**绝密★启封并使用完毕前**

**2016年普通高等学校招生全国统一考试**

**理科综合能力测试（化学）**

注意事项：

1.本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。

2.答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题相应的位置。

3.全部答案在答题卡上完成，答在本试题上无效。

4.考试结束后，将本试题和答题卡一并交回。

**第Ⅰ卷**（选择题共126分）

本卷共21小题，每小题6分，共126分。

可能用到的相对原子质量：

一、选择题：本大题共13小题，每小题6分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

7．下列关于燃料的说法错误的是

A.燃料燃烧产物CO2是温室气体之一

B.化石燃料完全燃烧不会造成大气污染

C.以液化石油气代替燃油可减少大气污染

D.燃料不完全燃烧排放的CO是大气污染物之一

8．下列各组中的物质均能发生就加成反应的是

A.乙烯和乙醇

B.苯和氯乙烯

C.乙酸和溴乙烷

D.丙烯和丙烷

9．a、b、c、d为短周期元素，a的原子中只有1个电子，b2-和c+的电子层结构相同，d与b同族。下列叙述错误的是学.科.网

A.a与其他三种元素形成的二元化合物中其化合价均为+1

B.b与其他三种元素均可形成至少两种二元化合物

C.c的原子半径是这些元素中最大的

D.d与a形成的化合物的溶液呈弱酸性

10.分子式为C4H8Cl2的有机物共有（不含立体异构）

A.7种 B.8种 C.9种 D.10种

11.Mg–AgCl电池是一种以海水为电解质溶液的水激活电池。下列叙述错误的是

A.负极反应式为Mg–2e–=Mg2+

B.正极反应式为Ag++e–=Ag

C.电池放电时Cl–由正极向负极迁移

D.负极会发生副反应Mg+2H2O=Mg(OH)2+H2↑

12.某白色粉末由两种物质组成，为鉴别其成分进行如下实验：

①取少量样品加入足量水仍有部分固体未溶解：再加入足量稀盐酸，有气泡产生，固体全部溶解；

②取少量样品加入足量稀硫酸有气泡产生，震荡后仍有固体存在。

该白色粉末可能为

A.NaHCO3、Al(OH)3 B.AgCl、NaHCO3 C.Na2SO3、BaCO3 D.Na2CO3、CuSO4

13.下列实验操作能达到实验目的的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验目的 | 实验操作 |
| A. | 制备Fe(OH)3胶体 | 将NaOH浓溶液滴加到饱和FeCl3溶液中 |
| B. | 由MgCl2溶液制备无水MgCl2 | 将MgCl2溶液加热蒸干 |
| C. | 除去Cu粉中混有的CuO | 加入稀硝酸溶液，过滤、洗涤、干燥 |
| D. | 比较水与乙醇中氢的活泼性 | 分别将少量钠投入到盛有水和乙醇的烧杯中 |

**第II卷**（非选择题共174分）

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第22题~第32题为必考题，每个试题考生都必须做答。第33题~第40题为选考题，考生根据要求做答。

26．(14分)

联氨（又称肼，N2H4，无色液体）是一种应用广泛的化工原料，可用作火箭燃料。回答下列问题：

（1）联氨分子的电子式为\_\_\_\_\_\_\_，其中氮的化合价为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）实验室中可用次氯酸钠溶液与氨反应制备联氨，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）①2O2(g)+N2(g)==N2O4(l) *ΔH*1

②N2(g)+2H2(g)==N2H4(l) *ΔH*2

③O2(g)+2H2(g)==2H2O(g) *ΔH*3

④2N2H4(l)+N2O4(l)==3N2(g)+4H2O(g)*ΔH*4=-1048.9 kJ·mol-1

上述反应热效应之间的关系式为*ΔH*4=\_\_\_\_\_\_\_，联氨和N2O4可作为火箭推进剂的主要原因为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）联氨为二元弱碱，在水中的电离方式与氨相似。联氨第一步电离反应的平衡常数值为\_\_\_\_\_（已知：N2H4+H+N2H5+的*K*=8.7×107；*K*w=1.0×10-14）。联氨与硫酸形成的酸式盐的化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）联氨是一种常用的还原剂。向装有少量AgBr的试管中加入联氨溶液，观察到的现象是\_\_\_\_\_\_\_。联氨可用于处理高压锅炉水中的氧，防止锅炉被腐蚀。理论上1 kg的联氨可除去水中溶解的O2\_\_\_\_\_\_\_kg；与使用Na2SO3处理水中溶解的O2相比，联氨的优点是\_\_\_\_\_。学科&网

27.(14分)

丙烯腈（CH2=CHCN）是一种重要的化工原料，工业上可用“丙烯氨氧化法”生产。主要副产物有丙烯醛（CH2=CHCHO）和异径（CH3CN）和副产物丙烯醛（C3H4O）的热化学方程式如下：

①C3H6（g）+NH3（g）+O2（g）C3H3N（g）+3H2O（g）Δ*H* = −515 kJ·mol−1

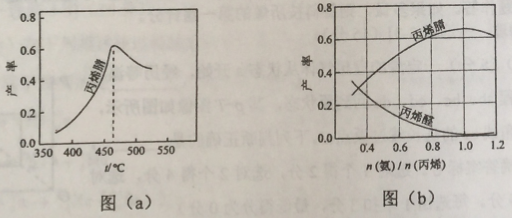
②C3H6（g）+O2（g）C3H4O（g）+H2O（g）Δ*H* = −353 kJ·mol−1

两个反应在热力学上趋势均很大，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；有利于提高丙烯腈平衡产率的反应条件是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；提高丙烯腈反应选择性的关键因素是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）图（a）为丙烯腈产率与反应温度的关系曲线，最高产率对应的温度为460℃。低于460℃时，丙烯腈的产率\_\_\_\_\_\_\_（填“是”或“不是”）对应温度下的平衡转化率，判断理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_；高于460℃时，丙烯腈产率降低的可能原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（双选，填标号）。

A.催化剂活性降低 B.平衡常数变大

C.副反应增多 D.反应活化能增大



（3）丙烯腈和丙烯醛的产率与*n*（氨）/*n*（丙烯）的关系如图（b）所示。由图可知，最佳*n*（氨）/*n*（丙烯）约为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。进料气氨、空气、丙烯的理论体积比约为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

28.（15分）

某班同学用如下实验探究Fe2+、Fe3+的性质。回答下列问题：

（1）分别取一定量氯化铁、氯化亚铁固体，均配制成0.1 mol/L 的溶液。在FeCl2溶液中需加入少量铁屑，其目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）甲组同学取2 mLFeCl2溶液，加入几滴氯水，再加入1滴KSCN溶液，溶液变红，说明Cl2可将Fe2+氧化。FeCl2溶液与氯水反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）乙组同学认为甲组的实验不够严谨，该组同学在2 mL FeCl2溶液中先加入0.5 mL 煤油，再于液面下依次加入几滴氯水和1滴KSCN溶液，溶液变红，煤油的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）丙组同学取10 ml 0.1 mol·L-1KI溶液，加入6 mL 0.1 mol·L-1 FeCl3溶液混合。分别取 2 mL 此溶液于3支试管中进行如下实验：

①第一支试管中加入1 mL CCl4充分振荡、静置，CCl4层显紫色；

②第二支试管中加入1滴K3[Fe(CN)6]溶液，生成蓝色沉淀；

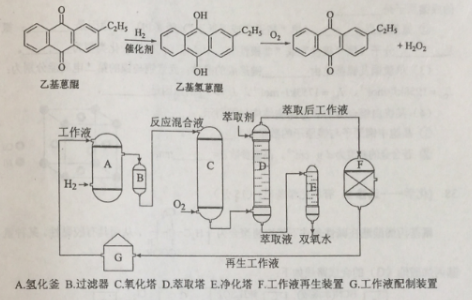
③第三支试管中加入1滴KSCN溶液，溶液变红。

实验②检验的离子是\_\_\_\_\_\_\_\_(填离子符号)；实验①和③说明：在I-过量的情况下，溶液中仍含有\_\_\_\_\_\_(填离子符号)，由此可以证明该氧化还原反应为\_\_\_\_\_\_\_。

（5）丁组同学向盛有H2O2溶液的试管中加入几滴酸化的FeCl2溶液，溶液变成棕黄色，发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;一段时间后，溶液中有气泡出现，并放热，随后有红褐色沉淀生成，产生气泡的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，生成沉淀的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（用平衡移动原理解释）。

36.【化学——选修2：化学与技术】（15分）

双氧水是一种重要的氧化剂、漂白剂和消毒剂。生产双氧水常采用蒽醌法，其反应原理和生产流程如图所示：



生产过程中，把乙基蒽醌溶于有机溶剂配制成工作液，在一定温度、压力和催化剂作用下进行氢化，再经氧化、萃取、净化等工艺得到双氧水。回答下列问题：

（1）蒽醌法制备H2O2理论上消耗的原料是，循环使用的原料是，配制工作液时采用有机溶剂而不采用水的原因是。

（2）氢化釜A中反应的化学方程式为。进入氧化塔C的反应混合液中的主要溶质为。

（3）萃取塔D中的萃取剂是，选择其作萃取剂的原因是。

（4）工作液再生装置F中要除净残留的H2O2，原因是。

（5）双氧水浓度可在酸性条件下用KmnO4溶液测定，该反应的离子方程式为，一种双氧水的质量分数为27.5%（密度为1.10g·cm-3），其浓度为mol·L−1.

37．[化学——选修3：物质结构与性质]（15分）

东晋《华阳国志·南中志》卷四中已有关于白铜的记载，云南镍白铜（铜镍合金）闻名中外，曾主要用于造币，亦可用于制作仿银饰品。回答下列问题：

（1）镍元素基态原子的电子排布式为\_\_\_\_\_\_，3d能级上的未成对电子数为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）硫酸镍溶于氨水形成[Ni(NH3)6]SO4蓝色溶液。

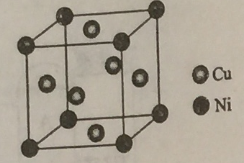
①[Ni(NH3)6]SO4中阴离子的立体构型是\_\_\_\_\_\_\_\_。

②在[Ni(NH3)6]SO4中Ni2+与NH3之间形成的化学键称为\_\_\_\_\_\_，提供孤电子对的成键原子是\_\_\_\_\_\_。

③氨的沸点\_\_\_\_\_\_\_（填“高于”或“低于”）膦（PH3），原因是\_\_\_\_\_\_\_；氨是\_\_\_\_\_\_分子（填“极性”或“非极性”），中心原子的轨道杂化类型为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）单质铜及镍都是由\_\_\_\_\_\_键形成的晶体；元素铜与镍的第二电离能分别为：*I*Cu=1 958 kJ·mol–1、*I*Ni=1 753 kJ·mol–1，*I*Cu> *I*Ni的原因是\_\_\_\_\_\_\_。

（4）某镍白铜合金的立方晶胞结构如图所示。

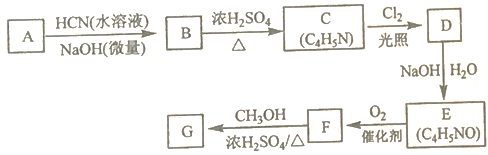


①晶胞中铜原子与镍原子的数量比为\_\_\_\_\_\_\_\_。

②若合金的密度为*d* g·cm–3，晶胞参数*a*=\_\_\_\_\_\_nm。

38．[化学——选修5：有机化学基础]（15分）

氰基丙烯酸酯在碱性条件下能快速聚合为从而具有胶黏性。某种氰基丙烯酸酯（G）的合成路线如下：



已知：

①A的相对分子质量为58，氧元素质量分数为0.276，核磁共振氢谱显示为单峰

②

回答下列问题：

（1）A 的化学名称为\_\_\_\_\_\_，。

（2）B的结构简式为\_\_\_\_\_\_。其核磁共振氢谱显示为\_\_\_\_\_\_\_\_\_组峰，峰面积比为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）由C生成D的反应类型为\_\_\_\_\_\_。

（4）由D生成E的化学方程式为\_\_\_\_\_\_。

（5）G中的官能团有\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_。（填官能团名称）

（6）G的同分异构体中，与G具有相同官能团且能发生银镜反应的共有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_种。（不含立体结构）

**2016年普通高等学校招生全国统一考试 (全国Ⅱ卷) 理综化学**

第Ⅰ卷

7.下列有关燃料的说法错误的是

A.燃料燃烧产物CO2是温室气体之一

B.化石燃料完全燃烧不会造成大气污染

C.以液化石油气代替燃油可减少大气污染

D.燃料不完全燃烧排放的CO是大气污染物之一

【答案】B

【知识点】考查燃料燃烧，环境污染与防治等知识

【考查能力】获取信息的能力

【解析】化学燃料完全燃烧生成的二氧化碳会导致温室效应，另外也会产生其他污染气体，答案选B

【难度】简单

【题分】6分

8.下列各组中的物质均能发生加成反应的是

A.乙烯和乙醇 B.苯和氯乙烯 C.乙酸和溴乙烷 D.丙烯和丙烷

【答案】B

【知识点】考查有机反应类型

【考查能力】理解能力

【解析】苯和氯乙烯中均含有不饱和键，能与氢气发生加成反应，乙醇、溴乙烷和丙烷分子 中均是饱和键，只能发生取代反应，不能发生加成反应，答案选B

【难度】简单

【题分】6分

9.a、b、c、d为短周期元素，a的原子中只有1个电子，b2-和C+离子的电子层结构相同，d与b同族。下列叙述错误的是

A.a与其他三种元素形成的二元化合物中其化合价均为+1

B.b与其他三种元素均可形成至少两种二元化合物

C.c的原子半径是这些元素中最大的

D.d和a形成的化合物的溶液呈弱酸性

【答案】A

【知识点】元素的推断，元素周期律的应用等知识

【考查能力】综合运用能力

【解析】a的原子中只有1个电子，则a为氢元素，a、b、c、d为短周期元素，b2-和C+离子的电子层结构相同，则b为氧元素，C为Na元素，d与b同族，则d为硫元素，据此解答。A. H与O、S形成化合物为H2O和H2S，氢元素的化合价为+1，而NaH中氢元素的化合价为-1价，A项错误；B.氧元素与其他元素能形成H2O、H2O2、SO2、SO3、Na2O、Na2O2 ，B项正确；C.同周期元素，从左到右原子半径逐渐减小，电子层数越多，原子半径越大，原子半径：Na>S>O>H，C项正确；D.d和a形成的化合物为H2S，硫化氢的溶液呈弱酸性，D项正确；答案选A

【难度】中等

【题分】6分

10.分子式为C4H8Cl2的有机物共有（不含立体异构）

A. 7种 B.8种 C.9种 D.10种

【答案】C

【知识点】同分异构体的判断

【考查能力】综合运用能力

【解析】根据同分异构体的书写方法，一共有9种，分别为1,2－二氯丁烷；1,3－二氯丁烷；1,4－二氯丁烷；1,1－二氯丁烷；2,2－二氯丁烷；2,3－二氯丁烷；2－甲基－1,1－二氯丙烷；2－甲基－1,2－二氯丙烷；2－甲基－1,3－二氯丙烷。答案选C

【难度】中等

【题分】6分

11.Mg-AgCl电池是一种以海水为电解质溶液的水激活电池。下列叙述错误的是

A.负极反应式为Mg-2e-=Mg2+

B.正极反应式为Ag++e-=Ag

C.电池放电时Cl-由正极向负极迁移

D.负极会发生副反应Mg+2H2O=Mg(OH)2+H2↑

【答案】B

【知识点】原电池的工作原理

【考查能力】理解能力

【解析】由题意，电池总反应式为：Mg+2AgCl=MgCl2+2Ag，正极反应为：2AgCl+2e-= 2Cl-+ 2Ag，负极反应为：Mg-2e-=Mg2+，A项正确，B项错误；对原电池来说，阴离子由正极移向负极，C项正确；由于镁是活泼金属，则负极会发生副反应Mg+2H2O=Mg(OH)2+H2↑，D项正确；答案选B

【难度】中等

【题分】6分

12.某白色粉末由两种物质组成，为鉴别其成分进行如下实验：

①取少量样品加入足量水仍有部分固体未溶解；再加入足量稀盐酸，有气泡产生，固体全部溶解；

②取少量样品加入足量稀硫酸有气泡产生，振荡后仍有固体存在。该白色粉末可能为

1. NaHCO3、Al(OH)3 B.AgCl、NaHCO3 C.Na2SO3 、BaCO3 D.Na2CO3、CuSO4

【答案】C

【知识点】物质的推断和性质

【考查能力】实验与探究能力

【解析】A. NaHCO3、Al(OH)3 中加入足量稀硫酸有气泡产生，生成硫酸钠、硫酸铝、二氧化碳和水，最终无固体存在，A项错误；B.AgCl不溶于酸，固体不能全部溶解，B项错误；C.亚硫酸钠和碳酸钡溶于水，碳酸钡不溶于水使部分固体不溶解，加入稀盐酸，碳酸钡与盐酸反应生成氯化钡、二氧化碳和水，固体全部溶解，再将样品加入足量稀硫酸，稀硫酸和碳酸钡反应生成硫酸钡沉淀和二氧化碳和水，符合题意，C项正确；D. Na2CO3、CuSO4中加热足量稀硫酸，振荡后无固体存在，D项错误；答案选C。

【难度】中等

【题分】6分

13. 列实验操作能达到实验目的的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验目的 | 实验操作 |
| A | 制备Fe(OH)3胶体 | 将NaOH浓溶液滴加到饱和的FeCl3溶液中 |
| B | 由MgCl2溶液制备无水MgCl2 | 将MgCl2溶液加热蒸干 |
| C | 除去Cu粉中混有的CuO | 加入稀硝酸溶液，过滤、洗涤、干燥 |
| D | 比较水和乙醇中氢的活泼性 | 分别将少量钠投入到盛有水和乙醇的烧杯中 |

【答案】D

【知识点】考查化学实验基本操作。

【考查能力】实验与探究能力

【解析】A.向沸水中滴入饱和氯化铁溶液制备氢氧化铁胶体，A项错误；B.氯化镁是强酸弱碱盐，MgCl2溶液水解产生的HCl易挥发，所以由MgCl2溶液制备无水MgCl2要在HCl气流中加热蒸干，B项错误；C.铜与稀硝酸反应，应该用稀盐酸，C项错误；D. 分别将少量钠投入到盛有水和乙醇的烧杯中，反应剧烈的是水，反应平缓的是乙醇，利用此反应比较水和乙醇中氢的活泼性，D项正确；答案选D。

【难度】中等

【题分】6分

第Ⅱ卷

26．联氨（又称联肼，N2H4，无色液体）是一种应用广泛的化工原料，可用作火箭燃料，回答下列问题：

（1）联氨分子的电子式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，其中氮的化合价为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）实验室可用次氯酸钠溶液与氨反应制备联氨，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）①2O2(g)+N2(g)=N2O4(l) *△*H1

②N2(g)+2H2(g)=N2H4(l) *△*H2

③O2(g)+2H2(g)=2H2O(g) *△*H3

④2 N2H4(l) + N2O4(l)= 3N2(g)+ 4H2O(g) *△*H4=-1048.9kJ/mol

上述反应热效应之间的关系式为△H4=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，联氨和N2O4可作为火箭推进剂的主要原因为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）联氨为二元弱碱，在水中的电离方程式与氨相似，联氨第一步电离反应的平衡常数值为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(已知：N2H4+H+ N2H5+的K=8.7×107；KW=1.0×10-14)。联氨与硫酸形成的酸式盐的化学式为 。

（5）联氨是一种常用的还原剂。向装有少量AgBr的试管中加入联氨溶液，观察到的现象是 。联氨可用于处理高压锅炉水中的氧，防止锅炉被腐蚀。理论上1kg的联氨可除去水中溶解的O2 kg；与使用Na2SO3处理水中溶解的O2相比，联氨的优点是 。

【答案】（1）；-2价

（2）NaClO+2NH3=N2H4+NaCl+H2O （3）△H4=2△H3-2△H2-△H1 ；反应放热量大，产生大量气体；

（4）8.7×10-7，N2H6（HSO4）2

1. 固体逐渐变黑，并有气泡产生； 1 N2H4的用量少，不产生其他杂质（氧化产物为N2，对环境无污染，而Na2SO3的氧化产物为Na2SO4）；

【知识点】考查电子式，化合价，盖斯定律的应用，弱电解质的电离、氧化还原反应、化学计算等知识。

【考查能力】综合运用能力

【解析】（1）联氨是有两种非金属元素构成的共价化合物，电子式为，根据化合价代数和为零，氮化合价为-2价；

1. 次氯酸钠溶液与氨气反应制备联氨，根据氧化还原反应的规律，可得到NaClO+2NH3=N2H4+NaCl+H2O ；
2. 根据盖斯定律，反应热之间的关系为△H4=2△H3-2△H2-△H1；联胺有强还原性，N2O4有强氧化性，两者在一起易发生自发地氧化还原反应，产生大量热和气体，所有联氨和N2O4可以作为火箭推进剂。

（4）联氨为二元弱碱，在水中的电离方程式与氨相似，则联氨第一步电离的方程式为N2H4+H2O  N2H5++OH-,已知：N2H4+H+ N2H5+的K=8.7×107；KW=1.0×10-14，平衡常数K=8.7×107×1.0×10-14=8.7×10-7 ；联氨为二元弱碱，酸碱发生中和反应生成盐，则联氨与硫酸形成酸式盐的化学式为N2H6（HSO4）2。

（5）联氨是一种常用的还原剂，AgBr具有氧化性，两者发生氧化还原反应生成银，则向装有少量AgBr的试管中加入联氨溶液，可观察到固体变黑，并且有气泡产生；联氨可用于处理高压锅炉水中的氧，防止锅炉被腐蚀，发生的反应为N2H4+O2=N2+2H2O，理论上1kg的联氨可除去水中溶解的氧气为1kg÷32g/mol×32g/moL=1kg；与使用Na2SO3处理水中溶解的O2相比，联氨的优点是氧化产物为N2，对环境无污染，而Na2SO3的氧化产物为Na2SO4，易生成硫酸盐沉淀，影响锅炉的安全使用。

【难度】中等

【题分】14分

27．丙烯腈（CH2=CHCN）是一种重要的化工原料，工业上可用“丙烯氨氧化法”生产，主要副产物有丙烯醛（CH2=CHCHO）和乙腈CH3CN等，回答下列问题：

（1）以丙烯、氨、氧气为原料，在催化剂存在下生成丙烯腈（C3H3N）和副产物丙烯醛（C3H4O）的热化学方程式如下：

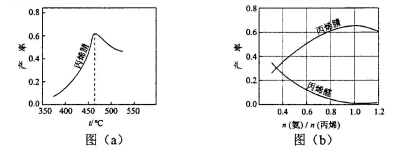
①C3H6(g)+NH3(g)+ 3/2O2(g)=C3H3N(g)+3H2O(g) △H=-515kJ/mol

C3H6(g)+ O2(g)=C3H4O(g)+H2O(g) △H=-353kJ/mol

两个反应在热力学上趋势均很大，其原因是 ；有利于提高丙烯腈平衡产率的反应条件是 ；提高丙烯腈反应选择性的关键因素是 。

（2）图（a）为丙烯腈产率与反应温度的关系曲线，最高产率对应温度为460OC．低于460OC时，丙烯腈的产率 （填“是”或者“不是”）对应温度下的平衡产率，判断理由是 ；高于460OC时，丙烯腈产率降低的可能原因是 （双选，填标号）

A．催化剂活性降低 B．平衡常数变大 C．副反应增多 D．反应活化能增大



（3）丙烯腈和丙烯醛的产率与*n*（氨）/*n*（丙烯）的关系如图（b）所示。由图可知，最佳*n（*氨）/*n*（丙烯）约为 ，理由是 。进料氨、空气、丙烯的理论体积约为

【答案】（1）两个反应均为放出热量大的反应；降低温度温、降低压强；催化剂；

（2）不是；该反应为放热反应，平衡产率应随温度的升高而降低； AC

（3）1 该比例下丙烯腈产率最高，而副产物丙烯醛产率最低； 1:7.5:1

【知识点】考查热化学方程式，影响化学平衡的因素等知识。

【考查能力】综合运用能力

【解析】（1）因为生成的产物丙烯晴和丙烯醛均有较稳定的三键和双键，能量低，反应为放热反应，所以热力学趋势大；该反应为气体体积增大的放热反应，所以低温、低压有利于提高丙烯腈的平衡产率；合适催化剂的选择是提高丙烯腈反应选择性的关键因素；

（2）该反应为放热反应，平衡产率应随温度的升高而降低；A催化剂在一定的温度范围催化活性较高，若温度过高，活性降低，正确，B平衡常数大小不影响平衡产率，错误，C根据题意，副产物有丙烯醛，副产物增多导致产率下降，正确，D活化能大小不影响平衡，错误；答案为AC；

（3）由图b可看出，比值为1时，丙烯腈产率最高，而副产物丙烯醛产率最低；根据化学反应C3H6(g)+NH3(g)+ 3/2O2(g)=C3H3N(g)+3H2O(g)，氨气、氧气、丙烯按2:3:2的体积比加入反应达到最佳状态，而空气中氧气约占20%，所以进料氨、空气、丙烯的理论体积约为2:15:2。

【难度】中等

【题分】14分

28．某班同学用如下实验探究Fe2+、Fe3+的性质。回答下列问题：

（1）分别取一定量氯化铁、氯化亚铁固体，均配制成0.1mol/L的溶液．在FeCl2液中需加入少量铁属，其目的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）甲组同学取2mlFeCl2溶液．加入几滴氯水，再加入1滴KSCN溶液，溶液变红，说明Cl2可将Fe2+氧化。FeCl2溶液与氯水反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）乙组同学认为甲组的实验不够严谨，该组同学在2mLFeCl2溶液中先加入0.5ml煤油，再于液面下依次加入几滴氯水和l滴KSCN溶液，溶液变红，煤油的作用是\_\_\_\_\_\_。

（4）丙组同学取10 mL0.1mol/LKI溶液，加入6mL0.1mol/LFeCl3溶液混合。分别取2mL此溶液于3 支试管中进行如下实验：

① 第一支试管中加入1mLCCl4充分振荡、静置，CCl4层呈紫色；

② 第二只试管中加入1滴K3[Fe(CN)6] 溶液，生成蓝色沉淀：

③ 第三支试管中加入1滴KSCN溶液，溶液变红。

实验②检验的离子是\_\_\_\_\_（填离子符号）；实验①和③说明：在I-过量的情况下，溶液中仍含有\_\_\_\_\_\_（填离子符号），由此可以证明该氧化还原反应为\_\_\_\_\_\_。

（5）丁组同学向盛有H2O2溶液的试管中加入几滴酸化的FeCl3溶液，溶液·变成棕黄色，发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_；一段时间后．溶液中有气泡出现，并放热．随后有红褐色沉淀生成。产生气泡的原因是\_\_\_\_\_\_；生成沉淀的原因是\_\_\_\_\_\_（用平衡移动原理解释）。

【答案】(1)防止Fe2+被氧化 （2）2Fe2++Cl2=2Fe3++2Cl-

1. 隔绝空气，

（4）Fe2+；Fe3+；可逆反应；

(5)H2O2+2Fe2++2H+=2Fe3++2H2O，Fe3+催化H2O2分解产生O2；

H2O2分解反应放热，促使Fe3+水解平衡正向移动。

【知识点】考查铁离子和亚铁离子的性质，离子的检验，盐类的水解等知识。

【考查能力】实验与探究能力

【解析】（1）亚铁离子具有还原性，能被空气中的氧气氧化，所以在配制的FeCl2溶液中加入少量铁属的目的是防止Fe2+被空气氧化。

（2）Cl2可将Fe2+氧化成铁离子，自身得电子生成氯离子，反应的离子方程式为2Fe2++Cl2=2Fe3++2Cl-。

（3）防止空气中的氧气将Fe2+氧化，产生干扰，所以煤油的作用是隔绝空气。

（4）根据Fe2+的检验方法，向溶液中加入1滴K3[Fe(CN)6] 溶液，生成蓝色沉淀，一定含有亚铁离子；则实验②检验的离子是Fe2+；碘易溶于CCl4，在CCl4中呈紫色，Fe3+遇KSCN溶液显血红色，实验①和说明，在碘离子过量情况下，溶液中仍然含有Fe3+，由此可知该反应为可逆反应。

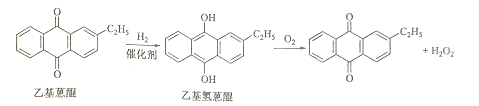
（5）双氧水溶液中加入几滴酸化的氯化铁溶液，溶液变成黄色，发生反应为H2O2+2Fe2++2H+=2Fe3++2H2O，一段时间后产生气泡，Fe3+催化H2O2分解产生O2，并且H2O2分解反应放热，促使Fe3+水解平衡正向移动，生成氢氧化铁沉淀。

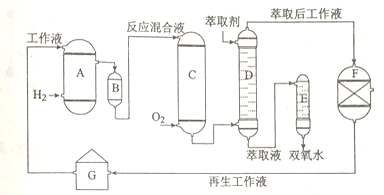
【难度】中等

【题分】15分

36．[化学-选修2：化学与技术](15分）

双氧水是一种重要的氧化剂、漂白剂和消毒剂。生产双氧水常采用蒽醌法，其反应原理和生产流程如图所示：





A．氢化釜B．过滤器C．氧化塔D．萃取塔E.净化塔F.工作液再生装置G.工作液配制装置

生产过程中，把乙基蒽醌溶于有机溶剂配制成工作液，在一定的温度、压力和催化剂作用下进行氢化，再经氧化、萃取、净化等工艺得到双氧水。回答下列问题：

（1）蒽醌法制备双氧水理论上消耗的原料是\_\_\_\_\_\_\_，循环使用的|原料是\_\_\_\_\_\_，配制工作液时采用有机溶剂而不采用水的原因是\_\_\_\_\_\_。

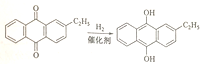
（2）氢化釜A中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_，进入氧化塔C的反应混合液中的主要溶质为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）萃取塔D中的萃取剂是\_\_\_\_，选择其作萃取剂的原因是\_\_\_\_\_\_。

（4）工作液再生装置F中要除净残留的H2O2，原因是\_\_\_\_\_\_。

（5）双氧水浓度可在酸性条件下用KMnO4溶液测定，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_。一种双氧水的质量分数为27.5%，（密度为1.10g·cm3），其浓度为\_\_\_\_\_\_mol/L。

【答案】(1)氢气和氧气 ；乙基蒽醌 ；乙基蒽醌易溶于有机溶剂，不溶于水；

（2） ；乙基氢蒽醌

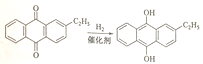
（3）水；H2O2易溶于水，被水萃取，乙基蒽醌不溶于水；

（4）H2O2分解放出氧气，与氢气混合，易发生爆炸；

（5）6H++5H2O2+2MnO4-=2Mn2++5O2↑+8H2O ；8.9

【知识点】化学与技术中考查工业制双氧水的工艺流程分析等知识

【考查能力】综合运用能力

【解析】（1）根据反应原理可知，蒽醌法制备双氧水理论上消耗的原料是氧气和氢气，由工艺流程图可知，循环使用的|原料是乙基蒽醌，乙基蒽醌属于有机物，根据相似相溶原理，乙基蒽醌在有机溶剂中的溶解度大，在水中的溶解度较小，所以配制工作液采用有机溶剂；（2）由反应原理可知： ；氧化塔C中的反应混合液中的主要溶质为乙基氢蒽醌；

1. 萃取塔D中需要分离双氧水和乙基蒽醌，而双氧水易溶于水，难溶于有机溶剂，所以选取的萃取剂是水；
2. H2O2分解放出氧气，与氢气混合，易发生爆炸；

（5）双氧水在酸性条件下与高锰酸钾发生氧化还原反应，根据氧化还原反应知识可以知道：6H++5H2O2+2MnO4-=2Mn2++5O2↑+8H2O；根据公式c=1000p×a÷M=1000×1.10×27.5%÷34=8.9mol/L。

【难度】难

【题分】15分

37．[化学--选修3：物质结构与性质]（15分）

东晋《华阳国志南中志》卷四种已有关于白铜的记载，云南镍白铜（铜镍合金）文明中外，曾主要用于造币，亦可用于制作仿银饰品。回答下列问题：

（1）镍元素基态原子的电子排布式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_，3d能级上的未成对的电子数为\_\_\_\_\_\_。

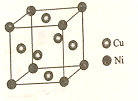
（2）硫酸镍溶于氨水形成[Ni(NH3)6]SO4蓝色溶液。

①[Ni(NH3)6]SO4中阴离子的立体构型是\_\_\_\_\_。

②在[Ni(NH3)6]2+中Ni2+与NH3之间形成的化学键称为\_\_\_\_\_\_- ，提供孤电子对的成键原子是\_\_\_\_\_。

③氨的沸点（“高于”或“低于”）膦（PH3），原因是\_\_\_\_\_\_；氨是\_\_\_\_\_分子（填“极性”或“非极性”），中心原子的轨道杂化类型为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）单质铜及镍都是由\_\_\_\_\_\_键形成的晶体：元素同与镍的第二电离能分别为：*I*Cu=1959kJ/mol，*I*Ni=1753kJ/mol，*I*Cu>*I*Ni的原因是\_\_\_\_\_\_。

（4）某镍白铜合金的立方晶胞结构如图所示。

①晶胞中铜原子与镍原子的数量比为\_\_\_\_\_。

②若合金的密度为dg/cm3，晶胞参数a=\_\_\_\_\_\_\_\_nm

【答案】（1）1s22s2 2p63s23p63d84s2 2

（2）①正四面体形 ②配位键 N； ③高于 氨气分子间存在氢键，sp3

1. 金属； 铜失去的是全充满的3d10电子，镍失去的是4s1稳定电子；
2. ①3：1 ② 

【知识点】物质结构和性质考查核外电子排布，化学键类型，晶胞的计算等知识。

【考查能力】综合运用能力

【解析】（1）镍是28号元素，位于第四周期，第Ⅷ族，根据核外电子排布规则，其基态原子的电子排布式为1s22s2 2p63s23p63d84s2，3d能级有5个轨道，先占满5个自旋方向相同的电子，再分别占据三个轨道，电子自旋方向相反，所以未成对的电子数为2。

（2）①根据价层电子对互斥理论，SO42-的σ键电子对数等于4，孤电子对数（6+2-2×4）÷2=0，则阴离子的立体构型是正四面体形。

②根据配位键的特点，在[Ni(NH3)6]2+中Ni2+与NH3之间形成的化学键称为配位键，提供孤电子对的成键原子是N。

③氨气分子间存在氢键，分子间作用力强，所以氨的沸点高于膦（PH3）；根据价层电子对互斥理论，氨气中心原子N的σ键电子对数等于3，孤电子对数（5-3）÷2=1，则氨气是sp3杂化，分子成三角锥形，正负电荷重心不重叠，氨气是极性分子。

（3）铜和镍属于金属，则单质铜及镍都是由金属键形成的晶体；铜失去的是全充满的3d10电子，镍失去的是4s1稳定电子；，所以*I*Cu>*I*Ni。

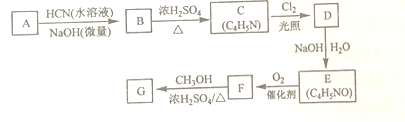
（4）①根据均摊法计算，晶胞中铜原子个数为6×1/2=3，镍原子的个数为8×1/8=1，则铜和镍的数量比为3:1；由密度公式可以知。

【难度】中等

【题分】15分

38．[化学--选修5：有机化学基础]（15分）

氰基丙烯酸酯在碱性条件下能快速聚合为，从而具有胶黏性，某种氰基丙烯酸酯（G）的合成路线如下：



已知：

1. A的相对分子量为58，氧元素质量分数为0.276，核磁共振氢谱显示为单峰

② 

回答下列问题：

（1）A的化学名称为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）B的结构简式为\_\_\_\_\_\_，其核磁共振氢谱显示为\_\_\_\_\_\_组峰，峰面积比为\_\_\_\_\_\_。

（3）由C生成D的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）由D生成E的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）G中的官能团有\_\_\_、 \_\_\_\_ 、\_\_\_\_\_。（填官能团名称）

（6）G的同分异构体中，与G具有相同官能团且能发生银镜反应的共有\_\_\_\_\_种。（不含立体异构）

【答案】（1）丙酮

（2）  2 6:1

（3）取代反应

（4）

（5）碳碳双键、酯基、氰基 （6）8

【知识点】有机化学基础考查有机物的推断，有机化学方程式的书写，官能团，同分异构体的判断等知识。

【考查能力】综合运用能力

【解析】（1）A的相对分子量为58，氧元素质量分数为0.276，则氧原子个数为58×0.276÷16=1，根据商余法，42÷12=3…6，A分子的分子式为C3H6O，核磁共振氢谱显示为单峰，则A为丙酮；

（2）A为丙酮，根据已知②题给的信息，B为，B分子中有2种氢原子，则其核磁共振氢谱显示为2组峰，峰面积比为1:6；

（3）光照条件下与氯气反应是取代反应；

（4）根据题意：

（5）根据题给结构式，氰基丙烯酸酯为：CH2=C(CN)COOR,根据流程图可知G的结构简式为：CH2=C(CN)COOCH3，则G中的官能团有碳碳双键、酯基、氰基

（6）G的同分异构体中，与G具有相同官能团且能发生银镜反应的有机物为甲酸酯，再考虑氨基连接，共有8种。

【难度】中等

【题分】15分