**2020年高三寒假练习化学模拟试题(七)**

可能用到的相对原子质量：H-1 B-11 C-12 O-16 Si-28 Na-23

**第Ⅰ卷 (选择题 共42分)**

**一、 选择题(本题共7小题，每小题6分，共42分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目求的)**

7．化学与生产、生活密切相关。下列过程中没有发生化学变化的是

A．水滴石穿 B．用沾有KMnO4的硅藻土做水果保鲜剂

C．肥皂水作蚊虫叮咬处的清洗剂 D．NaCl固体加入蛋白质溶液中生成沉淀

8．设NA为阿伏加徳罗常数的值，下列说法正确的是

A．0.01 mol·L-1氯水中，Cl2、Cl-和ClO-三粒子数目之和大于0.01 NA

B．氢氧燃料电池正极消耗22.4 L气体时，负极消耗的气体分子数目为2 NA

C．2.4g镁在空气中完全燃烧生成MgO和Mg3N2，转移的电子数为0.2 NA

D．0.l mol/L(NH4)2SO4溶液与0.2 mol/LNH4Cl溶液中的NH4+数目相同

9．药物麻黄碱和牛磺酸的结构简式如图。有关麻黄碱、牛磺酸的叙述正确的是

 

A．麻黄碱、牛磺酸的分子式分别为 C10H16ON和C2H7NO2S

B．均能发生取代反应，麻黄碱还能发生加成反应

C．均能与金属钠及氢氧化钠溶液反应

D．牛磺酸与HSCH2CH( NH2)COOH( 半胱氨酸) 互为同系物

10．利用如图装置可以进行实验并能达到实验目的的是



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 选项 | 实验目的 | X中试剂 | Y中试剂 |
| A | 用MnO2和浓盐酸制取并收集纯净干燥的Cl2 | 饱和食盐水 | 浓硫酸 |
| B | 用Cu与稀硝酸制取并收集纯净干燥的NO | 水 | 浓硫酸 |
| C | CaCO3和稀盐酸制取并收集纯净干燥的CO2 | 饱和NaHCO3溶液 | 浓硫酸 |
| D | 用CaO与浓氨水制取并收集纯净干燥的NH3 | NaOH溶液 | 碱石灰 |

11．a、b、c、d为短周期元素，原子序数依次增大。a原子最外层电子数等于电子层数的3倍，a和b能组成两种常见的离子化合物，其中一种含两种化学键，d的最高价氧化物对应的水化物和气态氢化物都是强酸。向d的氢化物的水溶液中逐滴加入bca2溶液，开始没有沉淀；随着bca2溶液的不断滴加，逐渐产生白色沉淀。下列推断正确的是

A．简单原子半径：b>c>a B．最高价氧化物对应水化物的碱性：b<c

C．工业上电解熔融cd3可得到c的单质 D．向b2a2中加入cd3溶液一定不产生沉淀

12．工业上氟气可作为火箭燃料中的氧化剂，氟单质的制备通常采用电解法。已知：KF＋HF=KHF2，电解熔融的氟氢化钾(KHF2)和无水氟化氢的混合物制备F2的装置如图所示。下列说法错误的是



A．钢电极与电源的负极相连

B．电解过程中需不断补充的X是KF

C．阴极室与阳极室必须隔开

D．氟氢化钾在氟化氢中可以电离

13．25 ℃时，NaCN溶液中CN－、HCN浓度所占分数(δ)随pH变化的关系如下图甲所示。向10 mL 0.01 mol·L－1 NaCN溶液中逐滴加入0.01 mol·L－1的盐酸，其pH变化曲线如下图乙所示。



下列溶液中微粒的物质的量浓度关系一定正确的是(　　)加入盐酸的体积/mL

A．图甲中a点的溶液：c(CN－)<c(Cl－)

B．图甲中pH＝7的溶液：c(Cl－)＝c(HCN)

C．图乙中b点的溶液：c(CN－)>c(Cl－)>c(HCN)>c(OH－)>c(H＋)

D．图乙中c点的溶液：c(Na＋)＋c(H＋)＝c(HCN)＋c(OH－)＋c(CN－)

**第Ⅱ卷 (非选择题 共58分)**

**二、必做题(本题共3小题，共43分。每个试题考生都必须作答)**

26．(15分）某学生对Na2SO3与AgNO3在不同pH下的反应进行探究。

（1）测得Na2SO3溶液pH=11，AgNO3溶液pH=5，二者水解的离子分别是 。

（2）调节pH，实验记录如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验 | pH | 现 象 |
| A | 10 | 产生白色沉淀，稍后溶解，溶液澄清 |
| B | 6 | 产生白色沉淀，一段时间后，沉淀未溶解 |
| C | 2 | 产生大量白色沉淀，一段时间后，产生海绵状棕黑色物质X |

查阅资料得知：

Ⅰ．Ag2SO3：白色，难溶于水，溶于过量Na2SO3的溶液

Ⅱ．Ag2O：棕黑色，不溶于水，能和酸反应

①推测a中白色沉淀为Ag2SO3，离子方程式是 。

②推测a中白色沉淀为Ag2SO4，推测的依据是 。

（3）取b、c中白色沉淀，置于Na2SO3溶液中，沉淀溶解。该同学设计实验确认了白色沉淀不是Ag2SO4，实验方法是：另取Ag2SO4固体置于 溶液中，未溶解。

（4）将c中X滤出、洗净，为确认其组成，实验如下：

Ⅰ.．向X中滴加稀盐酸，无明显变化

Ⅱ．向X中加入过量浓HNO3，产生红棕色气体

Ⅲ．用Ba(NO3)2溶液、BaCl2溶液检验Ⅱ中反应后的溶液，前者无变化，后者产生白色沉淀

①实验Ⅰ的目的是 。

②根据实验现象，分析X的性质和元素组成是 。

③Ⅱ中反应的化学方程式是 。

（5）该同学综合以上实验，分析产生X的原因，认为随着酸性的增强，还原性增强。通过进一步实验确认了这种可能性，实验如图所示：

①气体Y是 。

②白色沉淀转化为X的化学方程式是

 。

27．（14分）聚硅酸铁是目前无机高分子絮凝剂研究的热点，一种用钢管厂的废铁渣（主要成分Fe3O4，少量碳及二氧化硅）为原料制备的流程如下：



（1）废铁渣进行“粉碎”的目的是 。

（2）“酸浸”需适宜的酸浓度、液固比、酸浸温度、氧流量等，其中酸浸温度对铁浸取率的影响如右图所示：

①加热条件下酸浸时，Fe3O4与硫酸反应的化学方程式为

 。

②酸浸时，通入O2的目的是 ，该反应

的离子方程式为 。

③当酸浸温度超过100℃时，铁浸取率反而减小，其原因是 。

（3）滤渣的主要成分为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填化学式）。

（4）“Fe3+浓度检测”是先用SnCl2将Fe3+还原为Fe2+；在酸性条件下，再用K2Cr2O7标准溶液滴定Fe2+（Cr2O72－被还原为Cr3+），该滴定反应的离子方程式为 。

28.（14分）我国长征三号甲运载火箭(CZ－3A)与“嫦娥工程”“太空摆渡车”“北斗卫星”“风云卫星”等中国航天大事件紧密相连。它是大型三级液体推进剂火箭，一子级和二子级均使用偏二甲肼(UDMH)—四氧化二氮(NTO)推进剂，反应产物绿色无污染。回答下列问题：

(1)已知：(CH3)2NNH2(l)＋4O2(g)===2CO2(g)＋4H2O(g)＋N2(g)　Δ*H*＝*a* kJ·mol－1

N2(g)＋O2(g)===2NO(g)　Δ*H*＝*b* kJ·mol－1

2NO(g)＋O2(g)===N2O4(l)　Δ*H*＝*c* kJ·mol－1

则UDMH­NTO推进剂反应的热化学方程式为 。

(2)N2O4是NO2的二聚产物，NO、NO2等氮氧化物是主要的大气污染物，氮氧化物与悬浮在大气中的微粒相互作用时，涉及如下反应：(Ⅰ)2NO2(g)＋NaCl(s)NaNO3(s)＋ClNO(g)Δ*H*1<0　*K*1

(Ⅱ) 2NO(g)＋Cl2(g)2ClNO(g)　Δ*H*2<0 　*K*2

则4NO2(g)＋2NaCl(s)2NaNO3(s)＋2NO(g)＋Cl2(g)的平衡常数为\_\_\_\_\_\_\_\_(用*K*1、*K*2表示)；为研究不同条件对反应(Ⅱ)的影响，*T* ℃时，向2 L恒容密闭容器中加入0.2 mol NO和0.2 mol Cl2,5 min时达到平衡，反应过程中容器内的压强减小了10%，则5 min内反应的平均速率*v*(ClNO)＝\_\_\_\_\_\_\_\_ mol·L－1·min－1，NO的平衡转化率*α*1＝\_\_\_\_\_\_\_\_%；若其他条件保持不变，使反应(Ⅱ)在初始容积为2 L的恒压密闭容器中进行，则NO的平衡转化率*α*2\_\_\_\_\_\_\_\_(填“>”“<”或“＝”)*α*1。

(3)偏二甲肼（(CH3)2NNH2）易溶于水，其一水合物的电离方式与一水合氨(*K*b＝1.7×10－5)相似，但电离常数更小，偏二甲肼一水合物的电离方程式为 ，向偏二甲肼溶液中加入等物质的量的醋酸(*K*a＝1.7×10－5)，充分反应后溶液呈\_\_\_\_\_\_\_\_(填“酸性”“碱性”或“中性”)。碱性偏二甲肼—空气燃料电池的电解质溶液是20%～30%的KOH溶液，电池工作时正极的电极反应式为 。

**三、选做题(本题共2小题，考生根据要求选择其中一题进行作答)**

35.【选修3--物质结构与性质】（15分）铁氮化合物(Fe*x*N*y*)在磁记录材料领域有着广泛的应用前景。某Fe*x*N*y*的制备需铁、氮气、丙酮和乙醇参与。

（1）Fe3+基态核外电子排布式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）丙酮()分子中碳原子轨道的杂化类型是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，1 mol 丙酮分子中含有σ键的数目为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）C、H、O三种元素的电负性由小到大的顺序为\_ 。

（4）乙醇的沸点高于丙酮，这是因为 。

（5）某Fe*x*N*y*的晶胞如下图−1所示，Cu可以完全替代该晶体中a位置Fe或者b位置Fe，形成Cu替代型产物Fe(*x*−*n*) Cu*n*N*y*。Fe*x*N*y*转化为两种Cu替代型产物的能量变化如下图−2 所示，其中更稳定的Cu替代型产物的化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



36【选修5--有机化学基础】（15分）酯类化合物H是一种医药中间体，常用于防晒霜中紫外线的吸收剂。实验室由化合物A和E制备H的一种合成路线如下图:





已知：

回答下列问题：

(1)经测定E的相对分子质量为28，常用来测定有机物相对分子质量的仪器为 。(2)(CH3)2SO4是一种酯，其名称为 \_；物质F中只有一种化学环境的氢原子，其结构简式为 \_。

(3)A能与Na2CO3溶液及浓溴水反应，且1molA最多可与2molBr2反应。核磁共振氢谱表明A的苯环上有四种不同化学环境的氢原子。A的结构简式为\_ 。C中含氧官能团的名称为 。

(4)D+G→H的化学方程式为 。

(5)C的同分异构体中能同时满足下列条件的共有\_\_\_\_\_种(不含立体异构)。

①遇FeCl3溶液发生显色反应 ②能发生水解反应

1. 参照上述合成路线，设计一条由 和(CH3)3CCl为起始原料制备 的

合成路线(其他试剂任选): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**2020年高三寒假练习化学模拟试题(七)参考答案**

7．D 【解析】A.水滴石穿是指滴水产生的力在不断的作用在石头上，时间长了和碳酸钙、二氧化碳反应生成溶于水的碳酸氢钙，使石头上出现了小孔，有新物质生成，属于化学变化，A错误；B.水果释放出的乙烯能催熟水果，高锰酸钾能氧化乙烯，所以用浸有酸性高锰酸钾的硅藻土作水果保鲜剂，与氧化还原反应有关，B错误；C.肥皂水显碱性，与蚊虫叮咬处释放的酸发生中和反应，发生了化学反应，C错误；D.蛋白质溶液中加入饱和NaCl溶液发生盐析，没有新物质生成，属于物理变化，D正确；

8．C 【解析】缺少体积数据，不能计算微粒数目，A错误；缺少条件，不能计算气体的物质的量，也就不能计算转移的电子数目，B错误；Mg是+2价的金属，2.4gMg的物质的量是0.1mol，反应会失去0.2mol电子，因此2.4g镁在空气中完全燃烧生成MgO和Mg3N2，转移的电子数为0.2NA，C正确；溶液的体积未知，不能计算微粒的数目，D错误；

9．B 【解析】根据物质结构简式可知麻黄碱分子式是C10H15ON，牛磺酸分子式是C2H7NO3S，A错误；

麻黄碱含有苯环、醇羟基，可以发生取代反应，含有苯环，可以发生加成反应；牛磺酸含有羟基、氨基，可以发生取代反应，B正确；麻黄碱含有醇羟基，可以与Na反应，但不能与NaOH发生反应，C错误；

牛磺酸与HSCH2CH( NH2)COOH(半胱氨酸)结构不同，因此二者不能互为同系物，D错误；故选项是B。

10．C 【解析】MnO2和浓盐酸制取氯气，需要加热，A不符合题意；NO不能选排空气法收集，B不符合题意；CaCO3和稀盐酸反应生成二氧化碳，碳酸氢钠溶液可除去HCl，浓硫酸干燥后，选向上排空气法收集二氧化碳，C符合题意；用CaO与浓氨水制取氨气，进入X中时氨气会溶解，而且氨气密度比空气小，应该用向下排空气方法收集，不能用向上排空气的方法收集，D不符合题意；故选项是C。

11．A 【解析】试题分析：a、b、c、d为短周期元素，原子序数依次增大。a原子最外层电子数等于电子层数的3倍，则a为O元素；a和b能组成两种常见的离子化合物，其中一种含两种化学键，则b为Na元素；d的最高价氧化物对应的水化物和气态氢化物都是强酸，则d为Cl元素。向d的氢化物的水溶液中逐滴加入bca2溶液，开始没有沉淀；随着bca2溶液的不断滴加，逐渐产生白色沉淀，则c为Al元素。A. 简单原子半径Na>Al>O，A正确；B. 最高价氧化物对应水化物的碱性，氢氧化钠强于氢氧化铝，B不正确；C. 工业上电解熔融三氧化二铝来冶炼铝，氯化铝是共价化合物，其在熔融状态下不导电，C不正确；D. 向过氧化钠中加入足量的氯化铝溶液可以产生氢氧化铝沉淀，D不正确。本题选A。

6．B 【解析】根据装置图，钢电极上产生H2，碳电极上产生F2，然后根据电解原理进行分析和判断；

A、根据装置图，KHF2中H元素显＋1价，钢电极上析出H2，表明钢电极上发生得电子的还原反应，即钢电极是电解池的阴极，钢电极与电源的负极相连，故A说法正确；B、根据装置图，逸出的气体为H2和F2，说明电解质无水溶液中减少的是氢和氟元素，因此电解过程需要不断补充的X是HF，故B说法错误；C、阳极室生成氟气，阴极室产生H2，二者接触发生剧烈反应甚至爆炸，因此必须隔开防止氟气与氢气接触，故C说法正确；D、由氟氢化钾的氟化氢无水溶液可以导电，可推知氟氢化钾在氟化氢中发生电离，故D说法正确。

13．B 【解析】 图甲中的a点是HCN、CN-浓度相等，根据物料守恒得c(Na＋)= c(HCN)+ c(CN－)，而根据电荷守恒可以知道，c(Na＋)＋c(H＋)＝c(Cl－)＋c(OH－)＋c(CN－)，则 c(HCN)＋c(H＋)＝c(OH－)＋c(Cl－)，由图可知，此时溶液pH>7，c(H＋)<c(OH－)，所以c(CN－)=c(HCN)>c(Cl－)，故A错误； 由图可知，图甲中pH＝7时，c(HCN)>c(CN-)，而根据电荷守恒可以知道，c(Na＋)＋c(H＋)＝c(Cl－)＋c(OH－)＋c(CN－)，由于c(H＋)=c(OH－)，则c(Na＋)＝c(Cl－)＋c(CN－)，根据物料守恒得c(Na＋)= c(HCN)+ c(CN－)，所以c(Cl－)＝c(HCN)，故B正确； 图乙中b点时，溶液中溶质为等物质的量浓度的溶液：c(NaCN)＝c(NaCl)=c(HCN)，溶液呈碱性，说明CN－的水解程度大于HCN的电离程度，所以c(HCN)> c(Cl－)> c(CN－)> c(OH－)> c(H＋)，故C错误； 图乙中c点的溶液，二者恰好完全反应，根据物料守恒得c(Cl－)= c(Na＋)= c(HCN)+ c(CN－)，而根据电荷守恒可以知道，c(Na＋)＋c(H＋)＝c(Cl－)＋c(OH－)＋c(CN－)，则c(Na＋)＋c(H＋)＝c(HCN)＋c(OH－)＋2c(CN－)，所以D选项是错误的。 答案B。

26．（15分）（1）亚硫酸根离子和银离子。

（2）①2Ag++SO32-=Ag2SO3↓。②亚硫酸根有还原性，若被氧化为硫酸根离子，即可与银离子结合生成硫酸银沉淀。 （3）过量亚硫酸钠。

（4） ①判断X是否是氧化银。 ②有还原性，含有银元素，不含硫元素。

③Ag+2HNO3（浓）=AgNO3+NO2↑+H2O。

（5）①二氧化硫。②Ag2SO3+H2O2Ag+H2SO4

【解析】（1）①推测a中白色沉淀为Ag2SO3, Ag+与SO32-反应生成Ag2SO3, Ag2SO3溶于过量的 Na2SO3溶液,生成沉淀的离子方程式为: 2Ag++SO32-=Ag2SO3↓；正确答案: 2Ag++SO32-=Ag2SO3↓。

②推测a中白色沉淀为Ag2SO4，其根据为SO32-有还原性,可能被氧化为SO42-,与Ag+反应生成 Ag2SO4白色沉淀；正确答案：SO32-有还原性，若被氧化为SO42-，即可与Ag+结合生成Ag2SO4沉淀。

（2）Ag2SO3白色，难溶于水，溶于过量Na2SO3溶液，取B、C中白色沉淀，置于Na2SO3溶液中,沉淀溶解,说明B、C中白色沉淀为Ag2SO3；另取Ag2SO4固体,同样条件置于足量 Na2SO3溶液中,进行对照试验,发现沉淀不溶解；正确答案: 过量Na2SO3。

（3）①氧化银能和盐酸生成白色氯化银沉淀和水, 溶液的pH=2，产生大量白色沉淀，一段时间后，产生海绵状棕黑色物质X，向X中滴加稀盐酸，无明显变化，说明X不是Ag2O；正确答案:检验X是否为Ag2O 。②向X中加入过量浓HNO3，产生红棕色气体为NO2，X与浓硝酸发生氧化还原反应，X具有还原性，X只能为金属单质，只能为银；因此X中含有Ag元素，不含S元素；正确答案：有还原性； 含有Ag元素，不含S元素。③向X中加入过量HNO3(浓)，产生红棕色气体为NO2，银和硝酸反应，氮元素从+5变为+4价，同时生成硝酸银和水，反应方程式为： Ag+2HNO3(浓)=AgNO3+NO2↑+H2O。

（4）①海绵状棕黑色物质X为Ag；随着酸性的增强，+4价硫的还原性增强,能被+1价银氧化；可通过+4价硫的氧化物二氧化硫进行实验确认，通入二氧化硫后，瓶中白色沉淀Ag2SO3转化为棕黑色Ag；正确答案是：SO2。②X为Ag，白色沉淀转化为Ag，在酸性条件下，亚硫酸银中+4价的硫，被+1价银氧化生成银和硫酸,反应为: Ag2SO3+ H2O2Ag+H2SO4；正确答案：Ag2SO3+ H2O2Ag+H2SO4。

27．（14）（1） 减小颗粒直径，增大浸取时的反应速率和提高铁浸取率

（2） ①Fe3O4+4H2SO4FeSO4+Fe2(SO4)3+4H2O

②将FeSO4氧化为Fe2(SO4)3  4Fe2++O2+4H+==4Fe3++2H2O

③温度超过100℃明显加快了Fe3+水解反应的速率，导致Fe3+浓度降低

（3） C和SiO2 （4）6Fe2++Cr2O72－+14H+=6Fe3++2Cr3++7H2O

【解析】(1)对废铁渣进行粉碎的目的：减小颗粒直径，增大浸取时的反应速率和提高铁浸取率；故答案为：减小颗粒直径，增大浸取时的反应速率和提高铁浸取率；

(2)①加热条件下酸浸时，Fe3O4与硫酸反应生成硫酸铁和硫酸亚铁，方程式为：Fe3O4+4H2SO4FeSO4+Fe2(SO4)3+4H2O；故答案为：Fe3O4+4H2SO4FeSO4+Fe2(SO4)3+4H2O；

②酸浸时有亚铁离子生成，通入氧气能将亚铁离子氧化为铁离子；反应的离子方程式为4Fe2++O2+4H+==4Fe3++2H2O，故答案为：将FeSO4氧化为Fe2(SO4)3；4Fe2++O2+4H+==4Fe3++2H2O；

③铁离子在水溶液中存在水解，温度升高有利于水解反应的进行，温度超过100℃明显加快了Fe3+水解反应的速率，导致Fe3+浓度降低；故答案为：温度超过100℃明显加快了Fe3+水解反应的速率，导致Fe3+浓度降低；

(3)废铁渣(主要成分Fe3O4，少量碳及二氧化硅)，酸浸，碳与二氧化硅不溶于稀硫酸也不反应，故滤渣的主要成分问碳和二氧化硅；故答案为：C和SiO2；

(4)在酸性条件下，再用K2Cr2O7标准溶液滴定Fe2+(Cr2O72-被还原为Cr3+)，则亚铁离子被氧化为铁离子，发生的离子方程式为：6Fe2++Cr2O72-+14H+=6Fe3++2Cr3++7H2O；故答案为：6Fe2++Cr2O72-+14H+=6Fe3++2Cr3++7H2O。

28（14分）【答案】

(1)(CH3)2NNH2(l)＋2N2O4(l)===2CO2(g)＋4H2O(g)＋3N2(g)　Δ*H*＝(*a*－2*b*－2*c*) kJ·mol－1

(2) 　0.008　40　>

(3)(CH3)2NNH2·H2O(CH3)2NNH＋OH－　酸性　O2＋2H2O＋4e－===4OH－

解析：(1)将题给热化学方程式依次编号为①、②、③，根据盖斯定律，由①－②×2－③×2，可得(CH3)2NNH2(l)＋2N2O4(l)===2CO2(g)＋4H2O(g)＋3N2(g)　Δ*H*＝(*a*－2*b*－2*c*)kJ·mol－1。

(2)由(Ⅰ)×2－(Ⅱ)可得该反应，则该反应的平衡常数*K*＝。设5 min内生成ClNO的物质的量为*x* mol，则平衡时NO为(0.2－*x*)mol，Cl2为(0.2－0.5*x*)mol，根据恒容容器中气体的压强之比等于物质的量之比，知＝，解得*x*＝0.08，故*v*(ClNO)＝＝0.008 mol·L－1·min－1。转化的NO的物质的量为0.08 mol，故NO的转化率为α1＝×100%＝40%。该反应为气体分子数减小的反应，因此在初始容积为2 L的恒压密闭容器中进行时容器体积不断减小，相当于在原平衡的基础上压缩容器体积，平衡正向移动，NO的平衡转化率增大，故*α*2>*α*1。

(3)由一水合氨的电离方程式，类推偏二甲肼一水合物的电离方程式为

(CH3)2NNH2·H2O (CH3)2NNH＋OH－。偏二甲肼和醋酸等物质的量反应，由于偏二甲肼一水合物的电离常数小于醋酸的电离常数，根据“越弱越水解”，知(CH3)2NNH的水解程度大于CH3COO－的水解程度，故充分反应后溶液呈酸性。该燃料电池正极上O2得电子，由于电解质溶液呈碱性，正极反应式为O2＋2H2O＋4e－===4OH－。

36【选修3--物质结构与性质】

【答案】（1）[Ar]3d5或 1s22s22p63s23p63d5 （2）sp2和sp3 9 mol

（3）H<C<O

（4）乙醇分子间存在氢键 （5）Fe3CuN

【解析】（1）铁是26号，Fe3+基态核外电子排布式为[Ar]3d5或 1s22s22p63s23p63d5；（2）丙酮()分子中碳原子轨道的杂化类型是甲基中的C形成3个C―H σ键，1个C―C σ键，为sp3 杂化，羰基中的C形成3个C―C σ键，一个π键，故C的杂化方式为sp2；据以上分析1 mol 丙酮分子中含有σ键的数目为9 mol；（3）C、H、O 三种元素的电负性由小到大的顺序为H<C<O；（4）乙醇的沸点高于丙酮，这是因为乙醇分子间存在氢键；丙酮分子中无与电负性较大的O原子相连的H原子，不能形成氢键；（5）a位置Fe：8×1/8=1，b位置Fe，6×1/2=3，N为1个，从题21图−2看出：Cu替代a位置Fe型产物的能量更低，将化学式由Fe3FeN用铜替换为Fe3CuN。

【名师点睛】本题考查了简单离子的基态核外电子排布式、简单分子中σ键的数目、C原子的原子轨道杂化类型、短周期常见元素的电负性比较、分子间氢键对物质性质的影响、晶胞中原子数的计算及晶体化学式的确定等有关物质结构的主干知识，同时还考查了物质所含能量的高低对物质稳定性的影响。要求我们要重视基础知识的掌握和应用，会用均摊法分析晶体的组成。均摊法确定晶胞中原(离)子数目及晶体化学式。对于平行六面体晶胞而言，用均摊法计算的依据是：①处于顶点的微粒，同时为8个晶胞所共享，每个微粒有1/8属于该晶胞；②处于棱上的微粒，同时为4个晶胞所共享，每个微粒有1/4属于该晶胞；③处于面上的微粒，同时为2个晶胞所共享，每个微粒有1/2属于该晶胞；④处于晶胞内部的微粒，完全属于该晶胞。

35【选修5--有机化学基础】（1）质谱仪 （2） 硫酸二甲酯 

1.  羧基、醚键
2. +HOCH2CH2OH + H2O
3. 19

【解析】

A能与Na2CO3溶液及溴水反应，A发生信息①中的取代反应生成B，A的苯环上有四种不同化学环境的氢原子，结合B的分子式，可知B为，逆推可知A为；B发生氧化反应生成C为，C发生信息①中的反应生成D为，E的相对分子质量为28，E催化氧化产生的F中只有一种化学环境的氢原子，则E是乙烯CH2=CH2，E发生催化氧化生成F，F中只有一种化学环境的氢原子，F结构简式为，F与水反应产生的G是乙二醇； G结构简式为HOCH2CH2OH，结合H的分子式可知H为；

(6)由苯酚和(CH3)3CCl为起始原料制备，可先由苯酚发生信息①反应，再发生硝化反应，最后与HI反应可生成目标物，以此解答该题。

【详解】

根据上述分析可知：A为；B为；C为；D为；E为CH2=CH2；F为；G为HOCH2CH2OH；H为。

(1)经测定E的相对分子质量为28，常用来测定有机物相对分子质量的仪器为质谱仪。F中只有一种化学环境的氢原子，其结构简式为。

(2)(CH3)2SO4是一种酯，是硫酸与2个甲醇发生酯化反应产生的酯，因此其名称为硫酸二甲酯。

(3)根据上述分析可知A的结构简式为，C为，可见C中含氧官能团的名称为羧基、醚键。

(4)D+G发生酯化反应产生H的化学方程式为+HOCH2CH2OH +H2O。

(5)C为，其中含有的官能团是-COOH、，C的同分异构体中能同时满足条件①遇FeCl3溶液发生显色反应，说明含有酚羟基；②能发生水解反应，说明含有酯基，如含有3个取代基，则可为-OH、-OOCH、-CH3，有10种同分异构体，如含有2个取代基，一个为-OH，另一个可为-OOCCH3、-CH2OOCH、-COOCH3，各有邻、间、对3种，因此共有19种同分异构体；

(6)由苯酚和(CH3)3CCl为起始原料制备，可先由苯酚发生信息①反应，再发生硝化反应，最后与HI发生反应可生成目标物，则该反应的流程为：。