

No: 619-1

北 京 科 技 大 学

2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 619 试题名称: 普通化学 (共 4 页)

适用专业: 科学技术史

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。需携带笔、科学计算器

一、判断正误: 对的在题末括号内填“+”, 错的填“-”。

(本大题分 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分, 单考生、统考考生均做)

- 1、1 mol $O_2(g)$, 在 $27^\circ C$, $10 dm^3$ 体积的容器内的压力是: $1 mol \times 8.314 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \times (273.15+27)K / 10 dm^3 \approx 25 kPa$.
答: ()
- 2、一个反应如果是放热反应, 当温度升高时, 表示补充了能量, 因而有助于提高该反应进行的程度。
答: ()
- 3、溶剂从浓溶液通过半透膜进入稀溶液的现象叫做渗透现象。
答: ()
- 4、现有 H_2CO_3 、 H_2SO_4 、 $NaOH$ 、 NH_4Ac 四种溶液, 浓度均为 $0.01 mol \cdot dm^{-3}$, 同温度下在这四种溶液中, $c(H^+)$ 与 $c(OH^-)$ 之乘积均相等。
答: ()
- 5、由反应 $Cu+2Ag^+=Cu^{2+}+2Ag$ 组成原电池, 当 $c(Cu^{2+})=c(Ag^+)=1.0 mol \cdot dm^{-3}$ 时, $E^\ominus=E^\ominus_{Ag^+/Ag}-E^\ominus_{Cu^{2+}/Cu}=E^\ominus(Cu^{2+}/Cu)-2E^\ominus(Ag^+/Ag)$.
答: ()
- 6、某反应的标准平衡常数数值很大 $K^\ominus=2.4 \times 10^{34}$, 表明该反应在此温度可在极短时间内完成。
答: ()
- 7、已知某温度下, M (某元素的稳定单质)为炼钢时的脱氧剂, 有反应 $FeO(s)+M(s)=Fe(s)+MO(s)$ 自发进行。则可知在该条件下 $\Delta_f G_m^\ominus(MO, s) < \Delta_f G_m^\ominus(FeO, s)$.
答: ()
- 8、水溶液中, Fe^{3+} 氧化 I^- 的反应, 因加入 F^- 会使反应的趋势变小。
答: ()
- 9、在下列浓差电池中, 只有溶液浓度 $a < b$ 时, 原电池符号才是正确的。 $(-)Cu|Cu^{2+}(a)||Cu^{2+}(b)|Cu(+)$
答: ()
- 10、已知 HCN 是直线形分子, 所以它是非极性分子。
答: ()
- 11、色散力不仅存在于非极性分子之间, 也存在于极性分子之间。
答: ()
- 12、多电子原子的核外电子的能量是由主量子数 n 和角量子数 l 来决定。
答: ()
- 13、有人曾试图制造第一类永动机, 它能不断做功, 却不必向它供给能量, 这种机器肯定制不成功。
答: ()
- 14、在配合物中, 配离子的电荷数一般等于中心离子的电荷数。
答: ()
- 15、 CH_4 分子中的碳原子以 sp^3 杂化轨道分别与四个 H 原子成键。
答: ()
- 16、 $O=O$ 双键的键能应为 $O-O$ 单键的 2 倍。
答: ()
- 17、由于 Na 与 F 的电负性之差大于 Mg 与 O 的电负性之差, 所以 NaF 的熔点高于 MgO 的熔点。
答: ()
- 18、 Ca^{2+} 与 Pb^{2+} 离子电荷相同, 它们的离子半径分别为 $0.1 nm$ 和 $0.078 nm$, 差别不大, 所以 $CaCrO_4$ 和 $PbCrO_4$ 在水中的溶解度也差别不大。
答: ()
- 19、元素 N 和 O 的第一电离能的大小关系是 $N > O$, 而电负性的关系是 $N < O$ 。
答: ()
- 20、在 $298.15 K$ 和标准条件下, 一般稳定单质的 $\Delta_f H_m^\ominus$, $\Delta_f G_m^\ominus$ 及 S_m^\ominus 的数值均为零。
答: ()

二、单项选择题: 将正确答案的代码填入题末的括号内。

(本大题分 25 小题, 每小题 2 分, 共 50 分)

- 1、温度为 $0 K$ 时, 任何纯净完整的晶体物质的熵值为
A 零 B 大于零 C $1 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ D 不确定(以上答案都不是)
答: ()
- 2、已知 $HCl(g)+NH_3(g)=NH_4Cl(s)$, $\Delta_f H_m^\ominus(298.15 K)=-176.9 kJ \cdot mol^{-1}$, $\Delta_f S_m^\ominus(298.15 K)=-284.6 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ 。则在 $298.15 K$ 及标准条件下, 该反应
A 正向自发进行 B 逆向自发进行 C 处于平衡状态 D 无法判断
答: ()
- 3、就离子电荷和离子半径而论, 离子具有最大极化力的条件是
A 电荷低, 半径小 B 电荷高, 半径大 C 电荷低, 半径大 D 电荷高, 半径小
答: ()
- 4、首先建立原子核外电子运动波动方程式的科学家是
A 玻尔 B 薛定谔 C 普朗克 D 吉布斯
答: ()
- 5、在配合物 $K_4[Fe(CN)_6]$ 中, 中心离子的氧化数是
A +1 B +3 C +2 D +5
答: ()

No: 619-2

- 6、已知某弱酸 HA 的 $K_a^\ominus=1\times 10^{-10}$ ，另一弱酸 HB 的 $K_a^\ominus=1\times 10^{-5}$ ，则反应 $HB+NaA\rightleftharpoons HA+NaB$ 的标准平衡常数为
 A 1×10^{-10} B 1×10^{-5} C 1×10^{-15} D 1×10^5 答: ()
- 7、25℃时, $K_s^\ominus(\text{CaCrO}_4)=7.10\times 10^{-4}$, 则 CaCrO_4 在纯水中的溶解度为
 A $2.66\times 10^{-2}\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ B $5.70\times 10^{-2}\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ C $2.66\times 10^{-3}\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ D $1.92\times 10^{-2}\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 答: ()
- 8、对弱酸与弱酸盐组成的缓冲溶液, 若 $c(\text{弱酸}):c(\text{弱酸根离子})=1:1$ 时, 该溶液的 pH 值等于
 A $\text{p}K_a^\ominus$ B $\text{p}K_b^\ominus$ C $c(\text{弱酸})$ D $c(\text{弱酸盐})$ 答: ()
- 9、 BaCO_3 能溶于盐酸的最合理解释是
 A BaCO_3 的 K_s^\ominus 较大; B BaCO_3 在水中的溶解度较大;
 C 能反应生成 CO_2 气体离开系统, 使溶解平衡发生移动; D BaCO_3 的 K_s^\ominus 较小。 答: ()
- 10、对于反应: $4\text{Al}+3\text{O}_2+6\text{H}_2\text{O}=4\text{Al}(\text{OH})_3$, 运用公式 $\Delta_r G_m^\ominus=-nFE^\ominus$ 时, 其中 n 为
 A 1 B 12 C 3 D 4 答: ()
- 11、原子轨道沿两核联线以“肩并肩”的方式进行重叠的键是
 A σ 键 B π 键 C 氢键 D 离子键 答: ()
- 12、各物质浓度均为 $0.10\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的下列水溶液中, 其 pH 值最小的是
 (已知 $K_b^\ominus(\text{NH}_3)=1.77\times 10^{-5}$, $K_a^\ominus(\text{HAc})=1.76\times 10^{-5}$, $K_{a1}^\ominus(\text{H}_2\text{S})=9.1\times 10^{-8}$, $K_{a2}^\ominus(\text{HS}^-)=1.1\times 10^{-13}$)
 A NH_4Cl B NH_3 C CH_3COOH D $\text{CH}_3\text{COOH}+\text{CH}_3\text{COONa}$ E Na_2S 答: ()
- 13、在通常条件下, 下列气体的行为最接近理想气体的是
 A O_2 B CO_2 C NH_3 D Ar 答: ()
- 14、下列各系统中, 具有最大摩尔熵值的是
 A 20 K 时的冰 B 273.15 K 时的冰 C 373.15 K 时的水蒸气 D 400 K 时的水蒸气 答: ()
- 15、若已知 $K_s^\ominus(\text{PbSO}_4)=1.82\times 10^{-8}$, $K_s^\ominus(\text{PbS})=9.04\times 10^{-27}$, 试判断反应 $\text{PbSO}_4(\text{s})+\text{Na}_2\text{S}(\text{aq})=\text{PbS}(\text{s})+\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 进行的方向是
 A 向右 B 向左 C 平衡状态 D 无法判断 答: ()
- 16、晶格能的大小, 常用来表示
 A 共价键的强弱 B 金属键的强弱 C 离子键的强弱 D 氢键的强弱 答: ()
- 17、下列各配合物, 其中心离子的配位数均为 6, 它们溶液的浓度如果也都一样, 则其中导电能力最大的溶液是
 A $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ B $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ C $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$ D $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$ 答: ()
- 18、基态某原子的 4d 亚层上共有 2 个电子, 那么其第三电子层上的电子数是
 A 18 B 1 C 2 D 8 答: ()
- 19、差异充气腐蚀属于
 A 均匀腐蚀 B 化学腐蚀 C 电化学腐蚀 D 析氢腐蚀 答: ()
- 20、在 101.325 kPa 压力下, 加热 $0.010\text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ 的蔗糖水溶液至开始沸腾的一瞬间, 该溶液的温度是
 A 100°C B $<100^\circ\text{C}$ C $>100^\circ\text{C}$ D 不可确定 答: ()
- 21、用氨水可把固体 AgI 和 AgBr 的混合物分离, 其中 AgBr 固体溶解于氨水, 而 AgI 固体不溶。引起这两种物质在氨水中溶解度差别的原因是
 A $K_s^\ominus(\text{AgBr})>K_s^\ominus(\text{AgI})$ B $K_s^\ominus(\text{AgBr})<K_s^\ominus(\text{AgI})$ C K^\ominus (稳, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$) 较大 D K^\ominus (不稳, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$) 较大 答: ()
- 22、为了减少汽车尾气中 NO 和 CO 污染大气, 拟按下列反应进行催化转化: $\text{NO}(\text{g})+\text{CO}(\text{g})=(1/2)\text{N}_2(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})$, $\Delta_r H_m^\ominus(298.15\text{K})=-374\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。为提高转化率, 应采取的措施是
 A 低温高压 B 高温高压 C 低温低压 D 高温低压 答: ()
- 23、在下列各组的两种物质中, 采用同类型化学键(离子键、共价键或金属键等)结合的是
 A 金刚石与碳化硅 B NaCl 与 AsCl_3 C Hg 与 HgCl_2 D P_4 与 PCl_5 答: ()
- 24、已知 $Y_{p_x}=\sqrt{\frac{3}{4\pi}}\sin\theta\cos\phi$, p_x 原子轨道的角度分布图, 在 xy 平面上的投影正确的是
 A  B 
 C  D  答: ()

No: 619-3

25、对任意给定的化学反应方程式 $A+B=2D$, 可表明的是

答: ()

A 反应物的化学计量数之和为 2, 故为二级反应

B 反应式两边的化学计量数之和相等, 故 $\Delta_r S_m^\ominus = 0$

C 反应物与产物间的化学计量关系

D (基)元反应

三、填空题。

(本大题共 25 小题, 单考生做 1~18 题, 统考生做 10~25 题, 总计 40 分)

1、(本小题 2 分) 将压力为 1×10^5 Pa, 体积为 2 m^3 的 CO 气体, 和压力为 1×10^5 Pa, 体积为 3 m^3 的 N_2 气体, 在同温下装入一个 1 m^3 的容器中, 则混和气体中的分压力: $p(\text{N}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$, $p(\text{CO}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。2、(本小题 2 分) 电子衍射实验证实了德布罗意关系式: $\lambda = h/mv$, 充分说明了电子具有 波动 性。3、(本小题 2 分) 角量子数 $l=0, 1, 2, 3$ 时, 其原子轨道符号分别为 s, p, d, f 。4、(本小题 2 分) 原子最外电子层具有三个未成对 p 电子的元素是第 ⅢA 族元素。5、(本小题 2 分) 在讨论稀溶液的蒸气压降低的定量规律时, 溶质必须是 非电解质。6、(本小题 2 分) 化学反应速率和化学平衡是两个不同的概念, 前者属于 动力学 范围的问题, 后者属于 热力学 范围的问题。7、(本小题 2 分) 写出下列原子轨道的量子数 n, l 的正确取值: $2p$ $n=2, l=1$; $4s$ $n=4, l=0$ 。8、(本小题 2 分) 某电极与饱和甘汞电极 [$E(\text{Hg}_2\text{Cl}_2/\text{Hg}) = 0.2415 \text{ V}$], 组成原电池, 测得电动势 $E = 0.0987 \text{ V}$, 且已知该电极上发生还原反应, 则该电极的 $E = \underline{0.1428} \text{ V}$ 。9、(本小题 2 分) 用硫酸铜溶液在白纸上写字, 干后, 喷射氯化铁溶液, 会出现 蓝色 的字, 其离子方程式为 $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu}^{2+} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 6\text{H}^+$;用硫酸铜溶液在白纸上写字, 干后, 喷射浓氨水, 会出现 蓝色 的字, 其离子方程式为 $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。10、(本小题 2 分) 状态函数的变化值只决定于系统的始态和终态, 与 过程 无关。焓 H , 内能 U , 体积功 W 和热量 Q 中, W 和 Q 不是状态函数。11、(本小题 2 分) 外层电子构型为 $3d^5 4s^1$ 的元素是 Mn, 其最高氧化数为 7。

12、(本小题 2 分) 已知在相同条件下

 $\text{Zn}(\text{s}) + \text{S}(\text{s}) = \text{ZnS}(\text{s}), \Delta_r H_{m,1} = -167.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{ZnS}(\text{s}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{ZnSO}_4(\text{s}), \Delta_r H_{m,2} = -795.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;则 $\text{Zn}(\text{s}) + \text{S}(\text{s}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{ZnSO}_4(\text{s})$ 的 $\Delta_r H_m = \underline{-962.4} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。13、(本小题 2 分) 金刚石属 原子晶体, KCl 属 离子晶体, 白磷 分子晶体。以上三者中熔点最低的是 白磷。14、(本小题 2 分) 配位化合物 $\text{K}_2[\text{PbI}_4]$ 的内界是 $[\text{PbI}_4]^{2-}$, 中心离子的配位数是 4。15、(本小题 3 分) 下列几种元素中电负性最大的是 F; 第一电离能最大的是 Ne; 原子半径最大的是 K。元素: (1) K (2) Ca (3) S (4) Cl16、(本小题 3 分) 完成并配平下列反应方程式: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CrO}_2 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 配平的离子方程式为 $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{CrO}_2 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O}$;此反应中的氧化剂是 CrO_2 , 还原剂是 H_2O_2 。17、(本小题 3 分) 同离子效应能使弱电解质的解离度 减小。如 HAc 溶液中加入 NaAc 或 CH₃COONa (两类物质) 均能起到同离子效应的作用。18、(本小题 3 分) 已知 $\text{NO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2$ 是 (基) 元反应, 则其质量作用定律表达式为 $v = k[\text{NO}_2][\text{CO}]$, 是 二级 反应。如果正反应是放热反应, 则正反应的活化能将 大于 (大于、小于或等于) 逆反应的活化能。19、(本小题 2 分) 原子轨道的杂化是指同一原子中 能量相近 的、不同 类型 的原子轨道间的杂化。20、(本小题 2 分) 在周期表中, 其外层电子构型是 $4p$ 半充满的元素, 可推知它的电子排布式是 $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$, 原子序数为 24。21、(本小题 2 分) 将下列物质分别溶于水配制成浓度相同的稀的水溶液, 其蒸气压下降最大的是 乙二醇, 沸点最低的是 NaCl, 凝固点最低的是 MgCl₂, 渗透压最小的是 HAc。供选物质: (1) 乙二醇; (2) NaCl; (3) HAc; (4) MgCl_2 。22、(本小题 3 分) 就分子或键的极性而言, 在 CO_2 分子中, C—O 键是 极性 键, CO_2 分子是 非极性 分子, 中心 C 原子的杂化方式为 sp ; 固态 CO_2 为 分子晶体, 属于 立方晶胞, 晶格节点上的微粒相互间靠 范德华力 结合起来。23、(本小题 3 分) 离子极化作用, 使化合物的键型由 离子键 键向 共价键 键转化, 化合物的晶型一般也相应地由 离子晶体 晶体向 分子晶体 晶体转变, 化合物的熔点、硬度变 低 (填高或低)。24、(本小题 3 分) 原子序数为 32 的元素, 其原子的外层电子构型为 $4d^10 5s^1$, 该元素的化学符号为 Cd, 它的单质是一种重要的 材料。

No: 619-4

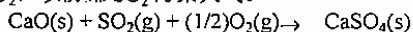
25、(本小题 3 分) 将下列浓度均为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的各溶液, 按 pH 值由小到大的顺序排列之。

(1) HAc (2) NaAc (3) H_2SO_4 (4) NH_3 (5) NH_4Cl (6) NH_4Ac
(已知 HAc 的 $K_a^\ominus = 1.76 \times 10^{-5}$, NH_3 的 $K_b^\ominus = 1.77 \times 10^{-5}$)

四、根据题目要求, 通过计算解答下列各题。

(本大题共 11 小题, 单考生做 1~7, 统考生做 6~11 题, 总计 40 分)

1、(本小题 5 分) 试通过计算说明, 从热力学考虑, 在 298.15 K 和标准条件下, 生石灰是否可以通过下列反应, 用于除去煤燃烧后废气中的 SO_2 , 以防止 SO_2 污染大气。



$\Delta_f G_m^\ominus(298.15\text{K})/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ -604 -300 0 -1322

2、(本小题 5 分) 常温下, 用强酸水溶液可溶解难溶于水的氢氧化物, 如 Al(OH)_3 , $\text{Al(OH)}_3(\text{s}) + 3\text{H}^+(\text{aq}) = \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 计算该反应的标准平衡常数。(已知 $K_s^\ominus\{\text{Al(OH)}_3\} = 5 \times 10^{-33}$ 。)

3、(本小题 5 分) 已知 $E^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77\text{V}$, $E^\ominus(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = 1.61\text{V}$, 问反应 $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ 在标准态下是否自发进行? 并求 25℃ 时的标准平衡常数。

4、(本小题 5 分) 已知反应 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 及 298.15 K 时的 $\Delta_f G_m^\ominus$: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 为 $-23.47 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 为 $68.11 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(1) 试计算反应在 298.15 K 时的标准平衡常数 K^\ominus ;

(2) 当 $p(\text{C}_2\text{H}_6) = 80 \text{ kPa}$, $p(\text{C}_2\text{H}_4) = 30 \text{ kPa}$, $p(\text{H}_2) = 3 \text{ kPa}$, 温度为 298.15 K 时, 通过计算说明上述反应自发进行的方向?

5、(本小题 10 分) 已知反应 $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g})$, 其中 $\Delta_f G_m^\ominus(298.15\text{K}) = -76 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_f H_m^\ominus(298.15\text{K}) = -114 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。试计算 25℃ 及 125℃ 时该反应的标准平衡常数。(设 $\Delta_f H_m^\ominus$, $\Delta_f S_m^\ominus$ 不随温度而变化)。

6、(本小题 5 分) 已知在 823 K 和标准条件时,

(1) $\text{CoO(s)} + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$, $K_1^\ominus = 67.0$;

(2) $\text{CoO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Co(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$, $K_2^\ominus = 490$ 。

计算在该条件下, 下述反应(3)的 $\Delta_r G_m^\ominus$

(3) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$

7、(本小题 5 分) 已知硝基苯的凝固点下降常数为 $8.10 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 现将某有机化合物 2.08 g 溶解到 250 g 硝基苯中, 其凝固点下降了 0.260°C , 试通过计算说明下列问题:

(1) 该有机化合物的摩尔质量为多少?

(2) 17℃ 时, 若将该化合物 4.17 g 溶解到 500 g 硝基苯中, 溶液的渗透压是多少? (溶液密度近似为 $1.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)

8、(本小题 5 分) 计算 $0.0500 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ H_2CO_3 溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{HCO}_3^-)$ 、 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 各为多少?

[已知 H_2CO_3 $K_{a1}^\ominus = 4.30 \times 10^{-7}$, $K_{a2}^\ominus = 5.61 \times 10^{-11}$]

9、(本小题 5 分)

已知 $E^\ominus(\text{ClO}_4^-/\text{ClO}_3^-) = 1.19 \text{ V}$, 试求电极反应 $2\text{H}^+ + \text{ClO}_4^- + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$, 在 25℃, $c(\text{ClO}_4^-) = c(\text{ClO}_3^-) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 和 $\text{pH} = 14$ 时的电极电势。

10、(本小题 10 分) 将 1.20 mol SO_2 和 2.00 mol O_2 的混合气体, 在 800 K 和 $1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$ 的总压力下, 缓慢通过 V_2O_5 催化剂进行反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, 在等温等压下达达到平衡后, 测得混合物中生成的 SO_3 为 1.10 mol 。试求该温度下上述反应的 K^\ominus , $\Delta_r G_m^\ominus$ 及 SO_2 的转化率。

11、(本小题 10 分)

已知 $E^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$, $E^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}$, 法拉第常数 $F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$, 求在标准情况下组成原电池时,

(1) 写出原电池图式。

(2) 写出正、负极反应及原电池总反应。

(3) 求 25℃ 时原电池的标准电动势和标准摩尔吉布斯函数。

(4) 求该电池反应的标准平衡常数。