北京工业大学 2014 ——2015 学年第一学期 《 无机化学 II 》考试期末试卷 A 卷

考试说明: 考试时间 95 分钟, 闭卷考试, 应用化学专业, 带计算器承诺:

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》,承诺在考试过程中自觉遵守有关规定,服从监考教师管理,诚信考试,做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反,愿接受相应的处分。

承诺人:		学号:_		班号:	140521
00000000000000000		0000000000000		0000000000000	
注:本试卷共	5_ 大题,	共 <u>16</u> 页,	满分 100 分,	考试时必须	使用卷后附加
的统一答题纸或	ই草稿纸 。				

卷 面 成 绩 汇 总 表 (阅卷教师填写)

题号	-	1	三	四	五.	六	七	八	九	+	总成绩
满分	17	17	42	20	4						
得分											

得 分

一、名词解释(17分)

1、 热力学第三定律(3分)

2、气体分压定律(3分)

资料由公众号【丁大喵】收集整理并免费分享

3、元素的电子亲合能(3分)

4、酸碱质子理论(4分)

5、 勒沙特列原理(即平衡移动原理)(4分)

得	分

二、填空和选择题(每题 0.5 分,共 17 分)

1. [Co (NH ₃) ₅ H ₂ O] Cl ₃ 的学名是_	
中心离子为	, 配位数为
2. 自然界中密度最大的单质是	o
3. 一定温度下,在 CaCO3 饱和溶液中,	加入 Na ₂ CO ₃ 溶液,结果降低了 CaCO ₃
的溶解度,这种现象称为	0_
4. 反应 2Cl ₂ (g) + 2H ₂ O(g) = 4HCl(g) + 0	$O_2(g)$, $\Delta_r H_{\mathrm{m}}^{\ \Theta} > 0$, 达到平衡后,若分
别采取下列措施, 试将结果(增大、减/	小或不变)填入空格中。
(1) 降低温度,则使 K [⊖] (平衡常数	()
(2)减小容器体积,会使 K [⊖] (平衡	常数)。
5. H ₃ BO ₃ 属于 () 酸	
(A) 一元; (B) 二元; (C) 三元;	(D) 四元。
6. 原子处于基态时,核外电子排布遵循	三大原则是:
(1)	
(2)	
(3)	
7. Li 在氧气中燃烧时生成物是	0
8. pH 为 9.40 的溶液中氢氧根离子浓度	为()
(A) $4.0 \times 10^{-10} \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	(B) $2.5 \times 10^{-9} \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
(C) $4.0 \times 10^{-6} \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	(D) $2.5 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
9. CO ₂ , SiO ₂ , MgO 的晶体类型分别	
为,	;
其中熔点最低的物质是	_0
10. 下列各对物质中,属于等电子体的发	为 ()。
(A) O ₂ ² 和 O ₃ ; (B) C 和 B ⁺ ; (C)	

11. 离子的互相相	汲化作用导致离	哥子间距离缩短和	轨道重叠,使得	身键
向键	过渡,这使化台	合物在水中的溶解	度(增大、减小豆	戊不变)。
12. 化合物 HF 分	子之间存在()。		
①色散力、诱导力	力、取向力和氢	〔键		
②色散力、诱导	力和氢键			
③诱导力、取向力	力和氢键			
④色散力、诱导	力和取向力			
13. 写出乙硼烷元	水解反应方程式	: 并配平		
14. 高氯酸的化物	学式为:			o
15. 己知: H ₂ ((g) + S(s)	$H_2S(g)$	K1	
S(s)	$O_2(g)$	$SO_2(g)$	K2	
则反应 H ₂ (g) + S	$O_2(g) \longrightarrow O_2$	$(g) + H_2S(g)$ 的平	~衡常数是()
(A) $K1 + K2$		(B) K1- K2		
(C) $K1 \times K2$		(D) K1 / K2		
16. 氧化还原电对	Fe ²⁺ /Fe, Cr ³⁺ /0	Cr ²⁺ 和 Cd ²⁺ /Cd 的	标准电极电势分	划为-0.44、-0.41
和-0.40 伏。标	准状态时最强等	氧化剂与最强还原	原剂为:()
① Fe ²⁺ 和 Cd	2	Cr ³⁺ 和 Cd		
③ Cd ²⁺ 和 Cr ²⁺	4	Cd ²⁺ 和 Fe		
17. 按系统与环境不可以回答)	竟的联系在各个	·系统中能否发生	物质与能量的交	換 (请用可以或
系统	敞开系统	封闭系统	孤立(隔	离)系统
物质交换				
能量交换				
18. 周期表中,如惯上把这种现象和		JB与Si、C与P		分相似,人们习
以上,10人277 <i>7</i> 01307	资料田公众号	上大喵 收集書	整理并免费分享	0

得 分

三、简答题(42分)

1. 怎样正确理解化学反应的平衡状态? (3分)

2. 简述杂化轨道理论的基本要点。(3分)

3. 写出元素周期表中的第 VIII 副族元素。 (3分)

资料由公众号【丁大喵】收集整理并免费分享

4. 根据薛定谔方程描述原子中电子运动状态的四个量子数的物理意义各是什么? 并讨论它们可能的取值? (8分)

5.	如何理解共价键具有方向性和饱和性?	(4分)
----	-------------------	------

6. BF_3 是平面三角形的几何构型,但是 NH_3 却是三角锥形的几何构型,试用杂化轨道理论加以说明。(4 分)

$\overline{}$	说明乙硼烷的结构。	(0/1)
1	1.52 日日 / 「田田"(元 日)[2音 [2]]	(37)
	NU. 73 C MY WUD 3 20 123 2	(0 /1 /

8. 写出 0₂⁻²、0₂、0₂⁻分子或离子的分子轨道的电子排布式。计算它们的键级大小, 并比较它们的稳定性。(7分)

9.	为什么不	在配置	SnCl2	溶液时加入	盐酸和	Sn 粒?	(3分)
----	------	-----	-------	-------	-----	-------	------

10. 已知[Fe(CN)₆]³⁻和[Fe(F)₆]³⁻的磁矩分别为 2.4 和 5.9 B.M.,请用价键理论推测它们的中心离子杂化轨道类型和配离子的空间构型。(4分)提示铁的核外电子数为 26

得 分

四、计算题 (20分)

1. 将 1.000 mol SO_2 和 1.000 mol O_2 的混合物在 873 K 和 101 kPa 下缓慢通过 V_2O_5 催化剂,生成 SO_3 ,达到平衡后,测得剩余物中有 0.615 mol O_2 ,求 K^θ (平衡常数)和 α (SO_2)(转化率)(4分)

2. 25℃时, 晴纶纤维生产的某种溶液中,已知 SO4²-浓度为 6. 0×10⁻⁴ mol·L⁻¹。
若在 40.0L 该溶液中,加入 0.010mol·L⁻¹ BaCl₂溶液 10.0L ,问是否能生成 BaSO4
沉淀?如果有沉淀生成,问能生成 BaSO4 多少克?最后溶液中 SO4²-浓度是多少? (4分)

已知: BaSO₄分子量为 233, K_{sp} *(BaSO₄) =1.1×10⁻¹⁰

3. 在实验室通常用下列反应制取氯气:

$$MnO_2 + 4HC1 = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

试通过计算回答,为何一定要用浓盐酸? (5分)

$$(\varphi^{\Theta}(\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}) = \textbf{1.2293V} \qquad \varphi^{\Theta}(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1.36\,\text{V})$$

提示: 稀盐酸浓度为 1.0mol/dm³, 浓盐酸浓度为 12.0mol/dm³, 计算时假设 Mn²+ 浓度为 1.0mol/dm³, Cl₂压力为 100KPa

4. 己知 298K, E_A(ClO₃-/Cl-)=1.45V,

若 C(ClO₃-)= C(Cl-)=1.0mol/L, C(H+)=10.0mol/L 时,

求: $E(ClO_3^-/Cl^-)=?$ (5分)

5. 用 $NH_3 \cdot H_2O$ 和 NH_4Cl 配制 pH=10 的缓冲溶液,求比值 c 碱/c 盐。已知 $NH_3 \cdot H_2O$ 的 K_b \circ =1.8×10⁻⁵ (2分))

得 分

五、已知某电池的电池符号为:

 $\text{(-) Pt } \big| Sn^{2+}(c_1), \, Sn^{4+}(c_2) \, || \, Fe^{2+}(c_3), \, Fe^{3+}(c_4) \, \big| \, Pt \, (+)$

写出其正极半反应和负极半反应。(4分)