**哈师大附中2021级高三第二次调研考试化学试题**

**本卷可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 V-51 Mn-55**

**一、选择题(本题包括15题，每题有一个正确答案，共45分)**

1. 《新修本草》是我国古代中药学著作之一，其中关于“青矾”的描述为：“本来绿色，新出窟未见风者，正如琉璃……，烧之赤色……”，则“青矾”的主要成分是

A.  B. 

C.  D. 

【答案】C

【解析】

【详解】本为绿色Fe2+为绿色，烧之转变为赤色即亚铁接触O2转变为+3铁，即该物质为FeSO4⋅7H2O；

故选C。

2. 下列叙述正确的是

A. 物质按照组成可以分为单质和化合物

B. 氢氧化铁胶体带正电荷，土壤胶体带负电荷

C. 无机化合物主要包括：酸、碱、盐和氧化物

D. 按照树状分类法可将化学反应分为：氧化还原反应和离子反应

【答案】C

【解析】

【详解】A．纯净物按照元素组成可以分为单质和化合物，只有一种元素组成的纯净物为单质，由两种或两种以上的元素组成的纯净物为化合物，故A错误；

B．胶体呈电中性，不带电，氢氧化铁胶体因吸附阳离子而带正电荷，土壤胶体因吸附阴离子而带负电荷，故B错误；

C． 物质可以分为无机化合物和有机化合物，无机化合物主要包括：酸、碱、盐和氧化物，故C正确；

D．按照树状分类法可将化学反应分为：氧化还原反应和非氧化还原反应，故D错误；

故答案为：C。

3. 下列关于钠及其化合物的说法不正确的是

A. 钠通常保存在煤油中

B. 过氧化钠长期露置于空气中最终会变成氢氧化钠

C. 氢氧化钠固体称量时应放在烧杯或其他玻璃器皿中

D. 向饱和碳酸钠溶液中通入二氧化碳气体会产生细小晶体

【答案】B

【解析】

【详解】A．钠属于活泼金属，易以空气中的氧气、水蒸气发生反应，密度比煤油大，保存在煤油中可隔绝氧气、水蒸气等，A正确；

B．过氧化钠长期露置于空气中最终会变成碳酸钠，B错误；

C．氢氧化钠有腐蚀性，故氢氧化钠固体称量时应放在烧杯或其他玻璃器皿中，C正确；

D．向饱和碳酸钠溶液中通入二氧化碳气体会生成碳酸氢钠，碳酸氢钠的溶解度小于碳酸钠，故会产生细小晶体，D正确；

故选B。

4. 化学与生活、生产、环境等密切相关。下列说法不正确的是

A. 乙醇、含氯消毒剂、过氧乙酸均可以有效灭活新型冠状病毒

B. 冬奥会短道速滑“战衣”含有聚氨基甲酸酯纤维材料，是一种合成有机高分子化合物

C. 二氧化碳、二氧化氮和二氧化硫是大气主要污染物，所以它们的含量是空气质量报告的主要项目

D. 天然气是一种清洁的燃料，它作为化工原料则主要用于合成氨和生产甲醇等

【答案】C

【解析】

【详解】A．乙醇、含氯消毒剂、过氧乙酸均能使蛋白质变性，均可以有效灭活新型冠状病毒，选项A正确；

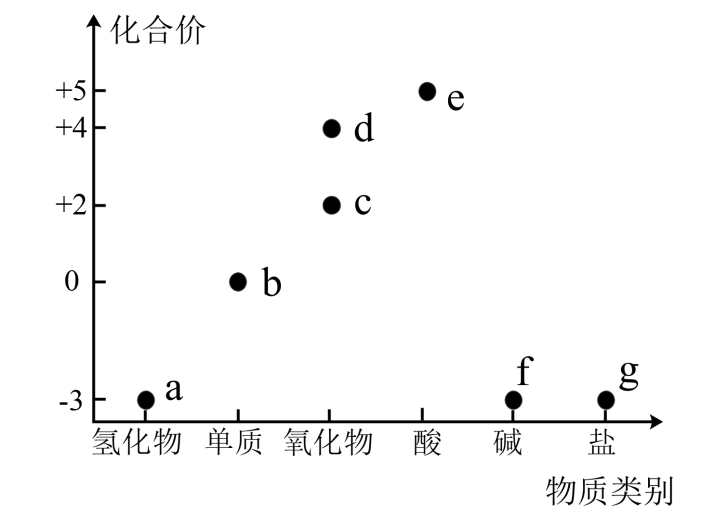
B．聚氨基甲酸酯材料，属于高分子有机化合物，是有机合成材料，选项B正确；

C． 二氧化碳的含量不是空气质量报告的主要项目，选项C错误；

D．天然气的燃烧产物为二氧化碳和水，是一种清洁的燃料，它作为化工原料则主要用于合成氨和生产甲醇等，选项D正确；

答案选C。公众号：高中试卷君

5. 价类二维图是学习元素化合物的工具，a~g分别表示氮元素的不同价态所对应的物质，其关系如图所示。下列说法正确的是



A. f属于强碱 B. b能支持呼吸

C. e可用于实验室制H2 D. 可用湿润的红色石蕊试纸检验a

【答案】D

【解析】

【分析】a为氮的氢化物，氮的化合价为-3价，a为NH3，b为氮的单质，b为氮气，c为氮的氧化物，氮的化合价为+2价，c为NO，d为氮的氧化物，氮的化合价为+4价，d为NO2，e为含氮酸，氮的化合价为+5价，e为硝酸，f为碱，氮的化合价为-3价，f为一水合氨，g为盐，氮的化合价为-3价，g为铵盐。

【详解】A．根据分析可知，f为一水合氨，属于弱碱，A错误；

B．b为氮气，氮气不能支持呼吸，B错误；

C．e为硝酸，硝酸具有强氧化性，与金属反应生成NO或NO2，无法生成氢气，C错误；

D．a为NH3，可用湿润的红色石蕊试纸检验NH3，湿润的红色石蕊试纸变蓝即说明有氨气存在，D正确；

故答案选D。

6. 下列化学用语表达正确的是

A. 乙烯的实验式： B. 水分子间的氢键：

C. 的空间结构：平面三角形 D. 在元素周期表的位置：第四周期第ⅤB族

【答案】B

【解析】

【详解】A．乙烯的实验式：CH2，故A错误；

B．水分子间的氢键可表示为，故B正确；

C．中心原子价层电子对数为3+=4，且含有1个孤电子对，空间结构：三角锥形，故C错误；

D．在元素周期表的位置：第四周期第VIB族，故D错误；

故选B

7. 下列对应离子方程式书写正确的是

A. 向酸性高锰酸钾溶液中滴加双氧水：2MnO+H2O2+6H+=2Mn2++4H2O+3O2↑

B. 已知酸性强弱顺序：H2CO3＞HCN＞HCO，则向NaCN溶液中通入少量CO2：2CN-+CO2+H2O=2HCN+CO

C 向Fe(NO3)2溶液中滴加盐酸，有气泡产生：3Fe2++NO+4H+=3Fe3++NO↑+2H2O

D. 向淀粉KI溶液中滴加“84”消毒液，溶液变蓝：2I-+ClO-+2H+=I2+Cl-+H2O

【答案】C

【解析】

【详解】A．向酸性高锰酸钾溶液中滴加双氧水：2MnO+5H2O2+6H+=2Mn2++8H2O+5O2↑，A错误；

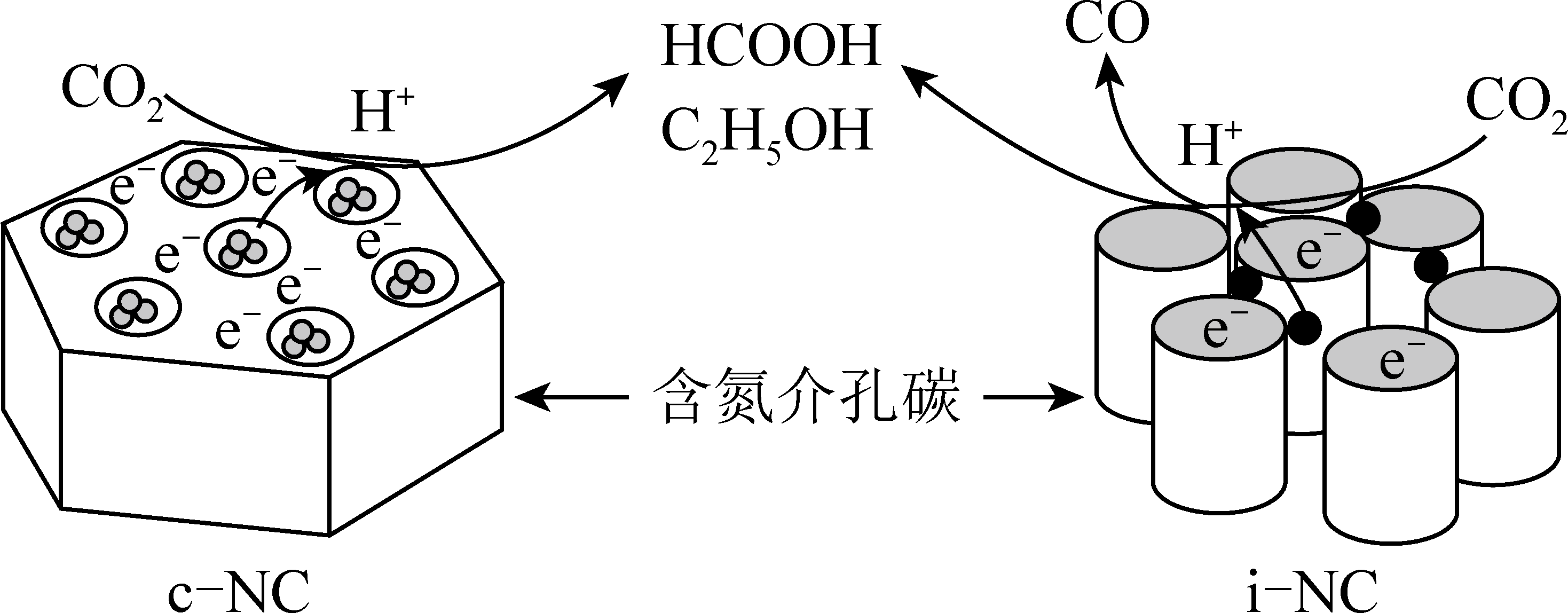
B．已知酸性强弱顺序：H2CO3＞HCN＞HCO，则向NaCN溶液中通入少量CO2：CN-+CO2+H2O=HCN+HCO，B错误；

C．向Fe(NO3)2溶液中滴加盐酸，硝酸根在氢离子的作用下氧化亚铁离子，硝酸根被还原为NO，所以有气泡产生：3Fe2++NO+4H+=3Fe3++NO↑+2H2O，C正确；

D．向淀粉KI溶液中滴加“84”消毒液，溶液变蓝,溶液显碱性：2I-+ClO-+ H2O =I2+Cl-+2OH-，D错误；

故选C

8. 中科院通过调控N-carbon的孔道结构和表面活性位构型，成功实现了电催化生成甲酸和乙醇，合成过程如图所示。用表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是



A. 标准状况下，中所含质子的数目为

B. 常温常压下，分子中所含键的数目为

C. 甲酸和乙醇的混合物所含氢原子的数目一定为

D. 电催化过程中，每生成甲酸，转移电子的数目为

【答案】A

【解析】

【详解】A．每个CO中含质子数为6+8=14个，5.6LCO的物质的量为=，含有质子为0.25mol×14=3.5mol=3.5NA，A项正确；

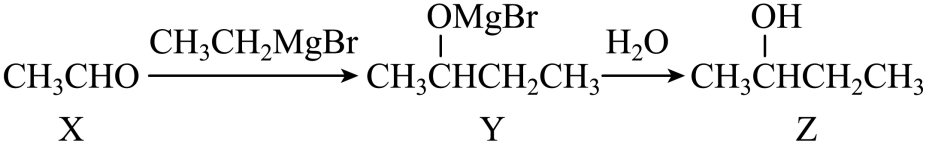
B．CO2中含有2个Π键，8.8gCO2物质的量为，含有Π键为0.2mol×2=0.4mol=0.4 NA，B项错误；

C．HCOOH和 C2H5OH摩尔质量均为46g/mol，计算得到总物质的量为0.5mol但二者H的贡献不同无法计算氢原子数，C项错误；

D．CO2变为HCOOH化合价降低2，所以每生成1mol HCOOH转移2NA的电子，D项错误；

故答案为A。

9. 格氏试剂(RMgX)与醛、酮反应是制备醇的重要途径。Z的一种制备方法如图：



下列说法不正确的是

A. 以CH3COCH3、CH3MgBr和水为原料也可制得Z

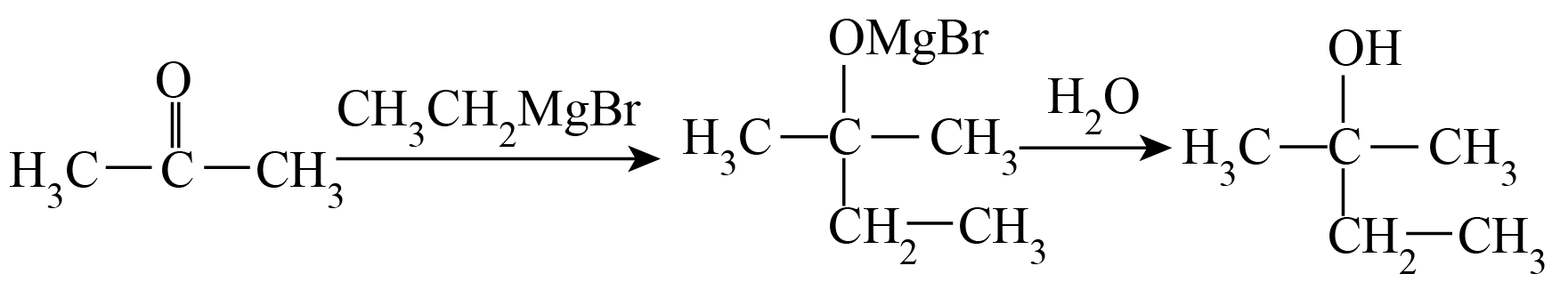
B. Y分子与Z分子中均含有手性碳原子

C. Z易溶于水是因为Z分子与水分子之间能形成氢键

D. X中碳原子的杂化轨道类型为sp3和sp2

【答案】A

【解析】

【详解】A．以CH3COCH3、CH3MgBr和水为原料发生反应 ，A错误；

B．Y分子与Z分子中均含有手性碳原子，B正确；

C．Z分子中含有羟基，与水分子之间能形成氢键，易溶于水，C正确；

D．X中甲基碳原子的杂化轨道类型为sp3，碳基碳原子的杂化轨道类型为sp2，D正确；

故选A。

10. 下列关于各种物质的工业制法的说法中正确的是

A. 工业制溴：利用氯气将海水中的溴离子氧化后，鼓入热空气或水蒸气将溴吹出

B. 工业制钠：电解饱和NaCl溶液，收集阴极产生的Na

C. 工业制铝：电解熔融的AlCl3，收集阴极产生的Al

D. 工业制硫酸：在沸腾炉中煅烧硫铁矿，吸收塔中浓硫酸充分吸收煅烧生成的SO3气体

【答案】A

【解析】

【详解】A．工业制溴：利用氯气将海水中的溴离子氧化后，鼓入热空气或水蒸气将溴吹出，A正确；

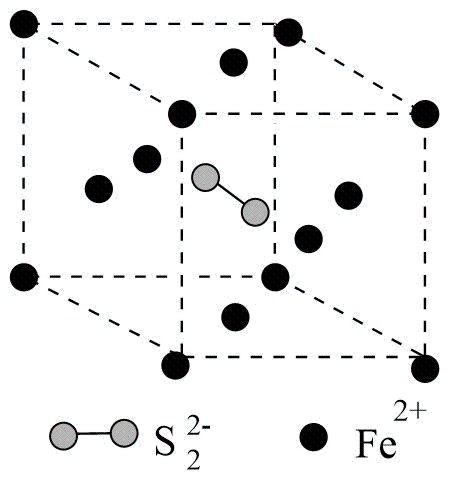
B．工业制钠：电解熔融的NaCl，收集阴极产生的Na，B错误；

C．工业制铝：电解熔融的Al2O3，收集阴极产生的Al，AlCl3为共价化合物，熔化状态下，不导电，C错误；

D．工业制硫酸：在沸腾炉中煅烧硫铁矿生成SO2，经催化氧化后生成SO3，SO3为非极性分子，难溶于水，故吸收塔中浓硫酸充分吸收煅烧生成的SO3气体，D错误；

故选A。

11. FeS2具有良好的半导体性能，如图给出了立方FeS2晶胞中的Fe2+和位于晶胞体心的(晶胞中的其他已省略)。下列叙述正确的是



A. Fe2+的最高能层的电子排布式为3d6

B. 基态Fe2+共有24种不同空间运动状态的电子

C. FeS2晶胞中距离每个最近的S有8个

D. 晶胞中Fe2+位于所形成的正八面体的体心

【答案】D

【解析】

【分析】FeS2晶胞中的Fe2+的个数为：，根据化学式可知晶胞中含有4个，结合晶胞图可知，若每个棱上有1个，立方体心有个，则晶胞中有的个数为，符合化学式FeS2

【详解】A．Fe2+的最高能层的电子排布式为3s23p63d6，A错误；

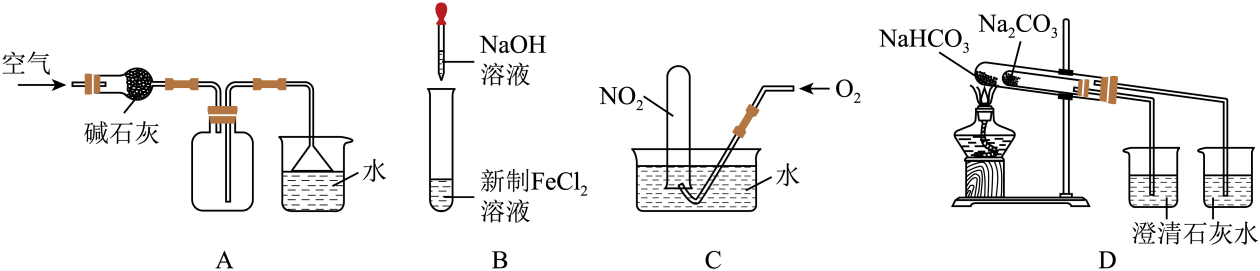
B．基态Fe2+共有14种不同空间运动状态的电子，B错误；

C．FeS2晶胞中，12个棱上的距离体心相等，则距离每个最近的有12个，C错误；

D．晶胞中周围最近Fe2+在立方体的面心上，有6个，根据配位数与原子个数成反比，则每个Fe2+最近有6个，则Fe2+位于所形成的正八面体的体心，D正确；

故选D。

12. 下列实验装置(夹持装置已省略)能达到实验目的的是



A. 利用A装置进行的干燥、收集及尾气处理

B. 试管中可长时间观察到白色沉淀

C. 试管中充满溶液，说明通入氧气的体积为体积的

D. 利用D装置比较与的热稳定性

【答案】C

【解析】

【详解】A．为酸性气体，不能用碱石灰干燥，A错误；

B．试管中先观察到白色沉淀，随后转为灰绿色，最后变为红褐色，B错误；

C．与H2O反应生成硝酸和NO，NO又与O2反应生成，总反应可以表示为

4NO2+O2+2H2O=4HNO3，即按物质的量之比n(NO2):n (O2) =4:1时，气体恰好被吸收完全说明通入氧气的体积为体积的，C正确；

D．的热稳定性强于，故在大试管中的为，小试管中的为，D错误；

答案选C。

13. 足量铜与一定量浓硝酸反应，得到硝酸铜溶液和、、的混合气体，这些气体与(标准状况)混合后通入水中，所有气体完全被水吸收生成硝酸.若向所得硝酸铜溶液中加入氢氧化钠溶液至恰好完全沉淀，则消耗溶液的体积是

A.  B.  C.  D. 

【答案】D

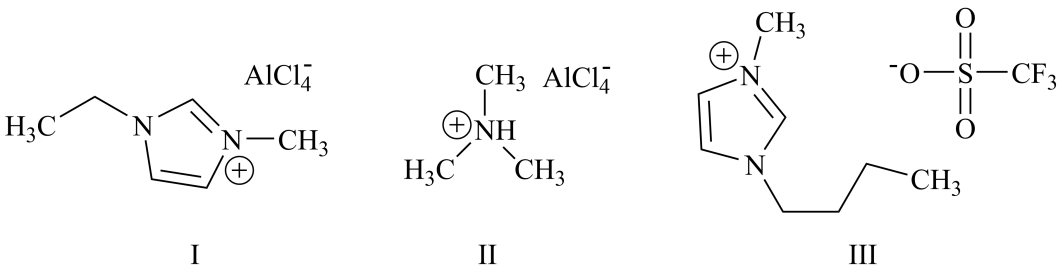
【解析】

【分析】

【详解】足量的与一定量的浓反应得到硝酸铜溶液和、、的混合气体，混合气体与(标准状况)混合后通入水中，所有气体恰好完全被水吸收生成硝酸，则提供的电子物质的量等于氧气获得电子的物质的量，即，根据和的反应可得关系式：，则，则选项D符合题意。

答案选D。

14. 有前景的下一代储能铝离子电池一般采用离子液体作为电解质，几种离子液体的结构如图：



下列说法不正确的是

A. 化合物I、II、III均熔点低、难挥发

B. 化合物III中O、F、S电负性顺序：F＞O＞S

C. 化合物I中阴离子的空间构型为正四面体

D. 化合物II中C、N原子的杂化轨道类型不同

【答案】D

【解析】

【详解】A．由化合物的结构可知，化合物I、II、III均熔点低、难挥发的离子化合物，A正确；

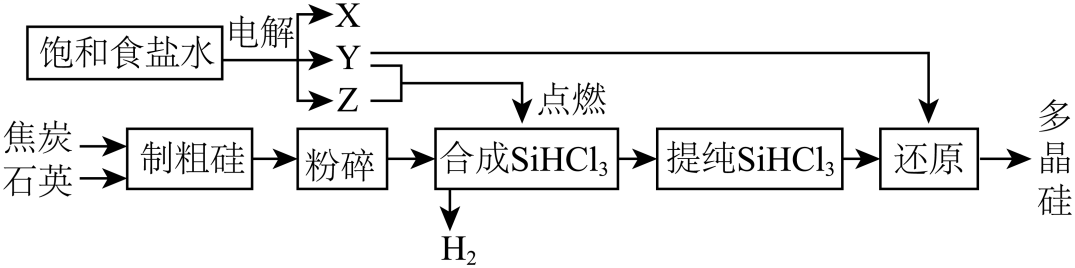
B．元素的非金属性越强，电负性越大，化合物III中O、F、S非金属性顺序：F＞O＞S，所以电负性顺序：F＞O＞S，B正确；

C．化合物I中阴离子为，中心原子杂化类型为sp3杂化，无孤电子对，空间构型为正四面体形，C正确；

D．由化合物的结构可知，化合物II中的阴离子中C、N原子的价层电子对数为4，杂化轨道类型都是sp3杂化，D错误；

故选D。

15. 多晶硅是单质硅的一种形态，是制造硅抛光片、太阳能电池及高纯硅芯片的主要原料。已知第三代工业制取多晶硅流程如图所示：



下列说法错误的是

A. Y、Z分别为H2、Cl2

B. 制取粗硅的过程中焦炭与石英会发生副反应生成碳化硅，在该副反应中，氧化剂与还原剂的物质的量之比为1∶1

C. SiHCl3极易水解，其完全水解的产物为H2SiO3、H2、HCl，据此推测SiHCl3中硅元素的化合价为＋4

D. Y与SiHCl3制备多晶硅的反应属于置换反应

【答案】B

【解析】

【详解】A．电解饱和食盐水生成氢氧化钠、氢气和氯气，Y和Z可用于合成 SiHCl3，其中Y还能将硅从其化合物中还原出来，这说明Y、Z分别是H2、Cl2，A正确；

B．制取粗硅过程中焦炭与石英会发生副反应生成碳化硅，反应的化学方程式为 ，在该副反应中碳既是氧化剂又是还原剂，氧化剂与还原剂的物质的量之比为1∶2，B错误；

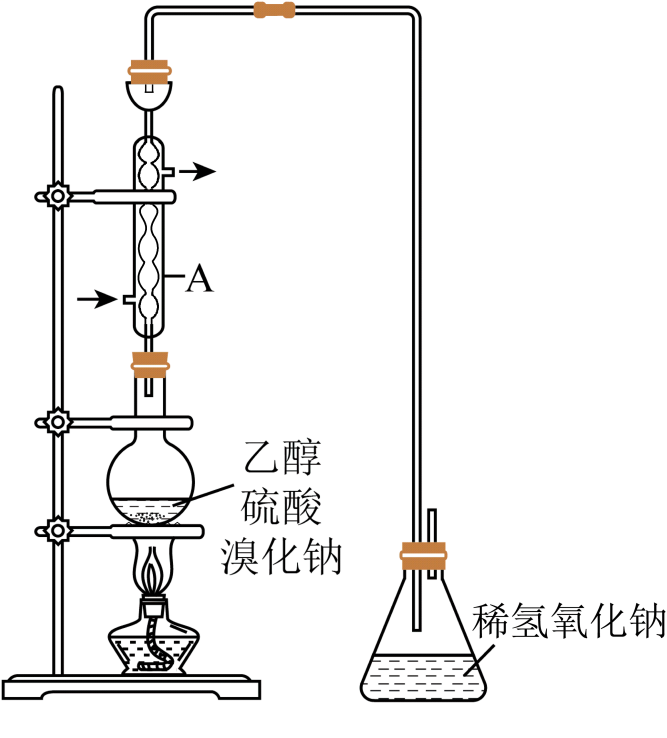
C．SiHCl3水解产生H2，故其中H是﹣1价，C1是﹣1价，则硅元素的化合价为十4价，C正确；

D．H2与SiHCl3制备多晶硅的反应为，属于置换反应，D正确。

故选B。

**二、填空题(本题包含4道大题，共55分)**

16. 溴乙烷是一种重要的有机化工原料，其沸点为38.4℃，制备溴乙烷的一种方法是乙醇与氢溴酸反应。实际通常是用溴化钠与一定浓度的硫酸和乙醇反应。某课外小组欲在实验室制备溴乙烷的装置如图。



实验操作步骤如下：

①检查装置的气密性；

②在圆底烧瓶中加入95%乙醇、80%浓硫酸，然后加入研细的溴化钠粉末和几粒碎瓷片；

③小心加热，使其充分反应。

请回答下列问题：

（1）乙醇与氢溴酸反应的化学方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）装置A的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）步骤②中在圆底烧瓶中加入95%乙醇、80%浓硫酸，两种试剂加入的顺序是\_\_\_\_\_\_\_\_(填写正确选项的字母)。

A.先加浓硫酸再加乙醇 B.先加乙醇再加浓硫酸 C.两者不分先后

（4）反应时若温度过高，观察到还有一种红棕色气体(Br2)产生，反应结束后，得到的粗产品呈棕黄色。为了除去粗产品中的杂质，可选择下列试剂中的\_\_\_\_\_\_\_\_(填写正确选项的字母)。

A. 碳酸钠溶液 B. 乙醇 C. 四氯化碳 D. Na2SO3溶液

（5）要进一步制得纯净的溴乙烷，可继续用蒸馏水洗涤，分液后，再加入无水CaCl2，过滤。然后进行的实验操作是\_\_\_\_\_\_\_\_(填写正确选项的字母)。

A.分液 B.蒸馏 C.萃取

（6）为了检验溴乙烷中含有溴元素，通常采用的方法是\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）

（2）导气，冷凝回流 （3）B （4）AD

（5）B （6）加入氢氧化钠溶液，加热后，再加入硝酸酸化，再加硝酸银溶液，若有淡黄色沉淀生成，则含有溴元素

【解析】

【分析】A装置中，硫酸和溴化钠利用不挥发性酸制备挥发性酸制备出溴化氢，在加热的条件下和乙醇发生反应，生成溴乙烷，乙醇的沸点较低，经球形冷凝管冷凝回流，与溴乙烷分离，溴乙烷经导管进入锥形瓶，氢氧化钠溶液可吸收产生溴化氢，防止逸散到空气中；

【小问1详解】

乙醇与氢溴酸发生取代反应，其化学方程式是：；

【小问2详解】

装置A为球形冷凝管，其作用是导气，冷凝回流，提高乙醇的利用率；

【小问3详解】公众号：高中试卷君

步骤②中在圆底烧瓶中加入95%乙醇、80%浓硫酸，浓硫酸的密度大于乙醇，所以两种试剂的加入顺序是先加95%乙醇，再加80%浓硫酸，故选B；

【小问4详解】

反应时若温度过高，观察到还有一种红棕色气体（Br2）产生，反应结束后得到的粗产品呈棕黄色，为了除去粗产品中的杂质，可选择稀氢氧化钠溶液或亚硫酸钠溶液，两者均可与溴单质反应，将其除去，故答案为：AD；

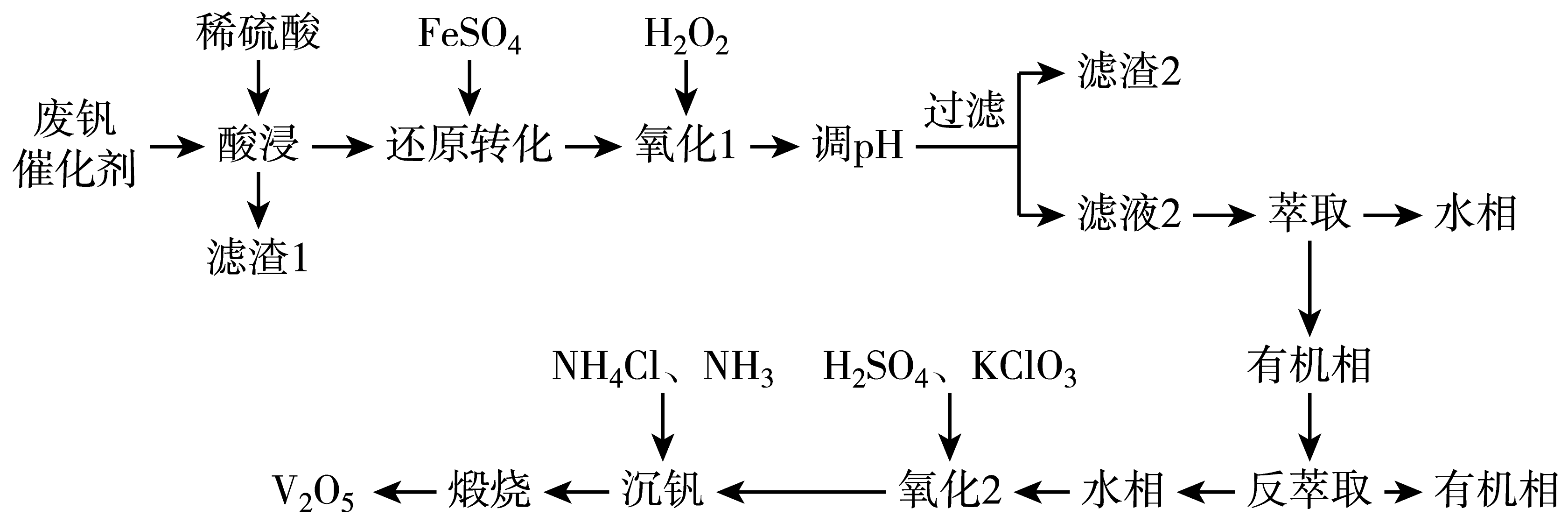
【小问5详解】

无水氯化钙是一种干燥剂，具有吸水性，经蒸馏可将溴乙烷蒸出；

【小问6详解】

溴乙烷中不含有溴离子，为了检验溴乙烷中含有溴元素，不能直接向溴乙烷中滴加硝酸银溶液检验，通常采用的方法是加入氢氧化钠溶液，加热后，再加入硝酸酸化，再加硝酸银溶液，若有淡黄色沉淀生成，则含有溴元素。

17. 五氧化二钒()广泛用于冶金、化工等行业，用作合金添加剂、生产硫酸或石油精炼用的催化剂等。从废钒催化剂(含有、、、、、等)中回收钒，既能避免对环境的污染，又能节约宝贵的资源，回收工艺流程如下：



已知：

①“酸浸”时和与稀硫酸反应分别生成和。

②溶液中与可相互转化：，且为沉淀。

（1）“酸浸”前，需对废钒催化剂进行粉碎预处理，其目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）“还原转化”中加入的目的是将转化为，写出反应的离子方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）加入的目的是将过量的转化为。“氧化1”后，溶液中含有的金属阳离子主要有、、，调节使离子沉淀，若溶液中，则调节溶液的最小值为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_可使沉淀完全(离子浓度≤时沉淀完全)，此时\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填“有”或“无”)沉淀生成。{假设溶液体积不变，，，}

（4）“氧化2”过程中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）“沉钒”时，通入氨气的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（6）若该废钒催化剂中的含量为10%(原料中所有的钒已换算成)。取100g待处理样品，按照上述流程进行实验。当加入溶液时，溶液中的钒元素恰好完全反应，则该工艺中钒的回收率是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_%(假设与反应后的操作步骤中钒元素无损失)。

【答案】（1）增大接触面积，加快反应速率

（2）

（3） ①. 2.8 ②. 无

（4）

（5）使平衡正向移动，将转化为，同时增大的浓度

（6）81.9

【解析】

【分析】本题主要考查由废钒催化剂制备五氧化二钒的工艺流程，向废钒催化剂中加入稀硫酸进行酸浸，将和与稀硫酸反应分别生成和，Fe2O3转化为Fe2(SO4)3，NiO转化为NiSO4，过滤后的滤渣1，主要成分为SiO2，加入FeSO4是将转化为，加入H2O2是将过量的Fe2+全部转化为Fe3+便于后续调pH步骤中除去，过滤得滤渣2，主要成分为Fe(OH)3，滤液2中加入萃取剂，萃取出含有钒微粒，再进行反萃取后得到含钒的溶液，加入H2SO4和KClO3的目的是将低价态的钒氧化为+5价的钒，经过加入NH4Cl和NH3后析出NH4VO3沉淀，过滤洗涤最后灼烧沉淀得V2O5，据此分析解题。

【小问1详解】

“酸浸”前，需对废钒催化剂进行粉碎预处理，其目的是增大接触面积，加快反应速率，故答案为：增大接触面积，加快反应速率；

【小问2详解】

“还原转化”中加入的目的是将转化为，根据氧化还原反应配平可知，该反应的离子方程式为：，故答案为：；

【小问3详解】

当时，根据的公式可知，溶液中的，，计算可得，，因为，所以无生成，故答案为：2.8；无；

【小问4详解】

将氧化为的过程中，中氯元素得电子被还原为，根据氧化还原反应配平可得其离子方程式为，故答案为：；

【小问5详解】

溶液中存在平衡，通入氨气，溶液中浓度增大，消耗了，该平衡正向移动，从而使尽可能都转化为，故答案为：使平衡正向移动，将转化为，同时增大的浓度；

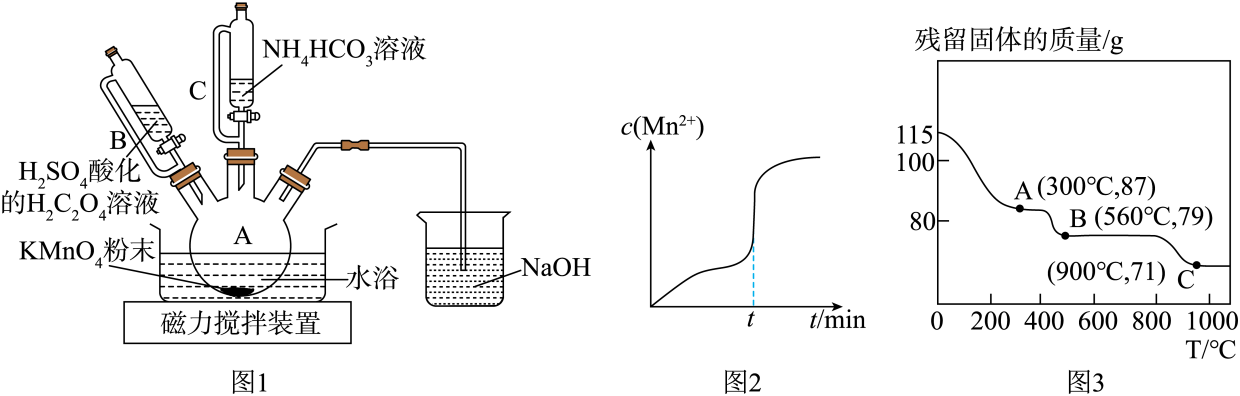
【小问6详解】

“氧化2”过程中将氧化成，便于后续沉钒，进而实现钒的回收，相关的离子方程式为。100g待处理样品中，，则，即；，由于，故，则该工艺中钒的最大回收率为，故答案为：81.9。

18. 碳酸锰(MnCO3)是制造高性能磁性材料的主要原料。实验室以KMnO4为原料制备少量MnCO3并研究其性

质，制备MnCO3的装置如图1所示。

已知: MnCO3难溶于水、乙醇，100°C开始分解 请回答下列问题:



（1）仪器B的名称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）在烧瓶中加入一定量的KMnO4固体，滴加硫酸酸化的H2C2O4溶液，其反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_， 反应过程中c(Mn2+)随时间的变化曲线如图2所示，则tmin时， c(Mn2+)迅速增大的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）反应一段时间后， 当装置A中的溶液由紫色变为无色，再滴加NH4HCO3溶液充分反应生成MnCO3。生成MnCO3的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）实验结束后，将装置A中的混合物过滤，用乙醇洗涤滤渣，再\_\_\_\_\_， 即 得到干燥的MnCO3固体。用乙醇洗涤的优点是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 。

（5）在空气中加热MnCO3固体，随着温度的升高，残留固体的质量变化如图3所示。则A点的成分为\_\_\_\_\_\_\_\_(填化学式)，B→C反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）恒压滴液漏斗

（2） ①.  ②. 反应产生的Mn2+对反应具有催化作用

（3）

（4） ①. 低温烘干 ②. 防止潮湿的MnCO3被空气氧化

（5） ①. MnO2 ②. 

【解析】

【分析】三颈烧瓶中装入高锰酸钾粉末，通过恒压滴液漏斗分别滴加硫酸酸化的草酸溶液，水浴加热反应后，再滴加碳酸氢铵溶液，反应产生碳酸锰沉淀，过滤，低温烘干，得到碳酸锰晶体，通过加热分解，在不同温度下测定固体产生的成分；

【小问1详解】

根据仪器的构造可知，仪器B的名称为恒压滴液漏斗；

【小问2详解】

在烧瓶中加入一定量的KMnO4固体，滴加硫酸酸化的H2C2O4溶液，氧化产生二氧化碳，同时被还原为锰离子，其反应的化学方程式为；

反应过程中c(Mn2+)随时间的变化曲线如图2所示，则tmin时， c(Mn2+)迅速增大的原因是反应产生的Mn2+对反应具有催化作用；

【小问3详解】

反应一段时间后， 当装置A中的溶液由紫色变为无色，再滴加NH4HCO3溶液充分反应生成MnCO3，同时产生二氧化碳，生成MnCO3的离子方程式为；

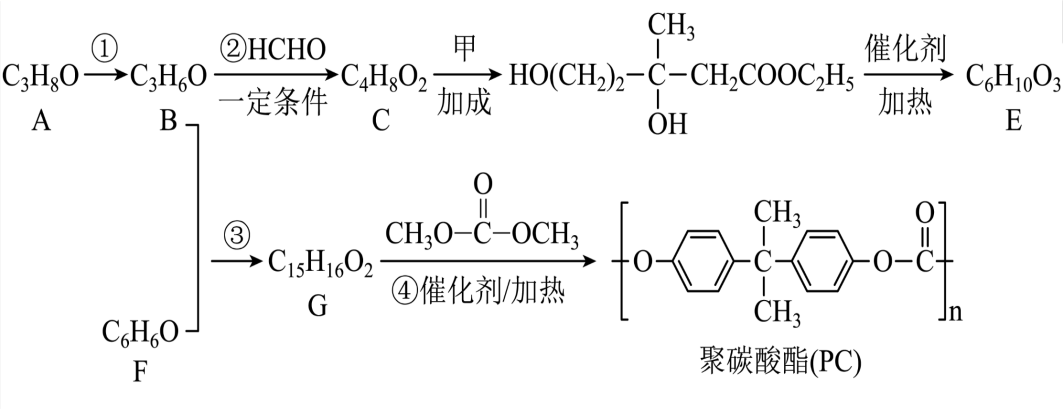
【小问4详解】

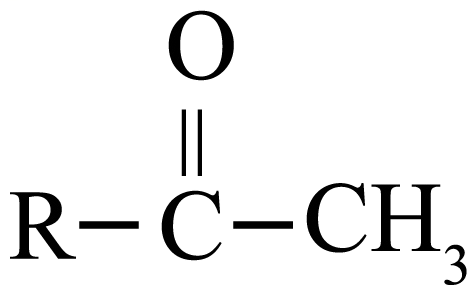
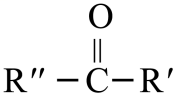
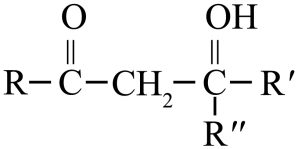
实验结束后，将装置A中的混合物过滤，用乙醇洗涤滤渣，再低温烘干， 即 得到干燥的MnCO3固体；用乙醇洗涤的优点是防止潮湿的MnCO3被空气氧化；

【小问5详解】

在空气中加热MnCO3固体，随着温度的升高，残留固体的质量变化如图3所示。固体质量由115g减小为87g，根据Mn元素守恒可知，115gMnCO3固体为1mol，含有55gMn，则A点87g固体中含有O元素的质量为32g，即2mol，可推知A点的成分为MnO2；B点时质量为79g，则含有1molMn，含有O质量为79g-55g=24g，即1.5mol，故N(Mn):N(O)=1mol:1.5mol=2:3，故为Mn2O3，C点时质量为71g，则含有1molMn，含有O质量为71g-55g=16g，即1mol，故N(Mn):N(O)=1mol:1mol=1:1，故为MnO，因此B→C反应的化学方程式为。

19. A为重要的有机化工原料，B分子的核磁共振氢谱图中只有一个吸收峰，下列是合成防火材料聚碳酸酯(PC)和有广泛用途的内酯E的路线：



已知：i.+ (R、R′、R′′氢原子或烃基)

ii.RCOOR′+R′′OHRCOOR′′+R′OH(R、R′、R′′代表烃基)

请回答下列问题：

（1）A的名称为\_\_\_\_\_\_\_\_，反应①的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）化合物甲的分子式为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）E分子内含有六元环，可发生水解反应，其结构简式是\_\_\_\_\_\_\_。

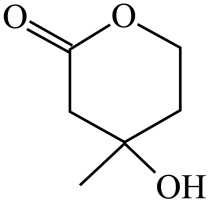
（4）反应③的方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

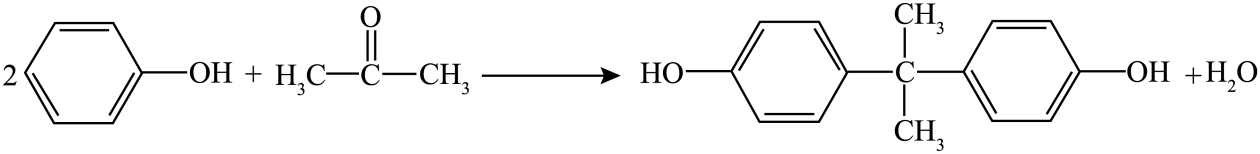
（5）有机物H是C的同分异构体，符合下列条件的H有\_\_\_\_\_\_\_种。

①能与新制Cu(OH)2反应，生成砖红色沉淀 ②不含醚键

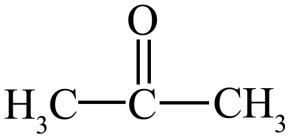
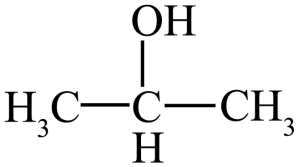
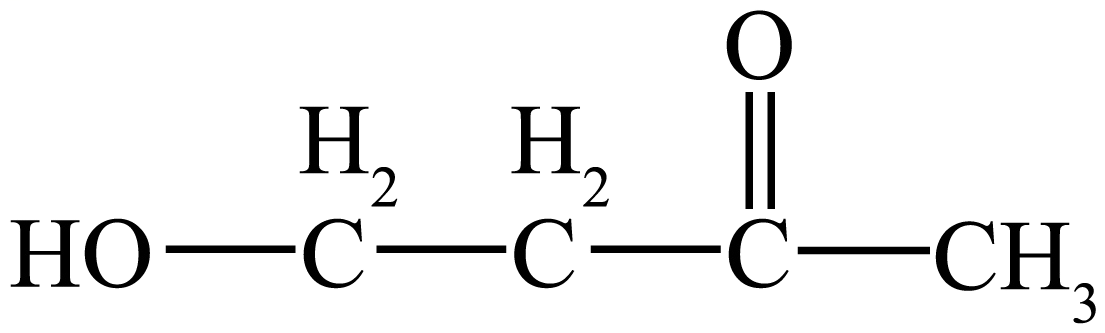
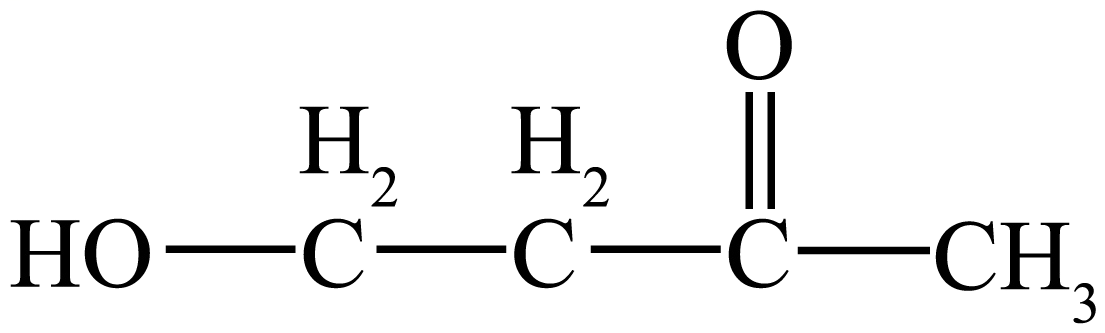
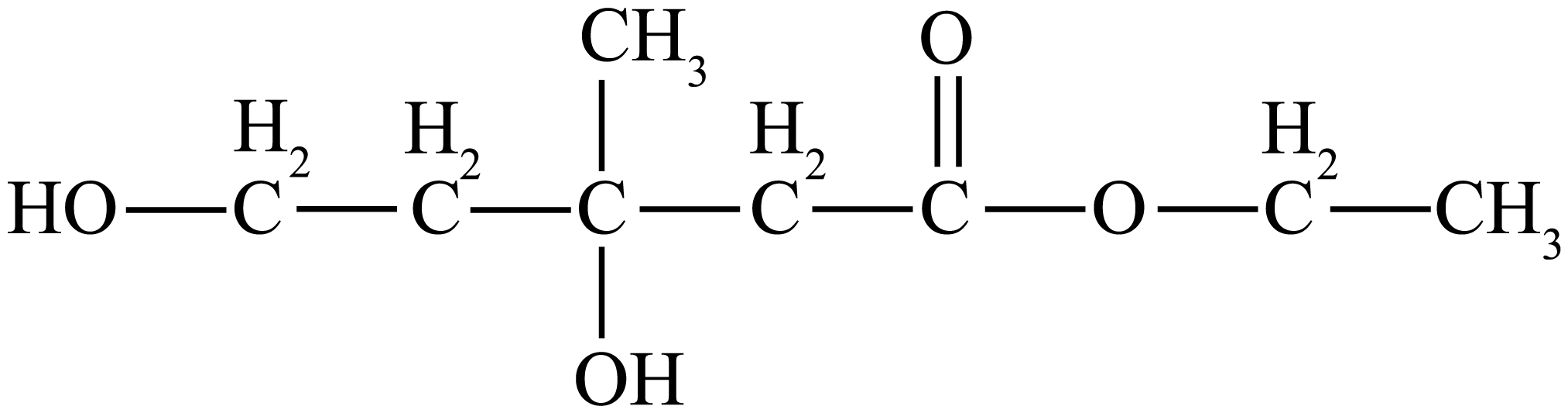
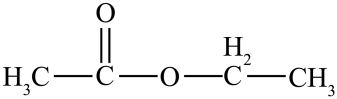
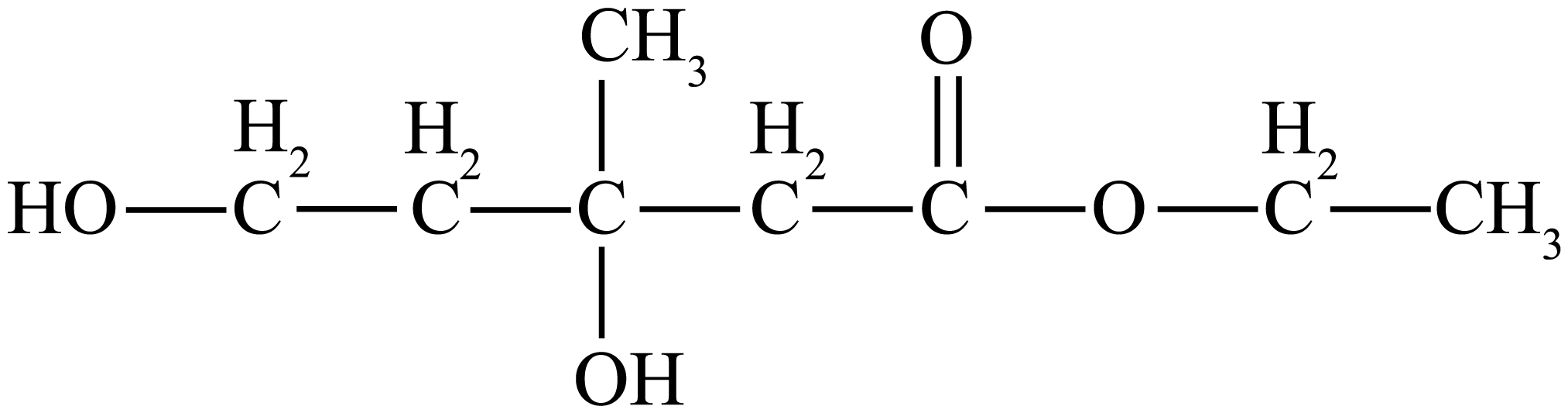
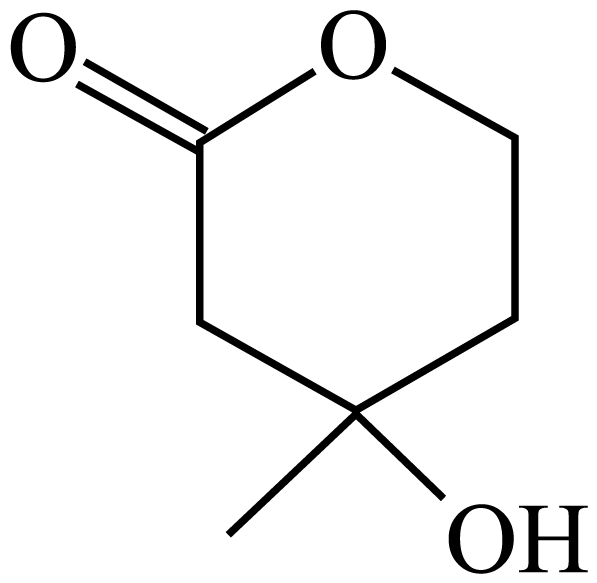
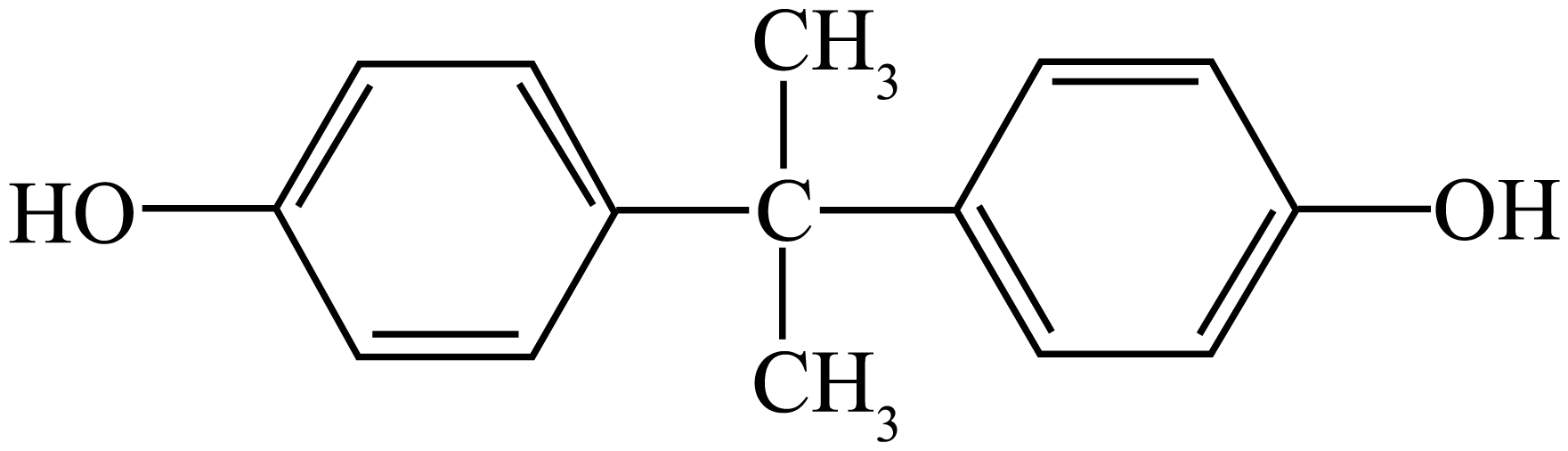
其中可发生水解反应，核磁共振氢谱显示4组峰，且峰面积之比为3∶2∶2∶1的结构简式为：\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1） ①. 2-丙醇 ②. 氧化反应

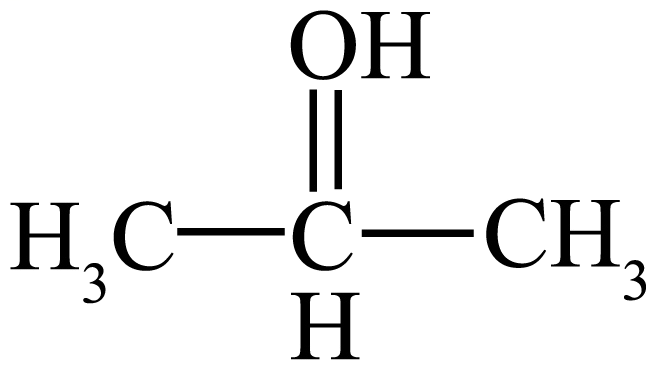
（2）C4H8O2 （3）

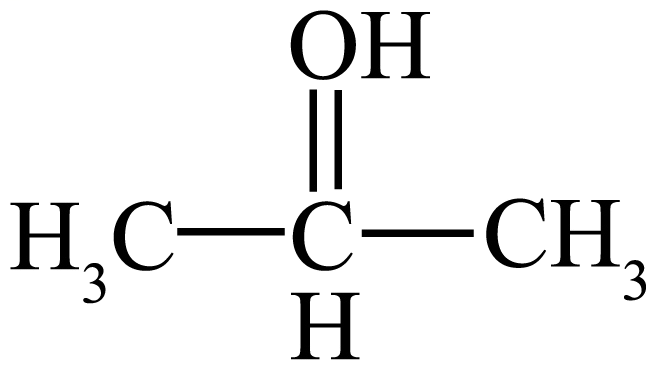
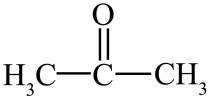
（4） （5） ①. 7 ②. HCOOCH2CH2CH3

【解析】

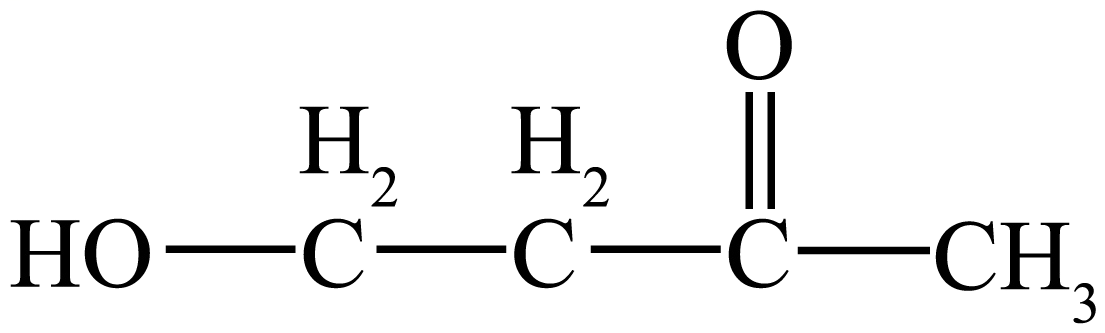
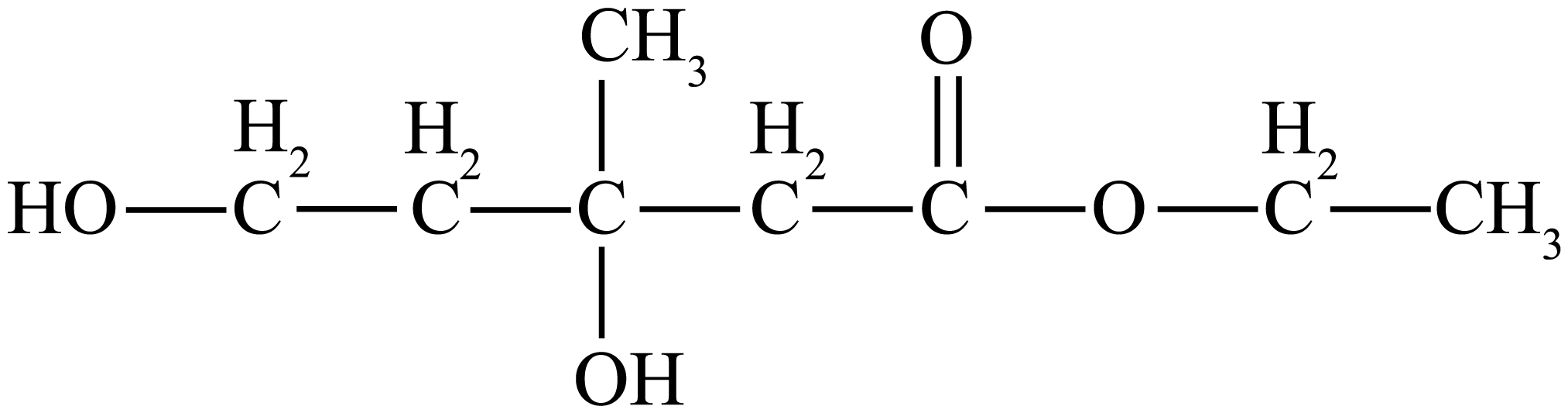
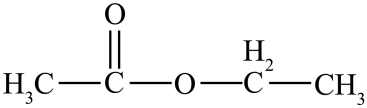
【分析】B分子的核磁共振氢谱图中只有一个吸收峰，且B只有一个不饱和度，故B的结构简式为：，A到B为催化氧化，故A的结构简式为： ，结合已知1的信息，B与HCHO反应生成C，其结构简式为，与甲发生加成反应生成根据元素守恒可知甲为：，结合已知2信息，在催化剂加热的条件下，发生反应生成内脂，故E的结构简式为：；由聚碳酸酯逆推，可知G的结构为，可推知F为苯酚；

【小问1详解】

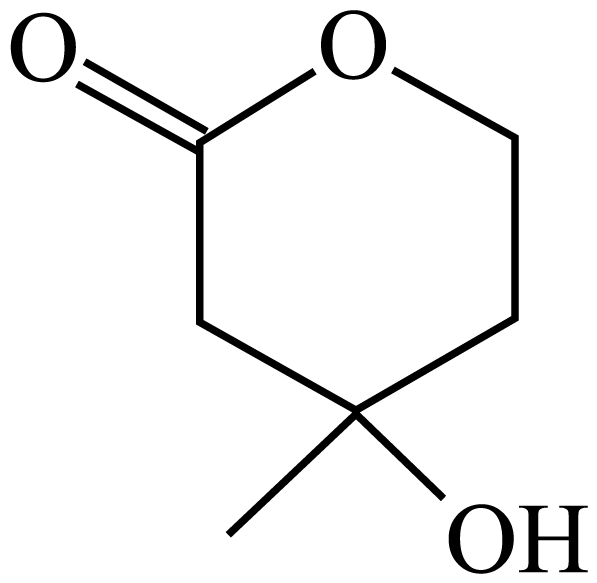
①由分析可知，A的结构简式为，其名称为2-丙醇；

②反应①是将转化为，该反应类型为氧化反应；

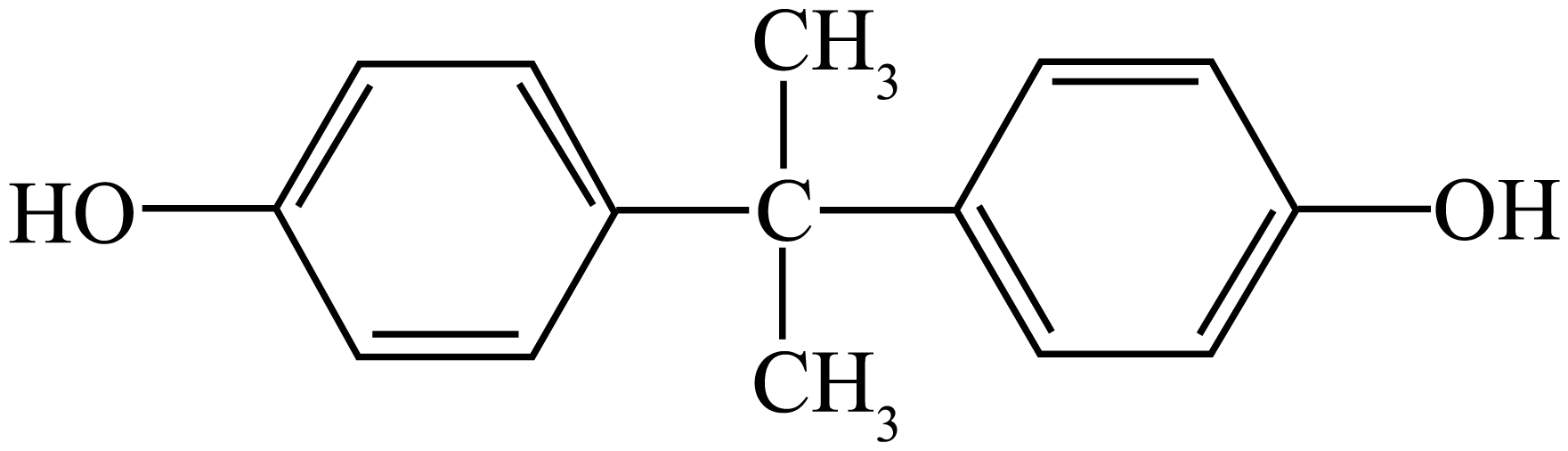
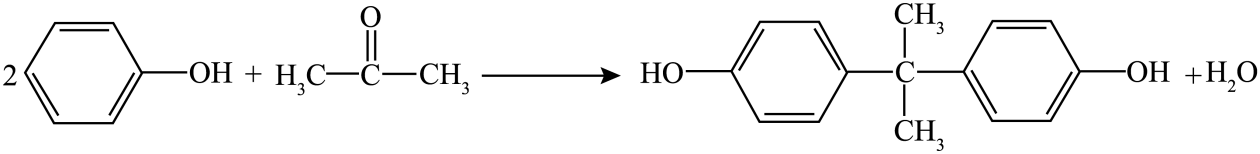
【小问2详解】

与甲发生加成反应生成，根据元素守恒可推知，甲为，分子式为：C4H8O2；

【小问3详解】

由分析可知，E的结构简式为：；

【小问4详解】

由分析可知F为苯酚，G的结构简式为：，故反应③的方程式为：

【小问5详解】