**练习题（一）参考答案**

1. **单项选择题**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **D** | **A** | **D** | **C** | **A** | **B** | **D** | **C** | **A** | **B** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| **D** | **D** | **D** | **D** | **C** | **C** | **C** | **C** | **B** | **B** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
| **A** | **A** | **C** | **C** | **D** | **D** | **C** | **C** | **B** | **B** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** | **37** | **38** | **39** | **40** |
| **B** | **A** | **C** | **C** | **C** | **C** | **B** | **C** | **D** | **D** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **41** | **42** | **43** | **44** | **45** | **46** | **47** | **48** | **49** | **50** |
| **D** | **C** | **C** | **C** | **B** | **B** | **D** | **C** | **C** | **B** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **51** | **52** | **53** | **54** | **55** | **56** | **57** | **58** |
| **C** | **B** | **B** | **B** | **C** | **C** | **A** | **A** |

1. **判断题（每题1分，满分15分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **×** | **×** | **×** | **×** | **√** | **×** | **×** | **×** | **√** | **×** | **×** | **√** | **√** | **×** | **√** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** |
| **√** | **√** | **×** | **×** | **√** | **×** | **×** | **×** | **√** | **×** | **√** | **×** | **√** |

1. **计算题**
2. **解： (12分)**

**(1)△r*H*mθ = –110.5 + (– 241.82) – (– 393.5)=41.2 (kJ·moL-1) (2分)**

**△r*S*mθ = 197.6 + 188.7 –130.6 – 213.6 = 42.1 J·moL-1·K-1 (2分)**

**△r*G*mθ = △r*H*mθ – *T*△r*S*mθ**

**= 41.2 – 298.15 × 42.1 ×10-3 = 28.6 kJ·moL-1 > 0 (3分)**

**故298.15K时，标准状态下，此反应不能自发进行。 (1分)**

**(2) 根据△r*G*mθ = – 2.303 *RT* lg*K*θ 或 lg*K*θ = – △r*G*mθ/ 2.303*RT* (3分)**

**lg*K*θ = – 28600 / (2.303 × 8.314 ×298.15) = – 5.01**

***K*θ = 10– 5.01=9.77×10-6 (1分)**

1. **解：（9分）**

**（1）解:已知 (Fe(OH)2)＝4.87×10－17**

**因为 Fe(OH)2(s) Fe2＋(aq)＋2OH－(aq) （2分）**



**所以 (Fe(OH)2)＝ (Fe2＋)· (OH) （2分）**

**(OH-)＝6.98×10-8 （2分）**

**pOH＝－lg (OH-)＝－lg(6.98×10－8)＝7.16 （2分）**

**pH＝14－pOH＝6.84（1分）**

**3、解：(10分)**

**NH3 + H+ = NH4+**

**(1)平衡 [0.1×(20-10)]/30 0 [0.1×10]/30**

**(2) 平衡 0 0 [0.1×20]/40**

**(1)形成缓冲体系，**

**c(NH4+)=(0.1×10)/30=0.033 mol·dm-3  （1分）**

**c(NH3)=(20×0.1-0.1×10)/30=0.033 mol·dm-3, （1分）**

**Kb=1.77×10-5, pKb=4.75**

** （2分）**

**pH=14－4.75+lg(0.033/0.033)=9.25 （1分）**

**(2) 等摩尔反应生成NH4Cl, c(NH4+)=0.05 mol·dm-3（1分）**

**Ka=Kw/Kb=x2/(0.05-x) （2分）**

**解上式:x=5.314×10-6 mol·dm-3, （1分）**

**pH= -lgc(H+) =5.27（1分）**

**4、解：（9分）**

**（1）设BaSO4在纯水中的溶解度为*x*，则**

**BaSO4 ≒Ba2+ + SO42-**

***x x* (1分)**

***K*spθ = *x* ·*x* = 1.07×10-10 (2分)**

**解得： *x* = 1.03×10-5 （1分）**

**(2) 设BaSO4在0.01 mol·L-1的K2SO4溶液中的溶解度为*y*，则**

**BaSO4 ≒Ba2+ + SO42-**

***y y*+0.01 (1分)**

***K*spθ = *y* · (*y*+0.01) = 1.07×10-10 (2分)**

**由于*y*很小，故0.01+*y* ≈ 0.01 (1分)**

**解得： *y* = 1.07×10-8 (1分)**

**5、解：（1）（－）Pt∣Fe2+，Fe3+‖MnO4-，Mn2+，H+∣Pt (+) (3分)**

**(2) 标准状态时，**

***E*θ = ϕθ（MnO4-/Mn2+）－ϕθ（Fe3+/Fe2+） = 1.507 － 0.771 = 0.736V (2分)**

**△r*G*mθ = – *nFE*θ = – 5 × 96485 ×0.736 =－355065 J·mol-1 (2分)**

**即标准状态下，反应能自发发生。 (1分)**

**lg*K*θ = *nE*θ/ 0.05917 = 5 × 0.736/ 0.05917 = 62.2 (2分) *K*θ = 1062.2 (1分)**

**（3）*p*H = 5.0时，*c*(H+) = 10-5mol·L-1**

**ϕ（MnO4-/Mn2+）= ϕθ（MnO4-/Mn2+）+ 0.05917/ 5lg*c*8 (H+)(2分)**

**= 1.507 – 40×0.05917/ 5 = 1.034(V) > ϕθ（Fe3+/Fe2+）= 0.771V**

**故在此条件下，反应能自发进行。 (2分)**

1. **解： (10分)**

反应的*K* θ的估算

1. 先计算反应的*ΔH* 298θ和*ΔS* 298θ，接着估算*ΔG* 673θ

*ΔH* 298θ ={Δf *H* 298θ(H2，g) +Δf *H* 298θ (CO2，g) - Δf *H* 298θ (CO，g) - Δf *H* 298θ (H2O，g)}

= - 41.16 kJ ·mol-1 **（2分）**

*ΔS* 298θ = {*S* 298θ(H2，g) + *S* 298θ(CO2，g) - *S* 298θ(CO，g) - SΘ(H2O，g)}

= - 42.07 J ·mol-1·K-1 = -0.042 KJ ·mol-1·K-1 **（2分）**

*ΔG* 673θ≈ {*ΔH* 298θ – 673 × *ΔS* 298θ }

= - 12.85 kJ· mol-1 **（2分）**

2. 估算反应的标准平衡常数*Kθ*



*K*θ = 9.94 **（4分）**

1. **解：(10分)**

*ΔH*Θ298 = {*ΔfH*Θ298(CaO,s)+*ΔfH*Θ298(CO2,g)- ΔfHΘ298(CaCO3,s)}

= (-635.09-393.50) - (-1206.92 ) = 178.33 kJ/mol **（2分）**

*ΔS*Θ298={*S*Θ298(CaO,s) + *S*Θ298(CO2,g) - *S*Θ298(CaCO3,s)}

= (213.64 + 39.75) - 92.9 = 160.5 J/mol·K **（2分）**

**方法1：标准摩尔生成吉布斯函数法**

***ΔG*Θ298**

**= {*ΔfG*Θ298 (CaO,s) + *ΔfG*Θ298 (CO2,g) - *ΔfG*Θ298 (CaCO3,s)}**

**= 130.44 kJ· mol-1 > 0**

方法2：标准熵法

ΔGΘ298 ={*ΔH*Θ298  - 298.15\**ΔS*Θ298}

= 178.33 – 160.5×298.15×10-3

= 130.47 kJ· mol-1 **（2分）**

*ΔG*Θ 1273 = {*ΔH*Θ298 - 1273\**ΔS*Θ298 }

= -26.0 kJ· mol-1 < 0 **（2分）**

（3） 转向温度的计算

若要反应自发进行，则有*ΔG*Θ T < 0



T > 178.1×1000 / 160.47 = 1113 K **（2分）**

1. **解：(10分)**

**加入 HCl 前:**

**NH3(aq) + H2O (l)NH4+ (aq) + OH－(aq)**

**平衡浓度 0.150-x 0.200+x x （1分）**



**（3分）**

**加入 HCl后:**



**NH3(aq) + H2O (l)NH4+ (aq) + OH－(aq)**

**加HCl前浓度 0.150 0.200**

**加HCl后**

**初始浓度 0.150-0.0020 0.200+0.0020**

**平衡浓度 0.150-0.0020-x 0.200+0.0020+x x （2分）**



**（4分）**

**9、（10分）解：刚生成AgCl沉淀时溶液中的c(Ag+)为：**

****

**（3分）**

**刚生成AgI沉淀时溶液中的c(Ag+)为：**

**（3分）**

**当AgCl开始沉淀时，此时溶液中I-浓度为：**



**表明I离子已沉淀完全，I-和Cl-可完全分离。 （4分）**

**10、（15分）解：**

**（1）两半反应式为：**

**Cl2 + 2e- = 2Clˉ （2分）**

**Mn2++ 4H2O = MnO4 -+ 5e + 8H+ （2分）**

**（2）ϕ (Cl2/Clˉ)= ϕ** **Ө(Cl2/Cl-)=1.358V （2分）**



**= 1.034 V （4分）**



**∵E=φ (Cl2/Cl-)-φ (MnO4/Mn2+)＞0 （2分）**

**∴在H＋浓度为1.0×10－5mol⋅dm-3溶液中，**

**2Mn2+ + 5Cl2 +8H2O** tbjx0175zw_0012_2 **2MnO4- + 16H+ + 10Cl-**

**该反应正向进行**

**（3）(-)Pt|MnO4-(1.0mol/L),Mn2+(1.0mol/L),H+(1.0×10-5mol⋅dm-3**) **||Cl2(100KPa)|Cl-(1.0mol/L) |Pt(+) （3分）**