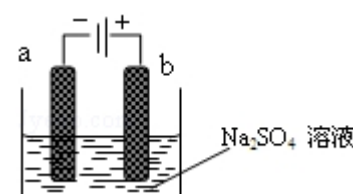


2008 年全国统一高考化学试卷 (全国卷II)

一、选择题（共 8 小题，每小题 5 分，满分 40 分）

- （5分）2008年北京奥运会的“祥云”火炬所用燃料的主要成分是丙烷，下列有关丙烷的叙述中不正确的是（ ）  
A. 分子中碳原子不在一条直线上  
B. 光照下能够发生取代反应  
C. 比丁烷更易液化  
D. 是石油分馏的一种产品
- （5分）实验室现有3种酸碱指示剂，其pH的变色范围如下：甲基橙：3.1~4.4、石蕊：5.0~8.0、酚酞：8.2~10.0用0.1000mol·L<sup>-1</sup>NaOH溶液滴定未知浓度的CH<sub>3</sub>COOH溶液，反应恰好完全时，下列叙述正确的是（ ）  
A. 溶液呈中性，可选用甲基橙或酚酞作指示剂  
B. 溶液呈中性，只能选用石蕊作指示剂  
C. 溶液呈碱性，可选用甲基橙或酚酞作指示剂  
D. 溶液呈碱性，只能选用酚酞作指示剂
- （5分）对于IVA族元素，下列叙述中不正确的是（ ）  
A. SiO<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>中，Si和O、C和O之间都是共价键  
B. Si、C、Ge的最外层电子数都是4，次外层电子数都是8  
C. SiO<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>中都是酸性氧化物，在一定条件下都能和氧化钙反应  
D. 该族元素的主要化合价是+4和+2
- （5分）物质的量浓度相同的NaOH和HCl溶液以3：2体积比相混合，所得溶液的pH=12。则原溶液的物质的量浓度为（ ）  
A. 0.01 mol·L<sup>-1</sup>  
B. 0.017 mol·L<sup>-1</sup>  
C. 0.05 mol·L<sup>-1</sup>  
D. 0.50 mol·L<sup>-1</sup>
- （5分）如图为直流电源电解稀Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水溶液的装置。通电后在石墨电极a和b附近分别滴加几滴石蕊溶液。下列实验现象中正确的是（ ）



- A. 逸出气体的体积, a 电极的小于 b 电极的
- B. 一电极逸出无味气体, 另一电极逸出刺激性气味气体
- C. a 电极附近呈红色, b 电极附近呈蓝色
- D. a 电极附近呈蓝色, b 电极附近呈红色
6. (5 分) (2008•全国理综II, 11) 某元素的一种同位素 X 的质量数为 A, 含 N 个中子, 它与  ${}_1^1\text{H}$  原子组成  $\text{H}_m\text{X}$  分子. 在 a g  $\text{H}_m\text{X}$  中所含质子的物质的量是 ( )
- A.  $\frac{a}{A+m} (A+N+m) \text{ mol}$
- B.  $\frac{a}{A} (A+N) \text{ mol}$
- C.  $\frac{a}{A+m} (A+N) \text{ mol}$
- D.  $\frac{a}{A} (A+N+m) \text{ mol}$
7. (5 分)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  在高温下分解, 产物是  $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{N}_2$  和  $\text{NH}_3$ . 在该反应的化学方程式中, 化学计量数由小到大的产物分子依次是 ( )
- A.  $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{NH}_3$
- B.  $\text{N}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_3$
- C.  $\text{N}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$
- D.  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{N}_2$
8. (5 分) 在相同温度和压强下, 对反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  进行甲、乙、丙、丁四组实验, 实验起始时放入容器内各组分的物质的量见下表

物质 物质的量 实验	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> O
甲	a mol	a mol	0mol	0mol
乙	2a mol	a mol	0mol	0mol
丙	0mol	0mol	a mol	a mol
丁	a mol	0mol	a mol	a mol

上述四种情况达到平衡后， $n(\text{CO})$  的大小顺序是 ( )

- A. 乙=丁>丙=甲 B. 乙>丁>甲>丙

C. 丁>乙>丙=甲 D. 丁>丙>乙>甲

## 二、非选择题

9. (15 分) 红磷 P(s) 和  $\text{Cl}_2(\text{g})$  发生反应生成  $\text{PCl}_3(\text{g})$  和  $\text{PCl}_5(\text{g})$ . 反应过程和能量关系如图所示(图中的  $\Delta H$  表示生成 1mol 产物的数据). 根据图回答下列问题:

(1) P 和  $\text{Cl}_2$  反应生成  $\text{PCl}_3$  的热化学方程式是: \_\_\_\_\_;

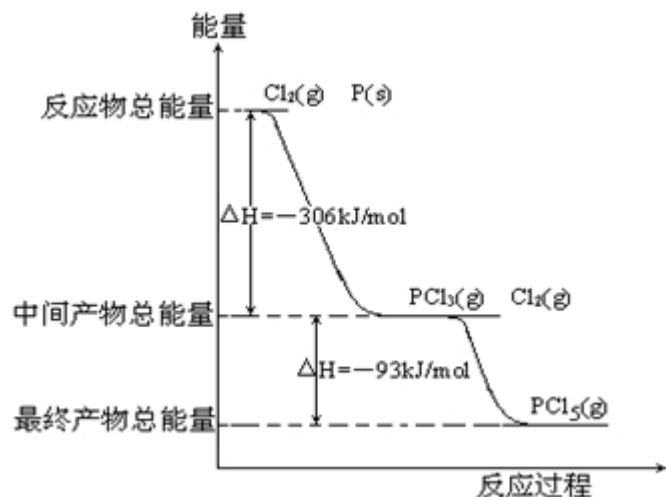
(2)  $\text{PCl}_5$  分解成  $\text{PCl}_3$  和  $\text{Cl}_2$  的热化学方程式是: \_\_\_\_\_;

上述分解反应是一个可逆反应. 温度  $T_1$  时, 在密闭容器中加入 0.80mol  $\text{PCl}_5$ , 反应达平衡时  $\text{PCl}_5$  还剩 0.60mol, 其分解率  $\alpha_1$  等于 \_\_\_\_\_; 若反应温度由  $T_1$  升高到  $T_2$ , 平衡时  $\text{PCl}_5$  的分解率为  $\alpha_2$ ,  $\alpha_2$  \_\_\_\_\_  $\alpha_1$  (填“大于”、“小于”或“等于”);

(3) 工业上制备  $\text{PCl}_5$  通常分两步进行, 现将 P 和  $\text{Cl}_2$  反应生成中间产物  $\text{PCl}_3$ , 然后降温, 再和  $\text{Cl}_2$  反应生成  $\text{PCl}_5$ . 原因是 \_\_\_\_\_;

(4) P 和  $\text{Cl}_2$  分两步反应生成 1mol  $\text{PCl}_5$  的  $\Delta H_3$  = \_\_\_\_\_, P 和  $\text{Cl}_2$  一步反应生成 1mol  $\text{PCl}_5$  的  $\Delta H_4$  \_\_\_\_\_  $\Delta H_3$  (填“大于”、“小于”或“等于”).

(5)  $\text{PCl}_5$  与足量水充分反应, 最终生成两种酸, 其化学方程式是: \_\_\_\_\_.



10. (15 分) Q、R、X、Y、Z 为前 20 号元素中的五种, Q 的低价氧化物与 X 单质分子的电子总数相等, R 与 Q 同族, X、Y 与 Z 不同族, Y 和 Z 的离子与 Ar 原子的电子结构相同且 Y 的原子序数小于 Z.

(1) Q 的最高价氧化物, 其固态属于 \_\_\_\_\_ 晶体, 俗名叫 \_\_\_\_\_;

(2) R 的氢化物分子的空间构型是 \_\_\_\_\_, 属于 \_\_\_\_\_ 分子 (填“极性”或“非极性”); 它与 X 形成的化合物可作为一种重要的陶瓷材料, 其化学式是 \_\_\_\_\_;

(3) X 的常见氢化物的空间构型是 \_\_\_\_\_; 它的另一氢化物  $\text{X}_2\text{H}_4$  是一种火箭燃料的成分, 其电子式是 \_\_\_\_\_;

(4) Q 分别与 Y、Z 形成的共价化合物的化学式是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_; Q 与 Y 形成的分子电子式是 \_\_\_\_\_, 属于 \_\_\_\_\_ 分子 (填“极性”或“非极性”).

11. (13 分) 某钠盐溶液可能含有阴离子  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$ . 为了鉴别这些离子, 分别取少量溶液进行以下实验:

①所得溶液呈碱性;

②加 HCl 后, 生成无色无味的气体. 该气体能使饱和石灰水变浑浊.

③加  $\text{CCl}_4$ , 滴加少量氯水, 振荡后,  $\text{CCl}_4$  层未变色.

④加  $\text{BaCl}_2$  溶液产生白色沉淀, 分离, 在沉淀中加入足量的盐酸, 沉淀不能完全溶解.

⑤加  $\text{HNO}_3$  酸化后, 再加过量的  $\text{AgNO}_3$ , 溶液中析出白色沉淀.

(1) 分析上述 5 个实验, 写出每一实验鉴定离子的结论与理由.

实验① \_\_\_\_\_.

实验② \_\_\_\_\_.

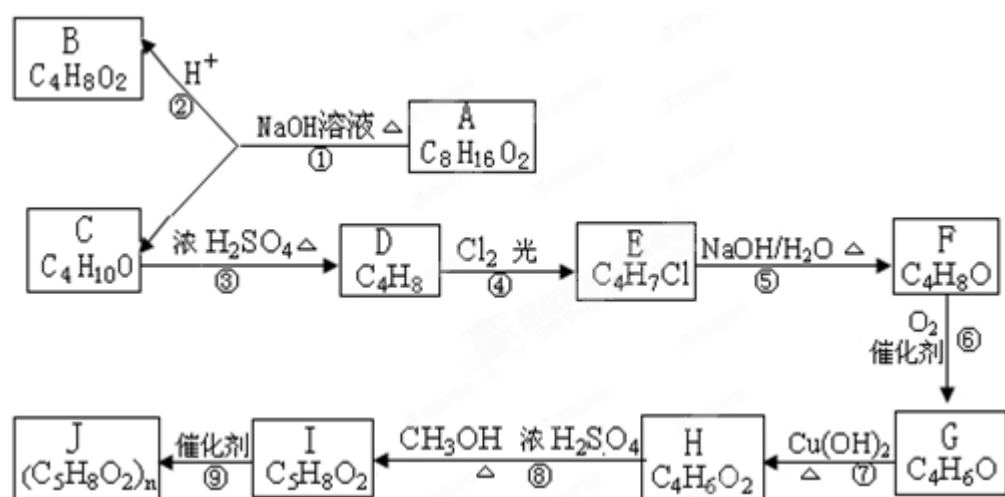
实验③ \_\_\_\_\_.

实验④ \_\_\_\_\_.

实验⑤ \_\_\_\_\_.

(2) 上述 5 个实验不能确定是否的离子是 \_\_\_\_\_.

12. (17 分) A、B、C、D、E、F、G、H、I、J 均为有机化合物. 根据以下框图, 回答问题:



- (1) B 和 C 均为有支链的有机化合物，B 的结构简式为\_\_\_\_\_；C 在浓硫酸作用下加热反应只能生成一种烯烃 D，D 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (2) G 能发生银镜反应，也能使溴的四氯化碳溶液褪色，则 G 的结构简式\_\_\_\_\_。
- (3) 写出：
- ⑤的化学方程式是\_\_\_\_\_。⑨的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (4) ①的反应类型是\_\_\_\_\_，④的反应类型是\_\_\_\_\_，⑦的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (5) 与 H 具有相同官能团的 H 的同分异构体的结构简式为\_\_\_\_\_。

## 2008 年全国统一高考化学试卷（全国卷II）

参考答案与试题解析

### 一、选择题（共 8 小题，每小题 5 分，满分 40 分）

1. （5 分）2008 年北京奥运会的“祥云”火炬所用燃料的主要成分是丙烷，下列有关丙烷的叙述中不正确的是（ ）
- A. 分子中碳原子不在一条直线上
  - B. 光照下能够发生取代反应
  - C. 比丁烷更易液化
  - D. 是石油分馏的一种产品

【考点】I3：烷烃及其命名．

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】A、烷烃分子中有多个碳原子应呈锯齿形，丙烷呈角形；

B、丙烷等烷烃在光照的条件下可以和氯气发生取代反应；

C、烷烃中碳个数越多沸点越高；

D、属于石油分馏的产物，是液化石油气的成分之一．

【解答】解：A、烷烃分子中有多个碳原子应呈锯齿形，丙烷呈角形，碳原子不在一条直线上，故 A 正确；

B、丙烷等烷烃在光照的条件下可以和氯气发生取代反应，故 B 正确；

C、烷烃中碳个数越多沸点越高，丙烷分子中碳原子数小于丁烷，故丁烷沸点高，更易液化，故 C 错误；

D、丙烷属于石油分馏的产物，是液化石油气的成分之一，故 D 正确。

故选：C。

【点评】本题主要考查烷的结构与性质等，难度较小，注意基础知识的积累掌握。

2. （5 分）实验室现有 3 种酸碱指示剂，其 pH 的变色范围如下：甲基橙：3.1～4.4、石蕊：

5.0～8.0、酚酞：8.2～10.0 用  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  溶液滴定未知浓度的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液，反应恰好完全时，下列叙述正确的是（ ）

- A. 溶液呈中性，可选用甲基橙或酚酞作指示剂
- B. 溶液呈中性，只能选用石蕊作指示剂
- C. 溶液呈碱性，可选用甲基橙或酚酞作指示剂
- D. 溶液呈碱性，只能选用酚酞作指示剂

【考点】R3：中和滴定．

【专题】542：化学实验基本操作．

【分析】根据盐类的水解考虑溶液的酸碱性，然后根据指示剂的变色范围与酸碱中和后的越接近越好，且变色明显（终点变为红色），溶液颜色的变化由浅到深容易观察，而由深变浅则不易观察．

【解答】解：A、NaOH 溶液滴和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液反应恰好完全时，生成了  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ， $\text{CH}_3\text{COONa}$  水解溶液呈碱性，应选择碱性范围内变色的指示剂，即酚酞，故 A 错误；

B、NaOH 溶液滴和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液反应恰好完全时，生成了  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ， $\text{CH}_3\text{COONa}$  水解溶液呈碱性，应选择碱性范围内变色的指示剂，即酚酞，故 B 错误；

C、NaOH 溶液滴和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液反应恰好完全时，生成了  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ， $\text{CH}_3\text{COONa}$  水解溶液呈碱性，应选择碱性范围内变色的指示剂，即酚酞，故 C 错误；

D、NaOH 溶液滴和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液反应恰好完全时，生成了  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ， $\text{CH}_3\text{COONa}$  水解溶液呈碱性，应选择碱性范围内变色的指示剂，即酚酞，故 D 正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查了指示剂的选择方法，只要掌握方法即可完成本题，注意滴定终点与反应终点尽量接近．

3. （5 分）对于IVA 族元素，下列叙述中不正确的是（ ）

- A.  $\text{SiO}_2$  和  $\text{CO}_2$  中，Si 和 O、C 和 O 之间都是共价键
- B. Si、C、Ge 的最外层电子数都是 4，次外层电子数都是 8
- C.  $\text{SiO}_2$  和  $\text{CO}_2$  中都是酸性氧化物，在一定条件下都能和氧化钙反应

D. 该族元素的主要化合价是+4 和+2

【考点】74：同一主族内元素性质递变规律与原子结构的关系；FG：碳族元素简介；FH：硅和二氧化硅.

【专题】525：碳族元素.

【分析】A、根据非金属元素间形成的是共价键；

B、根据各原子的结构示意图可判断；

C、根据酸性氧化物的通性，

D、根据碳族元素的最外层电子数判断，

【解答】解：A、共价化合物中非金属元素之间以共价键结合，故 A 正确；

B、最外层都是 4 没错，但是 C 次外层不是 8，故 B 错误；

C、酸性氧化物和碱性氧化物一定条件可以反应，故 C 正确；

D、碳族元素的最外层电子数为 4，所以最高正价为+4 价，当然也能形成+2 价，故 D 正确；

故选：B。

【点评】同一主族，从上到下，元素的最外层电子数相同，性质相似，具有递变性.

4. （5 分）物质的量浓度相同的 NaOH 和 HCl 溶液以 3：2 体积比相混合，所得溶液的 pH=12. 则原溶液的物质的量浓度为（ ）

- A.  $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- B.  $0.017\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C.  $0.05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D.  $0.50\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

【考点】5C：物质的量浓度的相关计算.

【专题】51G：电离平衡与溶液的 pH 专题.

【分析】酸碱混合后，pH=12，则碱过量，剩余的  $c(\text{OH}^-)=0.01\text{mol/L}$ ，以此来计算.

【解答】解：设 NaOH 和 HCl 的物质的量浓度均为 x，NaOH 和 HCl 溶液以 3：2 体积比相混合，体积分别为 3V、2V，

酸碱混合后，pH=12，则碱过量，剩余的  $c(\text{OH}^-)=0.01\text{mol/L}$ ，

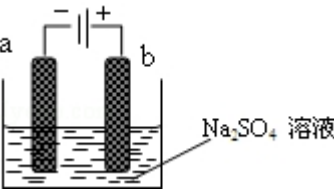
则 
$$\frac{3V \times x - 2V \times x}{5V} = 0.01\text{mol/L},$$

解得  $x=0.05\text{mol/L}$ ，

故选：C。

【点评】本题考查酸碱混合的计算，明确混合后 pH=12 为碱过量是解答本题的关键，并注意 pH 与浓度的换算来解答，题目难度不大.

5. （5 分）如图为直流电源电解稀  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  水溶液的装置. 通电后在石墨电极 a 和 b 附近分别滴加几滴石蕊溶液. 下列实验现象中正确的是（ ）



- A. 逸出气体的体积，a 电极的小于 b 电极的
- B. 一电极逸出无味气体，另一电极逸出刺激性气味气体
- C. a 电极附近呈红色，b 电极附近呈蓝色
- D. a 电极附近呈蓝色，b 电极附近呈红色

【考点】BH：原电池和电解池的工作原理；DI：电解原理.

【专题】51I：电化学专题.

【分析】A、电解水时，阳极产生的氧气体积是阴极产生氢气体积的一半；

B、氢气和氧气均是无色无味的气体；

C、酸遇石蕊显红色，碱遇石蕊显蓝色，酸遇酚酞不变色，碱遇酚酞显红色；

D、酸遇石蕊显红色，碱遇石蕊显蓝色，酸遇酚酞不变色，碱遇酚酞显红色.

【解答】解：A、和电源的正极 b 相连的是阳极，和电源的负极 a 相连的是阴极，电解硫酸钠的实质是电解水，阳极 b 放氧气，阴极 a 放氢气，氧气体积是氢气体积的一半，故 A 错误；

B、a 电极逸出氢气，b 电极逸出氧气，均是无色无味的气体，故 B 错误；

C、a 电极氢离子放电，碱性增强，该极附近呈蓝色，b 电极氢氧根离子放电，酸性增强，该极附近呈红色，故 C 错误；



D、a 电极氢离子放电，碱性增强，该极附近呈蓝色，b 电极氢氧根离子放电，酸性增强，该极附近呈红色，故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查学生电解池的工作原理，要求学生熟记教材知识，并会灵活运用。

6. （5 分）（2008•全国理综II，11）某元素的一种同位素 X 的质量数为 A，含 N 个中子，它与  ${}_1^1\text{H}$  原子组成  $\text{H}_m\text{X}$  分子．在 a g  $\text{H}_m\text{X}$  中所含质子的物质的量是（     ）
- A.  $\frac{a}{A+m} (A+N+m) \text{ mol}$                       B.  $\frac{a}{A} (A+N) \text{ mol}$
- C.  $\frac{a}{A+m} (A+N) \text{ mol}$                       D.  $\frac{a}{A} (A+N+m) \text{ mol}$

【考点】33：同位素及其应用；54：物质的量的相关计算；85：质量数与质子数、中子数之间的相互关系．

【专题】16：压轴题；51B：原子组成与结构专题．

【分析】根据公式：分子中质子的物质的量=分子的物质的量×一个分子中含有的质子数= $\frac{m}{M}$ ×一个分子中含有的质子数来计算．

【解答】解：同位素 X 的质量数为 A，中子数为 N，因此其质子数为  $A-N$ ．故  $\text{H}_m\text{X}$  分子中的质子数为  $m+A-N$ ，又由于  $\text{H}_m\text{X}$  中 H 为  ${}_1^1\text{H}$ ，故 a g  $\text{H}_m\text{X}$  分子中所含质子的物质的量为：

$$\frac{a}{m+A} \times (A+m-N) \text{ mol}。$$

故选：A。

【点评】本题考查学生教材中的基本公式和质量数、质子数、中子数之间的关系知识，可以根据所学知识进行回答，较简单．

7. （5 分） $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  在高温下分解，产物是  $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{N}_2$  和  $\text{NH}_3$ ．在该反应的化学方程式中，化学计量数由小到大的产物分子依次是（     ）
- A.  $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{NH}_3$                       B.  $\text{N}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_3$
- C.  $\text{N}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$                       D.  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{N}_2$

【考点】B1：氧化还原反应．

【专题】515：氧化还原反应专题．

【分析】方法一： $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4=\text{NH}_3+\text{N}_2+\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}$ ，反应中：N： $-3\rightarrow 0$ ，化合价变化总数为 6，S： $+6\rightarrow +4$ ，化合价变化数为 2，根据化合价升高和降低的总数相等，所以应在  $\text{SO}_2$  前配 3， $\text{N}_2$  前配 1，根据原子守恒  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  前面配 3， $\text{NH}_3$  前面配 4， $\text{H}_2\text{O}$  前面配 6，最后计算反应前后的 O 原子个数相等．

方法二：利用待定系数法，令  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  系数为 1，根据原子守恒，依次配平  $\text{SO}_2$  前配 1， $\text{H}_2\text{O}$  前面配 2， $\text{NH}_3$  前面配  $\frac{4}{3}$ ， $\text{N}_2$  前配  $\frac{1}{3}$ ，然后各物质系数同时扩大 3 倍．

【解答】解：方法一：对于  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\rightarrow\text{NH}_3+\text{N}_2+\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}$ ，反应中：N： $-3\rightarrow 0$ ，化合价变化总数为 6，S： $+6\rightarrow +4$ ，化合价变化数为 2，根据化合价升高和降低的总数相等，最小公倍数为 6，所以应在  $\text{SO}_2$  前配 3， $\text{N}_2$  前配 1，根据硫原子守恒  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  前面配 3，根据氮原子守恒  $\text{NH}_3$  前面配 4，根据氢原子守恒  $\text{H}_2\text{O}$  前面配 6，最后计算反应前后的 O 原子个数相等。配平后的化学方程式为： $3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\overset{\text{高温}}{=}4\text{NH}_3\uparrow+\text{N}_2\uparrow+3\text{SO}_2\uparrow+6\text{H}_2\text{O}$ 。

方法二：利用待定系数法，令  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  系数为 1，根据硫原子原子守恒  $\text{SO}_2$  前配 1，根据氧原子守恒  $\text{H}_2\text{O}$  前面配 2，根据氢原子守恒  $\text{NH}_3$  前面配  $\frac{4}{3}$ ，根据氮原子守恒  $\text{N}_2$  前配  $\frac{1}{3}$ ，然后各物质系数同时扩大 3 倍， $3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\overset{\text{高温}}{=}4\text{NH}_3\uparrow+\text{N}_2\uparrow+3\text{SO}_2\uparrow+6\text{H}_2\text{O}$ 。

故选：C。

【点评】此题实际上是考查化学方程式的配平，难度中等，根据化合价升降、原子守恒配平方程式是关键，分解反应中利用待定系数法结合原子守恒配平比较简单．掌握常见的配平方法．

8. （5 分）在相同温度和压强下，对反应  $\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  进行甲、乙、丙、丁四组实验，实验起始时放入容器内各组分的物质的量见下表

物质 物质的量 实验	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2$	CO	$\text{H}_2\text{O}$
甲	a mol	a mol	0mol	0mol

乙	2a mol	a mol	0mol	0mol
丙	0mol	0mol	a mol	a mol
丁	a mol	0mol	a mol	a mol

上述四种情况达到平衡后，n（CO）的大小顺序是（     ）

A．乙=丁>丙=甲 B．乙>丁>甲>丙C．丁>乙>丙=甲D．丁>丙>乙>甲

【考点】CB：化学平衡的影响因素．

【专题】51E：化学平衡专题．

【分析】在相同温度和压强下的可逆反应，反应后气体体积不变，按方程式的化学计量关系转化为方程式同一边的物质进行分析．

【解答】解：假设丙、丁中的 CO、H<sub>2</sub>O（g）全部转化为 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>，再与甲、乙比较：

	$\text{CO}_2\text{（g）}+\text{H}_2\text{（g）}\rightleftharpoons\text{CO（g）}+\text{H}_2\text{O（g）}$			
丙开始时	0mol	0mol	amol	amol
丙假设全转化	amol	amol	0mol	0mol
丁开始时	amol	0mol	amol	amol
丁假设全转化	2amol	amol	0mol	0mol

通过比较，甲、丙的数值一样，乙、丁的数值一样，且乙、丁的数值大于甲、丙的数值。

故选：A。

【点评】本题考查了化学平衡的分析应用，采用极端假设法是解决本题的关键，本题还涉及等效平衡，等效平衡是一种解决问题的模型，对复杂的对比问题若设置出等效平衡模型，然后改变条件平衡移动，问题就迎刃而解，题目难度中等．

## 二、非选择题

9．（15 分）红磷 P（s）和 Cl<sub>2</sub>（g）发生反应生成 PCl<sub>3</sub>（g）和 PCl<sub>5</sub>（g）．反应过程和能量关系如图所示（图中的△H 表示生成 1mol 产物的数据）．根据图回答下列问题：

（1）P 和 Cl<sub>2</sub> 反应生成 PCl<sub>3</sub> 的热化学方程式是：  $\text{P（s）}+\frac{3}{2}\text{Cl}_2\text{（g）}=\text{PCl}_3\text{（g）}；\Delta\text{H}=-306\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；

（2）PCl<sub>5</sub> 分解成 PCl<sub>3</sub> 和 Cl<sub>2</sub> 的热化学方程式是：  $\text{PCl}_5\text{（g）}=\text{PCl}_3\text{（g）}+\text{Cl}_2\text{（g）}；\Delta\text{H}=+93\text{kJ/mol}$ ；

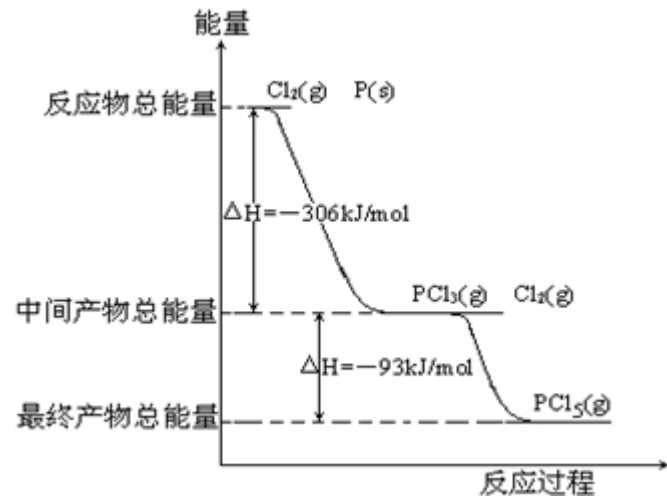
上述分解反应是一个可逆反应．温度 T<sub>1</sub> 时，在密闭容器中加入 0.80mol PCl<sub>5</sub>，反应达平衡时 PCl<sub>5</sub> 还剩 0.60mol，其分解率 α<sub>1</sub> 等于 25%；若反应温度由 T<sub>1</sub> 升高到 T<sub>2</sub>，平衡时 PCl<sub>5</sub> 的分解率为 α<sub>2</sub>，α<sub>2</sub> 大于 α<sub>1</sub>（填“大于”、“小于”或“等于”）；

（3）工业上制备 PCl<sub>5</sub> 通常分两步进行，现将 P 和 Cl<sub>2</sub> 反应生成中间产物 PCl<sub>3</sub>，然后降温，再和 Cl<sub>2</sub> 反应生成 PCl<sub>5</sub>．原因是 两步反应均为放热反应，降低温度有利于提高产率，防止产物分解；

（4）P 和 Cl<sub>2</sub> 分两步反应生成 1mol PCl<sub>5</sub> 的△H<sub>3</sub>= -399kJ•mol<sup>-1</sup>，P 和 Cl<sub>2</sub> 一步反应生成 1mol PCl<sub>5</sub> 的△H<sub>4</sub> 等于 △H<sub>3</sub>（填“大于”、“小于”或“等于”）．

（5）PCl<sub>5</sub> 与足量水充分反应，最终生成两种酸，其化学方程式是：

$\text{PCl}_5+4\text{H}_2\text{O}=\text{H}_3\text{PO}_4+5\text{HCl}$ ．



【考点】BE：热化学方程式；CB：化学平衡的影响因素．

【专题】517：化学反应中的能量变化；51E：化学平衡专题．

【分析】（1）根据图象及反应热知识分析；依据书写热化学方程式的原则书写；

（2）根据热化学反应方程式的书写原则及化学平衡知识分析；

（3）根据化学平衡移动原理分析；

（4）根据盖斯定律分析．根据反应物的总能量、中间产物的总能量以及最终产物的总能量，结合化学方程式以及热化学方程式的书写方法解答，注意盖斯定律的应用．

故答案为： $\text{PCl}_5 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{HCl}$ ;

(1) Q 是 C 元素，其最高化合价是 +4 价，则其最高价氧化物是  $\text{CO}_2$ ，固体二氧化碳属于分子晶体，俗名是干冰，



故答案为：分子；干冰；

(2) R 为 Si 元素，氢化物为  $\text{SiH}_4$ ，空间结构与甲烷相同，为正四面体，为对称结构，属于非极性分子，Si 与 N 元素形成的化合物可作为一种重要的陶瓷材料，其化学式是  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ，

故答案为：正四面体；非极性； $\text{Si}_3\text{N}_4$ ；

(3) X 为氮元素，常见氢化物为  $\text{NH}_3$ ，空间结构为三角锥型， $\text{N}_2\text{H}_4$  的电子式为  $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ ，故答案为：三角锥型； $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ ；

(4) C 分别与 S、Cl 形成的化合物的化学式分别是  $\text{CS}_2$ 、 $\text{CCl}_4$ ； $\text{CS}_2$  分子结构与二氧化碳类似，电子式为  $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}$ ，为直线型对称结构，属于非极性分子，

故答案为:  $\text{CS}_2$ ;  $\text{CCl}_4$ ;  $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}$ , 非极性.

【点评】 本题考查元素推断、常用化学用语、分子结构与性质等，综合考查原子的结构性质位置关系应用，属于常见题型，推断 Q 与 X 元素是解题的关键，可以利用猜测验证进行，难度中等。

11. (13 分) 某钠盐溶液可能含有阴离子  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$ 。为了鉴别这些离子, 分别取少量溶液进行以下实验:

①所得溶液呈碱性;

②加 HCl 后, 生成无色无味的气体. 该气体能使饱和石灰水变浑浊.

③加  $\text{CCl}_4$ ，滴加少量氯水，振荡后， $\text{CCl}_4$  层未变色。

④加  $\text{BaCl}_2$  溶液产生白色沉淀，分离，在沉淀中加入足量的盐酸，沉淀不能完全溶解。

⑤加  $\text{HNO}_3$  酸化后, 再加过量的  $\text{AgNO}_3$ , 溶液中析出白色沉淀.

(1) 分析上述 5 个实验, 写出每一实验鉴定离子的结论与理由.

实验①  $\text{CO}_3^{2-}$ 和 $\text{SO}_3^{2-}$ 可能存在，因为它们水解呈碱性。

实验②  $\text{CO}_3^{2-}$ 肯定存在，因为产生的气体是  $\text{CO}_2$ ； $\text{SO}_3^{2-}$ 不存在，因为没有刺激性气味的气体产生。

实验③  $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$ 不存在, 因为没有溴和碘的颜色出现.

实验④  $\text{SO}_4^{2-}$ 存在, 因为  $\text{BaSO}_4$  不溶于盐酸.

实验⑤ Cl<sup>-</sup>存在，因与 Ag<sup>+</sup>形成白色沉淀。

(2) 上述 5 个实验不能确定是否的离子是 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

**【考点】**PH: 常见阴离子的检验.

**【专题】516: 离子反应专题.**

**【分析】** ① $\text{CO}_3^{2-}$ 和 $\text{SO}_3^{2-}$ 它们水解呈碱性;

② $\text{CO}_3^{2-}$ 和盐酸反应产生的气体是  $\text{CO}_2$ ； $\text{SO}_3^{2-}$ 和盐酸反应生成的是刺激性气味的气体二氧化硫；

③Br<sup>-</sup>、I<sup>-</sup>不存在，因为没有溴和碘的颜色出现。（2分）

④ $\text{SO}_4^{2-}$ 存在，因为  $\text{BaSO}_4$  不溶于盐酸。（2分）

⑤Cl<sup>-</sup>存在，因与 Ag<sup>+</sup>形成白色沉淀

**【解答】**解：（1）①在所给的各种离子中，只有  $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_3^{2-}$  水解呈碱性，它们可能存在，故答案为： $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_3^{2-}$  可能存在，因为它们水解呈碱性；

② $\text{CO}_3^{2-}$ 可以和盐酸反应，产生的气体是 $\text{CO}_2$ ；但是 $\text{SO}_3^{2-}$ 和盐酸反应生成的是有刺激性气味的气体二氧化硫，故答案为： $\text{CO}_3^{2-}$ 肯定存在，因为产生的气体是 $\text{CO}_2$ ； $\text{SO}_3^{2-}$ 不存在，因为没有刺激性气味的气体产生；

③ $\text{Br}^\ominus$ 、 $\text{I}^\ominus$ 能被氯气氧化为溴和碘的单质，它们均是易溶于四氯化碳的一种有颜色的物质，故答案为： $\text{Br}^\ominus$ 、 $\text{I}^\ominus$ 不存在，因为没有溴和碘的颜色出现；

④ $\text{SO}_4^{2-}$ 和  $\text{BaCl}_2$  溶液反应生成  $\text{BaSO}_4$  不溶于盐酸，故答案为： $\text{SO}_4^{2-}$ 存在，因为  $\text{BaSO}_4$  不溶于盐酸；

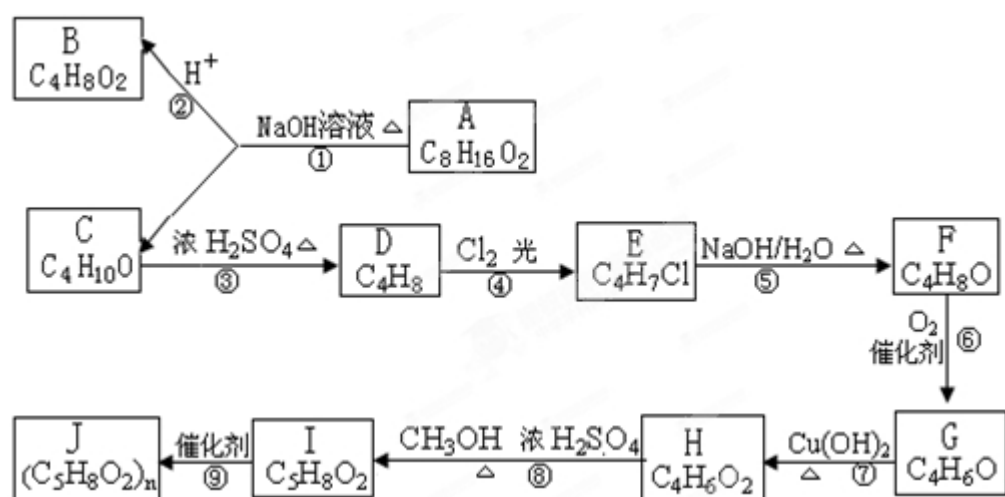
⑤ $\text{Cl}^-$ 与 $\text{Ag}^+$ 形成白色沉淀不溶于稀硝酸，所以加 $\text{HNO}_3$ 酸化后，再加过量的 $\text{AgNO}_3$ ，溶液中析出白色沉淀一定是氯化银，而碘化银、溴化银都有颜色，则一定不存在 $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$ ，

故答案为： $\text{Cl}^-$ 存在，因与  $\text{Ag}^+$  形成白色沉淀.

(2) 根据实验的结果可以知道  $\text{NO}_3^-$  不能确定是否含有, 故答案为:  $\text{NO}_3^-$ .

**【点评】** 本题考查学生常见离子的检验知识，可以根据所学知识进行回答，难度不大。

12. (17分) A、B、C、D、E、F、G、H、I、J均为有机化合物。根据以下框图，回答问题：

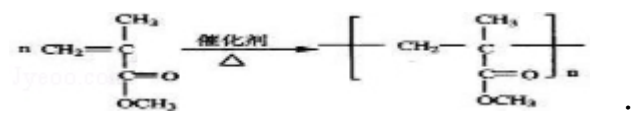


(1) B 和 C 均为有支链的有机化合物，B 的结构简式为  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ ；C 在浓硫酸作用下加热反应只能生成一种烯烃 D，D 的结构简式为  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ 。

(2) G 能发生银镜反应，也能使溴的四氯化碳溶液褪色，则 G 的结构简式  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ 。

(3) 写出：

⑤ 的化学方程式是  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$ 。⑨ 的化学方程式是



(4) ① 的反应类型是 水解反应，④ 的反应类型是 取代反应，⑦ 的反应类型是 氧化反应。

(5) 与 H 具有相同官能团的 H 的同分异构体的结构简式为  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{COOH}$  和  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOH}$ 。

【考点】HB：有机物的推断。

【专题】534：有机物的化学性质及推断。

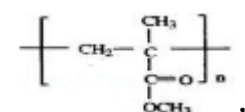
【分析】根据  $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$ （水解反应）可以判断 A、B、C 分别是酯、羧酸和醇，且由 (1) 可以确定 B 和 C 的结构分别为  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$  和  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ ，则 D 为  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ ，

由 D 到 E 是取代反应，E 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$ ，E 发生水解得到醇 F，G 为醛且含有双键，可以写出其结构为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ ，发生反应⑦得到羧酸 H 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ ，H 与

$\text{CH}_3\text{OH}$  得到酯 I 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$ ，则 J 为加聚反应的产物，为  $\left[ \text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{COOCH}_3) \right]_n$ ，结合有机物的结构和性质以及题目要求可解答该题。

【解答】解：根据  $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$ （水解反应）可以判断 A、B、C 分别是酯、羧酸和醇，且由 (1) 可以确定 B 和 C 的结构分别为  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$  和  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ ，则 D 为  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ ，

由 D 到 E 是取代反应，E 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$ ，E 发生水解得到醇 F，G 为醛且含有双键，可以写出其结构为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ ，发生反应⑦得到羧酸 H 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ ，H 与  $\text{CH}_3\text{OH}$  得到酯 I 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$ ，则 J 为加聚反应的产物，为

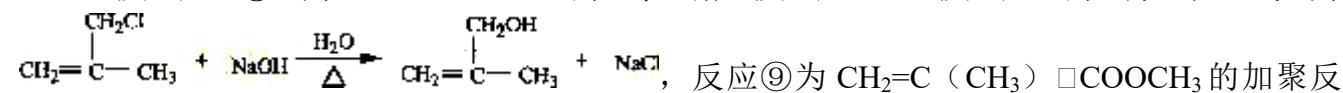


(1) 由以上分析可知 B 为  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ ，D 为  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ ，

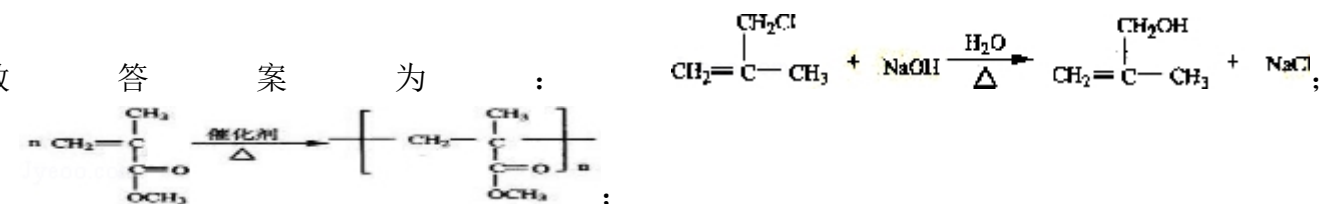
故答案为： $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ ； $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ ；

(2) 由以上分析可知 G 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ ，故答案为： $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ ；

(3) 反应⑤为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$  的水解反应，反应的方程式为



反应⑨为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$  的加聚反应，反应的方程式为



故答案为：

(4) 由反应条件和官能团的变化可知反应①为水解反应，反应④为取代反应，⑦为氧化反应，

故答案为：水解反应；取代反应；氧化反应；

(5) H 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ ，与 H 具有相同官能团的 H 的同分异构体有  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{COOH}$  和  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOH}$ ，

故答案为： $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{COOH}$  和  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOH}$ 。

【点评】 本题考查有机物的推断，解答关键是找解题的突破口（或题眼），根据  $A \rightarrow B + C$ （水解反应）可以判断 A、B、C 分别是酯、羧酸和醇，且由（1）可以确定 B 和 C 的结构，以此可推断其它物质，注意有机物官能团的结构和性质，为正确解答该类题目的关键，题目难度中等。