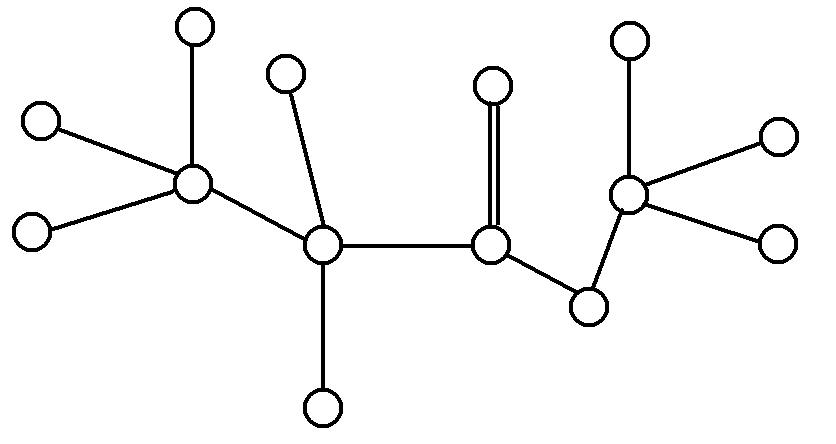
**烃的含氧衍生物——醛、羧酸、酯 课时拔尖训练**

一、选择题

1．如图是某种含有C、H、O元素的有机物简易球棍模型。下列关于该有机物的说法正确的是(　　)

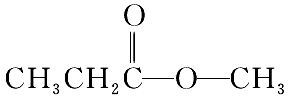


A．该物质属于酯类

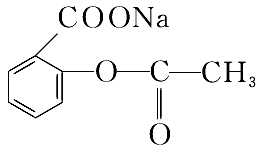
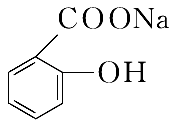
B．分子式为C3H8O2

C．该物质在酸性条件下水解生成乙酸

D．该物质含有双键，能跟氢气发生加成反应

解析　根据C、H、O的成键规律可知，该有机物结构简式为，分子式为C4H8O2，A正确、B错误；该有机物酸性水解生成丙酸，酯基中的碳氧双键不能与氢气加成，C、D错误。

答案　A

2．把转化为的方法是(　　)

A．通入足量的SO2并加热

B．与足量NaOH溶液共热后，通入足量CO2

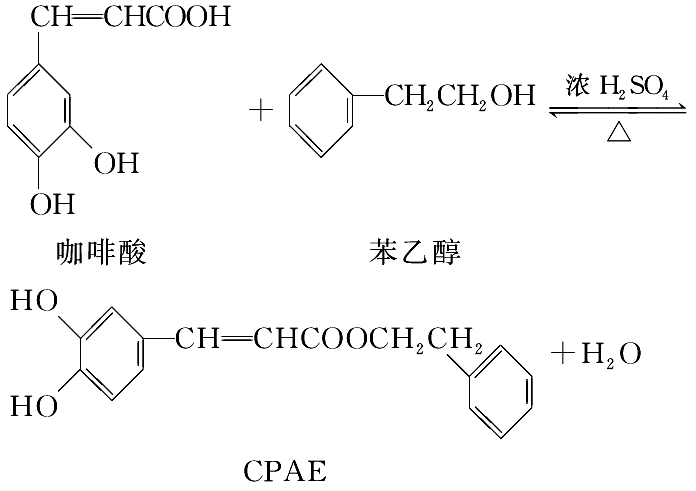
C．与盐酸共热后，加入足量的NaOH溶液

D．与稀硫酸共热后，加入足量的Na2CO3溶液

解析　通入足量的SO2并加热时可以使酯在酸性条件下水解，并将羧酸钠转化为羧酸，A选项不正确；与足量NaOH溶液共热后，得到的是羧酸钠及酚钠，再通入足量二氧化碳，可以使酚钠转化为酚，B选项正确；与盐酸共热后，加入足量的NaOH溶液得到的是羧酸钠与酚钠，C选项不正确；与稀硫酸共热后，加入足量Na2CO3溶液，酚能与Na2CO3反应生成酚钠，D选项不正确。

答案　B

3．CPAE是蜂胶的主要活性成分，它可由咖啡酸合成，其合成过程如下。下列说法不正确的是(　　)

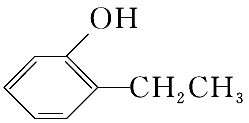
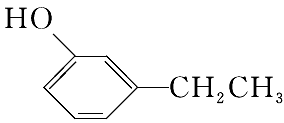
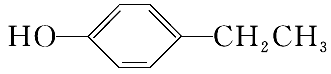
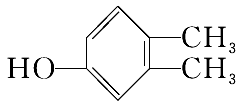
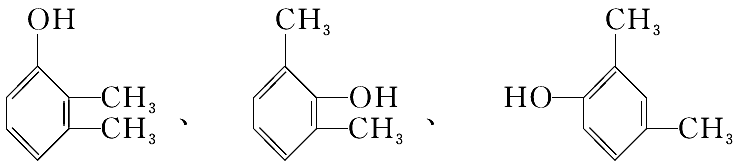
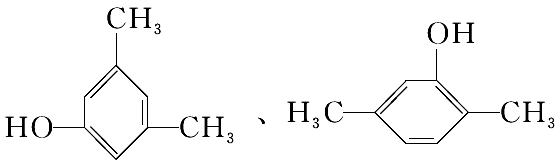


A．1 mol CPAE与足量的NaOH溶液反应，最多消耗3 mol NaOH

B．可用金属Na检测上述反应结束后是否残留苯乙醇

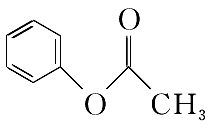
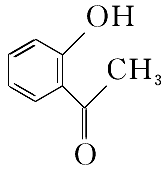
C．与苯乙醇互为同分异构体的酚类物质共有9种

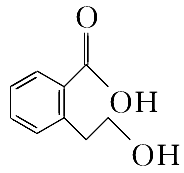
D．咖啡酸可发生聚合反应，并且其分子中含有3种官能团

解析　CPAE中酚羟基和酯基都能与NaOH反应，A正确；题述反应方程式中的四种物质都能与Na反应产生氢气，所以用Na无法检验反应结束后是否残留苯乙醇，B项错误；与苯乙醇互为同分异构体的酚类物质共有9种，分别为、、、、、，C项正确；咖啡酸中含有碳碳双键、羧基、酚羟基3种官能团，能发生加聚反应，D项正确。

答案　B

4．下列说法正确的是(　　)

A．已知(X)(Y)，X与Y互为同分异构体，可用FeCl3溶液鉴别

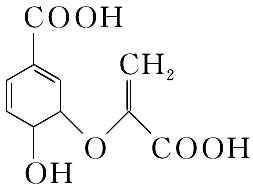
B．能发生的反应类型：加成反应、取代反应、消去反应、水解反应

C．3甲基3乙基戊烷的一氯代物有6种

D．相同条件下乙酸乙酯在水中的溶解度比其在乙醇中的溶解度大

解析　X与Y互为同分异构体，Y中含有酚羟基，故可用FeCl3溶液鉴别，A项正确；题给有机物分子不能发生水解反应，B项错误；3甲基3乙基戊烷的一氯代物有3种，C项错误；乙醇为常见的有机溶剂，乙酸乙酯在乙醇中的溶解度比其在水中的溶解度大，D项错误。

答案　A

5．分枝酸可用于生化研究，其结构简式为，下列关于分枝酸的说法不正确的是(　　)

A．分子中含有三种含氧官能团

B．1 mol分枝酸最多可与3 mol NaOH发生中和反应

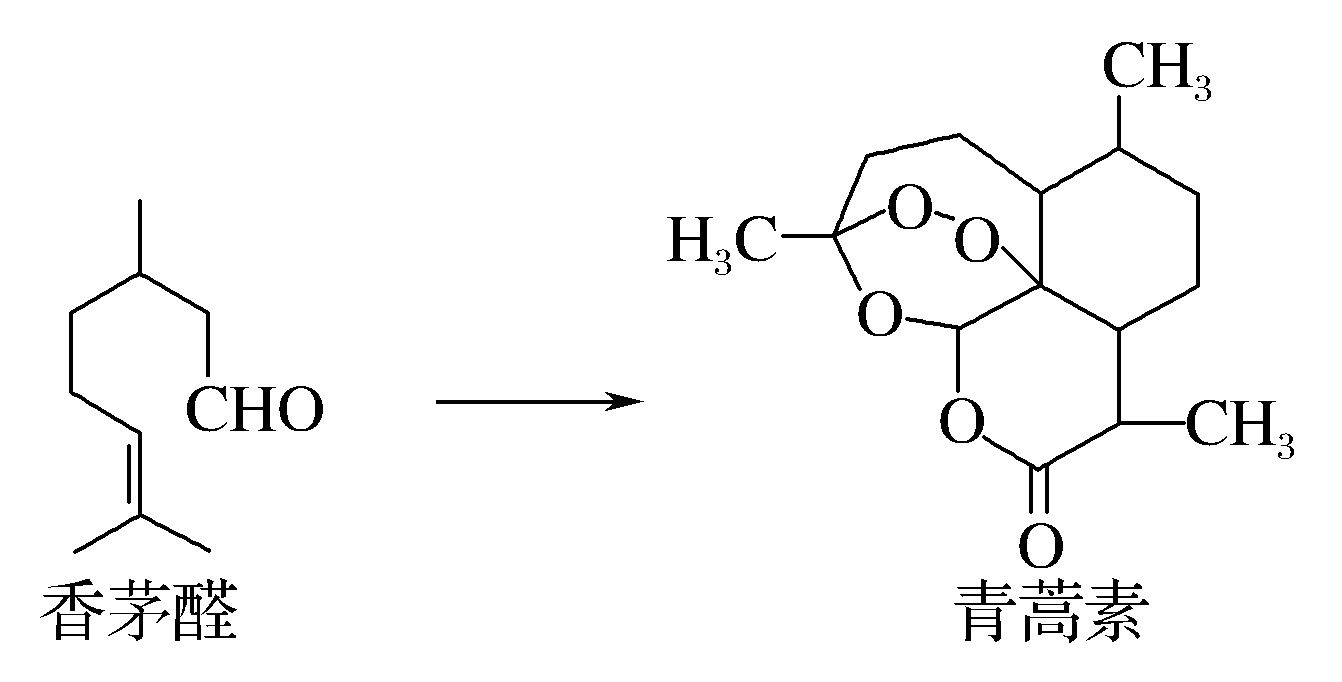
C．在一定条件下可与乙醇、乙酸反应，且反应类型相同

D．可使溴的四氯化碳溶液、酸性高锰酸钾溶液褪色，但褪色原理不同

解析　B项，分枝酸中羟基为醇羟基，不与NaOH反应，只有—COOH与NaOH发生中和反应，则1 mol分枝酸最多与2 mol NaOH反应，故B错误，其余正确。

答案　B

6．青蒿素可由香茅醛为原料制取，下列说法不正确的是(　　)



A．香茅醛能使Br2的CCl4溶液褪色

B．青蒿素分子式为C15H22O5

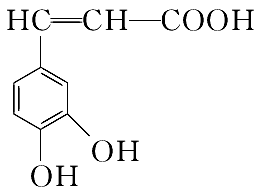
C．青蒿素在一定条件下可发生水解反应

D．二者均可与氢气发生加成反应

解析　香茅醛分子中含有碳碳双键，能与Br2的CCl4溶液发生加成反应而使溶液褪色，A正确；由青蒿素的结构简式可知，其分子式为C15H22O5，B正确；青蒿素分子中含有酯基，在一定条件下可发生水解反应，C正确；香茅醛含有碳碳双键和—CHO，能与H2发生加成反应，而青蒿素不能与H2发生加成反应，D错误。

答案　D

7.咖啡酸(如图)存在于许多中药，如野胡萝卜、光叶、水苏、荞麦等中。咖啡酸有止血作用。下列关于咖啡酸的说法不正确的是(　　)



A．咖啡酸的分子式为C9H8O4

B．1 mol咖啡酸可以和含4 mol Br2的浓溴水反应

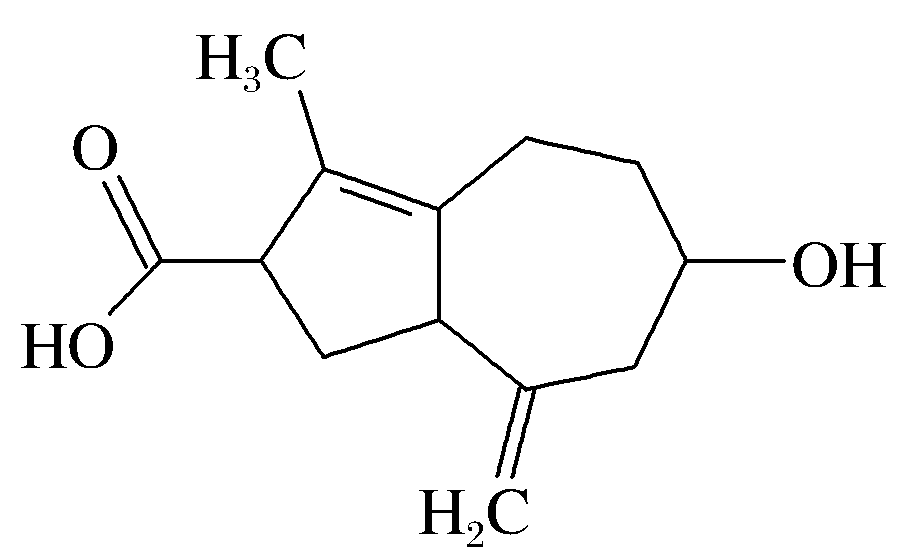
C．1 mol咖啡酸可以和3 mol NaOH反应

D．可以用酸性KMnO4溶液检验出咖啡酸分子中含有碳碳双键

解析　由咖啡酸的结构简式可知，其分子式为C9H8O4，A正确；咖啡酸分子中含有酚羟基，可与Br2发生苯环上酚羟基的邻、对位取代反应，含有碳碳双键，可与Br2发生加成反应，故1 mol咖啡酸可与含4 mol Br2的浓溴水反应，B正确；酚羟基和羧基都能与NaOH反应，故1 mol咖啡酸可与3 mol NaOH反应，C正确；酚羟基、碳碳双键都能被酸性KMnO4溶液氧化，故不能用酸性KMnO4溶液检验出咖啡酸分子中含有碳碳双键，D错误。

答案　D

8．6-Azulenol是一种抗癌药物，其结构简式如图所示，下列有关它的叙述不正确的是(　　)



A．能发生取代反应

B．能使溴的四氯化碳溶液褪色

C．不能使酸性高锰酸钾溶液褪色

D．能与金属钠反应

解析　由6-Azulenol的结构简式可知，分子中含有羧基、羟基、碳碳双键3种官能团，能与Na反应产生H2，能发生酯化反应(取代反应)，能与溴的四氯化碳溶液发生加成反应，也能被KMnO4溶液氧化而使溶液褪色，故答案选C。

答案　C

9．分子式为C4H8O2能与NaOH溶液发生水解反应的有机物有(不含顺反异构)(　　)

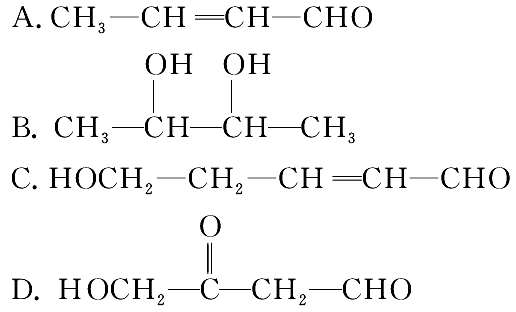
A．6种　　 B．5种

C．4种　 D．3种

解析　分子式为C4H8O2的有机物能与NaOH溶液发生水解反应，说明含有酯基，即符合R1COOR2结构形式。①R1为—C2H5，R2为—CH3，有1种结构；②R1为—CH3，R2为—C2H5，有1种结构；③R1为—H，R2为—C3H7，有2种结构，故符合条件的有机物有4种。

答案　C

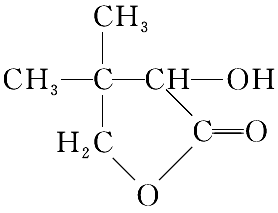
10．下列各化合物中，能发生酯化、还原、加成、消去四种反应的是(　　)

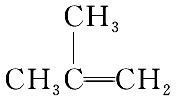
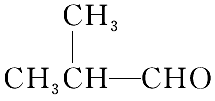
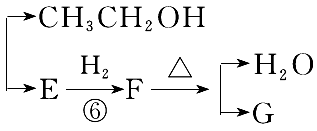


解析　A不能发生酯化、消去反应，B不能发生还原、加成反应，D不能发生消去反应。

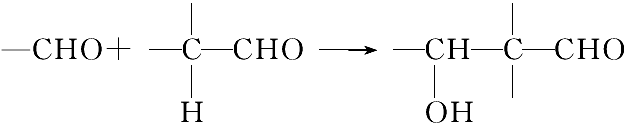
答案　C

二、填空题

11．有机化合物G是合成维生素类药物的中间体，其结构简式为。G的合成路线如下：

ABD

其中A～F分别代表一种有机化合物，合成路线中部分产物及反应条件已略去。

已知：

请回答下列问题：

(1)A的结构简式是\_\_\_\_\_\_\_\_，C的结构简式是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)D中官能团的名称是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)第③步反应的化学方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

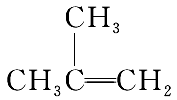
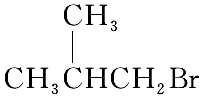
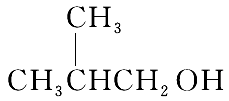
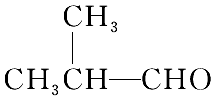
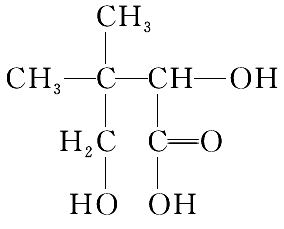
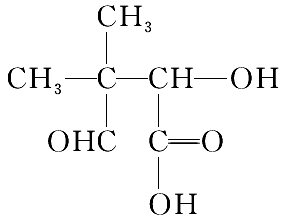
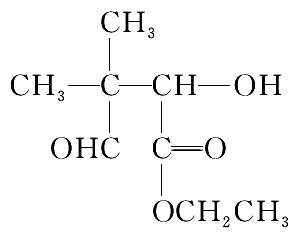
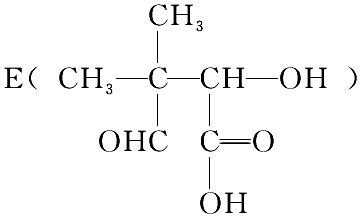
(4)第①～⑥步反应中属于加成反应的有\_\_\_\_\_\_\_\_(填步骤编号)。

(5)同时满足下列条件的E的同分异构体有\_\_\_\_\_\_\_\_种。

①只含一种官能团；

②链状结构且无—O—O—；

③核磁共振氢谱只有两种峰。

解析　与HBr发生加成反应生成A，结合反应③产物的结构简式可知，A为，A在NaOH溶液中水解生成B，则B为。与C反应生成D，D发生水解反应生成CH3CH2OH和E，E和氢气生成F，F在加热条件下生成G和H2O，根据G的结构简式，逆向推理可知，F为，E为，D为，结合题给信息反应可知，C为OHCCOOCH2CH3。(5)的同分异构体满足条件：①只含一种官能团，只能为酯基；②链状结构且无—O—O—；③核磁共振氢谱只有两种峰，说明分子中含有两种不同化学环境的氢原子，则符合条件的同分异构体有3种结构，分别为H3COOCCH2CH2COOCH3、CH3COOCH2CH2OOCCH3、CH3CH2OOCCOOCH2CH3。

答案　(1)CH3CH(CH3)CH2Br　OHCCOOCH2CH3

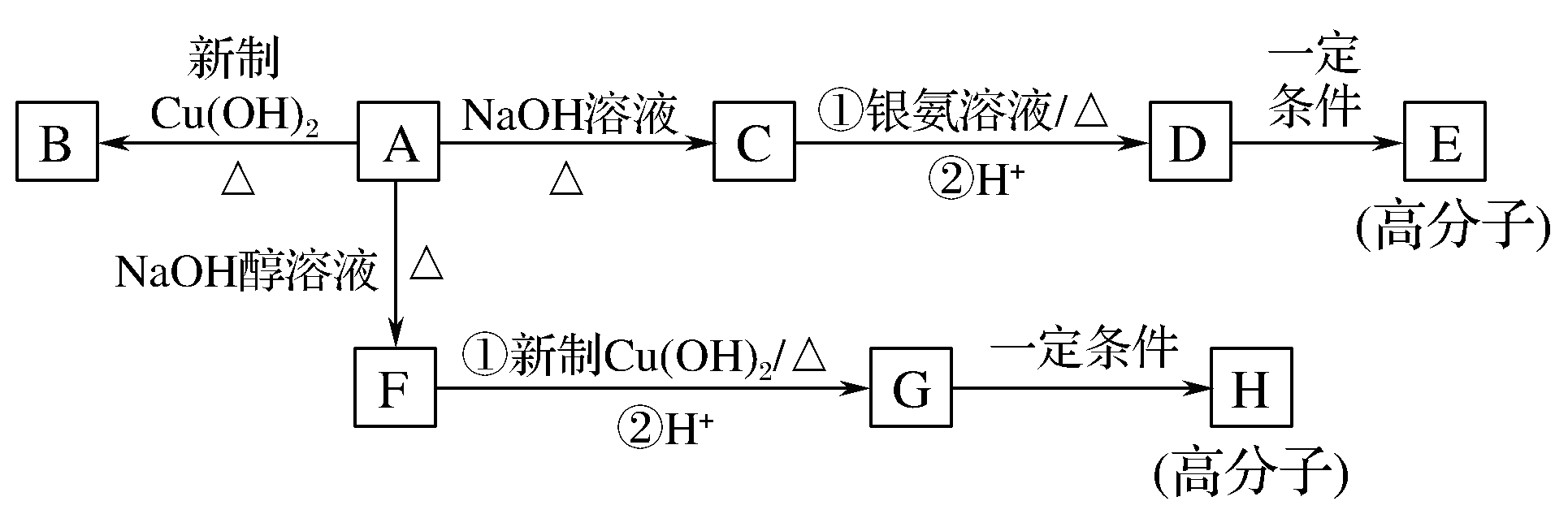
(2)羟基、酯基、醛基

(3)2CH3CH(CH3)CH2OH＋O2

2CH3CH(CH3)CHO＋2H2O

(4)①④⑥　(5)3

12．化合物A的分子式为C9H15OCl，分子中含有一个六元环和一个甲基，环上只有一个取代基；F分子中不含甲基，A与其他物质之间的转化如图所示：



(1)A→F的反应类型是\_\_\_\_\_\_\_\_；G中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)A→C的反应方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)H的结构简式是\_\_\_\_\_\_\_\_，E的结构简式是\_\_\_\_\_\_\_\_。

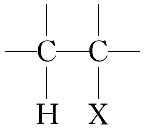
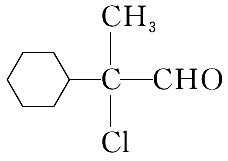
(4)某烃的含氧衍生物X符合下列条件的同分异构体中：

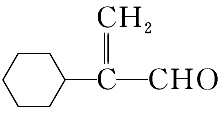
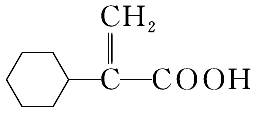
①相对分子质量比C少54

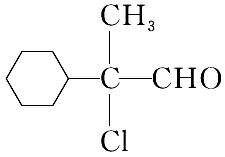
②氧原子数与C相同

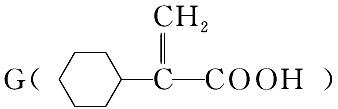
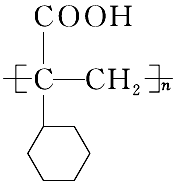
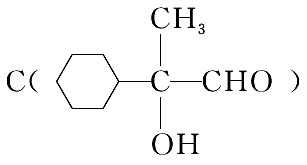
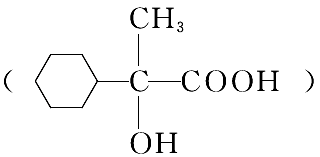
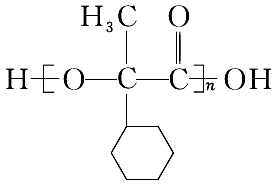
③能发生水解反应

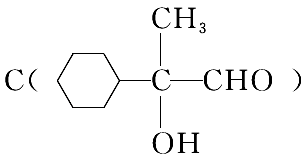
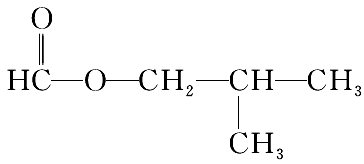
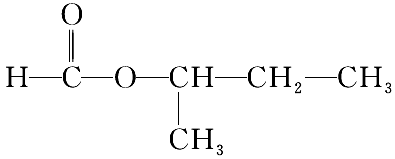
核磁共振氢谱显示为2组峰的是\_\_\_\_\_\_\_\_(写结构简式)；只含有两个甲基的同分异构体有\_\_\_\_\_\_\_\_种。

解析　由图中转化关系可知，A能与新制Cu(OH)2悬浊液反应生成B，说明A分子中含有—CHO；A在NaOH醇溶液中加热生成F，说明A分子中含有结构；又知“A的分子式为C9H15OCl，分子中含有一个六元环和一个甲基，环上只有一个取代基”，据此推知A的结构简式为。

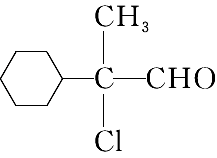
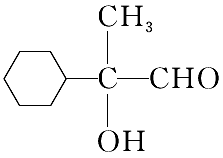
(1)A→F的反应条件为“NaOH醇溶液、△”，显然发生了消去反应，又知“F分子中不含甲基”，则生成的产物F为，F与新制Cu(OH)2悬浊液反应、酸化后得到G，则G为，分子中的含氧官能团为羧基。

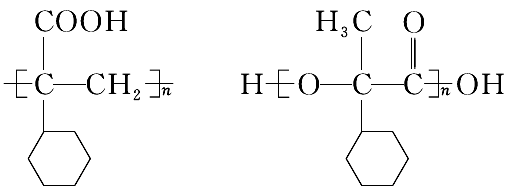
(2)A→C的反应为在NaOH溶液中加热发生水解反应，结合原子守恒写出化学方程式。

(3)分子中含有碳碳双键，在一定条件下发生加聚反应生成高分子化合物H，则H为。与银氨溶液发生氧化反应后，经酸化得到D，则D为，D分子中含有—COOH和—OH，可发生缩聚反应生成高分子化合物E，则E为。

(4)X的相对分子质量比少54，且氧原子数与C相同，说明X的分子组成比C少C4H6，即X的分子式为C5H10O2。X能发生水解反应，说明X分子中含有酯基(—COO—)。X的核磁共振氢谱显示为2组峰，说明X分子中只有2种氢原子，则X为HCOOC(CH3)3。X的分子中只含有两个甲基，则X有5种不同结构，分别为CH3COOCH2CH2CH3、CH3CH2COOCH2CH3、CH3CH2CH2COOCH3、、。

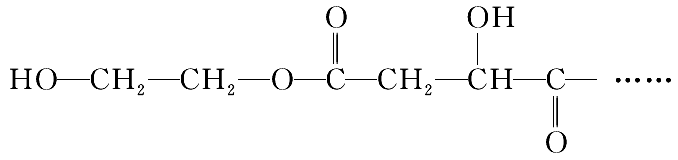
答案　(1)消去反应　羧基

(2)＋NaOH＋NaCl

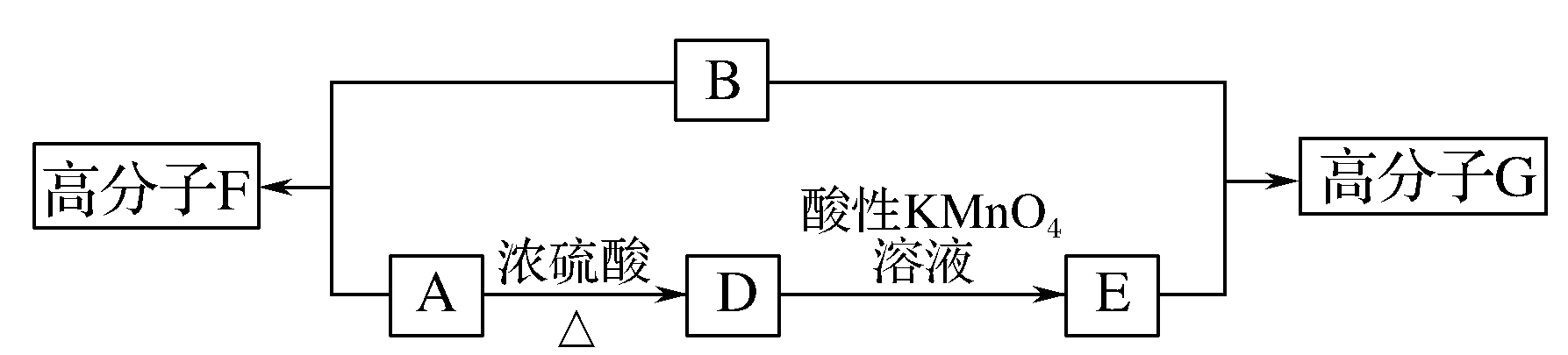
(3)

(4)HCOOC(CH3)3　5

13．有机物X(C12H14O7)遇FeCl3溶液显紫色，其部分结构简式如下：



已知加热X与足量的NaOH水溶液充分反应后，经盐酸酸化得到A、B、C三种有机物，其中C分子含碳原子最多。B的核磁共振氢谱有两组峰。A与B有如下转化关系：



提示：RCH===CHR′在酸性KMnO4溶液中反应生成RCOOH和R′COOH。请回答问题：

(1)写出A含有的官能团的名称：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)写出A→D的反应类型：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)写出物质B在铜作催化剂，加热条件下与O2反应的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)若C烃基上一氯代物只有一种，则C的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)1 mol X与足量的NaOH水溶液充分反应，消耗NaOH的物质的量为\_\_\_\_\_\_\_\_ mol。

(6)写出高分子G的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

解析　由碳原子守恒可知，X结构的其余部分就是带苯环的部分，也是水解后生成的C部分，C含有苯环和两个羟基。若其一氯代物只有一种结构，则为对二苯酚。B的核磁共振氢谱出现两组峰，所以B的结构简式为HOCH2CH2OH，A的结构简式为HOOCCH2CH(OH)COOH，则D为HOOCCH===CHCOOH，E为HOOC—COOH。注意酚羟基也能与NaOH溶液反应。

答案　(1)羟基、羧基　(2)消去反应

(3)HOCH2CH2OH＋O2OHC—CHO＋2H2O

(4)　(5)4

(6)