专题8 有机物的获得与应用

## 第三单元　人工合成有机化合物

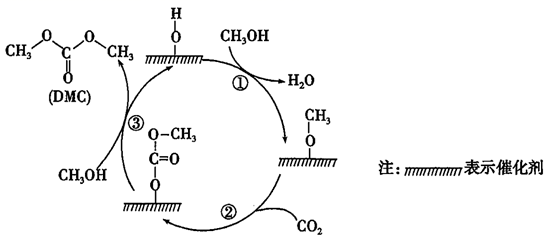
**课时练**

1. 选择题

1.陶瓷、背铜器、书画作品等都是中华文化的瑰宝，其中蕴藏丰富的化学知识。下列说法错误的是(    )

A. 王羲之的《兰亭集序》保存完好的原因是墨的主要成分是碳，在常温下化学性质稳定   
B. 宋，王希孟《千里江山图》卷中的绿色颜料铜绿的主要成分是碱式碳酸铜   
C. 商代后期铸造出工艺精湛的青铜器司母戊鼎，其材质属于合金   
D. “素纱单衣”所用的蚕丝的主要成分是纤维素，属于天然高分子化合物

2.科研人员提出CeO2催化合成 DMC需经历三步反应，示意图如下。下列说法正确的是（   ）

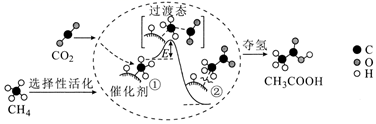


A. 反应过程中反应①、②、③中均有O—H 键生成   
B. 生成 DMC 总反应的原子利用率为100%   
C. CeO2可有效提高反应物的平衡转化率   
D. DMC 与过量 NaOH 溶液反应生成 Na2CO3和甲醇

3.化学材料在航天、军事、天文等领域的应用非常广泛。下列说法正确的是(    )

A. “天宫二号”空间实验室的二氧化硅电池板可将光能直接转换为电能   
B. “复兴号”关键部位使用的增强聚四氟乙烯板属于合成橡胶   
C. “长征五号”运载火箭使用的碳纤维复合材料属于碳的同素异形体   
D. “神舟十一号”宇宙飞船返回舱外表面使用的陶瓷属于新型无机非金属材料

4.我国科学家提出了由CO2和CH4转化为CH3COOH的催化反应历程。该历程示意图如下：



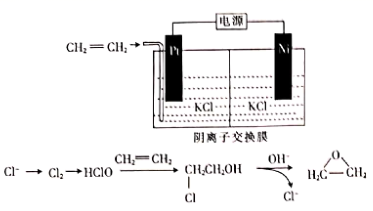
下列有关说法错误的是（   ）

A. 原料到产品的总反应属于加成反应               B. CH3COOH分子中最多有7个原子共平面  
C. ①→②放出热量并形成了C一C键                 D. CH4→CH3COOH过程中，有两种类型的化学键断裂

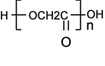
5.下列说法错误的是(    )

A. 维生素C又称抗坏血酸，新鲜蔬菜中富含维生素C  
B. 紫外线、高温、酒精可杀菌消毒的原理是蛋白质变性  
C. 塑料、合成纤维、合成橡胶称为三大合成高分子材料  
D. 高级脂肪酸甘油酯属于有机高分子化合物

6.近日，我国学者在Science报道了一种氧离子介导的电化学合成方法，能将乙烯高效清洁、选择性地转化为环氧乙烷，电化学反应的具体过程如图所示。在电解结束后，将阴、阳板电解液输出混合，便可反应生成环氧乙烷。下列说法错误的是（  ）

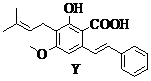
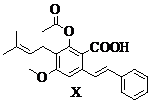


A. Ni电极与电源负极相连   
B. 工作过程中阴极附近pH减小   
C. 该过程的总反应为CH2=CH2 +H2O +H2   
D. 电流由电源经Pt电极、KCl溶液、Ni电极回到电源

7.有关 的说法正确的是(    )

A. 单体通过缩聚反应可得到该高分子化合物  
B. 不会与酸性高锰酸钾溶液反应  
C. 只含二种官能团  
D. 1 mol该物质与足量NaOH溶液反应，最多可消耗1 mol NaOH

8.化合物Y具有抗菌、消炎作用，可由X制得。



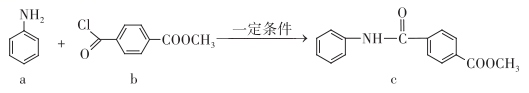
下列有关化合物X、Y的说法错误的是（    ）

A. X、Y均能与酸性KMnO4溶液反应                       B. 1molX最多能与3 mol NaOH反应  
C. Y与乙醇发生酯化反应可得到X                            D. 相对分子质量M(X)－M(Y)＝42

9.2019年12月以来，我国部分地区突发的新冠病毒肺炎威胁着人们的身体健康。下列有关说法正确的是（    ）

A. 新型冠状病毒由C，H，O三种元素组成  
B. 口罩中间的熔喷布具有核心作用，其主要原料为聚丙烯，属于有机高分子材料  
C. 过氧化氢、乙醇、过氧乙酸等消毒液均可以将病毒氧化而达到消毒的目的  
D. “84”消毒液（有效成分为NaClO）可以与洁厕灵（主要成分为盐酸）混合使用

10.化合物c 的制备原理如下：



下列说法错误的是（   ）

A. 化合物b中所有碳原子可能共平面  
B. 该反应为取代反应  
C. 化合物c 的一氯代物种类为 5 种  
D. 化合物b、c 均能与NaOH 溶液反应

11.下列关于有机物说法正确的是（   ）

①乙烯和乙烷都能发生加聚反应

②制乙酸乙酯时，把乙醇和乙酸依次加入浓硫酸中

③油脂水解可得到氨基酸和甘油

④乙醇中是否含水，可用金属钠来检验

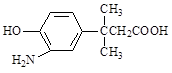
⑤油脂和蛋白质在一定条件下都能水解

⑥用灼烧的方法可以区别丝和棉花

⑦纤维素和淀粉都是多糖，二者互为同分异构体

⑧纤维素、淀粉和蛋白质都是高分子化合物

A. ②③⑥                               B. ④⑤⑥⑦                               C. ②⑤⑧                               D. ⑤⑥⑧

12.对 的表述错误的是（    ）

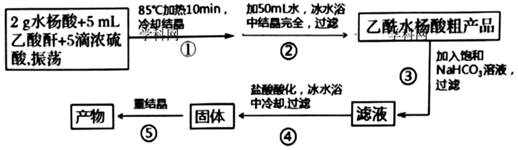
A. 该物质能发生缩聚反应  
B. 该物质的核磁共振氢谱上共有7个峰  
C. 该物质遇FeCl3溶液显色，1mol该物质最多能与含1mol Br2的溴水发生取代反应  
D. 1 mol该物质最多消耗Na、NaOH、NaHCO3的物质的量之比为2:2:1

13.化学与科学、技术、社会、环境密切相关。下列有关说法中错误的是（   ）

A. 聚乙烯食品包装袋、食物保鲜膜都是无毒的高分子化合物  
B. 高温能杀死流感病毒是因为构成病毒的蛋白质受热变性  
C. 太阳能电池板中的硅在元素周期表中处于金属与非金属的交界位置  
D. 煤经过气化和液化两个物理变化，可变为清洁能源

二、综合题

14.乙酰水杨酸(阿司匹林)是常用药物之一、实验室通过水杨酸制备阿司匹林( )的实验过程如下：



回答下列问题：

（1）若①中充分冷却时未出现结晶，可采取的操作为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）③中饱和碳酸氢钠的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_，以便过滤除去难溶杂质。

（3）下列有关⑤中重结晶的说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A.将固体加入乙醇溶解后，慢慢滴加水，可得到颗粒较细的晶体  
B.将重结晶过滤后的母液收集起来进行适当处理，可提高产率  
C.重结晶后可以测产品熔点来判断产物的纯度  
D.重结晶后，抽滤，用少量滤液洗涤晶体1～2次

（4）采用返滴定法测定阿司匹林片剂中乙酰水杨酸的含量：取10片药物，研细混匀后放入锥形瓶中，加入 (过量)的 标准溶液( )，加热使乙酰基水解完全后，再用 标准溶液( )回滴，以酚酞为指示剂，耗去 溶液 ，此时主要溶质为 、 和 。

①标定 及 标准溶液浓度时需用移液管，选出下列正确操作并按序排列：蒸馏水洗涤→待转移溶液润洗→洗耳球吸溶液至移液管标线以上，食指堵住管口→\_\_\_\_\_\_\_\_。

a.将移液管竖直悬空放入略倾斜的锥形瓶中，松开食指放液

b.将移液管直立，管尖与略倾斜的锥形瓶内壁接触，松开食指放液

c.放液完毕，停留数秒，取出移液管

d.放液完毕，抖动数下，取出移液管

e.放液至凹液面最低处与移液管标线相切，按紧管口

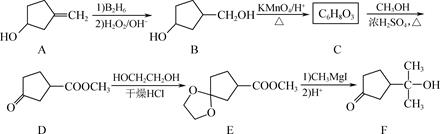
f.用蒸馏水洗净后，置于烘箱中烘干，放回管架

g.用蒸馏水洗净后，放回管架自然晾干

②滴定终点的现象为\_\_\_\_\_\_\_\_。

③每片药中含有乙酰水杨酸的物质的量为\_\_\_\_\_\_\_\_ 。

15.有机合成的重要中间体F的一种合成路线如下：



（1）F中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）C的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）从整个流程看，D→E的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）G为比E相对分子质量大14的同系物，H与G互为同分异构体且符合下列条件：

① 1 mol H能与2 mol NaHCO3反应；

② H能使溴的四氯化碳溶液褪色；

③ H分子中含有3种不同化学环境的氢。

则H的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_\_(写一种)。

（5）写出以 、CH3OH和CH3CH2MgI为主要原料制备 的合成路线\_\_\_\_\_\_\_\_ (无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

参考答案

1.【答案】 D

【解析】A．王羲之的《兰亭集序》保存完好的原因是墨的主要成分是碳，在常温下化学性质稳定，故A不符合题意；

B．铜绿的主要成分是碱式碳酸铜，则绿色颜料铜绿的主要成分是碱式碳酸铜，故B不符合题意；

C．青铜是铜、锡、铅的合金，是金属治铸史上最早的合金，故C不符合题意；

D．蚕丝的主要成分是蛋白质，故D符合题意；

故答案为：D。

2.【答案】 D

【解析】A．根据示意图可知①中CH3OH生成CH3O-催，CH3OH中的O-H键断裂；②中没有O-H键断裂；③中CH3OH生成CH3OCOOCH3 ， CH3OH中的O-H键断裂，故A不符合题意；

B.．反应中有水分子生成，生成DMC总反应的原子利用率小于100%，B不符合题意；

C．催化剂的使用不影响化学反应平衡，不能提高反应物的平衡转化率，C不符合题意；

D．DMC的结构中有酯基，能与过量NaOH溶液发生水解反应生成Na2CO3和甲醇，D符合题意；

故答案为：D。

3.【答案】 D

【解析】A．太阳能电池板的主要成分应是硅单质，A不符合题意；

B．聚四氟乙烯属于合成树脂(塑料)，不是合成橡胶，B不符合题意；

C．碳纤维复合材料属于混合物，C不符合题意；

D．该陶瓷为一种高温结构陶瓷，属于新型无机非金属材料，D符合题意；

故答案为：D。

4.【答案】 B

【解析】A. 原料到产品的总反应为 ，属于加成反应，A不符合题意；

B. CH3COOH分子中最多有羧基的四个原子和甲基中的两个原子共6个原子共平面，B符合题意；

C. 根据图中所示的信息，①→②放出热量并形成了C一C键，C不符合题意；

D. CH4→CH3COOH过程中，有碳氧双键和碳氢单键两种类型的化学键断裂，D不符合题意；

故答案为：B。

5.【答案】 D

【解析】A．坏血病是缺乏维生素C导致的，故维生素C俗称扛坏血酸，而新鲜蔬菜和水果中含丰富的维生素C，故应多吃新鲜的水果和蔬菜，故A不符合题意；

B．紫外线、高温、乙醇都能使蛋白质变性，细菌是蛋白质一种，所以紫外线、高温、乙醇用于杀菌消毒的原理都是使蛋白质变性，故B不符合题意；

C．三大合成材料是指合成塑料、合成纤维、合成橡胶，故C不符合题意；

D．高级脂肪酸甘油酯属于小分子化合物，故符合题意；

故答案为：D。

6.【答案】 B

【解析】A．由反应流程可知，Pt电极区要将Cl-转化为Cl2 ， 发生氧化反应，故Pt为阳极，Ni电极为阴极，故与电源负极相连，A不符合题意；

B．工作过程中阴极区的反应为：2H2O+2e-=2OH-+H2↑，故阴极附近pH增大，B符合题意；

C．根据阳极的反应历程 和阴极区的反应2H2O+2e-=2OH-+H2↑，可知该过程的总反应为： CH2=CH2+H2O→ +H2 ， C不符合题意；

D．电流由电源的正极流向电解池阳极即Pt电极，通过KCl溶液(离子导电)，从Ni电极流回电源的负极，D不符合题意；

故答案为：B。

7.【答案】 A

【解析】A．根据结构简式可知，该物质是缩聚产物，故单体通过缩聚反应可得到该高分子化合物，A符合题意；

B．该缩聚产物含羟基，可与酸性高锰酸钾溶液反应生成羧基，B不符合题意；

C．该缩聚产物含酯基、羟基、羧基三种官能团，C不符合题意；

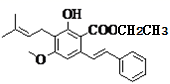
D．该缩聚产物含酯基、羧基，均能与NaOH溶液反应，但聚合度n不定，不能计算消耗的NaOH的物质的量，D不符合题意；

故答案为：A。

8.【答案】 C

【解析】A. X中含有碳碳双键、Y中含有碳碳双键、羟基，所以均能与酸性KMnO4溶液反应，故A不符合题意；

B. X中含有1个酚酯基、1个羧基，所以1molX最多能与3 mol NaOH反应，故B不符合题意；

C. Y与乙醇发生酯化反应生成 ，不是X，故C符合题意；

D. X水解生成Y和乙酸，根据质量守恒，M(X)+18=M(Y)+60，M(X)－M(Y)＝42，故D不符合题意。

故答案为：C。

9.【答案】 B

【解析】A.新型冠状病毒成分为蛋白质和核酸，组成元素有C、H、O、N等，故A不符合题意；

B.口罩中间的熔喷布具有核心作用，其主要原料为聚丙烯，聚丙烯是丙烯加成聚合生成的高分子化合物，属于有机高分子材料，故B符合题意；

C.过氧化氢、过氧乙酸、乙醇都能使病毒的蛋白质变性失去生理活性达到消毒目的，故C不符合题意；

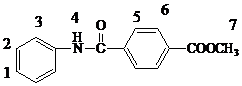
D.若将“84”消毒液与洁厕灵（主要成分是盐酸）混合使用，则会产生有毒气体Cl2 ， 反应的离子方程式为：Cl-+ClO-+2H+=Cl2↑+H2O，二者不能混合使用，故D不符合题意。

故答案为：B。

10.【答案】 C

【解析】A．苯环上所有原子共平面，因为单键可旋转，所以化合物b中所有碳原子可能共平面，故A项不符合题意；

B．由方程式可知，该反应为取代反应，故B项不符合题意；

C．化合物c有 7种一氯代物，故C项符合题意；

D．化合物b、c都有酯基，都可以和NaOH反应，故D项不符合题意；

故答案为：C。

11.【答案】 D

【解析】①乙烯含有不饱和的碳碳双键，能够发生加聚反应，而乙烷分子中碳原子为饱和碳原子，无不饱和键，因此不能发生加聚反应，①不符合题意；②制乙酸乙酯时，先向容器中加乙醇，然后缓慢加入浓硫酸，待混合溶液冷却后再加入乙酸，②不符合题意；③油脂水解可得到高级脂肪酸和甘油，③不符合题意；④乙醇、水都会与钠发生反应产生氢气，因此乙醇中是否含水，不可用金属钠来检验，④不符合题意；⑤油脂和蛋白质在一定条件下都能发生水解反应，⑤符合题意；⑥丝的主要成分是蛋白质，灼烧有烧焦羽毛的气味；棉花主要成分是纤维素，灼烧有白色灰烬，故用灼烧的方法可以区别丝和棉花，⑥符合题意；⑦纤维素和淀粉都是多糖，二者的单糖单元数目不同，因此它们不能互为同分异构体，⑦不符合题意；⑧纤维素、淀粉和蛋白质的相对分子质量都很大，至少1万多，因此都是高分子化合物，⑧符合题意；

综上所述可知：说法正确的是⑤⑥⑧，故合理选项是D。

12.【答案】 B

【解析】A．该物质含有羧基、酚羟基，因此能发生缩聚反应，A不符合题意；  
 B．该物质分子中含有8种不同的H原子，因此其核磁共振氢谱上共有8个峰，B符合题意；  
 C．该物质含有酚羟基，遇FeCl3溶液显色，由于酚羟基是邻对位定位基，所以1mol该物质最多能与含1mol Br2的溴水发生取代反应，C不符合题意；  
 D．羧基、酚羟基可以与金属钠反应；羧基、酚羟基可以与NaOH发生反应；NaHCO3只能与羧基发生反应。1 mol该物质最多消耗Na、NaOH、NaHCO3的物质的量之比为2:2:1，D不符合题意。  
 故答案为：B。  
13.【答案】 D

【解析】A．聚乙烯是无毒的高分子化合物，可制作食品包装袋、食物保鲜膜，选项A符合题意；

B．加热可使蛋白质变性而失去活性，选项B符合题意；

C．硅在元素周期表中处于金属与非金属的交界位置，选项C符合题意；

D．煤的气化是将固体煤中有机质转变为含有CO、H2 、CH4 等可燃气体；煤的液化指固体煤经化学加工转化成烃类液体燃料和化工原料的过程；两者都生成了新物质是化学变化，选项D不符合题意。

故答案为：D。

14.【答案】 （1）用玻璃棒搅拌或摩擦瓶壁或加入晶种促使晶体析岀  
（2）生成可溶的乙酰水杨酸钠  
（3）B,C  
（4）ebcg；当滴入最后一滴盐酸时，溶液由粉红色变为无色，且半分钟内不变色；

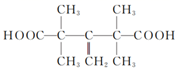
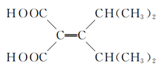
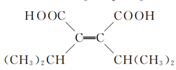
【解析】(1)若①中充分冷却时未出现结晶，可能是缺少晶核，难以结晶析出，所以可以用玻璃棒搅拌或摩擦瓶壁或加入晶种促使晶体析岀，故答案为：用玻璃棒搅拌或摩擦瓶壁或加入晶种促使晶体析岀。(2)碳酸氢钠能和难溶性的乙酰水杨酸反应生成可溶性的乙酰水杨酸钠，从而分离难溶性杂质，达到分离提纯目的，故答案为：生成可溶的乙酰水杨酸钠。(3) A．将固体加入乙醇溶解后，慢慢滴加水，乙醇和水互溶，乙酰水杨酸可以与水或者乙醇形成氢键，难以析出晶体，故A不正确。

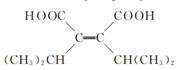
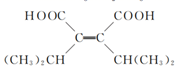
B．重结晶过滤后的母液也是该温度下的饱和溶液，收集起来进行适当处理，可提高产率，故B正确。

C．纯净的晶体有固定的的熔点，混合物没有固定的熔点，重结晶后可以测产品熔点来判断产物的纯度，故C正确。

D．洗涤是为了洗去晶体表面的杂质，用少量滤液洗涤晶体表面仍然含有杂质，故D不正确。(4) ①移液管使用的正确操作并按序排列：蒸馏水洗涤→待转移溶液润洗→洗耳球吸溶液至移液管标线以上，食指堵住管口→调液面→放液。调液面时放液至凹液面最低处与移液管标线相切，按紧管口；放液时将移液管直立，管尖与略倾斜的锥形瓶内壁接触，松开食指放液，放液完毕，抖动数下，取出移液管；使用完毕用蒸馏水洗净后，放回管架自然晾干。故答案为：ebcg②用 滴定乙酰水杨酸，用盐酸反滴后产物为： 、 和 ，溶液应为碱性，所以滴定终点的现象为：当滴入最后一滴盐酸时，溶液由粉红色变为无色，且半分钟内不变色。③题中取了10片药片进行测定，根据钠元素守恒可知乙酰水杨酸最后生成  ，1mol乙酰水杨酸反应2mol ，反应的氢氧化钠的物质的量为： 。乙酰水杨酸的物质的量为： ，每片药中含有乙酰水杨酸的物质的量为：

故答案为：

15.【答案】 （1）羟基；羰基  
（2）  
（3）保护羰基，防止其与CH3MgI反应  
（4）、 、   
（5）    

【解析】(1)根据F的结构简式得到F的含氧官能团的名称是羟基、羰基；故答案为：羟基；羰基。(2)根据前面分析得到C的结构简式为 ；故答案为： 。(3)从整个流程看，D→E，E→F，羰基先与乙二醇反应，后来又生成羰基，说明D→E的作用是保护羰基，防止其与CH3MgI反应；故答案为：保护羰基，防止其与CH3MgI反应。(4)G为比E相对分子质量大14的同系物，则G的分子式为C10H16O4 ， H与G互为同分异构体且符合下列条件：①1 mol H能与2 mol NaHCO3反应，说明含有2mol羧基；② H能使溴的四氯化碳溶液褪色，说明含有碳碳双键；③ H分子中含有3种不同化学环境的氢；则H的结构简式为 ；故答案为： 。(5)先 与新制氢氧化铜反应后再酸化得到 ， 与氢气发生加成反应生成 ， 与甲醇在浓硫酸加热条件下反应生成酯( )， 与CH3CH2MgI反应，再H+反应得到 ，其流程图为：         ；故答案为：         。