2025 北京昌平高三（上）期末

化　　学

相对原子质量：H 1　C 12　O 16　Cu 64

1. 我国科学家发现了月壤中的“嫦娥石$\left[\left(Ca_8Y\right)Fe\left(PO_4\right)_7\right]$”，其中 Y 是钇，钇位于周期表第五周期，与 Sc 同族，该物质中含 Y^{3+}。下列说法不正确的是

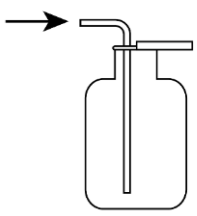
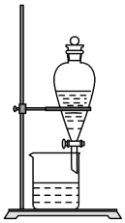
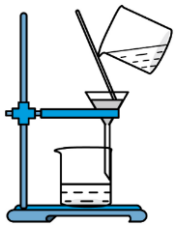
A. Y 的基态原子的最外层电子排布式是 $4d^3$

B. 该物质中 Fe 元素为+2 价

C. $\left(Ca_8Y\right)Fe\left(PO_4\right)_7$可能为离子晶体

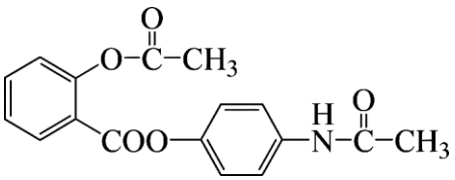
D. $\left(Ca_8Y\right)Fe\left(PO_4\right)_7$可能与稀硫酸反应

2. 下列操作规范或合理的是

			
A．收集 H_2	B．分离乙醇和水	C．除去水中泥沙	D．转移溶液

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

3. 贝诺酯（结构简式如下图所示）具有镇痛解热的作用。下列关于贝诺酯说法不正确的是



A. 分子中含有两种官能团

B. 分子中不含手性碳

C. 其中碳原子的杂化方式有 sp^2 和 sp^3

D. 1 mol 该物质与 NaOH 溶液反应，最多可消耗 4 mol NaOH

4. 下列有关物质的制备反应正确的是

A. 工业合成氨：$NH_4Cl\overset{\Delta}{=}NH_3\uparrow+HCl\uparrow$

B. 实验室制Cl_2：$2NaCl(\text{熔融})\overset{\text{电解}}{=\!=\!=}2Na+Cl_2\uparrow$

C. 实验室制SO_2：$Na_2SO_3+H_2SO_4=Na_2SO_4+SO_2\uparrow+H_2O$

D. 冶炼镁：$MgCl_2(aq)\overset{\text{电解}}{=\!=\!=}Mg+Cl_2\uparrow$

5. 下列方程式与所给事实相符的是

A. 石灰乳浊液[$Ca(OH)_2$]与Na_2CO_3溶液反应：$Ca^{2+}+CO_3^{2-}=CaCO_3\downarrow$

B. 室温下用稀HNO_3溶解铜：$3Cu+2NO_3^-+8H^+=3Cu^{2+}+2NO\uparrow+4H_2O$

C. C_6H_5ONa溶液中通入少量CO_2：$2C_6H_5O^-+CO_2+H_2O=2C_6H_5OH+CO_3^{2-}$

D. $AgNO_3$溶液中加入过量浓氨水：$Ag^++NH_3\cdot H_2O=AgOH\downarrow+NH_4^+$

6. 已知反应$2F_2+2NaOH=OF_2+2NaF+H_2O$，$N_A$为阿伏加德罗常数的值，标准状况下若消耗$22.4\ L\ F_2$，下列说法正确的是

A. OF_2为直线型分子

B. OF_2中O为-2价，F为+1价

C. 生成的H_2O中含有$2N_A$个共价键

D. 转移的电子数为$2N_A$

7. 下列说法不正确的是

A. 淀粉作为人类重要的能量来源，是由于它能发生水解产生葡萄糖供机体利用

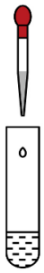
B. 纤维素能通过酯化反应得到醋酸纤维素，是由于纤维素分子中含有羟基

C. 核糖核苷酸分子间脱水后聚合形成核糖核酸

D. 石油经过分馏可得到煤油、柴油等，是利用了物质的溶解性差异

8. 如图所示，向试管中滴加溶液至过量，下列现象正确的是

	序号	物质		现象
		试管中物质	胶头滴管中物质	
	A	$FeCl_2$溶液	KSCN溶液	溶液变血红色

	B	$AgNO_3$ 溶液	NaI 溶液	产生白色沉淀
	C	酸性 $KMnO_4$ 溶液	乙醇	溶液紫红色褪去
	D	$MgCl_2$ 溶液	NaOH 溶液	产生白色沉淀后沉淀消失

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

9. 锡在周期表中位于第五周期，第 IVA 族，锡的卤化物熔点数据如下，下列说法正确的是

物质	SnF_4	$SnCl_4$	$SnBr_4$	SnI_4
熔点/$^\circ C$	442	-34	29	149

A. 常温（25℃）下，只有 $SnCl_4$ 不是固体

B. $SnCl_4$、$SnBr_4$、SnI_4 中分子间作用力依次减小

C. SnF_4 中存在 $sp^3-s\sigma$ 键

D. 第一电离能：$Si<Sn$

10. 两种弱酸 HNO_2、H_2S 的相关信息如下表，下列说法不正确的是

	20℃	80℃
HNO_2	$K_a=x$	$K_a=y$
H_2S	$K_{a1}=m_1$ $K_{a2}=m_2$	$K_{a1}=n_1$ $K_{a2}=n_2$

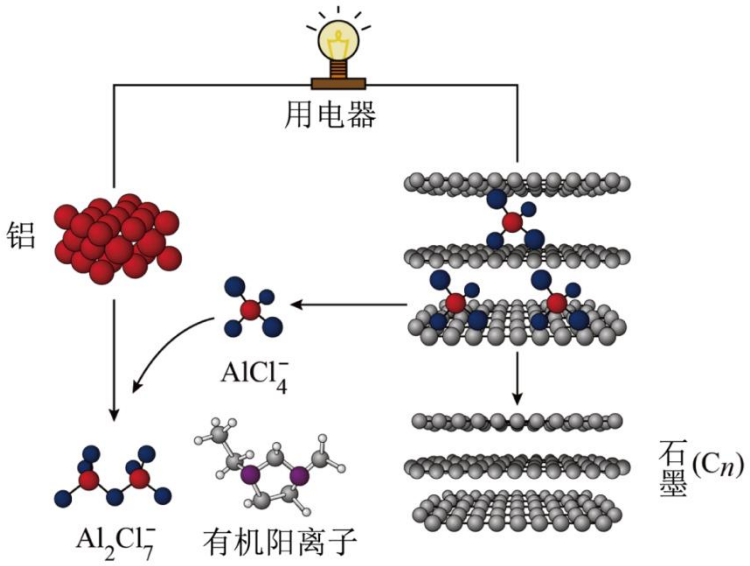
A. 相同温度下，等浓度的一元酸电离出的 $c(H^+)$：强酸>弱酸

B. 推测：$y>x$

C. 若 $x>m_1, 20^\circ C$ 同浓度稀溶液的 pH：$HNO_2<H_2S$

D. 知道 y 与 n_2 的大小关系，可比较 80℃同浓度 $NaNO_2$ 和 NaHS 稀溶液的 pH

11. 某具有超常性能的铝离子电池示意图如下。下列说法正确的是



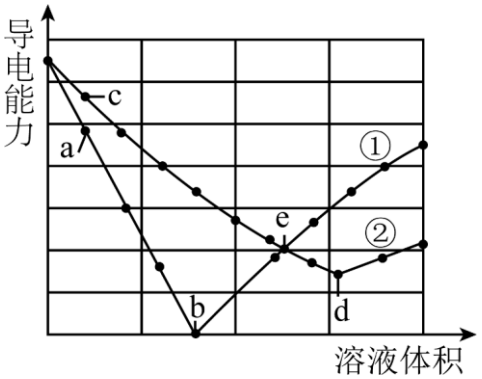
A. 石墨层与层之间以共价键结合

B. 放电时 Al 做正极

C. 充电时阴极的电极反应式为 $Al_2Cl_7^- + 6e^- = 2Al + 7Cl^-$

D. 充电时，每 1 mol 电子发生转移，生成 $1\ mol\ C_nAlCl_4$

12. 常温下，在两份相同的稀硫酸溶液中，分别滴入等物质的量浓度的 $Ba(OH)_2$ 溶液和 NaOH 溶液。混合溶液的导电能力随滴入溶液体积变化曲线如下图所示。下列说法正确的是



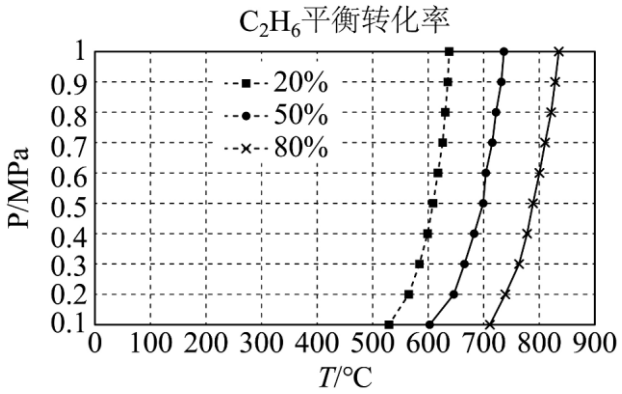
A. b、d 所含离子种类相同，浓度不同

B. a、c 点所含 $n(H^+)$、$n(SO_4^{2-})$ 均：a<c

C. $c \rightarrow d$ 过程中，不只发生 $H^+ + OH^- = H_2O$

D. ①中 e 点与②中 e 点所含阴离子种类相同

13. C_2H_6直接脱氢反应为$C_2H_6(g)=C_2H_4(g)+H_2(g)\quad \triangle H$，$C_2H_6$的平衡转化率与温度和压强的关系如图所示。下列说法正确的是



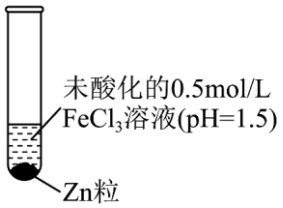
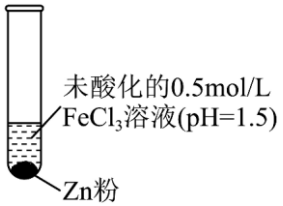
A. $\Delta H<0$

B. 温度压强均不同时，C_2H_6的平衡转化率不同

C. $700^{\circ}C$、$0.7\ MPa$时，C_2H_6的平衡转化率一定小于50%

D. 某温度下测得平衡转化率为20%时，可计算得出$K=5$

14. 某小组同学为探究Zn与$FeCl_3$溶液的反应，设计并完成了如下实验。

	实验	条件	现象
	i	18℃	无明显气泡，0.5 min后有气体产生，一段时间后，溶液颜色加深，存在丁达尔现象，向混合后的溶液中加铁氰化钾溶液有蓝色沉淀生成
	ii	65℃水浴	有气泡产生，12 s后，气泡非常明显，溶液红棕色加深，一段时间后产生红棕色沉淀
	iii	18°C，混合后不振荡	无明显气泡，3 min后有明显的气泡产生，溶液颜色加深，存在丁达尔现象，向混合后的溶液中加铁氰化钾溶液有蓝色沉淀生成
	iv	18°C，混合后振荡	气泡不明显，红棕色褪色明显，存在丁达尔现象，向混合后的溶液中加铁氰化钾溶液有蓝色沉淀生成

下列说法不正确的是

A. 实验中产生的气体都为H_2

B. 对比 i、ii，气泡产生速度快可能原因是升高温度，促进水解反应正向进行，增大$c\left(H^+\right)$

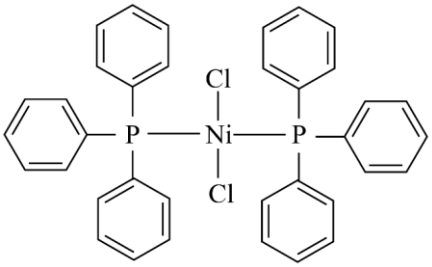
C. 对比 i、iii、iv 中产生气泡现象的差异，推测：i 中氧化性$H^+ > Fe^{3+}$

D. 该实验可体现温度、反应物浓度、反应物接触面积对反应速率的影响

15. 镍及其化合物常用于催化剂。

（1）Ni 在周期表中的位置是_____。

（2）某含镍催化剂的结构如图所示。



①比较基态原子的第一电离能：P_____Cl。

②该物质中 P 的杂化轨道类型是_____。

③该物质中Ni^{2+}与Cl^-、P 原子之间形成的化学键的类型都是_____，理由是_____。

（3）某氧化镍晶胞与氯化钠晶胞结构类似，每个镍离子周围与它最近且距离相等的氧离子有_____个。

（4）科学家进行了一种等离子体电解制备镍粉的研究，该方法可以使生成的金属立即冷却而避免氧化。电解装置阳极为镍片，阴极为钨丝，分别使用不同的电解液，其他条件相同的情况下，实验现象如下：

序号	a	b	c
电解质溶液	$NiCl_2$	$NiSO_4$	$NiSO_4+NiCl_2$
$c\left(Ni^{2+}\right)/mol/L$	0.4	0.4	$0.4, c\left(Cl^-\right)=0.05$
现象	阳极开始无气泡，后来产生气体	阳极有气泡产生，速率随时间减慢	阳极无气泡

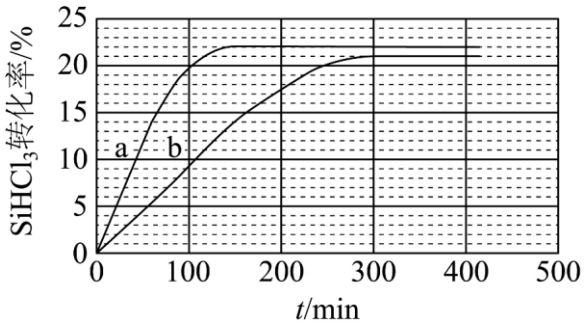
①a 中产生气体的化学式是_____。

②b 中阳极反应的电极反应式是_____。

③c 中阳极不产生气泡的原因可能是_____。

16. 反应$2SiHCl_3(g) \rightleftharpoons SiH_2Cl_2(g)+SiCl_4(g)\quad \Delta H$，在压强为 P 时分别测得$50℃$和$70℃$时$SiHCl_3$的

转化率随时间变化的关系如图所示：



（1）可判断曲线 a 是$70℃$时的关系图，理由是_____。

（2）推测ΔH_____0，理由是_____。

（3）$70℃$时，$K=$_____。（用算式表达，可不化简）

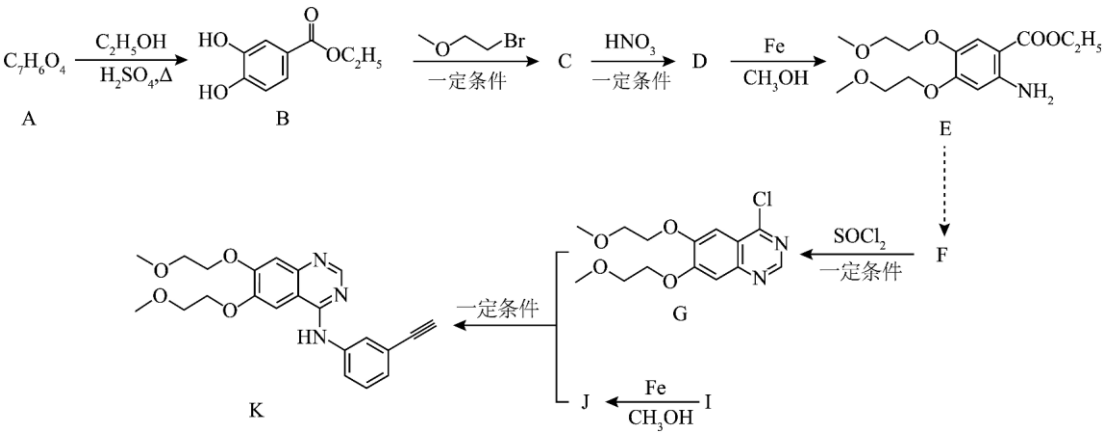
（4）100 分钟时，不同温度和压强下，测得SiH_2Cl_2的产率（实际产量/理论产量×100%）如下表所示（其他条件一定）：

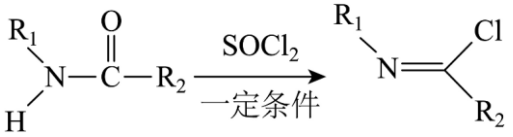
	SiH_2Cl_2 的产率
$50^{\circ}C$，P	φ_1
$70^{\circ}C$，P	φ_2
$50^{\circ}C$，$P_1(<P)$	φ_3

$\varphi 1$、$\varphi 2$、$\varphi 3$的大小关系是_____。

（5）压强为 P、400 分钟时，测得 30℃和 40℃时$SiHCl_3$的转化率分别为α_1、α_2，比较α_1和α_2的大小_____，理由是_____。

17. 埃罗替尼（K）是一种治疗胰腺癌和肺癌的药物，以芳香化合物 A 为原料，合成路线如下：



已知：

（1）B 中官能团的名称是_____。

（2）A→B 的化学方程式是_____。

（3）F 的结构简式是_____。

（4）I 的结构简式是_____。

（5）G＋J→K 的化学方程式是_____。

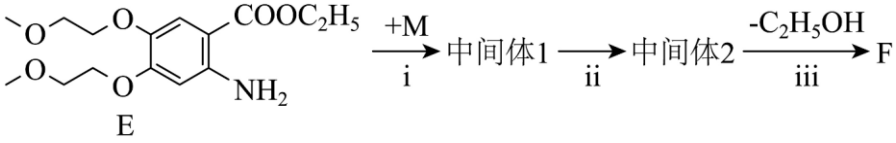
（6）下列说法正确的是（选填序号）_____。

A．$A \rightarrow B$ 时，加入过量的 A 不利于提高 A 的转化率

B．D 比 E 的不饱和度多 3 个

C．$F \rightarrow G$ 为取代反应

（7）由 E 经过多步反应合成 F，合成路线如下（省略中间体 1→中间体 2 的反应信息）：



①M 的结构简式是_____。

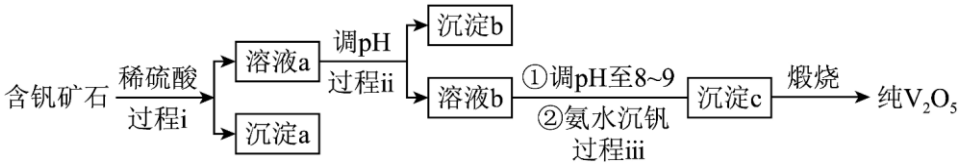
②iii 中断裂的化学键是_____。

18. 钒有“金属维生素”之称。+5 价的钒化合物在不同酸碱性环境中的主要存在形式见下表。

pH	$pH<4$	$4<pH<8$	$pH>8$
主要存在形式	VO_2^+	VO_3^-	VO_4^{3-}

实验室利用含钒原料模拟工业制取 V_2O_5 的流程示意图如下。

法 1：酸浸提钒



资料：

i．含钒矿石主要成分为 V_2O_5，还含有 Fe_2O_3、MgO、SiO_2 等杂质

ii．金属离子的起始浓度为 $0.1\,mol\cdot L^{-1}$ 时，生成氢氧化物沉淀的 pH 见下表：

氢氧化物	$Mg(OH)_2$	$Fe(OH)_3$
开始沉淀时	8.9	1.5
完全沉淀时	10.9	2.8

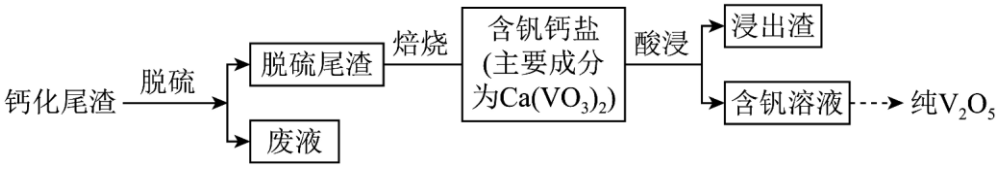
iii. NH_4VO_3 难溶于水，煅烧后可得到固体 V_2O_5

（1）过程 i 中 Fe_2O_3 反应的离子方程式是_____。

（2）写出沉淀 b 中 2 种沉淀的化学式_____。

（3）写出氨水沉钒过程中发生反应的离子方程式_____。

法 2：钙化尾渣提钒



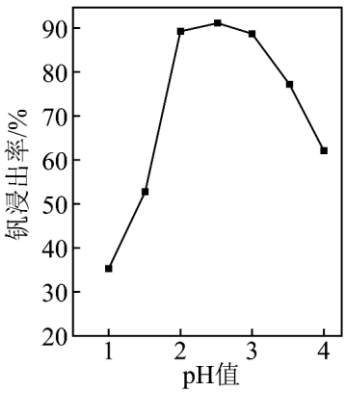
资料：

i．钙化尾渣含有 V_2O_5，还含有 $CaSO_4$ 等杂质。

ii．$Ca(VO_3)_2$ 难溶于水但易溶于酸。

（4）脱硫过程中是将钙化尾渣与 NH_4HCO_3、水混合后加热。结合化学用语，用平衡移动原理解释加入的 HCO_3^- 的作用_____。

（5）其他条件相同时，相同时间内，加入硫酸酸浸过程中，钒浸出率随 pH 变化如图所示。

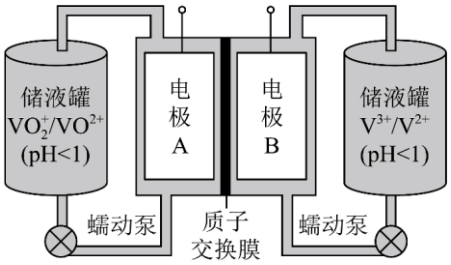


①上图所示的硫酸酸浸过程中发生反应的离子方程式是_____。

②$pH>3$ 时，随 pH 增大，钒浸出率显著下降的原因是_____。

③$pH<2$ 时，随 pH 减小，钒浸出率显著下降的原因是_____。

（6）纯V_2O_5可用于制备全钒液流电池的电解质溶液。全钒液流电池的简易装置如图所示。



①V_2O_5经过量浓硫酸浸泡后通入SO_2，可制备$VOSO_4$溶液，写出其中氧化还原反应的离子方程式_____。

②已知相同条件下氧化性：$VO_2^+ > V^{3+}$。写出充电过程中阳极反应的电极反应式_____。

19. 某研究小组基于碘量法对$CuSO_4$中铜元素含量进行测定，实验操作及现象如下：

操作	现象
i．用移液管移取 0.05 mol/L 的$CuSO_4$溶液（用稀硫酸调至$pH=3-4)25.00\ mL$，加入10%的 KI 溶液 8 mL	a．棕黄色溶液，有浑浊
ii．加入$c\ mol/L\ Na_2S_2O_3$标准溶液滴定	b．至呈浅黄色
iii．加入 1%淀粉溶液 1 mL	c．摇匀呈蓝色
iv．重复操作 ii	d．至摇匀呈浅蓝色

（1）现象 a 的原理是：$2Cu^{2+}+4I^-=2CuI\downarrow+I_2$，该原理体现了$Cu^{2+}$的_____性。

（2）操作 ii 中发生反应的离子方程式是（产物中 S 元素以SO_4^{2-}形式存在）：_____。

（3）小组同学发现此方法测定出的铜元素含量偏低。

查阅资料：①$I_2+I^- \rightleftharpoons I_3^-$；②CuI 沉淀会强烈吸附$I_3^-$。结合资料解释此方法测定出的铜元素含量偏低的原因：_____。

进一步查阅资料，对测定方案进行改进，操作及现象如下表：

操作	现象
v．在上述操作 iv 后，继续加入 10%KSCN 溶液，摇匀	e．蓝色转深

vi．加入c $\mathrm{mol/L}$ $\mathrm{Na_2S_2O_3}$标准溶液滴定	f．至蓝色恰好消失

（4）依据现象 e 可推测$K_{sp}(\mathrm{CuI})$_____$K_{sp}(\mathrm{CuSCN})$（填“>”或“<”），结合化学用语解释蓝色转深的原因：_____。

（5）计算该样品中铜元素的含量（单位为$\mathrm{g/L}$），还需要的物理量是（记为x）_____，该样品中铜含量是_____$\mathrm{g/L}$（用含c和x的表达式表示）。

（6）若将加入 KSCN 的操作改在 i 中加入 KI 后，也会使测定结果偏低，原因是（CuSCN 的吸附作用可忽略不计）_____。

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	A	C	D	C	B	D	D	C	A	D	D	B	C	C

15.（1）第四周期第VIII族

（2） ①. < ②. sp^3 ③. 配位键 ④. Ni^{2+} 提供空轨道，P、Cl^- 提供孤对电子，形成配位键

（3）6 （4） ①. Cl_2 ②. $2H_2O-4e^-=O_2\uparrow+4H^+$ ③. Cl^- 可破坏阳极 Ni 表面的氧化膜(或阻止钝化膜形成)，使阳极 Ni 持续失电子溶解，故无气泡产生

16.（1）由图可知，未达平衡前的相同时间，a 中 $SiHCl_3$ 转化率更高，因此 a 中反应速率更快；因为温度升高，反应速率加快，所以得出结论：a 对应的温度更高

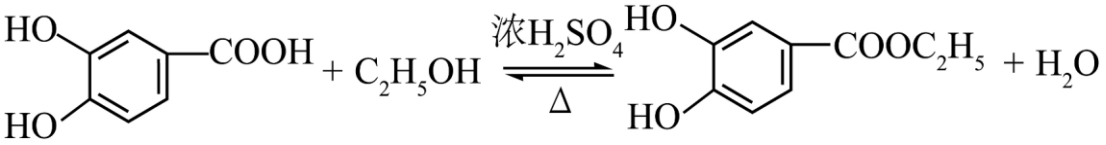
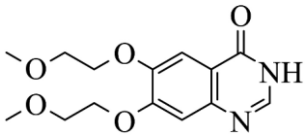
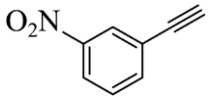
（2） ①. > ②. 由图可知，70 ℃时平衡转化率更高，因为吸热反应，温度升高平衡正移，反应物转化率增大，因此可得出结论，该反应为吸热反应

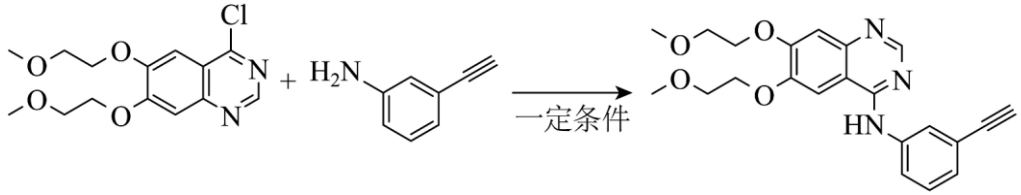
（3）$\dfrac{0.11\times0.11}{0.78\times0.78}$

（4）$\varphi_2>\varphi_1>\varphi_3$

（5） ①. $\alpha_1<\alpha_2$ ②. 若反应未平衡，随温度升高，反应速率加快，$SiHCl_3$ 转化率升高；若反应达到平衡，升高温度，对于吸热反应，平衡正移，因此 $SiHCl_3$ 转化率升高；若 40 ℃时达到平衡而 $30^\circ C$ 未达到平衡，$40℃$ 平衡时转化率 $>30℃$ 未达平衡的转化率，因此 $SiHCl_3$ 转化率升高

17.（1）羟基、酯基

（2）  （3）  （4） 

（5）  （6）A

（7） ①. NH_2CHO或$HOCH=NH$ ②. 碳氧键和氮氢键

18.（1）$Fe_2O_3+6H^+=2Fe^{3+}+3H_2O$

（2）$Fe(OH)_3$、$Mg(OH)_2$

（3）$VO_4^{3-}+NH_3\cdot H_2O+H_2O=NH_4VO_3\downarrow+3OH^-$

（4）$CaSO_4(s)\rightleftharpoons Ca^{2+}(aq)+SO_4{}^{2-}(aq)$，加入$NH_4HCO_3$，由于$HCO_3^-\rightleftharpoons H^++CO_3{}^{2-}$，发生反应$Ca^{2+}+CO_3^{2-}=CaCO_3\downarrow$，使硫酸钙的沉淀溶解平衡正向移动，溶液中$c(SO_4^{2-})$增大，达到脱硫目的

（5）①. $Ca(VO_3)_2+4H^++SO_4^{2-}=2VO_2^++CaSO_4+2H_2O$　②. pH 增大即$c(H^+)$减小，浸钒的化学反应速率下降　③. pH 减小即$c(H^+)$增加，同时$c(SO_4^{2-})$也在增加，微溶的$CaSO_4$增多，覆盖在含钒矿盐表面，阻碍反应进行

（6）①. $2VO_2^++SO_2=2VO^{2+}+SO_4^{2-}$　②. $VO^{2+}-e^-+H_2O=VO_2^++2H^+$

19.（1）氧化　（2）$S_2O_3^{2-}+4I_2+5H_2O=2SO_4^{2-}+8I^-+10H^+$

（3）CuI 沉淀会强烈吸附I_3^-（即吸附I_2），使生成的I_2不能完全与$S_2O_3^{2-}$反应，消耗的$S_2O_3^{2-}$体积偏小，计算所得的铜含量偏小

（4）①. >　②. CuI＋$SCN^-=CuSCN+I^-$，被 CuI 吸附的I_3^-（即I_2）被释放，遇淀粉变蓝

（5）①. ii、iv、vi 所加入的$Na_2S_2O_3$标准溶液的总体积　②. 20.48cx

（6）SCN^-具有还原性，可能还原生成的I_2，造成测定结果偏低