

无机化学测试题库

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画√, 错误的画×) (本大题分 21 小题, 每小题 1.02380952380952 分, 共 21.5 分)

- 1、HNO₃ 的浓度越大, 其氧化性越强。..... ()
- 2、氯的含氧酸酸性强弱次序为 HClO < HClO₂ < HClO₃ < HClO₄。..... ()
- 3、因 AlCl₃ 分子中 Al 为缺电子原子, 所以 AlCl₃ 中有多中心键。..... ()
- 4、铁(III)、钴(III)、镍(III)氧化性强弱的次序为: Fe(III) > Co(III) > Ni(III)。..... ()
- 5、实验室使用的铬酸洗液是用重铬酸钾和浓硫酸配制而成的。..... ()
- 6、[Cu(NH₃)₄]²⁺ 的空间构型为正四面体, Cu²⁺ 以 sp³ 杂化轨道与 NH₃ 形成配位键。..... ()
- 7、Li₃N 的稳定性比 Na₃N 高。..... ()
- 8、卤化银全部都难溶于水。..... ()
- 9、氯的电负性比氧的小, 因而氯不易获得电子, 其氧化能力比氧弱。..... ()
- 10、SnS 溶于 Na₂S₂ 溶液中, 生成硫代亚锡酸钠。..... ()
- 11、S₂O₃²⁻ 的构型与 SO₄²⁻ 相似。..... ()
- 12、在浓碱溶液中 MnO₄⁻ 可以被 OH⁻ 还原为 MnO₄²⁻。..... ()
- 13、Fe³⁺ 与 F⁻、SCN⁻、CN⁻ 分别形成配离子的稳定性高低次序为 [Fe(CN)₆]³⁻ > [Fe(NCS)₆]³⁻ > [FeF₆]³⁻。..... ()
- 14、若验证 Pb(OH)₂ 在酸中的溶解性, 只能将其溶解在 HAc 或硝酸中。..... ()
- 15、热的 NaOH 溶液与过量的硫粉反应可生成 Na₂S₂O₃。..... ()
- 16、H[Sb(OH)₆] 是难溶于水的弱酸。..... ()
- 17、硫酸和硝酸分子中均含有 π₄ 键。..... ()
- 18、CrO₅ 在戊醇中稳定性较强, 并呈蓝色。..... ()
- 19、Ni₂O₃ 溶在盐酸中产生 Cl₂。..... ()
- 20、Ag₂O 是碱性氧化物, 它在硝酸和盐酸中都能溶解。..... ()
- 21、一个配位体中含有两个或两个以上可提供孤对电子的原子, 这种配位体即为多齿或多基配体。..... ()

二、选择题 (在下列各题中, 选择出符合题意的答案, 将其代号填入括号内) (本大题分 34 小题, 每小题 1.5 分, 共 51 分)

- 1、将 1 mol P₂O₅ 转化为正磷酸, 需要水的物质的量是..... ()。
(A) 2 mol; (B) 3 mol; (C) 4 mol; (D) 5 mol。
- 2、金属铬与下列物质不反应的是..... ()。
(A) 冷的浓 HNO₃; (B) HCl; (C) H₂SO₄; (D) Cl₂。
- 3、下列反应中, MnO₂ 作催化剂的是..... ()。
(A) 浓 H₂SO₄ + MnO₂, 加热; (B) 浓 HCl + MnO₂, 加热;
(C) KClO₃ + MnO₂, 加热; (D) KOH + KClO₃ + MnO₂, 加热熔融。
- 4、下列试剂能使 Cu(OH)₂ 完全溶解的是..... ()。
(A) 稀 NaOH(aq); (B) Na₂S(aq); (C) 浓 NH₃(aq); (D) K₂CO₃(aq)。
- 5、SiF₄ 分子的空间构型是..... ()。
(A) 直线型; (B) 平面四方形; (C) 正四面体; (D) 四方锥。
- 6、下列氧化物的水合物酸性最强的是..... ()。
(A) Ge(OH)₄; (B) H₂SeO₄; (C) H₃PO₄; (D) Ca(OH)₂。
- 7、BF₃ 与 NH₃ 化合是因为它们之间形成了..... ()。
(A) 氢键; (B) 配位键; (C) 大 π 键; (D) 分子间力。

8、分别向下列各组离子的溶液中加入酸，其溶液澄清，并产生臭蛋气味的一组离子是..... ()。

(A) S^{2-} 和 SO_4^{2-} ; (B) S_x^{2-} 和 SO_4^{2-} ;

(C) $S_2O_3^{2-}$ 和 SO_3^{2-} ; (D) S_x^{2-} 和 SO_3^{2-} 。

9、关于配合物形成体的配位数，下列叙述中正确的是 ()。

(A) 配位体半径愈大，配位数愈大;

(B) 形成体的电荷数愈多，配位数愈大

(C) 中心原子 (或离子) 半径愈大，配位数愈大;

(D) 由单齿 (单基) 配体形成的配合物，则配体总数就是形成体的配位数。

10、下列物质与水反应，不产生 H_2O_2 的是..... ()。

(A) KO_2 ; (B) Li_2O ; (C) BaO_2 ; (D) Na_2O_2 。

11、下列钙盐中，溶度积最小的是..... ()。

(A) $Ca(OH)_2$; (B) CaF_2 ; (C) CaC_2O_4 ; (D) $Ca_3(PO_4)_2$ 。

12、下列叙述中有错误的是..... ()。

(A) s 区元素的单质都具有很强的还原性;

(B) 在 s 区元素中，除了铍、镁表面因形成致密氧化物保护膜对水稳定外，其它元素在常温下都能同水反应生成氢气;

(C) 由于 s 区元素电负性小，所以形成的化合物都是典型的离子化合物;

(D) 除 Be 和 Mg 以外，其它 s 区元素的硝酸盐或氯化物都可以产生有色火焰。

13、下列各组物质可以共存于同一溶液中的是..... ()。

(A) NH_4^+ 、 $H_2PO_4^-$ 、 K^+ 、 Cl^- 、 PO_4^{3-}

(B) Pb^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} ;

(C) $Al(OH)_3$ 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 $NH_3 \cdot H_2O$;

(D) Sn^{2+} 、 H^+ 、 $Cr_2O_7^{2-}$ 、 K^+ 、 Cl^- 。

14、下列各组离子都能与 $Br_2(l)$ 反应的是..... ()。

(A) Ag^+ 和 Fe^{3+} ; (B) Cu^{2+} 和 Sn^{2+} ; (C) Co^{2+} 和 Sb^{3+} ; (D) Sn^{2+} 和 Fe^{2+} 。

15、下列氢氧化物不为两性的是..... ()。

(A) $Pb(OH)_2$; (B) $Sb(OH)_3$; (C) $Be(OH)_2$; (D) $Bi(OH)_3$ 。

16、下列物质与溴化钠反应并加热，能制取纯的溴化氢的是..... ()。

(A) 浓 HCl ; (B) 浓 HNO_3 ; (C) 浓 H_3PO_4 ; (D) 浓 H_2SO_4 。

17、下列硝酸盐分解时，产物中不含有 NO_2 的是..... ()。

(A) $LiNO_3$; (B) $NaNO_3$; (C) $Be(NO_3)_2$; (D) $Mg(NO_3)_2$ 。

18、下列氢化物与水反应不产生氢气的是..... ()。

(A) LiH ; (B) SiH_4 ; (C) B_2H_6 ; (D) PH_3 。

19、下列叙述中错误的是..... ()。

(A) $HBrO_3$ 的氧化性强于 $KBrO_3$;

(B) 反应: $BrO_3^- + Br^- + H^+ \rightarrow Br_2 + H_2O$ 在标准状态能自发向右进行;

(C) Br_2 的歧化反应与溶液介质无关;

(D) BrO_3^- 在酸性介质中的氧化性强于在碱性介质中的氧化性。

20、用容量法定量测定碘，常使用的标准溶液是..... ()。

(A) Na_2S ; (B) Na_2SO_3 ; (C) Na_2SO_4 ; (D) $Na_2S_2O_3$ 。

- 21、下列实验可以用来区别 NaBr(aq) 和 NaI(aq) 的是..... ()。
- (A) 分别通入 CO_2 ; (B) 分别通入 Cl_2 ;
(C) 分别加入 $\text{NaNO}_3(\text{aq})$; (D) 分别加入 $\text{K}(\text{s})$ 。
- 22、关于卤素含氧酸及其相应盐的性质递变规律的叙述中, 错误的是 ()。
- (A) 酸性: $\text{HClO} > \text{HBrO} > \text{HIO}$;
(B) 质子碱的碱性: $\text{ClO}^- < \text{BrO}^- < \text{IO}^-$;
(C) 热稳定性: $\text{HClO} < \text{HBrO} < \text{HIO}$;
(D) 氧化性: $\text{HClO} > \text{HBrO} > \text{HIO}$ 。
- 23、对于乙硼烷, 下列叙述中错误的是..... ()。
- (A) 易自燃; (B) 能水解;
(C) 易发生加合反应; (D) 固态时是原子晶体。
- 24、下列化合物中氧化能力最强的是..... ()。
- (A) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; (B) Na_2SO_3 ; (C) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$; (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 。
- 25、下列物质中, 与 Fe^{3+} 不发生反应的是..... ()。
- (A) KI; (B) KSCN; (C) KMnO_4 ; (D) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 。
- 26、下列各组离子在酸性溶液中能发生反应的是..... ()。
- (A) Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- ; (B) K^+ 、 I^- 、 MnO_4^- 、 Na^+ ;
(C) Ba^{2+} 、 Al^{3+} 、 NO_3^- ; (D) Na^+ 、 Zn^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 。
- 27、下列离子中氧化性最强的是..... ()。
- (A) MnO_4^- ; (B) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; (C) Fe^{3+} ; (D) Co^{3+} 。
- 28、含有下列离子的各组溶液中, 与 H_2S 反应两离子都不生成沉淀的是 ()。
- (A) Fe^{3+} 、 Ni^{2+} ; (B) Cr^{3+} 、 Mn^{2+} ; (C) Hg^{2+} 、 Cu^{2+} ; (D) Ag^+ 、 Cd^{2+} 。
- 29、下列离子能发生歧化反应的是..... ()。
- (A) Ti^{3+} ; (B) V^{3+} ; (C) Cr^{3+} ; (D) Mn^{3+} 。
- 30、下列物质在 HAc 溶液中能溶解的是..... ()。
- (A) SrCrO_4 ; (B) FeS ; (C) CoS ; (D) NiS 。
- 31、在 CuSO_4 与过量 NaOH 混合液中加入葡萄糖溶液并微热, 生成的产物之一是..... ()。
- (A) CuO ; (B) Cu_2O ; (C) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; (D) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ 。
- 32、下列物质不能使 KI-淀粉试纸变色的是..... ()。
- (A) H_2O_2 ; (B) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; (C) AgNO_3 ; (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。
- 33、下列离子中, 其半径与 Cu^+ 相近的是..... ()。
- (A) Zn^{2+} ; (B) Na^+ ; (C) K^+ ; (D) Ca^{2+} 。
- 34、已知某配合物的组成为 $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。其水溶液显弱酸性, 加入强碱并加热至沸腾有氨放出, 同时产生 Co_2O_3 沉淀; 加 AgNO_3 于该化合物溶液中, 有 AgCl 沉淀生成, 过滤后再加 AgNO_3 溶液于滤液中无变化, 但加热至沸腾有 AgCl 沉淀生成, 且其质量为第一次沉淀量的二分之一。则该配合物的化学式最可能为..... ()。
- (A) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl} \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_3$;
(C) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl} \cdot 2\text{NH}_3$; (D) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

三、填充题 (根据题意, 在下列各题的横线处, 填上正确的文字, 符号或数值) (本大题分 11 小题, 每小题 2 分, 共 22 分)

1、 CaF_2 溶于盐酸, 是由于生成_____而使溶解度变_____; PbCl_2 溶于较浓的盐酸是由于生成_____而使溶解度_____。

2、在 FeCl_3 溶液中加入 KI 溶液, 有_____析出, 由此可推断出 $E^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$ _____于 $E^\ominus(\text{I}_2/\text{I}^-)$ 。

I_2 : 大。

3、实验室长期使用后的变色硅胶呈_____色, 实际上呈现的是化合物_____的颜色; 烘干后的变色硅胶呈_____色, 实际上呈现的是化合物_____的颜色。

4、硼砂的化学式为_____, 其熔体可溶解不同金属氧化物而呈现不同颜色; 用以鉴定金属离子, 此方法称为_____试验。

5、某稀酸 B 和钠盐 A 反应, 放出无色有刺激性气味的气体 C, C 可与烧碱溶液反应生成 A, 气体 C 可被氧化生成 D, D 溶于水生成 B, B 中的成酸元素 X, 其原子的 $3p$ 亚层有 2 个未成对电子。则 A 为 _____, B 为 _____, C 为 _____, D 为 _____。

6、玻璃的主要成分为_____。将 Na_2CO_3 溶液长期存放于玻璃瓶中, Na_2CO_3 将与_____反应生成_____。因此盛放 Na_2CO_3 的玻璃瓶应用_____塞子。

7、第三过渡系包括从_____到_____各元素, 过渡元素除_____特殊以外, 其余元素的价层电子构型为_____。

8、 CrCl_3 溶液与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应生成_____色的_____沉淀, 该沉淀与 NaOH 溶液作用生成_____色的_____。

9、 FeCl_3 溶液与 Na_2S 溶液反应生成_____和_____, FeCl_3 溶液与饱和 H_2S 溶液反应的主要产物是_____和_____。

10、在氯化铜溶液中加入浓 HCl 时, 溶液因生成_____而呈_____色, 再加入铜屑煮沸, 并将溶液加水稀释, 可以得到_____色的_____。

11、在 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 中, 逐滴加入 KI 溶液, 先有_____色_____生成, 当 KI 过量时, 有_____生成。然后用水稀释又得到_____。

四、配平题 (完成并配平下列各反应方程式)

(本大题分 2 小题, 每小题 2 分, 共 4 分)



2、二氧化锰与浓硫酸反应。

试卷号: B170019

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画 $\checkmark$, 错误的画 $\times$)
(本大题分 21 小题, 每小题 1.02380952380952 分, 共 21.5 分)

- 1、铜与浓 HNO_3 反应生成 NO_2 , 铜与稀 HNO_3 反应生成 NO , 所以稀 HNO_3 的氧化性比浓 HNO_3 强。..... ()
- 2、将 KClO_3 溶液与 KI 溶液混合, 无明显现象发生, 当加入稀 H_2SO_4 后, 就有 I_2 生成。..... ()
- 3、铁(II)、钴(II)、镍(II)还原性强弱的次序为: $\text{Fe(II)} > \text{Co(II)} > \text{Ni(II)}$ 。()
- 4、在 Cr 的化合物中, 毒性最大的是 Cr(VI) 的化合物。..... ()
- 5、 KMnO_4 在酸中、碱中、受热、见光都不稳定。..... ()
- 6、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的空间构型为正四面体, Cu^{2+} 以 sp^3 杂化轨道与 NH_3 形成配位键。..... ()
- 7、五氯·一氨合铂(IV)酸钾的化学式为 $\text{K}_3[\text{PtCl}_5(\text{NH}_3)]$ 。... ()
- 8、 Li_3N 的稳定性比 Na_3N 高。..... ()
- 9、氯的电负性比氧的小, 因而氯不易获得电子, 其氧化能力比氧弱。()
- 10、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的构型与 SO_4^{2-} 相似。..... ()
- 11、 Fe^{3+} 与 F^- 、 SCN^- 、 CN^- 分别形成配离子的稳定性高低次序为 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} > [\text{Fe}(\text{NCS})_6]^{3-} > [\text{FeF}_6]^{3-}$ 。..... ()
- 12、将 $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 放入盐酸中将产生 CO_2 和清液。..... ()
- 13、若验证 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 在酸中的溶解性, 只能将其溶解在 HAc 或硝酸中。.. ()
- 14、热的 NaOH 溶液与过量的硫粉反应可生成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。..... ()
- 15、硫酸和硝酸分子中均含有 π_4^0 键。..... ()
- 16、 $\text{H}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ 是难溶于水的弱酸。..... ()
- 17、在 Na_2HPO_4 溶液中加入 AgNO_3 生成 Ag_2HPO_4 沉淀。..... ()
- 18、 CrO_5 在戊醇中稳定性较强, 并呈蓝色。..... ()
- 19、 MnO_4^{2-} 在酸性溶液中歧化的产物主要是 MnO_4^- 和 MnO_2 。... ()
- 20、 Ni_2O_3 溶在盐酸中产生 Cl_2 。..... ()
- 21、金刚石与石墨是同素异形体, 由金刚石转变为石墨的 $\Delta_r H_m^\ominus > 0$ 。.. ()

二、选择题 (在下列各题中, 选择出符合题意的答案, 将其代号填入括号内) (本大题分 34 小题, 每小题 1.5 分, 共 51 分)

- 1、要配制一定浓度的 SbCl_3 溶液, 应采取的方法是..... ()。
(A) 将固体 SbCl_3 溶于热水中至所需浓度;
(B) 将固体 SbCl_3 用水溶解后加盐酸;
(C) 将固体 SbCl_3 溶于室温水至所需浓度;
(D) 将固体 SbCl_3 溶于较浓盐酸中再加水稀释至所需浓度。
- 2、下列元素为我国丰产元素之一的是..... ()。
(A) Cr; (B) Mo; (C) Mn; (D) Cu。
- 3、下列反应中, MnO_2 作催化剂的是..... ()。
(A) 浓 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2$, 加热; (B) 浓 $\text{HCl} + \text{MnO}_2$, 加热;
(C) $\text{KClO}_3 + \text{MnO}_2$, 加热; (D) $\text{KOH} + \text{KClO}_3 + \text{MnO}_2$, 加热熔融。
- 4、下列物质中, 不能被空气中的 O_2 氧化的是..... ()。
(A) $\text{Mn}(\text{OH})_2$; (B) $\text{Ni}(\text{OH})_2$; (C) Fe^{2+} ; (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 。
- 5、下列关于过氧化氢分子结构的描述中, 正确的是..... ()。

- (A) 分子在空间成平面形;
 (B) 两个 O-H 键不在同一平面;
 (C) 两个 O-H 键相互垂直;

(D) H-O 键与 O-O 键之间夹角成 90° 。

6、下列反应中产物错误的是..... ()。

- (A) 在 CuSO_4 中通入 H_2S 生成 CuS ;
 (B) Na_2S 与 $\text{HCl}(\text{aq})$ 作用生成 H_2S ;
 (C) H_2S 与 Cl_2 混合生成硫酸;
 (D) FeS 与 HNO_3 作用生成 H_2S 。

7、 SiF_4 分子的空间构型是..... ()。

- (A) 直线型; (B) 平面四方形; (C) 正四面体; (D) 四方锥。

8、下列硫化物中不可能存在的是..... ()。

- (A) SnS ; (B) SnS_2 ; (C) PbS ; (D) PbS_2 。

9、下列叙述中错误的是..... ()。

- (A) 配合物必定是含有配离子的化合物;
 (B) 配位键由配体提供孤对电子, 形成体接受孤对电子而形成;
 (C) 配合物的内界常比外界更不易解离;
 (D) 配位键与共价键没有本质区别。

10、下列叙述中有错误的是..... ()。

- (A) s 区元素的单质都具有很强的还原性;
 (B) 在 s 区元素中, 除了铍、镁表面因形成致密氧化物保护膜对水稳定外, 其它元素在常温下都能同水反应生成氢气;
 (C) 由于 s 区元素电负性小, 所以形成的化合物都是典型的离子化合物;
 (D) 除 Be 和 Mg 以外, 其它 s 区元素的硝酸盐或氯化物都可以产生有色火焰。

11、 NaF 、 NaCl 、 NaBr 及 NaI 都是离子晶体, 它们在水中溶解度由大到小的顺序为..... ()。

- (A) $\text{NaI} > \text{NaBr} > \text{NaCl} > \text{NaF}$;
 (B) $\text{NaF} > \text{NaCl} > \text{NaBr} > \text{NaI}$;
 (C) $\text{NaCl} \approx \text{NaBr} \approx \text{NaF} \approx \text{NaI}$;

(D) 因为 I^- 变形性大, Na^+ 与 I^- 间极化作用强, 故 NaI 溶解度最小, 而余下三者为 $\text{NaF} < \text{NaCl} < \text{NaBr}$ 。

12、下列钙盐中, 溶度积最小的是..... ()。

- (A) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; (B) CaF_2 ; (C) CaC_2O_4 ; (D) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 。

13、下列离子在过量 NaOH 溶液中能生成氢氧化物沉淀的是..... ()。

- (A) Sn^{2+} ; (B) Pb^{2+} ; (C) Bi^{3+} ; (D) Al^{3+} 。

14、下列氯的含氧酸盐在碱性溶液中不能歧化的是..... ()。

- (A) 次氯酸盐; (B) 亚氯酸盐; (C) 氯酸盐; (D) 高氯酸盐。

15、下列叙述中, 错误的是..... ()。

(A) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 可作为还原剂, 在反应中只能被氧化成 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$;

(S) 在早期的防毒面具中, 曾应用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 作解毒剂;

(C) 照相术中, AgBr 被 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液溶解而生成配离子;

(D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 可用于棉织物等漂白后脱氯。

16、下列硝酸盐分解时, 产物中不含有 NO_2 的是..... ()。

- (A) LiNO_3 ; (B) NaNO_3 ; (C) $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$; (D) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 。

17、对于乙硼烷, 下列叙述中错误的是..... ()。

- (A) 易自燃; (B) 能水解;

(C) 易发生加合反应; (D) 固态时是原子晶体。

18、在碱性溶液中, 下列各组离子或分子能共存的是 ()。

(A) Sn^{2+} , Bi^{3+} ; (B) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, I_3^- ; (C) Br_2 , Na_2CO_3 ; (D) NO_2^- , I^- 。

19、下列叙述中错误的是 ()。

(A) HBrO_3 的氧化性强于 KBrO_3 ;

(B) 反应: $\text{BrO}_3^- + \text{Br}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 在标准状态能自发向右进行;

(C) Br_2 的歧化反应与溶液介质无关;

(D) BrO_3^- 在酸性介质中的氧化性强于在碱性介质中的氧化性。

20、下列氢化物与水反应不产生氢气的是 ()。

(A) LiH ; (B) SiH_4 ; (C) B_2H_6 ; (D) PH_3 。

21、下列各组离子都能与 $\text{Br}_2(\text{l})$ 反应的是 ()。

(A) Ag^+ 和 Fe^{3+} ; (B) Cu^{2+} 和 Sn^{2+} ; (C) Co^{2+} 和 Sb^{3+} ; (D) Sn^{2+} 和 Fe^{2+} 。

22、下列实验可以用来区别 $\text{NaBr}(\text{aq})$ 和 $\text{NaI}(\text{aq})$ 的是 ()。

(A) 分别通入 CO_2 ; (B) 分别通入 Cl_2 ;

(C) 分别加入 $\text{NaNO}_3(\text{aq})$; (D) 分别加入 $\text{K}(\text{s})$ 。

23、关于卤素含氧酸及其相应盐的性质递变规律的叙述中, 错误的是 ()。

(A) 酸性: $\text{HClO} > \text{HBrO} > \text{HIO}$;

(B) 质子碱的碱性: $\text{ClO}^- < \text{BrO}^- < \text{IO}^-$;

(C) 热稳定性: $\text{HClO} < \text{HBrO} < \text{HIO}$;

(D) 氧化性: $\text{HClO} > \text{HBrO} > \text{HIO}$ 。

24、在酸性溶液中, 下列各组离子或分子能共存的是 ()。

(A) H_2S , SO_3^{2-} ; (B) NO_2^- , I^- ; (C) Sn^{2+} , Bi^{3+} ; (D) ClO_3^- , Cl^- 。

25、在含有下列离子的溶液中, 分别通入 H_2S , 有沉淀生成的是 ()。

(A) Cr^{3+} ; (B) Mn^{2+} ; (C) Fe^{3+} ; (D) Co^{2+} 。

26、下列物质中, 不能在酸性介质中将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- 的是 ()。

(A) PbO_2 ; (B) NaBiO_3 ; (C) $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$; (D) KClO_4 。

27、下列各组离子在酸性溶液中能稳定存在的是 ()。

(A) CO_3^{2-} , Al^{3+} , Mg^{2+} ; (B) Br^- , NO_2^- , K^+ , S^{2-} ;

(C) I^- , ClO_3^- , Ni^{2+} ; (D) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Fe^{3+} , Co^{2+} 。

28、下列离子中氧化性最强的是 ()。

(A) MnO_4^- ; (B) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; (C) Fe^{3+} ; (D) Co^{3+} 。

29、下列离子能发生歧化反应的是 ()。

(A) Ti^{3+} ; (B) V^{3+} ; (C) Cr^{3+} ; (D) Mn^{3+} 。

30、下列各物质分别与酸化了的 $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 混合, 不能变成近乎无色溶液的是 ()。

(A) Na_2O_2 ; (B) NaNO_2 ; (C) Na_2SO_3 ; (D) NaI (过量)。

31、下列反应中配离子为氧化剂的是 ()。

(A) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 与 Na_2S ;(B) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 与 I_2 ;(C) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 与 甲 醛;(D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 与 Br_2 。

32、在 CuSO_4 与 过 量 NaOH 混 合 液 中 加 入 葡 萄 糖 溶 液 并 微 热，生 成 的 产 物 之 一 是..... ()。

(A) CuO ; (B) Cu_2O ; (C) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; (D) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ 。

33、下 列 离 子 中，其 半 径 与 Cu^+ 相 近 的 是 ()。

(A) Zn^{2+} ; (B) Na^+ ; (C) K^+ ; (D) Ca^{2+} 。

34、已 知 某 配 合 物 的 组 成 为 $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。其 水 溶 液 显 弱 酸 性，加 入 强 碱 并 加 热 至 沸 腾 有 氨 放 出，同 时 产 生 Co_2O_3 沉 淀；加 AgNO_3 于 该 化 合 物 溶 液 中，有 AgCl 沉 淀 生 成，过 滤 后 再 加 AgNO_3 溶 液 于 滤 液 中 无 变 化，但 加 热 至 沸 腾 有 AgCl 沉 淀 生 成，且 其 质 量 为 第 一 次 沉 淀 量 的 二 分 之 一。则 该 配 合 物 的 化 学 式 最 可 能 为 ()。

(A) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl} \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_3$;
(C) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl} \cdot 2\text{NH}_3$; (D) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

三、填 充 题 (根 据 题 意，在 下 列 各 题 的 横 线 处，填 上 正 确 的 文 字，符 号 或 数 值) (本 大 题 分 11 小 题，每 小 题 2 分，共 22 分)

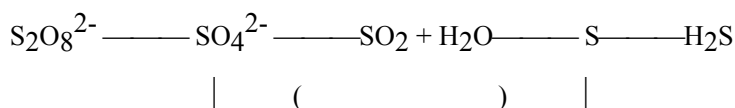
1、碱 金 属 元 素 从 Li 到 Cs 原 子 半 径 依 次_____，第 一 电 离 能 依 次_____，熔 点 依 次_____，沸 点 依 次_____。

2、铝 是 典 型 的_____性 元 素。铝 的 化 合 物_____有 共 价 型 的，_____有 离 子 型 的。 AlH_3 属 于_____电 子 化 合 物。

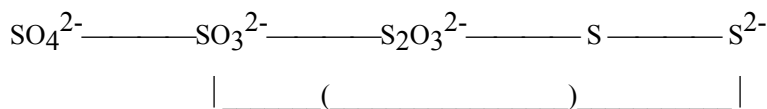
3、实 验 室 长 期 使 用 后 的 变 色 硅 胶 呈_____色，实 际 上 呈 现 的 是 化 合 物_____的 颜 色；烘 干 后 的 变 色 硅 胶 呈_____色，实 际 上 呈 现 的 是 化 合 物_____的 颜 色。

4、填 充 电 势 图 中 的 空 白：

$E^\ominus/\text{V}$ 2.01 0.17 0.45 0.14



$E^\ominus/\text{V}$ -0.93 -0.58 -0.74 -0.48



5、由 于_____收 缩，使 Zr 和 Hf 、 Nb 和_____、 Mo 和_____的 原 子 半 径、离 子 半 径 彼 此 比 较 接 近，化 学 性 质 相 似，使 得 其 分 离_____。

6、 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 是_____性 氢 氧 化 物，在 过 量 的 NaOH 溶 液 中 $\text{Pb}(\text{II})$ 以_____形 式 存 在，

$\text{Pb}(\text{OH})_2$ 溶 于_____酸 或_____酸 得 到 无 色 溶 液。

7、硼 砂 的 水 溶 液 呈_____性；由 于 含 有 等 物 质 的 量 的_____和_____，故 可 作 为_____溶 液 使 用。

8、 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶 液 呈_____色，加 入 NaOH 溶 液 后，由 于 生 成_____而 呈_____色，如 将 溶 液 微 热 时，则 有_____逸 出。

9、为了不引入杂质，将 FeCl_2 氧化为 FeCl_3 可以用_____作氧化剂，而将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} 可以用_____作还原剂。

10、铁比铜活泼，这是因为_____电对的标准电极电势 $E^\ominus$ _____ 于 $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$ ； FeCl_3 溶液腐蚀铜，这是因为_____电对的 $E^\ominus$ _____ 于 $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$ 。

11、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Co^{2+} 、 Fe^{3+} 等离子分别与 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 混合溶液反应，可生成氢氧化物沉淀的是_____，生成配合物的是_____。

四、配平题（完成并配平下列各反应方程式）(本大题分2小题，每小题2分，共4分)

1、在硫酸锰的硝酸溶液中加入铋酸钠。

2、硫化亚铜溶于硝酸中。

高等工业学校无机化学试卷

试卷号: B170020

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画 $\checkmark$, 错误的画 $\times$)
(本大题分 19 小题, 每小题 1 分, 共 19 分)

- 1、碱土金属氢氧化物溶解度大小的次序为: $\text{Be}(\text{OH})_2 < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{Sr}(\text{OH})_2 < \text{Ba}(\text{OH})_2$ 。..... ()
- 2、金刚石与石墨是同素异形体, 由金刚石转变为石墨的 $\Delta_r H_m^\ominus > 0$ 。..... ()
- 3、将 KClO_3 溶液与 KI 溶液混合, 无明显现象发生, 当加入稀 H_2SO_4 后, 就有 I_2 生成。..... ()
- 4、许多过渡元素的化合物因具有未成对电子而呈现顺磁性。..... ()
- 5、氢氧化铁与浓盐酸反应生成氯化亚铁和氯气。..... ()
- 6、 KMnO_4 在酸中、碱中、受热、见光都不稳定。..... ()
- 7、 $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ 试剂可用于鉴定溶液中的 K^+ 。..... ()
- 8、 $\text{Cu}(\text{I})$ 的配合物易发生歧化反应, 它们在水溶液中不能稳定存在 ()
- 9、 AgNO_3 试液应存放于棕色瓶中。..... ()
- 10、五氯·一氨合铂(IV)酸钾的化学式为 $\text{K}_3[\text{PtCl}_5(\text{NH}_3)]$ 。.. ()
- 11、 Li_3N 的稳定性比 Na_3N 高。..... ()
- 12、碱金属氧化物的稳定性次序为: $\text{Li}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O} > \text{Rb}_2\text{O} > \text{Cs}_2\text{O}$ 。..... ()
- 13、试剂瓶中存放的 $\text{SnCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 长时间后, 会生成不溶于水的失去还原性的物质。..... ()
- 14、热的 NaOH 溶液与过量的硫粉反应可生成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。..... ()
- 15、若验证 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 在酸中的溶解性, 只能将其溶解在 HAc 或硝酸中。()
- 16、硫酸和硝酸分子中均含有 π_4^6 键。..... ()
- 17、 $\text{H}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ 是难溶于水的弱酸。..... ()
- 18、 Ni_2O_3 溶在盐酸中产生 Cl_2 。..... ()
- 19、 Ag_2O 是碱性氧化物, 它在硝酸和盐酸中都能溶解。()

二、选择题 (在下列各题中, 选择出符合题意的答案, 将其代号填入括号内) (本大题分 34 小题, 每小题 1.5 分, 共 51 分)

- 1、下列化合物中为强还原剂的是..... ()。
(A) Li_2O ; (B) NaCl ; (C) KH ; (D) RbOH 。
- 2、下列物质无毒的是..... ()。
(A) BeCl_2 ; (B) NO_x ; (C) CaCl_2 ; (D) SO_2 。
- 3、下列物质不是离子型化合物的是..... ()。
(A) BeCl_2 ; (B) RbCl ; (C) CsBr ; (D) SrO 。
- 4、 H_3BO_3 与水反应后的含硼生成物是..... ()。
(A) B_2O_3 ; (B) B_2H_6 ; (C) $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$; (D) $(\text{HO})_2\text{BO}^-$ 。
- 5、石墨可以作润滑剂, 是由于在石墨晶体中层与层之间存在..... ()。
(A) 分子间力; (B) 共价键; (C) 非定域大 π 键; (D) 离子键。
- 6、在实验中要制得干燥的氨气, 需要选用的干燥剂是..... ()。
(A) 五氧化二磷; (B) 碱石灰;
(C) 无水氯化钙; (D) 浓硫酸。
- 7、下列关于卤素单质性质的叙述中, 正确的是..... ()。
(A) 卤素单质在溶液中能氧化水中的氧;
(B) 卤素有较高的化学活泼性, 在自然界中以化合态存在;
(C) 卤素单质加淀粉溶液呈蓝紫色;
(D) 卤素单质在碱性溶液中均能发生歧化反应。
- 8、下列试剂中, 与铝盐溶液混合后无沉淀生成的是..... ()。

- (A) Na_2CO_3 溶液; (B) 过量的氨水;
(C) 过量的 NaOH 溶液; (D) Na_2S 溶液。
- 9、决定卤素单质熔点高低的主要因素是..... ()。
(A) 卤素单质分子的极性大小;
(B) 卤素单质的相对分子质量的大小;
(C) 卤素单质分子中的化学键的强弱;
(D) 卤素单质分子的氧化性强弱。
- 10、下列对氧族元素性质的叙述中正确的是..... ()。
(A) 氧族元素与其它元素化合时, 均可呈现 +2, +4, +6 或 -1, -2 等氧化值;
(B) 氧族元素电负性从氧到钋依次增大;
(C) 氧族元素的电负性从氧到钋依次减小;
(D) 氧族元素都是非金属元素。
- 11、下列离子在酸性溶液中能够稳定存在的是..... ()。
(A) SO_4^{2-} ; (B) S_2^{2-} ; (C) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$; (D) $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 。
- 12、下列离子中, 颜色为蓝色的是..... ()。
(A) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$; (B) $[\text{Co}(\text{NCS})_4]^{2-}$; (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$; (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 。
- 13、某金属离子可以形成磁矩分别为 5.92 B.M. 和 1.73 B.M. 的两种八面体配合物, 该金属离子是..... ()。
(A) Fe^{2+} ; (B) Fe^{3+} ; (C) Co^{2+} ; (D) Ni^{2+} 。
- 14、下列氧化物在稀硫酸溶液中可以发生歧化反应的是 ()。
(A) Ag_2O ; (B) Cu_2O ; (C) ZnO ; (D) HgO 。
- 15、下列各组离子, 可以用 $\text{HCl}(\text{aq})$ 分离的是..... ()。
(A) Fe^{3+} 、 Ag^+ ; (B) Al^{3+} 、 Zn^{2+} ; (C) Ba^{2+} 、 Cu^{2+} ; (D) Sb^{3+} 、 Co^{2+} 。
- 16、下列各族元素中, 原子的最外层 s 轨道都未被电子占满的是 ()。
(A) I B; (B) III B; (C) V B; (D) VI B。
- 17、在配离子 $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{en})]^-$ 中, 中心离子的配位数和氧化值分别是 ()。
.....)。
(A) 6, +3; (B) 3, +3; (C) 6, +2; (D) 3, +2。
- 18、加热下列物质, 产物中有氧气的是..... ()。
(A) CaCO_3 ; (B) Na_2SO_4 ; (C) AgNO_3 ; (D) Na_2O 。
- 19、下列氟化物在水中溶解度最大的是..... ()。
(A) KF ; (B) NaF ; (C) BaF_2 ; (D) PbF_2 。
- 20、下列氢氧化物能溶于酸但不溶于碱的是..... ()。
(A) $\text{Sn}(\text{OH})_2$; (B) $\text{Bi}(\text{OH})_3$; (C) $\text{Pb}(\text{OH})_2$; (D) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。
- 21、 BF_3 与 NH_3 化合是因为它们之间形成了..... ()。
(A) 氢键; (B) 配位键; (C) 大 π 键; (D) 分子间力。
- 22、下列硫化物中不可能存在的是..... ()。
(A) SnS ; (B) SnS_2 ; (C) PbS ; (D) PbS_2 。
- 23、下列各种离子中, 与饱和 H_2S 溶液作用不生成硫化物沉淀的是.. ()。
(A) Cu^{2+} ; (B) Hg^{2+} ; (C) Cd^{2+} ; (D) Mn^{2+} 。
- 24、下列物种在酸性介质中稳定性最强的是..... ()。
(A) MnO_4^{2-} ; (B) FeO_4^{2-} ; (C) CrO_5 ; (D) CrO_3 。
- 25、下列原子的核外电子排布, 价层电子 $(n-1)d$ 不为半满的是..... ()。

(A) Cr; (B) Mo; (C) W; (D) Mn。

26、固体 KMnO_4 与浓 H_2SO_4 混合将..... ()。

(A) 有 O_2 生成; (B) 有 Mn_2O_7 生成; (C) 不反应; (D) 有 MnO_2 生成。

27、下列关于过渡元素氧化值的叙述中, 错误的是..... ()。

(A) 某些过渡元素的最高氧化值不一定等于族序数;

(B) 某些过渡元素可形成氧化值为负数的配合物;

(C) 少数过渡元素只有一种氧化值的化合物;

(D) 过渡元素的最高氧化值不能大于族序数。

28、下列叙述中错误的是..... ()。

(A) HBrO_3 的氧化性强于 KBrO_3 ;

(B) 反应: $\text{BrO}_3^- + \text{Br}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 在标准状态能自发向右进行;

(C) Br_2 的歧化反应与溶液介质无关;

(D) BrO_3^- 在酸性介质中的氧化性强于在碱性介质中的氧化性。

29、下列各组离子在酸性溶液中能稳定存在的是..... ()。

(A) CO_3^{2-} 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+} ;

(B) Br^- 、 NO_2^- 、 K^+ 、 S^{2-} ;

(C) I^- 、 ClO_3^- 、 Ni^{2+} ;

(D) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 Fe^{3+} 、 Co^{2+} 。

30、比较下列各组物质热稳定性, 其中错误的是..... ()。

(A) $\text{Cu}_2\text{O}(\text{s}) > \text{CuO}$; (B) $\text{CuCl} > \text{CuCl}_2$; (C) $\text{Ag}_2\text{O} < \text{Cu}_2\text{O}$; (D) $\text{Ag}_2\text{O} > \text{HgO}$ 。

31、下列物质不能溶于氨水中的有..... ()。

(A) CuCl_2 ; (B) CuS ; (C) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; (D) $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 。

32、已知某配合物的组成为 $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。其水溶液显弱酸性, 加入强碱并加热至沸腾有氨放出, 同时产生 Co_2O_3 沉淀; 加 AgNO_3 于该化合物溶液中, 有 AgCl 沉淀生成, 过滤后再加 AgNO_3 溶液于滤液中无变化, 但加热至沸腾有 AgCl 沉淀生成, 且其质量为第一次沉淀量的二分之一。则该配合物的化学式最可能为..... ()。

(A) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl} \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_3$;

(C) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl} \cdot 2\text{NH}_3$; (D) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

33、下列氧化物或氢氧化物中, 酸性强弱次序错误的是..... ()。

(A) $\text{Mn}(\text{OH})_2 < \text{H}_2\text{MnO}_4 < \text{HMnO}_4$; (B) $\text{Cr}(\text{OH})_3 < \text{H}_2\text{CrO}_4 < \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;

(C) $\text{Zn}(\text{OH})_2 < \text{Cd}(\text{OH})_2 < \text{HgO}$; (D) $\text{MnO} < \text{MnO}_2 < \text{Mn}_2\text{O}_7$ 。

34、在某溶液中加入过量氨水得到沉淀, 该沉淀溶于过量 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 而变成无色溶液, 推断原溶液中含有..... ()。

(A) Ag^+ ; (B) Al^{3+} ; (C) Fe^{2+} ; (D) Zn^{2+} 。

三、填空题

1、在 $[\text{Cr}(\text{CO})_5]^{2-}$ 中, Cr 的氧化值为_____, 在 $[\text{Mn}(\text{CO})_4]^{3-}$ 中 Mn 的氧化值为_____, 在 $[\text{Co}(\text{CO})_4]^-$ 中 Co 的氧化值为_____, $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中 Fe 的氧化值为_____。

2、乙硼烷的分子结构式为_____, 这是一种_____电子化合物。

3、 HNO_2 的化学性质主要表现为 (1)_____; (2)_____; (3)_____; (4)_____。

4、硫化钠溶液久置于空气中颜色变深的原因是_____, 若加入 HCl 溶液则有_____生成。

5、 $E^{\ominus}(\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+})$ _____ 于 $E^{\ominus}(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)$, Co^{3+} 和 Cl^- _____ 共存于同一溶液中。

$E^{\ominus}([\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}/[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+})$ _____ 于 $E^{\ominus}(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 和 Cl^- _____ 共存于同一溶液中。

6、铁磁性单质有 _____、_____ 和 _____。铁磁性与顺磁性差别在于：铁磁性物质在外加磁场移去后，仍保持 _____。

7、 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} 的相似之处有：与 _____ 或 _____ 反应生成 _____ 色的 $\text{M}(\text{OH})_2$ ，它们在空气中 _____ 被氧化。

8、铜原子的价层电子构型为 _____，通常形成氧化值为 _____ 和 _____ 的化合物。在加热的条件下，铜与氧反应生成 _____。

9、s 区元素中（除钫、镭外），单质密度最小的是 _____，熔点最低的是 _____，密度最大的是 _____，熔点最高的是 _____。

10、 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液呈 _____ 色，加入 NaOH 溶液后，由于生成 _____ 而呈 _____ 色，如将溶液微热时，则有 _____ 逸出。

四、配平题（完成并配平下列各反应方程式）

（本大题分 2 小题，每小题 2 分，共 4 分）



2、硫化亚铜溶于硝酸中。



高等工业学校无机化学试卷

试卷号: B170021

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画 $\checkmark$, 错误的画 $\times$)

1、氯酸钾是强氧化剂, 在氯酸钾的水溶液中加入 KI 即有 I_2 生成。..... ()

2、可用 FeS 与 HNO_3 反应制取 H_2S 。..... ()

3、中心离子电子构型为 d^0 或 d^{10} 的配离子大多是无色的。..... ()

4、无水 $FeCl_3$ 具有一定的共价性, 可以升华。..... ()

5、实验室使用的铬酸洗液是用重铬酸钾和浓硫酸配制而成的。..... ()

6、 $Na_3 [Co (NO_2)_6]$ 试剂可用于鉴定溶液中的 K^+ 。..... ()。

7、水溶液中 Cu^+ 的稳定性比 Cu^{2+} 高。..... ()

8、 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 的空间构型为正四面体, Cu^{2+} 以 sp^3 杂化轨道与 NH_3 形成配位键。..... ()

9、 $AgNO_3$ 试液应存放于棕色瓶中。..... ()

10、配合物 $[PtCl_2(NH_3)_2]$ 应命名为二氯二氨合铂(IV)。..... ()

11、 $PbCl_2$ 可以溶于热水和较浓的盐酸中。..... ()

12、 Bi_2S_5 为黑色硫化物。..... ()

13、 HNO_3 是一元酸, H_2CO_3 是二元酸, H_3BO_3 是三元酸, $H_4P_2O_7$ 是四元酸, H_5IO_6 是五元酸。..... ()

14、 $MnO_4^- + SO_3^{2-} + OH^- \rightarrow$

15、将 $Ag_2CO_3(s)$ 放入盐酸中将产生 CO_2 和清液。..... ()

16、碱金属过氧化物的稳定性次序为 $Li_2O_2 > Na_2O_2 > K_2O_2 > Rb_2O_2 > Cs_2O_2$ 。..... ()

17、 Ni_2O_3 溶在盐酸中产生 Cl_2 。..... ()

18、s 区元素形成的化合物大多是离子型化合物。..... ()

二、选择题 (在下列各题中, 选择出符合题意的答案, 将其代

号填入括号内)(本大题分34小题,每小题1.5分,共51分)

1、下列氢氧化物碱性最强的是..... ()。

(A) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; (B) $\text{Be}(\text{OH})_2$; (C) $\text{As}(\text{OH})_3$; (D) $\text{Sb}(\text{OH})_3$ 。

2、碱土金属的电离能比相应的碱金属要大,其原因是..... ()。

(A) 碱土金属的外层电子数较多;
(B) 碱土金属电子所受有效核电荷的作用较强;
(C) 碱土金属的原子半径较大;
(D) 碱土金属的原子量较大。

3、下列氢化物能与 H_2O 作用生成 H_2 的是..... ()。

(A) HF ; (B) H_2Se ; (C) H_2Te ; (D) KH 。

4、下列氢化物中,分子式不正确的是..... ()。

(A) BH_3 ; (B) SiH_4 ; (C) CH_4 ; (D) B_2H_6 。

5、石墨中层与层之间的结合力是..... ()。

(A) 共价键; (B) 自由电子; (C) 范德华力; (D) 大 π 键。

6、下列物质为强酸的是..... ()。

(A) H_3AsO_4 ; (B) H_3AsO_3 ; (C) LiOH ; (D) HBrO_4 。

7、将稀盐酸与下列化合物混合,其中不产生气体的是..... ()。

(A) BaS ; (B) BaSO_3 ; (C) BaSO_4 ; (D) BaS_2O_3 。

8、下列氢化物在水溶液中,酸性最强的是..... ()。

(A) H_2O ; (B) H_2S ; (C) H_2Se ; (D) H_2Te 。

9、卤素中电子亲合能最大的是..... ()。

(A) Br ; (B) Cl ; (C) F ; (D) I 。

10、决定卤素单质熔点高低的主要因素是..... ()。

(A) 卤素单质分子的极性大小;
(B) 卤素单质的相对分子质量的大小;
(C) 卤素单质分子中的化学键的强弱;
(D) 卤素单质分子的氧化性强弱。

11、下列各酸中为一元酸的是..... ()。

(A) H_3PO_4 ; (B) H_3PO_3 ; (C) H_3PO_2 ; (D) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 。

12、下列试剂中,与铝盐溶液混合后无沉淀生成的是..... ()。

(A) Na_2CO_3 溶液; (B) 过量的氨水;
(C) 过量的 NaOH 溶液; (D) Na_2S 溶液。

13、下列配离子在水溶液中最不稳定的是.....
()。

- (A) $[\text{Co}(\text{NCS})_4]^{2-}$; (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$; (C) $[\text{Fe}(\text{NCS})_6]^{3+}$; (D) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 。

14、下列试剂能使 AgBr 沉淀完全溶解的是 ()。

- (A) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; (B) HNO_3 ; (C) H_3PO_4 ; (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。

15、下列试剂能使 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 完全溶解的是 ()。

- (A) 稀 $\text{NaOH}(\text{aq})$; (B) $\text{Na}_2\text{S}(\text{aq})$; (C) 浓 $\text{NH}_3(\text{aq})$; (D) $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 。

16、在配合物 $[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$ 中, 中心离子的配位数和氧化值分别是 ()。

- (A) 3, +3; (B) 6, +3; (C) 3, +2; (D) 6, +2。

17、 SiF_4 分子的空间构型是.....
()。

- (A) 直线型; (B) 平面正方形; (C) 正四面体; (D) 四方锥。

18、下列离子在过量 NaOH 溶液中不能生成氢氧化物沉淀的是.....
()。

- (A) Ca^{2+} ; (B) Sb^{3+} ; (C) Mg^{2+} ; (D) Bi^{3+} 。

19、下列化合物不可能存在的是..... ()。

- (A) SnCl_4 ; (B) PbI_4 ; (C) PbF_4 ; (D) SnO_2 。

20、关于氯、溴、碘的含氧酸及其盐的下列性质递变规律中错误的是... ()。

- (A) 酸性: $\text{HClO}_3 > \text{HBrO}_3 > \text{HIO}_3$;
(B) 热稳定性: $\text{MClO} > \text{MBrO} > \text{MIO}$;
(C) 氧化性: $\text{HClO}_4 < \text{HBrO}_4 < \text{H}_5\text{IO}_6$;

(D) $E^\ominus$ 值: $\text{BrO}_3^- / \text{Br}_2 > \text{ClO}_3^- / \text{Cl}_2 > \text{IO}_3^- / \text{I}_2$ 。

21、下列离子中, 与 Na_2S 溶液混合不生成黑色沉淀的是.....
()。

- (A) Bi^{3+} ; (B) Fe^{2+} ; (C) Sn^{2+} ; (D) Ag^+ 。

22、 BF_3 与 NH_3 化合是因为它们之间形成了.....
()。

- (A) 氢键; (B) 配位键; (C) 大 π 键; (D) 分子间力。

23、下列物质在酸性溶液中可以将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- 的是.....
()。

- (A) H_2O_2 ; (B) Cl_2 ; (C) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; (D) PbO_2 。

24、下列各溶液能使 $\text{CuCl}(\text{s})$ 、 $\text{AgBr}(\text{s})$ 、 $\text{HgI}_2(\text{s})$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ 均溶解的是.....
()。

- (A) NH_3 ; (B) NaCN ; (C) KI ; (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。

25、固体 KMnO_4 与浓 H_2SO_4 混合将..... ()。

- (A) 有 O_2 生成; (B) 有 Mn_2O_7 生成;
(C) 不反应; (D) 有 MnO_2 生成。

26、下列原子的核外电子排布, 价层电子 $(n-1)d$ 不为半满的是... ()。

- (A) Cr; (B) Mo; (C) W; (D) Mn。

27、下列离子中, 顺磁性最强的是..... ()。

- (A) Ni^{2+} ; (B) V^{2+} ; (C) Ti^{3+} ; (D) Mn^{2+} 。

28、下列溶液中通入 $\text{CO}_2(\text{g})$, 不反应的是..... ()。

- (A) K_2MnO_4 ; (B) K_2FeO_4 ; (C) $\text{Sc}(\text{OH})_3$ 悬浊液; (D) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 悬浊液。

29、下列物质不能将 CuCl_2 还原的是..... ()。

- (A) SnCl_2 ; (B) SO_2 ; (C) Cu; (D) FeSO_4 。

30、下列各对离子中, 均不能与氨水作用生成配合物的是..... ()。

- (A) Fe^{3+} 和 Zn^{2+} ; (B) Cr^{3+} 和 Bi^{3+} ; (C) Al^{3+} 和 Co^{2+} ; (D) Mg^{2+} 和 Ag^+ 。

31、比较下列各组物质热稳定性, 其中错误的是..... ()。

- (A) $\text{Cu}_2\text{O}(\text{s}) > \text{CuO}$; (B) $\text{CuCl} > \text{CuCl}_2$; (C) $\text{Ag}_2\text{O} < \text{Cu}_2\text{O}$; (D) $\text{Ag}_2\text{O} > \text{HgO}$ 。

32、下列各组物质能用铜质容器盛放的是..... ()。

- (A) 氨水; (B) 浓盐酸;
(C) KClO_3 与稀 H_2SO_4 混合液; (D) 硫酸锌。

33、已知某配合物的组成为 $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。其水溶液显弱酸性, 加入强碱并加热至沸腾有氨放出, 同时产生 Co_2O_3 沉淀; 加 AgNO_3 于该化合物溶液中, 有 AgCl 沉淀生成, 过滤后再加 AgNO_3 溶液于滤液中无变化, 但加热至沸腾有 AgCl 沉淀生成, 且其质量为第一次沉淀量的二分之一。则该配合物的化学式最可能为..... ()。

- (A) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl} \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_3$;
(C) $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl} \cdot 2\text{NH}_3$; (D) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

34、下列物质中, 与 Cu^{2+} 不能发生氧化还原反应的是..... ()。

- (A) KI; (B) Fe; (C) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; (D) Zn。

三、填充题(根据题意, 在下列各题的横线处, 填上正确的文字, 符号或数值)(本大题分11小题, 每小题2分, 共22分)

1、碳酸、碳酸盐和碳酸氢盐的热稳定性高低次序为_____。
这一规律可用_____理论来解释。

- 2、 Na_2SO_3 与_____ 共 热 可 制 得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ， Cl_2 可 将 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 氧 化 为_____。
- 3、 NH_3 的 熔 点_____ PH_3 的 熔 点， 是 因 为_____，
而 PH_3 的 熔 点 比 SbH_3 的 熔 点 _____， 是 因 为_____。
- 4、通常，用作白色颜料，俗称为铅白的物质，其化学式为_____；用作黄色颜料，俗称为铬黄的物质，其化学式为_____。
- 5、某固体混合物中可能含有 MgCO_3 、 Na_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3 和 CuSO_4 ，与水混合后得到无色溶液和白色沉淀。溶液的焰色反应呈黄色，沉淀可溶于稀盐酸并放出气体。试判断肯定存在的物质是_____，肯定不存在的物质是_____。
- 6、硼砂的水溶液呈_____性；由于含有等物质的量的_____和_____，故可作为_____溶液使用。
- 7、 CrCl_3 溶液与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应生成_____色的_____沉淀，该沉淀与 NaOH 溶液作用生成_____色的_____。
- 8、铁比铜活泼，这是因为_____电对的标准电极电势 $E^\ominus$ _____
于 $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$ ； FeCl_3 溶液腐蚀铜，这是因为_____电对的 $E^\ominus$ _____
于 $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$ 。
- 9、 $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ 为_____形，是_____磁性的配离子， $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ 为_____形，是_____磁性的配离子。
- 10、锰分族元素最高价氧化物的水合物的分子式为_____、_____、_____，自上而下酸性逐渐_____。
- 11、 CuCl 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应得到的溶液放置一定时间后呈蓝色。这是因为_____色的
 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 具有 _____性，它能与空气中的 _____反应生成 _____的缘故。

四、配平题（完成并配平下列各反应方程式）
(本大题分2小题，每小题2分，共4分)

- 1、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow$
- 2、二氧化锰与浓硫酸反应。

高等工业学校无机化学试卷

试卷号: B170022

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画 $\checkmark$, 错误的画 $\times$)

- 1、配合物形成体的配位数是指直接和中心原子或 (离子) 相连的配体总数。.... ()
- 2、碱土金属氢氧化物碱性强弱的次序为: $\text{Be}(\text{OH})_2 < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{Sr}(\text{OH})_2 < \text{Ba}(\text{OH})_2$ 。..... ()
- 3、碱金属氢氧化物碱性强弱的次序为: $\text{LiOH} < \text{NaOH} < \text{KOH} < \text{RbOH} < \text{CsOH}$ 。()
- 4、硝酸盐易溶于水, 所以常用作配位剂。..... ()
- 5、 p 区元素, 随原子序数的增加, 价层 p 电子越来越稳定, 这种效应称为惰性电子对效应。..... ()
- 6、氯的含氧酸盐热稳定性强弱次序为 $\text{MClO} < \text{MClO}_2 < \text{MClO}_3 < \text{MClO}_4$ 。.... ()
- 7、卤化氢沸点高低的次序为 $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ 。..... ()
- 8、铋酸钠为土黄色, 易溶于水, 有强氧化性。..... ()
- 9、 H_3PO_4 是具有高沸点的三元中强酸, 一般情况下没有氧化性。..... ()
- 10、 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 中含有 - O - O - 键。..... ()
- 11、 Cl_2 与 Sn 反应生成 SnCl_2 。..... ()
- 12、硼砂的化学式为 $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$ 。..... ()
- 13、在氢卤酸中, 由于氟的非金属性强, 所以氢氟酸的酸性最强。.. ()
- 14、许多过渡元素的化合物因具有未成对电子而呈现顺磁性。..... ()
- 15、中心离子电子构型为 d^0 或 d^{10} 的配离子大多是无色的。..... ()
- 16、许多过渡金属及其化合物具有催化性能。..... ()
- 17、钼是我国的丰产元素之一。..... ()
- 18、在所有单质中, 熔点最高的是钨。..... ()

- 19、 Fe^{3+} 和 Cr^{3+} 的硫酸盐都可形成矾。..... ()
- 20、第一过渡系元素的第一电离能随原子序数的增大而依次减小。()
- 21、 Cu(I) 的配合物易发生歧化反应，它们在水溶液中不能稳定存在。()
- 22、青铜中含 Cu 、 Sn 、 Zn 。..... ()
- 23、 AgNO_3 试液应存放于棕色瓶中。..... ()
- 24、工业上采用电解法由粗铜制取精铜，所用的是 CuSO_4 和 H_2SO_4 的混合溶液，阳极为粗铜。..... ()
- 25、 PCl_5 (s) 是离子晶体。..... ()
- 26、氯的电负性比氧的小，因而氯不易获得电子，其氧化能力比氧弱。..... ()
- 27、若验证 Pb(OH)_2 在酸中的溶解性，只能将其溶解在 HAc 或硝酸中。... ()
- 28、 Ag_2O 是碱性氧化物，它在硝酸和盐酸中都能溶解。 ()
- 29、配合物 $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}$ 的命名应为一氯化四水·二氯合铬(III)。
..... ()

二、选择题 (在下列各题中，选择出符合题意的答案，将其代号填入括号内) (本大题分 22 小题，每小题 1.5 分，共 33 分)

- 1、 Al^{3+} 可与 edta (EDTA) 形成 ()。
- (A) 聚合物; (B) 简单配合物; (C) 螯合物; (D) 复盐。
- 2、下列物质无毒的是..... ()。
- (A) BeCl_2 ; (B) NO_x ; (C) CaCl_2 ; (D) SO_2 。
- 3、大气的臭氧层能保护人类的生态环境，其原因是..... ()。
- (A) 能保温; (B) 能消毒;
(C) 能防止地球表面水蒸气逸散; (D) 能吸收紫外线。
- 4、实验室配制 SnCl_2 溶液时，通常采取的措施是..... ()。
- (A) 加入金属锡和硫酸; (B) 加入还原剂 Na_2SO_3 和盐酸;
(C) 加入还原剂 H_2O_2 和硫酸; (D) 加入金属锡和盐酸。
- 5、氢卤酸中最强的酸是..... ()。
- (A) HF ; (B) HCl ; (C) HBr ; (D) HI 。
- 6、硫的熔点、沸点要比氧高得多，其主要原因是..... ()。
- (A) 硫的电离能比氧小; (B) 硫的原子半径比氧大;
(C) 硫的原子量比氧大; (D) 在分子中，硫的原子数比氧的原子数多。

7、 I_2 在 下 述 溶 液 中 溶 解 度 最 大 的 是..... ()。

(A) $KNO_3(aq)$; (B) $KI(aq)$; (C) $NaCl(aq)$; (D) $NaF(aq)$ 。

8、下 列 硝 酸 盐 受 热 分 解，产 生 相 应 亚 硝 酸 盐 的 是..... ()。

(A) $LiNO_3$; (B) KNO_3 ; (C) $Cu(NO_3)_2$; (D) $Pb(NO_3)_2$ 。

9、要 配 制 一 定 浓 度 的 $SbCl_3$ 溶 液，应 采 取 的 方 法 是..... ()。

(A) 将 固 体 $SbCl_3$ 溶 于 热 水 中 至 所 需 浓 度；

(B) 将 固 体 $SbCl_3$ 用 水 溶 解 后 加 盐 酸；

(C) 将 固 体 $SbCl_3$ 溶 于 室 温 水 中 至 所 需 浓 度；

(D) 将 固 体 $SbCl_3$ 溶 于 较 浓 盐 酸 中 再 加 水 稀 释 至 所 需 浓 度。

10、下 列 叙 述 中，错 误 的 是..... ()。

(A) 活 性 炭 可 用 来 净 化 某 些 气 体 和 液 体；

(B) 二 氧 化 碳 可 用 来 灭 火；

(C) 一 氧 化 碳 可 用 作 冶 炼 金 属 的 还 原 剂；

(D) 石 墨 可 用 作 绝 缘 材 料。

11、硼 的 氢 化 物 称 为 硼 烷，最 简 单 的 硼 烷 是..... ()。

(A) BH_3 ; (B) B_2H_6 ; (C) BH_4^- ; (D) BH_4 。

12、下 列 双 原 子 分 子 中 最 难 解 离 为 单 个 原 子 的 是..... ()。

(A) F_2 ; (B) O_2 ; (C) N_2 ; (D) Cl_2 。

13、下 列 金 属 元 素 中，其 基 态 原 子 只 有 一 个 $4s$ 电 子 的 是..... ()。

(A) 钴; (B) 镍; (C) 铜; (D) 锌。

14、下 列 各 组 金 属 不 溶 于 冷 的 浓 硝 酸 的 是..... ()。

(A) Zn 和 Ag; (B) Cr 和 Fe; (C) Ti 和 Mn; (D) Cu 和 Cd。

15、下 列 各 组 离 子，可 以 用 $HCl(aq)$ 分 离 的 是 ()。

(A) Fe^{3+} 、 Ag^+ ; (B) Al^{3+} 、 Zn^{2+} ; (C) Ba^{2+} 、 Cu^{2+} ; (D) Sb^{3+} 、 Co^{2+} 。

16、下 列 物 质 中，不 能 与 $CuBr_2$ 溶 液 反 应 的 是 ()。

(A) $ZnCl_2$; (B) Cl_2 ; (C) Mg; (D) $AgNO_3$ 。

17、下 列 电 对 的 标 准 电 极 电 势 最 大 的 是 ()。

(A) Cu^{2+}/Cu^+ ; (B) Cu^+/Cu ; (C) $[CuCl_2]^-/Cu$; (D) CuI/Cu 。

18、在 潮 湿 的 空 气 中，过 氧 化 钠 吸 收 CO_2 放 出 O_2 ，在 这 个 反 应 中，过 氧 化 钠 ()。

(A) 仅 是 氧 化 剂；

(B) 仅 是 还 原 剂；

(C) 既 是 氧 化 剂 又 是 还 原 剂；

(D) 既不是氧化剂又不是还原剂，有关反应是一个酸碱反应。

19、 BF_3 与 NH_3 化合是因为它们之间形成了..... ()。

(A) 氢键； (B) 配位键； (C) 大 π 键； (D) 分子间力。

20、下列试剂中，能使 KI-淀粉试纸变蓝的是..... ()。

(A) ZnCl_2 ; (B) HgCl_2 ; (C) CuSO_4 ; (D) CdSO_4 。

21、下列化合物中氧化能力最强的是..... ()。

(A) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; (B) Na_2SO_3 ; (C) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$; (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 。

22、下列物质中，与 Cu^{2+} 不能发生氧化还原反应的是..... (.....)。

(A) KI ; (B) Fe ; (C) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; (D) Zn。

三、填充题(根据题意，在下列各题的横线处，填上正确的文字，符号或数值)(本大题分16小题，每小题2分，共32分)

1、钾位于周期表中第_____周期，钡位于第_____周期，锡位于第_____周期，铋位于第_____周期。

2、 CaF_2 溶于盐酸，是由于生成_____而使溶解度变_____； PbCl_2 溶于较浓的盐酸是由于生成_____而使溶解度_____。

3、亚硫酸盐溶液中常含有 SO_4^{2-} ，可取少量溶液用_____试剂检查，若有 SO_4^{2-} 则产生_____。

4、制取 HBr 和 HI 时，用 NaBr 和 NaI 与 H_3PO_4 反应，是因为 H_3PO_4 _____和_____的缘故。

5、碳酸、碳酸盐和碳酸氢盐的热稳定性高低次序为_____。这一规律可用_____理论来解释。

6、铝是典型的_____性元素。铝的化合物_____有共价型的，_____有离子型的。 AlI_3 属于_____电子化合物。

7、在 $[\text{Cr}(\text{CO})_5]^{2-}$ 中，Cr 的氧化值为_____，在 $[\text{Mn}(\text{CO})_4]^{3-}$ 中 Mn 的氧化值为_____，在 $[\text{Co}(\text{CO})_4]^-$ 中 Co 的氧化值为_____， $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中 Fe 的氧化值为_____。

8、氢氧化铜是_____色固体，_____溶于水。氢氧化铜_____溶于浓的氢氧化钠溶液，_____溶于氨水。

9、 AgNO_3 溶液中加入少量的稀氨水，生成_____色的_____，该产物与过量的氨水反应生成_____色的_____。

10、填充电势图中的空白：

$E^\ominus/\text{V}$ 2.01 0.17 0.45 0.14

$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ——— SO_4^{2-} ——— $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ——— S ——— H_2S

| _____ () _____ |

$E^\ominus/V$	- 0.93	-0.58	- 0.74	-0.48	
	SO_4^{2-}	SO_3^{2-}	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	S	S^{2-}
	()				

11、 CO_2 与 SiO_2 组成相似，但在常温常压下， CO_2 是气体，而 SiO_2 为固体，其主要原因是因为 CO_2 _____；
 SiO_2 _____。

12、第一过渡系包括从 _____ 到 _____ 10 个元素，第二过渡系包括从 _____ 到 _____ 10 个元素。

13、由于 _____ 收缩，使 Zr 和 Hf、Nb 和 _____、Mo 和 _____ 的原子半径、离子半径彼此比较接近，化学性质相似，使得其分离 _____。

14、某稀酸 B 和钠盐 A 反应，放出无色有刺激性气味的气体 C，C 可与烧碱溶液反应生成 A，气体 C 可被氧化生成 D，D 溶于水生成 B，B 中的成酸元素 X，其原子的 3p 亚层有 2 个未成对电子。则 A 为 _____，B 为 _____，C 为 _____，D 为 _____。

15、 AgNO_3 溶液与 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液反应生成 _____ 色的 _____，该物质与氨水反应生成 _____ 和 _____。

16、有一配合物，其组成为含钴 21.4%、氢 5.4%、氮 25.4%、氧 23.2%、硫 11.6%、氯 13%。在该配合物的水溶液中加入 AgNO_3 溶液无沉淀生成，但加入 BaCl_2 溶液则生成白色沉淀。它与稀碱溶液无反应。该配合物的摩尔质量为 $275.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则其化学式为 _____，命名为 _____，($M_r(\text{Co})=58.9$, $M_r(\text{Cl})=35.5$, $M_r(\text{S})=32.1$)。

四、配平题（完成并配平下列各反应方程式）
 (本大题分 2 小题，每小题 2 分，共 4 分)

1、 $\text{Na} + \text{O}_2(\text{空气}) \xrightarrow{\Delta}$

2、在酸性介质中 $\text{KI}(\text{aq})$ 与少量 $\text{KBrO}_3(\text{aq})$ 反应。

高等工业学校无机化学试卷

试卷号: B170023

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画 $\checkmark$, 错误的画 $\times$) (本大题分 30 小题, 每小题 1.01666666666667 分, 共 30.5 分)

- 1、配合物的配体中与形成体直接相连成键的原子称为配位原子。()
- 2、碱金属的氢氧化物皆具有强碱性。..... ()
- 3、碱金属的氢氧化物皆具有强碱性。..... ()
- 4、固体硝酸盐具有氧化性, 受热时易分解。..... ()
- 5、在周期表中第二周期的元素与同族中其它周期的元素相比, 都具有特殊性。..... ()
- 6、在氯的含氧酸中, 随着氯的氧化值增加, 其氧化性越来越强。... ()
- 7、卤化氢酸性强弱的次序为 $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI} > \text{HF}$ 。..... ()
- 8、由于 Sb^{3+} 易水解, 稀释 SbCl_3 溶液时, 产生 $\text{Sb}(\text{OH})_3$ 沉淀。..... ()
- 9、在硼与氢形成的一系列共价型氢化物中, 最简单的是 BH_3 。..... ()
- 10、卤化氢热稳定性高低的次序为 $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ 。..... ()
- 11、 Cl_2 与 Sn 反应生成 SnCl_2 。..... ()
- 12、 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 是高效洗衣粉的助剂, 以取代 $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ 。..... ()
- 13、可用 FeS 与 HNO_3 反应制取 H_2S 。..... ()
- 14、铜与浓 HNO_3 反应生成 NO_2 , 铜与稀 HNO_3 反应生成 NO , 所以稀 HNO_3 的氧化性比浓 HNO_3 强。..... ()
- 15、中心离子电子构型为 d^0 或 d^{10} 的配离子大多是无色的。..... ()

- 16、中心离子电子构型为 $d^1 \sim d^9$ 的配离子大多具有颜色。..... ()
- 17、钨是我国的丰产元素，储量为世界首位。..... ()
- 18、在所有单质中，硬度最大的是铬。..... ()
- 19、第一过渡系元素的第一电离能随原子序数的增大而依次减小。()
- 20、许多过渡金属及其化合物具有催化性能。..... ()
- 21、在硫酸铜溶液中加入足够的浓盐酸可以形成绿色的 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ ()
- 22、工业上采用电解法由粗铜制取精铜，所用的是 CuSO_4 和 H_2SO_4 的混合溶液，阳极为粗铜。..... ()
- 23、 AgNO_3 试液应存放于棕色瓶中。..... ()
- 24、银的化合物易溶于水的多，而难溶于水的较少。...
(.....)
- 25、 Bi_2S_5 为黑色硫化物。..... ()
- 26、氯的电负性比氧的小，因而氯不易获得电子，其氧化能力比氧弱。..... ()
- 27、 SnS 溶于 Na_2S_2 溶液中，生成硫代亚锡酸钠。..... ()
- 28、在 Na_2HPO_4 溶液中加入 AgNO_3 生成 Ag_2HPO_4 沉淀。..... ()
- 29、若验证 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 在酸中的溶解性，只能将其溶解在 HAc 或硝酸中。()
- 30、氢氧化二氨合银(I)的化学式是 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 。..... ()

二、选择题(在下列各题中，选择出符合题意的答案，将其代号填入括号内)(本大题分21小题，每小题1.5分，共31.5分)

- 1、下列配合物中，形成体的配位数与配体总数不相等的是 (.....)。
- (A) $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$; (B) $[\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_4]$;
(C) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$; (D) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ 。

2、下列物质中碱性最强的是.....
()。

(A) Ba(OH)₂; (B) Ca(OH)₂; (C) LiOH; (D) Mg(OH)₂。

3、人们非常重视高层大气中的臭氧，因为它..... ()。

(A) 有消毒作用; (B) 有温室效应;
(C) 有助于植物生长; (D) 能吸收紫外线。

4、在实验室中配制 SnCl₂ 溶液，常在溶液中加入少量固体 Sn 粒，其理由是... ()。

(A) 防止 Sn²⁺ 水解; (B) 防止 SnCl₂ 溶液产生沉淀;
(C) 防止 SnCl₂ 溶液挥发; (D) 防止 Sn²⁺ 被氧化。

5、氯的含氧酸中，酸性最强的是..... ()。

(A) HClO; (B) HClO₂; (C) HClO₃; (D) HClO₄。

6、下列试剂可用于定量测定碘的是..... ()。

(A) Na₂S; (B) Na₂SO₃; (C) Na₂S₂O₃; (D) Na₂S₂O₈。

7、单质碘在水中的溶解度很小，但在碘化钾等碘化物溶液中碘的溶解度增大，这是因为..... ()。

(A) 发生了解离反应; (B) 发生了盐效应;
(C) 发生了氧化还原反应; (D) 生成了 I₃⁻。

8、制备金属单质时，常用的还原剂是..... ()。

(A) CO 和 C; (B) CO 和 H₂S; (C) C 和 H₂S; (D) CO, C 和 H₂S。

9、下列氢化物中，分子式不正确的是..... ()。

(A) BH₃; (B) SiH₄; (C) CH₄; (D) B₂H₆。

10、下列试剂中，与铝盐溶液混合后无沉淀生成的是..... ()。

(A) Na₂CO₃ 溶液; (B) 过量的氨水;
(C) 过量的 NaOH 溶液; (D) Na₂S 溶液。

11、下列性质中，不能说明 HNO_3 和 H_3PO_4 之间差别的是..... ()。

(A) 酸强度； (B) 沸点； (C) 成酸元素的氧化值； (D) 氧化性。

12、下列元素属于准金属（半金属）的是..... ()。

(A) C； (B) S； (C) As； (D) Pb。

13、下列双原子分子中最难解离为单个原子的是..... ()。

(A) F_2 ； (B) O_2 ； (C) N_2 ； (D) Cl_2 。

14、下列离子中，半径最小的是..... ()。

(A) K^+ ； (B) Ca^{2+} ； (C) Sc^{3+} ； (D) Ti^{4+} 。

15、下列物质中，不能与 CuBr_2 溶液反应的是 ()。

(A) ZnCl_2 ； (B) Cl_2 ； (C) Mg ； (D) AgNO_3 。

16、下列电对的标准电极电势最大的是 ()。

(A) $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ ； (B) Cu^+/Cu ； (C) $[\text{CuCl}_2]^-/\text{Cu}$ ； (D) CuI/Cu 。

17、下列离子中，顺磁性最强的是..... ()。

(A) Ni^{2+} ； (B) V^{2+} ； (C) Ti^{3+} ； (D) Mn^{2+} 。

18、下列试剂能将 AgCl 、 AgBr 沉淀完全溶解，而不能溶解 AgI 、 Ag_2S 沉淀的是... ()。

(A) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ； (B) NaCN ； (C) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ； (D) KI 。

19、下列试剂中，能使 KI -淀粉试纸变蓝的是..... ()。

(A) ZnCl_2 ； (B) HgCl_2 ； (C) CuSO_4 ； (D) CdSO_4 。

20、下列各组物质的有关性质，其变化顺序正确的是..... ()。

(A) 氧化性（酸性介质）： $\text{As(V)} < \text{Sb(V)} < \text{Bi(V)}$ ；

(B) 热稳定性： $\text{BeCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{BaCO}_3$ ；

(C) 电极电势： $E^\ominus(\text{K}^+/\text{K}) > E^\ominus(\text{Na}^+/\text{Na}) > E^\ominus(\text{Li}^+/\text{Li})$ ；

(D) 还原性： $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{SbH}_3$ 。

21、在某溶液中加入过量氨水得到沉淀，该沉淀溶于过量 NaOH(aq) 而变成无色溶液，推断原溶液中含有 ()。

(A) Ag^+ ； (B) Al^{3+} ； (C) Fe^{2+} ； (D) Zn^{2+} 。

三、填充题（根据题意，在下列各题的横线处，填上正确的文字，符号或数值）(本大题分16小题，每小题2分，共32分)

- 1、硬水中含有较多的_____和_____离子，暂时硬水中含有_____和_____。
- 2、碱金属元素从Li到Cs原子半径依次_____，第一电离能依次_____，熔点依次_____，沸点依次_____。
- 3、在酸性溶液中 H_2O_2 可被氧化生成_____；亦可被还原生成_____。
- 4、 H_2PO_4^- 在水中有解离和水解两种作用，但其中主要的是_____，所以磷酸二氢钠水溶液呈_____性。
- 5、制取 HBr 和 HI 时，用 NaBr 和 NaI 与 H_3PO_4 反应，是因为 H_3PO_4 _____和_____的缘故。
- 6、亚硫酸盐溶液中常含有 SO_4^{2-} ，可取少量溶液用_____试剂检查，若有 SO_4^{2-} 则产生_____。
- 7、在 $[\text{Cr}(\text{CO})_5]^{2-}$ 中，Cr 的氧化值为_____，在 $[\text{Mn}(\text{CO})_4]^{3-}$ 中 Mn 的氧化值为_____，在 $[\text{Co}(\text{CO})_4]^-$ 中 Co 的氧化值为_____， $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中 Fe 的氧化值为_____。
- 8、最主要的可溶性银盐是_____，它受热分解的产物是_____、_____和_____。
- 9、最主要的可溶性银盐是_____，它受热分解的产物是_____、_____和_____。
- 10、 AlCl_3 在气态时以双聚分子形式存在，这是由于 Al 是_____原子，Cl 原子有_____电子，两者形成_____键的结果，其结构式为_____。
- 11、第二、三过渡系元素中，同族的两个元素原子半径相差_____，这种现象是由于_____导致的。
- 12、第二、三过渡系元素中，同族的两个元素原子半径相差_____，这种现象是由于_____导致的。
- 13、在 CuCl_2 溶液中加入过量 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，生成_____色的_____，再加 Na_2S 溶液则生成_____色的_____。
- 14、第三过渡系包括从_____到_____各元素，过渡元素除_____特殊以外，其余元素的价层电子构型为_____。

15、 AgNO_3 溶液与 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液反应生成 _____ 色的 _____，该物质与氨水反应生成 _____ 和 _____。

16、 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 可能存在的四种配合物的化学式为：

_____ ； _____ ； _____ ； _____。

四、配平题（完成并配平下列各反应方程式）

(本大题分 2 小题，每小题 2 分，共 4 分)



试卷号: B170024

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画 $\checkmark$, 错误的画 $\times$)

(本大题分 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分)

1、氨的沸点是 -33°C , 可将 100 kPa、 -20°C 时的氨气看作理想气体。..... ()

2、价电子为 ns^2 的元素都是碱土金属。..... ()

3、在 CS_2 、 C_2H_2 分子中, 均有 σ 键和 π 键。..... ()

4、内轨型配合物的稳定常数一定大于外轨型配合物的稳定常数。()

5、已知 298 K 时, $\Delta_f G_m^{\ominus}(\text{SbCl}_5, \text{g}) = -334.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_f G_m^{\ominus}(\text{SbCl}_3, \text{g}) = -301.0$

$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应 $\text{SbCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{SbCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 在 298 K、标准状态下不能自发进行。..... ()

6、在多电子原子中, 核外电子的能级只与主量子数 n 有关, n 越大, 能级越高。..... ()

7、第二周期中 N 的第一电离能比它前后相邻的 C 和 O 都要大。..... ()

8、 H_2O 的熔点比 HF 高, 所以 $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}$ 氢键的键能比 $\text{F}-\text{H}\cdots\text{F}$ 氢键的键能大。..... ()

9、 SnCl_2 分子和 H_2O 分子的空间构型均为 V 型, 表明它们的中心原子采取相同方式的杂化轨道成键。..... ()

10、 Al^{3+} 与 edta (乙二胺四乙酸的二钠盐) 溶液反应生成配离子, 可使溶液的 pH 值变小。..... ()

二、选择题 (在下列各题中, 选择出符合题意的答案, 将其代号填入括号内)

(本大题分 9 小题, 每小题 1.5 分, 共 13.5 分)

1、化学反应达到平衡的标志是..... ()。

(A) 各反应物和生成物的浓度等于常数; (B) 各反应物和生成物的浓度相等;
(C) 各物质浓度不再随时间而改变; (D) 正逆反应的速率系数相等。

2、39 号元素钇原子的电子排布应是..... ()。

(A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^1 5s^2$; (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 5p^1$;

(C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4f^1 5s^2$; (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 5d^1$ 。

3、下列过程的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 在数值上等于晶格能的是..... ()。

(A) $\text{NaBr(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{Br}_2(\text{l})$; (B) $\text{NaBr(s)} \rightarrow \text{Na(g)} + \text{Br(g)}$;

(C) $\text{NaBr(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Br}^-(\text{g})$; (D) $\text{NaBr(s)} \rightarrow \text{Na(g)} + \frac{1}{2}\text{Br}_2(\text{g})$ 。

4、离子晶体中，正、负离子配位数比不同的最主要原因是..... ()。

(A) 正、负离子半径; (B) 正、负离子的电荷;

(C) 正、负离子的电子构型; (D) 晶格能。

5、下列物质中熔点最高的是..... ()。

(A) NaCl ; (B) N_2 ; (C) NH_3 ; (D) Si 。

6、下列分子中不呈直线形的是..... ()。

(A) HgCl_2 ; (B) CO_2 ; (C) H_2O ; (D) CS_2 。

7、已知 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 的磁矩 $\mu = 0 \text{ B.M.}$ ，则下列关于该配合物的杂化方式及空间构型的叙述中正确的是..... ()。

(A) $sp^3 d^2$ 杂化，正八面体; (B) $d^2 sp^3$ 杂化，正八面体;

(C) $sp^3 d^2$ ，三方棱柱; (D) $d^2 sp^2$ ，四方锥。

8、价键理论认为，决定配合物空间构型主要是..... ()。

(A) 配体对中心离子的影响与作用;

(B) 中心离子对配体的影响与作用;

(C) 中心离子(或原子)的原子轨道杂化;

(D) 配体中配位原子对中心原子的作用。

9、已知下列各物质的沸点，由此推断出其中极化率最大的是..... ()。

(A) O_2 (-183℃); (B) N_2 (-198℃); (C) H_2 (-252.8℃); (D) Cl_2 (-34.1℃)。

三、填充题(根据题意，在下列各题的横线处，填上正确的文字，符号或数值)(本大题分6小题，每小题2分，共12分)

1、写出下列反应的标准平衡常数表达式:

(1) $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,

$K^\ominus =$ _____;

(2) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$,

$K^\ominus =$ _____。

2、当升高温度时，可使吸热反应速率_____；使放热反应速率_____。

3、在氢原子光谱的能量关系式中，当处于基态时 $n_1 =$ _____，当核外电子电离时， $n_2 =$ _____。

4、在 Na_2SO_4 晶体中有_____和_____离子，两者以_____键结合，在_____离子中有共价键。

5、已知 MgO 、 KBr 、 NaF 均为 NaCl 型晶体，它们熔点由高到低的顺序为_____，这是因为_____。

6、在 $E^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag})$ 、 $E^\ominus([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+/\text{Ag})$ 、 $E^\ominus([\text{Ag}(\text{CN})_2]^-/\text{Ag})$ 中，最小的是_____，最大的是_____。

四、配平题（配平下列各反应方程式）

(本大题分 2 小题，每小题 2 分，共 4 分)

1、 $\text{Zn} + \text{HNO}_3$ (很稀) $\rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$
(用离子-电子法配平并写出配平过程)

2、 $\text{Ag}_2\text{S} + \text{CN}^- + \text{O}_2 \rightarrow \text{S} + \text{Ag}(\text{CN})_2^- + \text{OH}^-$

五、根据题目要求，解答下列各题

(本大题共 3 小题，总计 20.5 分)

1、(本小题 5 分)

A、B 两元素的原子仅差一个电子，然而 A 的单质是原子序数最小的活泼金属，B 的单质却是极不活泼的气体。试说明：

(1) A 原子最外层电子的四个量子数，它们所处原子轨道的形状，A 的元素符号。

(2) B 的元素符号。

(3) A、B 性质差别很大的根本原因。

2、(本小题 5.5 分)

(1) 相同浓度的 HCl 和 HAc 溶液的 pH 值是否相同？若用 NaOH 溶液中和上述相同体积溶液，其用量是否相同？为什么？请简要说明。

(2) pH 值相同的 HCl 和 HAc 溶液，其浓度是否相同？若用 NaOH 溶液中和上述相同体积溶液，其用量是否相同？为什么？请简要说明。

(3) 如果用氨水中和同体积同浓度的 HAc 、 HNO_2 、 HBr 等溶液，所消耗 $n(\text{NH}_3)$ 是否相同，试说明之。

3、(本小题 10 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。

六、根据题目要求，解答下列各题

(本大题共 6 小题，总计 40 分)

1、(本小题 5 分)

在体积为 3.0 L 的容器中充入 3.0 mol CO 和 3.0 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。在 1023 K 下进行反应：

$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 其 $K^\ominus = 1.0$; 求平衡时 CO 的转化率为多少?

2、(本小题 5 分)

将 $0.0020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} [\text{HgI}_4]^{2-}$ 溶液与 $0.200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 溶液等体积混合, 求混合后溶液中 Hg^{2+} 的浓度。(已知 $K_f^\ominus([\text{HgI}_4]^{2-}) = 6.8 \times 10^{29}$)

3、(本小题 5 分)

(1) 已知 298 K 时, $\Delta_f H_m^\ominus(\text{CaO}, \text{s}) = -635.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_f H_m^\ominus(\text{CO}_2, \text{g}) = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 反应 $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = -178.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

(2) 已知 298 K 时, $\Delta_f H_m^\ominus(\text{CaC}_2, \text{s}) = -62.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

反应 $\text{CaC}_2(\text{s}) + \frac{5}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = -1537.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

利用上述数据, 以两种方法计算 $\Delta_f H_m^\ominus(\text{CaCO}_3, \text{s})$, 并加以比较。

4、(本小题 5 分)

已知甲酸 (HCOOH) 的 $K_a^\ominus = 1.77 \times 10^{-4}$, 计算 50 mL $0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液与 100 mL $0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCOOH}$ 溶液混合后溶液的 pH 值以及混合溶液中 HCOOH 的解离度。

5、(本小题 10 分)

已知 $K_{sp}^\ominus(\text{PbCl}_2) = 1.6 \times 10^{-5}$, 将 NaCl 溶液逐滴加到 $0.020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Pb}^{2+}$ 溶液中:

- (1) 当 $c(\text{Cl}^-) = 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 有无 PbCl_2 沉淀生成?
 - (2) 当 $c(\text{Cl}^-)$ 为多大时, 开始生成 PbCl_2 沉淀;
 - (3) 当 $c(\text{Cl}^-) = 6.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{Pb}^{2+})$ 为多大才生成沉淀?
 - (4) 当 $c(\text{Cl}^-)$ 为多大时, Pb^{2+} 可沉淀完全?
- (忽略由于加入 Cl^- 引起的体积的变化)

6、(本小题 10 分)

已知: $E^\ominus(\text{PbO}_2 / \text{Pb}^{2+}) = 1.455 \text{ V}$, $E^\ominus(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = 1.36 \text{ V}$, $K_{sp}^\ominus(\text{PbCl}_2) = 1.6 \times 10^{-5}$; 写出 PbO_2 与 $\text{HCl}(\text{aq})$ 反应的离子方程式, 求该反应的标准平衡常数; 当 $p(\text{Cl}_2) = 100 \text{ kPa}$, 平衡时, $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{Cl}^-)$ 各为多少?

试卷号: B170025

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画 $\checkmark$, 错误的画 $\times$)

(本大题分 9 小题, 每小题 1 分, 共 9 分)

- 1、通常, 高温低压下的真实气体可被看作理想气体。..... ()
- 2、非极性分子存在瞬时偶极, 因此它们之间也存在诱导力。..... ()
- 3、在 CS_2 、 C_2H_2 分子中, 均有 σ 键和 π 键。..... ()
- 4、在配离子 $[\text{AlCl}_4]^-$ 和 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 中, Al^{3+} 的杂化轨道不同, 这两种配离子的空间构型也不同。..... ()
- 5、对于 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 相平衡, 在 373.15 K、101.325 kPa 时, $\Delta_r G_m = 0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。.. ()
- 6、第二周期中 N 的第一电离能比它前后相邻的 C 和 O 都要大。..... ()
- 7、 H_2O 的熔点比 HF 高, 所以 $\text{O}-\text{H} \cdots \text{O}$ 氢键的键能比 $\text{F}-\text{H} \cdots \text{F}$ 氢键的键能大。.... ()
- 8、凡是配位数为 4 的分子, 其中心原子均采用 sp^3 杂化轨道成键。.... ()
- 9、 Al^{3+} 与 edta (乙二胺四乙酸的二钠盐) 溶液反应生成配离子, 可使溶液的 pH 值变小。..... ()

二、选择题 (在下列各题中, 选择出符合题意的答案, 将其代号填入括号内)

(本大题分 10 小题, 每小题 1.5 分, 共 15 分)

- 1、可逆反应达到平衡的标志是..... ()。
 - (A) 各反应物和生成物的浓度或压力等于常数;
 - (B) 各反应物和生成物的浓度必须不相等;
 - (C) 各物质浓度或压力不再随时间改变而改变;
 - (D) $\Delta_r G_m^\ominus = 0$ 。
- 2、下列电子排布式中, 原子处于激发状态的是..... ()。

(A) $1s^2 2s^2 2p^6$; (B) $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1$;

(C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$; (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ 。
- 3、离子晶体中, 正、负离子配位数比不同的最主要原因是..... ()。

(A) 正、负离子半径; (B) 正、负离子的电荷;

(C) 正、负离子的电子构型; (D) 晶格能。

4、氯化钠晶体的结构为..... ()。

(A) 四面体; (B) 立方体; (C) 八面体; (D) 单斜体。

5、下列配体中, 与过渡金属离子只能形成高自旋八面体配合物的是..... ()。

(A) F^- ; (B) NH_3 ; (C) CN^- ; (D) CO 。

6、 AB_m 型分子中, $m=6$, 中心原子采取 sp^3d^2 杂化方式, 则分子的空间几何构型是..... ()。

(A) 平面正方形; (B) 四方锥;

(C) T 形; (D) 八面体。

7、 n 为 AB_m 分子 (或离子) 中 A 的价电子的主量子数时, 下列有关杂化轨道的叙述中正确的是..... ()。

(A) $n=1$, 可形成 sp 杂化轨道;

(B) $n=2$, 可形成 sp^3d^2 杂化轨道;

(C) $n=2$, 只能形成 sp 杂化轨道;

(D) $n=3$, 可形成 sp 、 sp^2 、 sp^3 、 sp^3d 等杂化轨道。

8、价键理论认为, 决定配合物空间构型主要是..... ()。

(A) 配体对中心离子的影响与作用;

(B) 中心离子对配体的影响与作用;

(C) 中心离子 (或原子) 的原子轨道杂化;

(D) 配体中配位原子对中心原子的作用。

9、已知 $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ 的磁矩 $\mu=0 \text{ B.M.}$, 则下列关于该配合物的杂化方式及空间构型的叙述中正确的是..... ()。

(A) sp^3d^2 杂化, 正八面体; (B) d^2sp^3 杂化, 正八面体;

(C) sp^3d^2 , 三方棱柱; (D) d^2sp^2 , 四方锥。

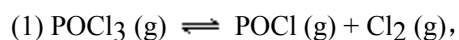
10、已知下列各物质的沸点, 由此推断出其中极化率最小的是..... ()。

(A) O_2 (-183℃); (B) N_2 (-198℃);

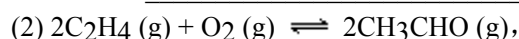
(C) H_2 (-252.8℃); (D) Cl_2 (-34.1℃)。

三、填充题 (根据题意, 在下列各题的横线处, 填上正确的文字, 符号或数值) (本大题分 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 分)

1、写出下列反应的标准平衡常数表达式:



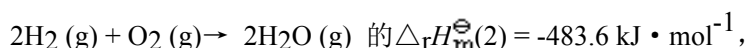
$$K^\ominus = \underline{\hspace{4cm}};$$



$$K^\ominus = \underline{\hspace{4cm}}.$$

2、若 $\text{A} \rightarrow 2\text{B}$ 反应的活化能为 E_a ，而反应 $2\text{B} \rightarrow \text{A}$ 的活化能为 E_a' ，则加催化剂后， E_a 的减少与 E_a' 减少的值 ；在一定温度范围内，若反应物的浓度增大，则 E_a 。

3、 f 原子轨道的主量子数 $n \geq \underline{\hspace{1cm}}$ ，角（副）量子数 l 为 ， f 原子轨道在空间可有 个伸展方向，最多可容纳 个电子。



则反应 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， Δ

$$fH_m^\ominus(\text{N}_2\text{H}_4, \text{l}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

5、单质银晶体中晶格结点上的粒子为 和 ；粒子间作用力为 ，晶体类型为 。

6、氢原子的 $1s$ 电子在离核半径为 52.9 pm 附近的一个薄层球壳内出现的 最大。这是因为 $1s$ 电子在核外空间出现的 随半径的增大而 ，而同样厚度的薄层球壳体积随半径的增大而 所致。

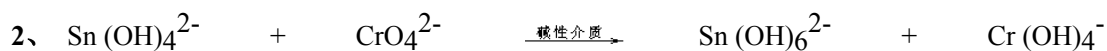
7、固体金属单质的结构采取单原子紧密堆积方式有三种，分别是 ， ， ，最紧密堆积方式的配位数为 。

8、比较下列电对的 $E^\ominus$ 的相对大小：

$$E^\ominus([\text{HgCl}_4]^{2-} / \text{Hg}) \underline{\hspace{1cm}} E^\ominus([\text{HgI}_4]^{2-} / \text{Hg});$$

$$E^\ominus([\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} / \text{Zn}) \underline{\hspace{1cm}} E^\ominus([\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-} / \text{Zn}).$$

四、配平题（配平下列各反应方程式）(本大题分2小题，每小题2分，共4分)



（用离子—电子法配平并且写出配平过程）

五、根据题目要求，解答下列各题(本大题共3小题，总计21分)

1、(本小题5分)

试分析弱电解质的解离度和解离常数的异同点，举例推导两者之间的关系。

2、(本小题5分)

A、B 两元素的原子仅差一个电子，然而 A 的单质是原子序数最小的活泼金属，B 的单质却是极不活泼的气体。试说明：

- (1) A 原子最外层电子的四个量子数, 它们所处原子轨道的形状, A 的元素符号。
 (2) B 的元素符号。
 (3) A、B 性质差别很大的根本原因。

3、(本小题 11 分)

已知: $E^{\ominus}(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0.15 \text{ V}$ $E^{\ominus}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.771 \text{ V}$

$$E^{\ominus}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V} \quad E^{\ominus}(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1.23 \text{ V}。$$

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。

六、根据题目要求, 解答下列各题(本大题共 5 小题, 总计 35 分)

1、(本小题 5 分)

在 514 K 时, PCl_5 的分解反应为: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 的 $K^{\ominus} = 1.78$; 若将一定量的 PCl_5 放入一密闭真空容器中, 反应达到平衡时, 总压为 200.0 kPa; 计算 PCl_5 的分解分数为多少?

2、(本小题 5 分)

室温时在 1.0 L 乙二胺溶液中溶解了 0.010 mol CuSO_4 , 主要生成 $[\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$, 测得平衡时乙二胺的浓度为 $0.054 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。求溶液中 Cu^{2+} 和 $[\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$ 的浓度。

(已知 $K_f^{\ominus}([\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}) = 1.0 \times 10^{20}$)

3、(本小题 5 分)

已知 $K_b^{\ominus}(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ 。计算在 0.20 L 水中, 溶解多少克 NH_4Cl , 才能得到 $\text{pH} = 4.75$ NH_4Cl 溶液? 其中 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 是多少? (相对原子质量 N 14, H 1, O 16, Cl 35.5)

4、(本小题 10 分)

已知 $K_{sp}^{\ominus}(\text{PbCl}_2) = 1.6 \times 10^{-5}$, 将 NaCl 溶液逐滴加到 $0.020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Pb^{2+} 溶液中:

- (1) 当 $c(\text{Cl}^-) = 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 有无 PbCl_2 沉淀生成?
 (2) 当 $c(\text{Cl}^-)$ 为多大时, 开始生成 PbCl_2 沉淀;
 (3) 当 $c(\text{Cl}^-) = 6.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{Pb}^{2+})$ 为多大才生成沉淀?
 (4) 当 $c(\text{Cl}^-)$ 为多大时, Pb^{2+} 可沉淀完全?

(忽略由于加入 Cl^- 引起的体积的变化)

5、(本小题 10 分)

已知: $E^{\ominus}(\text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}) = 1.455 \text{ V}$, $E^{\ominus}(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1.36 \text{ V}$, $K_{\text{sp}}^{\ominus}(\text{PbCl}_2) = 1.6 \times 10^{-5}$;

写出 PbO_2 与 $\text{HCl}(\text{aq})$ 反应的离子方程式, 求该反应的标准平衡常数; 当 $p(\text{Cl}_2) = 100 \text{ kPa}$, 平衡时,

$c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{Cl}^-)$ 各为多少?

试卷号: B170026

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画√, 错误的画×)

(本大题分9小题, 每小题1分, 共9分)

- 1、分子中的共价键有极性, 分子不一定是极性分子。..... ()
- 2、在 CS_2 、 C_2H_2 分子中, 均有 σ 键和 π 键。..... ()
- 3、弱酸及其盐组成的缓冲溶液的 pH 值必定小于 7。..... ()
- 4、已知 $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.337 \text{ V}$, $E^\ominus([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}/\text{Cu}) = -0.048 \text{ V}$, 则 $E^\ominus([\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}/\text{Cu})$ < - 0.048 V。..... ()
- 5、第二周期中 N 的第一电离能比它前后相邻的 C 和 O 都要大。..... ()
- 6、 H_2O 的熔点比 HF 高, 所以 $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}$ 氢键的键能比 $\text{F}-\text{H}\cdots\text{F}$ 氢键的键能大。..... ()
- 7、 BeCl_2 分子与 XeF_2 分子的空间构型均为直线形, 表明 Be 原子和 Xe 原子均采用 sp 杂化轨道成键。..... ()
- 8、能形成共价分子的主族元素, 其原子的内层 d 轨道均被电子占满, 所以不可能用内层 d 轨道参与形成杂化轨道。..... ()
- 9、 Al^{3+} 与 edta (乙二胺四乙酸的二钠盐) 溶液反应生成配离子, 可使溶液的 pH 值变小。..... ()

二、选择题 (在下列各题中, 选择出符合题意的答案, 将其代号填入括号内)

(本大题分10小题, 每小题1.5分, 共15分)

- 1、室温下, 将 H_2S 气体通入水中, 得到的饱和溶液, 其浓度近似为 ()。
(A) $> 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; (B) $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; (C) $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; (D) $> 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- 2、下列物质没有固定熔点的是..... ()。
(A) 水晶; (B) 金刚砂; (C) 玻璃; (D) 碘。
- 3、Ag 为面心立方最密堆积结构, 它的配位数为..... ()。
(A) 4; (B) 6; (C) 8; (D) 12。
- 4、若反应: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ 对 A 和 B 来说都是一级的, 下列叙述中正确的是 ()。
(A) 此反应为一级反应;
(B) 两种反应物中, 当其中任一种的浓度增大 2 倍, 都将使反应速率增大 2 倍;

(C) 两种反应物的浓度同时减半, 则反应速率也将减半;

(D) 该反应速率系数的单位为 s^{-1} 。

5、某一族元素都是金属, 其原子最外层只有一个 $l=0$ 的电子, 且可呈现 +1 以外的氧化值。根据以上情况, 该族元素属于..... ()。

(A) IA; (B) IIA; (C) IB; (D) IIB。

6、主量子数 $n=4$ 时, 原子轨道的数目最多是..... ()。

(A) 32; (B) 16; (C) 8; (D) 4。

7、元素周期表中第五、六周期的 IVB、VB、VIB 族中各元素性质非常相似, 这是由于..... ()。

(A) s 区元素的影响; (B) p 区元素的影响;

(C) ds 区元素的影响; (D) 镧系收缩的影响。

8、下列关于用价键理论说明配合物结构的叙述中, 错误的是..... ()。

(A) 并非所有形成体都能形成内轨型配合物;

(B) 以 CN^- 为配体的配合物都是内轨型配合物;

(C) 中心离子(或原子)用于形成配位键的轨道是杂化轨道;

(D) 配位原子必须具有孤对电子。

9、某温度下反应 $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ 的 $K^\ominus=0.15$ 。在总压为 100.0 kPa 时, 下列各种条件, 能使反应向生成 NO_2 方向进行的是..... ()。

(A) $n(N_2O_4)=n(NO_2)=1.0 \text{ mol}$;

(B) $n(N_2O_4)=1.0 \text{ mol}$, $n(NO_2)=2.0 \text{ mol}$;

(C) $n(N_2O_4)=4.0 \text{ mol}$, $n(NO_2)=0.5 \text{ mol}$;

(D) $n(N_2O_4)=2.0 \text{ mol}$, $n(NO_2)=1.0 \text{ mol}$ 。

10、对基态原子来说, 在主量子数 $n=2$ 的电子层中, 最多能容纳 8 个电子, 所根据的原理是..... ()。

(A) 能量守恒原理; (B) Pauli (泡利) 不相容原理;

(C) 能量最低原理; (D) Hund (洪德) 规则。

三、填充题(根据题意, 在下列各题的横线处, 填上正确的文字, 符号或数值)(本大题分 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 分)

1、在氨水中加入 NH_4Cl , 使 $NH_3 \cdot H_2O$ 的解离度变_____, pH 值_____; 如果在氨水中加入 $NaOH$, 则会使 $NH_3 \cdot H_2O$ 的解离度变_____, pH 值变_____。

2、已知 $K_b^\ominus(NH_3 \cdot H_2O)=1.8 \times 10^{-5}$, $0.10 \text{ mol} \cdot L^{-1} NH_4Br$ 溶液呈_____性, 其溶液的 pH=_____。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/216131101215010213>