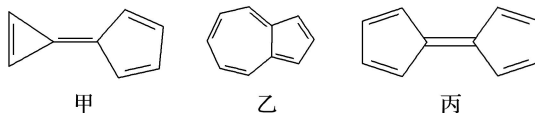


阶段重点突破练(二)

一、烯烃的性质


1. 富瓦烯类化合物甲、乙、丙的结构简式如图所示, 下列说法正确的是()



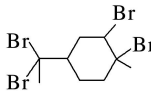
- A. 甲与丙互为同系物
- B. 乙与丙互为同分异构体
- C. 甲的一溴代物种数少于丙
- D. 三者各 1 mol 时, 最多消耗 Br_2 的物质的量相等

答案 B

解析 甲的分子式为 C_8H_6 , 乙的分子式为 C_{10}H_8 , 丙的分子式为 C_{10}H_8 。甲与丙的结构不相似, 不互为同系物, 故 A 错误; 乙与丙的分子式相同, 结构不同, 互为同分异构体, 故 B 正确; 甲的一溴代物有 3 种, 丙的一溴代物有 2 种, 甲的一溴代物种数比丙的多, 故 C 错误; 1 mol 甲含有 4 mol 碳碳双键, 1 mol 乙、丙均含有 5 mol 碳碳双键, 三者各 1 mol 时, 最多消耗 Br_2 的物质的量不相等, 故 D 错误。

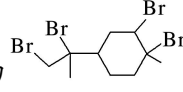
2. 从柑桔中可提炼出苧烯()。下列关于苧烯的说法正确的是()

- A. 分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, 与 1,3-丁二烯互为同系物
- B. 其分子内所有的碳原子均在同一平面上

C. 与过量 Br_2 的 CCl_4 溶液反应的产物为 

- D. 不溶于水, 能发生加聚反应

答案 D

解析 根据有机物的结构简式判断分子式, 该有机物中含两个碳碳双键, 可发生加成、加聚反应, 结合烷烃和烯烃的结构特点判断该有机物的空间结构。1,3-丁二烯是链状二烯烃, 而该有机物中含有环, 二者的结构不同, 不互为同系物, 故 A 错误; 分子中含有多个饱和碳原子, 饱和碳原子的 C 的四个价键呈空间四面体, 所有的碳原子不可能在同一平面上, 故 B 错误; 分子中含有碳碳双键, 与过量的 Br_2 的 CCl_4 溶液反应的产物为 , 故 C 错误; 烃类物质都不溶于水, 分子中含有碳碳双键, 可发生加聚反应, 故 D 正确。

3. 烯烃在一定条件下发生氧化反应, 碳碳双键断裂, 如:



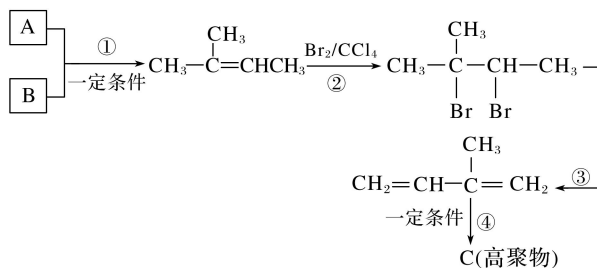
A. 2种 B. 3种 C. 4种 D. 6种

答案 C

解析 由题意可知，碳碳双键可被氧化断裂，生成醛或酮。烯烃 C_4H_8 的结构有三种： $CH_2=CHCH_2CH_3$ 、 $CH_3CH=CHCH_3$ 、 $CH_2=C(CH_3)_2$ ，氧化后得到的产物分别有 2 种(HCHO 和 CH_3CH_2CHO)、1 种(CH_3CHO)、2 种(HCHO 和 $CH_3\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}CH_3$)，其中 HCHO 重复，所以氧化产物共有 4 种。

4. 已知：①A、B 是两种单烯烃，A 分子中含有 6 个碳原子，B 分子中含有 4 个碳原子，其中 A 的核磁共振氢谱中只有一组吸收峰而 B 有两组；②烯烃复分解反应可表示为 $R_1CH=CHR_2 + R'_1CH=CHR'_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} R_1CH=CHR'_1 + R_2CH=CHR'_2$ 。

请根据如下转化关系，回答相关问题：



(1)反应②的反应类型为_____。

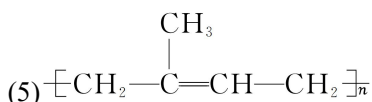
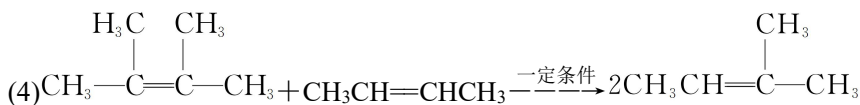
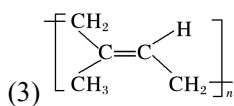
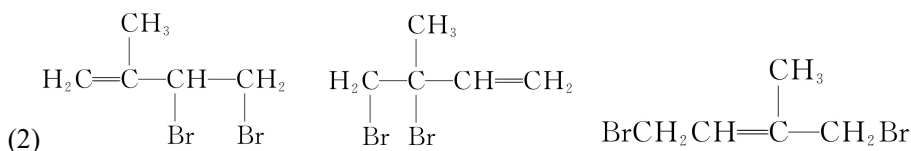
(2)当 $CH_2=\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}-CH=CH_2$ 与 Br_2 按物质的量之比为 1:1 反应时，所得产物的结构简式为_____、_____、_____。

(3)聚异戊二烯是天然橡胶的主要成分，其中天然橡胶为顺式聚异戊二烯，杜仲胶为反式聚异戊二烯，则反式聚异戊二烯的结构简式为_____。

(4)反应①的化学方程式为_____。

(5)C 的结构简式为_____。

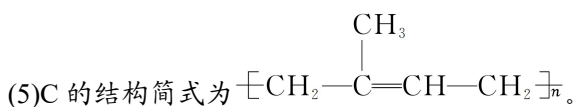
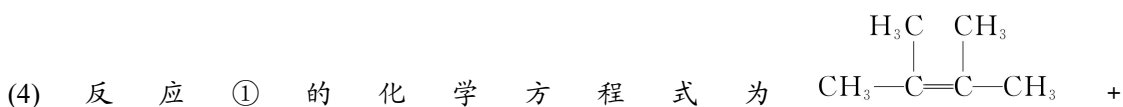
答案 (1)加成反应



解析 (1)反应②的反应类型为加成反应。

(3)反式聚异戊二烯是异戊二烯发生 1,4-加成, 形成新的碳碳双键处于链节主链中, 碳碳双键

连接的相同基团处于双键异侧, 故反式聚异戊二烯的结构简式为 $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ 。



二、炔烃的性质

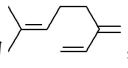
5. 棒碳是一种新发现的含碳量极高的链式炔烃, 若其分子中含有交替连接的碳碳单键和三键, 且每个分子中含 300~500 个碳原子。下列推测正确的是()

- A. 棒碳是乙炔加聚反应的产物
- B. 棒碳分子中既有极性共价键又有非极性共价键
- C. 常温下, 棒碳是一种气态物质
- D. 棒碳与乙炔互为同系物

答案 B

解析 棒碳分子中含有交替连接的碳碳单键和三键, 相当于炔烃发生多次取代反应, 而加聚反应是通过断裂碳碳不饱和键或碳氧不饱和键而不断加成形成大分子, A 不正确; 棒碳分子中只有碳链的两个端点存在 C—H 极性共价键, 碳链中间不管是碳碳三键还是碳碳单键, 都是非极性共价键, B 正确; 常温下, 棒碳是一种固态物质, C 不正确; 棒碳与乙炔官能团数目不相同, 不互为同系物, D 不正确。

6. 下列关于烯烃、炔烃的叙述中, 正确的是()

- A. 某物质的名称为 2-乙基-1-丁烯，它的结构简式为 $\text{CH}_2=\overset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- B. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CF}_3$ 分子结构中的 6 个碳原子可能都在同一条直线上
- C. 相同物质的量的乙炔与苯分别在足量的氧气中完全燃烧，消耗氧气的量相同
- D. β -月桂烯的结构简式为 ，该物质与等物质的量的溴发生加成反应的产物(不考虑立体异构)理论上最多有 5 种

答案 A

三、苯及其同系物的性质

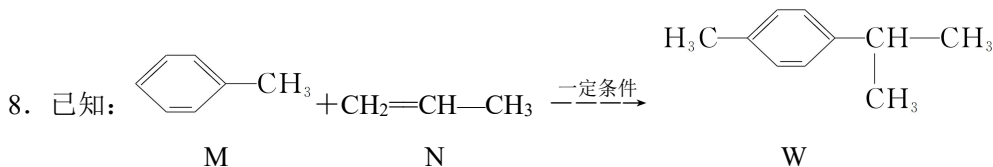
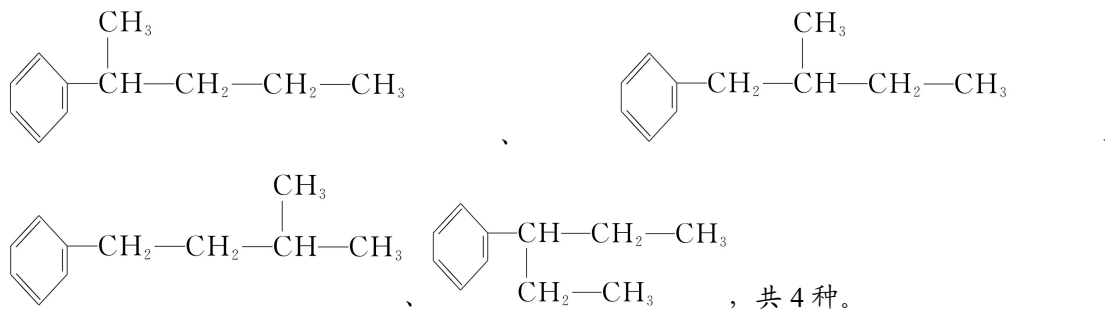
7. 某苯的同系物分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{16}$ ，经分析，分子中除苯环结构外，不再含有其他环状结构，

还有两个 $-\text{CH}_3$ 、两个 $-\text{CH}_2-$ 和一个 $\begin{array}{c} -\text{CH}- \\ | \end{array}$ ，它可能的结构数目是(不考虑立体异构)()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

答案 C

解析 分子中含有 1 个苯环且侧链为含 5 个碳原子的烷基； $\text{C}_{11}\text{H}_{16}$ 分子中存在一个次甲基、两个亚甲基和两个甲基，所以结构中只有一个侧链，满足条件的同分异构体有



下列说法不正确的是()

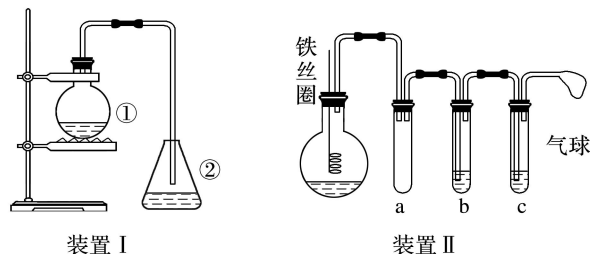
- A. M、N 和 W 均能发生氧化反应、加成反应和取代反应
- B. M 不能使溴水因发生化学反应而褪色
- C. M 与足量的 H_2 反应后的产物的一氯代物有 4 种
- D. W 的所有碳原子不可能在同一平面上

答案 C

解析 M、N 和 W 均可燃烧，属于氧化反应，三者中的苯环、碳碳双键可发生加成反应，苯环、甲基可发生取代反应，则均能发生氧化反应、加成反应和取代反应，A 正确；甲苯不能与溴水发生化学反应，但能萃取溴水中的溴，所以 M 不能使溴水因发生化学反应而褪色，B 正确；甲苯与足量的 H_2 反应后的产物为甲基环己烷，其一氯代物有 5 种，C 错误；甲烷为正

四面体结构，由于 W 中含有 $\begin{array}{c} \text{—CH—} \\ | \end{array}$ ，具有甲烷的结构特点，则 W 的所有碳原子不可能在同一平面上，D 正确。

9. (2020·广东省高二月考)为探究苯与溴的取代反应，甲用如图装置 I 进行如下实验：



将一定量的苯和溴放在烧瓶中，同时加入少量铁屑，3~5 min 后发现盛有 AgNO_3 溶液的锥形瓶中有浅黄色的沉淀生成。

(1)装置 I 中①的化学方程式为_____。

②中离子方程式为_____。

(2)①中长导管的作用是_____。

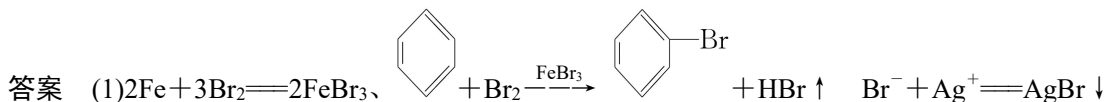
(3)烧瓶中生成的红褐色油状液滴的成分是_____，要想得到纯净的产物，可用_____试剂洗涤。洗涤后分离粗产品应使用的仪器是_____。

(4)乙同学设计如图所示装置 II，并用下列某些试剂完成该实验，可选用的试剂是苯、液溴、浓硫酸、氢氧化钠溶液、硝酸银溶液、四氯化碳。

a 的作用是_____；

b 中的试剂是_____。

比较两套装置，装置 II 的主要优点是_____。

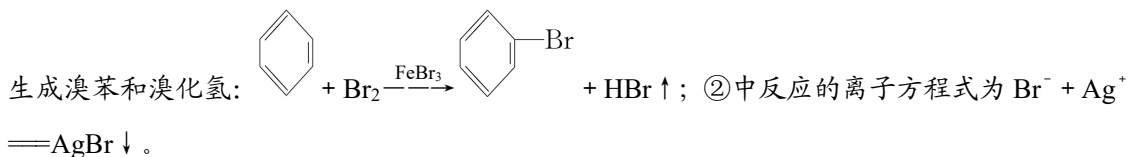


(2)导气兼冷凝回流

(3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$ 与 Br_2 NaOH 溶液 分液漏斗

(4)防止倒吸 CCl_4 或 C_6H_6 可以控制反应进行；避免杂质干扰；防止污染空气

解析 (1)因溴与铁反应生成溴化铁： $2\text{Fe} + 3\text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeBr}_3$ ，苯和液溴在溴化铁的催化作用下



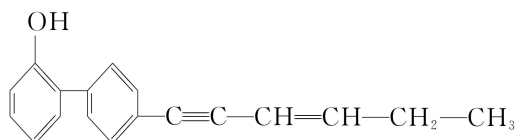
(2)反应为放热反应，长导管使挥发出来的苯、溴单质冷凝，防止对产物的干扰，即长导管的作用为导气、冷凝回流。

(3)反应生成的溴苯和溴互溶呈红褐色油状液滴,可用 NaOH 溶液试剂洗涤,生成溶于水的物质,再进行分液。

(4)从图上信息可知,导管是短进短出,装置 a 的作用是防止倒吸;b 中要除去 Br₂,试剂为苯或四氯化碳,该装置的优点是:可以控制反应进行;避免杂质干扰;防止污染空气。

四、有机物的共面、共线问题

10. (2020·襄阳市第一中学高二月考)对如图有机物的叙述,正确的是()



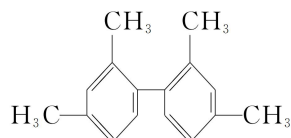
- A. 该有机物的分子式为 C₁₈H₁₅O
- B. 该有机物中共线的碳原子最多有 7 个
- C. 该有机物中共面的碳原子最多有 17 个
- D. 该有机物在常温下易溶于水

答案 B

解析 由乙炔的直线形结构和苯环的平面正六边形结构可知,可能在一条直线上的碳原子共

有 7 个,如图 , B 正确;苯、乙烯为平面形结构,乙炔为直线形结构,可知该有机物中所有碳原子可能在同一个平面上,C 错误。

11. 某烃的结构简式如图所示,则下列说法正确的是()



- A. 该烃分子中至少有 9 个碳原子共面
- B. 该烃分子中至少有 10 个碳原子共面
- C. 该烃分子中至少有 11 个碳原子共面
- D. 该烃属于苯的同系物

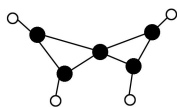
答案 C

解析 甲基与苯环平面结构通过单键相连,甲基的碳原子处于苯的氢原子位置,所以处于苯环这个平面。两个苯环相连,与苯环相连的碳原子处于另一个苯的氢原子位置,也处于另一个苯环平面。如图所示

的甲基碳原子、甲基与苯环相连的碳原子、苯环与苯环相连的碳原子,处于一条直线,所以至少有 11 个碳原子共面。

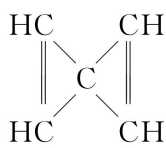
五、烃的性质综合考查

12.(2020·民勤县高二月考)科学家在 $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温下合成一种烃X,此分子的结构如图所示(图中的连线表示化学键)。下列说法正确的是()

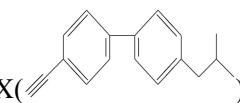


- A. X既能使溴的四氯化碳溶液褪色,又能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- B. X是一种常温下能稳定存在的液态烃
- C. X和乙烷类似,都容易发生取代反应
- D. 充分燃烧等质量的X和甲烷, X消耗氧气较多

答案 A



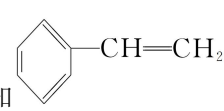
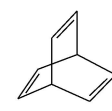
解析 观察该烃的结构可知X的结构简式为 $\text{HC}=\text{C}=\text{CH}$,该烃分子中含有碳碳双键,A正确;由于是在低温下合成的,故该分子在常温下不能稳定存在,B错误;X分子中含有碳碳双键,易加成难取代,C错误;该烃的化学式为 C_5H_4 ,故等质量燃烧时, CH_4 的耗氧量较多,D错误。

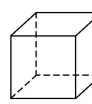
13. 关于有机物X() ,下列说法不正确的是()

- A. X中不可能所有原子共平面
- B. X中最多4个碳原子共线
- C. 1 mol X 被加成时最多消耗 8 mol H_2
- D. X可以发生加聚反应、取代反应

答案 B

解析 分子中含有烷基,X中不可能所有原子共平面,故A正确;X中最多7个碳原子共线,故B错误;碳碳三键可与 2 mol H_2 加成,苯环可与 3 mol H_2 加成, 2 个苯环, 1 mol X 被加成时最多消耗 8 mol H_2 ,故C正确;X分子中含有碳碳三键,可以发生加成和加聚反应,故D正确。

14. (2020·湖北天门市、仙桃市、潜江市高二期末)已知  (x)、 (y)、

 (z)的分子式均为 C_8H_8 ,下列说法正确的是()

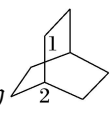
- A. x的所有原子一定在同一平面上
- B. y完全氢化后的产物q,q的二氯代物有7种

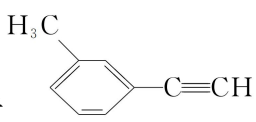
C. x、y、z 均能使溴水因发生加成反应而褪色

D. x、y、z 互为同系物

答案 B

解析 x 中的苯环与乙烯基的平面重合时，所有原子才在同一平面上，A 错误；y 完全氢化后

的产物 q 为 ，q 的二氯代物中一个氯原子固定在 1 号碳原子上有 4 种，固定在 2 号碳原子上时，有 3 种，合计 7 种，B 正确；x、y 均含碳碳双键，故能使溴水因发生加成反应而褪色，z 不含碳碳双键，则不能发生加成反应，C 错误；x、y、z 分子式相同，结构不同，互为同分异构体，D 错误。

15. (2020·天津, 9)关于  的说法正确的是()

A. 分子中有 3 种杂化轨道类型的碳原子

B. 分子中共平面的原子数目最多为 14

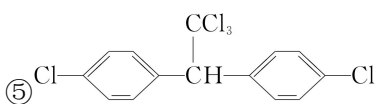
C. 分子中的苯环由单双键交替组成

D. 与 Cl_2 发生取代反应生成两种产物

答案 A

解析 A 正确，有机物中 $-\text{CH}_3$ 上的碳原子采取 sp^3 杂化，苯环上的碳原子采取 sp^2 杂化，碳碳三键上的碳原子采取 sp 杂化；B 错，由于碳碳单键可以旋转，会使甲基上的一个氢原子落到苯环所在的平面上，最多会有 15 个原子共面；C 错，苯环中的碳碳键是一种介于碳碳单键和碳碳双键之间的特殊共价键；D 错，该有机物中存在 6 种处于不同化学环境的氢原子，所以氯代产物不止两种。

16. ①~⑤是几种有机物的名称、分子式或结构简式：

① C_2H_2 ② 苯 ③ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_3$ ④ C_5H_4 ⑤ 

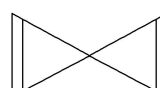
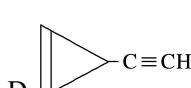
据此回答下列问题：

(1)实验室制取①的化学方程式：_____；

③的名称：_____。

(2)②的同系物 A，分子中共含 66 个电子，其苯环上一溴代物只有一种，A 的结构简式：_____。

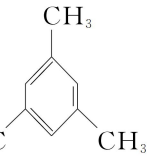
(3)④理论上同分异构体的数目可能有 30 多种，如：A. $\text{CH}_2=\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$

B. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{C}=\text{CH}_2$ C.  D. ，其中 A、B 是链状分子(不考虑这些结构能否稳定存在)，请写出所有碳原子均共线的一种链状分子的结构简式：

_____。

(4) ⑤分子中最多有_____个原子共面。

答案 (1) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$

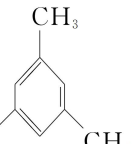


3,5-二甲基庚烷 (2) H_3C CH_3

(3) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ (4) 23

解析 (1) 实验室用电石与水反应制取乙炔，反应的化学方程式： $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ ；根据系统命名， $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_3$ 的名称是 3,5-二甲基庚烷。

(2) 苯的同系物的通式是 $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}(n \geq 7)$ ，分子中共含 66 个电子，即 $6n + 2n - 6 = 66$ ， $n = 9$ ；A



的分子式是 C_9H_{12} ，苯环上一溴代物只有一种，A 的结构简式： H_3C CH_3 。

(3) C_5H_4 中碳原子均共线必须含有碳碳三键， C_5H_4 的结构简式： $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 。

(4) 该分子中最多有 23 个原子共面。