高三化学期末模拟试卷（二）

可能用到的相对原子质量：H-1 Li-7 C-12 N-14　O-16　Mn-55 Fe-56 Cu-64 As-75

**选择题（共39分）**

单项选择题：本题包括13小题，每小题3分，共计39分。每小题只有一个选项符合题意。

1．反应4Au + 8NaCN + 2H2O + O2 = 4Na[Au(CN)2] + 4NaOH可用于冶金。下列说法正确的是

A．Au是一种活泼金属 B．NaCN溶液显酸性

C．Na[Au(CN)2]不属于配合物 D．若无NaCN作用，Au难被O2氧化

2．NF3常用于微电子工业，可由反应4NH3 + 3F2 3NH4F + NF3制备。下列说法正确的是

A．中子数为36的铜原子为Cu B．NH3的电子式为

C．NH4F中含有离子键和共价键 D．NF3是非极性分子

3．一种钠硫电池以钠和硫为电极反应物，NaFePO4为正极材料，Al2O3陶瓷为电解质隔膜。下列说法正确的是

A．电离能大小：*I*1(P) ＞ *I*1(S)B．半径大小：*r*(Al3+)＞ *r*(Na+)

C．电负性大小：*χ* (Fe) ＞ *χ* (O) D．酸性强弱：H3PO4 ＞ H2SO4

4．实验室制取少量H2S并探究其性质，下列实验装置和操作不能达到实验目的的是

FeS

固体

稀盐酸

甲 乙 丙 丁

NaOH

溶液

H2S

石蕊

试液

H2S

H2S

氯水

A．用甲装置制备少量H2S B．用乙装置探究H2S的漂白性

C．用丙装置探究H2S的酸性 D．用丁装置吸收H2S

阅读下列材料，完成5~7题：

氧、硫、铁可形成多种用途广泛的物质。H2O2具有较强的氧化性。亚硫酰氯（SOCl2）遇水发生水解反应生成H2SO3与HCl。Fe3O4可用作锂离子电池的电极材料，电池工作时有Li+嵌入其中生成LiFe3O4。FeS2­可用于生产H2SO4，其一种晶胞结构如题5图-1所示。工业上可电解H2SO4与(NH4)2SO4混合溶液制备过二硫酸铵[(NH4)2S2O8]，其结构如题5图-2所示。酸与碱反应时放热，中和热为57.3 kJ·mol−1。

题5图-1 题5图-2



5．下列说法正确的是

A．SOCl2中硫原子带正电，氯原子带负电

B．SO中硫原子的轨道杂化类型是sp2

C．该FeS2晶胞中含S的数目为14

D．该FeS2晶体中每个Fe2+周围距离最近且相等的S数目为8

6．下列化学反应表示正确的是

A．FeS2在足量空气中煅烧：4FeS2 + 15O2 2Fe2O3+ 8SO3

B．H2O2氧化酸性废水中的Fe2+：2Fe2+ + H2O2 = 2Fe3++ 2OH－

C．H2SO4与氨水中和：H2SO4(aq) + 2NH3·H2O(aq)=(NH4)2SO4(aq) + 2H2O(l) Δ*H* =－114.6 kJ·mol−1

D．电解法制备(NH4)2S2O8时的阳极反应：2SO－ 2e－= S2O

7．对下列物质性质的解释不合理的是

A．H2O的热稳定性强于H2S，H2O分子间存在氢键

B．SO2易液化，SO2是极性分子，分子间作用力较大

C．(NH4)2S2O8具有较强的氧化性，(NH4)2S2O8中含过氧键（－O－O－）

D．Fe3O4晶体中可嵌入Li+形成LiFe3O4，Fe3+可转化为Fe2+

8．化合物Z是合成药物丹参醇的中间体，可由下列反应制得。下列说法正确的是



已知：CH3MgBr易水解，反应X→Y需在无水条件下进行。

A．物质X易溶于水

B．CH3MgBr水解可生成CH4与Mg(OH)Br

C．Z在NaOH醇溶液中加热能发生消去反应

D．X、Z分别与足量H2加成的产物分子中手性碳原子数目不相等

9．羟胺（NH2OH）能与水反应：NH2OH + H2O NH3OH+ + OH－。下列说法不正确的是

A．反应的平衡常数*K* =

B．NH2OH能与水反应是因为分子中氮原子存在孤电子对

C．NH2OH溶液能吸收CO2­气体

D．向羟胺溶液中滴加过量稀H2SO4，可生成(NH3OH)2SO4

10．某经预处理的含砷废水中砷元素主要以Na3AsO3和Na3AsO4形式存在。以其为原料制备粗As2O3的部分流程如下：



已知：①“沉砷”时发生反应：3Na3AsO4 + 5Ca(OH)2 = Ca5(AsO4)3(OH) + 9NaOH

②“酸化”时发生反应：Ca5(AsO4)3(OH) + 5H2SO4 = 3H3AsO4 + 5CaSO4 + H2O

下列说法正确的是

A．“氧化”时每1 mol Na3AsO3被氧化，会消耗11.2 LO2

B．“沉砷”和“酸化”可提高溶液中砷元素浓度，实现砷元素的富集

C．“酸化”时可用HNO3溶液代替H2SO4溶液

D．“还原”过程溶液的pH不断增大

11．室温下进行下列实验，根据实验操作和现象所得到的结论正确的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 实验操作和现象 | 结论 |
| A | 向20%蔗糖溶液中加入少量稀H2SO4，加热；再加入银氨溶液，无明显现象 | 蔗糖未发生水解反应 |
| B | 向淀粉-KI溶液中滴加氯水，溶液变蓝色 | 氯水中含有HClO |
| C | 用pH试纸测得：0.1 mol·L−1CH3COOH溶液与0.1 mol·L−1HCN溶液的pH分别为3、5 | *K*a(CH3COOH)＞*K*a(HCN) |
| D | 取少量待检验溶液，向其中加入少量双氧水，再滴加几滴KSCN溶液，溶液变为红色 | 待检验溶液中含有Fe2+ |

12．合成环氧氯丙烷时产生了盐酸和醋酸（HAc）混合液，为研究混合溶液的定量分析方法，进行以下实验：



实验1：向20 mL 0.1mol·L−1 HCl中滴加0.1mol·L−1 NaOH溶液；

实验2：向20 mL 0.1mol·L−1 HAc中滴加0.1mol·L−1 NaOH溶液；

实验3：向20 mL某浓度HCl与HAc混合溶液中滴加0.1mol·L−1NaOH溶液。

测得实验1、2中溶液pH的变化如题12图所示。下列说法正确的是

题12图

A．实验1所测得的pH变化为曲线b

B．实验2中加入10 mL NaOH时，溶液中存在：*c*(H+) + *c*(HAc) = *c*(Ac－) + *c*(OH－)

C．实验3溶液中Ac－的物质的量分数 = 

D．实验3中根据pH约为4.30时所消耗的*V*(NaOH)，可计算混合溶液中*n*(HCl)

13．CO2-CH4重整可获得H2。CO2-CH4重整反应的热化学方程式为

反应Ⅰ：CH4(g)+CO2(g)=2CO(g)+2H2(g) Δ*H*1＝247 kJ·mol−1

反应Ⅱ：H2(g)+CO2(g)=CO(g)+H2O(g) Δ*H*2＝41 kJ·mol−1

反应Ⅲ：CH4(g)=C(s) + 2H2(g) Δ*H*3＝75kJ·mol−1

1.01×105 Pa下，将*n*起始(CO2)∶*n*起始(CH4)＝1∶1的混合气体置于密闭容器中，不同温度

下重整体系中，平衡时各气体组分的物质的量分数如题13图所示。下列说法不正确的是

题13图



A．曲线X表示CO2



B．反应CH4(g)+3CO2(g)=4CO(g)+2H2O(g)进行的

程度很小

C．500℃，1.01×105 Pa时，向平衡体系中再充入一定

量的CO2，达新平衡后，保持不变。

D．随着温度升高，变小的原因是反应Ⅲ增大的

程度小于反应Ⅱ

题13图

**非选择题（共61分）**

14．（14分）以盐湖锂矿（主要成分为Li2O·Al2O3·4SiO2，还含有Fe2+及少量有机物等）为原料制备Li2CO3的方法如下：

（1）酸化：将适量盐湖锂矿粉与水混合，加入一定量浓H2SO4，充分反应后加水稀释，过滤。酸化过程会产生少量CO2，原因是 ▲ 。

（2）净化：①加碱调节滤液的pH至弱碱性，使Al3+沉淀；将再加入适量Ca(ClO)2溶液将Fe2+转化为沉淀，过滤。ClO－与Fe2+反应的离子方程式为 ▲ 。

②调节滤液的pH，再加入适量Na2CO3粉末，过滤，得Li2SO4溶液。过滤所得滤渣的主要成分是 ▲ 。

（3）沉锂：80 ℃时将饱和Na2CO3溶液与饱和Li2SO4溶液混合充分反应，过滤，得Li2CO3晶体。“沉锂”时选择较高温度，所得Li2CO3的产率及纯度较高。原因是 ▲ 。

已知Na2CO3、Li2SO4、Li2CO3三种物质在不同温度下的溶解度如下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度/℃  物质 | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Na2CO3 | 7.0 | 21.5 | 49.0 | 46.0 | 43.9 |
| Li2SO4 | 36.1 | 34.8 | 33.7 | 32.6 | 31.4 |
| Li2CO3 | 1.54 | 1.33 | 1.17 | 1.01 | 0.85 |

（4） Li2CO3样品纯度测定：称取1.000 g样品置于锥形瓶中，加入40.00 mL 1.000 mol·L−1 盐酸，搅拌，充分反应（杂质不与酸反应）。再加入几滴酚酞，用1.000 mol·L−1NaOH溶液滴定至终点，消耗NaOH溶液的体积为13.40 mL。计算Li2CO3样品的纯度（写出计算过程）。

15．（16分）化合物F是合成一种可用于减慢心率药物的中间体，其人工合成路线如下：



A B C

   

D F

已知：① NaBH4 + H+ + 3H2O = H3BO3 + Na+ + 4H2↑

②   （R、R'、R''表示烃基或H，下同）

③   

（1）A→B反应可表示为 +  → （X或Y表示－COR、－COOR、

－COOH、－CN等）。反应的部分机理可描述为：在催化剂作用下，失去一

个H+形成，H+与结合形成，形成的和中各有

一个碳原子分别带正、负电荷。请在答题卡中用“”和“”标注在A→B反应

中间产物的两个分别带正电荷和负电荷的碳原子上。

（2）B→C时，以饱和NaHCO3溶液作为有机物B与NaBH4­溶液反应的介质，原因是 ▲ 。

（3）E的分子式为C11H11O2N，其结构简式为 ▲ 。

（4）F的一种同分异构体同时满足下列条件，写出一种符合该条件的同分异构体的结构

简式： ▲ 。①分子中含有5种不同化学环境的氢原子；②碱性条件水解，适当

酸化后得2种产物a、b，其中a遇FeCl3显紫色，b为氨基酸，a中杂化轨道类型为

sp3的碳原子数比b中多2个。

（5）写出以、和HCN为原料制备的合成路线流程图（无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干）。

16．（15分）纳米铁粉可去除水中的Cr(VI)。由于其活性较强，制备时常使其表面形成保护性氧化膜。

（1）纳米铁粉的制备。实验室以NaBH4溶液（碱性）与FeSO4溶液为原料制备纳米铁粉（装置见题16图-1），将A溶液加入到三颈瓶中，通过滴液漏斗缓慢加入B溶液，产生大量H2。反应结束后将三颈瓶分别放置0、2、4、6小时，待纳米铁粉表面产生不同厚度的氧化膜后，分别取出固体，洗涤、干燥，得4种纳米铁粉（以Fe-0、Fe-2、Fe-4、Fe-6表示）。滴液漏斗内的B溶液是 ▲ 。NaBH4中B为+3价，理论上每生成1 mol Fe，与FeSO4反应的NaBH4的物质的量是 ▲ mol。

  

题16图-1 题16图-2 题16图-3

（2）研究放置时间对纳米铁粉性能的影响。实验一：室温下，取相同质量的4种纳米铁粉分别投入相同体积、含Cr(VI)浓度相同的污水中，一段时间后测量Cr(VI)去除率；实验二：取4份相同体积的蒸馏水分别置于三颈瓶中，再各加入相同质量的4种纳米铁粉，搅拌，相同时间后测量溶液中*c*(Fe2+)，结果如题16图-2所示。请对纳米铁粉制备时放置时间、使用时溶出的少量Fe2+与Cr(VI)去除率之间的关系做出猜想： ▲ 。

（3）研究影响纳米铁粉溶出*c*(Fe2+)的因素。取一定量蒸馏水，用HCl调节pH约为6。将其

分为相同体积的两份并分别置于三颈瓶中，向其中一只通入N2；再各加入相同质量的

纳米铁粉，搅拌，一段时间后测得未通N2的三颈瓶内溶液中*c*(Fe2+)大于通入N­2的。

①该条件下纳米铁粉溶出Fe2+的原因是 ▲ 。

②实验时不将蒸馏水调节至较低pH，理由是 ▲ 。

（4）纳米铁粉去除Cr(VI)主要是经过“吸附→反应→共沉淀”的过程。pH<8.6，纳米铁

粉颗粒表面带正电荷；pH=8.6，纳米铁粉颗粒表面不带电；pH>8.6，纳米铁粉颗粒

表面带负电荷。在水溶液中Cr(VI)主要存在微粒平衡浓度占Cr(VI)总浓度的百分数

与pH的关系见题16图-3。以实验室制得的纳米铁粉去除pH=4的水样中的Cr(VI)，

请补充完整实验方案：将一定量水样置于烧杯中， ▲ ，反应一段时间，测量溶

液中*c*[Cr(VI)]，待*c*[Cr(VI)]小于1×10−3 mol·L−1，分离出固体。（还可使用的试剂：

0.1mol·L−1 NaOH溶液，0.1 mol·L−1 HCl）



17．（16分）臭氧催化氧化是降解水体中有机污染物的常用方法。

（1）一种电解法制备O3的装置如题17图-1所示。阳极生成

O3的电极反应式为 ▲ 。O3广泛用于食品、环境的消

毒与水体处理，主要原因有 ▲ 。

（2）研究温度对一定时间内O3降解有机物的影响。

通常降解时采用一次性投加O3的方式，温度升高，相同

时间内有机物降解率降低。提出猜想：溶液中溶解的O3

题17图-1

浓度减小。作出猜想的依据： ▲ ；设计一个实验验证猜想： ▲ 。

（3）研究O3降解有机物的路径。

资料：除直接降解有机物外，O3在溶液中能产生羟基自由基(·OH)，·OH也能降解水中有机物。

实验：取三份废水，保持其他条件相同，第一份直接通入O3；第二份在加入一定量MnO2的同时通入O3；第三份在加入一定量MnO2与叔丁醇的同时通入O3（叔丁醇能迅速结合·OH而将其除去），分别测量三份废水中有机物的残留率随时间的变化，结果如题17图-2所示。根据图中曲线可以得出的结论为 ▲ 。

 

题17图-2 题17图-3

（4）研究O3降解有机物的机理。MnO2催化O3反应的一种机理如题17图-3所示，“VO”表示MnO2表面的氧离子空穴。图中所示的反应步骤Ⅱ可描述为 ▲ 。根据此机理，实际具有催化活性的催化剂­为 ▲ （以含字母*x*的化学式表示其组成）。