

同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通化学

编号: 85-1

2

答题要求:

1. 可以使用计算器进行有关运算
2. 计算题在另附的答题纸上解答

一、选择题 (30分, 每小题均只有一个正确答案, 请将正确答案的序号填写在左边的括号内)

- () 1. 对于可逆反应: $C(固) + H_2O(气) \rightleftharpoons CO(气) + H_2(气) - 29 kJ$ 在下列说法正确的是:
- a, 达到平衡时各反应物和生成物的浓度相等; b, 达到平衡时各反应物和生成物的浓度等于常数; c, 加入催化剂可以加快反应达到平衡的时间; d, 由于反应前后分子数相等, 所以增加压力对平衡没有影响; e, 上述说法均不正确。
- () 2. 下列各组量子数, 正确的是:
- a, $n=2, l=1, m=0$; b, $n=2, l=2, m=-1$;
c, $n=3, l=0, m=+1$; d, $n=2, l=3, m=+2$ 。
- () 3. 下列说法错误的是:
- a, 离子浓度对电极电位有影响, 但在通常情况下影响不大;
b, 当金属离子浓度减小时, 金属将比较容易失去电子, 成为正离子进入溶液, 使金属的电极电位代数值减小;
c, 当非金属离子浓度减小时, 非金属将比较容易得到电子, 成为负离子进入溶液, 使非金属的电极电位代数值增大;
d, 氧化态物质浓度增大或还原态物质浓度减小, 都会使电极电位值减小。

() 4. 对于下列化合物 (a) HNO_3 ; (b) H_3PO_4 ; (c) H_3PO_3 , 其酸性按其高低或强弱的顺序排列为:

a, (a) > (b) > (c); b, (a) > (c) > (b); c, (c) > (b) > (a);
d, (b) > (c) > (a)。

() 5. 下列化合物 (a) HF ; (b) HCl ; (c) HBr ; (d) HI 中, 键的极性最大的是:

a, (a); b, (b); c, (c); d, (d)。

() 6. 下列化合物中, 溶解度最大的是:

a, HgS ; b, MgS ; c, MnS ; d, SnS

() 7. 下列金属离子作为中心离子形成配合物时, 其中价电子分布既可以有一个未成对电子, 也可以有五个未成对电子的金属离子为:

a, Cr^{3+} ; b, Fe^{3+} ; c, Fe^{2+} ; d, Mn^{3+} ; e, Ni^{2+} 。

() 8. 下列配合物中, 属于内轨型的有:

a, $[Ag(NH_3)_2]^+$; b, $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$; c, $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$; d, $[Ni(CN)_4]^{2-}$ 。

() 9. 下列说法错误的是:

a, 对于焓增、放热反应而言, 在任何温度下都能自发进行;

b, 对于焓减、吸热反应而言, 在任何温度下都不会自发进行;

c, 对于焓减、放热反应而言, 温度的大小对反应方向起决定作用;

d, 在任何条件下, 自发的化学反应总是向着体系吉布斯自由能降低的方向进行。

() 10. 下列化合物中, 熔点最低的为:

a, NaF ; b, $NaCl$; c, $NaBr$; d, NaI 。

二、填空题 (20分)

1. 将下列水溶液, 按照其气压增加的顺序排列: 浓度分别为 $1.0 mol \cdot dm^{-3}$ 的 $NaCl$ 溶液 (A); $1.0 mol \cdot dm^{-3}$ 的 H_2SO_4 溶液 (B);

同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通化学

编号: 85-2

答题要求:

1. $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (葡萄糖) 溶液 (C); $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 HAc 溶液 (D); $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 NaCl 溶液 (E)。 () < () < () < () < ()。

2. 元素 Zr 和 Hf, Nb 和 Ta, Mo 和 W 之间的化学性质十分相似, 其主要原因为_____。

3. 1升溶液中含 5.0g 马的血红蛋白, 在 298K 时测得溶液的渗透压为 $1.80 \times 10^2 \text{ Pa}$, 则马的血红蛋白的摩尔质量为_____。

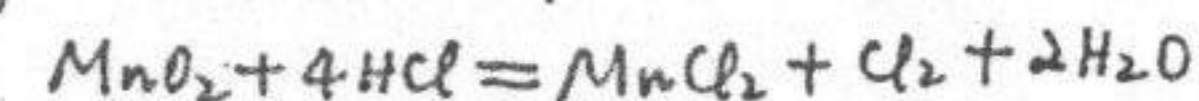
4. 已知 $K_{\text{sp}}(\text{Zn}(\text{OH})_2) = 4.5 \times 10^{-17}$ (298K), 则 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 的溶解度为_____ $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。

三. 计算题 (50分)。

1. 取体积为 $5.0 \times 10^{-2} \text{ dm}^3$, 浓度为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的某一元弱酸 (HA) 溶液, 与体积为 $2.0 \times 10^{-2} \text{ dm}^3$, 浓度为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 KOH 溶液混合, 再将混合液稀释到总体积为 0.10 dm^3 。测得该溶液 $\text{pH} = 5.25$, 求此一元弱酸的标准电离常数 $K_{\text{a, HA}}^{\ominus}$ 。

2. 向浓度为 $0.30 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 HCl 溶液中, 通入 H_2S 达饱和 (此时 H_2S 的浓度为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$), 求此溶液的 pH 值和 S^{2-} 离子浓度。
已知, $K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{S}) = 9.1 \times 10^{-8}$; $K_{\text{a2}}(\text{HS}^-) = 1.1 \times 10^{-12}$ 。

3. (1) 判断下列反应在标准状态时能否向右进行?



(2) 实验中为什么能用 MnO_2 和浓盐酸 ($12 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) 反应制取氯气? 通过计算说明之。

已知: $E^{\ominus}_{\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}} = 1.22 \text{ V}$, $E^{\ominus}_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-} = 1.36 \text{ V}$ 。

4. 如果在 1.0 dm^3 氨水中溶解 0.1 mol 的 AgCl , 问该氨水的初始浓度至少应为多少? (已知: $K_{\text{sp, AgCl}} = 1.77 \times 10^{-10}$, $\beta_{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+} = 1.12 \times 10^7$)。