

## 2023-2024 学年度春学期阶段检测卷

### 高一化学

考生注意：1.可能用到的相对原子量：H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Na: 23 Cu: 64

2.客观题用 2B 铅笔填涂在答题卡上，主观题用黑色的水笔写在答题卡上。

一、单选题：本大题共 13 小题，每题 3 分，共 39 分。

1. 下列有关物质的用途的说法不正确的是

- A.  $\text{SiO}_2$  可用于制造光导纤维，Si 可用于制造计算机芯片
- B. 天然水晶属于硅酸盐产品
- C. 石英砂、纯碱和石灰石可用于制造普通玻璃
- D. 浓 HF 溶液可用于刻蚀玻璃

【答案】B

【解析】

【详解】A.  $\text{SiO}_2$  可用于制造光导纤维，Si 是半导体，可用于制造计算机芯片，A 正确；

B. 天然水晶的主要成分是二氧化硅，不属于硅酸盐产品，B 错误；

C. 制造普通玻璃的主要原料是石英砂、纯碱和石灰石，C 正确；

D. 氢氟酸能和二氧化硅反应生成四氟化硅和水，因此浓 HF 溶液可用于刻蚀玻璃，D 正确；

答案选 B。

2. 下列有关氮的化合物的说法错误的是

- A.  $\text{NH}_3$  的喷泉实验说明  $\text{NH}_3$  极易溶于水
- B. NO 和  $\text{NO}_2$  既可用排空气法收集又可用排水法收集
- C. 浓硝酸可保存在棕色试剂瓶中，并放置在阴凉处
- D. 铵盐与强碱反应放出  $\text{NH}_3$ ，可利用这一性质检验  $\text{NH}_4^+$  的存在

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A.  $\text{NH}_3$  极易溶于水，故可以用  $\text{NH}_3$  做喷泉实验，反之， $\text{NH}_3$  喷泉实验说明  $\text{NH}_3$  极易溶于水，A 正确；

B. NO 极易被  $\text{O}_2$  氧化，不能使用排空气法收集； $\text{NO}_2$  会与水反应，不能使用排水法收集；B 错误；

C. 浓硝酸见光易分解，故可保存在棕色试剂瓶中，并放置在阴凉处，C 正确；

D. 铵盐与强碱反应放出  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_3$  可以使湿润的红色石蕊试纸变为蓝色, 故可以利用这一性质检验  $\text{NH}_4^+$  的存在, D 正确;

故选 B。

3. 下列气体均能用浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  干燥, 并在常温下能共存的是

- A.  $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{S}$       B.  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}_2$       C.  $\text{H}_2$  和  $\text{F}_2$       D.  $\text{NH}_3$  和  $\text{HCl}$

【答案】B

【解析】

【详解】A.  $\text{H}_2\text{S}$  与浓硫酸发生氧化还原反应, 不能用浓硫酸干燥, A 不符合题意;

B.  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}_2$  与浓硫酸不反应, 两者常温下能共存, 均能用浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  干燥, B 符合题意;

C.  $\text{H}_2$  和  $\text{F}_2$  均能用浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  干燥, 但两者一接触即剧烈反应而不能共存, C 不符合题意;

D.  $\text{NH}_3$  不能用浓硫酸干燥,  $\text{NH}_3$  和  $\text{HCl}$  两者一接触即反应而不能共存, D 不符合题意;

故选 B。

4. 下列有关烷烃的叙述中, 不正确的是

- A.  $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$  和  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  互为同分异构体  
B. 烷烃中除甲烷外, 很多都能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液的紫色褪去  
C. 分子通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  的烃一定是烷烃  
D.  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  和  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  互为同系物

【答案】B

【解析】

【详解】A.  $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$  和  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  的结构不同, 分子式相同, 互为同分异构体, A 正确;

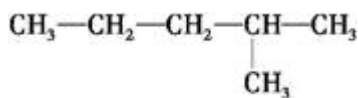
B. 烷烃性质比较稳定, 都不能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液的紫色褪去, B 错误;

C. 分子通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  的烃一定是烷烃, 且是链状烷烃, C 正确;

D.  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  和  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  的结构相似 (均是链状烷烃), 分子组成相差 1 个  $\text{CH}_2$ , 互为同系物, D 正确;

答案选 B。

5. 某有机物结构如图, 下列说法错误的是



- A. 该有机物属于饱和烷烃  
B. 该有机物的名称是 2-甲基戊烷  
C. 该烃与 2,3-二甲基丁烷互为同系物  
D. 该烃的一氯取代的产物有 5 种

【答案】C

【解析】

【详解】A. 由题干该有机物的结构简式可知，该有机物中碳原子间均为单键连接，其余价键均与 H 结合，故属于饱和烷烃，A 正确；

B. 根据烷烃的系统命名法可知，该有机物的名称是 2-甲基戊烷，B 正确；

C. 由题干该有机物的结构简式可知，该烃的分子式为  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ，与 2,3-二甲基丁烷的分子式也为  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ，即二者分子式相同而结构不同，故不互为同系物，而是互为同分异构体，C 错误；

D. 根据等效氢原理，该烃中含有 5 种不同环境的氢原子，则该烃的一氯取代的产物有 5 种，D 正确；

故答案为：C。

6. 下列关于链状烷烃的说法正确的有 ① 在链状烷烃分子中，所有的化学键都是单键 ② 分子组成上满足通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ( $n \geq 1$ ) ③ 分子组成上满足  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ( $n \geq 1$ ) 的有机物都是链状烷烃 ④ 丙烷分子中所有的碳原子均在同一条直线上 ⑤ 链状烷烃中所有原子可能共平面 ⑥ 碳原子间以单键结合，碳原子剩余价键全部与氢原子结合的有机物一定是链状烷烃

- A. 3 个  
B. 4 个  
C. 5 个  
D. 6 个

【答案】A

【解析】

【详解】①在链状烷烃分子中，只存在 C-C 键和 C-H 键，所有的化学键都是单键，故①正确；

②链状烷烃的分子通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ( $n \geq 1$ )，故②正确；

③分子通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ( $n \geq 1$ ) 的烃达到结合氢原子的最大数目，所以一定是链状烷烃，故③正确；

④甲烷是正四面体形，所以丙烷分子中所有的碳原子不可能在同一条直线上，故④错误；

⑤甲烷是正四面体形，所以链状烷烃中所有原子不可能共平面，故⑤错误；

⑥碳原子间以单键结合，碳原子剩余价键全部与氢原子结合的烃，也有可能是环烷烃，故⑥错误；

故选 A。

7. 下列有关金属的工业制法中，正确的是

- A. 以海水为原料制得精盐，再电解精盐的水溶液制取钠  
B. 用海水、石灰乳等原料制得氧化镁，再用  $\text{H}_2$  还原氧化镁制得镁

- C. 用焦炭、空气、石灰石等原料，生产 CO 在高温下还原铁矿石制得铁  
D. 从铝土矿中获得氧化铝再制得氯化铝固体，电解熔融的氯化铝得到铝

【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 以海水为原料制得精盐，再电解熔融的 NaCl 制取钠，故 A 错误；  
B. 用海水、石灰乳、盐酸等原料制得氯化镁，再电解熔融氯化镁制得镁，故 B 错误；  
C. 用焦炭、空气、石灰石等原料，生产 CO 在高温下还原铁矿石制得铁，故 C 正确；  
D. 从铝土矿中获得氧化铝，电解熔融的氧化铝得到铝，故 D 错误。

综上所述，答案为 C。

8. 下列有关实验操作、现象和解释或结论都正确的是 ( )

| 选项 | 实验操作                                            | 现象        | 解释或结论                                        |
|----|-------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|
| ①  | 过量的 Fe 粉中加入稀 HNO <sub>3</sub> ，充分反应后，滴入 KSCN 溶液 | 溶液呈红色     | 稀 HNO <sub>3</sub> 将 Fe 氧化为 Fe <sup>3+</sup> |
| ②  | 浓 HNO <sub>3</sub> 久置或光照                        | 变黄色       | HNO <sub>3</sub> 不稳定易分解                      |
| ③  | Al 箔插入稀 HNO <sub>3</sub> 中                      | 无现象       | Al 箔表面被 HNO <sub>3</sub> 氧化，形成致密的氧化膜         |
| ④  | 用玻璃棒蘸取浓 HNO <sub>3</sub> 点到蓝色石蕊试纸上              | 试纸先变红色后退色 | 浓 HNO <sub>3</sub> 具有酸性和强氧化性                 |

- A. ①②                      B. ③④                      C. ②③④                      D. ②④

【答案】D

【解析】

- 【详解】①过量的 Fe 粉中加入稀 HNO<sub>3</sub>，反应生成硝酸亚铁，则滴入 KSCN 溶液，溶液不变红，故错误；  
②浓 HNO<sub>3</sub> 久置或光照分解生成 NO<sub>2</sub>，溶于硝酸呈黄色，故正确；  
③Al 箔插入稀 HNO<sub>3</sub> 中，发生氧化还原反应生成硝酸铝、NO 和水，则观察到固体溶解，气泡冒出，故错误；  
④用玻璃棒蘸取浓 HNO<sub>3</sub> 点到蓝色石蕊试纸上，浓 HNO<sub>3</sub> 具有酸性使石蕊变红，又由于有强氧化性，使石蕊褪色，故正确；  
故选 D。

9. 下列关于乙烯的说法不正确的是

- A. 乙烯是一种植物生长调节剂，可用于催熟果实
- B. 乙烯能使酸性高锰酸钾溶液和溴的四氯化碳溶液褪色，且原理相同
- C. 乙烯可发生加聚反应生成聚乙烯，是聚乙烯的单体
- D. 乙烯分子中 6 个原子一定在同一平面上

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A. 乙烯是一种植物生长调节剂，常用于催熟果实，A 正确；

B. 乙烯含有碳碳双键，与高锰酸钾发生氧化反应，与溴发生加成反应，原理不同，B 错误；

C. 乙烯发生加聚反应生成聚乙烯，聚乙烯以乙烯为单体聚合制得的聚合物，C 正确；

D. 乙烯分子是平面形分子，2 个 C 原子和 4 个 H 原子在同一平面上，D 正确；

故选 B。

10. 既可以用来鉴别乙烯和乙烷，又可以用来除去乙烷中混有的乙烯的方法（ ）

- A. 通入足量溴水中
- B. 在空气中燃烧
- C. 通入酸性高锰酸钾溶液中
- D. 在一定条件下通入氢气

【答案】A

【解析】

【详解】A、乙烯能使溴水褪色，而乙烷不能，不产生新的杂质，故正确；

B、两者都能燃烧，不能鉴别和除杂，故错误；

C、乙烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色，乙烷不能，能够鉴别，但乙烯被酸性高锰酸钾溶液氧化成  $\text{CO}_2$ ，产生新的杂质，不能做为除去乙烯的方法，故错误；

D、氢气无颜色，不能鉴别乙烯和乙烷，且可能引入氢气杂质，故错误；

答案选 A。

11. 向下列溶液中通入足量相应气体后，各离子组还能大量存在的是

- A. 二氧化碳： $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
- B. 氨气： $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$
- C. 氯化氢： $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- D. 氯气： $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HSO}_3^-$

【答案】C

【解析】

【详解】A. 二氧化碳在溶液中能与  $\text{CO}_3^{2-}$  反应生成  $\text{HCO}_3^-$ ，不能大量共存，故 A 错误；

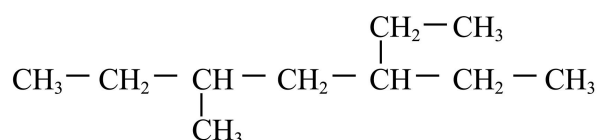
B. 氨气通入溶液中生成一水合氨，能与  $Mg^{2+}$ 、 $Al^{3+}$  反应生成沉淀，不能大量共存，故 B 错误；

C. HCl 通入水中与该组离子均不反应，能大量共存，故 C 正确；

D.  $Cl_2$  有氧化性，能与  $HSO_3^-$  发生氧化还原反应，另外  $Cl_2$  与水反应生成的盐酸也能与  $HCO_3^-$ 、 $HSO_3^-$  反应，不能大量共存，故 D 错误；

故答案选 C。

12. 含有一个双键的烯烃，和氢加成后的产物结构简式如图，则此烯烃可能的结构有 ( )



A. 7 种

B. 6 种

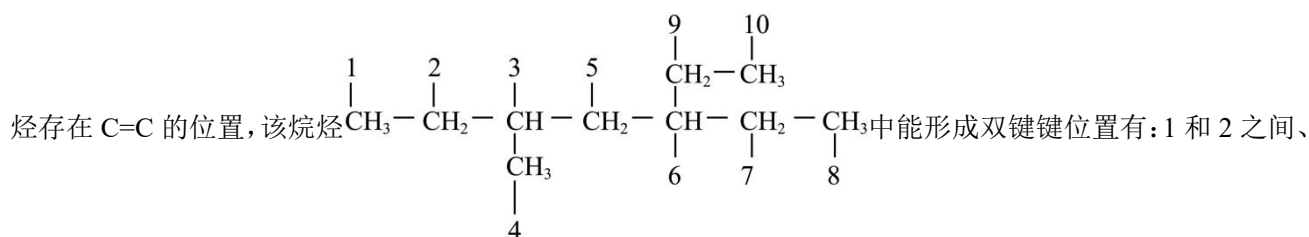
C. 5 种

D. 4 种

【答案】A

【解析】

【详解】根据烯烃与  $H_2$  加成反应的原理，推知该烷烃分子中相邻碳原子上均含有原子的碳原子间是对应烯



2 和 3 之间、3 和 4 之间、3 和 5 之间、5 和 6 之间、6 和 7 之间（6 和 9）、7 和 8 之间（9 和 10），故该烯烃共有 7 种，答案选 C。

【点睛】 $CH_3-CH_2-CH-CH_2-CH-CH_2-CH_3$  由烯烃和氢气发生加成反应生成，采取逆推法还原

$C=C$  双键可判断碳碳双键的位置可确定烯烃的种类，注意 C 原子最多形成 4 个共价键的特点是防止重写、漏写的关键。

13. 向 27.2g Cu 和  $Cu_2O$  的混合物中加入某浓度的稀硝酸 0.5L，固体物质完全反应，生成 NO 和  $Cu(NO_3)_2$ ，在所得溶液中加入 1.0mol/L 的 NaOH 溶液 1.0L，此时溶液呈中性。金属离子已完全沉淀，沉淀质量为 39.2g。下列有关说法不正确的是

A. Cu 与  $Cu_2O$  的物质的量之比为 2 : 1

B. 硝酸的物质的量浓度为 2.6mol/L

C. 产生的 NO 在标准状况下的体积为 4.48L

D. Cu、 $Cu_2O$  与硝酸反应后剩余  $HNO_3$  为 0.2mol

【答案】B

【解析】

【详解】设 Cu 和 Cu<sub>2</sub>O 的物质的量分别为 x mol、y mol，根据题意，则有

$$64x + 144y = 27.2 \cdots \cdots ①$$

$$\text{由 } \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2, \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \text{ 可得 } 34x + 68y - 16y = 39.2 - 27.2 \cdots \cdots ②$$

解得  $x = 0.2$ 、 $y = 0.1$

A、Cu 与 Cu<sub>2</sub>O 的物质的量之比为  $0.2 : 0.1 = 2 : 1$ ，A 正确；

B、根据氮原子守恒可知硝酸的物质的量为  $1.0 \text{ mol} + (0.2 \text{ mol} \times 2 + 0.1 \text{ mol} \times 2) / 3 = 1.2 \text{ mol}$ ，硝酸的物质的量浓度为  $1.2 \text{ mol} / 0.5 \text{ L} = 2.4 \text{ mol/L}$ ，B 不正确；

C、根据电子得失守恒可知产生的 NO 在标准状况下的体积为  $22.4 \text{ L/mol} \times (0.2 \text{ mol} \times 2 + 0.1 \text{ mol} \times 2) / 3 = 4.48 \text{ L}$ ，C 正确；

D、根据氮原子守恒可知 Cu、Cu<sub>2</sub>O 与硝酸反应后剩余 HNO<sub>3</sub> 为  $1.0 \text{ mol} - 0.2 \text{ mol} \times 2 - 0.1 \text{ mol} \times 2 \times 2 = 0.2 \text{ mol}$ ，D 正确。

答案选 B。

## 二、非选择题：本大题共 6 小题，共 61 分。

14. 完成下列问题。

(1) 现有各组物质：①O<sub>2</sub>和O<sub>3</sub>②CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>3</sub>和CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub>③  $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  和

$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$  ④<sup>1</sup><sub>1</sub>H<sub>2</sub>O和<sup>2</sup><sub>1</sub>H<sub>2</sub>O⑤CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>和CH<sub>3</sub>C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>⑥<sup>235</sup><sub>92</sub>A和质量数为238中子数为146的原

子 ⑦  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  和  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$  ⑧  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  和 CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>。属于同系物的是

\_\_\_\_\_；属于同分异构体的是\_\_\_\_\_；属于同位素的是\_\_\_\_\_；属于同素异形体的是\_\_\_\_\_；属于同种物质的是\_\_\_\_\_。（填序号）

(2) 在下列反应中，属于取代反应的是\_\_\_\_\_（填序号，下同）；属于加成反应的是\_\_\_\_\_；属于氧化反应的是\_\_\_\_\_。

①由乙烯制一氯乙烷；②乙烯使酸性高锰酸钾溶液褪色；③乙烷在光照下与氯气反应；④乙烯使溴水褪色。

【答案】(1) ①. ⑤ ②. ⑧ ③. ⑥ ④. ① ⑤. ③④⑦

(2) ①. ③ ②. ①④ ③. ②



【解析】

【小问 1 详解】

结构相似、分子组成相差若干个“CH<sub>2</sub>”原子团的有机化合物互相称为同系物，CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>和CH<sub>3</sub>C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>的结构相似，分子组成相差2个CH<sub>2</sub>原子团，二者互为同系物，答案选⑤；具有相同分子式而结构不同的

化合物互为同分异构体， $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 和CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>分别是异戊烷和正戊烷，二者的分子式相同、

结构不同，二者互为同分异构体，答案选⑧；有相同质子数，不同中子数的原子互为同位素，质量数为238、中子数为146的原子的质子数=238-146=92，与 ${}_{92}^{235}\text{A}$ 具有相同质子数、不同中子数，为同种元素的不同原子，二者互为同位素，答案选⑥；相同元素组成，不同形态的单质互为同素异形体，O<sub>2</sub>和O<sub>3</sub>为O元素的不同单质，二者互为同素异形体，答案选①；分子式和结构完全相同的是同一种物质，则属于同种物质的是

$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 、 ${}^1_1\text{H}_2\text{O}$ 和 ${}^2_1\text{H}_2\text{O}$ 、 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$ ，答案选③④⑦；

【小问 2 详解】

有机物中的原子或原子团被其他的原子或原子团所代替生成新的化合物的反应叫取代反应；氧化反应是物质所含元素化合价升高的反应；加成反应是有机物分子中的不饱和键断裂，断键原子与其他原子或原子团相结合，生成新的化合物的反应；则①由乙烯制一氯乙烷属于加成反应；②乙烯使酸性高锰酸钾溶液褪色为氧化反应；③乙烷在光照下与氯气反应属于取代反应；④乙烯使溴水褪色属于加成反应，故答案为：③；①④；②。

15. 完成下列问题。

(1) 一瓶无色气体，可能含有CH<sub>4</sub>和CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>或其中的一种，与一瓶Cl<sub>2</sub>混合后光照，观察到黄绿色逐渐褪去，瓶壁有少量无色油状小液滴。由上述实验现象推断出该瓶气体中一定含有CH<sub>4</sub>，你认为是否正确，\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。

(2) 比赛中，当运动员肌肉挫伤或扭伤时，随队医生即对准受伤部位喷射氯乙烷(沸点12.27℃)进行局部冷冻麻醉应急处理。制氯乙烷有两种方法，方法一由乙烯和氯化氢反应制得；方法二是乙烷和氯气制得。你认为较好的方法是\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_，写出乙烯和氯化氢在一定条件下反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 不正确 ②. 乙烯与氯气反应的产物也是的油状物

(2) ①. 方法一 ②. 方法一制得的一氯乙烷更纯净(方法二不纯净) ③.





【解析】

【小问 1 详解】

由于乙烯与氯气反应的产物也是的油状物，所以由上述实验现象推断出该瓶气体中一定含有  $\text{CH}_4$  的结论是错误的。

【小问 2 详解】

由于乙烯和氯化氢发生加成反应制得一氯乙烷更纯净，所以较好的方法是方法一；乙烯和氯化氢在一定条件下反应的化学方程式是  $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{HCl}\rightarrow\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 。

16. 完成下列问题。

(1) 某烷烃的密度是相同条件下氢气的 36 倍，则该烷烃的分子式为\_\_\_\_\_，该烷烃的同分异构体的个数为\_\_\_\_\_个，该烷烃的一种同分异构体 E 的一氯代物只有一种，则 E 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(2) 写出  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  与溴的四氯化碳溶液反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  ②. 3 ③.  $\text{C}(\text{CH}_3)_4$

(2)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2+\text{Br}_2\rightarrow\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br}$

【解析】

【小问 1 详解】

某烷烃的密度是相同条件下氢气的 36 倍，则该烷烃的相对分子质量是 72，根据烷烃的通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  可知  $14n+2=72$ ，解得  $n=5$ ，分子式为  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ，该烷烃的同分异构体的个数为 3 个，即正戊烷、异戊烷和新戊烷，该烷烃的一种同分异构体 E 的一氯代物只有一种，说明是新戊烷，则 E 的结构简式为  $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ 。

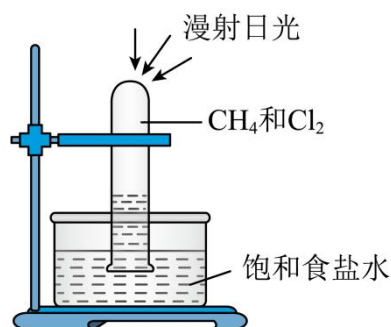
【小问 2 详解】

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  与溴的四氯化碳溶液发生加成反应，反应的化学方程式为  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2+\text{Br}_2\rightarrow\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br}$ 。

17. 烃是一类重要有机化合物，回答下列有关问题。

(1) 甲烷分子的空间构型是\_\_\_\_\_。甲烷与氯气光照下反应生成产物共 \_\_\_\_\_ 种。

(2) 甲烷和氯气在光照条件下发生取代反应的装置如图所示。



写出甲烷和氯气发生取代反应生成气态有机物的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(3) 下列各烷烃的沸点由低到高的顺序为\_\_\_\_\_(用序号表示)。

A. 异丁烷

B. 异戊烷

C.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$

D.  $\text{C}_3\text{H}_8$

(4) 1mol 某烷烃完全燃烧时消耗氧气的物质的量为 9.5mol，其化学式为\_\_\_\_\_，若其结构中含有 4 个  $-\text{CH}_3$ ，其结构简式为\_\_\_\_\_。

(5) 聚乙烯可用于制造食品包装袋，由乙烯制备聚乙烯的化学方程式为\_\_\_\_\_。写出丙烯  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  发生加聚反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 正四面体 ②. 5

(2)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$  (3) DACB

(4) ①.  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  ②.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$ 、 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

( 5 ) ①.  $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{---}[\text{CH}_2-\text{CH}_2]\text{---}_n$  ②.  
 $n\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{---}[\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}]\text{---}_n$

【解析】

【小问 1 详解】

甲烷分子的空间构型是正四面体。甲烷分子中含有 4 个氢原子，与氯气光照下反应生成产物共 5 种，即四种氯代甲烷和氯化氢。

【小问 2 详解】

甲烷和氯气发生取代反应生成气态有机物是一氯甲烷，反应的化学方程式为  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ 。

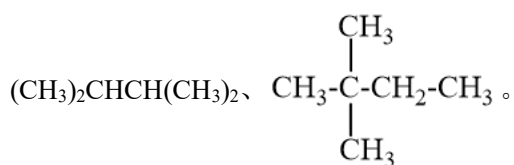
【小问 3 详解】

烷烃分子中碳原子数目越多，沸点越高，碳原子数相同时，支链越多，沸点越低，则烷烃的沸点由低到高的顺序为  $\text{C}_3\text{H}_8$ 、异丁烷、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ 、异戊烷，即答案为 DACB。

【小问 4 详解】

1mol 某烷烃完全燃烧时消耗氧气的物质的量为 9.5mol，烷烃的通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ，完全燃烧生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，

所以  $n + \frac{2n+2}{4} = 9.5$ ，解得  $n=6$ ，因此其化学式为  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ，若其结构中含有 4 个  $-\text{CH}_3$ ，其结构简式为

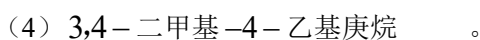
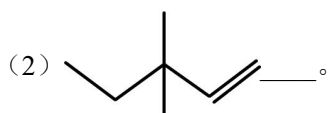
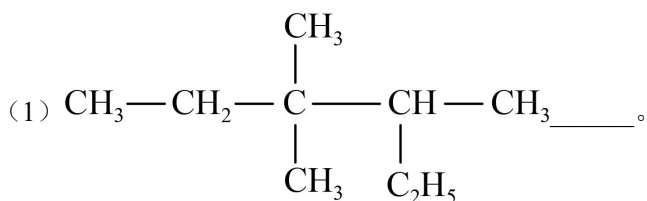


【小问 5 详解】

由乙烯制备聚乙烯的化学方程式为  $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \left[ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_n$ 。依据乙烯的加聚反应可

知丙烯  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  发生加聚反应的化学方程式为  $n\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \left[ \text{CH}_2-\underset{\underset{\text{CH}_3}{|}}{\text{CH}} \right]_n$ 。

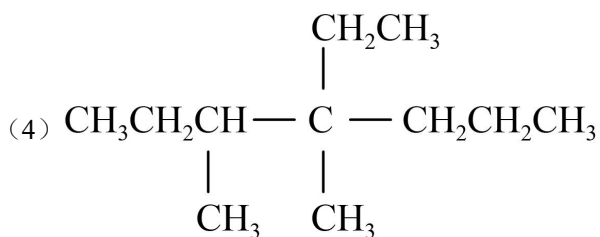
18. 用系统命名法给下列有机物命名或写出对应的结构简式。



【答案】(1) 3, 3, 4-三甲基己烷

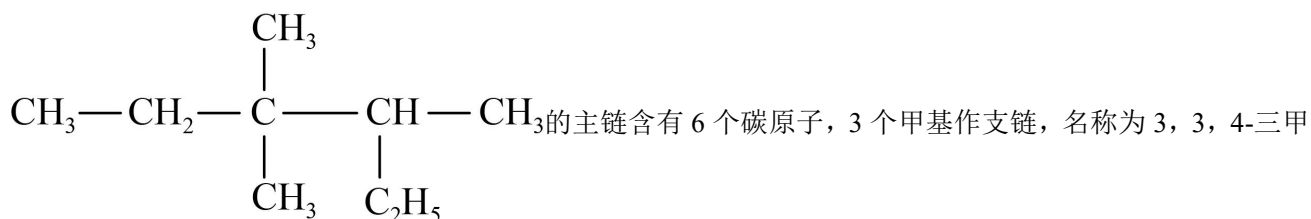
(2) 3, 3-二甲基-1-戊烯

(3) 2, 5-二甲基-4-乙基庚烷



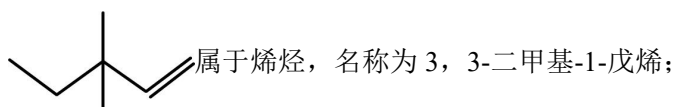
【解析】

【小问 1 详解】



基己烷。

【小问 2 详解】



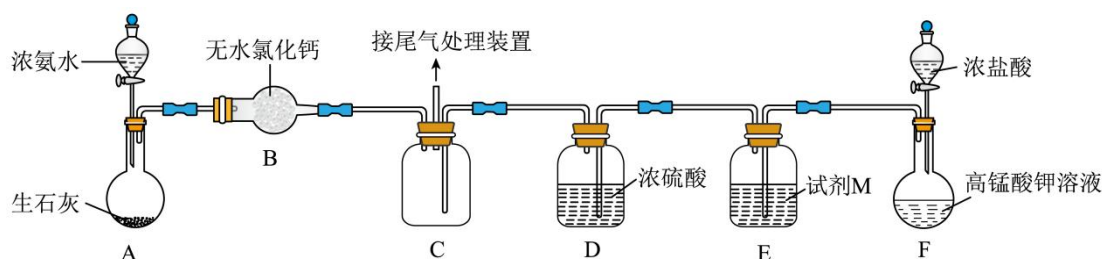
【小问 3 详解】

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  属于烷烃，名称为 2, 5-二甲基-4-乙基庚烷。

【小问 4 详解】



19. 某化学小组经查阅资料得知常温下过量的氨气和氯气反应能生成氯化铵，该实验小组对该反应进行探究，部分实验装置如下（夹持装置略去）。

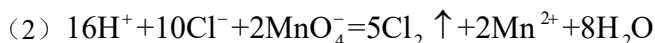


请回答下列问题：

- (1) 装置 A 是一种  $\text{NH}_3$  的制备装置，其中盛放浓氨水的仪器名称为\_\_\_\_\_。请再写出一种在实验室中制备  $\text{NH}_3$  的反应原理\_\_\_\_\_（用化学方程式表示）。
- (2) 装置 F 中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 装置 E 中盛装的试剂 M 的为饱和食盐水，该装置的作用为\_\_\_\_\_。
- (4) 装置 C 的设计有明显的不足之处，应该将左右的短长导管互换理由是：\_\_\_\_\_。
- (5) 利用改进后的实验装置完成实验，某同学设计如下实验证明装置 C 中所得固体为氯化铵：
  - ①取少量装置 C 中固体产物溶于水配成溶液，取少量溶液置于两支小试管中；
  - ②\_\_\_\_\_；
  - ③向另一支试管中加入过量稀硝酸，再加入  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀生成。

结论：常温下过量的氨气和氯气反应可生成氯化铵。

【答案】(1) ①. 分液漏斗 ②.  $2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



(3) 除氯气中的氯化氢

(4) 氨气的密度比  $\text{HCl}$  小，互换后利于两种气体的充分混合反应

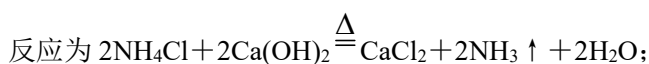
(5) 向一只试管中加入浓  $\text{NaOH}$  溶液，加热，产生使红色石蕊试纸变蓝的气体

### 【解析】

【分析】根据装置：F 中制备氯气，生成的氯气中混有  $\text{HCl}$  和水蒸气，为防止氨气和  $\text{HCl}$  反应干扰试验，E 中盛放饱和食盐水除去  $\text{HCl}$ ，D 中浓硫酸干燥氯气，A 中制备氨气，B 中无水氯化钙干燥生成的氨气，但无水氯化钙同时会吸收氨气，可以换成碱石灰，干燥的氯气与氨气在 C 中反应，氯气的密度比氨气大，为使其充分接触反应，氯气的导气管应短进，氨气的导气管应长进，生成的氯化铵可用浓  $\text{NaOH}$  检验铵根离子，用硝酸银检验氯离子，据此分析作答。

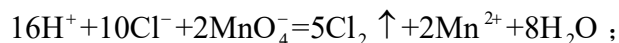
### 【小问 1 详解】

装置 A 是  $\text{NH}_3$  的制备装置，其中盛放浓氨水的仪器为分液漏斗，实验室可以用氯化铵和氢氧化钙制备氨气，



### 【小问 2 详解】

装置 F 为酸性高锰酸钾与浓盐酸制备氯气，反应的离子方程式为



### 【小问 3 详解】

装置 A 中制备的氯气混有  $\text{HCl}$ ， $\text{HCl}$  与氨气反应，故 E 中生成饱和食盐水吸收  $\text{HCl}$ ，除去  $\text{Cl}_2$  中  $\text{HCl}$ ，防止其与  $\text{NH}_3$  反应生成  $\text{NH}_4\text{Cl}$  干扰试验；

### 【小问 4 详解】

由于氨气的密度比  $\text{HCl}$  小，互换后利于两种气体的充分混合反应，所以应该将左右的短长导管互换；

### 【小问 5 详解】

证明装置 D 中所得固体为氯化铵，分别用浓的  $\text{NaOH}$  溶液检验铵根离子，硝酸银溶液检验氯离子，故步骤为：①取少量装置 C 中所得固体产物配成溶液，并取少量溶液于两支试管中，②向一只试管中加入浓  $\text{NaOH}$  溶液，加热，产生使红色石蕊试纸变蓝的气体，③向另一支试管中加过量稀硝酸，再加  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀生成。