为0.32 nm2，求活性炭的比表面积。 |