

《普通化学（乙）》模拟试卷

课程号： 771T0090 ，开课学院： 化学系

考试试卷：A 卷 ☒、B 卷（请在选定项上打 ☒）

考试形式：闭 ☒、开卷（请在选定项上打 ☒），允许带 科学计算器 入场

考试日期： 年 月 日，考试时间： 120 分钟

诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。

考生姓名： 学号： 所属院系： 任课教师：

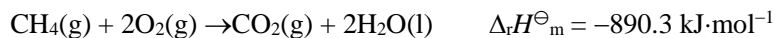
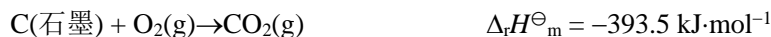
题序	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
评卷人								

本试卷可能用到的数据： $R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ； $F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；标准压力 $p^\ominus = 100 \text{ kPa}$

一、选择题（单选，每小题 2 分，共 30 分）

- () 1. CaCl_2 、 P_2O_5 等物质常用作固体干燥剂，这是利用了其水溶液的____性质。
A. 凝固点下降 B. 沸点上升 C. 蒸气压下降 D. 渗透压
- () 2. 反应 $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{l})$ 在 25°C 、标准状态时为自发反应，高温时逆反应为自发反应，表明该反应____。
A. $\Delta_r H_m^\ominus > 0$, $\Delta_r S_m^\ominus < 0$ B. $\Delta_r H_m^\ominus > 0$, $\Delta_r S_m^\ominus > 0$
C. $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, $\Delta_r S_m^\ominus < 0$ D. $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, $\Delta_r S_m^\ominus > 0$
- () 3. 下列反应中，熵值增加最多的反应是____。
A. $4\text{Al}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ B. $\text{Ni}(\text{CO})_4(\text{s}) = \text{Ni}(\text{s}) + 4\text{CO}(\text{g})$
C. $\text{S}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ D. $\text{MgCO}_3(\text{s}) = \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- () 4. 已知下列反应在 1362 K 时的标准平衡常数：
 $\text{H}_2(\text{g}) + (1/2)\text{S}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \quad K^\ominus_1 = 0.80$
 $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad K^\ominus_2 = 1.8 \times 10^4$
则反应 $4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{S}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 在 1362 K 的 $K^\ominus =$ ____。
A. 2.3×10^4 B. 5.1×10^8 C. 4.3×10^{-5} D. 2.0×10^{-9}
- () 5. 基元反应 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的反应速率方程式为 ____。
A. $v = k$ B. $v = kc(\text{CaCO}_3)$ C. $v = k^{-1}$ D. $v = kc(\text{CO}_2)$

() 6. 在 298.15K, 由下列三个反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 数据可求 $\Delta_r H_m^\ominus(\text{CH}_4, \text{g})$, 其值为_____。



A. 211.0 kJ·mol⁻¹ B. 无法确定 C. 890 kJ·mol⁻¹ D. -74.8 kJ·mol⁻¹

() 7. 在一恒压容器中, 在 T K、100 kPa 条件下, 将 1.00 mol A 和 2.00 mol B 混合, 按下式反应: $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ 。达到平衡时, B 消耗了 20.0%, 则反应的 K^\ominus = _____。

A. 0.660 B. 0.375 C. 9.77×10^{-2} D. 1.21

() 8. 反应 $2\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 3\text{D}$ 的 $E_a(\text{正}) = m \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $E_a(\text{逆}) = n \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应的 $\Delta_r H_m$ = _____。

A. $(m-n) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $(n-m) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ C. $(2m-3n) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $(3n-2m) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

() 9. 当化学反应速率常数的自然对数 $\ln k$ 与热力学温度的倒数 $1/T$ 作图时, 直接影响直线斜率的因素是_____。

A. $\Delta_r G_m$ B. $\Delta_r H_m$ C. E_a D. 以上三项都有影响

() 10. 某反应的速率常数为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$, 反应的初始浓度为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 则反应的半衰期为_____。

A. 25 s B. 69.3 s C. 200 s D. 50 s

() 11. OF_2 分子的中心原子采取的杂化轨道为_____。

A. sp^2 B. sp^3 C. sp D. dsp^2

() 12. 下列各浓度相同的溶液, 其 pH 值由大到小排列次序正确的是_____。

A. HAc, (HAc+NaAc 且 HAc:NaAc=1:1), NH_4Ac , NaAc

B. NaAc, (HAc+NaAc 且 HAc:NaAc=1:1), NH_4Ac , HAc

C. NH_4Ac , NaAc, (HAc+NaAc 且 HAc:NaAc=1:1), HAc

D. NaAc, NH_4Ac , (HAc+NaAc 且 HAc:NaAc=1:1), HAc

() 13. 浓度为 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液的质子平衡式为_____。

A. $c(\text{Na}^+) = a - c(\text{H}^+)$ B. $c(\text{HS}^-) + 2c(\text{H}_2\text{S}) + c(\text{OH}^-) = a - c(\text{H}^+)$

C. $c(\text{H}^+) = c(\text{HS}^-) + c(\text{OH}^-) + 2c(\text{S}^{2-})$ D. $c(\text{OH}^-) = c(\text{HS}^-) + c(\text{H}^+) + 2c(\text{H}_2\text{S})$

() 14. 某金属离子生成的两种八面体配合物的磁距分别为 $\mu = 4.90 \text{ B.M}$ 和 $\mu = 0 \text{ B.M}$, 则该金属离子可能是_____。

A. Cr^{3+} B. Mn^{2+} C. Fe^{3+} D. Fe^{2+}

() 15. $\text{ZnS}(\text{s}) + 4\text{OH}^- = [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{S}^{2-}$ 的标准平衡常数 K^\ominus = _____。

A. $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{ZnS})/K_{\text{f}}^\ominus([\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-})$ B. $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{ZnS}) \cdot K_{\text{f}}^\ominus([\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-})$

C. $K_{\text{f}}^\ominus([\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-})/K_{\text{sp}}^\ominus(\text{ZnS})$ D. $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{ZnS}) \cdot K_{\text{f}}^\ominus([\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}) \cdot K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Zn}(\text{OH})_2)$

二、简答题（20 分）

1. （4 分）已知 $E^\ominus(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0.15\text{V}$, $E^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.771\text{V}$, $E^\ominus(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}$, $E^\ominus(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1.23\text{V}$, 解释下列现象, 并写出有关离子反应方程式。

(1) SnCl_2 溶液长时间放置后, 可失去还原性。

(2) 淡绿色 FeSO_4 溶液存放后会变色。

2. （10 分）用价键理论和晶体场理论完成下表：

配合物		CoF_6^{3-}	$\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$
磁矩 $\mu / \text{B.M.}$		4.9	0
未成对电子数 n			
价键理论	中心原子杂化轨道类型		
	配合物类型		
晶体场理论	t_{2g} 、 e_g 轨道电子排布		
	配合物类型		

3. （6 分）在下列空格中填入 “>、=或<” 符号：

键能: N_2 ____ O_2	磁矩: O_2 ____ O_2^{2-}
沸点: HF ____ HCl	标准熵 $S^\ominus_{298\text{K}}$: $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ____ $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
键角: NH_3 ____ H_2O	渗透压(等浓度): HAc ____ 葡萄糖

三、(10 分) 在一定温度下 Ag_2CO_3 的分解反应为 $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。假定反应焓变和反应熵变均不随温度的变化而改变。

(1) 估算 $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 在标准状态下的最低分解温度；

(2) 计算上述分解反应在 700 K 时的标准平衡常数。

已知 298.15 K 时相关物质的热力学数据如下所示：

	$\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$	$\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
$\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-31.05	-505.8	-393.5
$S_m^\ominus / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	121.3	167.4	213.7

四、(10 分) 已知反应 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ 在 318 K 时的速率常数 $k_1 = 4.98 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ ，反应的活化能 $E_a = 102 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(1) 判断上述反应的反应级数；

(2) 计算上述反应在 338 K 时的反应速率常数 k_2 和半衰期。

五、（10 分）将 50.0 mL 含 0.950 g MgCl_2 的溶液与等体积的 $1.80 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水混合，为了防止生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀，问溶液中至少需加入多少克 NH_4Cl 固体？已知 $M(\text{MgCl}_2)=95.0$ ， $M(\text{NH}_4\text{Cl})=53.5$ ， $K_b^\ominus(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})=1.75\times 10^{-5}$ ， $K_{sp}^\ominus(\text{Mg}(\text{OH})_2)=1.80\times 10^{-11}$ 。

六、（10 分）已知 298.15 K 时的相关热力学数据如下所示：

	$\text{Ag}^+(\text{aq})$	$\text{AgCl}(\text{s})$	$\text{Cl}^-(\text{aq})$
$\Delta_f G_m^\ominus / \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	77.11	-109.79	-131.23

- (1) 计算 298.15 K 时 $\text{AgCl}(\text{s})$ 的溶度积常数 K_{sp}^\ominus 。
- (2) 计算 298.15 K 时 $\text{AgCl}(\text{s})$ 在纯水中的溶解度（用物质的量浓度表示）。
- (3) 计算 298.15 K 时 $\text{AgCl}(\text{s})$ 在 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaCl 水溶液中的溶解度（用物质的量浓度表示）。

七、(10 分) 已知 298.15 K 时 $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0.34 \text{ V}$, $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+)=0.16 \text{ V}$ 。

(1) 计算 298.15 K 时 $E^\ominus(\text{Cu}^+/\text{Cu})$;

(2) 若 298.15 K 时 $K_{sp}^\ominus(\text{CuCl})=1.2 \times 10^{-6}$, 计算 298.15 K 时电极反应 $\text{CuCl(s)} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Cl}^-$ 对应的标准电极电势。