(2024年，第1题)

1. 关于天津博物馆典藏文物的相关化学知识，判断错误的是

A. 太保鼎(西周)的材质是青铜，青铜属于合金

B. 《雪景寒林图》(北宋)材质是绢(蚕丝织品)，绢属于天然高分子制品

C. 白釉龙柄联腹传瓶(隋)，其材质是陶瓷，陶瓷属于无机非金属材料

D. 乾隆款珐琅彩芍药雉鸡图玉壶春瓶(清)，其珐琅彩由矿物颜料经高温烧制而成，该颜料属于有机化合物

【答案】D

(2024年，第4题)

2. 我国学者在碳化硅表面制备出超高迁移率半导体外延石墨烯。下列说法正确的是

A. 是离子化合物 B. 晶体的熔点高、硬度大

C. 核素的质子数为8 D. 石墨烯属于烯烃

【答案】B

(2024年，第7题)

3. 实验室中下列做法错误的是

A. 含重金属离子(如等)的废液，加水稀释后排放

B. 轻微烫伤时，先用洁净的冷水处理，再涂抹烫伤药膏

C. 乙炔等可燃性气体点燃前要检验纯度

D 将有机废液收集后送专业机构处理

【答案】A

【解析】A．含重金属离子会污染水源、土壤，不能直接排放，A错误；

B．轻微烫伤时，可先用洁净的冷水吸收大量热后，再涂上对症药膏，B正确；

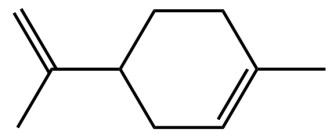
C．乙炔等可燃性气体点燃前要检验纯度，防止爆炸，C正确；

D．有机废液中可能含有有毒有害物质，应收集后送专业机构处理，D正确；

故选A。

(2024年，第9题)

4. 柠檬烯是芳香植物和水果中的常见组分。下列有关它的说法错误的是



柠檬烯

A. 属于不饱和烃 B. 所含碳原子采取或杂化

C. 与氯气能发生1，2-加成和1，4-加成 D. 可发生聚合反应

【答案】C

【解析】A．如图，柠檬烯中含有碳碳双键，属于不饱和烃，A正确；

B．如图，柠檬烯中含有碳碳双键和单键，碳碳双键上的碳原子为杂化，单键上的碳原子为杂化，B正确；

C．如图，柠檬烯不是共轭二烯烃，不能发生1，4-加成，C错误；

D．如图，柠檬烯中含有碳碳双键，能发生加聚反应，D正确；

故选C。

(2024年，第12题)

5. 甲胺水溶液中存在以下平衡：。已知：时，的，的。下列说法错误的是

A. 的

B. 溶液中存在

C. 时，溶液与溶液相比，溶液中的小

D. 溶液与相同浓度的溶液以任意比例混合，混合液中存在

【答案】C

【解析】A．由的电离方程式可知，的，A正确；

B．由的电离方程式及电荷守恒可知，溶液中存在，B正确；

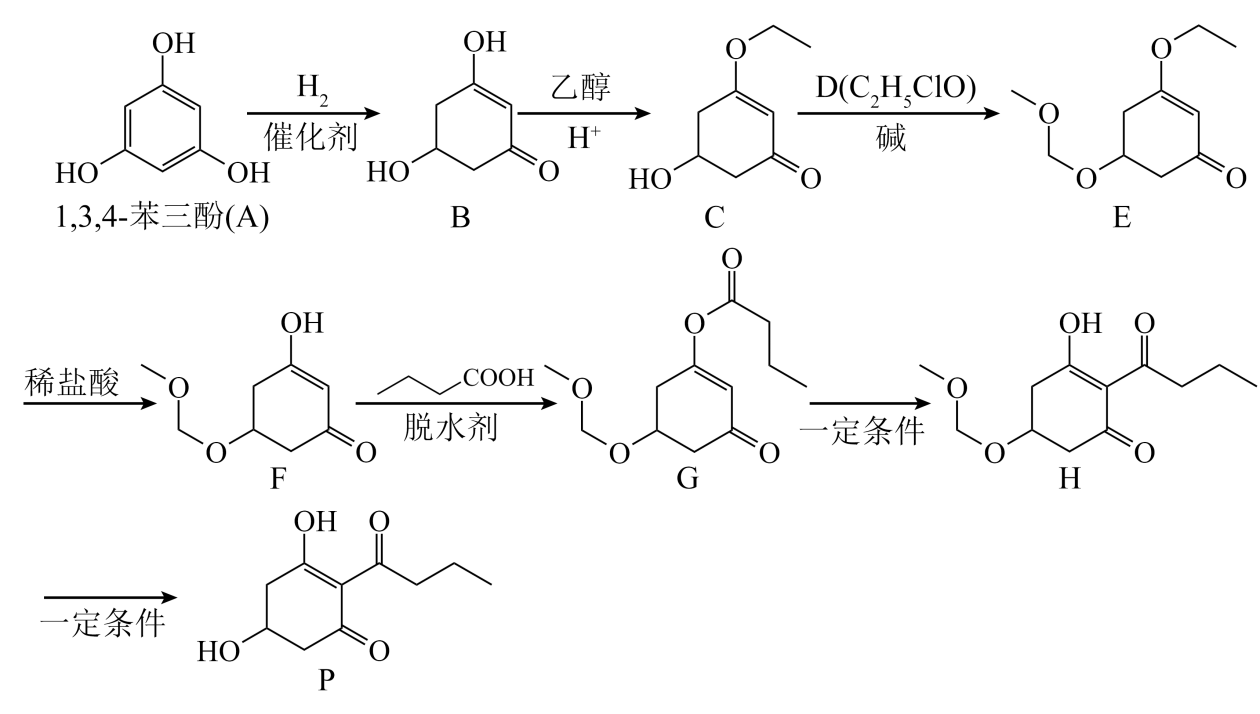
C．由的，的，碱性，由越弱越水解可得，时，溶液与溶液相比，溶液中的大，C错误；

D．溶液与相同浓度的溶液以任意比例混合，由物料守恒得，混合液中存在，D正确；

故选C。

(2024年，第14题)

6. 天然产物P是具有除草活性的植物化感物质，其合成路线如下：



（1）A因官能团位置不同而产生的异构体(不包含A)数目为\_\_\_\_\_\_\_；其中核磁共振氢谱有四组峰的异构体的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_，系统命名为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）B的含氧官能团名称为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）写出的化学方程式\_\_\_\_\_\_\_。

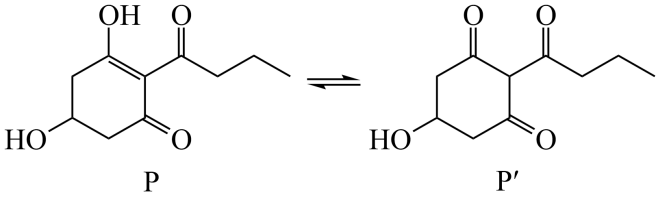
（4）D的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

（5）的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_。

（6）根据G与H的分子结构，判断下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_(填序号)。

a．二者互为同分异构体 b．H的水溶性相对较高 c．不能用红外光谱区分二者

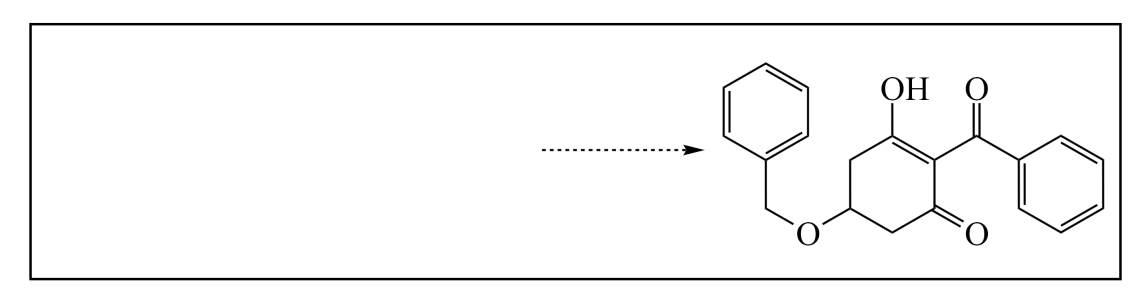
（7）已知产物P在常温下存在如下互变异构平衡。下列说法错误的是\_\_\_\_\_\_\_(填序号)。

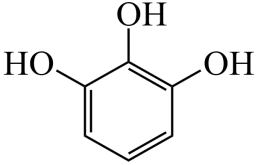


a．P和经催化加氢可得相同产物 b．P和互为构造异构体

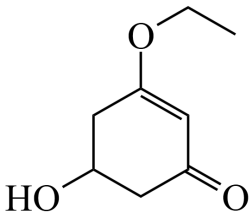
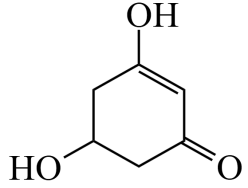
c．P存在分子内氢键 d．含有手性碳原子

（8）已知氯代烃与醇在碱的作用下生成醚。以甲苯和化合物C为原料，参照题干路线，完成目标化合物的合成\_\_\_\_\_\_\_(无机试剂任选)。



【答案】（1） ①. 2 ②.  ③. 1，2，3-苯三酚或苯-1，2，3-三酚

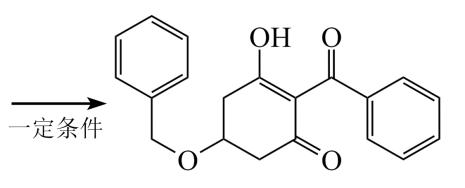
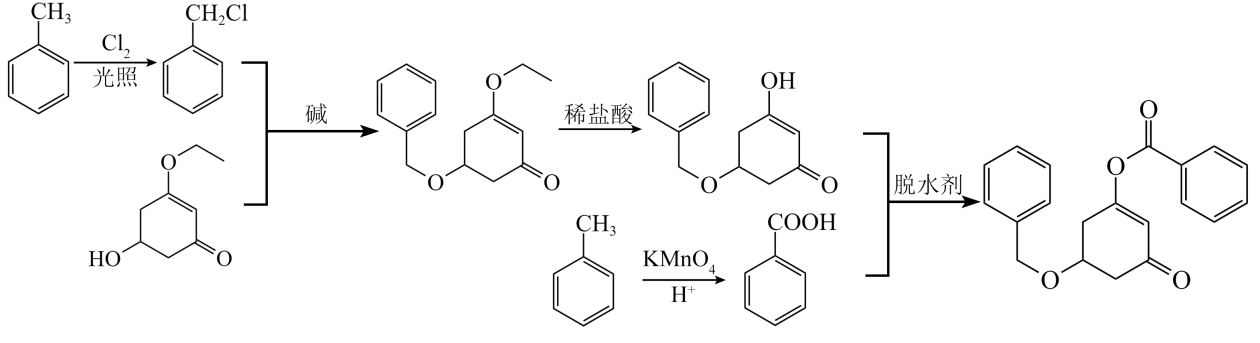
（2）羟基、(酮)羰基

（3）

（4）

（5）酯化反应或取代反应

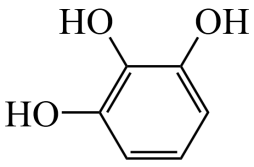
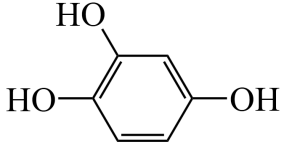
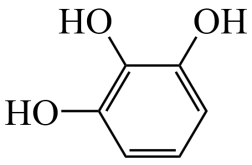
（6）ab （7）d

（8）

【解析】

【分析】B和乙醇发生取代反应生成C，C中羟基断裂，D中断裂C-Cl键，发生取代反应生成E和HCl，则D为，F中羟基与CH3CH2CH2COOH中羧基发生酯化反应生成G；

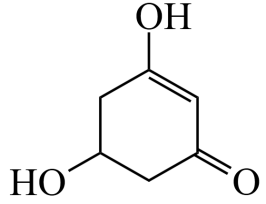
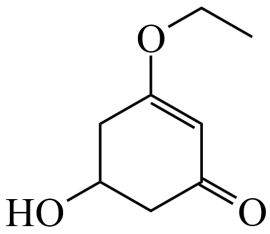
【小问1详解】

A因官能团位置不同而产生的异构体有、共2种；其中核磁共振氢谱有四组峰的异构体的结构简式为，系统命名为1，2，3-苯三酚；

【小问2详解】

B的含氧官能团名称为羟基、(酮)羰基；

【小问3详解】

发生取代反应，反应的化学方程式+CH3CH2OH+H2O；

【小问4详解】

C和D发生取代反应生成E和HCl，D的结构简式为；

【小问5详解】

F中羟基和另一反应物中羧基反应生成酯基和水，的反应类型为酯化反应或取代反应；

【小问6详解】

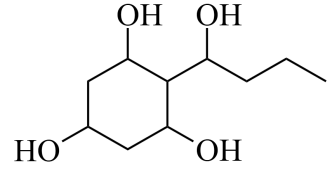
a．G与H的分子式相同但结构不同，二者互为同分异构体，a正确；

b．H含有羟基，是亲水基团，能与水形成分子间氢键，H的水溶性相对较高，b正确；

c．G不含有羟基，H含有羟基，G和H的官能团种类不同，能用红外光谱区分二者，c错误；

故选ab；

【小问7详解】

a．P中碳碳双键、(酮)羰基能与氢气加成，中(酮)羰基能与氢气加成，P和经催化加氢可得相同产物为，a正确；

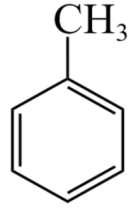
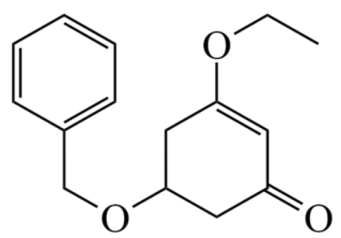
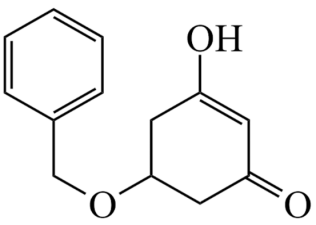
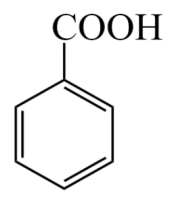
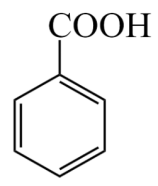
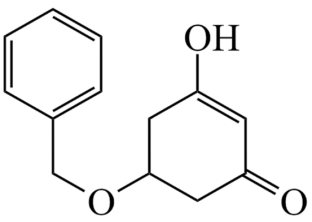
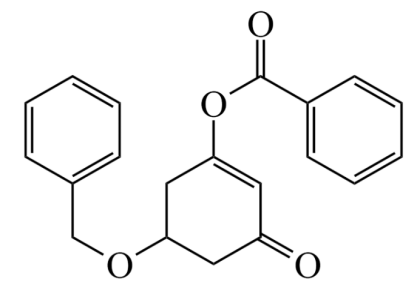
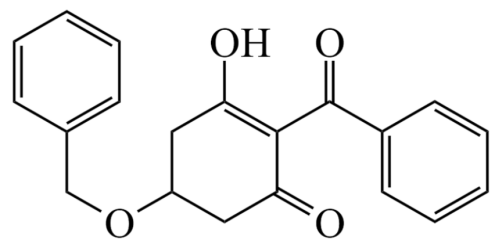
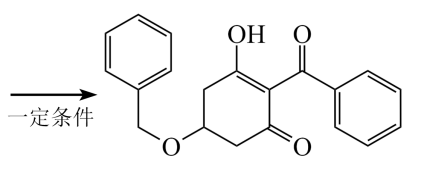
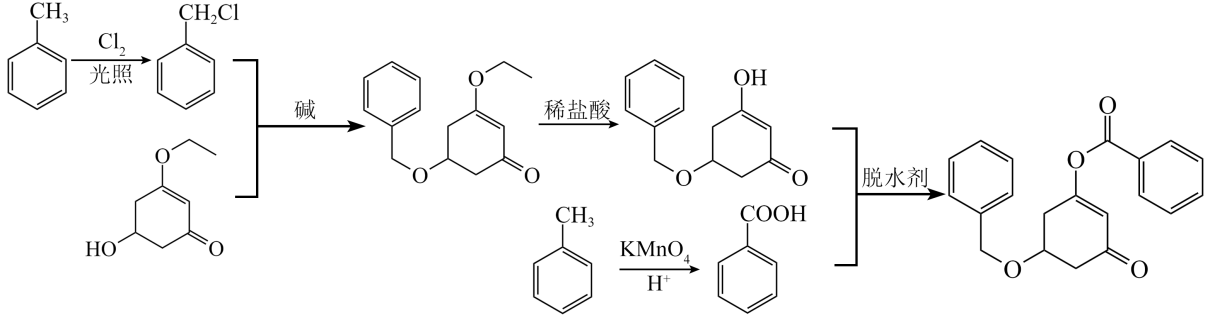
b．已知P在常温下存在互变异构得到，两者分子式相同但结构不同，P和互为构造异构体，b正确；

c．电负性较大的O可与H形成氢键，其中P分子中碳碳双键上相连的羟基上H原子与相近的(酮)羰基的O形成分子内氢键，c正确；

d．连接四种不同基团的碳为手性碳原子，因为关于连接羟基上的碳和对位的碳轴对称，所以不含有手性碳原子，d错误；

故选d；

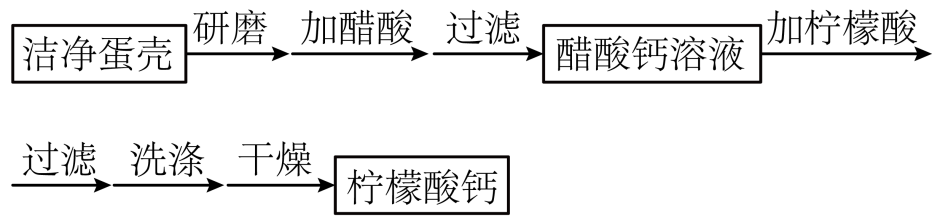
【小问8详解】

先用和氯气在光照条件下发生取代反应生成，已知氯代烃与醇在碱的作用下生成醚，化合物C和反应生成，经过稀盐酸得到，甲苯在酸性高锰酸钾氧化下生成，和发生酯化反应生成，在一定条件下生成，合成路线为：。

(2024年，第15题)

7. 柠檬酸钙微溶于水、难溶于乙醇，是一种安全的食品补钙剂。某学习小组以蛋壳为主要原料，开展制备柠檬酸钙的如下实验。

Ⅰ．实验流程



（1）实验中，需将蛋壳研磨成粉，其目的是\_\_\_\_\_\_\_。

（2）写出蛋壳主要成分与醋酸反应的离子方程式\_\_\_\_\_\_\_，此反应的实验现象是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）实验流程中，先将蛋壳粉与醋酸反应，而不是直接与柠檬酸溶液反应。解释该设计的理由\_\_\_\_\_\_\_。

（4）过滤时用到的玻璃仪器有\_\_\_\_\_\_\_。

（5）洗涤柠檬酸钙最适宜的试剂是\_\_\_\_\_\_\_(填序号)。

a．水 b．乙醇 c．醋酸

（6）上述实验流程中可循环使用的反应物为\_\_\_\_\_\_\_。

Ⅱ．柠檬酸钙样品纯度的测定

已知：柠檬酸钙的摩尔质量为与按(物质的量之比)形成稳定配合物。

将干燥后的柠檬酸钙样品置于锥形瓶中，按照滴定要求将其配成浅液，用溶液调节大于13，加入钙指示剂，用的标准溶液滴定至试液由紫红色变为蓝色，达到滴定终点，消耗标准溶液。

（7）配制溶液时，需将洗涤烧杯内壁和玻璃棒洗涤液一并转移至容量瓶中，其目的是\_\_\_\_\_\_\_。教科网学九星

（8）测定实验中，滴定管用蒸馏水洗涤后，加入标准溶液之前，需进行的操作为\_\_\_\_\_\_\_。若滴定所用锥形瓶在使用前洗净但未干燥，会导致测定结果\_\_\_\_\_\_\_(填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

（9）样品中柠檬酸钙质量分数的表达式是\_\_\_\_\_\_\_(用字母表示)。

【答案】（1）增大反应物接触面积，使反应更加充分，提高反应速率

（2） ①.  ②. 蛋壳粉溶解，有气泡产生

（3）醋酸钙易溶，柠檬酸钙微溶，反应生成的柠檬酸钙覆盖在蛋壳粉表面会阻碍进一步反应

（4）烧杯、漏斗、玻璃棒

（5）b （6）或醋酸

（7）减少溶质的损失，降低实验误差

（8） ①. 用少量标准溶液润洗滴定管次 ②. 无影响

（9）

【解析】

【分析】碳酸钙固体研磨后有利于加快反应速率，与柠檬酸反应过滤后得到较纯净的柠檬酸钙固体，洗涤、干燥后得产品。本题主要考查分离实验操作和产品的纯度测定。

【小问1详解】

需将蛋壳研磨成粉，其目的是增大固体反应物接触面积，使反应更加充分，提高反应速率；

【小问2详解】

蛋壳主要成分是碳酸钙，是难溶的固体，醋酸为弱酸，离子方程式中不能拆开要用化学式，碳酸钙与醋酸反应的离子方程式为：；

因为产生二氧化碳气体，实验现象是：蛋壳粉溶解，有气泡产生；

【小问3详解】

实验中先将蛋壳粉与醋酸反应，而不是直接与柠檬酸溶液反应，原因是：醋酸钙易溶，柠檬酸钙微溶，反应生成的柠檬酸钙覆盖在蛋壳粉表面会阻碍进一步反应；

【小问4详解】

过滤时用到的仪器有：烧杯、漏斗、玻璃棒和滤纸，玻璃仪器有：烧杯、漏斗、玻璃棒；

小问5详解】

柠檬酸钙微溶于水、难溶于乙醇，洗涤柠檬酸钙最适宜的试剂乙醇，答案选b；

【小问6详解】

蛋壳制备柠檬酸钙的主要反应为：①；②溶液中加柠檬酸，生成柠檬酸钙和醋酸。其中可以循环使用的物质是；

【小问7详解】

配制一定物质的量浓度的溶液，需将烧杯和玻璃棒进行洗涤，将洗涤烧杯内壁和玻璃棒的洗涤液一并转移至容量瓶中，目的是将溶质全部转移至容量瓶中，减少溶质的损失，降低实验误差；

【小问8详解】

滴定管用蒸馏水洗涤后，加入标准溶液之前，需用对滴定管进行润洗，故操作为：用少量标准溶液润洗滴定管次；

滴定所用锥形瓶在使用前洗净但未干燥，这些水分不改变标准液和待测液中溶质，所以对滴定结果无影响；

【小问9详解】

柠檬酸钙的摩尔质量为，与按(物质的量之比)形成稳定配合物。，列比例可得样品中柠檬酸钙质量，样品中柠檬酸钙质量分数的表达式：。