

2 版课堂测评
§2.1 烷烃

1.D
提示:烷烃属于饱和链烃不能被酸性高锰酸钾溶液氧化,B 选项错误。

分子通式为 C_nH_{2n+2} 的烃,C 处于饱和状态,一定属于烷烃,C 选项错误。

2.D
提示:①中缺少条件“结构相似”,不一定是同系物;②符合通式 C_nH_{2n+2} 的烃一定是烷烃,当 n 相同时,互为同分异构体;

③化学式相同,结构不同的纯净物可能是同素异形体;

④同分异构体物理性质有差别,但化学性质不一定相似,如甲醚和乙醇。

3.A
提示:一般来说,烷烃分子中的碳原子数越多,沸点越高,则沸点:③>④、⑤>②>①;对于含碳数相同的烷烃而言,支链越多,沸点越低,则沸点:④>⑤,综上,沸点:③>④>⑤>②>①,A 选项正确。

4.B
提示:根据烷烃的命名原则,选取最长的碳链为主链,从离支链最近的一端开始编号,使支链的位次之和最低,该分子的名称为 2,2,4-三甲基己烷。

甲、丙同学错在主链选择错误,乙同学编号错误,本题应选 B 选项。

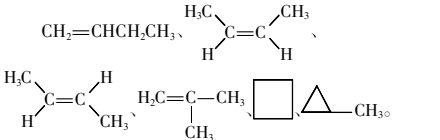
5.(1)2,2-二甲基丁烷
(2)2,2,6-三甲基-4-乙基辛烷
提示:(2)该有机物最长主链含有 8 个 C,选取含有取代基最多的碳链为主链,编号从左边开始,在 2,6 号 C 上分别含有 2 个甲基和 1 个甲基,在 4 号碳上含有 1 个乙基,该有机物命名为 2,2,6-三甲基-4-乙基辛烷。

§2.2 烯烃 炔烃

1.A
提示:丙炔的球棍模型中,三个碳原子应该在同一条直线上,A 选项错误。

2.D
提示:烯烃中的双键碳原子上连接有 2 个不同的原子或原子团时,具有顺反异构,据此可知,D 选项正确。

3.D
提示: C_6H_8 的同分异构体(含顺反异构)有六种:



4.D
提示:A 选项,位次数字与取代基、名称之间应用短线“-”连接,正确的名称为 2-甲基-2-丁烯。

B 选项,主链上最多有 7 个碳,且要使支链的位次和最小,正确名称是 3,3,5-三甲基-4-乙基庚烷。

C 选项,应选取离碳碳三键最近的一端开始编号,正确名称是 5,5-二甲基-3-庚炔。

5.(1)3,3-二甲基-1-丁炔
(2)2-甲基-1-丁烯
(3) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$



(4)2,4-二甲基-2-己烯

提示:(4)2-甲基-4-乙基-2-戊烯:该命名中选取的主链不是最长碳链,其最长碳链应含有 6 个碳,其正确名称为 2,4-二甲基-2-己烯。

6.(1) $\text{CaC}_2+2\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{CH}\equiv\text{CH}\uparrow$
(2)除去硫化氢
(3)加成反应
(4)还原性
(5)产生明亮的火焰,伴有浓黑烟

提示:向电石中加入饱和食盐水,反应生成乙炔和氢氧化钙,电石中含有含硫化物,反应会生成 H_2S 杂质,将生成的气体通入硫酸铜溶液中, H_2S 与硫酸铜溶液反应生成 CuS ,从而除去 H_2S ,除杂后将气体通入溴水和酸性高锰酸钾溶液,可验证乙炔的性质,溶液均褪色,前者发生的是加成反应,后者发生的是氧化反应,最后通过燃烧验证乙炔能在空气中燃烧的性质。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.A
提示: C_5H_{12} 有正戊烷、异戊烷和新戊烷 3 种同分异构体,B 选项错误。

链状烷烃分子组成都满足 $C_nH_{2n+2}(n\geq 1)$,环烷烃符合通式 $C_nH_{2n}(n\geq 3)$,C 选项错误。

烷烃分子中的碳原子采用 sp^3 杂化,分子中相邻的三个碳原子不可能在同一条直线上,D 选项错误。

2.C
提示: C_3H_4 分子中碳原子为 sp^3 杂化, C_2H_4 分子中碳原子为 sp^2 杂化, C_2H_2 分子中碳原子为 sp 杂化,A 选项错误。

C_2H_6 、 C_2H_4 、 C_2H_2 中 π 键总数分别为 0、1、2, σ 键总数分别为 7、5、3,B 选项错误,C 选项正确。

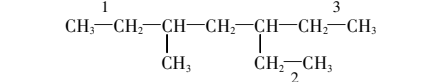
非极性键总数: $C_2H_6=C_2H_4=C_2H_2$,D 选项错误。

3.D
提示:烯烃中碳碳双键的 C 上均连接不同的原子或基团时,存在顺反异构。

2-丁烯为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$,碳碳双键的 C 上均连有 H 和甲基,存在顺反异构,D 选项正确。

4.C
提示: $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 中所有原子不可能共平面, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 中所有原子可能共平面,C 选项正确。

5.B
提示:根据烷烃和炔烃中碳原子的成键特征可知,三键的位置可以是如图所标注的 1、2、3 这三个位置,其中 2、3 位置相同,因此该炔烃有 2 种结构,本题应选 B 选项。



6.A
提示:聚 2-氯丙烯中不含不饱和键,不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色,A 选项错误。

二、不定项选择题

7.CD
提示:A 选项,等质量的烃完全燃烧,烃中氢元素质量分数越大,耗氧量越大,耗氧量:甲烷>乙烷>乙炔>乙炔,A 选项错误。

1mol 苯、乙烯、乙醇分别完全燃烧的耗氧量分别为 7.5mol、3mol、3mol,B 选项错误。

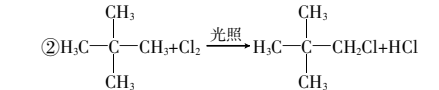
正己烷、2,3-二甲基丁烷互为同分异构体,同分异构体的支链越多,沸点越低,故沸点:正己烷>2,3-二甲基丁烷;烷烃的碳原子数越多,沸点越高,则沸点:己烷>新戊烷>丙烷,C 选项正确。

2,2-二甲基丁烷、正丁烷、新戊烷分子中等效氢原子数分别为 3、2、1,其一溴代物分别有 3 种、2 种、1 种,D 选项正确。

8.B
提示:依据官能团位置异构,可写出二溴丙烯的 5 种同分异构体: $\text{CHBr}=\text{CBr}-\text{CH}_3$ 、 $\text{CHBr}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CBr}-\text{CH}_2\text{Br}$ 、 $\text{CBr}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHBr}_2$,其中 $\text{CHBr}=\text{CBr}-\text{CH}_3$ 和 $\text{CHBr}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$ 均存在顺反异构体,即 2+2=4(种),共 3+4=7(种),本题应选 B 选项。

三、填空题

9.(1) C_5H_{12} 16 N_4
(2)①3



③
(3)3

提示:链状烷烃的通式为 C_nH_{2n+2} ,碳原子含有 6 个电子,氢原子含有 1 个电子,则 $6n+2n+2=42$,解得 $n=5$,该烷烃的分子式为 C_5H_{12} 。

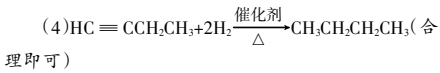
(3)该烷烃的同系物中不存在同分异构体的有甲烷(CH_4)、乙烷(C_2H_6)、丙烷(C_3H_8),共 3 种。

10.(1)① $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
② $(\text{CH}_3)_2\text{CCH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
③ $(\text{CH}_3)_3\text{C}=\text{CHCH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$

(2)①4,4-二甲基-1-戊烯
②2,6,6-三甲基-4-乙基-2-辛烯
③2,3-二甲基-1,3-丁二烯

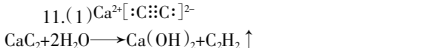
④4-甲基-1-戊烯

(3)3,5,6-三甲基-1-庚炔 2,3,5-三甲基庚烷

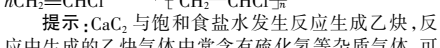
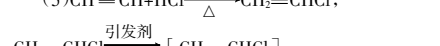


提示:(2)②用系统命名法给该有机化合物命名时,所选主链应为含有碳碳双键的最长碳链,编号时,应从离碳碳双键最近的一端开始编号,据此可知,该化合物的系统命名为 2,6,6-三甲基-4-乙基-2-辛烯。

(3)用系统命名法给该炔烃命名时,编号应从左侧开始,其名称为 3,5,6-三甲基-1-庚炔,该炔烃发生加成反应后,从右侧编号能使取代基位次和最小,据此可知该化合物的系统命名为 2,3,5-三甲基庚烷。



(2)向下
(3)硫酸铜
(4)溶液褪色 能



提示: CaC_2 与饱和食盐水发生反应生成乙炔,反应中生成的乙炔气体中常含有硫化氢等杂质气体,可用硫酸铜溶液除去硫化氢等气体杂质,乙炔能和溴发生加成反应,也能和氯化氢发生加成反应生成氯乙烯,氯乙烯能发生加聚反应得到高聚物。

(2)若要使反应停止,应向下移动 A 管,使得电石和饱和食盐水脱离接触,使反应停止。

(3)乙炔不与硫酸铜溶液反应,但硫化氢等气体杂质能,故应使混合气体通过盛有足量硫酸铜溶液的洗气瓶除去硫化氢气体。

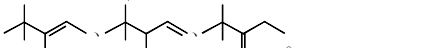
(4)乙炔含有碳碳三键,能和少量溴水发生加成反应使得溴水褪色,但由于溴水少量,故反应后的生成物含有碳碳双键,能发生加聚反应。

4 版能力提升训练

一、选择题

1.B
提示:有机物 B 与等物质的量的氢气发生加成反

应得到 A:



有机物 A 分子中含有 5 种化学环境不同的氢原子,其一氯代物有 5 种,B 选项错误。

2.A
提示:异戊二烯中含有双键的最长碳链有 4 个碳原子,从左到右碳碳双键两端的碳原子依次为 1 号、2 号、3 号、4 号碳原子,在 2 号碳上有 1 个甲基,正确命名为 2-甲基-1,3-丁二烯,A 选项错误。

2 个碳碳双键化学环境不同,当等物质的量的异戊二烯与 Br_2 发生 1,2-加成时,有 2 种产物,当发生 1,4-加成时,有 1 种产物,共有 3 种,B 选项正确。

1mol 异戊二烯和 2mol Cl_2 发生加成反应分别生成 2-甲基-1,2,3,4-四氯丁烷,2 号和 3 号 C 原子分别连有 4 个不同的原子或原子团,均为手性碳原子,C 选项正确。

聚异戊二烯结构简式为 $\left[\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2 \right]_n$,

双键碳原子连接的原子或原子团不相同,存在顺反异构,D 选项正确。

二、填空题

3.(1)①三颈烧瓶 ② $\text{Cu}+\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^+=\text{Cu}^{2+}+2\text{H}_2\text{O}$
(2)过氧化氢受热易分解
(3) CuCl
(4)防止因反应剧烈,产生的泡沫涌入导管
(5)80%

提示:(2)过氧化氢不稳定,受热易分解,需要分批多次滴加 H_2O_2 ,且加入的 H_2O_2 应过量。

(3)将铜丝在氯气中燃烧后的固体溶于水,过滤后发现一些白色固体 X,白色固体 X 溶于稀硫酸,有红色固体生成,且溶液呈蓝色,说明白色固体在酸性条件下生成 Cu 、 Cu^{2+} ,推测白色固体中 Cu 为 +1 价,则 X 为 CuCl 。

(4)电石与水的反应剧烈,为防止产生的泡沫涌入导管,应在导管口塞入少量棉花。

(5)根据关系式: $\text{CaC}_2+\text{HC}\equiv\text{CH}-\text{CH}_2=\text{CHCN}$,可知丙烯腈的理论产量为 $100\text{kg}\times 96\%\times \frac{53}{64}=79.5\text{kg}$,实际

生产得到丙烯腈 63.6kg,则产率为 $\frac{63.6\text{kg}}{79.5\text{kg}}\times 100\%=80\%$ 。

化学人教

第 1 期参考答案

2 版课堂测评

§1.1 有机化合物的结构特点
第 1 课时 有机化合物的分类方法

1.D
提示:①含有 Cl,属于脂肪烃的衍生物中的卤代烃,A、B 选项均错误。

②为苯,属于芳香烃,不属于脂环烃,C 选项错误。

2.D
提示:甲苯属于芳香烃,环己烷、环戊烷均属于脂环烃,A、B 选项均错误。

属于芳香族化合物,不属于脂环化合物,C 选项错误。

3.B
提示:A 选项,—OH 直接与烷基相连时为醇羟基,属于醇类,—OH 直接与苯环相连时为酚羟基,属于酚类,A 选项错误。

C 选项含有的官能团为酯基,该物质为酯,C 选项错误。

D 选项,该物质含有的官能团为 $\text{C}=\text{O}$,即羰基,属于酮,D 选项错误。

4.(1)BCD (2)ABC (3)BD (4)E (5)碳碳双键、酯基

提示:A 中含有的官能团为醛基、酚羟基、醚键,B 中含有的官能团为醇羟基、羧基、酚羟基,C 中含有的官能团为醇羟基、酚羟基,D 中含有的官能团为羧基、醇羟基,E 中含有的官能团为碳碳双键、酯基。

5.D
提示:A 选项为芳香族化合物,B 选项中含有 N,不属于烃,C 选项中含有碳环,属于环状化合物,D 选项中含有 N、O、Br,属于烃的衍生物,本题应选 D 选项。

6.B
提示:A 选项含有酯基,属于酯,B 选项含有酰胺基,属于酰胺,C 选项含有醚键,属于醚,D 选项含有环己烷基,属于环烷烃,不属于芳香烃。本题应选 B 选项。

第 2 课时 有机化合物中的共价键

1.D
提示:同种元素的原子之间形成的共价键是非极性键,不同种元素的原子之间形成的共价键是极性键;共价单键均为 σ 键,1 个双键中有 1 个 σ 键和 1 个 π 键,据此可知本题应选 D 选项。

2.A
提示:该分子除含有极性键外,还含有 $\text{C}=\text{C}$ 非极性键,A 选项错误。

该分子正负电荷中心不重合,属于极性分子,B 选项正确。

该分子五元环上的两个氧原子各含有 2 个孤电子对,C 选项正确。

该分子中 σ 键与 π 键的个数比为 8:2=4:1,D 选项正确。

3.A
提示:注意 D 选项,共价键是否具有极性及极性强弱程度对有机化合物的性质有重要的影响,如在 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 中存在极性键 $\text{C}-\text{O}$ 、 $\text{O}-\text{H}$ 键,乙醇的主要化学性质集中在这两个极性键上,D 选项正确。

第 3 课时 有机化合物的同分异构现象

1.C
提示: C_3H_4 只能是乙烯, CH_4 只能是甲烷, C_3H_8 只能是丙烷, C_6H_6 可能是苯,还可能是环烯烃,C 选项正确。

2.B
提示:丙醛和丙酮分子式相同,结构不同,二者所含官能团不同,互为官能团异构,B 选项正确。

3.D
提示:先构建碳骨架,有正丁基和异丙基两种,然后固定 1 个—Cl,移动另一个—Cl,可知,其同分异构

体的碳骨架如下: $\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl}$ (4 种)、 $\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$ (2 种)、 $\text{Cl}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$ (3 种),共有 9 种,D

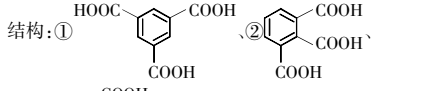
选项错误。

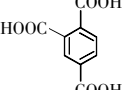
4.D
提示:某烷烃发生氯代反应后,只能生成三种沸

高二选择性必修 3 答案页第 1 期

点不同的一氯代物,则说明该有机化合物的一氯代物有 3 种。A 选项含有 4 种,B 选项含有 4 种,C 选项含有 2 种,D 选项含有 3 种,本题应选 D 选项。

5.C
提示:先将 3 个—COOH 连接到苯环上,得到三种



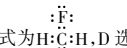
③,然后逐一分析苯环上可连接—NO₂ 的位置有几种,①中含有 1 种,②中含有 2 种,③中含有 3 种,则该有机化合物共有 6 种不同的结构。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.A
提示:A 选项所含官能团为酮羰基和氨基,A 选项符合题意。

2.C
提示:电负性: $\text{O}>\text{C}$,二者形成的共价键中,呈负电性的是 O,A 选项错误。

丙烯的键线式为,B 选项错误。

CH_2F_2 的电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{C}}:\text{H}$,D 选项错误。

3.C
提示:A 选项中含有苯环,为芳香族化合物,A 选项错误。

B 选项不含苯环,属于脂环化合物,B 选项错误。 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}$ 可能是乙醇,还可能是甲醛,D 选项错误。

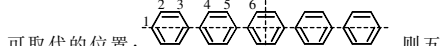
4.D
提示:烷烃中所有键均为单键,单键均为 σ 键,A 选项正确。

N 的电负性比 C 强,故 N 与 H 之间共用电子对偏移程度大于 C 与 H 之间共用电子对偏移程度,则 C—H 键的极性比 N—H 键的极性弱,B 选项正确。

乙烯分子中 $\text{C}=\text{C}$ 键为非极性键,C—H 键为极性键,C 选项正确。

$\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}$ 中含有 5 个单键,1 个碳碳三键,则含有 6 个 σ 键,2 个 π 键,D 选项错误。

5.B
提示:五联苯有两条对称轴,对称轴两侧有 6 个



可取代的位置;

五联苯的一溴代物有 6 种,B 选项正确。

6.A
提示:分子中形成单键的碳原子采用 sp^3 杂化,苯环中的碳原子和双键碳原子采取 sp^2 杂化,B 选项错误。

该物质除含有 C、H 元素外,还含有 N、O、S、Br,为烃的衍生物,C 选项错误。

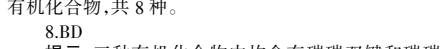
该分子结构中含有羟基、酯基、碳溴键等官能团,但苯环不是官能团,D 选项错误。

二、不定项选择题

7.D
提示:—CH₃ 分别与—CH₃、—OH、—COOH、—C₆H₅ 可组成 4 种有机物;—OH 分别与—OH、—COOH、—C₆H₅ 可组成 3 种物质,但 HO—OH 和 HO—COOH 组成的都不是有机化合物;—COOH 与—COOH、—C₆H₅ 可组成 2 种有机化合物;—C₆H₅ 与—C₆H₅ 可组成 1 种有机化合物,共 8 种。

8.BD
提示:三种有机化合物中均含有碳碳双键和碳碳单键,含碳碳双键的碳原子采用 sp^2 杂化方式,只形成碳碳单键的碳原子采用 sp^3 杂化方式,且均有三种一

氯代物,分别为:



p 分子中“*”碳上的氢与以 sp^2 杂化方式成键的碳原子相连, π 键比 σ 键更易断裂,更容易被加成,B 选项错误。

三种化合物中均含有碳碳双键,均能使溴的四氯化碳溶液褪色,C 选项正确。

第 2 期参考答案

2 版课堂测评

§1.2 研究有机化合物的一般方法 第 1 课时 分离、提纯

1.B

提示:蒸馏用来分离沸点不同的液体混合物,温度计测量的是蒸气的温度,故应放在支管口,A 选项错误。

为使水充满冷凝管而达到充分冷却馏出物的目的,冷凝管中冷却水与被冷凝蒸气或液体流向相反,即冷凝管进出水的方向是下进上出,C 选项错误。

2.A

提示:酒精与水混溶,不能用作萃取剂,应用苯或四氯化碳等,A 选项错误。

3.C

提示:由实验流程可知,溶解后萃取、过滤除去茶渣,茶汤中加抗氧化剂,如维生素 C,可防止氧化,封口灭菌后制得罐装饮料茶。③中混合物不分层,分罐密封,无分液操作,C 选项错误。

4.D

提示:重结晶法分离混合物,要求杂质在此溶剂中溶解度很小或溶解度很大,易于除去;被提纯的物质在此溶剂中的溶解度受温度的影响较大,并且能够进行冷却结晶。本题应选 D 选项。

5.A

提示:分离 Fe(OH)₃ 胶体和 FeCl₃ 溶液应选择渗析法,A 选项错误。

6.(1)C (2)A (3)EC (4)D (5)B (6)F

提示:(3)碘不易溶于水,易溶于四氯化碳,应用萃取、分液法分离。

第 2 课时 确定实验式、分子式、分子结构

1.C

提示:根据题给信息求得燃烧产物中, $n(\text{H}_2\text{O})=0.3\text{mol}$, $n(\text{CO}_2)=0.6\text{mol}$,则 $n(\text{H})=0.6\text{mol}$, $n(\text{C})=0.6\text{mol}$,推知 1 个该烃分子中含有 6 个碳原子,6 个氢原子,则该烃的分子式为 C₆H₆,为苯,苯分子碳原子之间的化学键是介于碳碳双键和碳碳单键之间的特殊的键,C 选项错误。

2.A

提示:测定分子的空间结构最常用的方法是 X 射线衍射法,该法可测定晶体的晶胞参数,如键长、键角,从而确定分子的结构,A 选项正确。

3.D

提示:红外光谱可得出有机化合物中所含官能团和化学键信息,四个选项中,只有 D 选项中两种物质中含有不同的官能团,前者为羟基,后者为碳溴键,在红外光谱上可以直观看出二者不同,从而区分开,D 选项正确。

- 4.(1)分液漏斗 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
(2)吸收氧气中的水或干燥氧气
(3)无水 CaCl₂ 只吸收水蒸气,而碱石灰可以同时吸收水蒸气和二氧化碳
(4)C₆H₆O
(5)74 醚键 CH₃CH₂OCH₂CH₃
(6)合理 防止空气中的水和二氧化碳进入装置 E,影响测定的准确性

提示:本实验采用李比希元素分析法和图谱法测定有机化合物的组成和分子结构。

A 装置为氧气的制备装置,B 装置用浓硫酸吸收水蒸气,目的是获取纯净的氧气,防止水蒸气干扰 H 的测定,C 装置用于有机样品与氧气的反应,硬质玻璃管中的氧化铜用来保证有机物完全被氧化为二氧化碳,D 和 E 装置分别用来吸收产物水和二氧化碳,从而测定有机化合物中所含的 H 和 C 的质量。

需要注意的是,E 装置用碱石灰来吸收产物二氧化碳,而空气中的水蒸气和二氧化碳也可能被碱石灰吸收,因此在装置 E 后加一个盛有碱石灰的 U 形管,可以减少测定误差。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.B

提示:红外光谱图可确定官能团、化学键,但不能获得官能团的个数,A 选项错误。

C 选项有机化合物分子中含有 7 种不同化学环境的氢原子,则核磁共振氢谱中会出现 7 个峰,C 选项错误。

元素分析只能确定元素种类,而红外光谱确定分子所含官能团与化学键等,两种方法均无法确定结构

式,还需要知道相对分子质量,利用 X 射线衍射技术可测定有机化合物的晶体结构,D 选项错误。

2.A

提示:乙酸和甲酸甲酯均含 C、H、O 元素,利用李比希元素分析法测出的信息相同,A 选项正确。

二者官能团不同,红外光谱信号不同,B 选项错误。

二者含有的氢原子的种类和个数虽相同,但峰出现的位置不同,核磁共振氢谱信号不完全相同,C 选项错误。

二者的相对分子质量相等,则质谱图中最大质荷比相同,但碎片离子信号不完全相同,D 选项错误。

3.D

提示:Na₂CO₃ 固体比较稳定,受热不易分解,不能采用加热 Na₂CO₃ 的方式制备 CO₂,A 选项错误。

乙醇和乙酸互溶,不能采用分液的方法分离,应采用蒸馏法来分离,B 选项错误。

SO₂ 通入品红溶液中,可以验证其漂白性,不能验证其酸性,C 选项错误。

4.D

提示:乙醛和乙酸均含有 2 种不同环境的氢,且数目之比均为 3:1,不可以通过核磁共振氢谱鉴别,A 选项错误。

酒精和水互溶,不可用酒精作为萃取剂萃取溴水中的溴,B 选项错误。

分液操作时应将下层液体从分液漏斗下口放出后,再从分液漏斗上口倒出上层液体,C 选项错误。

5.A

提示:在相同状况下烃蒸气的密度是氢气的 35 倍,则其相对分子质量为 35×2=70,烃的组成中含碳、氢

$$\text{元素的质量比为 } 6:1, \text{ 则碳原子个数 } N(\text{C}) = \frac{70 \times \frac{6}{6+1}}{12} = 5,$$

同理求得 $N(\text{H})=10$,该烃的分子式为 C₅H₁₀。

该烃能与 H₂ 发生加成反应,说明含有 1 个碳碳双键,所得加成产物的核磁共振氢谱图中有 3 组信号峰,峰面积之比为 3:2:1,则加成产物为 CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃,则该烃可能的结构简式为 CH₂=CHCH₂CH₂CH₃、CH₃CH=CHCH₂CH₃,符合条件的为 A 选项。

6.D

提示:①蒸馏时,温度计需要测量蒸气的温度,其水银球应放在蒸馏烧瓶支管口处;

④在苯甲酸重结晶实验中,为了减少苯甲酸的损耗,待粗苯甲酸完全溶解后要趁热过滤。

二、不定项选择题

7.D

提示:由图可知两种气态烃的平均组成为 C₆H₈,根据碳原子平均数可知,混合气体一定含有 CH₄,由氢原子平均数可知,另一种气态烃中氢原子数目为 4,碳原子数目大于 1.6,且为气体,可能含有乙烯、丙炔,但一定没有乙烷、丙烷。本题应选 D 选项。

8.CD

提示:步骤①是溶解、过滤,甲装置为过滤,可用甲装置完成步骤①,A 选项匹配。

步骤②为萃取分液,乙装置为萃取、分液,可用乙装置完成步骤②,B 选项匹配。

步骤③是蒸发结晶,应用蒸发皿,不能使用坩埚,C 选项不匹配。

步骤④是蒸馏或分馏过程,装置丁为蒸馏或分馏装置,但装置中冷凝水的进出方向错误,D 选项不匹配。

三、填空题

9.(1)通入一定量的 O₂ 装置气密性 b、a

(2)排出装置中的空气、为实验提供氧化剂、提供气流保证反应产物完全进入到 U 形管中 $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$

(3)A C 碱石灰可以同时吸收水蒸气和二氧化碳,影响最后分子式的确定

(4)继续通入一定量 O₂,冷却装置

(5)C₄H₆O₄

提示:本题利用李比希元素分析法测定有机化合物的分子式。将样品装入 Pt 坩埚中,通过燃烧,转化为 CO₂ 和 H₂O,部分不完全燃烧转化为 CO,利用 CO 和 CuO 反应转化为 CO₂,依次将产物吹入 c 管(用于吸收 H₂O)、d 管(用于吸收 CO₂)中,通过测量 c 管、d 管在反应前后的质量差(即生成的 H₂O 的质量和 CO₂ 的质量),从而计算出有机化合物中 C、H 两种元素的含量,结合其相对分子质量可得到该有机化合物的分子式。

(1)实验前,先通入一定的 O₂ 将空石英管中的杂质气体排净,避免装置内的 CO₂ 和 H₂O 干扰实验测定。然后将已称重的 U 形管 c、d 与石英管连接,检查装置气密性,防止装置漏气导致实验测定失败,随后先点燃 b 处酒精灯,再点燃 a 处酒精灯,这样可以保证当 a 处发生反应时产生的 CO 能与 CuO 完全反应转化为 CO₂。

(2)通入 O₂ 将装置中的空气排尽,避免干扰实验,同时,有机化合物在氧气中燃烧,在实验中,O₂ 为实验提供氧化剂,还可以提供气流保证反应产物完全进入到 U 形管中。CuO 可将 a 处产生的 CO 完全转化为 CO₂,便于测量有机化合物中的含碳量。

(3)c 管装有无水 CaCl₂ 用于吸收 H₂O,d 管装有碱石灰用于吸收 CO₂,因碱石灰可同时吸收 H₂O 和 CO₂,则 c 管和 d 管不可调换。

(4)反应完全以后继续通入一定量的 O₂,保证石英管中的气体产物完全进入两 U 形管中,待装置冷却后进行称重。

(5)根据实验数据可知,0.0236 g C₄H₆O 样品 (2×10⁻⁴ mol) 中, $n(\text{H})=2n(\text{H}_2\text{O})=\frac{2 \times 0.0108}{18} \text{ mol}=12 \times 10^{-4} \text{ mol}$,

$$n(\text{C})=n(\text{CO}_2)=\frac{0.0352}{44} \text{ mol}=8 \times 10^{-4} \text{ mol}.$$
推知,1 个 C₄H₆O 分子中含有 6 个 H、4 个 C,则所含 O 的原子个数=

$$\frac{118-6 \times 1-12 \times 4}{16}=4,$$
则该有机化合物的化学式为 C₄H₆O₄。

10.(1)b

(2)C₂H₄O 否 CH₃CH₂OH

(3)CH₃CH₂OCH₂CH₃ 醚键

(4)2:1

提示:(1)由表格中的信息可知,A、B 两种有机物互溶,但沸点相差较大,可选择蒸馏法分离。

(2)根据质量守恒定律可知,有机化合物 A 中 C、H 的物质的量分别为 0.2 mol、0.6 mol,反应物中氧气的物质的量为 0.3 mol,则该有机化合物中氧元素的物质的量为 $\frac{5.4 \text{ g}+8.8 \text{ g}-0.3 \times 32-0.2 \times 12-0.6 \times 1}{16} \text{ mol}=0.1 \text{ mol}$,则

$n(\text{C}):n(\text{H}):n(\text{O})=2:6:1$,A 的最简式为 C₂H₆O,其中 C、H 原子均已达到饱和,则最简式即为分子式。结合核磁共振氢谱推知 A 中有三种化学环境不同的氢原子,且个数之比为 3:2:1,则 A 为乙醇,结构简式为 CH₃CH₂OH。

(3)有机化合物 B 的相对分子质量为 74,由红外光谱图显示存在对称的甲基、对称的亚甲基和醚键,推知其结构简式为 CH₃CH₂OCH₂CH₃。

4 版能力提升训练

一、选择题

1.C

提示:根据 C₄H₈O₂ 完全燃烧时的化学方程式,可推知: $m:n=2:1$,A、B 选项均正确。

由碳原子的成键规律可知,饱和烷烃中 $N(\text{H})=2N(\text{C})+2$,则该有机化合物中应满足 $m \leq 2x+2$,C 选项错误,D 选项正确。

2.B

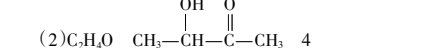
提示:柠檬烯不溶于水,密度比水小,因此当馏出液无明显油珠、澄清透明时,说明蒸馏完成,A 选项正确。蒸馏结束后,先把乙中的导气管从溶液中移出,再停止加热,避免立即停止加热导致倒吸,B 选项错误。

长玻璃导管与大气相通,能够起到平衡气压的作用,同时防止导管堵塞引起爆炸,C 选项正确。

得到的精油中 90% 以上是柠檬烯,要想得到纯柠檬烯,还需进行萃取、分液、蒸馏操作提纯精油得到纯精油,D 选项正确。

二、填空题

3.(1)趁热过滤



提示:(2) ①1.32 g 乙偶姻蒸气氧化生成 2.64 g 二氧化碳(0.06 mol)和 1.08 g 水(0.06 mol),则乙偶姻中 $n(\text{C})=0.06 \text{ mol}$, $n(\text{H})=0.12 \text{ mol}$, $m(\text{C})+m(\text{H})=0.06 \times 12 \text{ g}+0.12 \times 1 \text{ g}=0.84 \text{ g} < 1.32 \text{ g}$,则其中 $m(\text{O})=1.32 \text{ g}-0.84 \text{ g}=0.48 \text{ g}$, $n(\text{O})=0.03 \text{ mol}$ 。该分子中, $N(\text{C}):N(\text{H}):N(\text{O})=2:4:1$,乙偶姻的实验式为 C₄H₆O。

②根据乙偶姻的相对分子质量为 88,实验式为 C₄H₆O,推知其分子式为 C₈H₁₀O₂,根据核磁共振氢谱图中由 4 个峰,且面积比为 1:3:1:3,说明分子中含有 4 种氢原子,且个数比为 1:3:1:3,结合红外光谱图可知其含有 C—H、C—O、C=O 键,则其结构简式为



③羧酸类有机物 M 的分子比乙偶姻的分子多一个—CH₂—,则 M 为含有 5 个碳原子的羧酸,根据乙偶姻的结构简式推知,M 的结构相当于将—COOH 当成 1 个取代基连接在丁基上,M 的结构简式可能为 CH₃CH₂CH₂CH₂COOH、(CH₃)₂CHCH₂COOH、CH₃CH₂CH(CH₃)COOH、(CH₃)₃CCOOH,共 4 种。

化学人教

第 3 期参考答案

2、3 版章节测试

一、单项选择题

1.B

提示:由题意可知,可以搭建的有机化合物分子中含有 3 种元素,4 个化学键,符合条件的为甲醛。本题应选 B 选项。

2.B

提示:该物质中含有羧基、羟基、碳碳双键、羰基,其中羟基应表示为—OH,OH⁻为氢氧根,B 选项错误。

3.B

提示:用轻汽油作为萃取剂,可将菜籽油萃取出来,然后利用沸点不同,通过蒸馏可得到半成品油,据此可知,操作 A 为萃取,操作 B 为蒸馏。

4.C

提示:根据该有机化合物的结构简式可知其分子式为 C₁₂H₁₆O₆,A 选项正确。

该有机化合物含有羟基、酯基、碳碳双键和酚羟基四种官能团,B 选项正确。

该分子中含有苯环,属于芳香族化合物,C 选项错误。

该分子中含有羧基,可归为羧酸类,D 选项正确。

5.A

提示:青蒿素分子不对称,除了甲基上的氢原子,还有其他类型的氢原子,不止三种,A 选项错误。

6.D

提示:羟甲基(—CH₂OH)的电子数=6+2+8+1=17;甲氧基(—OCH₃)的电子数=6+3+8=17,A 选项不符。

亚硝酸(HNO₂)的电子数=1+7+2×8=24;亚硝酸根(NO₂⁻)的电子数=7+2×8+1=24,B 选项不符。

硝基(—NO₂)的电子数=7+2×8=23;二氧化氮(NO₂)的电子数=7+2×8=23,C 选项不符。

羟基(—OH)的电子数=8+1=9;氢氧根离子(OH⁻)的电子数=8+1+1=10,两种粒子所含电子数不相同,D 选项符合。

7.D

提示:酸性越强,说明羟基的极性越大,因酸性:乙酸>水>乙醇,则羟基的极性:乙酸>水>乙醇,与金属钠反应的强烈程度:乙酸>水>乙醇,A、B 选项均正确。

基团之间的相互影响会使官能团中化学键的极性发生变化,由此推知,羟基的活性不同是因为其所连接的基团不同,C 选项正确,D 选项错误。

8.B

提示:从核磁共振氢谱图中可以看出,一共有 8 组吸收峰,即有 8 种不同化学环境的氢原子,A 选项正确。

B 选项,从键线式中可以看出,该物质结构中不含苯环,故不属于芳香族化合物。

C 选项,对比键线式与球棍模型,不难发现 Et—代表乙基,可表示为—CH₂CH₃。

D 选项,1 个该有机化合物分子中共含有 12 个氢原子,故 1 mol 该有机化合物完全燃烧可得 6 mol 水。

高二选择性必修 3 答案页第 1 期

9.C

提示:具有相同分子式而结构不同的化合物互为同分异构体,金刚烷的分子式为 C₁₀H₁₆,A 选项的分子式为 C₁₀H₈,B 选项的分子式为 C₁₀H₁₄,C 选项的分子式为 C₁₀H₁₆,D 选项的分子式为 C₁₀H₁₈,符合条件的为 C 选项。

10.B

提示:甲醇易溶于水,乙醚微溶于水,且甲醇沸点较低,利用蒸馏的方法可分离出甲醇,A 选项正确。

乙醚的密度比水小,则用乙醚萃取后得到的有机层在分液漏斗的上层,下层为水层,B 选项错误。

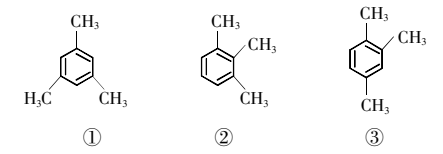
饱和 NaHCO₃ 溶液能与 HCl 反应生成 NaCl、CO₂ 和 H₂O,可用饱和 NaHCO₃ 溶液洗涤除去 HCl,C 选项正确。

重结晶法的原理是利用不同物质在同一溶剂中的溶解度不同而将杂质除去,D 选项正确。

二、不定项选择题

11.C

提示:先将 3 个—CH₃ 连接到苯环上,可得到三种结构:



然后逐一分析苯环上的等效氢种类:①中只有 1 种,②中有 2 种,③中有 3 种,共 6 种,本题应选 C 选项。

12.AC

提示:A 选项中,C—H 键、Cl—Cl 键发生断裂,B 选项中,C≡C 键、Br—Br 键发生断裂,C 选项中,C≡C 键、H—Cl 键发生断裂,D 选项中,H—H 键、Cl—Cl 键发生断裂,其中,C—H 键、H—Cl 键为极性键,本题应选 A、C 选项。

13.B

提示:R 分子的核磁共振氢谱有 4 个吸收峰且峰面积之比为 1:2:2:3,则四种氢原子个数比为 1:2:2:3,结合红外光谱可知分子中含有酯基和碳氧双键,且酯基的碳原子与苯环直接相连。

A 选项分子中不含有 C—O—C 键,A 选项错误。

C 选项分子中,与苯环直接相连的是 O,不是 C,C 选项错误。

D 选项分子中,核磁共振谱中有 5 组峰,峰面积比为 1:2:2:2:1,且分子中不含有 C—O—C 键,D 选项错误。

14.B

提示:粗苯甲酸中含有少量 NaCl 和泥沙,由流程可知,加水溶解时需保证苯甲酸完全溶解,趁热过滤可防止苯甲酸溶解损失,过滤除去泥沙,滤液中含苯甲酸、NaCl,NaCl 的溶解度受温度影响不大,苯甲酸的溶解度随温度的升高而增大,受温度影响较大,则冷却结晶可析出苯甲酸,过滤、洗涤得到苯甲酸。

苯甲酸在水中的溶解度随温度的升高而增大,操作Ⅱ趁热过滤可防止苯甲酸析出导致损失,B 选项错误。

三、填空题

15.(1)①酯基

②羟基

③羟基、氨基

(2)① $\text{C}=\text{C}$

②—COOH

(3) $\text{H}-\text{C}(\text{OH})_3$

(4)C₇H₁₂

提示:注意(1)小题①中,所含官能团为酯基,而非醛基。此外,羟基的电子式中,氧原子不满足 8 电子稳定结构,其最外层有 7 个电子。

16.(1)打开分液漏斗活塞

(2)除去 O₂ 中的水蒸气(或干燥氧气)

(3)防止空气中的二氧化碳、水蒸气进入装置 E 中干扰实验测定

(4)C₆H₆O₂

(5)3 6:1:1 2:24

提示:实验开始时先制氧气,通过通入的氧气把装置中的空气排净,防止其中的二氧化碳和水蒸气干扰实验测定,装置 B 中的浓硫酸具有吸水性,可干燥氧气,加热装置 C,样品燃烧生成 CO₂ 和 H₂O,同时利用 CuO 能与 CO 反应,将 CO 转化为 CO₂,从而确保有机化合物中的 C 完全转化为 CO₂,确保有机物充分氧化,最终生成 CO₂ 和 H₂O,燃烧生成的 H₂O 进入装置 D,被浓硫酸吸收,生成的 CO₂ 进入装置 E 中,被碱石灰充分吸收,通过测量装置 D 和 E 在反应前后的质量差,可得反应生成的 H₂O 和 CO₂ 的质量,从而可得该有机化合物的最简式,结合质谱图,推知其相对分子质量为 88,进一步可得该有机化合物的分子式。

为防止空气中的二氧化碳和水进入 E 装置,在装置 E 后面加一个可以同时吸收 CO₂ 和 H₂O 的装置 F,可避免实验中的测定误差。

17.(1)三颈烧瓶 停止加热,待冷却至室温后再加入碎瓷片 冷凝回流乙醇并导气 a

(2)没有温度计,需加一个温度计测量反应液温度

(3)蒸馏

(4)浓硫酸有脱水性,使乙醇碳化,碳与浓硫酸反应生成 SO₂ 使品红溶液褪色 品红溶液 酸性高锰酸钾溶液 澄清石灰水