

# 华中农业大学二〇〇七年硕士研究生入学考试

## 试题纸

课程名称: 609 化学之无机部分

第 1 页 共 4 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

### 一、单项选择题 (共 30 分, 每题 2 分)

1、 $\text{H}_2\text{AsO}_4^-$  的共轭酸碱分别是 ( )

A、 $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{HA}_2\text{O}_4^{2-}$

B、 $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$

C、 $\text{HA}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$

D、 $\text{H}_2\text{AsO}_4^-$ ,  $\text{HA}_2\text{O}_4^{2-}$

2、具有相同质量摩尔浓度的下列水溶液, 蒸汽压最高的是 ( )

A、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

B、 $\text{HAc}$

C、 $\text{NaCl}$

D、 $\text{MgCl}_2$

3、下列物质标准摩尔生成焓不为零的是 ( )

A、 $\text{C}$  (石墨)

B、 $\text{N}_2(\text{g})$

C、 $\text{I}_2(\text{s})$

D、 $\text{Br}_2(\text{g})$

4、对一般反应, 温度升高时, 反应速率明显加快, 主要原因是 ( )

A、反应物浓度增加

B、反应物压力增加

C、反应活化能降低

D、活化分子百分数增加

5、 $25^\circ\text{C}$  时得到总反应  $x+2y \rightarrow 3z$  的有关速率数据

$c(x)/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$c(y)/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$c(z)$ 增加 $0.0050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 所需时间
0.10	0.10	72s
0.20	0.10	18s
0.20	0.05	36s

则  $c(z)$  增加的初始速率是 ( )

A、 $x$ 、 $y$  均为一级

B、 $x$  为二级,  $y$  为一级

C、 $x$  为三级,  $y$  为二级

D、均为二级

6、已知反应  $4\text{NH}_3(\text{g})+3\text{O}_2=2\text{N}_2(\text{g})+6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta_r H_m^\ominus = -1267.2$

$\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 则该反应在  $298\text{K}$  时  $\Delta_r U_m^\ominus$  约为  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

A、1210

B、-1265

C、-1270

D、-3744

华中农业大学二〇〇七年硕士研究生入学考试

试题纸

课程名称: 609 化学之无机部分

第 2 页 共 4 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

7、将未分解的  $\text{N}_2\text{O}_4$  引入一真空烧瓶内直到  $\text{N}_2\text{O}_4$  的压力等于 101.3kPa, 在某温度时, 有 40%  $\text{N}_2\text{O}_4$  分解成  $\text{NO}_2$ , 则该温度时反应  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g})$  的平衡常数  $K^\theta$  约为 ( )

- A、 $10^{-2}$       B、1      C、 $10^2$       D、 $10^4$

8、已知  $\text{CaF}_2$  和  $\text{MnCO}_3$  的  $K_{\text{sp}}^\theta$  近似相等, 由  $\text{CaF}_2$  和  $\text{MnCO}_3$  各自形成的饱和溶液中,  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mn}^{2+}$  离子浓度关系正确的是 ( )

- A、 $c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{Mn}^{2+})$       B、 $c(\text{Ca}^{2+}) > c(\text{Mn}^{2+})$   
C、 $c(\text{Ca}^{2+}) < c(\text{Mn}^{2+})$       D、 $c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{1}{2} c(\text{Mn}^{2+})$

9、下列分子中, 与  $\text{NH}_4^+$  杂化类型相同的是 ( )

- A、 $\text{NH}_3$       B、 $\text{SiF}_4$       C、 $\text{CS}_2$       D、 $\text{H}_2\text{O}$

10、在  $[\text{CoCl}_2(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{en})]^-$  配离子中, 中心离子的配位数和氧化数为 ( )

- A、4, -1      B、3, +3      C、4, +3      D、6, +3

11、 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  蔗糖水溶液在  $27^\circ\text{C}$  时的渗透压约为 ( ) kPa。

- A、 $1.3 \times 10^4$       B、 $6.1 \times 10^3$       C、250      D、547

12、已知  $\phi^\theta(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1.35\text{V}$ ,  $\phi^\theta(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1.08\text{V}$ ,  $\phi^\theta(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}$ ,  $\phi^\theta(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1.23\text{V}$ , 在标准状态时氧化型物质氧化能力强弱顺序正确的是 ( )

- A、 $\text{Cu}^{2+} > \text{Br}_2 > \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} > \text{Cl}_2$       B、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} > \text{Cl}_2 > \text{Cu}^{2+} > \text{Br}_2$   
C、 $\text{Cl}_2 > \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} > \text{Br}_2 > \text{Cu}^{2+}$       D、 $\text{Br}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Cu}^{2+} > \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

13、下列叙述正确的是 ( )

华中农业大学二〇〇七年硕士研究生入学考试

试题纸

课程名称: 609 化学之无机部分

第 3 页 共 4 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

A、因  $\text{H}_2\text{O}$  的熔点比  $\text{HF}$  高, 所以  $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}$  氢键的键能大

B、在  $\text{CO}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$  分子中均有  $\sigma$  键和  $\pi$  键

C、含有  $120^\circ$  键角的分子, 其分子类型都属于  $\text{AB}_3$  型

D、共价键的键长等于成键原子共价半径之和

14、下列各种配合物稳定性判断正确的是 ( )

A、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ > [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$  B、 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} > [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

C、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} > [\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$  D、 $[\text{FeF}_6]^{3-} > [\text{FeY}]^-$

15、下列四组量子数中, 不合理的是 ( )

A、 $n=5$ 、 $l=4$ 、 $m=3$ 、 $m_s=+1/2$

B、 $n=5$ 、 $l=4$ 、 $m=2$ 、 $m_s=-1/2$

C、 $n=3$ 、 $l=1$ 、 $m=+1$ 、 $m_s=-1/2$

D、 $n=5$ 、 $l=5$ 、 $m=-2$ 、 $m_s=\pm 1/2$

二、是非题 (对的打“√”, 错的打“×”, 共 14 分, 每题 2 分)

【】1、 $0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  尿素比  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液的凝固点低

【】2、如果在绝对温度  $T$  时, 某反应的焓变为  $\Delta H$ , 自由能变为

$$\Delta G, \text{该反应的熵变为 } \Delta S = \frac{\Delta G - \Delta H}{T}$$

【】3、在  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  配离子中, 中心离子的轨道杂化类型为  $\text{dsp}^2$

【】4、正常大气中各气体分子存在着色散力

【】5、质量作用定律只适用于非基元反应

【】6、 $\text{KMnO}_4$  的氧化能力随溶液的酸度增大而增强

【】7、在  $\text{K}$ 、 $\text{P}$ 、 $\text{Bi}$ 、 $\text{Ar}$  中, 第一电离能最大的是  $\text{K}$

三、填空题 (共 9 分, 每空 1 分)

华中农业大学二〇〇七年硕士研究生入学考试

试题纸

课程名称: 609 化学之无机部分

第 4 页 共 4 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

- 1、在分子或离子  $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{PH}_3$  及  $\text{O}_3$  中, 中心原子以  $\text{sp}^2$  杂化成键的有\_\_\_\_\_, 以  $\text{sp}^3$  杂化成键的有\_\_\_\_\_。
- 2、已知  $\text{NH}_3$  的  $K_b^\theta = 1.8 \times 10^{-5}$ , 则  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液的  $c(\text{H}^+) =$  \_\_\_\_\_。
- 3、将  $p(\text{H}_2) = p^\theta$  的氢电极插入纯水中, 并与标准氢电极组成原电池, 其原电池符号为\_\_\_\_\_, 其电动势等于\_\_\_\_\_。
- 4、在一定温度下可逆反应达到化学平衡时,  $\Delta_r G_m^\theta =$  \_\_\_\_\_,  $\Delta_r G_m =$  \_\_\_\_\_。

四、简答题 (8 分)

下列各组水溶液等体积混合时, 能否作为缓冲溶液, 为什么?

- (1)  $\text{NaOH}$  ( $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) ——  $\text{HCl}$  ( $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )
- (2)  $\text{HCl}$  ( $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) ——  $\text{NaAc}$  ( $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )
- (3)  $\text{HCl}$  ( $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) ——  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ( $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )
- (4)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ( $0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) ——  $\text{HCl}$  ( $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

五、计算题 (14 分)

在下列溶液中不断地通入  $\text{H}_2\text{S}$  至饱和 (约  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

(1)  $c(\text{CuSO}_4) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{CuSO}_4$  溶液;

(2)  $c(\text{CuSO}_4) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  与  $c(\text{HCl}) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的混合溶液;

计算在这两种溶液中残留的  $\text{Cu}^{2+}$  浓度。(已知:  $K_{a1}^\theta = 9.1 \times 10^{-8}$ ,  $K_{a2}^\theta = 1.1 \times 10^{-12}$ ,  $K_{sp}^\theta = 1.27 \times 10^{-36}$ 。)