**【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

**吉林省松原市前郭尔罗斯蒙古族自治县第五中学**

**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．化学与生活密切相关，下列说法错误的是

A．飞沫传播病毒存在气溶胶，飞沫中有直径为1nm~100nm的粒子

B．“冰，水为之，而寒于水”，说明等质量的冰和水比较，冰的能量更低

C．硅酸盐陶瓷化学性质稳定，耐氢氟酸、碱的腐蚀

D．核酸检测是确认病毒类型的有效手段，核酸是高分子化合物

2．设*N*A为阿伏加德罗常数的数值，下列说法不正确的是

A．常温常压下，1mol甲基(－CH3)所含电子数为9*N*A

B．11.2L Cl2通入足量氢氧化钠溶液中充分反应，转移的电子数等于0.5*N*A

C．1mol丙烯和1mol环丙烷中所含共价键数目相同

D．0.1mol C2H2分子中含键数目为0.3*N*A

3．Y是合成药物查尔酮类抑制剂的中间体，可由X在一定条件下反应制得：



下列叙述不正确的是

A．反应过程中加入K2CO3的作用是提高X的转化率

B．Y与Br2的加成产物中含手性碳原子

C．可以用Na2CO3溶液检验Y中是否存在X

D．等物质的量的X、Y分别与H2反应，最多消耗H2的物质的量之比为3∶4

4．下列制取SO2、验证其漂白性、收集并进行尾气处理的装置和原理能达到实验目的的是

A．制取SO2 B．验证漂白性

C．收集SO2 D．尾气处理

5．下列解释有关实验现象的离子方程式错误的是

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 选项 | 实验操作 | 实验现象 | 离子方程式 |
| A | 大理石中加入足量醋酸溶液 | 大理石逐渐溶解 | CaCO3+2CH3COOH=Ca2++2CH3COO−+CO2↑+H2O |
| B | 新制氯水中加过量氢氧化钠溶液 | 溶液由黄绿色变无色 | Cl2+2OH−=Cl−+ClO−+H2O |
| C | 酸性KMnO4溶液中加H2O2溶液 | 溶液紫色褪去，有气泡产生 | 2MnO+3H2O2+10H+=2Mn2++3O2↑+8H2O |
| D | 将稀硫酸滴入淀粉-KI溶液中 | 在空气中放置一段时间后，溶液呈蓝色 | 4H++4I−+O2=2I2+2H2O |

6．通过以下反应均可获取H2。下列有关说法正确的是

①太阳光催化分解水制氢：2H2O(l)=2H2(g)+O2(g) Δ*H*1＝+571.6kJ·mol−1

②焦炭与水反应制氢：C(s)+H2O(g)=CO(g)+H2(g) Δ*H*2＝+131.3kJ·mol−1

③甲烷与水反应制氢：CH4(g)+H2O(g)=CO(g)+3H2(g) Δ*H*3＝+206.1kJ·mol−1

A．反应CH4(g)=C(s)+2H2(g)的Δ*H*＝+74.8kJ·mol−1

B．反应①中电能转化为化学能

C．反应②为放热反应

D．反应③使用催化剂，Δ*H*3减小

7．废旧材料是巨大的资源宝库，回收利用前景广阔。从废黄铜合金(主要成分为Cu和Zn)中回收Cu并制备ZnO的部分实验流程如下图所示。下列叙述错误的是



A．“溶解”过程中，H2O2和稀硫酸都体现了氧化性

B．与锌粉反应的离子主要是Cu2+和H+

C．过滤需要用到的玻璃仪器有烧杯、漏斗和玻璃棒

D．为加快溶解速率可以选择高温、搅拌

8．石灰石是一种化工原料，可以通过反应生成一系列物质，如图：



下列说法正确的是

A．漂粉精是混合物，有效成分是氯化钙

B．图示的制纯碱方法，要求先向饱和食盐水中通NH3，然后再通CO2

C．工业制漂粉精通常用氯气通入澄清石灰水中

D．制取纯碱和漂粉精所涉及的反应都是非氧化还原反应

9．一种新型漂白剂如图可用于漂白羊毛等，其中W、Y、Z为不同周期不同主族的短周期元素，W、Y、Z的最外层电子数之和等于X的最外层电子数，W、X对应的简单离子核外电子排布相同。下列叙述正确的是



A．W、X元素的简单离子半径相比，W简单离子的半径小

B．该化合物中W、Y、Z元素的粒子均满足8电子稳定结构

C．W、Z元素的简单离子均能促进水的电离

D．工业电解熔融的WX来制得W

10．一定温度下，在一体积为2L的恒容密闭容器中充入2mol SO2、1mol O2，发生反应：2SO2(g)+O2(g) 2SO3(g) Δ*H*=-196kJ/mol，达到平衡后放出热量156.8，下列说法不正确的是

A．平衡时SO2的转化率为80%

B．若升高温度，该反应的平衡常数将减小

C．反应过程中转移3.2mol e−

D．相同条件下初始若向容器中只充入2mol SO3，达到平衡时吸收热量156.8kJ

1. **多选题（共5小题，每题4分）**

11．硫酸盐(含SO、HSO)气溶胶是PM2.5的成分之一。近期科研人员提出了雾霾微颗粒中硫酸盐生成的转化机理，其主要过程示意图如下：



下列说法不正确的是

A．该过程有H2O参与 B．NO2是生成硫酸盐的还原剂

C．硫酸盐气溶胶呈酸性 D．该过程中有硫氧键生成

12．宋代对精制砒霜(As2O3)的记载为：“取砒之法，将生砒就置火上，以器覆之，令砒烟上飞着覆器，遂凝结累然下垂如针”。下列有关说法不正确的是

A．砷常见价态有-3、+3、+5

B．As2O3受热易分解

C．文中分离出砒霜的方法可用于分离碘单质和氯化钠

D．砒霜对应的危险化学品标志

13．实验室用SO2还原MnO2制备MnSO4的装置如图所示，下列说法正确的是



A．装置B中试剂可为NaHSO3溶液，其作用是除去SO2中的HCl

B．装置E中发生反应的离子方程式为SO2+2OH−＝SO+H2O

C．将装置D中所得MnSO4溶液蒸干可获得纯净的MnSO4·H2O

D．装置D中水浴温度应控制在80℃左右，温度过高时反应速率可能减慢

14．某金属-空气电池的工作原理如图所示。下列说法错误的是



A．金属M作电池负极，放电时发生氧化反应

B．放电时，空气中的氧气得到电子

C．电池总反应为

D．放电时，外电路电子由碳材料电极流向金属M电极

15．25℃时，用1.00mol·L−1 NaOH溶液调节100mL某二元弱酸H2A的pH，溶液中H2A、HA−及A2−的物质的量浓度变化如图所示。下列说法正确的是



A．曲线②代表c(HA−)，曲线③代表c(A2−)，H2A的*K*a2=10−8

B．x点溶液中，n(Na+)=n(H2A)+n(HA−)+n(A2−)

C．在Y点溶液中，c(Na+)＞3c(A2−)

D．0.1000mol·L−1 NaHA溶液中，c(Na+)＞c(HA−)＞c(H2A)＞c(A2−)

1. **非选择题（共60分）**

16．雾霾天气严重影响人们的生活，其中氮氧化物是造成雾霾天气的主要原因之一。消除氮氧化物有多种方法。



(1)通过NOx传感器可监测NOx的含量，其工作原理如图所示，则：

①Pt电极上发生的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_反应(填“氧化”或“还原”)

②NiO电极上的电极反应式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)用活性炭还原法可以处理氮氧化物。某研究小组向容积为2L的某密闭容器中加入一定量的活性炭和NO，发生反应：C(s)+2NO(g)N2(g)+CO2(g) Δ*H*＝Q kJ·mol−1。在*T*1℃时，反应进行到不同时间测得反应体系中物质的浓度如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IMG_277 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| NO | 1.00 | 0.58 | 0.40 | 0.40 | 0.48 | 0.48 |
| N2 | 0 | 0.21 | 0.30 | 0.30 | 0.36 | 0.36 |
| CO2 | 0 | 0.21 | 0.30 | 0.30 | 0.36 | 0.36 |

①0～10min内，用NO表示的平均反应速率*v*(NO)＝\_\_\_\_\_\_\_mol/(L·min)。

②30min时，只改变某一条件，一段时间后，反应再次达到平衡，根据上表中的数据判断改变的条件可能是\_\_\_\_\_\_(填代号)。

a．加入一定量的活性炭 b．通入一定量的NO

c．适当缩小容器的体积 d．加入合适的催化剂

③若50min后升高温度至*T*2℃(已知*T*2℃时，该反应的平衡常数为1)，则*Q*\_\_\_\_0(填“＞”、“＝”或“＜”)。反应再次达到平衡之前，容器中，*c*(NO)∶*c*(N2)＞\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)NH3催化还原氮氧化物(SCR)技术是目前应用最广泛的烟气氮氧化物脱除技术。反应原理如图所示：



①由图甲可知，SCR技术中的氧化剂为\_\_\_\_\_\_\_。已知*c*(NO2)∶*c*(NO)＝1∶1时脱氮效果最佳，若生成1mol N2时反应放出的热量为a kJ。此时对应的脱氮反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_\_。

②图乙是不同催化剂Mn和Cr在不同温度下对应的脱氮率，由图乙可知工业上会选择使用的催化剂和相应的温度分别为\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

17．锗（Ge）是典型的半导体元素，在电子、材料等领域应用广泛。回答下列问题：

（1）基态Ge原子的核外电子排布式为 ，有\_\_\_\_\_个未成对电子。

（2）Ge与C是同族元素，C原子之间可以形成双键、叁键，但Ge原子之间难以形成双键或叁键。从原子结构角度分析，原因是 。

（3）比较下列锗卤化物的熔点和沸点，分析其变化规律及原因 。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | GeCl4 | GeBr4 | GeI4 |
| 熔点/℃ | −49.5 | 26 | 146 |
| 沸点/℃ | 83.1 | 186 | 约400 |

（4）光催化还原CO2制备CH4反应中，带状纳米Zn2GeO4是该反应的良好催化剂。Zn、Ge、O电负性由大至小的顺序是 。

（5）Ge单晶具有金刚石型结构，其中Ge原子的杂化方式为 ，微粒之间存在的作用力是 。

（6）晶胞有两个基本要素：

①原子坐标参数，表示晶胞内部各原子的相对位置，如图为Ge单晶的晶胞，其中原子坐标参数A为（0，0，0）；B为（，0，）；C为（，，0）。则D原子的坐标参数为 。



②晶胞参数，描述晶胞的大小和形状。已知Ge单晶的晶胞参数a=565.76pm，其密度为\_\_g·cm−3（列出计算式即可）。

18．2－硝基－1，3－苯二酚是重要的医药中间体。实验室常以间苯二酚为原料，经磺化、硝化、去磺酸基三步合成：



部分物质相关性质如下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 相对分子质量 | 性状 | 熔点/℃ | 水溶性(常温) |
| 间苯二酚 | 110 | 白色针状晶体 | 110.7 | 易溶 |
| 2－硝基－1，3－苯二酚 | 155 | 桔红色针状晶体 | 87.8 | 难溶 |

制备过程如下：

第一步：磺化。称取77.0g间苯二酚，碾成粉末放入烧瓶中，慢慢加入适量浓硫酸并不断搅拌，控制温度在一定范围内搅拌15min(如图1)。



第二步：硝化。待磺化反应结束后将烧瓶置于冷水中，充分冷却后加入“混酸”，控制温度继续搅拌15min。

第三步：蒸馏。将硝化反应混合物的稀释液转移到圆底烧瓶B中，然后用如图2所示装置进行水蒸气蒸馏(水蒸气蒸馏可使待提纯的有机物在低于100℃的情况下随水蒸气一起被蒸馏出来，从而达到分离提纯的目的)，收集馏出物，得到2－硝基－1，3－苯二酚粗品。

请回答下列问题：

(1)图1中仪器a的名称是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；磺化步骤中控制温度最合适的范围为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填字母代号，下同)。

A．30～60℃ B．60～65℃ C．65～70℃ D．70~100℃

(2)已知：酚羟基邻对位的氢原子比较活泼，均易被取代。请分析第一步磺化引入磺酸基基团(—SO3H)的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)硝化步骤中制取“混酸”的具体操作是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)水蒸气蒸馏是分离和提纯有机物的方法之一，被提纯物质必须具备的条件正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．具有较低的熔点 B．不溶或难溶于水，便于最后分离

C．难挥发性 D．在沸腾下与水不发生化学反应

(5)下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．直型冷凝管内壁中可能会有红色晶体析出

B．反应一段时间后，停止蒸馏，先熄灭酒精灯，再打开旋塞，最后停止通冷凝水

C．烧瓶A中长玻璃管起稳压作用，既能防止装置中压强过大引起事故，又能防止压强过小引起倒吸

(6)蒸馏所得2－硝基－1，3－苯二酚中仍含少量杂质，可用少量乙醇水混合剂洗涤。请设计简单实验证明2－硝基－1，3－苯二酚已经洗涤干净\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(7)本实验最终获得15.5g桔红色晶体，则2－硝基－1，3－苯二酚的产率约为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(保留3位有效数字)。

19．钯(Pd)是一种不活泼金属，含钯催化剂在工业、科研上用量较大。利用废催化剂钯碳制备氯化钯(PdCl2)和Pd的流程，如下图所示：



已知：①钯碳含有活性炭、5%~6%钯以及约1%的铁。

②王水：浓硝酸和浓盐酸按体积比为1∶3的混合物。

③高温下，会有部分钯被氧化为PdO。

(1)在实验室里，可在\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填仪器名称)中模拟“焚烧”过程；若其他制备步骤不变，省去“焚烧”过程，带来的不利后果是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)个别文献指出，“酸溶”前可用肼(N2H4)先将PdO“还原”。写出“还原”过程所发生的的化学方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；肼(N2H4)也可以被看作二元弱碱，结合质子生成N2H或N2H。肼与少量稀硫酸混合后，得到产物的化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)洗涤滤渣并将洗涤液与滤液合并，对提高PdCl2的产率至关重要，其主要原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)操作a是先加氨水溶解，后加盐酸过滤、洗涤，其主要目的是为了\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)将Pd(NH3)2Cl2在空气中550℃下焙烧(氧气不参与反应)可以直接得到海绵状的钯，海绵钯具有优良的储氢功能，其储氢原理为：2Pd(s)+xH2(g)=2PdHx(s)。假设海绵状金属钯密度为ρ g·cm−3、摩尔质量为M g·mol−1、其吸附的氢气是其体积的n倍(标准状况下)，则此条件下海绵钯的储氢容量R=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_mL·g−1，氢气的浓度r=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(储氢容量R即1g钯吸附氢气的体积；氢气的浓度r为1mol Pd吸附氢气的物质的量)。

20．化合物N是一种具有玫瑰香味的香料，可用作化妆品和食品的添加剂。实验室制备N的两种合成路线如下：



已知：i．(R1、R3为烃基，R2为H或烃基)

ii．+(R1、R2、R3为烃基)

回答下列问题：

(1)H的化学名称为\_\_\_\_\_\_\_，A→B所需的试剂是\_\_\_\_\_\_\_。

(2)D→E反应类型是\_\_\_\_\_\_\_，J含有的官能团名称是\_\_\_\_\_\_\_。

(3)G、M的结构简式分别为\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_。

(4)I与新制Cu(OH)2悬浊液发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

(5)写出满足下列条件的K的同分异构体结构简式\_\_\_\_\_\_\_(写出两种即可)。

①属于芳香族化合物 ②能发生银镜反应 ③核磁共振氢谱有4组峰，峰面积比为1∶1∶2∶6

(6)已知H2C=CH2CH3CHO。根据本题信息，写出以乙烯为原料制备不超过五步的合成路线\_\_\_\_\_\_\_(乙醚及其它无机试剂任选)。

**绝密 ★ 启用前**

**化学答案**

1.【答案】C

【解析】硅酸盐陶瓷化学性质稳定，但能与氢氟酸、碱反应；核酸是由许多核苷酸聚合成的生物大分子化合物，核酸是高分子化合物；故选C。

2.【答案】B

【解析】A．一个甲基有6+3×1=9个电子，故常温常压下，1mol甲基(－CH3)所含电子数为9*N*A，A正确；B．未告知气体的状态是否为标准状况，故无法计算11.2L Cl2通入足量氢氧化钠溶液中充分反应转移的电子数，B错误；C．1mol丙烯()和1mol环丙烷()中所含共价键数目均为9*N*A，C正确；D．已知单键均为键，三键为一个键和两个键，故一个CH≡CH 中含有3个键，故0.1mol C2H2分子中含键数目为0.3*N*A，D正确；故答案为B。

3.【答案】D

【解析】A．与反应除了生成Y，还会生成HBr，加入K2CO3，可以消耗HBr，有利于反应的正向进行，从而提高转换率，A正确；B．Y与Br2的加成产物是，箭头指向处是手性碳原子，B正确；C．X中有酚羟基，与碳酸钠溶液反应生成酚钠和碳酸氢钠，溶液不分层，Y是有机物，难溶于碳酸钠溶液，分层，故可以用于鉴别，C正确；D．X中的苯环、醛基都可与H2反应，1mol X消耗(3+1)mol H2，Y中的苯环、醛基、碳碳双键均能反应，1mol Y消耗(3+1+1)mol H2，故比例为4∶5，D错误；答案为D。

4.【答案】B

【解析】A．在加热条件下，浓硫酸和铜片反应生成二氧化硫、硫酸铜和水，不能使用稀硫酸，故A错误；B．SO2具有漂白性，能使品红溶液褪色，故B正确；C．SO2的密度比空气大，收集SO2应使用向上排空气法，并长导管进气，短导管出气，故C错误；D．饱和亚硫酸氢钠不能溶解二氧化硫，无法吸收尾气处理，故D错误；答案选B。

5.【答案】C

【解析】A．大理石主要成分为碳酸钙，醋酸酸性强于碳酸，二者可以反应生成醋酸钙、二氧化碳和水，离子方程式为CaCO3+2CH3COOH=Ca2++2CH3COO−+CO2↑+H2O，故A正确；B．新制氯水中由于溶有大量氯气而显黄绿色，氢氧化钠可以和氯气反应生成氯化钠、次氯酸钠，溶液褪色，离子方程式为Cl2+2OH−=Cl−+ClO−+H2O，故B正确；C．溶液紫色褪去，说明高锰酸钾可以将双氧水氧化生成氧气，根据电子守恒和元素守恒可得离子方程式为2MnO+5H2O2+6H+=2Mn2++5O2↑+8H2O，故C错误；D．酸性环境下空气中的氧气可以氧化碘离子生成碘单质，从而使淀粉碘化钾溶液变蓝，离子方程式为4H++4I−+O2=2I2+2H2O，故D正确；综上所述答案为C。

6.【答案】A

【解析】反应①中，太阳光催化分解水制氢，由光能转化为化学能；反应②中，Δ*H*2>0，为吸热反应；将反应③-反应②得反应CH4(g)=C(s)+2H2(g)的Δ*H*＝+74.8kJ·mol−1；反应③中，使用催化剂，对Δ*H*3不产生影响；故选A。

7.【答案】D

【解析】A．“溶解”过程中发生的反应为：Cu+H2O2+H2SO4=CuSO4+2H2O、Zn+H2SO4=ZnSO4+H2↑，H2O2中O元素的化合价由-1降低为-2价，H2SO4中H元素的化合价由+1价降低为0价，化合价降低的物质为氧化剂，所以H2O2、H2SO4为氧化剂，表现为氧化性，故A正确；B．废黄铜合金Cu和Zn都可以反应，溶解变成Cu2+和Zn2+，然后加入NaOH调节溶液pH值为2，此时溶液中含有H+、Cu2+、Zn2+、Na+和SO，再加入锌粉之后，Zn可以和H+和Cu2+发生置换反应，故B正确；C．过滤需要用到的玻璃仪器有烧杯、漏斗和玻璃棒，故C正确；D．“溶解”操作时，搅拌可以加快H2O2、H+和Cu、Zn接触，增加反应速率，但是过氧化氢受热易分解，不能选择高温，故D错误。故选D。

8. 【答案】B

【解析】石灰石高温分解生成CaO和CO2，CaO与H2O生成Ca(OH)2，Ca(OH)2与Cl2制备漂粉精；CO2和NH3通入饱和食盐水可制备NaHCO3，NaHCO3加热分解制备Na2CO3。漂粉精是混合物，有效成分是次氯酸钙，A错误；如果先通入CO2，因为CO2溶解度小，产率很低，所以先通入溶解度大的NH3，B正确；工业制漂粉精通常用氯气通入石灰乳中，C错误；Ca(OH)2与Cl2制备漂粉精的反应是氧化还原反应，D错误；答案选B。

9.【答案】A

【解析】W、Y、Z为不同周期不同主族的短周期元素，说明有一种元素为H，根据图示结构可知，W形成+2价阳离子，X形成2个共价键，Z形成1个共价键，则Z为H元素，W位于IIA族，X位于VIA族；W、X对应的简单离子核外电子排布相同，则W为Mg，X为O元素；W、Y、Z的最外层电子数之和等于X的核外层电子数，Y的最外层电子数为6-2-1=3，Y与H、Mg不同周期，则Y为B元素，根据分析可知，W为Mg，X为O，Y为B，Z为H元素；A．镁离子和氧离子都含有2个电子层，核电荷数越大离子半径越小，则离子半径：W<X，故A正确；B．该漂白剂中O满足8电子稳定结构，而B最外层电子数为3+4=7，不满足8电子稳定结构，故B错误；C．镁离子不能促进水的电离，氢离子会抑制水的电离，故C错误；D．MgO熔点较高，工业上通过电解熔融氯化镁获得镁，故D错误；答案选A。

10. 【答案】D

【解析】A．2SO2(g)+O2(g)2SO3(g) Δ*H*=-196kJ/mol，达到平衡后放出热量156.8kJ，说明参与反应的SO2的物质的量为，平衡时SO2的转化率为，A项正确；B．该反应为放热反应，升高温度，平衡向逆向移动，该反应的平衡常数将减小，B项正确；C．SO2转化为SO3，失去2个电子，参与反应的SO2的物质的量为1.6mol，则反应过程中转移3.2mol e−，C项正确；D．相同条件下，初始若向容器中只充入2mol SO3，与原反应为等效平衡，原反应达平衡时，参与反应的SO2的物质的量为，SO3的物质的量为1.6mol，则平衡时SO3的物质的量为1.6mol，反应消耗0.4mol SO3，生成0.4mol SO2，吸收热量为=39.2kJ，D项错误；答案选D。

11. 【答案】B

【解析】A．根据图示中各微粒的构造可知，该过程有H2O参与，选项A正确；B．根据图示的转化过程，NO2转化为HNO2，N元素的化合价由+4价变为+3价，化合价降低，得电子被还原，做氧化剂，则NO2的是生成硫酸盐的氧化剂，选项B不正确；C．硫酸盐(含SO、HSO)气溶胶中含有HSO，转化过程有水参与，则HSO在水中可电离生成H+和SO，则硫酸盐气溶胶呈酸性，选项C正确；D．根据图示转化过程中，由SO转化为HSO，根据图示对照，有硫氧键生成，选项D正确；答案选B。

12. 【答案】B

【解析】A．砷位于周期表第VA族，常见价态有-3、+3、+5，A正确；B．由信息知，As2O3受热未分解，而是升华冷凝后收集，B错误；C．碘易升华，文中所示方法可用于分离碘单质和氯化钠，C正确；D．砒霜为剧毒品，对应的危险化学品标志，D正确；故选B。

13.【答案】AD

【解析】A装置中，2HCl+Na2SO3=2NaCl+H2O+SO2↑，生成SO2气体，但是会有HCl气体挥发出来，B装置用来吸收HCl，选用饱和NaHSO3溶液，A正确；石灰乳是悬浊液，不能拆写，因此反应的离子方程式为SO2+Ca(OH)2=CaSO3+H2O，B错误；C装置为安全瓶，防倒吸，D装置发生反应：MnO2+SO2=MnSO4，制得MnSO4，E装置吸收过量的SO2，防止汚染空气。MnSO4·H2O受热易分解，故不能将溶液蒸干，可用蒸发浓缩、冷却结晶、过滤的方法得到MnSO4·H2O，C错误；当温度过高时，SO2在水中的溶解度减小，反应速率减慢，D正确；故选AD。

14.【答案】D

【解析】由示意图中离子的移动方向可知，金属M电极为原电池的负极，M失去电子发生氧化反应生成M2+，碳材料电极为正极，氧气在正极得到电子发生还原反应生成氢氧根离子，电池的总反应方程式为。A．由分析可知，金属M电极为原电池的负极，M失去电子发生氧化反应生成M2+，故A正确；B．由分析可知，碳材料电极为正极，氧气在正极得到电子发生还原反应生成氢氧根离子，故B正确；C．由分析可知，电池的总反应方程式为，故C正确；D．原电池工作时，外电路电子由负极流向正极，则放电时，外电路电子由M电极流向金属碳材料电极，故D错误；故选D。

15.【答案】C

【解析】曲线①②③分别代表c(H2A)、c(A2−)、c(HA−)，*K*a1、*K*a2分别为10−4、10−8。A．曲线②代表c(A2−)，曲线③代表c(HA−)，H2A的*K*a2=10−8，故A错误；B．根据物料守恒，x点溶液中，2n(Na+)=n(H2A)+n(HA−)+n(A2−)，故B错误；C．根据电荷守恒，c(Na+)+c(H+)=2c(A2−)+c(HA−)+c(OH−)，pH=8，c(OH−)＞c(H+)，c(Na+)＞2c(A2−)+c(HA−)，在Y点溶液中，c(Na+)＞3c(A2−)，故C正确；D．NaHA溶液中，*K*a(HA−)=10−8，*K*h(HA−)=，*K*a(HA−)＞*K*h(HA−)，c(A2−)＞c(H2A)，故D错误；故选C。

16.【答案】（1）还原 NO+O2−-2e−=NO2

（2）0.042 bc ＞ 1

（3）NO、NO2 2NH3(g)+NO(g)+NO2(g)=2N2(g)+3H2O(g) Δ*H*=-2a kJ/mol Mn 200℃

【解析】(1)原电池中阴离子移向负极，根据图示，阴离子O2−向NiO电极移动，因此NiO电极为负极，Pt电极为正极。①Pt电极为正极，原电池中正极上的物质得电子发生还原反应，故答案为：还原；②NiO电极为负极，NiO电极上NO失电子和氧离子反应生成二氧化氮，电极反应式为NO+O2−-2e−=NO2，故答案为：NO+O2−-2e−=NO2；(2)①0～10min内，*v*(NO)===

0.042mol/(L·min)，故答案为：0.042；②30min时，只改变某一条件，一段时间后，反应再次达到平衡，根据表格数据，平衡后，反应物和生成物的浓度均增大。a．加入一定量的活性炭，固体浓度不变，不改变平衡移动，则各物质浓度不变，故a不选；b．通入一定量的NO，平衡正向移动，反应物和生成物的浓度均增大，故b选；c．缩小容器的体积，相当于增大压强，平衡不移动，但反应物和生成物的浓度均增大，故c选；d．加入合适的催化剂，催化剂不改变平衡的移动，则各物质浓度不变，故d不选；故答案为：bc； ③*T*1℃50min的平衡常数*K*1=＜1，若50min后升高温度至*T*2℃，此时*K*2=1，则*K*2＞*K*1，说明平衡正向移动，则正反应为吸热反应，即*Q*＞0，反应再次达到平衡时，*c*(NO)=*c*(N2)。因此反应再次达到平衡之前，容器中，*c*(NO)∶*c*(N2)>1，故答案为：＞；1；(3)①根据图甲，NH3，NO和NO2在催化剂表面发生反应，生成N2和H2O(g)，氧化还原反应中的氧化剂发生还原反应，所含元素的化合价降低，反应中NO和NO2中N化合价降低，则氧化剂为NO，NO2；发生的反应为2NH3(g)+NO(g)+NO2(g)=2N2(g)+3H2O(g)，生成1mol N2时反应放出的热量为a kJ，则该反应的焓变Δ*H*=-2a kJ/mol，对应的脱氮反应的热化学方程式为2NH3(g)+NO(g)+NO2(g)

2N2(g)+3H2O(g) Δ*H*=-2akJ/mol，故答案为：NO、NO2；2NH3(g)+NO(g)+NO2(g)=2N2(g)+3H2O(g) Δ*H*=

-2a kJ/mol；②根据图乙，200℃时Mn的催化效率更高，500℃时，Cr的催化效率更高，相比之下，200℃的耗能更少，则工业选取的最佳催化剂及相应的温度分别为：Mn、200℃，故答案为：Mn；200℃。

17.【答案】（1）1s22s22p63s23p63d104s24p2或[Ar]3d104s24p2 2

1. Ge原子半径大，原子间形成的σ单键较长，p－p轨道肩并肩重叠程度很小或几乎不能重叠，难以形成π键
2. GeCl4、GeBr4、GeI4的熔、沸点依次增高。原因是分子结构相似，分子量依次增大，分子间相互作用力逐渐增强
3. O＞Ge＞Zn
4. sp3 共价键
5. (，，) ×107

【解析】(1)Ge是32号元素，位于第四周期第IVA族，基态Ge原子核外电子排布式为1s22s22p63s23p63d104s24p2或[Ar]3d104s24p2，根据其核外电子排布可知核外有2对未成对电子；(2)Ge原子半径大，原子间形成的σ单键较长，p－p轨道肩并肩重叠程度很小或几乎不能重叠，难以形成π键，所以Ge原子之间难以形成双键或叁键；(3)根据表格GeCl4、GeBr4、GeI4的熔、沸点依次增高，原因是三者熔沸点均较低，为分子晶体，分子结构相似，分子量依次增大，分子间相互作用力逐渐增强，熔沸点逐渐升高；(4)元素非金属性：Zn＜Ge＜O，元素的非金属性越强，吸引电子的能力越强，元素的电负性越大，故电负性：O＞Ge＞Zn；(5)Ge单晶具有金刚石型结构，Ge原子与周围4个Ge原子形成正四面体结构，Ge原子形成4个σ键，采取sp3杂化；Ge单晶属于原子晶体，Ge原子靠共价键聚集；(6)①D与周围4个原子形成正四面体结构，D与顶点A的连线处于晶胞体对角线上，根据正四面体的几何特性可知，D在xy平面上的投影应为AC的一半，在xz平面上的投影为AB的一半，A为坐标原点，B为(，0，)；C为(，，0)，则D为(，，)；②根据均摊法，该晶胞中Ge原子的数目为=8，则晶胞质量*m*=，晶胞的体积*V*=a3pm3=565.763×10−30cm3，所以晶胞的密度为=×107g·cm−3。

18. 【答案】（1）三颈烧瓶 B

1. 防止硝基取代两个酚羟基对位上的氢原子
2. 在烧杯中加入适量的浓硝酸，沿杯壁缓慢加入一定量的浓硫酸，边加边搅拌，冷却
3. BD
4. AC
5. 取最后一次洗涤液少量，滴加氯化钡溶液，若无沉淀产生，证明已经洗涤干净，反之则没有洗涤干净
6. 14.3%

【解析】由题中信息可知，间苯二酚与适量浓硫酸共热后可发生磺化反应；待磺化反应结束后将烧瓶置于冷水中，充分冷却后加入“混酸”，控制温度继续搅拌15min；将硝化反应混合物的稀释液进行水蒸气蒸馏可以得到2－硝基－1，3－苯二酚。(1)根据仪器的外观可知图1中仪器a的名称是三颈烧瓶，由题中信息可知，在磺化步骤中要控制温度低于65℃。若温度过低，磺化反应的速率过慢；间苯二酚具有较强的还原性，而浓硫酸具有强氧化性，若温度过高，苯二酚易被浓硫酸氧化，并且酚羟基的所有邻位均可被磺化，这将影响下一步硝化反应的进行，因此，在磺化步骤中控制温度最合适的范围为60℃~65℃，选B，故答案为：三颈烧瓶；B；(2)已知：酚羟基邻对位的氢原子比较活泼，均易被取代，故第一步磺化引入磺酸基基团(—SO3H)的作用是防止硝基取代两个酚羟基对位上的氢原子，故答案为：防止硝基取代两个酚羟基对位上的氢原子；(3)类比浓硫酸的稀释方法，为了防止液体飞溅和硝酸温度过高发生分解和挥发过多，要将浓硫酸慢慢加入浓硝酸中，因此，硝化步骤中制取“混酸”的具体操作是：在烧杯中加入适量的浓硝酸，沿杯壁缓慢加入一-定量的浓硫酸，边加边搅拌，冷却，故答案为：在烧杯中加入适量的浓硝酸，沿杯壁缓慢加入一定量的浓硫酸，边加边搅拌，冷却；(4)由题中信息可知，水蒸气蒸馏是分离和提纯有机物的方法之一，在低于100°C的情况下，有机物可以随水蒸气一起被蒸馏出来，从而达到分离提纯的目的。因此，被提纯物质必须具备的条件是：其在一定的温度范围内有一定的挥发性，可以随水蒸气一起被蒸馏出来；不溶或难溶于水，便于最后分离；在沸腾条件下不与水发生化学反应，选BD，故答案为：BD；(5)A．由于2－硝基－1，3－苯二酚的熔点是87.8℃，且其难溶于水，因此，冷凝管C中有2－硝基－1，3－苯二酚析出，可能看到的现象是冷凝管内壁有桔红色晶体析出，A正确；B．反应一段时间后，停止蒸馏，应先打开旋塞，再熄灭酒精灯，B错误；C．图2中烧瓶A中长玻璃管起稳压作用，能使装置中的气体压强维持在一定的安全范围，既能防止装置中压强过大引起事故，又能防止压强过小引起倒吸，C正确；故答案为：AC；(6)实验证明2－硝基－1，3－苯二酚已经洗涤干净，取最后一次洗涤液少量，滴加氯化钡溶液，若无沉淀产生，证明已经洗涤干净，反之则没有洗涤干净；(7)77.0g间苯二酚的物质的量为==0.7mol，理论上可以制备出2－硝基－1，3－苯二酚0.7mol，其质量为0.7mol×155g/mol=7×15.5g。本实验最终获得15.5桔红色晶体，则2－硝基－1，3－苯二酚的产率=，约为14.3%，故答案为：14.3%。

19.【答案】（1）坩埚 消耗王水太多(或产生的有毒有害气体太多)

1. N2H4+2PdO=N2↑+2Pd+2H2O (N2H5)2SO4
2. Fe(OH)3胶体吸附含钯微粒，造成钯元素损失太大
3. 获得更纯净的Pd(NH3)2Cl2
4.  

【解析】(1)灼烧固体要在坩埚中进行，在实验室里，可在坩埚(填仪器名称)中模拟“焚烧”过程；原料中活性碳含量太大，若其他制备步骤不变，省去“焚烧”过程，带来的不利后果是消耗王水太多产生氮的氧化物等有有毒有害气体太多(或产生的有毒有害气体太多)。故答案为：坩埚；消耗王水太多(或产生的有毒有害气体太多)；(2)个别文献指出，“酸溶”前可用肼(N2H4)先将PdO“还原”同时生成氮气、钯。“还原”过程所发生的的化学方程式N2H4+2PdO=N2↑+2Pd+2H2O；肼(N2H4)也可以被看作二元弱碱，结合质子生成N2H或N2H。肼与少量稀硫酸混合后，得到产物的化学式为(N2H5)2SO4。故答案为：N2H4+2PdO=N2↑+2Pd+2H2O；(N2H5)2SO4；(3)洗涤滤渣并将洗涤液与滤液合并，对提高PdCl2的产率至关重要，其主要原因是Fe(OH)3胶体吸附含钯微粒，造成钯元素损失太大。故答案为：Fe(OH)3胶体吸附含钯微粒，造成钯元素损失太大；(4)操作a是先加氨水溶解，后加盐酸过滤、洗涤，其主要目的是为了获得更纯净的Pd(NH3)2Cl2。故答案为：获得更纯净的Pd(NH3)2Cl2；(5)1gPd的体积为，标准状况下其储氢的H2的体积为n×=mL，储氢容量mL·g−1；1mol Pd的体积==，吸附氢气的物质的量= mol，则此条件下海绵钯的储氢容量R=mL·g−1，氢气的浓度r=(储氢容量R即1g钯吸附氢气的体积；氢气的浓度r为1mol Pd吸附氢气的物质的量)。故答案为：；。

20.【答案】（1）苯甲醛 铁粉和液溴

1. 取代反应 碳碳双键、羧基
2.  CH3MgBr
3. +NaOH+2Cu(OH)2+Cu2O↓+3H2O
4. 、、、
5. 

【解析】根据A的分子式、C的结构简式，可知A为，A与溴发生取代反应生成B，故B为，对比D、F的结构，结合B→C的转化，可知D中羟基被溴原子取代生成E，故E为 ，对比F、N的结构，结合信息i可知G为，苯甲醛与乙醛脱去1分子水生成，被氢氧化铜氧化后、酸化生成J，故J为，K与甲醇发生酯化反应生成L，L与M发生信息ii中反应生成N，由K的分子式、N的结构可知J中碳碳双键与氢气发生加成反应生成K，故K为， 则L为，M为CH3MgBr，据此解答。(1)H为，其化学名称为：苯甲醛，A→B是苯转化为，反应所需试剂是液溴、铁粉，故答案为：苯甲醛；液溴、铁粉；(2)D→E的转化是D中羟基被溴原子取代生成E，属于取代反应，J为，所含官能团有碳碳双键、羧基，故答案为：取代反应；碳碳双键、羧基；(3)由上述分析可知，G为丙酮，结构简式为：，M的结构简式为CH3MgBr，故答案为：；CH3MgBr；(4) I为，含有醛基，能与新制Cu(OH)2悬浊液发生反应，化学方程式为：+ NaOH +2Cu(OH)2+Cu2O↓+3H2O；(5)K为，满足下列条件的K的同分异构体：①属于芳香族化合物，说明含有苯环，②能发生银镜反应，说明含有醛基，③核磁共振氢谱有4组峰，峰面积比为1∶1∶2∶6，说明存在对称结构，且含有2个甲基，可能的同分异构体为：、、、；(6)由乙醛与CH3CH2MgBr反应、酸性条件下水解生成，乙烯发生氧化反应生成乙醛，乙烯与HBr发生加成反应生成CH3CH2Br，CH3CH2Br与Mg/乙醚反应生成CH3CH2MgBr，合成路线为：

。