

第 12 期参考答案

2 版随堂练习

§3.2 来自石油和煤的两种基本化工原料

第 2 课时 苯的结构、性质和用途

一、选择题

1.B

提示:苯是共价化合物,存在C、H间的极性键,也存在C、C间的非极性键。

2.C

3.D

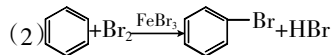
提示:欲证明苯与溴发生的是取代反应而不是加成反应,需证明反应中有HBr生成,向反应后的溶液中加入硝酸银溶液,引入Ag⁺和水,溴与水反应也会有Br⁻生成,即使苯和溴反应无HBr生成,也会产生浅黄色沉淀,D选项不正确。

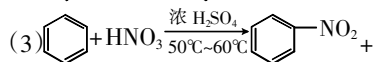
4.B

提示:粗溴苯中主要含有溴、苯、溴化铁等杂质,先用水洗,FeBr₃溶于水而被洗去;再用NaOH溶液洗,溴与NaOH溶液反应生成易溶于水的盐(NaBr、NaBrO)而被洗去;第二次用水洗时可有效地除去残存在有机物中易溶于水的杂质;干燥时少量的水被除去;最后蒸馏时将溴苯中的苯分离出去(利用两者沸点的差异)。

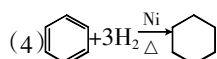
二、填空题

5.(1) $2C_6H_6+15O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 12CO_2+6H_2O$

(2)

(3)

H₂O

(4)

3 版同步测试

A 卷(基础巩固)

一、选择题

1.D

提示:苯的碳碳键是介于单键和双键之间的一种独特的键,D选项错误。

2.B

提示:苯→环己烷发生的是加成反应。

3.C


提示:发生加成反应:1mol乙烯需

要1mol H₂,1mol苯需要3mol H₂。

4.A

提示:单、双键的交替结构能使溴水、酸性高锰酸钾溶液因发生化学反应而褪色,且邻二甲苯应该有两个甲基分别连在单键和双键两端的两种邻位结构,碳碳键的键长不相等,而事实上邻二甲苯只有一种结构,碳碳键的键长都相等,而且苯不能使溴水、酸性高锰酸钾溶液因发生化学反应而褪色,①②④⑤可选。烷烃可以发生取代反应,烯烃可以发生加成反应,因此取代反应和加成反应不可以作为苯的特殊结构的证据。

5.C

提示:A选项,标准状况下,为固态,不能用22.4L/mol换算其物质的量;B选项中苯分子中无C=C键;C选项中,共用电子对数=6× $\frac{42}{28}N_A=9N_A$;D选项应为7.5N_A。

6.C


提示:A选项,生成的I₂会溶于溴苯;B选项,反应后仍是混合物,因为足量的H₂又会引入新的杂质H₂;D选项,乙烯会与溴水发生反应而被消耗。


7.C

8.B

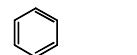
提示:题中有机化合物的分子式为C₈H₅N,相对分子质量为79。

二、填空题

9.(1)

(2)CH₂=CH₂或

(3)

(4)CH₄ 

提示:(1)四种烃中苯的含碳量最高,在空气中燃烧时产生的黑烟最浓。

(2) $a=b$ 时,根据碳、氢元素守恒,计算知N(C):N(H)=1:2。

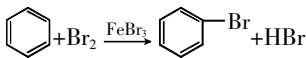
(3) $a=2b$ 时,根据碳、氢元素守恒,计算知N(C):N(H)=1:1。

(4)甲烷、苯的实验式分别为CH₄、CH,等质量时,甲烷中氢元素的质量分数大,完全燃烧时消耗氧气的体积大;等物质的量CH₄和C₆H₆完全燃烧时,苯分子中碳、氢原子数目多,燃烧时消耗氧气的体积大。

10.(1)②⑥

(2)③

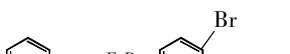
(3)④



(4)②

(5)4

11.(1) $2Fe+3Br_2=2FeBr_3$



HBr+AgNO₃═AgBr↓+HNO₃

(2)导气(导出HBr)兼冷凝回流(冷凝苯和溴蒸气),使苯和溴蒸气回流入反应器中,提高原料利用率

(3)将分液漏斗颈上的玻璃塞打开,旋转分液漏斗活塞,使Br₂和苯的混合液滴到铁粉上托起软橡胶袋,使Fe粉沿导管落入溴和苯混合液中

(4)Br₂和苯的蒸气逸出,污染环境

(5)吸收反应中随HBr气体逸出的Br₂和苯蒸气 CCl₄由无色变橙色 太多则易被气体压入右侧试管中

(6)①随HBr逸出的溴蒸气和苯蒸气不能回流到反应器中,原料利用率低;②由于导管插入AgNO₃溶液中而产生倒吸

提示:在FeBr₃的催化作用下,苯与液溴发生了取代反应,生成溴苯和HBr;HBr可用AgNO₃和HNO₃的混合溶液来检验;由于反应放热,溴、苯沸点低,易挥发,所以应该有冷凝装置;由于Br₂(g)、苯(g)逸入空气会造成环境污染,所以应该有尾气吸收装置。

B 卷(名师推荐)

一、选择题

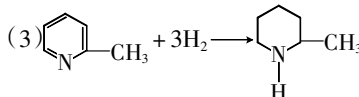
1.B

2.B

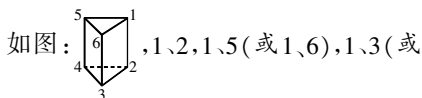
二、填空题

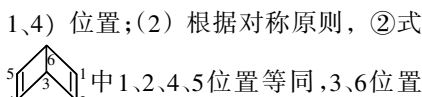
3.(1)3

(2)2 加成

(3)

提示:(1)根据对称原则,按照定位移动法确定。①式的二氯代物有3种,

如图:,1、2、1、5(或1、6),1、3(或

1、4)位置;(2)根据对称原则,②式中1、2、4、5位置等同,3、6位置等同,即分子中有2个不同的位置可以发生取代反应,一氯代物有2种。因其含有碳碳双键,故可与溴水发生加成反应;(3)对比反应物和产物,应该发生加成反应。

2019-2020 学年

化学·人教(必修2)答案页第 3 期

第 9 期参考答案

2、3 版期中测试

一、选择题

1.A

提示:氢气用于新能源汽车是利用氢气燃烧提供能量,为化学变化;氘、氚用作“人造太阳”核聚变燃料,过程中是原子核内的变化,不是化学变化的研究范畴;风能发电是风能转化为电能,与化学变化无关;利用第三代铝锂合金材料打造大型客机C919过程中没有新物质生成,属于物理变化。

2.C

3.B

提示:若反应物或生成物为固体或纯液体,由于固体或纯液体的浓度是个常数,不能以此来表示化学反应速率,且反应速率应是“单位时间内”,而不是“一定时间内”,则A选项错误。对于无气体参加或生成的反应,增大压强不能影响化学反应速率,C选项错误。H₂SO₄与石灰石反应生成的硫酸钙溶解度较小,硫酸钙包裹在石灰石表面阻碍进一步反应,故两者反应速率不同,D选项错误。

4.A

提示:Fe与盐酸反应放出热量,U形管中液体左低右高,图中装置可验证,A选项正确;B选项缺少环形玻璃搅拌棒,不能测定最高温度,B选项错误;氨气的密度比空气密度小,收集时导管应伸到试管底部,C选项错误;Al与NaOH反应,Al为负极,而金属性Mg大于Al,图中装置不能比较二者金属性,D选项错误。

5.D

提示:根据总反应可知,Cu失去电子变为Cu₂O,为电池的负极,电子从Cu流出,电流从Ag₂O/Ag流出。因电池的工作环境为碱性,故可得负极的电极反应:2Cu+2OH⁻-2e⁻═Cu₂O+H₂O,负极失电子,富集正电荷,故电池工作时,OH⁻向负极移动。

6.C

7.B

提示:B的浓度减少了0.2mol/L,则消耗了1mol B,剩余1mol B,生成0.5mol C和1mol D,故用C的浓度变化表示的反应

速率为 $v(C)=\frac{0.5\text{mol}}{5\text{L}\times 5\text{min}}=0.02\text{mol}(\text{L}\cdot\text{min})$,

5min时D的浓度为 $c(D)=\frac{1\text{mol}}{5\text{L}}=0.2\text{mol/L}$ 。

A为固体,则容器内气体总的物质的量=1mol+0.5mol+1mol=2.5mol。当容器内压强保持恒定时,气体的物质的量保持不变,反应达到平衡状态。

8.B

提示:R原子最外层电子数是电子层数的2倍,可能为C或S,由Y与Z能形成Z₂Y、Z₂Y₂型离子化合物可知,Y为第ⅥA族元素,Z为第ⅠA族元素,由图示原子半径和原子序数关系可知R应为C,Y为O,Z为Na;Y与T同主族,X与Z同主族,则T为S,X为H。

原子半径Na>O,离子半径O²⁻>Na⁺,A选项错误;Y、T、R的简单氢化物分别为H₂O、H₂S、CH₄,水分子之间存在氢键,沸点最高,硫化氢相对分子质量大于甲烷,分子间作用力较甲烷的强,故硫化氢的沸点高于甲烷的,故沸点H₂O>H₂S>CH₄,B选项正确;非金属性S>C,元素的非金属性越强,对应的最高价氧化物的水化物的酸性越强,C选项错误;由H、C、O、Na四种元素组成的化合物一定是离子化合物,D选项错误。

9.C

提示:根据原电池的构成条件,结合装置图分析可知图示装置为原电池装置,工作时可将化学能转化为电能。根据反应原理方程式可知,反应中Li化合价升高,a为负极,b为正极,原电池工作时,电子从负极(a)流出,沿外电路流向正极(b)。该电池中不能用水作溶剂,因为水能和锂发生反应。书写正极反应式时,首先写出负极电极反应式:Li-e⁻═Li⁺,在得失电子守恒的条件下用总反应式减去负极反应式可得正极反应式:FeS₂+4Li⁺+4e⁻═Fe+2Li₂S。综上得C选项错误。

二、填空题

10.(1)D

(2):N::N:

(3)Si₃N₄ 共价键

(4)SiO₂+2C $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si+2CO↑

提示:根据“V与W、V与Z均可形成原子个数比为4:1的共价化合物”,再结合五种元素的相对位置,推知V为H,W为C,Z为Si,X为N,Y为O。

学习周报 ③

(1)A选项中,C、Si同主族,原子半径Si>C,C、N、O同周期,根据元素周期律可知半径:C>N>O,故有原子半径:Si>C>N>O>H;B选项中,根据非金属性越强其对应的氢化物越稳定有:CH₄>SiH₄;C选项中,因H₂O分子间存在氢键,且常态为液体,沸点高于NH₃、CH₄,而NH₃分子间也存在氢键,其沸点高于CH₄;D选项中,熔点:SiO₂>CO₂。

(2)N₂中氮原子与氮原子间形成三个共价键,其电子式为:N::N:。

(3)根据Si、N最外层电子数和成键原则,可得二者形成的化合物的化学式为Si₃N₄,C、Si之间以共价键结合。

(4)C与SiO₂在高温下反应生成Si和CO。

11.(1)7.5×10⁻⁴mol/(L·s)

(2)减小 增大

(3)AC

(4)50%

提示:(1)生成0.01mol CO,同时会生成0.03mol H₂,所以 $v(\text{H}_2)=\frac{0.03\text{mol}}{2\text{L}\times 20\text{s}}=7.5\times 10^{-4}\text{mol}(\text{L}\cdot\text{s})$ 。

(4)设发生转化的CH₄的物质的量为x,则

CH ₄ (g)	+H ₂ O(g)	⇌	CO(g)	+3H ₂ (g)
起始	1.0mol	2.0mol	0	0
转化	x	x	x	3x
剩余	1mol-x	2mol-x	x	3x

有1mol-x+2mol-x+4x=4.0mol,x=

0.5mol,则CH₄的转化率为 $\frac{0.5\text{mol}}{1\text{mol}}\times 100\%$

=50%。

12.(1)有效利用生物质能获得气体燃料;改善农村环境卫生(合理即可)

(2)CH₄+2O₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ CO₂+2H₂O 沼

气

(3)1.66×10⁷

(4)生物质能

13.(1)Cu 3.2 Fe³⁺+e⁻═Fe²⁺

(2)CH₃OH O₂+4e⁻+4H⁺═2H₂O

1.2

(3)CH₃OH-6e⁻+8OH⁻═CO₃²⁻+6H₂O

提示:(1)该电池反应中,铜失电子发生氧化反应作负极,负极反应式为Cu-2e⁻═Cu²⁺,Fe³⁺在正极得电子发生还原反应,电极反应为:2Fe³⁺+2e⁻═2Fe²⁺,当电路中转移0.1mol

③ 电子时,反应的 Cu 为 0.05mol,其质量为 0.05mol ×64g/mol = 3.2g。

(2)根据装置中氢离子向右移动,说明右边的电极是正极,所以 c 口通入的是氧气,b 口通入的是 CH₃OH,总反应式为 2CH₃OH+3O₂== 2CO₂+4H₂O,正极电极反应为:3O₂+12e⁻+12H⁺== 6H₂O; 甲醇的物质的量为 $\frac{6.4\text{g}}{32\text{g/mol}}$ = 0.2mol,根据反应 2CH₃OH+3O₂== 2CO₂+4H₂O,当消耗甲醇 2mol 时,转移电子为 12mol,所以当 0.2mol 甲醇完全反应生成 CO₂ 时,转移电子是 1.2mol。

(3)若将电池的电解质溶液换为 KOH 溶液,二氧化碳会与氢氧化钾反应生成碳酸钾和水,电极反应为:CH₃OH-6e⁻+8OH⁻== CO₃²⁻+6H₂O。

第 10 期参考答案

2 版随堂练习

§3.1 最简单的有机化合物——甲烷

第 1 课时 甲烷

一、选择题

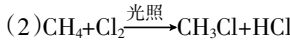
1.D

2.A

提示:所有可燃性气体在点燃前都应验纯,否则可能因气体不纯发生爆炸。

二、填空题

3.(1)比较稳定 强氧化剂 不能强酸 强碱 氧化 取代



提示:甲烷取代产物中只有 CH₃Cl 为气态有机物,其余均为液态。

第 2 课时 烷烃

一、选择题

1.D

提示:烷烃中无不饱和键,故不能被 KMnO₄ 氧化,D 选项错误。

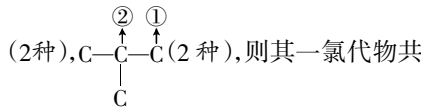
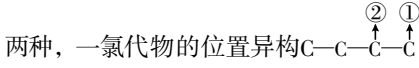
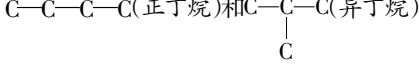
2.B

提示:同系物之间相差一个或若干个 CH₂,且结构相似。

二、填空题

3.2 4:5 4

提示:丁烷的碳架异构有



设 1mol C₄H₁₀ 生成 a mol CO₂ 和 b mol H₂O

据原子守恒知

C:a=4

H:2b=10

由此可知 a:b=4:5。

3 版同步测试

A 卷(基础巩固)

一、选择题

1.B

提示:甲烷结构为正四面体,碳原子在正四面体体心,氢原子在正四面体的四个顶点,B 选项错误。

2.C

提示:A 选项,乙醇易溶于水;B 选项,有些含碳元素的物质性质与无机物相似,如 CO₂、CaCO₃ 等归为无机物;C 选项,如尿素可以合成;D 选项,CCl₄ 可以用来灭火。

3.D

提示:甲烷分子是以碳原子为中心的 正四面体结构,而不是正方形结构,这可以通过研究是否存在两种不同的二氯甲烷确定。甲烷分子中的 4 个氢原子被氯原子全部取代后得到的 CCl₄ 与甲烷的分子结构相似,均属于正四面体结构,而 CH₃Cl、CH₂BrCl、CH₂Cl₂ 分子中各键不完全相同,均不属于正四面体结构。

4.C

5.A

6.A

提示:同系物的相对分子质量间相差 14 的整数倍。

7.C

提示:根据取代反应的特点:每 1mol 氢原子被取代,需 1mol Cl₂ 参加反应,同时生成 1mol HCl,若 0.5mol 甲烷和氯气反应生成相同物质的量的一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳均为 0.125mol,生成这些产物同时分别生成 HCl 0.125mol、0.25mol、0.375mol、0.5mol,所以最终生成 HCl 的物质的量为 (0.125+0.25+0.375+0.5)mol=1.25mol。

8.A

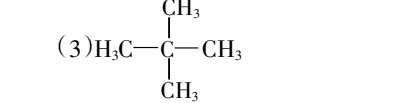
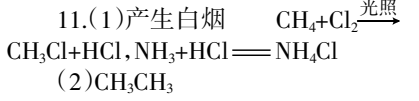
二、填空题

9.(1)③ (2)① (3)⑤ (4)④ (5)⑥

提示:O₂ 和 O₃ 是氧元素形成的不同

单质,属于同素异形体;H₂、D₂、T₂ 是同种元素的不同核素形成的不同种分子;¹⁶O 和 ¹⁸O 具有相同的质子数和不同的中子数,是氧元素的两种不同的核素,互为同位素;CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃ 和 (CH₃)₂CHCH₂CH₃ 具有相同的分子式,但具有不同的结构,因此互为同分异构体;乙烷和丁烷分子式不同,结构相似(均为直链烷烃),且在分子组成上相差 2 个 CH₂ 原子团,因此二者互为同系物。由于甲烷是正四面体结构,因此当甲烷分子中的 2 个氢原子被氯原子取代后,只能生成一种物质,即二氯甲烷,故⑥实际上是同一种物质(化学式与结构式完全相同)。

10.(1)C₆H₁₄
(2)C₃H₈
(3)C₃₇H₇₆
(4)C₅H₁₂



(4)试管内气体的黄绿色逐渐变浅甚至消失;试管内壁有油状小液滴生成;试管中液面上升;试管中有少量白雾;烧杯中还可能 有少量晶体析出减少氯气在水中的溶解量

12.(1)H₂
(2)CO
(3)CH₄ CH₄、CO CH₄、H₂ CO、H₂ CH₄、CO、H₂

提示:A 瓶增重,则应生成 H₂O,即含有氢元素;B 瓶增重,则应生成 CO₂,气体中含碳元素。

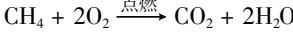
B 卷(名师推荐)

一、选择题

1.B

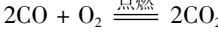
2.B

提示:设混合物中有 CH₄ x mL,有 CO y mL。根据以下化学反应,分别求出消耗的 O₂:



1mL 2mL

xmL 2xmL



2mL 1mL

ymL $\frac{y}{2}$ mL

列出方程组 $\begin{cases} x+y=4 \\ 2x+\frac{y}{2}=3 \end{cases}$, 解得:x=

$\frac{2}{3}$, y= $\frac{10}{3}$ 。

化学·人教(必修 2)答案页第 3 期

所以 CH₄ 与 CO 的体积比为 1:5。

二、填空题

3.(1)C₄H₁₀

(2)C₉₉H₂₀₀

(3)C₁₄H₃₀

(4)C₃H₈

第 11 期参考答案

2 版随堂练习

§3.2 来自石油和煤的两种基本化工原料

第 1 课时 乙烯的结构、性质和用途

一、选择题

1.C

2.A

3.D

提示:乙烯和酸性高锰酸钾溶液的反应是氧化反应,其余反应均为加成反应。

4.C

二、填空题

5.(1)CH₃CH₃ + Cl₂ $\xrightarrow{\text{光照}}$ CH₃CH₂Cl + HCl 取代反应

(2)CH₂==CH₂ + HCl \longrightarrow CH₃CH₂Cl 加成反应

(3)用乙烯制备 乙烷与氯气反应生成较多的副产物,而乙烯与氯化氢反应只生成氯乙烷,无副产物

3 版同步测试

A 卷(基础巩固)

一、选择题

1.B

2.C

提示:A 选项,前者为取代反应,后者为乙烯的氧化反应;B 选项,均为乙烯的加成反应;乙烷发生取代反应可得到一氯乙烷,乙烯与水蒸气加成,可生成乙醇,C 选项符合;在四氯化碳中滴入溴水,可发生萃取,使得水层褪色,该过程为物理过程,乙烯通入溴水使溴水褪色是乙烯的加成反应。

3.C

提示:注意烷烃的取代特点是逐步取代,产物是混合物,不适合制备物质。

4.C

提示:乙烯能和溴水发生加成反应,说明分子中含有不饱和键,1mol 乙烯完全加成消耗 1mol 溴单质,说明分子中含有一个碳碳双键。

5.B

提示:此题考查的是鉴别与除杂。除杂质时要注意不能引入新杂质。甲烷与水不反应,乙烯常温下,不与水反应,二者反应时需有催化剂,故 A 选项错;乙烷不与溴水反应,乙烯与溴水发生加成反应,使溴水褪色,可以用于鉴别,通过洗气瓶洗气使乙烯与 Br₂ 发生加成反应生成了 $\text{CH}_2(\text{Br})\text{—CH}_2(\text{Br})$ (1,2-二溴乙烷),故 B 选项正确;乙烷不与 H₂ 反应,乙烯与 H₂ 要在催化剂 Ni 的作用下才可生成乙烷,并不是简单的混合就可反应,而且这种方法还会引入杂质气体 H₂,C 选项错;D 选项中会引入杂质溴蒸气,也不利于除去杂质。

6.D

提示:乙烯不与 NaOH 反应,SO₂ 能被 NaOH 溶液完全吸收,CO₂ 与酸性 KMnO₄ 溶液不反应,SO₂ 能被酸性 KMnO₄ 溶液完全吸收。

7.B

提示:1mol 烃与 1mol HCl 加成后,增加了 1mol H,然后与 5mol Cl₂ 发生取代反应,说明此时 1 个该分子中有 5 个氢原子,则加成之前分子中只有 4 个氢原子,且该烃最多能与 1mol HCl 加成说明分子中有 1 个双键,所以该烃的分子式为 C₂H₄。

8.C

提示:生成的水蒸气(相同状况)的体积相等,就是各物质中所含的 H 的物质的量相等,设均含有 2mol H,则需甲烷、乙烯、丙烷的物质的量分别为 0.5mol、0.5mol、0.25mol,则甲烷、乙烯、丙烷的质量分别为 8g、14g、11g,故所取三种气体的质量比为 8:14:11。

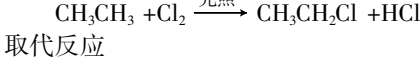
二、填空题

9.(1)CH₂=CH₂ CH₃CH₃

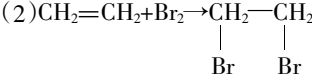
CH₃CH₂Cl CH₃CH₂OH

(2)CH₂=CH₂ + HCl \longrightarrow CH₃CH₂Cl

加成反应



10.(1)乙烯被氧化



(3)检验其纯度

11.(1)不能 AC

(2)SO₂ SO₂ + Br₂ + 2H₂O == H₂SO₄ + 2HBr

(3)取代反应有 HBr 生成,反应后溶液酸性增强,而加成反应后溶液 pH 变化不大

提示:乙烯使溴水褪色有两种可能:

一是取代反应:CH₂=CH₂ + Br₂ \longrightarrow

CH₂=CHBr + HBr, CH₂=CHBr 可继续发生一系列的取代反应;二是加成反应:CH₂=CH₂ + Br₂ \longrightarrow CH₂BrCH₂Br。因此,仅凭溴水褪色不能说明乙烯与溴发生的是取代反应还是加成反应。但取代反应的生成物中含有 HBr,溶液的酸性增强,而加成反应中随着 Br₂ 的消耗,溶液的酸性逐渐减弱。因此,通过测定反应前后溶液酸性的变化,即可判断出该反应的反应类型。

B 卷(名师推荐)

一、选择题

1.A

提示:根据乙烯能够和溴水发生加成反应使溴水褪色,可以判断丙烯也能和溴水发生加成反应使溴水褪色,C 选项错;丙烯分子中含有 C=C 键,可以与 HCl 发生加成反应,H 和 Cl 可以加在碳原子的两端,所以有两种产物,D 选项错。

2.B

提示:乙烷与溴发生取代反应,产物为溴化氢和多种溴代烃的混合物。乙烯和溴化氢按照体积比 1:1 进行加成反应,只生成了 CH₃CH₂Br (溴乙烷)一种物质。乙烯在空气中完全燃烧生成 CO₂ 和 H₂O,若燃烧不充分,产物就更多了。甲烷与氯气发生取代反应,产物是多种物质的混合物。

二、填空题

3.当向烧瓶中注入溴水后,溴水与乙烯发生加成反应,生成液态 1,2-二溴乙烷,使烧瓶中的压强减小,形成喷泉 不能 酸性高锰酸钾溶液会将乙烯氧化成 CO₂ 气体,烧瓶内压强反而增大,无法形成喷泉