2013年普通高等学校招生统一考试（山东卷）

理科综合【化学部分】

一、选择题（共7小题，每小题4分，共28分，每题只有一个选项符合题意）

7．化学与生活密切相关，下列说法正确的是

A．聚乙烯塑料的老化是由于发生了加成反应

B．煤经过气化和液化等物理变化可以转化为清洁燃料

C．合成纤维、人造纤维及碳纤维都属于有机高分子材料

D．利用粮食酿酒经过了淀粉→葡萄糖→乙醇的化学变化过程

解析：聚乙烯塑料的老化是因为被氧化所致，A选项错；煤的气化是化学变化，B错；碳纤维是碳的单质，C错；用粮食酿酒时，先在糖化酶作用下水解为葡萄糖，然后在酵母作用下转变为酒精，都是化学变化。D正确。

答案：D

8．W、X、Y、Z四种短周期元素在元素周期表中的相对位置如图所示，W的气态氢化物可与其最高价含氧酸反应生成离子化合物，由此可知

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| W | X |  |
|  | Y | Z |

A．X、Y、Z中最简单氢化物稳定性最弱的是Y

B．Z元素氧化物对应水化物的酸性一定强于Y

C．X元素形成的单核阴离子还原性强于Y

D．Z元素单质在化学反应中只表现氧化性

解析：因为W的气态氢化物可与其最高价含氧酸生成离子化合物，这指的是铵盐，W是N元素，则X、Y、Z依次是O、S、Cl。则其氢化物中H2S最不稳定，A正确；只有氯元素的最高价含氧酸才一定比Y的含氧酸酸性强，B错；阴离子还原性S2-＞O2-，C错；Cl2与水的反应中既表现氧化性，也表现了还原性，D错。

答案：A

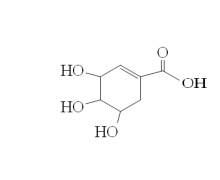
9．足量下列物质与等质量的铝反应，放出氢气且消耗溶质物质的量最少的是

A．氢氧化钠溶液 B．稀硫酸 C．盐酸 D．稀硝酸

解析：首先硝酸与金属铝反应不生成氢气，根据生成物的化学式：Na[Al(OH)4]、Al2(SO4)3、AlCl3，通过物料守恒可直接判断出等量的铝消耗NaOH物质的量最少。

答案：A

10．莽草酸可用于合成药物达菲，其结构简式如图，下列关于莽草酸的说法正确的是

A．分子式为C7H6O5

B．分子中含有两种官能团

C．可发生加成和取代反应

D．在水溶液中羟基和羧基均能电离出氢离子

解析：根据莽草酸的结构式可确定其分子式为：C7H10O5，需要注意不存在苯环，A错；有三种官能团：羧基、羟基、碳碳双键，B错；碳碳双键可以被加成，羧基、羟基可发生酯化反应，C正确；在水溶液中羧基可以电离出H+，羟基不能发生电离，D错。

答案：C

11．利用实验器材（规格和数量不限），能完成相应实验的一项是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验器材（省略夹持装置） | 相应实验 |
| A | 烧杯、玻璃棒、蒸发皿 | 硫酸铜溶液的浓缩结晶 |
| B | 烧杯、玻璃棒、胶头滴管、滤纸 | 用盐酸除去硫酸钡中的少量碳酸钡 |
| C | 烧杯、玻璃棒、胶头滴管、容量瓶 | 用固体氯化钠配制0.5mol/L的溶液 |
| D | 烧杯、玻璃棒、胶头滴管、分液漏斗 | 用溴水和CCl4除去NaBr溶液中的少量NaI |

解析：硫酸铜溶液的浓缩结晶需要用到酒精灯，A错；用盐酸出去BaSO4中的少量BaCO3需要进行过滤，需要用到漏斗，B错；用固体配制溶液需要用到托盘天平称量固体，C错；D中可以先进行置换反应，然后进行萃取、分液，D正确。

答案：D

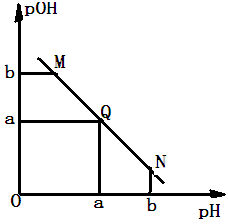
12．CO（g）+H2O（g）www.zxstkw.com 中学生淘课网 H2（g）+CO2（g）△H﹤0，在其他条件不变的情况下

A．加入催化剂，改变了反应的途径，反应的△H也随之改变

B．改变压强，平衡不发生移动，反应放出的热量不变

C．升高温度，反应速率加快，反应放出的热量不变

D．若在原电池中进行，反应放出的热量不变

解析：催化剂虽然改变了反应途径，但是△H只取决于反应物、生成物的状态，△H不变，A错；这是一个反应前后气体物质的量不变的反应，改变压强，平衡不发生移动，反应放出的热量也不变，B正确；该反应是放热反应，升高温度，平衡左移，反应放出的热量减小，C错；若在原电池中进行，反应不放出热量，而是转换为电能，D错。

答案：B

13．某温度下，向一定体积0.1mol/L醋酸溶液中逐滴加入等浓度的NaOH溶液，溶液中

pOH(pOH=-lg[OH-])与pH的变化关系如图所示，则

A．M点所示溶液导电能力强于Q点

B．N点所示溶液中c(CH3COO-)﹥c(Na+)

C．M点和N点所示溶液中水的电离程度相同

D．Q点消耗NaOH溶液的体积等于醋酸溶液的体积

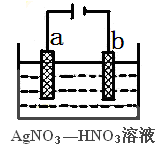
解析：由于醋酸是弱酸，电离程度很小，离子浓度也较小，M点溶液的导电能力最弱，A错；N点所示溶液为碱性，根据溶液电荷守恒易判断出此时c（Na+）＞c(CH3COO-)，B错；由于M点的H+浓度等于N点的OH-浓度，对水的电离程度抑制能力相同，所以两点水电离程度相同，C正确；Q点的pOH＝pH，溶液为中性，而两者等体积混合后生成醋酸钠，水解显碱性。则所加NaOH溶液体积略小于醋酸溶液的体积，D错。

答案：C

28．（12分）金属冶炼和处理常涉及氧化还原反应。

（1）由下列物质冶炼相应金属时采用电解法的是

a．Fe2O3 b．NaCl c．Cu2S d．Al2O3

（2）辉铜矿（Cu2S）可发生反应2Cu2S+2H2SO4+5O2==4CuSO4+2 H2O，该反应的还原剂是 ，当1mol O2发生反应时，还原剂所失电子的物质的量为 mol。向CuSO4溶液中加入镁条时有气体生成，该气体是

（3）右图为电解精炼银的示意图， （填a或b）极为含有杂质的粗银，若b极有少量红棕色气体生成，则生成该气体的电极反应式为

（4）为处理银器表面的黑斑（Ag2S），将银器置于铝制容器里的食盐水中并与铝接触，Ag2S转化为Ag，食盐水的作用为

解析：解析：（1）NaCl与Al2O3冶炼需要用电解法，Fe2O3与Cu2S可以用热还原法，所以为b、d。

（2）在该反应中，Cu元素化合价由+1升高到+2，S元素由-2升高到+6，Cu2S做还原剂，当有1molO2参与反应转移的电子为4mol，由于Cu2+水解呈酸性，加入镁条时，镁与H+反应生成了氢气。

（3）电解精炼时，不纯金属做阳极，这里就是a极；b电极是阴极，发生还原反应，生成了红棕色气体是NO，遇空气氧化生成的NO2，电极反应：NO3-+3e-＋4H+＝NO↑+2H2O。或NO3-+e-＋2H+＝NO2↑+H2O

（4）做电解质溶液，形成原电池。

答案：（1）bd

（2）Cu2S；4；氢气

（3）a；NO3-+3e-＋4H+＝NO↑+2H2O

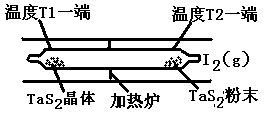
（4）做电解质溶液，形成原电池。

29．（15分）化学反应原理在科研和生产中有广泛应用

（1）利用“化学蒸气转移法”制备TaS2晶体，发生如下反应

TaS2（s）+2I2（g）www.zxstkw.com 中学生淘课网 TaI4（g）+S2（g）△H﹥0 （I）

反应（I）的平衡常数表达式K= ，若K=1，向某恒容密闭容器中加入1mol I2（g）和足量TaS2（s），I2（g）的平衡转化率为

（2）如图所示，反应（I）在石英真空管中进行，先在温度为T2的一端放入未提纯的TaS2粉末和少量I2（g），一段时间后，在温度为T1的一端得到了纯净的TaS2晶体，则温度T1 T2（填“﹥”“﹤”或“=”）。上述反应体系中循环使用的物质是 。

（3）利用I2的氧化性可测定钢铁中硫的含量。做法是将钢铁中的硫转化为H2SO3，然后用一定浓度的I2溶液进行滴定，所用指示剂为 ，滴定反应的离子方程式为

（4）25℃时，H2SO3 www.zxstkw.com 中学生淘课网HSO3-+H+的电离常数Ka=1×10-2mol/L，则该温度下NaHSO3的水解平衡常数Kh=

mol/L，若向NaHSO3溶液中加入少量的I2，则溶液中将 （填“增大”“减小”或“不变”）。

解析：（1）*或*，通过三行式法列出平衡浓度，带入K值可以得出转化率为66.7%。

（2）由所给方程式可知该反应为吸热反应，通过题意温度T2端利于反应正向进行，为高温，温度T1端利于反应向左进行，为低温，所以T1＜T2。I2是可以循环使用的物质.

(3)因为I2遇到淀粉会变蓝色,所以可以用淀粉溶液作指示剂.离子反应:H2SO3＋I2+H2O＝4H+＋SO42-＋2I-.

(4)Ka＝,HSO3-＋H2Owww.zxstkw.com 中学生淘课网H2SO3＋OH-,Kb＝＝1.0×102×1.0×10-14＝1.0×10-12,当加入少量I2时，溶液酸性增强，[H+]增大，但是温度不变，Kb不变，则增大。

答案：（1）*或*，66.7%

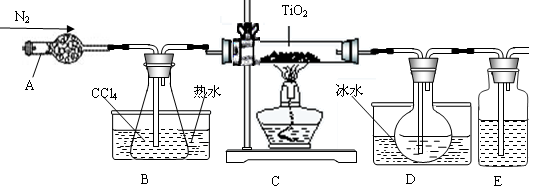
（2）＜，I2

（3）淀粉溶液，H2SO3＋I2+H2O＝4H+＋SO42-＋2I-

（4）1.0×10-12，增大

30．（15分）TiO2既是制备其他含钛化合物的原料，又是一种性能优异的白色颜料。

（1）实验室利用反应TiO2（s）+2CCl4（g）==TiCl4（g）+CO2（g），在无水无氧条件下，制取TiCl4实验装置示意图如下



有关性质如下表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物质 | 熔点/℃ | 沸点/℃ | 其他 |
| CCl4 | -23 | 76 | 与TiCl4互溶 |
| TiCl4 | -25 | 136 | 遇潮湿空气产生白雾 |

仪器A的名称是 ，装置E中的试剂是 。反应开始前依次进行如下操作：①停止通氮气②熄灭酒精灯③冷却至室温。正确的顺序为 （填序号）。欲分离D中的液态混合物，所采用操作的名称是 。

（2）工业上由钛铁矿（FeTiO3）(含Fe2O3、SiO2等杂质)制备TiO2的有关反应包括：

酸溶FeTiO3（s）+2H2SO4（aq）==FeSO4（aq）+ TiOSO4（aq）+ 2H2O（l）

90℃

水解TiOSO4（aq）+ 2H2O（l）== H2TiO3（s）+H2SO4（aq）

简要工艺流程如下：

www.zxstkw.com 中学生淘课网www.zxstkw.com 中学生淘课网www.zxstkw.com 中学生淘课网www.zxstkw.com 中学生淘课网www.zxstkw.com 中学生淘课网www.zxstkw.com 中学生淘课网

①试剂A为 。钛液Ⅰ需冷却至70℃左右，若温度过高会导致产品收率降低，原因是

②取少量酸洗后的H2TiO3，加入盐酸并振荡，滴加KSCN溶液后无明显现象，再加H2O2后出现微红色，说明H2TiO3中存在的杂质离子是 。这种H2TiO3即使用水充分洗涤，煅烧后获得的TiO2也会发黄，发黄的杂质是 （填化学式）。

解析：（1）仪器A是干燥管，因为TiCl4遇到水蒸气会水解，所以E中可以用浓硫酸来隔离空气。对于气体的制取性质实验应该：组装仪器、检验气密性、加装药品。。。。。终止实验时为防止倒吸，应先熄灭酒精灯，冷却到室温后再停止通入N2。分离两种沸点不同的液体混合物应该用蒸馏。

（2）①因为矿石经硫酸溶解后得到的Fe2(SO4)3，而后面过滤得到的是FeSO4·7H2O，所以试剂A是铁粉，把Fe3+还原为Fe2+。由于TiOSO4容易水解，若温度过高，则会有较多TiOSO4水解为固体H2TiO3而经过滤进入FeSO4·7H2O中导致TiO2产率降低。

②加KSCN溶液无现象，加H2O2后出现红色，说明存在Fe2+。经加热后Fe2+氧化为Fe2O3而使产品发黄。

答案：（1）干燥管；浓硫酸；检查气密性；②③①，蒸馏

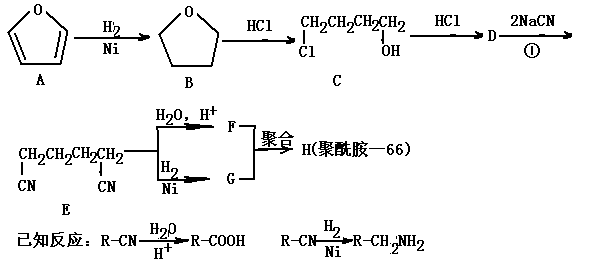
（2）①铁粉，由于TiOSO4容易水解，若温度过高，则会有较多TiOSO4水解为固体H2TiO3而经过滤进入FeSO4·7H2O中导致TiO2产率降低。

②Fe2+，Fe2O3

【选做部分24分】

33．（8分）【化学——有机化学基础】

聚酰胺—66常用于生产帐篷、渔网、降落伞及弹力丝袜等织物，可利用下列路线合成：



（1）能与银氨溶液反应的B的同分异构体的结构简式为

（2）D的结构简式为 ，①的反应类型为

（3）为检验D中的官能团，所用试剂包括NaOH水溶液及

（4）由F和G生成H的反应方程式为

解析：A经H2加成得到环丁醚B，与HCl取代得到C氯代丁醇，再进行一步取代得D：丁二醇；通过反应①取代得到己二腈，结合所给信息可知F是己二酸，G是己二胺，通过缩聚反应得到H：聚酰胺-66。

1. B分子式是C4H8O，符合饱和一元醛的通式，可以写出：CH3CH2CH2CHO。
2. D是1,4-二氯丁醇：CH2ClCH2CH2CH2Cl；反应①是取代反应。
3. 要检验氯代烃中氯元素，应先通过NaOH溶液水解，然后用AgNO3溶液检验Cl-。
4. nHOOC(CH2)4COOH+nNH2(CH2)6NH2HO－(CH2)4－－NH(CH2)6NHH＋(2n－1)H2O

答案：（1）CH3CH2CH2CHO

（2）CH2ClCH2CH2CH2Cl；取代反应。

（3）AgNO3溶液与稀硝酸

（4）nHOOC(CH2)4COOH+nNH2(CH2)6NH2HO－(CH2)4－－NH(CH2)6NHH＋(2n－1)H2O