**【月考试卷】**

此卷只装订不密封

班级 姓名 准考证号 考场号 座位号

**吉林省松原市实验高级中学**

**2020-2021学年度高考月考试卷（五月）**

**化学试卷**

**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。答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在答题卡上。

2．回答第Ⅰ卷时，选出每小题的答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。写在试卷上无效。

3．回答第Ⅱ卷时，将答案填写在答题卡上，写在试卷上无效。

4．考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 Cu 64 Ge 73

**一、单选题（共10小题，每小题2分）**

1．苏颂《本草图经》有关不灰木（火浣布）有如下描述：“不灰木，出上党，今泽、潞山中皆有之，盖石类也。其色青白如烂木，烧之不燃，以此得名。或云滑石之根也，出滑石[Mg3(Si4O10)(OH)2]处皆有”。“不灰木”成分可能是

A．纤维素 B．硅酸盐 C．氧化铁 D．动物毛皮

2．下列化学用语中，正确的是

A．H2O2的电子式：

B．海水中Br-的电子式为：

C．海水中通入氯气时发生反应的离子方程式为：2NaBr+Cl2=Br2+2NaCl

D．Ca2+的结构示意图：

3．下列指定反应的离子方程式正确的是

A．酸性K2Cr2O7溶液与酒精反应：3CH3CH2OH+2Cr2O+16H+=4Cr3++3CH3COOH+11H2O

B．向CuSO4溶液中加入Ba(OH)2溶液：Ba2++SO=BaSO4↓

C．用足量氨水吸收CO2气体：2OH−+CO2=CO+H2O

D．电解NaCl溶液：2NaCl2Na+Cl2↑

4．糠叉丙酮()是一种重要的医药中间体，可由糠醛()和丙酮(CH3COCH3)反应制备。下列说法错误的是

A．糠醛的全部原子可共平面

B．1mol糠醛最多可与3mol H2发生加成反应

C．糠叉丙酮的分子式为C8H8O2，可发生还原反应

D．含苯环和羧基的糠叉丙酮的同分异构体有3种

5．设*N*A为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

A．0.1mol SO2与足量O2充分反应生成的SO3分子数目为0.1*N*A

B．常温下，将1mol CH4与1mol Cl2混合光照，充分反应后，生成气体分子数为2*N*A

C．48g正丁烷和10g异丁烷的混合物中共价键数目为13*N*A

D．将一定量的Cl2通入FeBr2溶液中，当有1mol Br−转化为Br2时，转移的电子数为*N*A

6．下列说法不正确的是

A．纳米碳管比表面积大、吸附性强，可用作新型储氢材料

B．Si具有半导体性，可制作光导纤维

C．CO2可用于制备饮料，也可作蔬菜大棚中的“气体肥料”

D．用氨水吸收废气中的SO2，再将吸收液与硫酸反应，将富集后的SO2循环使用

7．复旦大学王永刚的研究团队制得一种柔性水系锌电池，该可充电电池以锌盐溶液作为电解液，其原理如图所示。下列说法不正确的是



A．放电时，N极发生还原反应

B．充电时，Zn2+向M极移动

C．放电时，每生成1mol PTO－Zn2+，M极溶解Zn的质量为260g

D．充电时，N极的电极反应式为2PTO+8e−+4Zn2+=PTO－Zn2+

8．科学家合成出了一种用于分离镧系金属的化合物A，其结构如下图所示。短周期元素X、Y、Z原子序数依次增大，其中Z位于第三周期。Z与Y可以形成分子ZY6，该分子常用作高压电气设备的绝缘介质。下列关于X、Y、Z的叙述，正确的是



A．化合物A中，X、Y、Z最外层都达到8电子稳定结构

B．离子半径：Y＞Z

C．最简单氢化物的沸点：Z＞Y

D．最高价氧化物对应水化物的酸性：Z<X

9．下列实验操作正确且能达到相应实验目的的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验目的 | 实验操作 |
| A | 称取2.0g NaOH固体 | 先在托盘上各放一张滤纸，然后在右盘上添加2g砝码，左盘上添加NaOH固体 |
| B | 配制FeCl3溶液 | 将FeCl3固体溶解于适量蒸馏水 |
| C | 检验溶液中是否含有NH | 取少量试液于试管中，加入NaOH溶液并加热，用湿润的红色石蕊试纸检验产生的气体 |
| D | 验证铁的吸氧腐蚀 | 将铁钉放入试管中，用盐酸浸没 |

10．磷酸亚铁锂(LiFePO4)电池是新能源汽车的动力电池之一、采用湿法冶金工艺回收废旧硫酸亚铁锂电池正极片中的金属，其流程如下：



下列叙述错误的是

A．合理处理废旧电池有利于保护环境和资源再利用

B．从“正极片”中可回收的金属元素有Al、Fe、Li

C．“沉淀”反应的金属离子为Fe3+

D．上述流程中可用硫酸钠代替碳酸钠

**二、多选题（共5小题，每小题4分）**

11．“碘伏”又叫“聚维酮碘溶液”。聚维酮通过氢键与HI3形成聚维酮碘，其结构表示如图所示。下列说法正确的是

(图中虚线表示氢键)

A．C、N、O原子的电负性依次增大

B．聚维酮碘中含有离子键、共价键、氢键等化学键

C．聚维酮碘易溶于水的原因是与水分子间形成氢键

D．分子中的含N五元环一定是平面结构

12．常温下，将等溶液的NaOH溶液分别滴加到等pH、等体积的HA、HB两种弱酸溶液中，溶液的pH与粒子浓度比值的对数关系如图所示。下列叙述错误的是



A．酸性：HA>HB

B．a点时，溶液中由水电离出的c(OH−)约为1×10−10mol·L−1

C．向HB溶液中滴加NaOH溶液至pH=7时：c(B−)>c(HB)

D．b点时，c(Na+)>c(B−)=c(HB)>c(H+)>c(OH−)

13．某学习小组设计实验制备Ca(NO2)2。实验装置如图所示(夹持装置已略去)。已知：2NO+CaO2=Ca(NO2)2；2NO2+CaO2=Ca(NO3)2。下列说法不正确的是



A．通入N2是为了排尽装置中的空气

B．装置B、D中的试剂可分别为水和浓硫酸，F装置中的试剂也可使用氢氧化钠溶液

C．若将铜片换成木炭，则不可以制备纯净的亚硝酸钙

D．借助装置A及氢氧化钠溶液和稀硫酸可以分离CO2和CO

14．H2S分解反应：2H2S(g)2H2(g)+S2(g)在无催化剂及Al2O3催化下，恒容密闭容器中只充入H2S，在反应器中不同温度时反应，每间隔相同时间测定一次H2S的转化率，其转化率与温度的关系如图所示：



下列说法正确的是

A．该反应的Δ*H*<0

B．由图可知，1100℃时Al2O3几乎失去催化活性

C．不加催化剂时，温度越高，反应速率越快，达到平衡的时间越短

D．A点达到平衡时，若此时气体总压强为p，则平衡常数Kp=0.25p

15．2019年3月，我国科学家研发出一种新型的锌碘单液流电池，其原理如图所示。下列说法不正确的是



A．放电时B电极反应式为：I2+2e−=2I−

B．放电时电解质储罐中离子总浓度增大

C．M为阳离子交换膜，N为阴离子交换膜

D．充电时，A极增重65g时，C区增加离子数为4*N*A

**三、非选择题（共60分）**

16．工业上可以直接氧化PCl3制备POCl3。某兴趣小组模拟该工艺设计实验装置如下(某些夹持装置、加热装置已略去)：



部分物质的性质如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 熔点/℃ | 沸点/℃ | 其他 |
| PCl3 | -112 | 75.5 | 遇水生成H3PO3和HCl，遇O2生成POCl3，缓慢通入氧气POCl3产率较高 |
| POCl3 | 2 | 105.3 | 遇水生成H3PO4和HCl，能溶于PCl3 |

实验步骤如下：

I．连接仪器，检查装置气密性。关闭K1、K2，打开K3、K4，点燃酒精灯制备气体。

II．缓慢向C中通入适量气体至C中白磷消失，熄灭酒精灯。

III．关闭K3、K4，打开K1、K2，A中开始发生反应。

IV．C装置控制反应在60℃~65℃，最终制得POCl3产品。回答下列问题：

(1)B、D装置中盛放的相同试剂是\_\_\_\_\_\_\_，B装置的作用有\_\_\_\_\_\_\_(写出两条)。

(2)仪器a的名称是\_\_\_\_\_\_\_，装置E中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

(3)步骤IV控制温度60℃~65℃，其主要目的是\_\_\_\_\_\_\_。

(4)该实验装置存在一处明显的设计缺陷，改进方法是\_\_\_\_\_\_\_。

(5)通过下面步骤可以测定三氯氧磷产品中Cl的含量：

I．取x g产品于锥形瓶中，加入足量NaOH溶液，产品完全反应后加稀硝酸至酸性。

II．向锥形瓶中加入0.1000mol/L的AgNO3溶液40.00mL，使Cl−完全沉淀。

III．向其中加入20mL硝基苯，振荡，使沉淀表面被有机物覆盖。

IV．加入指示剂，用c mol/L NH4SCN溶液滴定过量Ag+至终点，记下所用体积V mL。

(已知：Ag3PO4溶于酸，*K*sp(AgCl)=3.2×10−10，*K*sp(AgSCN)=2×10−12)

①滴定选用的指示剂是\_\_\_\_\_\_\_(填标号)

a．酚酞 b．淀粉 c．NH4Fe(SO4)2 d．甲基橙

②步骤III若不加入硝基苯，所测元素Cl含量将会\_\_\_\_\_\_\_(填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

17．A、B、C、D为原子序数依次增大的四种元索，A2−和B+具有相同的电子构型；C、D为同周期元索，C核外电子总数是最外层电子数的3倍；D元素最外层有一个未成对电子。回答下列问题：

（1）四种元素中电负性最大的是\_\_\_\_\_\_（填元素符号），其中C原子的核外电子排布式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）单质A有两种同素异形体，其中沸点高的是\_\_\_\_\_（填分子式），原因是\_\_\_\_\_\_\_；A和B的氢化物所属的晶体类型分别为\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_。

（3）C和D反应可生成组成比为1∶3的化合物E，E的立体构型为\_\_\_\_\_\_，中心原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_\_。

（4）化合物D2A的立体构型为\_\_\_，中心原子的价层电子对数为\_\_\_\_\_\_，单质D与湿润的Na2CO3反应可制备D2A，其化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）A和B能够形成化合物F，其晶胞结构如图所示，晶胞参数，a＝0.566nm，F的化学式为\_\_\_\_\_\_：晶胞中A原子的配位数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_；列式计算晶体F的密度（g·cm−3）\_\_\_\_\_。



18．CO2是主要的温室气体，以CO2和H2为原料制造更高价值的化学产品是用来缓解温室效应的研究方向，回答下列问题：

(1)工业上常用CO2和H2为原料合成甲醇(CH3OH)，过程中发生如下两个反应：

反应I：CO2(g)+3H2(g)CH3OH(g)+H2O(g) Δ*H*1=-51kJ·mol−1

反应II：CO2(g)+H2(g)CO(g)+H2O(g) Δ*H*2=+41.17kJ·mol−1

①已知：键能指断开1mol气态键所吸收的能量或形成1mol气态键所释放的能量。几种化学键的键能如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 化学键 | C－H | C－O | H－O(H2O中) | H－O(CH3OH中) | H－H | C＝O |
| 键能/kJ·mol−1 | 406 | 351 | 462.5 | 465 | 436 | a |

则a=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kJ·mol−1。

②若反应II逆反应活化能*E*a(逆)为124kJ·mo1−1，则该反应的*E*a(正)活化能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kJ·mol−1。

(2)向2L容器中充入1mol CO2和2mol H2，若只发生反应I，测得反应在不同压强、不同温度下，平衡混合物中CH3OH体积分数如图1所示，测得反应时逆反应速率与容器中*c*(CH3OH)关系如图II所示：



①图I中A、B、C三点对应的平衡常数*K*(A)、*K*(B)、*K*(C)由大到小的顺序排列为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，图I中C点CO2的转化率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②图II中当x点平衡体系升高至某一温度时，反应可重新达平衡状态，新平衡点可能是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)若反应II：CO(g)+H2O(g)CO2(g)+H2(g)的正、逆反应速率分别可表示为*v*正=*k*正*c*(CO)·*c*(H2O)、*v*逆=*k*逆*c*(CO2)·*c(*H2)，*k*正、*k*逆分别为正、逆反应速率常数，*c*为物质的量浓度。则下图(p*k*=-lg*k*：*T*表示温度)所示①、②、③、④四条斜线中，能表示以p*k*正随*T*变化关系的是斜线\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，能表示p*k*逆随*T*变化关系的是斜线\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，图中A、B、C、D点的纵坐标分别为a+3、a+1、a-1、a-3，则温度*T*1时化学平衡常数*K*=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



19．中国航空航天事业飞速发展，银铜合金广泛用于航空工业。从银铜合金切割废料中回收银并制备铜化工产品的工艺如下：



注：A1(OH)3和Cu(OH)2分解温度分别为450℃和80℃

1. 在电解精炼银时，阳极材料为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 加快渣料(含少量银)溶于稀H2SO4速率的措施为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(写出两种)。
3. 滤渣A与稀HNO3反应，产生的气体在空气中迅速变为红棕色，滤渣A与稀HNO3反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 过滤操作需要的玻璃仪器除烧杯外还有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
5. 固体混合物B的组成为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；在生成固体B的过程中，需控制NaOH的加入量，若NaOH过量，则因过量引起的反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
6. 煅烧阶段通入惰性气体的原因\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

20．阿扎司琼对化疗药物引起的恶心和呕吐具有明显的抑制作用，下图是某课题组报道的阿扎司琼的合成工艺路线。



请回答下列问题：

(1)的分子式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，D 中含氧官能团有硝基、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(写名称)。

(2)A的名称\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)反应①到⑤中不属于取代反应的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。(填反应序号①-⑤)

(4)写出B与NaOH溶液反应的化学方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)X是C的同分异构体，具有与C相同的官能团种类和数目，满足下列条件的X的结构有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_种。(不含立体异构)

①苯环上有3个取代基 ②遇FeCl3溶液显紫色 ③能发生银镜反应

(6)根据上述路线，设计一条以苯酚为原料合成的路线(其他试剂任选)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**绝密 ★ 启用前**

**化学答案**

1.【答案】B

【解析】不灰木，盖石类也，云滑石之根也，出滑石[Mg3(Si4O10)(OH)2]处皆有，则与滑石同类，都属于硅酸盐，故选B。

2.【答案】B

【解析】A．H2O2是共价化合物，电子式的书写不需要标方框和电荷符号，正确的是，A项错误；B．溴原子最外层有7个电子，能得一个电子形成溴离子，电子式为，故B正确；C．海水中通入氯气时发生反应的离子方程式为：2Br−+Cl2=Br2+2Cl−，故C错误；D．Ca的原子序数为20，故D错误；综上所述，答案为B。

3.【答案】A

【解析】酸性K2Cr2O7溶液与酒精反应，乙醇被氧化为乙酸：3CH3CH2OH+2Cr2O+16H+=4Cr3++

3CH3COOH+11H2O，A正确；B.向CuSO4溶液中加入Ba(OH)2溶液，生成氢氧化铜和硫酸钡两种沉淀：2OH−+Ba2++Cu2++SO=BaSO4↓+Cu(OH)2↓，B错误；C．一水合氨难电离，用足量氨水吸收CO2气体：2NH3·H2O+CO2=2NH+CO+H2O，C错误；D．惰性电极电解NaCl溶液生成氢氧化钠、氢气和氯气：2Cl−+2H2O2OH−+H2↑+Cl2↑，D错误；答案选A。

4.【答案】D

【解析】A．糠醛中含有碳碳双键、醛基，由其结构简式可知，全部原子可共平面，A项正确；B．1个糠醛分子中中含有2个碳碳双键、1个醛基，所以1mol糠醛最多可与3mol H2发生加成反应，B项正确；C．根据其结构简式可知，糠叉丙酮的分子式为C8H8O2，分子中含有碳碳双键、醛基，可发生还原反应，C项正确；D．含苯环和羧基的糠叉丙酮的同分异构体有：、、、，共4种，D项错误；答案选D。

5.【答案】C

【解析】A．0.1mol SO2与足量O2充分反应生成的SO3分子数目小于0.1*N*A，因为是可逆反应，A错误；B．常温下，将1mol CH4与1mol Cl2混合光照，充分反应后，生成气体分子数不是2*N*A，因为除了一氯甲烷和氯化氢是气体外，另外三种卤代烃不是气体，B错误；C．正丁烷和异丁烷均是烷烃，互为同分异构体，48g正丁烷和10g异丁烷的混合物中丁烷的物质的量是1mol，根据分子式C4H10可知其中共价键数目为13*N*A，C正确；D．将一定量的Cl2通入FeBr2溶液中，当有1mol Br−转化为Br2时，亚铁离子已经全部被氧化，则转移的电子数大于*N*A，D错误；答案选C。

6.【答案】B

【解析】A．纳米碳管比表面积大、吸附性强，可用作新型储氢材料，A项正确；B．硅可以用来做半导体材料，二氧化硅可以用于制作光导纤维，B项错误；C．碳酸饮料中含有CO2，蔬菜大棚中的光合作用离不开CO2，C项正确；D．用氨水吸收尾气中的SO2，达到一定浓度后，再与硫酸反应放出SO2，SO2可循环利用，D项正确；答案选B。

7.【答案】D

【解析】放电时，金属Zn发生失电子的氧化反应生成Zn2+，即M电极为负极，则N电极为正极，电极反应式为2PTO+8e−+4Zn2+=PTO－Zn2+；充电时，外加电源的正极连接原电池的正极N，外加电源的负极连接原电池的负极。由分析可知A正确，充电时，原电池的负极M连接外加电源的负极作阴极，电解质中阳离子Zn2+移向阴极M，故B正确；放电时，正极反应式为2PTO+8e−+4Zn2+=PTO－Zn2+，负极反应式为Zn-2e−=Zn2+，电子守恒有4Zn～PTO－Zn2+，所以每生成1mol PTO－Zn2+，M极溶解Zn的质量=65g/mol×4mol=260g，故C正确；充电时，原电池的正极N连接外加电源的正极作阳极，发生失电子的氧化反应，电极反应式为PTO－Zn2+-8e−=2PTO+4Zn2+，故D错误；故选D。

8. 【答案】A

【解析】根据图示A的结构可知，正离子中Z失去一个电子后形成3个共价键，说明Z原子最外层为6个电子，且Z位于第三周期，则Z为S；负离子中Y形成一个共价键，为-1价，不是第三周期元素，且原子序数大于X，应为F；X得到一个电子形成4个共价键，说明其最外层为3个电子，则X为B元素，结合分析可知，化合物A分子中B、F、S元素最外层都达到8电子稳定结构，其中B原子周围形成3个共价键和1个配位键，故A正确；电子层越多离子半径越大，则离子半径F−＜S2−，即Y＜Z，故B错误；在标准状况下，HF为液体，而H2S为气体，则最简单氢化物的沸点：HF＞H2S，即Y＞Z，故C错误；非金属性：B＜S，则最高价氧化物对应水化物的酸性：H3BO3(弱酸)＜H2SO4(强酸)，即X＜Z，故D错误；故答案为A。

9.【答案】C

【解析】氢氧化钠易潮解且具有腐蚀性，不能用滤纸称量；氯化铁易水解而使溶液变浑浊，应将氯化铁溶于少量盐酸中，再稀释；加热时铵离子与氢氧根反应产生氨气，湿润的红色石蕊试纸遇氨气变蓝，能达到相应实验目的，C正确；在盐酸作用下，铁发生析氢腐蚀，D错误；故选C。

10. 【答案】D

【解析】正极片碱溶时铝转化为偏铝酸钠，滤渣中含有磷酸亚铁锂，加入硫酸和硝酸酸溶，过滤后滤渣是炭黑等，得到含Li、P、Fe的滤液，加入碱液生成氢氧化铁沉淀，滤液中加入碳酸钠生成含锂的沉淀。A．废旧电池中含有重金属，随意排放容易污染环境，因此合理处理废旧电池有利于保护环境和资源再利用，A正确；B．根据流程的转化可知从正极片中可回收的金属元素有Al、Fe、Li，B正确；C．得到含Li、P、Fe的滤液，加入碱液生成氢氧化铁沉淀，因此“沉淀”反应的金属离子是Fe3+，C正确；D．硫酸锂能溶于水，因此上述流程中不能用硫酸钠代替碳酸钠，D错误。选D。

11. 【答案】AC

【解析】A．C、N、O的非金属性依次增强，则C、N、O原子的电负性依次增大，故A正确；B．聚维酮碘中含有离子键、共价键、氢键，但氢键不是化学键，故B错误；C．因为聚维酮通过氢键与HI3形成聚维酮碘，聚维酮碘中也存在氢键，水分子中也存在氢键，根据相似相溶，聚维酮碘水溶性良好的性能与氢键有关，故C正确；D．分子中的含N五元环上有3个亚甲基，亚甲基上的碳原子为sp3杂化，则五元环一定不是平面结构，故D错误；故答案为AC。

12. 【答案】D

【解析】Ka(HB)=，Ka(HA)=，该图是混合溶液的pH与lg、lg变化的图像。A．当横坐标相同时，即与相同，发现HB的pH大，说明此时HA溶液的c(H+)小，则Ka(HA)>Ka(HB)，酸性：HA>HB，A正确；B．a点，lg=0，pH=4，酸过量抑制水的电离，根据水的离子积常数可算出溶液中由水电离出的c(OH−)约为1×10−10mol·L−1，B正确；C．当lg=0时，等于5，所以溶液至pH=7时lg>0，c(B−)>c(HB)，C正确；D．b点时，pH等于5，HB的电离大于NaB的水解，所以c(B−)=c(HB)>c(Na+)>c(H+)>c(OH−)，D错误；故选D。

13.【答案】B

【解析】向装置中通入N2，吹出装置中的氧气，点燃酒精灯，向三颈烧瓶中滴加稀硝酸，铜和稀硝酸反应生成NO气体，通过装置B中水除去气体中的硝酸，通过装置D中浓硫酸干燥气体，再通过装置E中过氧化钙反应生成Ca(NO2)2，最后通入酸性重铬酸钾可将剩余的NO氧化成NO，溶液由橙色变为绿色(Cr3+)，停止通入氮气。A．通入N2是为了排尽装置中的空气，防止CaO2与水、二氯化碳反应，故A正确；B．由上述分析可知，装置B、D中的试剂可分别为水和浓硫酸，而NO与NaOH溶液不反应，不能用于除去尾气，故B错误；C．将铜片换成木炭，会生成二氧化碳，在E中反应会引入新杂质(如CaCO3)，故C正确；D．因二氧化碳与NaOH反应，CO不能，则借助装置A及氢氧化钠溶液和稀硫酸可以分离CO2和CO，故D正确；故答案为B。

14.【答案】BC

【解析】A．由图可知，升高温度，H2S的转化率增大，说明升高温度，平衡向正反应方向移动，正反应为吸热反应，Δ*H*＞0，A项错误；B．1100℃，有催化剂和无催化剂时，H2S的转化率相等，表明Al2O3几乎失去催化活性，B项正确；C．不加催化剂时，温度越高，反应速率越快，达到平衡的时间越短，C项正确；D．A点达到平衡时，H2S的转化率为50%，设加入的H2S的物质的量为x mol，列出三段式：

2H2S(g) 2H2(g) + S2(g)



达平衡时总物质的量为1.25x，，D项错误；答案选BC。

15.【答案】C

【解析】由装置图可知，放电时，Zn是负极，负极反应式为Zn-2e−=Zn2+，石墨是正极，反应式为I2+2e−=2I−，外电路中电流由正极经过导线流向负极，充电时，阳极反应式为2I−-2e−=I2、阴极反应式为Zn2++2e−=Zn。A正确；放电时，左侧即负极，电极反应式为Zn-2e−=Zn2+，所以储罐中的离子总浓度增大，B正确；离子交换膜是防止正负极I2、Zn接触发生反应，负极区生成Zn2+、正电荷增加，正极区生成I−、负电荷增加，所以Cl−通过M膜进入负极区，K+通过N膜进入正极区，所以M为阴离子交换膜，N为阳离子交换膜，C错误；充电时，A极反应式Zn2++2e−=Zn，A极增重65g转移2mol电子，所以C区增加2mol K+、2mol Cl−，离子总数为4*N*A，D正确；故合理选项是C。

16.【答案】（1）浓硫酸 观察O2的流速、平衡气压、干燥氧气等

1. 长颈漏斗 4H++2Cl−+MnO2Mn2++Cl2↑+2H2O
2. 加快反应速率，温度不能太高为了防止PCl3气化
3. 在球形冷凝管上端连接一个装有碱石灰的球形干燥管
4. c 偏小

【解析】根据题给物质的性质和实验步骤可知，先关闭K1、K2，打开K3、K4，点燃装置E中的酒精灯制备氯气，由于PCl3遇水生成H3PO3和HCl，则装置E中制得的氯气必须通过装置D干燥后再通入装置C中，在C装置中白磷与氯气反应制得PCl3；然后关闭K3、K4，打开K1、K2，A中开始发生反应制备氧气，由于PCl3、POCl3与水都反应，则O2必须经过装置B干燥后再通入装置C中，在C装置中PCl3与O2反应制得POCl3；测定三氯氧磷产品中Cl的含量的原理为：产品与足量NaOH溶液作用，其中的Cl全部转化为Cl−，然后加入硝酸至溶液呈酸性，加入过量的AgNO3溶液将Cl−完全沉淀，用硝基苯覆盖沉淀，用NH4SCN溶液滴定过量的Ag+。(1)根据分析，B、D中盛放的试剂用于干燥O2、Cl2，则B、D装置中盛放的相同试剂为浓硫酸，防止水蒸气使产物水解；B装置的作用是：干燥O2、平衡气压、观察氧气的流速；故答案为：浓硫酸；观察O2的流速、平衡气压、干燥氧气等。(2)根据仪器a的结构特点知，仪器a的名称是长颈漏斗；装置E中MnO2与浓盐酸共热反应制备氯气，反应的离子方程式为4H++2Cl−+MnO2Mn2++Cl2↑+2H2O；故答案为：长颈漏斗；4H++2Cl−+MnO2Mn2++Cl2↑+2H2O。(3)步骤IV中发生的反应为2PCl3+O22POCl3，根据表中提供的物质的性质，反应温度应控制在60℃～65℃，原因是温度过低，反应速率慢，温度过高，三氯化磷会挥发，影响产率；故答案为：加快反应速率，温度不能太高为了防止PCl3气化。(4)氯气有毒、会污染空气，外界空气中水蒸气可进入三颈烧瓶中使PCl3、POCl3与水反应，故改进装置中要增加干燥装置、氯气的尾气吸收装置，改进的方法是：在球形冷凝管上端连接一个装有碱石灰的球形干燥管，碱石灰不仅能吸收多余氯气及混入的HCl，防止污染空气，并防止空气中的水蒸气进入影响产品纯度；故答案为：在球形冷凝管上端连接一个装有碱石灰的球形干燥管。(5)①NH4SCN溶液与Fe3+作用显红色，故滴定选用的指示剂为NH4Fe(SO4)2，滴定终点的现象为：滴入最后一滴NH4SCN溶液，溶液变为红色，且30s内不褪去；答案为c。②加入少量硝基苯可以覆盖氯化银沉淀，若不加硝基苯，由于*K*sp(AgCl)＞*K*sp(AgSCN)，在水溶液中部分氯化银可以转化成AgSCN，使得实验中消耗的NH4SCN溶液的体积偏大，过量的Ag+物质的量偏大，则与Cl−反应的Ag+物质的量偏小，会使测定的三氯氧磷产品中Cl的含量偏小；故答案为：偏小。

17.【答案】（1）O 1s22s22p63s23p3（或[Ne]3s23p3）

1. O3 O3相对分子质量较大，范德华力大 分子晶体 离子晶体
2. 三角锥形 sp3
3. V形 4 2Cl2+2Na2CO3+H2O＝Cl2O+2NaHCO3+2NaCl（或2Cl2+2Na2CO3＝Cl2O+CO2

+2NaCl）

1. Na2O 8 

【解析】C核外电子总数是最外层电子数的3倍，应为P元素，C、D为同周期元素，则应为第三周期元素，D元素最外层有一个未成对电子，应为Cl元素，A2−和B+具有相同的电子构型，结合原子序数关系可知A为O元素，B为Na元素。（1）四种元素分别为O、Na、O、Cl，电负性最大的为O元素，C为P元素，核外电子排布为1s22s22p63s23p3；（2）A为O元素，有O2、O3两种同素异形体，二者对应的晶体都为分子晶体，因O3相对原子质量较大，则范德华力较大，沸点较高，A的氢化物为水，为分子晶体，B的氢化物为NaH，为离子晶体；（3）C和D反应可生成组成比为1∶3的化合物为PCl3，P形成3个δ键，孤电子对数为(5-3×1)/2=1，则为sp3杂化，立体构型为为三角锥形；（4）化合物D2A为Cl2O，O为中心原子，形成2个δ键，孤电子对数为(6-2×1)/2=2，则中心原子的价层电子对数为4，立体构型为V形，氯气与湿润的Na2CO3反应可制备Cl2O，反应的方程式为2Cl2+2Na2CO3+H2O=Cl2O+2NaHCO3+2NaCl；（5）A和B能够形成化合物F为离子化合物，阴离子位于晶胞的顶点和面心，阳离子位于晶胞的体心，则Na的个数为8，O的个数为8×1/8+6×1/2=4，N(Na)∶N(O)=2∶1，则形成的化合物为Na2O，晶胞中O位于顶点，Na位于体心，每个晶胞中有1个Na与O的距离最近，每个定点为8个晶胞共有，则晶胞中O原子的配位数为8，晶胞的质量为(4×62*g*/mol)÷6.02×1023/mol，晶胞的体积为(0.566×10−7)cm3，则晶体F的密度为。

18. 【答案】（1）800 165.17

1. *K*(C)>*K*(A)>*K*(B) 75％ d
2. ④ ③ 100

【解析】（1）①由反应热=反应物键能之和—生成物键能之和可得：反应I中Δ*H*1=(2a+3×436) kJ·mol−1-(3×406+351+2×462.5+465)kJ·mol−1=-51kJ·mol−1，解得a=800kJ·mol−1，故答案为：800；②由反应热=*E*a(正)活化能-*E*a(逆)活化能可得：*E*a(正)活化能-124kJ·mo1−1=+41.17kJ·mol−1，解得*E*a(正)活化能=165.17kJ·mol−1，故答案为：165.17；（2）①反应I为放热反应，升高温度，平衡向逆反应方向移动，化学平衡常数减小，由图可知，反应温度：B>A>C，则A、B、C三点对应的平衡常数*K*(A)、*K*(B)、*K*(C)由大到小的顺序排列为*K*(C)>*K*(A)>*K*(B)；设生成甲醇的物质的量为a mol，由题意建立如下三段式：



则C点甲醇百分含量为50%可得：×100%=50%，解得a=0.75，C点CO2的转化率为×100%=75%，故答案为：*K*(C)>*K*(A)>*K*(B)；75%；②升高温度，正、逆反均应速率增大，反应I为放热反应，平衡向逆反应方向移动，甲醇的浓度减小，则图中d点符合题意，故答案为：d；（3）反应II是吸热反应，升高温度，*v*正、*v*逆均增大，则p*k*正、p*k*逆均减小，平衡向正反应方向移动，则*v*正>*v*逆，p*k*正＜p*k*逆，由图像可知，能表示以p*k*正随*T*变化关系的是斜线④，能表示p*k*逆随*T*变化关系的是斜线③；当反应达到平衡时，*v*正=*v*正，则*k*正*c*(CO)·*c*(H2O)=*k*逆*c*(CO2)·*c(*H2)，K===100，故答案为：④；③；100。

19.【答案】（1）粗银

（2）搅拌、渣料粉碎、适当升温、适当增大H2SO4的浓度或其它合理答案

（3）3Ag+4H++NO=3Ag++NO↑+2H2O

（4）漏斗、玻璃棒

（5）Al(OH)3和CuO的混合物 Al(OH)3+OH−=AlO+2H2O

（6）保护气(或防止铜被氧化)

【解析】银铜合金在空气中熔炼，渣料中含有氧化铜和少量的银，加入稀硫酸，过滤后得到硫酸铜溶液，在硫酸铜溶液中加入硫酸铝和稀氢氧化钠溶液，煮沸、过滤得到Al(OH)3和CuO的混合物，煅烧可得到CuAlO2。（1）电解精炼铜时，纯铜作阴极，粗铜作阳极，硫酸铜溶液作电解液，电解精炼银与此类似，则纯银作阴极，粗银作阳极，硝酸银溶液作电解液，故答案为粗银。（2）加快渣料(含少量银)溶于稀H2SO4速率的措施有搅拌、渣料粉碎、适当升温、适当增大H2SO4的浓度或其它合理答案。（3）滤渣A的主要成分是Ag，稀硝酸是氧化性酸，能溶解银、产生无色气体，即3Ag+4HNO3(稀)=3AgNO3+NO↑+2H2O，离子方程式为：3Ag+4H++NO=3Ag++NO↑+2H2O。（4）过滤操作需要的玻璃仪器有烧杯、漏斗、玻璃棒。（5）结合信息和流程图可知：硫酸铜、硫酸铝与稀氢氧化钠溶液反应生成氢氧化铜和氢氧化铝，煮沸时氢氧化铜分解生成氧化铜，氢氧化铝不分解，所以固体B的主要成分是Al(OH)3和CuO的混合物，若NaOH过量，两性氢氧化物Al(OH)3就会溶解，反应氮的离子方程式为：Al(OH)3+OH−=AlO+2H2O。（6）煅烧阶段通入惰性气体的原因是做保护气。

20.【答案】（1）C7H14N2 酚羟基、酯基

1. 邻羟基苯甲酸
2. ④
3. +2NaOH→+CH3OH+2H2O
4. 20
5. 

【解析】根据反应条件及可以分析出，B是，A是。(1)的分子式为C7H14N2；D中含氧官能团有硝基、酚羟基、酯基；(2)A是，其名称为邻羟基苯甲酸；(3)①、②、③、⑤是取代反应，④是还原反应；(4)B是，与NaOH反应的方程式为，+2NaOH→+CH3OH+2H2O；(5)X是C的同分异构体，具有与C相同的官能团种类和数目X遇FeCl3溶液显紫色，表明X含有酚羟基，能发生银镜反应，说明X含有醛基，且苯环上有3个取代基，则这三个取代基为－CH2Cl、－OOCH、－OH，当－CH2Cl、－OH位于邻位时，由4种同分异构体，当－CH2Cl、－OH位于间位时，有4种同分异构体，当－CH2Cl、－OH位于对位时，有2种同分异构体，共10种；同理当这三个取代基为－Cl、－CH2OOCH、－OH时也有10种，总共有20种。(6)发生取代反应生成，发生还原反应生成，和反应生成，合成路线为：

。