

2015-2016 学年高二（下）期末化学试卷

一、选择题：在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。本题包括 20 小题，共 50 分。其中 1-10 题，每小题 2 分，11-20 题，每小题 2 分。

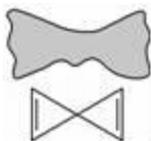
1. 市场上有一种加酶洗衣粉，即在洗衣粉中加入少量的碱性蛋白酶，它的催化活性很强，衣物的汗渍、血迹以及人体排放的蛋白质油渍等遇到它，皆能水解而除去。下列衣料中不能用加酶洗衣粉洗涤的是（ ）

- ①棉织品 ②毛织品 ③腈纶织品 ④蚕丝织品 ⑤涤纶织品 ⑥尼龙织品。
 A. ①②③ B. ②④ C. ③④⑤ D. ③⑤⑥

2. 能够快速、微量、精确的测定有机物相对分子质量的物理方法是（ ）

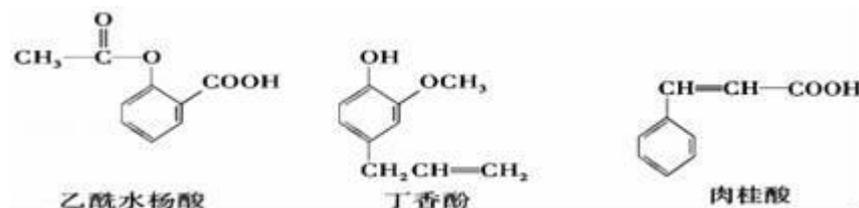
- A. 核磁共振谱 B. 红外光谱 C. 质谱 D. 紫外光谱

3. 一种形状像布袋结构的烯烃分子 Bowtiediene，其形状和结构如图所示，有关该分子的说



法不正确的是（ ）

- A. 该烯烃的分子式为 C_5H_4
 B. 该分子所有碳原子在同一平面
 C. 1mol 该有机物最多可与 2 mol Br_2 发生加成反应
 D. 与其互为同分异构体且只含三键的链烃不止一种
4. 下列说法正确的是（ ）
- A. 室温下，在水中的溶解度：丙三醇 > 苯酚 > 1-氯丁烷
 B. 用核磁共振氢谱不能区分 $HCOOCH_3$ 和 $HCOOCH_2CH_3$
 C. 用 Na_2CO_3 溶液不能区分 CH_3COOH 和 $CH_3COOCH_2CH_3$
 D. 油脂在酸性或碱性条件下均可发生水解反应，且产物相同
5. 可用于鉴别以下三种化合物的一组试剂是（ ）



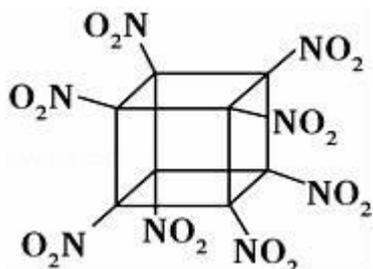
- ①溴的四氯化碳溶液 ②银氨溶液 ③三氯化铁溶液 ④氢氧化钠溶液。
 A. ②④ B. ①③ C. ③④ D. ①②

6. 尿黑酸症是由酪氨酸在人体内非正常代谢而产生的种遗传病。其转化过程如下：

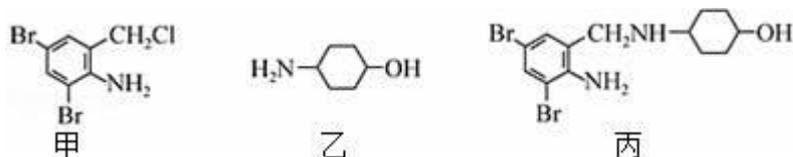


下列说法错误的是（ ）

- A. 酪氨酸既能与盐酸反应又能与 NaOH 溶液反应
 B. 对羟苯丙酮酸分子中有 3 种含氧官能团
 C. 1 mol 尿黑酸最多可与含 3 mol NaOH 的溶液反应
 D. 可用溴水鉴别对羟苯丙酮酸与尿黑酸
7. 科学家研制出的八硝基立方烷（结构如图所示，碳原子未画出）是一种新型高能炸药，爆炸分解得到无毒、稳定的气体，下列说法正确的是（ ）

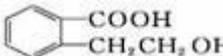


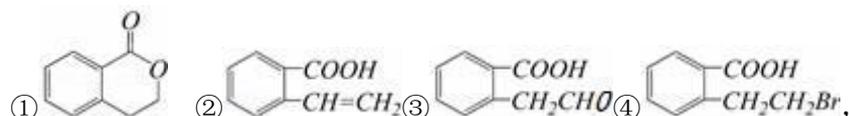
- A. 分子中 C、N 间形成非极性键
 B. 1mol 该分子中含 8mol 二氧化氮
 C. 该物质既有氧化性又有还原性
 D. 该物质爆炸产物是 NO₂、CO₂、H₂O
8. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是（ ）
- A. 1mol 羟基所含的电子数为 7N_A
 B. 9.2 克甲苯含有的 C - H 数目为 0.8N_A
 C. 28g 聚乙烯含有的碳原子数为 2nN_A
 D. 1mol 乙醇催化氧化生成乙醛时转移的电子数为 4N_A
9. 某药物丙可由有机物甲和乙在一定条件下反应制得



- 下列有关叙述正确的是（ ）
- A. 甲、乙和丙都属于芳香族化合物
 B. 乙能与盐酸反应但不能与 NaOH 溶液反应
 C. 丙是由甲和乙通过加成反应制得的
 D. 丙中的两个六元环上的碳原子有可能共平面
10. 下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是（ ）
- A. 苯酚钠溶于醋酸溶液： $C_6H_5O^- + H^+ \rightarrow C_6H_5OH$
 B. 用稀硝酸除去试管内壁银： $Ag + 2H^+ + NO_3^- = Ag^+ + NO_2 \uparrow + H_2O$
 C. 酯的水解反应： $CH_3CH_2OOCCH_3 + H_2^{18}O \xrightarrow[\Delta]{稀 H_2SO_4} CH_3CH_2OH + CH_3CO^{18}OH$
 D. 乙醛的银镜反应： $CH_3CHO + 2Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow{\Delta} CH_3COO^- + NH_4^+ + 2Ag \downarrow + 3NH_3 + H_2O$
11. 下列反应无论怎样调整反应物的用量都只能生成一种物质的是（ ）
- A. 甲烷与氯气混合后光照发生反应

- B. 乙炔与氯气的加成反应
 C. 乙烯与氯化氢的加成反应
 D. 二氧化碳通入石灰水中

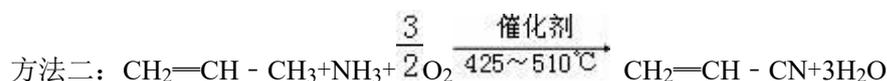
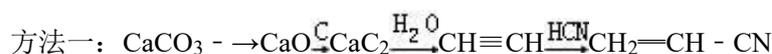
12. 结构为  的有机物可以通过不同的反应得到下列四种物质



生成这四种有机物的反应类型依次为 ()

- A. 取代反应、消去反应、酯化反应、加成反应
 B. 取代反应、消去反应、氧化反应、取代反应
 C. 酯化反应、取代反应、缩聚反应、取代反应
 D. 酯化反应、消去反应、取代反应、氧化反应

13. 合成聚丙烯腈纤维的单体是丙烯腈，它可由以下两种方法制备：

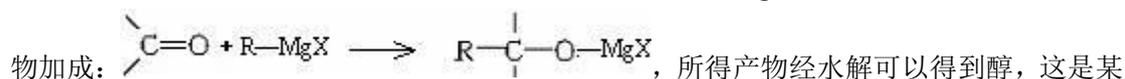


对以上两种途径的分析中，正确的是 ()

- ①方法二比方法一反应步骤少，能源消耗低，成本低
 ②方法二比方法一原料丰富，工艺简单
 ③方法二比方法一降低了有毒气体的使用量，减少了污染
 ④方法二需要的反应温度高，耗能大。

- A. ①②③ B. ①③④ C. ②③④
 D. ①②③④

14. 卤代烃与金属镁在无水乙醚中反应，可得格氏试剂 $\text{R}-\text{MgX}$ ，它可与醛、酮等羰基化合物加成：



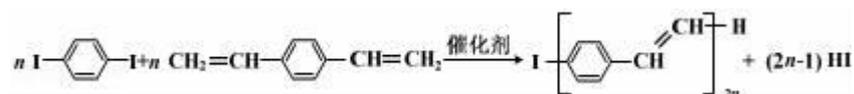
现欲合成 $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$ ，下列所选用的卤代烃和羰基化合物的组合正确的是 ()

- A. 乙醛和氯乙烷 B. 甲醛和 1-溴丙烷
 C. 甲醛和 2-溴丙烷 D. 丙酮和一氯甲烷

15. 一定量的乙醇在氧气不足的情况下燃烧得到 CO 、 CO_2 和水的总质量为 27.6g，若其中水的质量为 10.8g，则 CO 的质量为 ()

- A. 1.4 g B. 2.2 g
 C. 4.4 g D. 在 2.2~4.4 g 之间

16. 合成导电高分子材料 PPV 的反应：



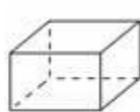
下列说法正确的是 ()

- A. 合成 PPV 的反应为加聚反应
 B. PPV 与聚苯乙烯具有相同的重复结构单元

C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2$ 和苯乙烯互为同系物

D. 通过质谱法测定 PPV 的平均相对分子质量，可得其聚合度

17. 立方烷 (C_8H_8)、棱晶烷 (C_6H_6) 是近年来运用有机合成的方法制备的，具有如下图所示立体结构的环状有机物。萜类化合物是广泛存在于动植物体内的一类有机物（例如盆烯、



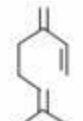
立方烷



棱晶烷



盆烯



月桂烯



柠檬烯

月桂烯、柠檬烯等)。

对上述有机物的下列说法中正确的是 ()

①盆烯、月桂烯、柠檬烯都能使溴水褪色；

②棱晶烷、盆烯与苯互为同分异构体；

③月桂烯、柠檬烯互为同分异构体；

④立方烷、棱晶烷是环烷烃的同系物。

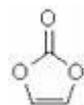
A. ①②③

B. ①②④

C. ①③④

D. ②③④

18. 碳酸亚乙烯酯是锂离子电池低温电解液的重要添加剂，其结构如图。下列有关该物质的说法正确的是 ()

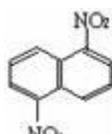


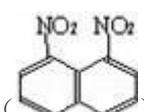
A. 1mol 该物质最多可与 2molH₂ 加成

B. 分子式为 C₃H₂O₃

C. 分子中只有极性键

D. 8.6g 该物质完全燃烧得到 6.72LCO₂

19. 在一定条件下，萘可以被硝硫混酸硝化生成二硝基物，它是 1.5 - 二硝基萘 ()

和 1.8 - 二硝基萘 () 的混合物。后者可溶于质量分数大于 98% 的硫酸，而前者不能。利用这个性质可以将这两种异构体分离。将上述硝化产物放入适量的 98% 硫酸，充分搅拌，用耐酸漏斗过滤，欲从滤液中得到固体 1.8 - 二硝基萘，应彩的方法是 ()

A. 蒸发浓缩结晶

B. 向滤液中加入水后过滤

C. 用 Na₂CO₃ 溶液处理滤液

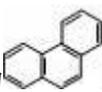
D. 将滤液缓缓加入水中过滤

20. 下列关于同分异构体数目的叙述不正确的是 ()

A. 甲苯苯环上的 1 个氢原子被含 3 个碳原子的烷基取代，所得产物有 6 种

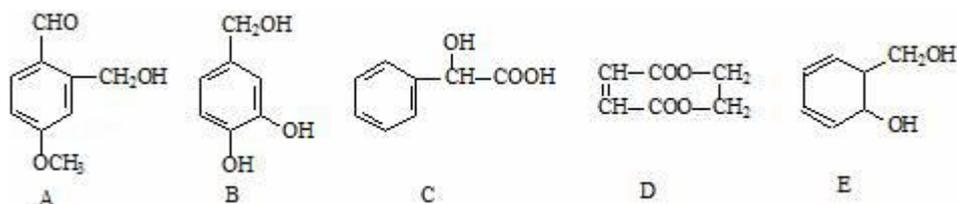
B. 已知丙烷的二氯代物有 4 种异构体，则其六氯代物的异构体数目也为 4 种

C. 含有 5 个碳原子的某饱和链烃，其一氯代物有 3 种

D. 菲的结构为 ，它与硝酸反应，可生成 5 种一硝基取代物

二、非选择题：本题包括 4 小题，共 50 分。

21. 下列有机物中：



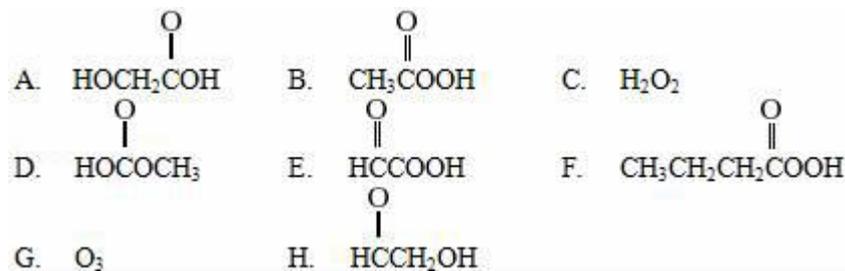
- (1) 能与 Na 反应的是_____；
- (2) 能与 NaOH 反应的是_____；
- (3) 能与 Na₂CO₃ 反应的是_____；
- (4) 能与 NaHCO₃ 反应的是_____。

22. 乙酸和过乙酸（过氧乙酸）都广泛用作消毒剂。

已知硫酸和过硫酸的结构简式如下：

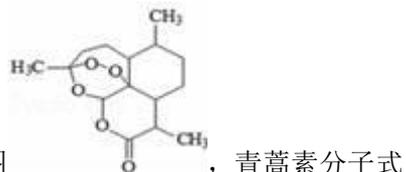


请从以下八个式子中选择答案回答下列问题：



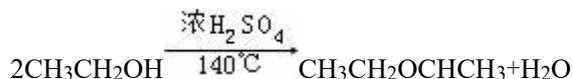
- (1) 乙酸结构简式为 CH₃COOH，含有的官能团名称是_____。
- (2) 过乙酸（过氧乙酸）的结构简式是_____（答案填字母编号）。
- (3) 过乙酸的同分异构体是_____（答案填字母编号）。
- (4) 过乙酸的同系物是_____（答案填字母编号）。
- (5) 中国女科学家屠呦呦获得了 2015 年诺贝尔奖，主要因为其在青蒿素发现及创制方面

的突出贡献。青蒿素化学结构式如图



，青蒿素分子式为_____。

23. 乙醇的沸点是 78℃，能与水以任意比混溶，易与氯化钙结合生成配合物。乙醚的沸点为 34.6℃，难溶于水，乙醚极易燃烧。实验室制乙醚的反应原理是：

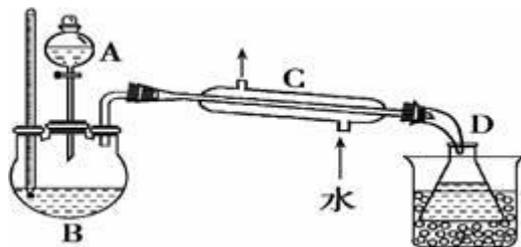


实验步骤：

I. 乙醚的制备

在分液漏斗中加入 2mL95%的乙醇，在一干燥的三颈烧瓶中放入 12mL95%的乙醇，在冷水浴中的冷却下边摇动边缓慢加入 12mL 浓硫酸，使混合均匀，并加入 2 粒沸石。

实验装置如图：



将反应瓶放在电热套上加热，使温度迅速上升到 140℃，开始由分液漏斗慢慢滴加乙醇，控制流速并保持温度在 135~140℃之间。待乙醇加完后，继续反应 10min，直到温度上升到

160℃止。关闭热源，停止反应。

II. 乙醚的精制

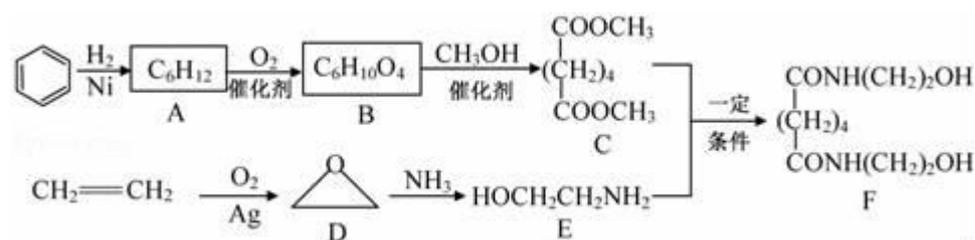
将馏出物倒入分液漏斗中，依次用 8mL15%NaOH 溶液、8mL 饱和食盐水洗涤，最后再用 8mL 饱和氯化钙溶液洗涤 2 次，充分静置后分液。将乙醚倒入干燥的锥形瓶中，用块状无水氯化钙干燥。待乙醚干燥后，加入到蒸馏装置中用热水浴蒸馏，收集 33~38℃的馏分。

请根据上述信息，完成下列问题：

- (1) 乙醚的制备和精制过程中都需要使用沸石，其作用是_____；如果实验中忘记加沸石，需要怎么处理_____；
- (2) 乙醚的制备和精制过程中都需要使用温度计，其水银球位置是否相同_____（填“是”或“否”），原因是_____；
- (3) 仪器 C 的名称为_____；
- (4) 如果温度太高，将会发生副反应，产物是_____
- (5) 精制乙醚中，加入 15%NaOH 溶液的作用是_____，加入饱和氯化钙溶液的作用是_____。

24. 有机物 F 是一种新型涂料固化剂，可由下列路线合成（部分反应条件略去）。

请回答下列问题：



- (1) B 的结构简式是_____；E 中含有的官能团名称是_____。
- (2) 由 C 和 E 合成 F 的化学方程式是_____。
- (3) 同时满足下列条件的苯的同分异构体的结构简式是_____
- ①含有 3 个双键；②核磁共振氢谱只显示 1 个吸收峰；③不存在甲基
- (4) 乙烯在实验室可由_____（填有机物名称）通过_____（填反应类型）制备，制乙烯时还产生少量 SO₂、CO₂ 及水蒸气，用以下试剂检验这四种气体，混合气体通过试剂的顺序是_____（填序号）；
- (5) 下列说法正确的是_____（填字母序号）。
- A. A 属于饱和烃 B. D 与乙醛的分子式相同
E 不能与盐酸反应 F 可以发生酯化反应
- ①过量饱和 Na₂SO₃ 溶液 ②酸性 KMnO₄ 溶液 ③石灰水 ④无水 CuSO₄ ⑤品红溶液。

2015-2016 学年辽宁省锦州市高二（下）期末化学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。本题包括 20 小题，共 50 分。其中 1-10 题，每小题 2 分，11-20 题，每小题 2 分。

1. 市场上有一种加酶洗衣粉，即在洗衣粉中加入少量的碱性蛋白酶，它的催化活性很强，衣物的汗渍、血迹以及人体排放的蛋白质油渍等遇到它，皆能水解而除去。下列衣料中不能用加酶洗衣粉洗涤的是（ ）

- ①棉织品 ②毛织品 ③腈纶织品 ④蚕丝织品 ⑤涤纶织品 ⑥尼龙织品。
- A. ①②③ B. ②④ C. ③④⑤ D. ③⑤⑥

【分析】从衣料中成分中是否含有蛋白质来分析，加酶洗衣粉，能将衣服上汗渍、血迹及人体排放的蛋白质分解而除去，主要成分是蛋白质的制品都不能用加酶洗衣粉。

【解答】解：加酶洗衣粉含有生物催化剂酶，可以催化蛋白质的分解反应。由题意可知这种加酶洗衣粉能分解蛋白质，凡由蛋白质组成的衣料皆不宜用加酶洗衣粉洗涤。

②毛织品④蚕丝织品属于蛋白质，所以不能用加酶洗衣粉；棉织品为天然纤维，腈纶织品、涤纶制品、尼龙织品的主要成分是合成纤维，可用加酶洗衣粉洗；

故选 B。

【点评】本题考查了蛋白质的性质，熟记常见物质的一些性质，了解性质、组成和用途，理解蛋白质酶的作用，是解题的前提条件，难度不大。

2. 能够快速、微量、精确的测定有机物相对分子质量的物理方法是（ ）

- A. 核磁共振谱 B. 红外光谱 C. 质谱 D. 紫外光谱

【分析】质谱仪其实是把有机物打成很多小块（有规律的，按照各官能团打开，所以一般有点经验的也能从小数字看出这种物质大概含有哪些官能团），会有很多不同的分子量出现，其中最大的那个就是该有机物的分子量，据此进行解答。

【解答】解：A. 核磁共振是检验不同环境的 H 的数量，有多少种不同的 H，就有多少个峰，各个峰的高度大致上能显示各种 H 的数量比例，无法确定有机物的相对分子质量，故 A 错误；

B. 红外光谱是用于鉴定有机物中所含的各种官能团的，双键，三键，羟基，羧基羰基等等，故 B 错误；

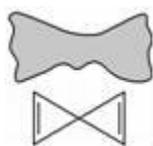
C. 质谱仪其实是把有机物打成很多小块，会有很多不同的分子量出现，其中最大的那个就是该有机物的分子量，故 C 正确；

D. 紫外光谱是为了了解未知物的初步的化学结构，从光谱信息中得到该物质的基团或者化学键产生的吸收情况，初步判断该物质的结构信息，故 D 错误；

故选 C.

【点评】本题考查了常见确定有机物分子组成的方法，题目难度不大，明确核磁共振氢谱、红外光谱、质谱仪、紫外光谱等的含义为解答关键，试题侧重基础知识的考查，培养了学生的灵活应用能力。

3. 一种形状像布袋结构的烯烃分子 Bowtiediene，其形状和结构如图所示，有关该分子的说



法不正确的是 ()

A. 该烯烃的分子式为 C_5H_4

B. 该分子所有碳原子在同一平面

C. 1mol 该有机物最多可与 2 mol Br_2 发生加成反应

D. 与其互为同分异构体且只含三键的链烃不止一种

【分析】A. 根据结构判断含有的 C、H 原子数，可确定分子式；

B. 有甲烷的结构推断可能具有的结构；

C. 含有 2 个碳碳双键，可与溴发生加成反应；

D. 根据不饱和度分析。

【解答】解：A. 由结构式可知分子中含有 5 个 C、4 个 H 原子，则分子式为 C_5H_4 ，故 A 正确；

B. 分子中含有 $\overset{\text{I}}{\text{C}}$ 饱和碳原子，则分子中 1、2、4、5 四个碳原子不可能在同一平面上，故 B 错误；

C. 含有 2 个碳碳双键，则 1mol 该有机物最多可与 2 mol Br_2 发生加成反应，故 C 正确；

D. 与其互为同分异构体，且只含三键的链烃有 $CH\equiv C - C\equiv C - CH_3$ 、 $CH\equiv C - CH_2 - C\equiv CH$ 两种同分异构体，故 D 正确。

故选 B.

【点评】本题考查有机物的结构和性质，为高频考点，题目难度不大，注意观察有机物的结构特点，从结构对称的角度判断同分异构体数目。

4. 下列说法正确的是 ()

A. 室温下，在水中的溶解度：丙三醇 > 苯酚 > 1-氯丁烷

B. 用核磁共振氢谱不能区分 $HCOOCH_3$ 和 $HCOOCH_2CH_3$

- C. 用 Na_2CO_3 溶液不能区分 CH_3COOH 和 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
 D. 油脂在酸性或碱性条件下均可发生水解反应，且产物相同

【分析】A. 含 -OH 越多，溶解性越大，卤代烃不溶于水；

B. HCOOCH_3 中两种 H， $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ 中有三种 H；

C. CH_3COOH 与碳酸钠溶液反应，而 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 不能；

D. 油脂在酸性条件下水解产物为高级脂肪酸和甘油，碱性条件下水解产物为高级脂肪酸盐和甘油。

【解答】解：A. 含 -OH 越多，溶解性越大，卤代烃不溶于水，则室温下，在水中的溶解度：丙三醇 > 苯酚 > 1-氯丁烷，故 A 正确；

B. HCOOCH_3 中两种 H， $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ 中有三种 H，则用核磁共振氢谱能区分 HCOOCH_3 和 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ ，故 B 错误；

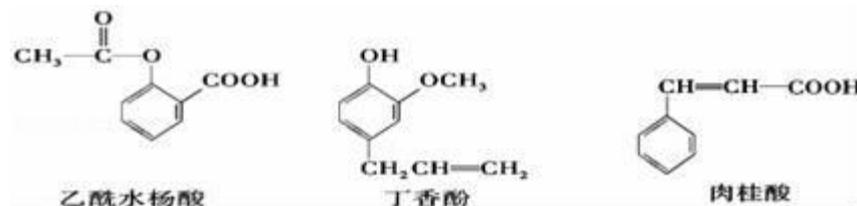
C. CH_3COOH 与碳酸钠溶液反应气泡，而 Na_2CO_3 溶液与 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 会分层，因此可以用 Na_2CO_3 溶液能区分 CH_3COOH 和 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ，故 C 错误；

D. 油脂在酸性条件下水解产物为高级脂肪酸和甘油，碱性条件下水解产物为高级脂肪酸盐和甘油，水解产物不相同，故 D 错误；

故选 A.

【点评】本题考查有机物的鉴别，为高频考点，把握常见有机物的性质及鉴别方法为解答的关键，注意溶解性与 -OH 的关系、油脂不同条件下水解产物等，题目难度不大。

5. 可用于鉴别以下三种化合物的一组试剂是 ()



- ①溴的四氯化碳溶液 ②银氨溶液 ③三氯化铁溶液 ④氢氧化钠溶液.

- A. ②④ B. ①③ C. ③④ D. ①②

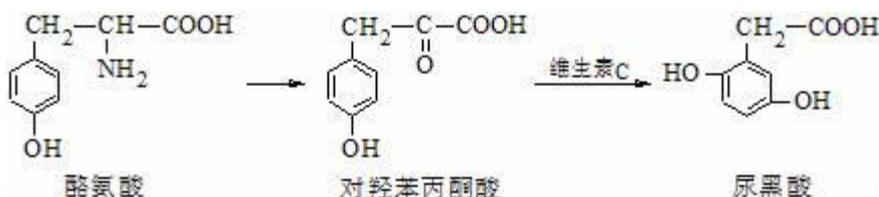
【分析】乙酰水杨酸中含有酯基和羧基，丁香酚中含有酚羟基和 $\text{C}=\text{C}$ ，肉桂酸中含有 $\text{C}=\text{C}$ 和羧基，可根据官能团的异同判断性质的移动，进而选择实验方法。

【解答】解：乙酰水杨酸中含有酯基和羧基，丁香酚中含有酚羟基和 $\text{C}=\text{C}$ ，肉桂酸中含有 $\text{C}=\text{C}$ 和羧基，可加入溴的四氯化碳溶液，以鉴别乙酰水杨酸（不含 $\text{C}=\text{C}$ ，不能使溴的四氯化碳溶液褪色），然后加入氯化铁溶液，可鉴别丁香酚，

故选 B.

【点评】本题考查有机物的鉴别，为高频考点，侧重于学生的分析能力的考查，题目难度不大，本题注意把握有机物的官能团的性质，为解答该类题目的关键。

6. 尿黑酸症是由酪氨酸在人体内非正常代谢而产生的种遗传病。其转化过程如下：



下列说法错误的是 ()

- A. 酪氨酸既能与盐酸反应又能与 NaOH 溶液反应
- B. 对羟苯丙酮酸分子中有 3 种含氧官能团
- C. 1 mol 尿黑酸最多可与含 3 mol NaOH 的溶液反应
- D. 可用溴水鉴别对羟苯丙酮酸与尿黑酸

【分析】 A. 氨基能和盐酸反应，酚羟基和羧基能和氢氧化钠反应；

B. 根据其结构简式中含有的官能团判断；

C. 能和氢氧化钠反应的是酚羟基和羧基；

D. 能与溴水反应的是对羟苯丙酮酸与尿黑酸苯环上酚羟基邻对位的氢原子。

【解答】 解：A. 酪氨酸中含有酚羟基、羧基和氨基，所以能和盐酸、氢氧化钠反应，故 A 正确；

B. 根据对羟苯丙酮酸的结构简式知，对羟苯丙酮酸中含有酚羟基、羰基、羧基三种官能团，故 B 正确；

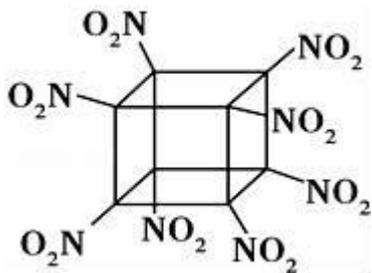
C. 能和氢氧化钠反应的是酚羟基和羧基，所以 1mol 尿黑酸最多可与含 3 mol NaOH 的溶液反应，故 C 正确；

D. 对羟苯丙酮酸与尿黑酸都含有羧基和酚羟基，两种物质都能和溴水反应生成白色沉淀，所以无法鉴别，故 D 错误；

故选：D。

【点评】 本题考查有机物的结构和性质，题目难度不大，明确物质含有的官能团及其性质是解本题关键，注意溴水和酚反应时苯环上氢原子的取代位置，为易错点。

7. 科学家研制出的八硝基立方烷（结构如图所示，碳原子未画出）是一种新型高能炸药，爆炸分解得到无毒、稳定的气体，下列说法正确的是 ()



- A. 分子中 C、N 间形成非极性键
- B. 1mol 该分子中含 8mol 二氧化氮
- C. 该物质既有氧化性又有还原性
- D. 该物质爆炸产物是 NO₂、CO₂、H₂O

【分析】 A. 非极性共价键为同种非金属元素的原子间形成共价键；极性共价键是由不同种非金属元素的原子间易形成的共价键；

B. 分子中含有的是 -NO₂，没有 NO₂；

C. 有机物能燃烧，发生氧化反应，具有还原性； $-\text{NO}_2$ 能被还原，具有氧化性；

D. 根据爆炸分解得到无毒、稳定的气体。

【解答】解：A. 分子中 C、N 间形成的极性键，不是非极性键，故 A 错误；

B. 1mol 该分子中含 8mol $-\text{NO}_2$ ，故 B 错误；

C. 该物质能燃烧，发生氧化反应，具有还原性；该物质中含有的是 $-\text{NO}_2$ ， $-\text{NO}_2$ 能被还原，具有氧化性；所以该物质既有氧化性又有还原性，故 C 正确；

D. 爆炸分解得到无毒、稳定的气体，而 NO_2 是有毒气体，故 D 错误；

故选：C。

【点评】本题主要考查了有机物的性质，注意对题目信息和官能团性质的掌握，难度中等。

8. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是 ()

A. 1mol 羟基所含的电子数为 $7N_A$

B. 9.2 克甲苯含有的 C - H 数目为 $0.8N_A$

C. 28g 聚乙烯含有的碳原子数为 $2nN_A$

D. 1mol 乙醇催化氧化生成乙醛时转移的电子数为 $4N_A$

【分析】A、 $-\text{OH}$ 中含 9 个电子；

B、求出甲苯的物质的量，然后根据 1mol 甲苯中含 8mol C - H 键来分析；

C、聚乙烯的最简式为 CH_2 ；

D、乙醇催化氧化的反应为： $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ 来分析。

【解答】解：A、 $-\text{OH}$ 中含 9 个电子，故 1mol $-\text{OH}$ 中含 $9N_A$ 个电子，故 A 错误；

B、9.2g 甲苯的物质的量为 0.1mol，故 1mol 甲苯中含 8mol C - H 键，故 0.1mol 甲苯中含 $0.8N_A$ 条 C - H 键，故 B 正确；

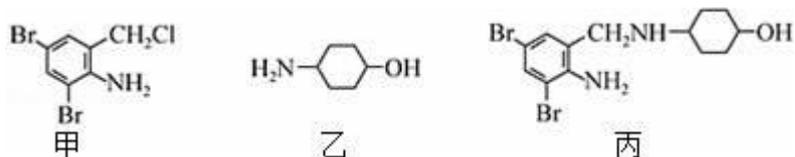
C、聚乙烯的最简式为 CH_2 ，故 28g 聚乙烯中含 2mol CH_2 ，故含 $2N_A$ 个碳原子，故 C 错误；

D、乙醇催化氧化的反应为： $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，此反应转移 4mol 电子，故 1mol 乙醇反应时，转移 2mol 电子，即 $2N_A$ 个，故 D 错误。

故选 B。

【点评】本题考查了阿伏伽德罗常数的有关计算，熟练掌握公式的使用和物质的结构是解题关键，难度不大。

9. 某药物丙可由有机物甲和乙在一定条件下反应制得



下列有关叙述正确的是 ()

A. 甲、乙和丙都属于芳香族化合物

B. 乙能与盐酸反应但不能与 NaOH 溶液反应

- C. 丙是由甲和乙通过加成反应制得的
 D. 丙中的两个六元环上的碳原子有可能共平面

【分析】A. 含有苯环的有机物为芳香族化合物；

- B. 乙中含有氨基和醇羟基，具有碱性；
 C. 甲和乙发生取代反应生成丙；
 D. 丙中的两个六元环上的碳原子不可能共平面。

【解答】解：A. 乙中不含苯环，所以不属于芳香族化合物，故 A 错误；

B. 乙中含有氨基和醇羟基，具有碱性，能和 HCl 反应但不能和 NaOH 反应，故 B 正确；

C. 甲和乙发生取代反应生成丙，故 C 错误；

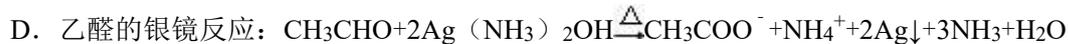
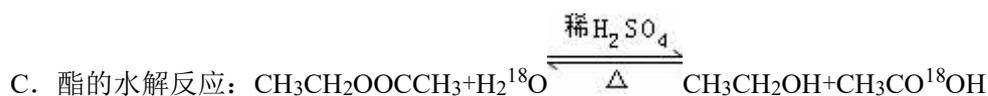
D. 丙中氨基为三角锥形结构，所以丙中的两个六元环上的碳原子不可能共平面，故 D 错误；

故选 B.

【点评】本题考查有机物结构和性质，为高频考点，侧重考查学生分析判断能力，明确官能团及其性质关系、基本概念、基本结构是解本题关键，易错选项是 D.

10. 下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是 ()

- A. 苯酚钠溶于醋酸溶液： $C_6H_5O^- + H^+ \rightarrow C_6H_5OH$
 B. 用稀硝酸除去试管内壁银： $Ag + 2H^+ + NO_3^- = Ag^+ + NO_2\uparrow + H_2O$



【分析】A. 醋酸在离子反应中保留化学式；

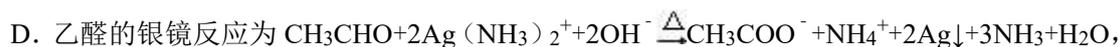
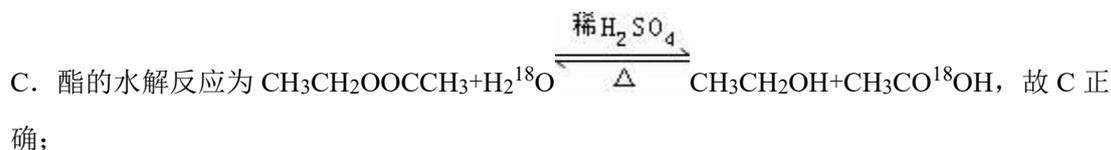
B. 电子、电荷不守恒，应生成 NO；

C. 酯化反应时羧酸脱 -OH，醇脱 H，水解与酯化互为可逆反应；

D. 发生银镜反应生成乙酸铵、Ag、氨气和水。

【解答】解：A. 苯酚钠溶于醋酸溶液的离子反应为 $C_6H_5O^- + CH_3COOH \rightarrow C_6H_5OH + CH_3COO^-$ ，故 A 错误；

B. 用稀硝酸除去试管内壁银的离子反应为 $3Ag + 4H^+ + NO_3^- = 3Ag^+ + NO\uparrow + 2H_2O$ ，故 B 错误；



故 D 错误；

故选 C.

【点评】 本题考查离子反应方程式书写的正误判断，为高频考点，把握发生的反应及离子反应的书写方法为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意离子反应中保留化学式的物质及电荷守恒，题目难度不大。

11. 下列反应无论怎样调整反应物的用量都只能生成一种物质的是 ()

- A. 甲烷与氯气混合后光照发生反应
- B. 乙炔与氯气的加成反应
- C. 乙烯与氯化氢的加成反应
- D. 二氧化碳通入石灰水中

【分析】 A. 甲烷光照下的取代反应为连锁式反应；

B. 乙炔中含碳碳三键，氯气的量不同，产物不同；

C. 乙烯与氯化氢只能以 1:1 加成；

D. 根据石灰水和少量 CO_2 反应的产物是碳酸钙和水，与过量 CO_2 反应的产物是碳酸氢钙。

【解答】 解：A. 甲烷与 Cl_2 在光照条件下发生取代反应可得到各种氯代产物和氯化氢，故 A 不选；

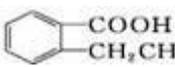
B. 乙炔与 Cl_2 加成反应可以得到 $\text{CHCl}=\text{CHCl}$ 或 $\text{CHCl}_2\text{CHCl}_2$ ，故 B 不选；

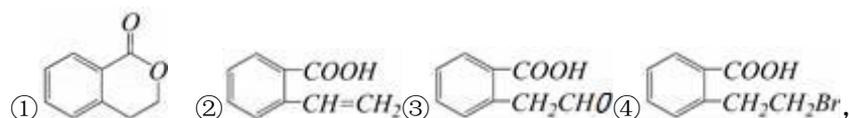
C. 乙烯与氯化氢以 1:1 加成，只有一种氯乙烷，故 C 选；

D. 石灰水和少量 CO_2 反应的产物是碳酸钙和水，与过量 CO_2 反应的产物是碳酸氢钙，故 D 不选。

故选 C。

【点评】 本题考查有机物的结构与性质，为高频考点，把握有机反应中官能团变化、结构变化判断反应类型为解答的关键，侧重分析与应用能力及有机反应类型的考查，题目难度不大。

12. 结构为  的有机物可以通过不同的反应得到下列四种物质



生成这四种有机物的反应类型依次为 ()

- A. 取代反应、消去反应、酯化反应、加成反应
- B. 取代反应、消去反应、氧化反应、取代反应
- C. 酯化反应、取代反应、缩聚反应、取代反应
- D. 酯化反应、消去反应、取代反应、氧化反应

【分析】  中含 $-\text{COOH}$ 和 $-\text{OH}$ ，发生分子内酯化反应生成①，发生 $-\text{OH}$ 的消去反应生成②，发生氧化反应生成③，发生 $-\text{OH}$ 的取代反应生成④，以此来解答。

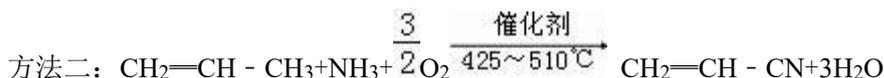
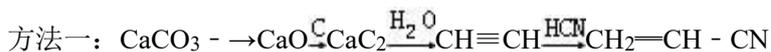
【解答】 解： 中含 $-\text{COOH}$ 和 $-\text{OH}$ ，发生分子内酯化反应生成①，该反应属于酯化反应，也属于取代反应；发生 $-\text{OH}$ 的消去反应生成②，该反应为消去反应；

-OH 发生氧化反应生成 -CHO, 该反应类型为氧化反应;

含 -OH, 与浓 HBr 发生取代反应生成④, 该反应类型为取代反应, 故选 B.

【点评】本题考查有机物的结构与性质, 把握官能团与性质的关系为解答的关键, 侧重羧酸和醇的性质及有机反应类型的考查, 题目难度不大.

13. 合成聚丙烯腈纤维的单体是丙烯腈, 它可由以下两种方法制备:



对以上两种途径的分析中, 正确的是 ()

- ①方法二比方法一反应步骤少, 能源消耗低, 成本低
- ②方法二比方法一原料丰富, 工艺简单
- ③方法二比方法一降低了有毒气体的使用量, 减少了污染
- ④方法二需要的反应温度高, 耗能大.

- A. ①②③ B. ①③④ C. ②③④
D. ①②③④

【分析】对比两种方法可知: 方法②比方法①的步骤少, 且方法原料丰富, 能耗低, 工艺简单, 且方法①使用了有毒气体 HCN 而②没有, 减少了污染, 据此进行判断.

【解答】解: ①根据反应原理可知, ①方法 2 比方法 1 反应步骤少, 能源消耗低, 成本低, 故①正确;

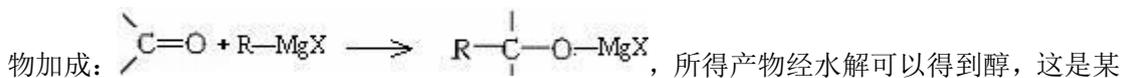
②根据反应原理可知, 方法 2 比方法 1 原料比较丰富, 且生成工艺简单, 故②正确;

③方法①中使用了有毒的 HCN, 而方法 2 比方法 1 降低了有毒气体的使用, 减少了污染, 故③正确;

④方法①中碳酸钙需要高温下才能分解, 耗能较大, 方法 2 比方法 1 反应需要反应低, 耗能小, 故④错误; 故选 A.

【点评】本题考查了物质制备实验方案设计的评价, 题目难度不大, 正确分析反应原理为解答本题的关键, 注意明确判断物质制备实验方案设计的评价原则.

14. 卤代烃与金属镁在无水乙醚中反应, 可得格氏试剂 R - MgX, 它可与醛、酮等羰基化合物加成:



物加成: 所得产物经水解可以得到醇, 这是某些复杂醇的合成方法之一. 现欲合成 (CH₃)₃C - OH, 下列所选用的卤代烃和羰基化合物的组合正确的是 ()

- A. 乙醛和氯乙烷 B. 甲醛和 1 - 溴丙烷
C. 甲醛和 2 - 溴丙烷 D. 丙酮和一氯甲烷

【分析】“格氏试剂”与羰基发生加成反应, 其中的“-MgX”部分加到羰基的氧上, 所得产物经水解可得醇, 若合成 (CH₃)₃C - OH, 即 2 - 甲基 - 2 - 丙醇, 则反应物中碳原子数之和为 4, 结合产物中羟基的位置分析.

【解答】解：由信息： $\text{C}=\text{O} + \text{R}-\text{MgX} \longrightarrow \text{R}-\overset{\text{R}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{O}-\text{MgX}$ 可知，此反应原理为断开 C=O 双键，烃基加在碳原子上，-MgX 加在 O 原子上，产物水解得到醇，即发生取代反应，即氢原子（-H）取代 -MgX，现要制取 $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$ ，即若合成 2-甲基-2-丙醇，则反应物中碳原子数之和为 4，

A、氯乙烷和乙醛反应生成产物经水解得到 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ ，故 A 不选；

B、选项中，反应生成产物经水解得到丁醇 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})$ ，不是丙醇，故 B 不选；

C、选项中，反应生成产物经水解得到 2-甲基-1-丙醇，不是 2-甲基-2-丙醇，故 C 不选；

D、丙酮和一氯甲烷反应生成产物为 2-甲基-2-丙醇，故 D 选；

故选 D。

【点评】本题考查有机物的结构和性质，侧重于学生的分析能力的考查，注意把握题给信息，把握官能团的性质，为解答该题的关键，答题时注意审题，难度中等。

15. 一定量的乙醇在氧气不足的情况下燃烧得到 CO、CO₂ 和水的总质量为 27.6g，若其中水的质量为 10.8g，则 CO 的质量为（ ）

A. 1.4 g

B. 2.2 g

C. 4.4 g

D. 在 2.2~4.4 g 之间

【分析】由一定质量的乙醇燃烧得到 H₂O 的质量为 10.8g，根据 $n = \frac{m}{M}$ 计算水的物质的量，根据 N 原子守恒计算乙醇物质的量，根据原子守恒计算 CO、CO₂ 的总的物质的量，结合二者质量之和列方程计算各自物质的量，根据 $m = nM$ 计算 CO 的质量。

【解答】解：n(H₂O) = 10.8g ÷ 18g/mol = 0.6mol，

根据 H 原子守恒，可知乙醇的物质的量 = $\frac{0.6\text{mol} \times 2}{6} = 0.2\text{mol}$ ，

根据 C 原子守恒，可知 CO 和 CO₂ 的总的物质的量 = 0.2mol × 2 = 0.4mol，

由于水的质量为 10.8g，所以一氧化碳和二氧化碳的质量为：27.6g - 10.8g = 16.8g；

令 CO、CO₂ 的物质的量分别为 xmol、ymol，则：

$$\begin{cases} x+y=0.4 \\ 28x+44y=16.8 \end{cases}$$

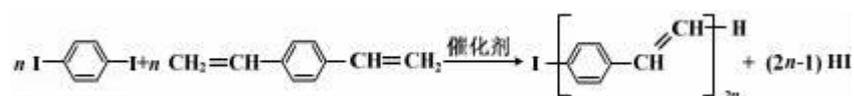
解得 x=0.05，y=0.35，

所以原混合气中 CO 的质量为 0.05mol × 28g/mol = 1.4g，

故选：A。

【点评】本题考查混合物的有关计算，难度中等，关键是抓住化学反应前后原子守恒及质量守恒解答。

16. 合成导电高分子材料 PPV 的反应：



下列说法正确的是 ()

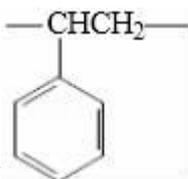
- A. 合成 PPV 的反应为加聚反应
B. PPV 与聚苯乙烯具有相同的重复结构单元

C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2$ 和苯乙烯互为同系物

D. 通过质谱法测定 PPV 的平均相对分子质量, 可得其聚合度

【分析】A. 缩聚反应是一类有机化学反应, 是具有两个或两个以上官能团的单体, 相互反应生成高分子化合物, 同时产生小分子 (如 H_2O 、 HX 等) 的化学反应;

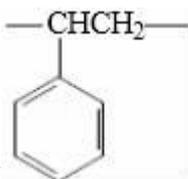


B. 聚苯乙烯的重复结构单元为 , 不含碳碳双键, 而该高聚物的结构单元中含有碳碳双键;

- C. 同系物所含官能团数目相同;
D. 质谱仪能记录分子离子、碎片离子的相对质量.

【解答】解: A. 合成 PPV 通过缩聚反应生成, 同时有小分子物质 HI 生成, 不属于加聚反应, 故 A 错误;



B. 聚苯乙烯的重复结构单元为 , 不含碳碳双键, 而该高聚物的结构单元中含有碳碳双键, 所以结构单元不相同, 故 B 错误;

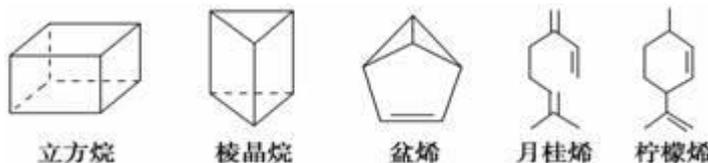
C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2$ 有两个碳碳双键, 而苯乙烯有一个碳碳双键, 结构不同, 二者不是同系物, 故 C 错误;

D. 质谱仪能记录分子离子、碎片离子的相对质量, 质谱图中数值最大的即是该分子的相对分子质量, 可得其聚合度, 故 D 正确.

故选 D.

【点评】本题主要考查聚合反应原理、有机物结构与性质, 题目难度不大, 注意明确聚合反应原理, 选项 B 为易错点, 找准链节是解题的关键.

17. 立方烷 (C_8H_8)、棱晶烷 (C_6H_6) 是近年来运用有机合成的方法制备的, 具有如下图所示立体结构的环状有机物. 萜类化合物是广泛存在于动植物体内的一类有机物 (例如盆烯、



月桂烯、柠檬烯等).

对上述有机物的下列说法中正确的是 ()

①盆烯、月桂烯、柠檬烯都能使溴水褪色;

- ②棱晶烷、盆烯与苯互为同分异构体；
 ③月桂烯、柠檬烯互为同分异构体；
 ④立方烷、棱晶烷是环烷烃的同系物。

A. ①②③ B. ①②④ C. ①③④ D. ②③④

【分析】①由各物质的结构可知，盆烯、月桂烯、柠檬烯中含有 C=C 双键，具有烯的性质；

- ②分子式都为 C₆H₆，结构不同；
 ③分子式都为 C₁₀H₁₆，结构不同；
 ④立方烷、棱晶烷含有多个环，而环烷烃只含有 1 个环。

【解答】解：①由各物质的结构可知，盆烯、月桂烯、柠檬烯中含有 C=C 双键，具有烯的性质，可以与溴发生加成反应，使溴水褪色，故①正确；

②苯分子式为 C₆H₆，由结构可知，棱晶烷分子式为 C₆H₆，盆烯分子式为 C₆H₆，三者结构不同，互为同分异构体，故②正确；

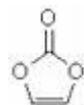
③由结构可知，月桂烯分子式为 C₁₀H₁₆，柠檬烯分子式为 C₁₀H₁₆，二者结构不同，互为同分异构体，故③正确；

④立方烷、棱晶烷与环烷烃的组成通式不同，结构中含有很多环状结构，不是同系物，故④错误；

故选 A。

【点评】本题考查有机物的结构和性质，为高频考点，侧重于学生的分析能力的考查，注意把握有机物的结构特点，把握相关概念的理解，难度不大。

18. 碳酸亚乙烯酯是锂离子电池低温电解液的重要添加剂，其结构如图。下列有关该物质的说法正确的是（ ）



- A. 1mol 该物质最多可与 2molH₂ 加成
 B. 分子式为 C₃H₂O₃
 C. 分子中只有极性键
 D. 8.6g 该物质完全燃烧得到 6.72LCO₂

【分析】由结构可知分子式，分子中含碳碳双键、-COOC，结合烯烃、酯的性质来解答。

【解答】解：A. 只有碳碳双键与氢气发生加成反应，则 1mol 该物质最多可与 1molH₂ 加成，故 A 错误；

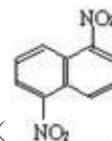
B. 由结构可知分子式为 C₃H₂O₃，故 B 正确；

C. 含 C=C 非极性键，故 C 错误；

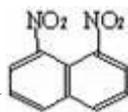
D. 状况未知，不能计算生成二氧化碳的体积，故 D 错误；

故选 B。

【点评】本题考查有机物的结构和性质，为高频考点，侧重于学生的分析能力的考查，注意把握有机物的官能团的性质为解答该题的关键，题目难度不大，注意烯烃和酯的性质及选项 D 为易错点。



19. 在一定条件下, 萘可以被硝硫混酸硝化生成二硝基物, 它是 1.5 - 二硝基萘 ()



和 1.8 - 二硝基萘 () 的混合物. 后者可溶于质量分数大于 98% 的硫酸, 而前者不能. 利用这个性质可以将这两种异构体分离. 将上述硝化产物放入适量的 98% 硫酸, 充分搅拌, 用耐酸漏斗过滤, 欲从滤液中得到固体 1.8 - 二硝基萘, 应彩的方法是 ()

- A. 蒸发浓缩结晶 B. 向滤液中加入水后过滤
C. 用 Na_2CO_3 溶液处理滤液 D. 将滤液缓缓加入水中过滤

【分析】 根据题中信息, 1.8 - 二硝基萘可溶于质量分数大于 98% 的硫酸, 当对溶液进行稀释时, 1.8 - 二硝基萘在稀酸溶液中析出, 注意稀释浓硫酸时不能将水直接加入酸中, 因硫酸溶于水会放出大量的热而导致液体飞溅, 应将浓酸加入到水中, 很明显加入 Na_2CO_3 溶液处理滤液会造成原料的损耗, 不利于循环利用.

【解答】 解: A、1.8 - 二硝基萘可溶于质量分数大于 98% 的硫酸, 蒸发不会使 1.8 - 二硝基萘析出, 故 A 错误;

B、因硫酸溶于水会放出大量的热而导致液体飞溅, 应将浓酸加入到水中, 故 B 错误;

C、加入 Na_2CO_3 溶液处理滤液会造成原料的损耗, 不利于循环利用, 故 C 错误;

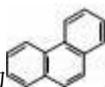
D、将滤液缓缓加入水中过滤, 防止硫酸溶于水会放出大量的热而导致液体飞溅, 1.8 - 二硝基萘可溶于质量分数大于 98% 的硫酸, 当对溶液进行稀释时, 1.8 - 二硝基萘在稀酸溶液中析出, 故 D 正确.

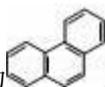
故选 D.

【点评】 本题考查物质的分离提纯的基本方法的选择和应用, 题目难度不大, 本题注意两点, 一是 1.8 - 二硝基萘可溶于质量分数大于 98% 的硫酸, 当对溶液进行稀释时, 1.8 - 二硝基萘在稀酸溶液中析出, 二是浓硫酸的稀释.

20. 下列关于同分异构体数目的叙述不正确的是 ()

- A. 甲苯苯环上的 1 个氢原子被含 3 个碳原子的烷基取代, 所得产物有 6 种
B. 已知丙烷的二氯代物有 4 种异构体, 则其六氯代物的异构体数目也为 4 种
C. 含有 5 个碳原子的某饱和链烃, 其一氯代物有 3 种



D. 菲的结构为  , 它与硝酸反应, 可生成 5 种一硝基取代物

【分析】 A. 甲苯苯环上有 3 种 H 原子, 含 3 个碳原子的烷基取代有正丙基、异丙基, 据此计算判断;

B. 根据苯环上总共含有 8 个 H, 二氯代物与六氯代物的同分异构体数目相同进行分析;

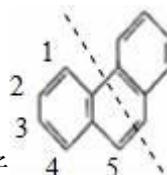
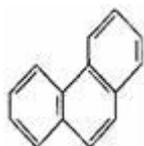
C. 含有 5 个碳原子的某饱和链烃为 C_5H_{12} ，有三种同分异构体，根据等效 H 判断其一氯代物的同分异构体数目；

D. 根据苯环等效 H 判断。

【解答】解：A. 甲苯苯环上有 3 种 H 原子，含 3 个碳原子的烷基有正丙基、异丙基 2 种，所以甲苯苯环上的一个氢原子被含 3 个碳原子的烷基取代有 $3 \times 2 = 6$ 产物，故 A 正确；

B. 丙烷的二氯代物与六氯代物的同分异构体数目相同，丙烷的二氯代物有 4 种异构体，则其六氯代物的异构体数目也为 4 种，故 B 正确；

C. 有 5 个碳原子的某饱和链烃为 C_5H_{12} ，有正戊烷、异戊烷、新戊烷三种，正戊烷有 3 种 H 原子，一氯代物有 3 种；异戊烷有 4 种 H 原子，一氯代物有 4 种；新戊烷有 1 种 H 原子，一氯代物有 1 种，所以其一氯代物可能有 3 种，故 C 错误；



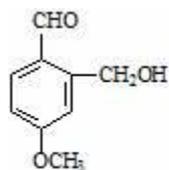
D. 为对称结构，有如图所示的 5 种 H 原子，所以与硝酸反应，可生成 5 种一硝基取代物，故 D 正确。

故选 C。

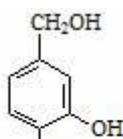
【点评】本题考查同分异构体的书写与判断，题目难度中等，注意明确烷基的异构与等效 H 的判断方法。

二、非选择题：本题包括 4 小题，共 50 分。

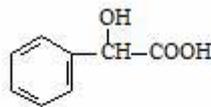
21. 下列有机物中：



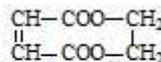
A



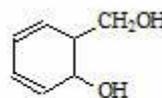
B



C



D



E

(1) 能与 Na 反应的是 ABCE；

(2) 能与 NaOH 反应的是 BCDE；

(3) 能与 Na_2CO_3 反应的是 BCE；

(4) 能与 $NaHCO_3$ 反应的是 C。

【分析】(1) 含 -OH、-COOH 的有机物均与 Na 反应；

(2) 含 -COOH、-COOC-、酚-OH 的有机物与 NaOH 反应；

(3) 含 -COOH、酚-OH 的有机物与碳酸钠反应；

(4) 含 -COOH 的有机物能与 $NaHCO_3$ 反应。

【解答】解：(1) 含 -OH、-COOH 的有机物均与 Na 反应，符合条件的为 ABCE，故答案为：ABCE；

(2) 含 -COOH、-COOC-、酚-OH 的有机物与 NaOH 反应，符合条件的为 BCDE，故答案为：BCDE；

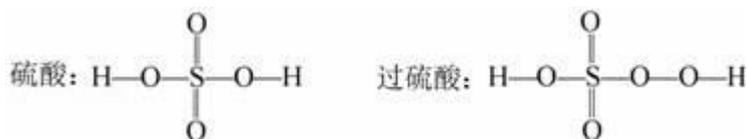
(3) 含 -COOH、酚-OH 的有机物与碳酸钠反应，符合条件的为 BCE，故答案为：BCE；

(4) 含 -COOH 的有机物能与 NaHCO₃ 反应, 符合条件的只有 C, 故答案为: C.

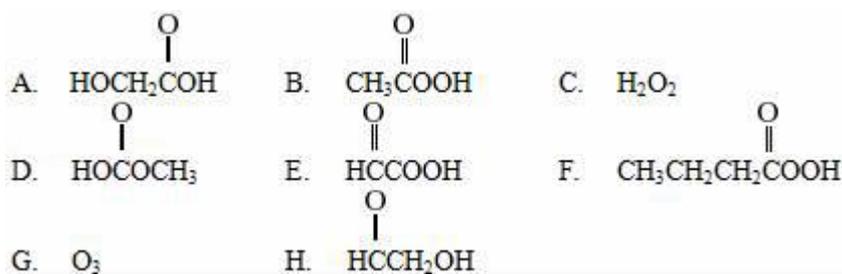
【点评】 本题考查有机物的结构与性质, 为高频考点, 把握有机物的结构、官能团、性质为解答的关键, 侧重分析与应用能力的考查, 注意官能团决定性质, 题目难度不大.

22. 乙酸和过乙酸(过氧乙酸)都广泛用作消毒剂.

已知硫酸和过硫酸的结构简式如下:



请从以下八个式子中选择答案回答下列问题:



(1) 乙酸结构简式为 CH₃COOH, 含有的官能团名称是 羧基.

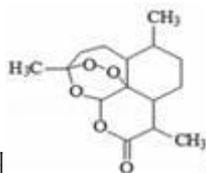
(2) 过乙酸(过氧乙酸)的结构简式是 B (答案填字母编号).

(3) 过乙酸的同分异构体是 AEH (答案填字母编号).

(4) 过乙酸的同系物是 F (答案填字母编号).

(5) 中国女科学家屠呦呦获得了 2015 年诺贝尔奖, 主要因为其在青蒿素发现及创制方面

的突出贡献. 青蒿素化学结构式如图



, 青蒿素分子式为

C₁₅H₂₂O₅.

【分析】 (1) 乙酸结构简式为 CH₃COOH, 官能团为 -COOH;

(2) 在乙酸中的羟基之间加一个 O 即为过氧乙酸;

(3) 分子式相同, 结构不同的化合物互为同分异构体;

(4) 结构相似, 分子组成上相差一个或若干个 CH₂ 原子团的化合物, 互为同系物, 同系物必须是同一类物质 (含有相同且数量相等的官能团);

(5) 由结构可知分子式.

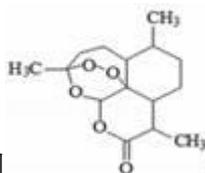
【解答】 解: (1) 乙酸结构简式为 CH₃COOH, 官能团为 -COOH, 名称为羧基, 故答案为: 羧基;

(2) 在乙酸中的羟基之间加一个 O 即为过氧乙酸, B 符合, 故答案为: B;

(3) 分子式相同，结构不同的化合物互为同分异构体，则 $\text{HOCH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{COH}$ 、 HOCOCCH_3 、

$\overset{\text{O}}{\parallel}\text{HCCH}_2\text{OH}$ 的分子式与过乙酸相同，结构不同，互为同分异构体，即 A、E、H 为过乙酸的
同分异构体，故答案为：AEH；

(4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{COOH}$ 与过乙酸属于同一类物质，分子组成上相差 2 个 CH_2 原子团，互
为同系物，故答案为：F；

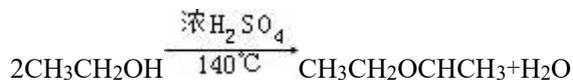


(5) 青蒿素化学结构式如图，青蒿素分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_5$ ，故答案为：

$\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_5$ 。

【点评】 本题考查有机物的结构与性质，为高频考点，把握有机物的结构、官能团、性质为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意同分异构体及同系物的判断，题目难度不大。

23. 乙醇的沸点是 78°C ，能与水以任意比混溶，易与氯化钙结合生成配合物。乙醚的沸点为 34.6°C ，难溶于水，乙醚极易燃烧。实验室制乙醚的反应原理是：

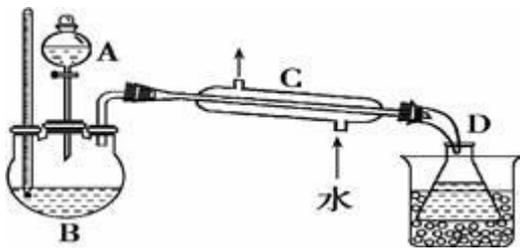


实验步骤：

I. 乙醚的制备

在分液漏斗中加入 2mL95% 的乙醇，在一干燥的三颈烧瓶中放入 12mL95% 的乙醇，在冷水浴中的冷却下边摇动边缓慢加入 12mL 浓硫酸，使混合均匀，并加入 2 粒沸石。

实验装置如图：



将反应瓶放在电热套上加热，使温度迅速上升到 140°C ，开始由分液漏斗慢慢滴加乙醇，控制流速并保持温度在 $135\sim 140^\circ\text{C}$ 之间。待乙醇加完后，继续反应 10min，直到温度上升到

160°C 止。关闭热源，停止反应。

II. 乙醚的精制

将馏出物倒入分液漏斗中，依次用 8mL 15%NaOH 溶液、8mL 饱和食盐水洗涤，最后再用 8mL 饱和氯化钙溶液洗涤 2 次，充分静置后分液。将乙醚倒入干燥的锥形瓶中，用块状无水氯化钙干燥。待乙醚干燥后，加入到蒸馏装置中用热水浴蒸馏，收集 33~38℃的馏分。

请根据上述信息，完成下列问题：

(1) 乙醚的制备和精制过程中都需要使用沸石，其作用是防止暴沸；如果实验中忘记加沸石，需要怎么处理如果实验中忘记加沸石，停止加热，冷却后补加；

(2) 乙醚的制备和精制过程中都需要使用温度计，其水银球位置是否相同否（填“是”或“否”），原因是制备乙醚要控制反应液的温度，水银球要放在反应液里，蒸馏要测馏份的温度，要放在支管口处；

(3) 仪器 C 的名称为冷凝管；

(4) 如果温度太高，将会发生副反应，产物是乙烯

(5) 精制乙醚中，加入 15%NaOH 溶液的作用是除去酸性杂质，加入饱和氯化钙溶液的作用是除乙醇。

【分析】(1) 液体加热加沸石，是防止液体暴沸，如果实验中忘记加沸石，停止加热，冷却后补加，否则也会引起暴沸；

(2) 乙醚的制备过程中要测量反应溶液的温度，而精制过程中需要测量蒸出物的沸点，据此判断；

(3) 根据装置图判断仪器 C 的名称；

(4) 乙醇在浓硫酸作用下加热到 170℃就可以生成乙烯；

(5) 精制乙醚中，馏出物中可能有酸性杂质，馏出物中乙醇，可以用饱和氯化钙溶液除去。

【解答】解：(1) 液体加热加沸石，是防止液体暴沸，如果实验中忘记加沸石，停止加热，冷却后补加，否则也会引起暴沸，所以乙醚的制备和精制过程中都需要使用沸石，其作用是防止暴沸，如果实验中忘记加沸石，停止加热，冷却后补加，

故答案为：防止暴沸；如果实验中忘记加沸石，停止加热，冷却后补加；

(2) 乙醚的制备过程中要测量反应溶液的温度，所以水银球位置在溶液中间，而精制过程中需要测量蒸出物的沸点，水银球位置在蒸馏烧瓶的支管处，所以它们的位置不同，

故答案为：否；制备乙醚要控制反应液的温度，水银球要放在反应液里，蒸馏要测馏份的温度，要放在支管口处；

(3) 根据装置图可知仪器 C 的名称为冷凝管，故答案为：冷凝管；

(4) 乙醇在浓硫酸作用下加热到 170℃就可以生成乙烯，如果温度太高，将会发生副反应，产物是乙烯，故答案为：乙烯；

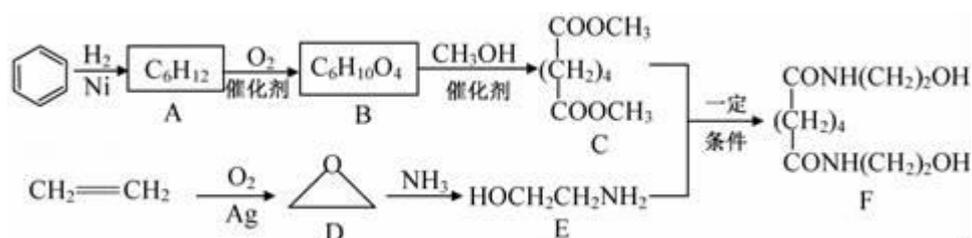
(5) 精制乙醚中，馏出物中可能有酸性杂质，馏出物中乙醇，可以用饱和氯化钙溶液除去，精制乙醚中，加入 15% NaOH 溶液的作用是 除去酸性杂质，加入饱和氯化钙溶液的作用是除乙醇，

故答案为：除去酸性杂质；除乙醇。

【点评】本题通过考查乙醚的制取，考查了对信息的处理能力，对基本实验操作的掌握情况，题目难度中等。

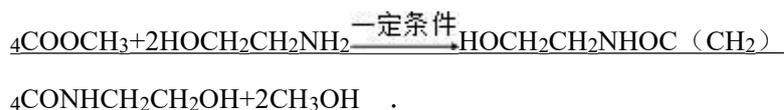
24. 有机物 F 是一种新型涂料固化剂，可由下列路线合成（部分反应条件略去）。

请回答下列问题：



(1) B 的结构简式是 HOOC(CH₂)₄COOH；E 中含有的官能团名称是 羟基和氨基。

(2) 由 C 和 E 合成 F 的化学方程式是 CH₃OOC(CH₂)₄COOCH₃ + 2HOCH₂CH₂NH₂ $\xrightarrow{\text{一定条件}}$ (CH₂)₄(CONHCH₂CH₂OH)₂ + 2CH₃OH。



(3) 同时满足下列条件的苯的同分异构体的结构简式是

①含有 3 个双键；②核磁共振氢谱只显示 1 个吸收峰；③不存在甲基

(4) 乙烯在实验室可由 乙醇 (填有机物名称) 通过 消去反应 (填反应类型) 制备，制乙烯时还产生少量 SO₂、CO₂ 及水蒸气，用以下试剂检验这四种气体，混合气体通过试剂的顺序是 ④⑤①③② (填序号)；

(5) 下列说法正确的是 abd (填字母序号)。

A. A 属于饱和烃 B. D 与乙醛的分子式相同

E 不能与盐酸反应 F 可以发生酯化反应

①过量饱和 Na₂SO₃ 溶液 ②酸性 KMnO₄ 溶液 ③石灰水 ④无水 CuSO₄ ⑤品红溶液。

【分析】在镍作催化剂条件下，苯和氢气发生加成反应生成环己烷，环己烷被氧气氧化生成 B，在催化剂条件下，B 和甲醇发生酯化反应生成 C，根据 C 的结构结合 B 的分子式知，B 是 1,6-己二酸；在银作催化剂条件下，乙烯被氧气氧化生成环氧乙烷，环氧乙烷和氨气反应生成 E，C 和 E 反应生成 F，结合有机物的结构和性质解答。

【解答】解：在镍作催化剂条件下，苯和氢气发生加成反应生成环己烷，环己烷被氧气氧化生成 B，在催化剂条件下，B 和甲醇发生酯化反应生成 C，根据 C 的结构结合 B 的分子式知，B 是 1,6-己二酸；在银作催化剂条件下，乙烯被氧气氧化生成环氧乙烷，环氧乙烷和氨气发生加成反应生成 E，C 和 E 发生取代反应生成 F，

(1) B 是 1,6-己二酸，其结构简式为：HOOC(CH₂)₄COOH，根据 E 的结构简式知，E 中含有羟基和氨基，

故答案为：HOOC(CH₂)₄COOH；羟基和氨基；

(2) C 和 E 发生取代反应生成 F，反应方程式为：CH₃OOC(CH₂)₄COOCH₃ + 2HOCH₂CH₂NH₂ $\xrightarrow{\text{一定条件}}$ (CH₂)₄(CONHCH₂CH₂OH)₂ + 2CH₃OH，



故答案为：CH₃OOC(CH₂)₄COOCH₃ + 2HOCH₂CH₂NH₂ $\xrightarrow{\text{一定条件}}$ (CH₂)₄(CONHCH₂CH₂OH)₂ + 2CH₃OH；

4CONHCH₂CH₂OH + 2CH₃OH；

(3) 具备①含有 3 个双键、②核磁共振氢谱只显示 1 个吸收峰则该有机物中只含一种类型

的氢原子、③不存在甲基的苯的同分异构体的结构简式为 ,

故答案为:

(4) 乙烯在实验室可由乙醇通过消去反应制取, 制乙烯时还产生少量 SO_2 、 CO_2 及水蒸气, 检验这四种气体, 混合气体通过试剂的顺序是先用无水 CuSO_4 检验水蒸汽, 再用品红溶液检验二氧化硫, 再用过量饱和 Na_2SO_3 溶液除去二氧化硫, 然后用澄清石灰水检验二氧化碳, 再用酸性 KMnO_4 溶液检验乙烯, 所以加入试剂的顺序为④⑤①③②,

故答案为: 乙醇; 消去反应; ④⑤①③②;

- (5) a. 环己烷中只存在共价单键, 所以属于饱和烃, 故正确;
b. 环氧乙烷与乙醛的分子式都是 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$, 所以分子式相同, 故正确;
c. E 中含有氨基, 所以能与盐酸反应, 故错误;
d. F 中含有羟基, 所以可以发生酯化反应, 故正确;

故选 abd.

【点评】 本题考查有机物的推断, 为高考常见题型, 侧重于学生的分析能力的考查, 题目涉及有机化合物之间的转化关系、官能团及性质、有机反应类型、有条件的同分异构体的书写等相关知识, 明确有机物的官能团及其性质是解本题关键, 难度中等.