

2 版课堂测评

§3.2 醇 酚
第 1 课时 醇

1.C

提示:结构相似,分子间相差 n 个 CH_2 的有机物互为同系物,甘油($\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$)与 1-丙醇($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$)结构不相似,故不属于同系物,A 选项错误。

甘油中含碳、氢、氧三种元素,不属于烃,B 选项错误。羟基可以与水形成氢键,故甘油易溶于水与分子中含有多个羟基有关,C 选项正确。

甘油为非电解质,不能在水溶液中电离产生 OH^- ,D 选项错误。

2.A

提示:相对分子质量接近的醇和烷烃,醇的分子之间能形成氢键,使醇分子之间的作用力增强,沸点升高,则沸点:乙醇>丙烷,A 选项正确。

碳原子数相同的醇,羟基越多,沸点越高,则沸点:丙醇<丙三醇,D 选项错误。

3.C

提示:在浓硫酸的催化共热下与乙酸反应生成乙酸乙酯,断裂①键,C 选项错误。

4.B

提示:甲醇不能发生消去反应,A 选项错误。与羟基相连的碳原子上有氢原子的醇可以发生催化氧化反应,有两个氢原子时,生成物为醛;有一个氢原子时,生成物为酮。由此可知,C 选项不能发生催化氧化反应,而 B、D 选项发生催化氧化反应,前者生成物为丙醛,后者生成物为丙酮。

5.C

提示:试管 a 收集到的液体除乙醚外,还有乙醇,C 选项错误。

6.B

提示:反应液温度在 140°C 时会有乙醚生成,因此反应中应该迅速升高温度至 170°C ,可减少副反应发生,B 选项错误。

第 2 课时 酚

1.D

提示:苯酚易溶于酒精,苯酚沾到皮肤上,可用酒精洗涤,且苯酚与碳酸氢钠不反应,D 选项错误。

2.A

提示:苯酚中的羟基与苯环相连,受苯环影响羟基上的氢较为活泼,使得其中的 $\text{O}-\text{H}$ 键容易断裂而发生反应,而乙醇中的 $\text{O}-\text{H}$ 键不容易断裂,故选 A 选项。

3.C

提示:苯酚与浓溴水可发生取代反应,A 选项错误。纯净的苯酚是无色晶体,但放置时间较长的苯酚有部分被空气中的氧气氧化,使苯酚呈粉红色,B 选项错误。

苯酚遇氯化铁溶液发生显色反应,使溶液变紫色,C 选项正确。

苯酚分子中,由于羟基对苯环的影响,使羟基邻、对位上的 3 个氢原子都容易被取代,D 选项错误。

4.D

提示:苯酚显弱酸性,与 NaOH 溶液反应生成易溶于水的苯酚钠溶液。酸性强弱顺序为 $\text{HCO}_3^- < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{CO}_3$,向苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 会生成苯酚和 NaHCO_3 ,D 选项错误。

5.C

提示:能与 NaOH 溶液反应的是酚羟基,1mol 该物质最多可与 5mol NaOH 反应,C 选项错误。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.B

提示:当 $-\text{OH}$ 直接连在苯环侧链上时为醇,B 选项符合。

2.D

提示:苯酚的浑浊液加热后变澄清,说明温度升高苯酚溶解度增大,A 选项不符合题意。

苯酚的水溶液中加入 NaOH 溶液,生成苯酚钠,只能说明苯酚溶液呈酸性,而不能说明“弱酸性”,B 选项不符合题意。

苯酚不能使无色酚酞溶液变红色,说明苯酚不显碱性,C 选项不符合题意。

向澄清的苯酚钠溶液中通入 CO_2 ,溶液变浑浊,说明苯酚的酸性比弱碳酸的更弱,D 选项符合题意。

3.C

提示:乙醇中与羟基相连的碳原子的邻位碳原子上含有氢原子,可以发生消去反应,而甲醇中只有一个碳原子,因此甲醇不能发生消去反应,与结构有关,与基团之间的相互影响没有关系,C 选项符合题意。

4.C

提示:该物质通过催化氧化反应,可得到酮类物质,C 选项错误。

5.A

提示:乙醇能被酸性 KMnO_4 溶液氧化为乙酸,使酸性 KMnO_4 溶液褪色,A 选项错误。

乙醇的密度比钠小,金属钠会沉在乙醇底部,并与乙醇中的羟基反应生成氢气,氢气使钠浮起,待氢气逸出后,钠重新回到底部,则可观察到钠会在乙醇内部上下跳动,生成的氢气燃烧产生淡蓝色火焰,B 选项正确。

灼烧至红热的铜丝表面生成 Cu_2O ,趁热插入乙醇中后又被乙醇还原为金属铜,即铜丝由黑色变红色,C 选项正确。

乙醇中含有少量水,可加入生石灰生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,增大与乙醇的沸点差异,然后通过蒸馏法提纯乙醇,D 选项正确。

二、不定项选择题

6.C

提示:酸性强弱顺序为 $\text{HCO}_3^- < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{CO}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ 溶液和 CO_2 反应生成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 和 NaHCO_3 ,但不能与 NaHCO_3 反应,A、B 选项均错误。

酸性: $\text{HCO}_3^- < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$,则 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 与 Na_2CO_3 可反应生成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ 和 NaHCO_3 ,C 选项正确。

酸性: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{CO}_3$,D 选项反应不会发生。

7.AD

提示:①乙醇在浓硫酸做催化剂加热到 170°C 生成乙烯,②乙烯与卤素单质发生加成反应生成 1,2-二卤乙烷,③ 1,2-二卤乙烷在氢氧化钠的溶液中发生水解,生成乙二醇,故 M 是乙烯、N 是 1,2-二卤乙烷,A 选项正确。

③的反应是卤代烃的水解,反应条件是 NaOH 水溶液加热,B 选项错误。

乙烯的相对分子量为 28,N 为二卤代乙烷,可能是二氯代烷、二溴代烷或二碘代烷等,所以 N 比 M 的相对分子量不一定大 80,C 选项错误,D 选项正确。

三、填空题

8.(1)羟基

(2)4 $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ (3) CH_3OH (4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$

提示:(3)正丁醇属于一元饱和醇,其同系物中最简单的醇是甲醇,不能发生消去反应。

(4)正丁醇在浓硫酸存在的条件下进行加热,可能发生类似乙醇的消去反应,还可能发生类似乙醇生成乙醚的取代反应。

9.(1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3} \text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2 + \text{HCl} \uparrow$ 取代反应

(2)2

(3)

(4)①碳碳双键

② $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{OH} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{ClCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{OH} + \text{HCl}$ ③ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$

提示:含羟基的有机化合物 $\text{R}-\text{OH}$ 遇 FeCl_3 溶液显紫色,说明是酚类,其蒸气密度是相同状况下氢气的 47 倍,则相对分子质量为 94,由此可知 ROH 为苯酚。

10.(1)圆底烧瓶 打开止水夹 K

(2)除去氧气中的水蒸气 浓硫酸

(3)使乙醇挥发,以气体形式进入 D 装置

(4) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ 乙醛

(5)冷凝乙醛,使其液化

①刺激性气味

②不能,乙醇也能使酸性高锰酸钾溶液褪色

提示:A 装置用于制取氧化乙醇所用的氧气,B 装置用于干燥制取的氧气,C 装置通过水浴加热使乙醇挥发,产生乙醇蒸气,进入装置 D 中,在铜丝的作用下,通过加热发生催化氧化反应,生成乙醛,产生的乙醛蒸气通过导管进入 E 装置中,经过冰水冷凝,得到乙醛粗产品,经进一步分离可得乙醛。

(5)①乙醛有刺激性气味,小心地闻试管中液体的气味,能闻到刺激性气味,证明反应生成了新的有机化合物。

②乙醛中含有醛基,能使酸性高锰酸钾溶液褪色,但乙醇也能被酸性高锰酸钾溶液氧化使其褪色,因此不能证明反应生成了新的有机化合物。

4 版能力提升训练

一、选择题

1.C

提示:过程①中,Cu 和 O_2 反应生成 CuO ,红色固体变成黑色,A 选项正确。

由过程②中的箭头可知, CuO 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 是反应物, CH_3CHO 和 Cu 是生成物,反应的化学方程式为 $\text{CuO} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$,B 选项正确。

由图可知,Cu 参加了化学反应,但在反应前后其性质和质量没有变化,为该反应的催化剂,C 选项错误。

Cu 或 Ag 均可作为乙醇催化氧化反应的催化剂,D 选项正确。

2.B

提示:根据该物质的分子结构可知,其分子式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$,A 选项错误。

该物质含有碳碳双键,可发生加聚反应,含有醇羟基可发生取代反应,与醇羟基相连的碳原子的邻位碳原子上含有氢原子,可发生消去反应,B 选项正确。

香茅醇碳链上有 7 种不同的氢原子,其一氯代物有 7 种,C 选项错误。

香茅醇中与羟基相连的碳原子上含有 2 个氢原子,可通过催化氧化反应生成醛,D 选项错误。

二、填空题

3.(1)A D

(2)饱和 NaHCO_3 溶液 除去二氧化碳中含有的醋酸蒸气

(3)装置 I 中有气泡产生,装置 III 中溶液变浑浊

(4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$

提示:设计比较酸性强弱的实验思路为强酸制弱酸,即利用强酸和弱酸盐反应制取弱酸,结合酸性:醋酸>碳酸>苯酚,利用醋酸和碳酸盐或碳酸氢盐反应制取二氧化碳,利用生成的二氧化碳与苯酚钠反应生成苯酚,即可证明。据此可知,A 中盛放的是醋酸,但应注意醋酸挥发对本实验产生的干扰,因此应用饱和碳酸氢钠溶液除去二氧化碳中含有的醋酸蒸气。

醋酸和碳酸钠反应生成碳酸,碳酸易分解产生二氧化碳气体,可观察到装置 I 中有气泡产生;二氧化碳与苯酚钠溶液反应生成苯酚,苯酚在水中的溶解度较小,可观察到装置 III 中溶液变浑浊,据此可说明酸性强弱:醋酸>碳酸>苯酚。

化学人教

第 5 期参考答案

2 版课堂测评

§2.3 芳香烃

第 1 课时 苯

1.D

提示:注意 B 选项,苯中不含碳碳双键,性质较为稳定,但结构简式可写成,B 选项错误。

2.B

提示:苯环上有 6 个氢原子,4 个氢原子被溴原子取代后,苯环上剩余 2 个氢原子,2 个氢原子有邻、间、对的位置,则有 3 种同分异构体。苯的四溴代物与二溴代物同分异构体数目相同,由苯的二溴代物也可判断苯的四溴代物的同分异构体有 3 种。本题应选 B 选项。

3.D

提示:苯的化学性质稳定,苯分子中的碳碳键介于单键和双键之间,不是烯烃典型的碳碳双键,不能与溴发生加成反应,D 选项正确。

4.A

提示:与水不互溶,且密度比水小的物质注入水中振荡后分层,会浮在水面上。题给四种物质中,苯不溶于水,密度比水的小;溴苯和四氯化碳均不溶于水,但密度比水的大;乙醇可以与水互溶,符合条件的是苯。

5.C

提示:苯的凯库勒式可以反映出苯与氢气反应的定量关系:1mol 苯和氢气发生加成反应最多需要 3mol 氢气,D 选项错误。

6.D

提示:由于溴化氢易溶于水,吸收尾气时要防倒吸,B 选项错误。

由于溴苯的密度比水大,分液时,有机层在下层,应由装置 c 的下口流出,C 选项错误。

利用沸点的差异,可用蒸馏的方法分离苯和溴苯,应选择装置 d,D 选项正确。

第 2 课时 苯的同系物

1.B

提示:苯的同系物分子中只含一个苯环,且侧链必须是烷基,四个选项中只有对二甲苯为苯的同系物,本题应选 B 选项。

2.C

提示:甲苯中含有甲基,无论如何旋转苯环与甲基相连的侧键,都无法使所有原子共平面,本题应选 C 选项。

3.B

提示:从结构简式可知该有机化合物为苯的同系物,命名时应以苯环为母体,根据甲基、乙基在苯环上的位置,从简单取代基开始编号,使取代基的位次及位次和最小,则 1,3 号 C 上各有一个甲基,2 号 C 上有一个乙基,其名称应为 1,3-二甲苯-2-乙基苯,B 选项正确。

4.C

提示:苯的同系物比苯更易发生取代反应是由于烷基对苯环影响的结果,D 选项错误。

5.B

提示:注意,D 选项方案虽然可以发生硝化反应,但现象不明显,而且生成的 TNT 是一种烈性炸药,不可行。先加入足量的溴水,使己烯变为饱和化合物,排除干扰,然后再加入酸性高锰酸钾溶液,若此时高锰酸钾溶液褪色,则可证明甲苯的存在。

6.4 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$

提示: C_8H_{10} 烷基的组合包括:①和 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$;

②和两个 $-\text{CH}_3$ 。支链的碳架异构有

支链在苯环上的位置异构有: (邻)、 (间)、 (对),其中对二甲苯

($\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$)在苯环上的一溴代物只有一种。

高二选择性必修 3 答案页第 2 期

3 版素养测评

一、单项选择题

1.C

提示:苯通常是无色、有特殊气味的液体,A 选项错误。

苯分子中的 6 个碳原子均采取 sp^2 杂化,分别与氢原子及相邻碳原子以 σ 键结合,键间夹角均为 120° ,连成六元环,每个碳碳键的键长相等,介于碳碳单键和碳碳双键的键长之间,显然苯分子中碳碳键是介于碳碳单键与双键之间的一种独特的化学键,B 选项错误。

苯分子为平面形分子,苯分子中的四个氢原子被氯原子取代后,分子结构不会改变,则 12 个原子还是在同一平面上,C 选项正确。

苯的大 π 键比较稳定,在通常情况下,苯一般不易发生与烯烃、炔烃类似的加成反应或者氧化反应,D 选项错误。

2.D

提示:苯的分子式为 C_6H_6 ,苯分子中碳碳键是介于单键和双键之间独特的键,不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色,属于芳香烃,也属于不饱和烃,苯是密度小于水且不溶于水的液体,苯与液溴反应生成溴苯的反应为取代反应,本题应选 D 选项。

3.B

提示:A、C 选项中有有机化合物的正确命名分别为 3,3,4-三甲基己烷、1,3,5-三甲基苯,A、C 选项错误。

为萘,萘的结构简式为D 选项错误。

4.A

提示:的分子式为 C_8H_8 ,因 Y 中含有苯环,则 Y 的支链含有 2 个碳原子和 3 个氢原子,推知 Y 的结构简式为能发生加成反应,使溴水褪色,生成的有机化合物难溶于水,反应后的混合液静置后会分层,A 选项正确,B 选项错误。

Y 与液溴在催化剂并加热的条件下能发生苯环上的取代反应,C 选项错误。

单键可以旋转,Y 分子中的所有原子可能共面,可能不共面,D 选项错误。

5.B

提示:由结构简式可知,B 选项有机化合物属于含多个苯环的芳香烃,而苯的同系物中只含有一个苯环,B 选项错误。

6.D

提示:苯和硝基苯相互混溶,反应后的混合液经碱洗后,应根据沸点差异利用蒸馏的方法分离苯和硝基苯,蒸馏装置应选择直型冷凝管和蒸馏烧瓶,D 选项错误。

二、不定项选择题

7.C

提示:根据苯的同系物的定义可知,X 是苯的同系物,Y 含有乙烯基,不是苯的同系物,A 选项错误。X 侧链烷基中,与苯环直接相连的碳原子上含有氢原子,能被酸性高锰酸钾溶液氧化,使烷基转化为羧基,B 选项错误。

X 中,苯环上含有的等效氢有 3 种,苯环侧链烷基含有的等效氢有 3 种,则 X 的一溴代物有 6 种,C 选项正确。Y 中,若 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 和苯环上的原子全部共面,再根据 CH_3 的结构特点可推知 Y 中不止有 12 个原子共平面,D 选项错误。

8.BC

提示:异丙烯苯和异丙苯二者分子式相差 2 个 H,不互为同分异构体,A 选项错误。

异丙苯的分子式为 C_9H_{10} ,故 0.5mol 异丙苯完全燃烧消耗氧气 6mol,D 选项错误。

三、填空题

9.(1)

(2)光照、氯气 铁做催化剂并加热、液溴

(3)

取代反应

(4)b

提示:芳香烃 A 分子式为 C_8H_8 ,可发生反应①生成可发生反应②生成

知,A 为甲苯,结构简式为C()中含有的官能团为

(2)反应①为甲基上的氢原子被 Cl 取代,反应条件为光照,反应中另一反应物为 Cl_2 ;反应②为甲苯苯环上的氢原子被 Br 取代,反应条件为铁做催化剂并加热,反应中的另一反应物为液溴。

10.(1)1:5

(2)平衡气压,确保滴液漏斗中液体可以顺利滴下 球形冷凝管

(3)干燥氯气

(4)

(5)① FeCl_3

②减少后续碱洗操作时碱的用量,节约成本

③蒸馏,收集 132.2°C 的馏分

(6)93.6%

提示:(6)1t 苯可以生产 $\frac{112.5}{78}\text{t}$ 氯苯,故氯苯的产率为 $\frac{1.35\text{t}}{\frac{112.5}{78}\text{t}} \times 100\% = 93.6\%$ 。

4 版能力提升训练

一、选择题

1.D

提示:X 为甲苯,是苯的同系物,M 为不饱和烃,新戊烷为饱和烃,二者分子组成相差不是若干个 CH_2 ,M 与新戊烷不是同系物,A 选项错误。

苯环中没有碳碳双键,是一个大 π 键,B 选项错误。Z 中含有碳碳双键,能与溴水发生加成反应,C 选项错误。

根据 M 的结构简式可知,己环上的一氯代物有 4 种,甲基上的一氯代物有 1 种,共有 5 种一氯代物,D 选项正确。

2.B

提示:B 选项,不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色,而能使酸性 KMnO_4 溶液褪色;能通过萃取使溴水水层褪色,且溴进入苯层,有色层在上层,能与溴水发生加成反应使溴水褪色,符合题设条件。

二、填空题

3.(1)3

(2)2 加成

(3)

<

2、3 版章节测试

一、单项选择题

1.D

提示:常温常压下含碳数 1~4 的烷烃为气态。根据题意可知,杂质为液态,故其含碳数一定大于或等于 4,故选 D 选项。

2.B

提示:苯环中的碳碳键是介于 C—C 键和 C=C 键之间的一种特殊的键,所以 1mol 苯乙烯中含有的 C=C 键数为 N_A ,A 选项错误。

2.8g 由乙烯和丙烯组成的混合气体中含有的碳原子数为 0.2 N_A ,B 选项正确。

C₂H_{2n-2}中 $n=1$ 时,不含有 C—C 键,C 选项错误。

标准状况下,CH₂Cl₂ 为液体,不能用 22.4L/mol 进行体积和物质的量之间的换算,D 选项错误。

3.B

提示:烷烃中所含碳原子数越多,沸点越高,碳原子数相同时,支链越多,沸点越低,则沸点:2,2-二甲戊烷>2,3-二甲基丁烷>戊烷>丙烷,A 选项错误。

四氯化碳的密度比水大,烷烃的密度比水小,烷烃中所含碳原子数越多,密度越大,则密度:CCl₄>H₂O>正壬烷>正戊烷,B 选项正确。

由最简式可知,碳原子数相同的烃中,氢原子数越多,氢的质量分数越大,则含氢质量分数:甲烷>乙烷>乙烯>乙炔,C 选项错误。

等质量的烃在氧气中完全燃烧时,H 的质量分数越大,消耗氧气的量越多,则等质量的物质完全燃烧的耗氧量:甲烷>乙烷>乙炔,D 选项错误。

4.B

提示:CH₃CH(CH₃)CH=CHCH₃ 分子中,应从右边碳原子开始编号^{5 4 3 2 1}CH₃CHCH=CHCH₃,4 号碳原子上有¹CH₃

1 个甲基,其命名为 4-甲基-2-戊烯,B 选项错误。

5.C

提示:该物质含有 C、H、N 三种元素,不属于烃,A 选项错误。

该物质的氢原子不满足 8 电子稳定结构,B 选项错误。
1mol 该物质发生加成反应最多消耗 10mol H₂,C 选项正确。

该物质的分子属于小分子,不是通过加聚反应得到的,D 选项错误。

6.C

提示:A 选项,己烯与溴单质发生加成反应,使溴水褪色,苯和己烷与溴水均可发生萃取,且有色层均在上层,不能鉴别,同理 B、D 选项均不能鉴别。

C 选项,己烷能与 Br₂ 发生加成反应使溴水褪色,苯和四氯化碳均能萃取溴水中的溴单质,并使得混合液分层,根据密度差异可知,苯和溴水混合后,苯在上层,为有色层,而四氯化碳和溴水混合后,四氯化碳在下层,为有色层,可以鉴别。

7.B

提示:苯乙烯的不饱和度比乙苯高,因此该反应不属于加成反应,A 选项错误。

苯环和乙烯基均是平面形结构,单键可旋转,则苯乙烯中所有碳原子均可共平面,即最多有 8 个碳原子共平面,B 选项正确。

乙苯和苯乙烯均能被酸性高锰酸钾溶液氧化,使高锰酸钾溶液褪色,故不能用酸性高锰酸钾溶液鉴别乙苯和苯乙烯,C 选项错误。

属于苯的同系物的乙苯的同分异构体有邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯,此外还有不含苯环的同分异构体,D 选项错误。

8.C

提示:有机物③分子中有 3 个碳原子采用 sp³ 杂化,具有甲烷的结构特点,所以所有原子不可能共平面,C 选项错误。

9.B

提示:装置甲中浓硫酸用来吸收 Br₂ 中的水,水浴加热是为了防止溴蒸气冷凝;装置乙用来吸收制取溴苯后挥发出来的溴化氢及反应剩余的 Br₂;装置丙为制备 Br₂ 的发生装置,装置丁为制取溴苯的发生装置。

接口连接顺序为 d→a→b→e→f→c,A 选项错误。溴蒸气易液化,可通过水浴加热来防止冷凝,B 选项正确。

此处的淡黄色沉淀有可能是 Br₂ 与 AgNO₃ 反应的产物 AgBr,C 选项错误。

除去溴苯中的溴应用氢氧化钠溶液,D 选项错误。

二、不定项选择题

10.C

提示:注意 D 选项,苯能萃取溴水中的溴而使水层褪色,该过程不是取代反应;乙烯使溴水褪色属于加成反应,不符合。

11.C

提示:质谱法测得其相对分子质量为 100,则该脂肪烃的摩尔质量为 100g/mol,完全燃烧 1.00g(0.01mol)该脂肪烃,生成 CO₂ 和 H₂O 的物质的量分别为 3.08g÷44g/mol=0.07mol,1.44g÷18g/mol=0.08mol,根据 C、H 原子守恒可知该脂肪烃的分子式为 C₇H₁₆,属于烷烃,能发生取代反应,不能发生加成反应,A、B 选项均正确。该脂肪烃主链有 4 个碳原子,说明支链只能是 3 个甲基,结构只有 1 种,C 选项错误。

该脂肪烃主链有 5 个碳原子,则其支链可以是 1 个乙基,或是 2 个甲基,前者有 1 种结构,后者有 4 种结构,共有 5 种结构,D 选项正确。

12.AD

提示:一氯代物只有一种的烷烃,按烷烃相对分子质量由小到大的顺序排列,有 CH₄、CH₃CH₃、C(CH₃)₄、(CH₃)₃CC(CH₃)₃……

CH₄ 只有极性键,其余符合条件的烷烃均含极性键和非极性键,可见符合条件的烷烃的化学键类型不完全相同,D 选项错误。

13.D

提示:b 物质中含有 7 种氢原子,其一氯代物有 7 种,D 选项错误。




三、填空题

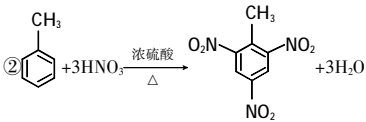
14.(1)C₈H₁₄ 2-甲基戊烷

(2)碳碳双键、羧基

(3)加成反应和加聚反应

(4)CH₂=CH₂+HBr→CH₃CH₂Br

(5)①+Br₂→+HBr ↑



提示:(3)乙炔先和等物质的量的 HCl 发生不完全加成反应生成 CH₂=CHCl,CH₂=CHCl 通过加聚反应即可得到聚氯乙烯。

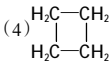
(4)乙烷和溴蒸气在加热条件下发生取代反应,生成的是溴乙烷、二溴乙烷、三溴乙烷、四溴乙烷、五溴乙烷、六溴乙烷和 HBr 的混合物,溴乙烷的产量低且

难以分离,而利用乙烯和 HBr 发生加成反应生成的只有溴乙烷,故制取溴乙烷的最佳方法是利用乙烯和 HBr 发生的加成反应。



15.(1)2 2,3,4,4-四甲基己烷

(2)C₈H₁₈


(3)C₄H₈



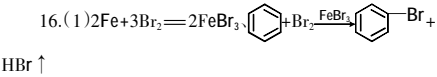
(5)1 A

提示:(2)若某烷烃的 $n_2=n_3=n_4=1$,说明分子中含有 1 个—CH₂—、1 个和 1 个,另外还有 5 个—CH₃,则其分子式为 C₄H₁₈。

(3)烃中含有碳、氢两种元素,0.2mol 烃 A 在氧气中充分燃烧后生成化合物 B、C 各 0.8mol,即生成 CO₂、H₂O 各 0.8mol,所以碳原子数和氢原子数分别为 4、8,烃 A 的分子式为 C₄H₈。




(4)若烃 A 不能使溴水褪色,其一氯代物只有一种,说明 A 是环丁烷,则烃 A 的结构简式为

(5)若烃 A 能使溴水褪色,说明 A 中含有碳碳双键,与氢气发生加成反应,其产物分子中含有 3 个甲基,则 A 可能的结构为 CH₂=C(CH₃)₂。若存在顺反异构,则双键两端碳原子所连的原子或者原子团都不同,根据 A 的结构简式可知,A 不存在顺反异构。



HBr ↑
(2)反应液微沸;有红棕色气体充满 A 容器
(3)除去溶于溴苯中的溴
Br₂+2NaOH=NaBr+NaBrO+H₂O 或
3Br₂+6NaOH=5NaBr+NaBrO₃+3H₂O
(4)除去溴化氢气体中的溴蒸气
(5)石蕊溶液 溶液变红色

提示:苯和液溴在催化剂铁的作用下剧烈反应,反应后,将溶液流入 B 中除去溶于溴苯中的溴。由于放热生成的 HBr 和部分 Br₂ 会通过导管进入 C 中,而 Br₂ 易溶于 CCl₄,从而将挥发出来的 Br₂ 除去。HBr 的验证可以根据其性质设计实验。

17.(1)球形冷凝管
(2)水浴加热
(3)+CH₃NO₂→+H₂O
(4)反应温度过高而产生大量副产物或冷凝效果不佳导致浓硝酸、甲苯等反应物挥发,使原料利用率低,从而降低一硝基甲苯的产率
(5)①分液 蒸馏
②除去一硝基甲苯中残留的硫酸和硝酸 干燥一硝基甲苯
(6)77.5%

提示:制备一硝基甲苯的实验原理与步骤为,分别量取浓硫酸和浓硝酸,将浓硝酸倒入烧杯中,浓硫酸沿着烧杯内壁缓缓注入,并不断搅拌,可得混合溶液(即混酸),因反应液体沸点较低,加热时容易发生暴沸,因此应在三颈烧瓶中加入沸石,再加入混酸,并不断搅拌,为控制温度为 50℃,可通过水浴(水的沸点为 100℃)加热确保实验过程中可以均匀加热,且便于控制反应速率,反应大约 10min,三颈烧瓶底部有大量淡黄色油状液体出现,分离出一硝基甲苯,经提纯最终得到邻、对硝基甲苯,据此分析解答。

化学人教

第 7 期参考答案

2 版课堂测评

§3.1 卤代烃

第 1 课时 卤代烃的分类、结构、命名与物理性质

1.C

提示:硝基苯中含有氮元素,不属于卤代烃,本题应选 C 选项。

2.A

提示:CH₃CH₂Cl 为一氯代烃,B 选项中含有苯环,C 选项中含有碳碳双键,D 选项为二氯代烃,均不符合,本题应选 A 选项。

3.C

提示:CF₂Cl₂ 中碳原子的价层电子对数为 4,故其分子结构为四面体形,B 选项错误。CF₂Cl₂ 无同分异构体,只有一种结构,A 选项错误,C 选项正确。

C—F 键和 C—Cl 键的键长不同,则 CF₂Cl₂ 不是正四面体,D 选项错误。

4.A

提示:相同碳数的卤代烃的沸点高于相应的烃,则①<②、③、④。对于同一烃基的不同卤代烃,其沸点随着卤素原子的相对原子质量的增大而升高,则沸点:③<④。卤代烃的同分异构体支链越多,沸点越低,则沸点:②<③。综上则有①<②<③<④,本题应选 A 选项。
5.(1)2-氯丁烷 (2)氯乙烯 (3)1,2-二溴乙烷

(4)1,4-二氯苯

提示:用系统命名法命名卤代烃时,以烃为母体,卤素原子作为取代基,按照烃类的命名原则进行命名。据此可分别得出 4 种卤代烃的系统命名。

第 2 课时 卤代烃的化学性质

1.D

提示:因为卤素原子的电负性比碳原子大,使 C—X 键极性较强,易发生取代反应,因此水解反应中,断裂的是 C—X 键。根据消去反应的本质可知,消去反应中断裂的化学键是 C—X 键和邻位碳原子的 C—H 键。本题应选 D 选项。

2.A

提示:苯环上直接连接卤素原子时无法发生消去反应,则①一定不能发生消去反应;③和⑤因无 β-H 而一定不能发生消去反应;其他几种物质均因有 β-H 而能发生消去反应。

3.C

提示:由 4-溴环己烯的结构可知,该有机化合物中含 >C=C< 和 C—Br 键,①为加成反应,产物只有 C—Br 键一种官能团;②为水解反应,产物中含有 >C=C< 和—OH 两种官能团;③为消去反应,产物中只有 >C=C< 一种官能团;④为加成反应,产物中只有 C—Br 键一种官能团。其中产物含有两种官能团的反应是②。

4.B

提示:甲中只有 1 个碳原子,不能发生消去反应;丙中与 Cl 相连的碳原子的邻位碳原子上没有氢原子,不能发生消去反应;丁中与 Br 相连的碳原子与苯环相连,也不能发生消去反应,B 选项错误。

第 3 课时 卤代烃的有关实验

1.C

提示:注意 D 选项,乙炔和 HCl 若发生 1:1 加成,则生成氯乙烯;若发生 1:2 加成,则生成二氯乙烷,均得不到一氯乙烷,D 选项不符合。

2.B

提示:本题要注意在加入硝酸银溶液前,需要加入足量稀硝酸酸化,避免过量的 NaOH 干扰实验。

3.D

提示:向反应混合液中先加入稀盐酸酸化,除去 NaOH 后,再加入溴水,如果溶液颜色很快褪去,说明混合液中含有环己烯,则证明发生了消去反应,D 选项正确。

4.D

提示:反应后的溶液中含有 NaOH,加入 AgNO₃ 溶

高二选择性必修 3 答案页第 2 期

液,最终会生成 Ag₂O 黑色沉淀,要想观察到淡黄色沉淀,需要先加入稀硝酸中和 NaOH,再加入 AgNO₃ 溶液,D 选项错误。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.B

提示:溴乙烷易挥发,密度比水大,不溶于水,可用水封法保存;溴乙烷含有 C—Br 键,能发生水解反应,且含有 β-H,能发生消去反应,B 选项正确。

2.C

提示:C₂H₅Br₂ 的结构简式为 CHBr₂CH₂CH₃ 时,其名称为 1,1-二溴丙烷,A 选项正确。

C₂H₅Br₂ 的结构简式为 CH₂BrCH₂CH₂Br 时,其名称为 1,3-二溴丙烷,B 选项正确。

C₂H₅Br₂ 的结构简式为 CH₃CHBrCH₂Br 时,其名称为 1,2-二溴丙烷,C 选项错误。

C₂H₅Br₂ 的结构简式为 CH₃CHBr₂CH₃ 时,其名称为 2,2-二溴丙烷,D 选项正确。

3.B

提示:互为同分异构体的烷烃,支链越多,沸点越低,所以沸点:正戊烷>新戊烷,A 选项正确。

饱和一卤代烃的密度随着分子中碳原子数的增加而减小,所以密度:CH₃CH₂CH₂Cl<CH₃CH₂Cl,B 选项错误。

分子中碳原子数越多,饱和一氯代烃的分子间作用力越大,熔点越高,所以熔点:CH₃CH₂CH₂Cl>CH₃CH₂Cl,C 选项正确。

键能:C—C 键<C=C 键,结合键能越大,键长越小,推知,键长:C—C 键>C=C 键,D 选项正确。

4.D

提示:将本题所问转化成“下列烷烃中,一氯代物有三种的是……”,通过分析所给烷烃中分别有几种不同环境的氢原子即可。

A 选项中有五种不同的氢原子;B 选项中有四种不同的氢原子;C 选项中有两种不同的氢原子;D 选项中有三种不同的氢原子,D 选项符合题意。

5.C

提示:一般情况下,卤代烃都可以发生水解反应,与卤素原子相连的碳原子邻位碳原子上含有氢原子,即含有 β-H 的卤代烃可以发生消去反应,据此分析,可知,C 选项物质没有 β-H,不能发生消去反应,本题应选 C 选项。

6.C

提示:1-溴丁烷与 NaOH 水溶液发生取代反应,生成的 1-丁醇和 Br⁻ 均能使酸性高锰酸钾溶液褪色,消去反应中也有 Br⁻ 生成,因此②中现象不能说明 1-溴丁烷与 NaOH 水溶液发生了取代反应,C 选项错误。

二、不定项选择题

7.A

提示:通过消去反应得到碳碳双键,然后通过碳碳双键与 Br₂ 的加成反应制备 1,2-二溴丙烷。本题应选 A 选项。

8.BD

提示:根据等效氢法,可知,Q 的核磁共振氢谱中只出现两组峰,且峰面积之比为 3:1,P 的核磁共振氢谱中只出现两组峰,且峰面积之比为 3:2,A 选项错误。

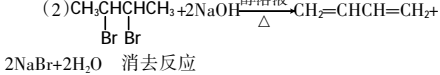
Q 和 P 均为卤代烃,在一定条件下均能发生水解反应,即取代反应,B 选项正确。

Q 中溴原子与苯环直接相连,不能发生消去反应,P 中与氯原子相连的碳原子的邻位碳原子上没有氢原子,不能发生消去反应,C 选项错误。

根据等效氢法,Q 的一氯代物有 2 种,P 的一溴代物有 2 种,D 选项正确。

三、填空题

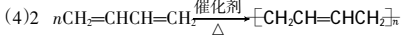
9.(1)C₄H₈ CH₃CH=CHCH₃



(3)CH₂=CHCH=CH₂+Br₂→BrCH₂CH=CHCH₂Br 加成反应

2023-2024 学年

学习周报



提示:1mol 烃 A 与氧气充分燃烧后生成 4mol 二氧化碳,说明 A 分子中含有 4 个碳原子,由烃 A 的相对分子质量为 56 可知,A 的分子式为 C₄H₈,由转化关系可知,A 的结构简式为 CH₃CH=CHCH₃,B 为 CH₂=CHCH=CH₂。结合各物质的性质可回答各小题。

10.(1)蒸馏烧瓶 搅拌和防止暴沸

(2)NaBr+H₂SO₄+CH₃CH₂CH₂OH→CH₃CH₂CH₂Br+H₂O+NaHSO₄ 丙烯 正丙醚

(3)减少 1-溴丙烷的挥发

(4)除去产品中混有的酸(HBr、H₂SO₄)

提示:由正丙醇、浓硫酸、NaBr 在加热条件下发生取代反应制备 1-溴丙烷,得到的副产品有丙烯、正丙醚、2-溴丙烷、Br₂、H₂O 等,在接收瓶中得到的产品主要混有未反应完的正丙醇、Br₂、有机副产物,依次用 12mL H₂O 除去正丙醇,12mL 5% Na₂CO₃ 溶液除去 Br₂、HBr、H₂SO₄ 等,12mL H₂O 洗涤除去 Na₂CO₃ 溶液,分液得到粗产品,再通过蒸馏进一步提纯产品。

(2)正丙醇在浓硫酸作用下可能发生消去反应,或分子间取代反应,因此副产品中可能含有丙烯和正丙醚。


(3)冰水浴可降低温度,减少生成物的挥发。
(4)碳酸钠能够与 HBr、硫酸等酸性物质反应,洗涤时需要先打开分液漏斗的活塞,然后向分液漏斗中小心加入 12mL 5% Na₂CO₃ 溶液,振荡洗涤。

11.(1)Na⁺、NO₃⁻、H⁺和 Ag⁺

(2)氯 得到的卤化银沉淀是白色的

(3) $\frac{143.5ab}{c}$

(4)偏大

提示:本题考查的是卤代烃中卤素种类的检验。实验原理为:RX+NaOH→ROH+NaX、NaX+AgNO₃═AgX↓+NaNO₃。卤代烃中没有卤素离子,只能将—X 变为 X⁻,在酸性条件下,再加入 AgNO₃ 溶液,依据沉淀颜色和数量判断卤代烃中卤素的种类和原子数目。经水解或消去反应后溶液显碱性,为了避免 NaOH 和 AgNO₃ 溶液反应干扰检验,应加入 HNO₃ 溶液调节反应后的溶液至酸性,再加入 AgNO₃ 溶液。由此可知,若溶液未酸化完全,则沉淀中还有 Ag₂O 沉淀,使测得的 c 值偏大。

4 版能力提升训练

一、选择题

1.C

提示:1-溴丙烷与 2-溴丙烷分别和氢氧化钠的醇溶液混合加热,主要发生消去反应,主要产物均为丙烯;1-溴丙烷与 2-溴丙烷分别和氢氧化钠的水溶液混合加热,发生取代反应,产物中羟基基在位置异构,产物不同。

2.B