



酚

日期:

时间:

姓名:

Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

1. 回顾苯和甲苯分别进行硝化反应和卤代反应的化学方程式



2. 苯、乙烷和甲苯哪一个可以使酸性高锰酸钾褪色?
3. 对比苯和甲苯的反应特点和产物信息你可以得出哪些结论和推测?



根深蒂固

一、苯酚

1. 苯酚的结构和物理性质

(1) 苯酚俗称_____分子式为_____结构简式_____官能团名称_____

酚类的结构特点_____

(2) 苯酚的物理性质

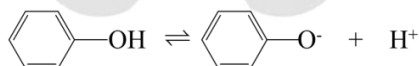
①常温下，纯净的苯酚是一种无色晶体，从试剂瓶中取出的苯酚往往会因部分氧化而略带红色，熔点为：40.9℃

②溶解性：常温下苯酚在水中的溶解度不大，会与水形成浊液；当温度高于 65℃时，苯酚能与水任意比互溶。苯酚易溶于酒精、苯等有机溶剂

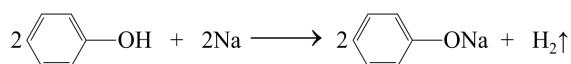
③毒性：苯酚有毒。苯酚的浓溶液对皮肤有强烈的腐蚀作用，如不慎将苯酚沾到皮肤上，应立即用酒精清洗，再用水冲洗。

2. 化学性质

(1) 弱酸性：由于苯环对羟基的影响，使苯酚中的羟基能发生微弱电离



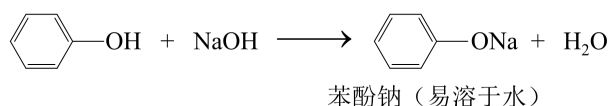
①与金属钠反应



苯酚与金属钠反应比醇与钠反应要容易，表明苯环对酚羟基上氢原子的影响大于乙基对醇羟基上氢原子的影响，使酚羟基上氢原子比醇羟基上氢原子更活泼。

②与 NaOH 溶液的反应

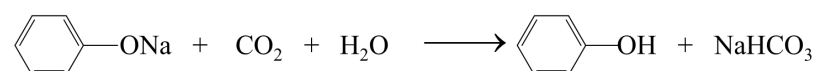
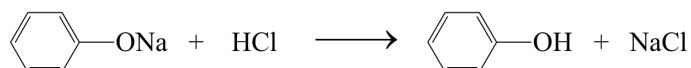
| 实验 | 现象 |
|----------------------------------|----|
| (1) 向盛有少量苯酚晶体的试管中加入 2mL 蒸馏水，振荡试管 | |
| (2) 向试管中逐滴加入 5% 的 NaOH 溶液，并振荡试管 | |
| (3) 再向试管中加入稀盐酸 | |



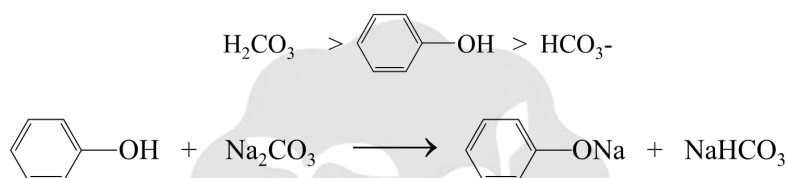
所以向苯酚的浊液中加入 NaOH 溶液后，溶液变澄清。

苯酚的酸性极弱，它的酸性比碳酸还要弱，苯酚不能使紫色石蕊试剂变红。

③ 苯酚的制备（强酸制弱酸）

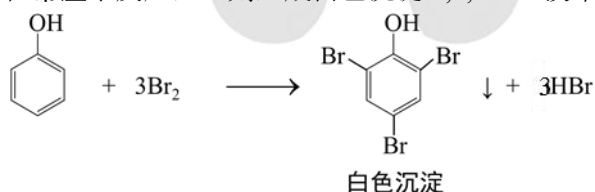


注意：产物是苯酚和碳酸氢钠这是由于酸性：



（2）苯酚的溴化反应

苯酚与浓溴水在常温下反应，立刻生成白色沉淀 2,4,6-三溴苯酚

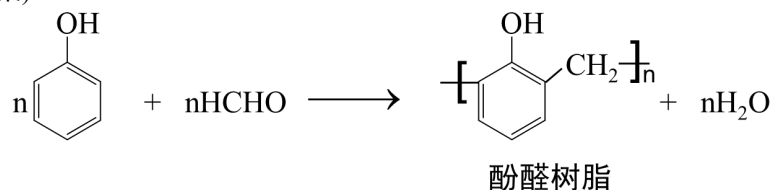


该反应可以用来定性检验苯酚也可以用来定量测定溶液中苯酚的含量

（3）显色反应

酚类化合物遇 Fe^{3+} 显紫色，该反应可以用来检验酚类化合物。

（4）酚醛树脂(缩聚)



酚醛树脂俗称“电木”，它不易燃烧，具有良好的电绝缘性能，被广泛用于生产电闸、电灯开关、灯口、电话机等电器用品。

3. 苯酚的用途

苯酚是重要的化工原料，其制取得到的酚醛塑料俗称_____；苯酚具有_____，因此药皂中掺入少量的苯酚，茶叶中的酚用于制造_____另外一些农药中也含有酚类物质。

【练一练】

1. 现有 A. 苯 B. 甲苯 C. 乙烯 D. 乙醇 E. 苯酚

a. 常温下能与 NaOH 溶液反应的是 ()

b. 能与溴水反应的有 ()

c. 能与金属钠反应放出氢气的有 ()

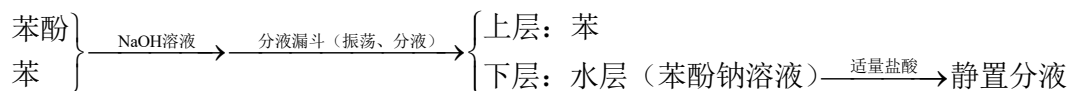
2. 只用一试剂把下列四种无色溶液鉴别开：苯酚、乙醇、NaOH、KSCN，现象分别怎样？



二、废水中酚类化合物的处理

酚类化合物一般都有毒，其中以甲酚 (C_7H_8O) 的污染最严重，含酚废水可以用活性炭吸附或苯等有机溶剂萃取的方法处理。

例：苯酚和苯的分离



【练一练】

1. 分离苯和苯酚应选用的两种试剂是 ()

A. $FeCl_3$ 溶液 B. NaOH 溶液 C. 浓溴水 D. 稀盐酸

2. 除去苯中含有少量苯酚杂质，常用的方法是 ()

- A. 加水振荡后，静置分层，用分液漏斗分离
B. 加稀盐酸振荡后，静置分层，用分液漏斗分离
C. 加 NaOH 溶液振荡后，静置分层，用分液漏斗分离
D. 加 $CaCl_2$ 溶液振荡后，静置分层，用分液漏斗分离

三、基团间的相互影响

1. 酚羟基对苯环的影响

酚羟基的存在，有利于苯环上的取代反应，例如溴代反应。

苯的溴代：_____；

苯酚的溴代：_____。

从反应条件和产物上来看，苯的溴代需要在催化剂作用下，使苯和与液溴较慢反应，而且产物只是一取代物；而苯酚溴代无需催化剂，在常温下就能与溴水迅速反应生成三溴苯酚。足以证明酚羟基对苯环的活化作用，尤其是能使酚羟基邻、对位的氢原子更活泼，更易被取代，因此酚羟基是一种邻、对位定位基。

2. 苯环对羟基的影响

| | 能否与强碱反应（能反应的写方程式） | 溶液是否具有酸性 |
|--|-------------------|----------|
|  | | |
| CH ₃ CH ₂ OH | | |

通过上面的对比，可以看出苯环的存在同样对羟基也有影响，它能使羟基上的氢更容易电离，从而显示出一定的弱酸性。

四、羟基衍生物性质比较

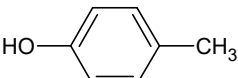
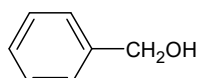
| 物质 | 结构简式 | 羟基氢原子 活泼性 | 酸性 | 与钠反应 | 与 NaOH 的反应 | 与 NaHCO ₃ 的反应 |
|----|------------------------------------|--------------|---------------------------------------|------|------------|-----------------------------|
| 乙醇 | CH ₃ CH ₂ OH | 增强 | 中性 | 能 | 不能 | 不能 |
| 苯酚 | C ₆ H ₅ OH | | 很弱，比 H ₂ CO ₃ 弱 | 能 | 能 | 不能 |
| 乙酸 | CH ₃ COOH | | 强于 H ₂ CO ₃ | 能 | 能 | 能 |



枝繁叶茂

知识点 1：酚的结构与性质

例 1：下列物质中与苯酚互为同系物的是 ()

- A. CH_3OH B. $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ C.  D. 

变式 1：下列说法正确的是 ()

- A. 含有羟基的化合物一定属于醇类
B. 代表醇类的官能团是跟链烃基相连的羟基
C. 酚类和醇类具有相同的官能团，因而具有相同的化学性质
D. 分子内含有羟基和苯环的化合物一定是酚

例 2：下列关于苯酚性质的叙述，正确的是 ()

- A. 苯酚的水溶液能使紫色石蕊试液变红
B. 苯酚有毒，有强腐蚀性，皮肤上沾上苯酚，立即用 NaOH 溶液洗涤
C. 苯酚溶液可与纯碱反应，生成 CO_2
D. 苯酚可用于制酚醛树脂、农药、医药、香料等

变式 1：下列实验中，能证明苯酚的酸性极弱的是 ()

- A. 跟氢氧化钠溶液反应生成苯酚钠 B. 跟 FeCl_3 溶液作用显紫色
C. CO_2 通入苯酚钠溶液能游离出苯酚 D. 常温下苯酚在水中溶解度不大

例 3：符合化学式为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ 的芳香族化合物的同分异构体数目有 ()

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种

例 4：有机物分子内原子间（或原子与原子团间）的相互影响会导致官能团的性质及物质化学性质的不同。下列各项事实不能说明上述观点的是 ()

- A. 苯酚常温下可以与浓溴水反应，而苯与浓溴水不能反应
B. 乙烯能发生加成反应，而乙烷不能发生加成反应
C. 苯酚与氢氧化钠溶液可以反应，而乙醇不能与氢氧化钠溶液发生反应
D. 甲苯能使酸性高锰酸钾溶液褪色，而乙烷不能使酸性高锰酸钾溶液褪色

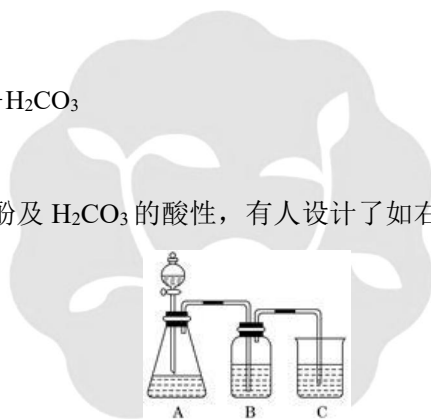
例 5: 欲观察金属钠与苯酚间发生置换反应并在液体中产生气泡的现象, 可首先将固态苯酚溶解在 ()

- A. 水中 B. 酒精中 C. 四氯化碳中 D. 煤油中

例 6: 已知酸性强弱顺序为 $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} > \text{HCO}_3^-$, 下列化学方程式正确的是 ()

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
- B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$
- C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{NaHCO}_3$
- D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{CO}_3$

变式 1: 为了确定 CH_3COOH 、苯酚及 H_2CO_3 的酸性, 有人设计了如右图所示的装置进行实验:



(1) 若在锥形瓶中装有一个易溶于水的正盐固体, 则 A 中发生反应的离子方程式为:

_____。

(2) 装置 B 中盛放的试剂是_____, 它的作用是_____。

(3) 实验 C 中的试剂是_____实验中观察到 C 中出现的主要现象是

_____。

考点 2: 酚的分离提纯和相关物质鉴别

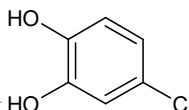
例 1: 使用一种试剂即可将酒精、苯酚溶液、己烯、甲苯 4 种无色液体区分开来, 这种试剂是 ()

- A. FeCl_3 溶液 B. 溴水 C. KMnO_4 溶液 D. 金属钠

例 2: 为了把制得的苯酚从溴苯中分离出来, 正确的操作是 ()

- A. 把混合物加热到 70°C 以上, 用分液漏斗分液
- B. 加烧碱溶液振荡后分液, 再向上层液体中加盐酸后分液
- C. 加烧碱溶液振荡后分液, 再向上层液体中加食盐后分液
- D. 向混合物中加乙醇, 充分振荡后分液

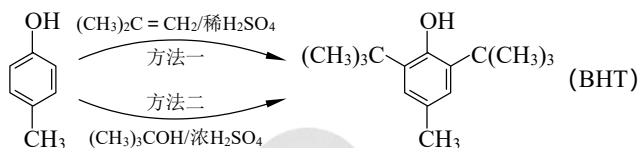
知识点 3：多官能团性质



例 1：漆酚 ($\text{C}_{15}\text{H}_{27}\text{O}_2$) 若涂在物体表面，在空气中干燥时会产生黑色漆膜。漆酚不具有的化学性质是 ()

- A. 可与 FeCl_3 溶液显紫色
- B. 可与溴水发生取代反应
- C. 可使酸性高锰酸钾溶液紫色消失
- D. 可与碳酸氢钠溶液反应放出 CO_2

变式 1：BHT (Butylated Hydroxy Toluene) 是一种常用的食品抗氧化剂，合成方法有如下两种：

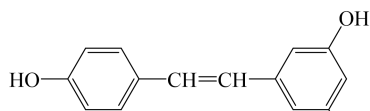


下列说法正确的是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$ 属于芳香烃
- B. $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$ 与 BHT 互为同系物
- C. BHT 久置于空气中不会被氧化
- D. 两种方法的反应类型都是加成反应

变式 2：(双选) 胡椒酚是植物挥发油中的一种成分，其结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$ ，关于胡椒酚的下列说法中正确的是 ()

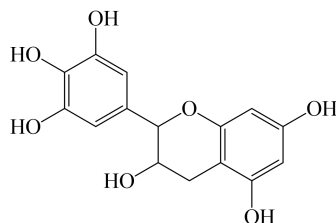
- A. 属于芳香烃
- B. 分子中至少有 7 个碳原子处于同一个平面
- C. 能和 FeCl_3 溶液发生显色反应
- D. 1 mol 该化合物最多可与 2 mol Br_2 发生反应



例 2：白藜芦醇 (结构简式为: $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-CH=CH-C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2$) 广泛存在于食物 (例如桑葚、花生尤其是葡萄) 中，它可能具有抗癌性。能够跟 1 mol 该化合物起反应的 Br_2 或 H_2 的最大用量分别是 ()

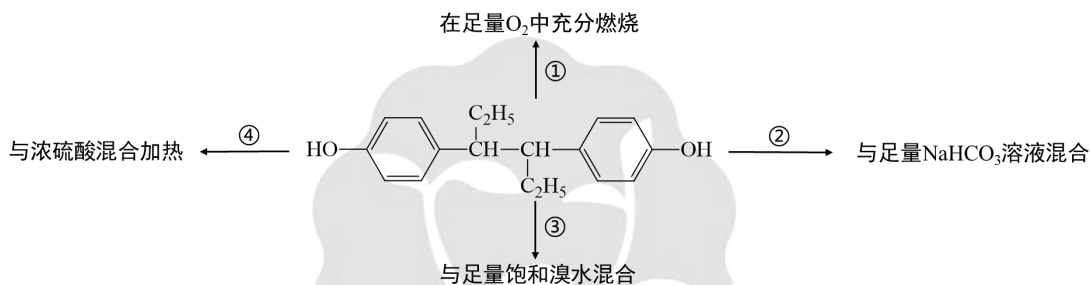
- A. 1 mol, 1 mol
- B. 3.5 mol, 7 mol
- C. 3.5 mol, 6 mol
- D. 6 mol, 7 mol

变式 1: “茶倍健”牙膏中含有茶多酚，其中没食子儿茶素（EGC）的结构如右图所示，关于 EGC 的下列叙述中正确的是 （ ）



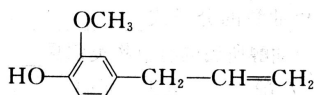
- A. EGC 的分子式为 $C_{15}H_{12}O_7$ B. EGC 可在强碱的醇溶液中发生消去反应
C. 1 mol EGC 最多消耗 6 mol NaOH D. 1 mol EGC 可与 4 mol Br_2 发生取代反应

变式 2: 己烯雌酚是人工合成的非甾体雌激素物质，主要用于治疗雌激素低下症及激素平衡失调所引起的功能性出血等，如图所示分别取 1 mol 己烯雌酚进行 4 个实验。



下列对实验数据的预测与实际情况吻合的是 （ ）

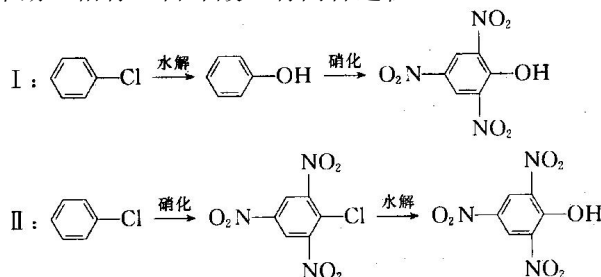
- A. ①中生成 7 mol H_2O B. ②中无 CO_2 生成
C. ③中最多消耗 3 mol Br_2 D. ④中发生消去反应



例 3: 科学家测得丁香油酚的结构简式如右图：

- (1) 写出该有机物的分子式_____
- (2) 写出该有机物属于芳香醇的任意一种同分异构体的结构简式_____
- (3) 试推断它具有哪些化学性质（至少三种）_____、_____、_____

例 4: 由氯苯制 2,4,6-三硝基苯酚（俗称：苦味酸）有两种途径：

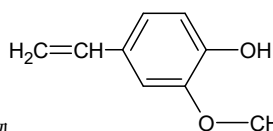


你认为更合理的途径是_____（填编号），其主要理由是_____



瓜熟蒂落

- 能证明苯酚具有酸性的是 ()
A. 向苯酚钠溶液中通入 CO_2 , 溶液由澄清变为浑浊
B. 苯酚溶于水时浑浊, 加热后变澄清
C. 向苯酚溶液中加入浓溴水产生白色沉淀
D. 苯酚可与 FeCl_3 反应
- (双选) 下列物质中, 能和氢氧化钠溶液反应的物质是 ()
A. 苯酚 B. 1-氯丁烷 C. 甲苯 D. 乙醇
- (双选) 下列物质能使溴水褪色且产生沉淀的是 ()
A. 乙烯 B. 甲苯 C. 苯酚 D. 氢硫酸
- (双选) 定性检验苯酚的存在, 能用下列哪种反应 ()
A. 取代反应 B. 加成反应 C. 显色反应 D. 银镜反应
- 下列物质既能与钠反应放出氢气又能与碳酸氢钠溶液反应放出二氧化碳气体的是 ()
A. 乙醇 B. 苯酚 C. 乙醛 D. 乙酸



- 有机物 C=CC1=CC(=C(C=C1)O)OC, 不可能具有的性质是 ()
①易溶于水; ②可以燃烧; ③能使酸性 KMnO_4 溶液褪色; ④能跟 KOH 溶液反应; ⑤能跟碳酸钠溶液反应; ⑥能发生加聚反应
A. ① B. ①⑤⑥ C. ①③④ D. ③④⑤
- (双选) 使用一种试剂就能鉴别出来的一组物质是 ()
A. 甲苯、己烯、苯 B. 甲苯、己烯、苯酚溶液
C. 苯、甲苯、二甲苯 D. 溴水、苯、乙醇
- 下列各组物质不能用一种试剂一次性鉴别的是 ()
A. NaCl 、 NaBr 、 NaI 溶液 B. 苯、苯酚溶液、己烯
C. Na_2S 、 Na_2SO_3 、 Na_2SO_4 溶液 D. NaNO_3 、 KNO_3 、 K_2SO_4 溶液

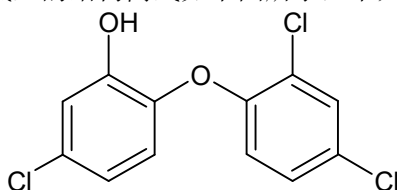
9. 由 C_6H_5- ， $-\text{C}_6\text{H}_4-$ ， $-\text{CH}_2-$ ， $-\text{OH}$ 4 种原子团一起组成属于酚类物质的种类有 ()

- A. 1 种 B. 2 种 C. 3 种 D. 4 种

10. 某些芳香族化合物分子式均为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ ，其中与 FeCl_3 溶液混合后显紫色或不显紫色的种类分别为 ()

- A. 2 种和 1 种 B. 2 种和 3 种 C. 3 种和 2 种 D. 3 种和 1 种

11. (双选) 媒体曾报道，高露洁牙膏中含有的消毒剂三氯生，遇含氯自来水能生成哥罗芳(三氯甲烷)，哥罗芳能导致肝病甚至导致癌症。已知三氯生的结构简式如下图所示，下列有关三氯生说法错误的是 ()

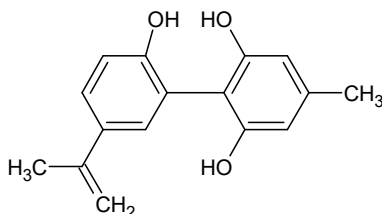


- A. 分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$
B. 不存在同分异构体
C. 能与氢氧化钠溶液反应
D. 易溶于水

12. 有机物结构理论中有一个重要的观点：有机物分子中原子间或原子团间可以产生相互影响，从而导致化学性质的不同，以下的事实不能说明此观点的是 ()

- A. ClCH_2COOH 的酸性比 CH_3COOH 酸性强
B. 丙酮分子 (CH_3COCH_3) 中的氢原子比乙烷分子中的氢原子更易发生卤代反应
C. $\text{HOOCCH}_2\text{CHO}$ 既能发生银镜反应又能发生酯化反应
D. 苯酚能与 NaOH 溶液反应而乙醇则很难

13. 我国支持“人文奥运”的一个重要体现是：坚决反对运动员服用兴奋剂。某种兴奋剂的结构简式如下，有关该物质的说法中正确的是 ()



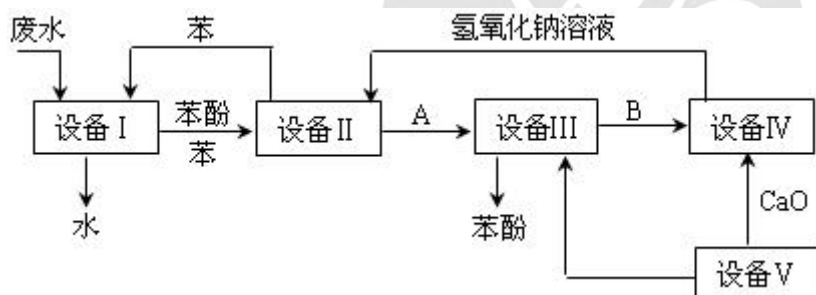
- A. 遇 FeCl_3 溶液显紫色，因为该物质与苯酚是同系物
B. 滴入酸性 KMnO_4 溶液，观察到紫色褪去，能证明结构中含有碳碳双键
C. 1 mol 该物质分别与浓溴水和 H_2 反应时最多消耗 Br_2 和 H_2 分别为 4 mol 和 7 mol
D. 该分子中所有碳原子可能在同一个平面上

14. 实验室有 4 瓶未知液体，只知道它们是苯、苯酚溶液、碘化钠溶液、乙醇，请你用化学方法，只用一种试剂加以鉴别，你选用的试剂是_____。将现象分别填入下表，若发生化学反应，写出化学方程式。

| 被鉴别物质 | 实验现象 | 化学方程式 |
|-------|------|-------|
| 苯 | | |
| 苯酚溶液 | | |
| 碘化钠溶液 | | |
| 乙醇 | | |

15. (1) 为了防止水源污染，用简单而又现象明显的方法检验某工厂排放的污水中是否有苯酚，此方法是_____。从废水中回收苯酚的方法是：①用有机溶剂萃取废液中的苯酚；②加入某种药品的水溶液使苯酚与有机溶剂脱离；③通入某物质又析出苯酚。试写出②、③步的反应方程式：

(2) 含苯酚的工业废水处理的流程如下图所示：



①在设备IV中，物质 B 的水溶液和 CaO 反应后，产物是 NaOH、H₂O 和_____。通过_____操作（填写操作名称），可以使产物相互分离。

②在上图中，能循环使用的物质是 C₆H₆、CaO、_____、_____。