



# 周末练习册 · 中学化学

参考答案



敏试教育教研中心

# 参考答案及解析

## 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第一周 化学科学特点和化学研究基本方法 ..... | 2  |
| 第二周 化学用语及常用计量 .....       | 3  |
| 第三周 物质的组成、性质和分类 .....     | 5  |
| 第四周 溶液 .....              | 6  |
| 第五周 原子的结构与性质 .....        | 8  |
| 第六周 分子的结构与性质 .....        | 10 |
| 第七周 元素周期律与元素周期表 .....     | 12 |
| 第八周 晶体 .....              | 14 |
| 第九周 配位化合物 .....           | 16 |
| 第十周 化学反应与能量 .....         | 18 |
| 第十一周 氧化还原反应 .....         | 20 |
| 第十二周 电化学 .....            | 22 |
| 第十三周 化学反应速率和化学平衡 .....    | 23 |
| 第十四周 电解质溶液 .....          | 25 |
| 第十五周 常见金属元素及其化合物 .....    | 27 |
| 第十六周 常见非金属及其化合物 .....     | 30 |
| 第十七周 有机化合物的组成与结构 .....    | 32 |
| 第十八周 烃及其衍生物 .....         | 34 |
| 第十九周 合成高分子化合物 .....       | 35 |
| 第二十周 化学实验 .....           | 38 |

# 第一周 化学科学特点和化学研究基本方法

## 一、选择题

1. D【解析】化学研究物质的组成、结构、性质以及变化规律，所以化学是一门非常有用的基础科学，与人们的衣食住行密切相关，故 A 正确；化学能有效促进科学技术的发展，故 B 正确；化学能指导人类合理利用资源，从而节约资源，故 C 正确；化学在保证人类的生存并不断提高人类的生活质量方面都起着重要作用，但同时化学工业也带来了环境污染问题，而不是只会给环境带来污染，故 D 错误。故选 D。

2. C【解析】化学家哈伯用催化法合成氨后，氨气氧化生成一氧化氮，一氧化氮生成二氧化氮，最终能生成硝酸铵，硝酸铵用作化肥、制造炸药，能说明化学具有创造性和实用性，故 A 不选；碳纳米管用作分子导线和超小型电子器件，能用于制造超小型的电子产品，能说明化学具有创造性和实用性，故 B 不选；元素周期律研究元素的性质和发现新元素，主要用于化学的理论研究，不能说明化学具有创造性和实用性，故 C 选；诺贝尔用硝化甘油制成了炸药，炸药可用于采矿、制造武器等，能说明化学具有创造性和实用性，故 D 不选。

3. A【解析】人工合成元素属于核物理的研究范畴，故 A 错误；防止环境污染、解决环境问题属于化学研究的范畴，故 B 正确；合理地开发和利用能源和资源属于化学研究的范畴，故 C 正确；化学反应的最小微粒是原子，故 D 正确。故选 A。

4. D【解析】A 项，分析此广告的本义，应该是要说饮料中不含化学合成的物质，但由于缺乏基本的化学知识，而误把化学合成物质混淆成化学物质，说法错误；B 项，蒸馏水中含有少量的氢离子和氢氧根离子，说法错误；C 项，氮和磷在人体内属于常量元素，不是微量元素，说法错误；D 项，水是生命之源，人类时刻离不开水，所以人类不能没有水，没有水就没有生命，说法正确。故选 D。

5. D【解析】培育新品种属于生物学研究的内容；开发电脑软件属于信息技术领域研究的内容；指南针确定航海方向属于物理学研究的内容；研制新型低毒农药属于研究、制取新物质，是化学研究的范畴，故 D 正确。

6. C【解析】在国家允许的范围内，某些食品加工时，可以适量的使用防腐剂，但不能超量使用，也不能把不可用作防腐剂的物质当成防腐剂使用，A 项错误；废旧电池中含有镍、汞等重金属离子，掩埋废旧电池，会造成土壤和水体污染等，B 项错误；天然气的主要成分是  $\text{CH}_4$ ，不完全燃烧时会产生 CO 等有毒气体，C 项正确；使用含磷洗涤剂，会导致水体富营养化，引起水华和赤潮等环境问题，D 项错误。

7. C 【解析】以实验研究金属钠能跟氧气、水等无机物反应，跟酒精等有机物反应，用到的是实验法；实验过程中需要用肉眼观察实验现象，用到的是观察法；没有分门别类地对物质及其变化进行研究；采取对比方法研究金属钠跟酒精反应的性质以及它与水反应的异同点，用到的是比较法。故选 C。

8. B 【解析】根据清蒸过程中的颜色变化，与酸碱指示剂的颜色变化相类比，先猜想这种颜色的变化与酸碱指示剂颜色的变化相类似，即“假设”某一结论，然后再去证明或验证这一猜想是否正确，这一科学探究方法属于“假设”。

9. C 【解析】A 项，应该把化学物质向有利于人类发展的方向进行研究，故错误；B 项，化学研究的最小单位是原子，故错误；C 项，可以通过合成等方法，制造出自然界中不存在的物质，如塑料，故正确；D 项，提出了原子学说的是英国科学家道尔顿，门捷列夫发现第一张元素周期表，故错误。答案选 C。

10. B 【解析】观察、实验、分类、比较等是研究物质性质的基本方法，故 A 正确。探究物质性质的基本程序是观察物质的外观性质、预测物质的性质、实验和观察、解释和结论，故 B 错误。相同类别的物质的性质相似，可用分类的方法预测，故 C 正确。观察法的含义：仔细观看客观事物或现象，是一种有计划、有目的地用感官考察研究对象的方法，故 D 正确。故选 B。

## 二、综合题

(1) ① (2) ② (3) ④ (4) ③

## 第二周 化学用语及常用计量

### 一、选择题

1. A 【解析】食品、药品、营养品、矿泉水等物质中的“钙、镁、钾、钠”等不是以单质、分子、原子等形式存在的，而是指元素，通常用元素及其所占质量（质量分数）来描述。

2. A 【解析】Na、Mg、Al、S 的最高正价依次是：+1、+2、+3、+6，故 A 正确；C、N、O、F 中氧元素没有最高正价，氟元素无正价，故 B 错误；F、Cl、Br、I 中氟元素无正价，Cl、Br、I 的最高正价均为+7，故 C 错误；Li、Na、K、Rb 的最高正价均为+1 价，故 D 错误。故选 A。

3. D 【解析】物质的量表示物质所含微粒数，物质的质量表示物质的轻重，故 A 错误；摩尔是物质的量的单位，是国际单位制的七个基本单位之一，故 B 错误；H<sub>2</sub>O 的摩尔质量为

18 g/mol, 故 C 错误; 阿伏伽德罗常数  $N_A \approx 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , 即阿伏伽德罗常数的数值近似为  $6.02 \times 10^{23}$ , 故 D 正确。故选 D。

4. C 【解析】A 项, 摩尔是物质的量单位; B 项, 氢气的摩尔质量是 2 g/mol; D 项, 标准状况下, 气体摩尔体积就是 1 mol 气体所占的体积。

5. C 【解析】1 mol 固体在标准状况下的体积不为 22.4 L, 故 A 正确; 气体摩尔体积 22.4 L/mol 适用于标况下的气体, 故 B 正确; 标准状况下气体摩尔体积  $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ , 故 C 错误; 气体摩尔体积与气体的存在条件有关, 非标准状况下, 1 mol 气体体积也可能约为 22.4 L, 故 D 正确。故选 C。

6. B 【解析】甲基的电子式应为  $\text{H} : \overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} \cdot$ , 乙烯的结构简式应为  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ 。

7. D 【解析】我们平常所说的某种元素的相对原子质量, 是元素的相对原子质量的近似值, 是按各种天然同位素原子所占的一定百分比算出来的平均值的近似值。

8. C 【解析】A 项, 不是在标准状况下, 无法计算 28 L 氢气的物质的量, 错误; B 项,  $\text{Al}^{3+}$  部分水解, 故溶液中  $\text{Al}^{3+}$  的数目小于  $2.0 N_A$ , 错误; C 项, 0.20 mol 苯甲酸 ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ) 完全燃烧生成 1.4 mol  $\text{CO}_2$ , 故生成  $\text{CO}_2$  的数目为  $1.4 N_A$ , 正确; D 项, 阴极反应为  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ , 阴极增重 6.4 g (即 0.1 mol Cu), 则外电路中转移 0.20 mol 电子, 即电子数为  $0.2 N_A$ , 错误。

9. C 【解析】 $\text{X}_2\text{O}_5$  中含有 0.1 mol 氧原子, 则  $\text{X}_2\text{O}_5$  的物质的量为 0.02 mol,  $\text{X}_2\text{O}_5$  的摩尔质量为  $2.16 \text{ g} / 0.02 \text{ mol} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 可得 X 的相对原子质量为 14, 故选 C。

10. B 【解析】0.2 g 某挥发性液体化合物样品在挥发时排出的空气在标准状况下是 40 mL, 为液体混合物蒸气的条件, 则物质的量  $n = \frac{0.040 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{0.04}{22.4} \text{ mol}$ , 摩尔质量  $M = \frac{m}{n} = \frac{0.2 \text{ g}}{\frac{0.04}{22.4} \text{ mol}} = 112 \text{ g/mol}$ , 该化合物的相对分子质量为 112。

## 二、综合题

1. (1) 氧 O 氖 Ne 钠 Na 硫 S (2) B C A、D

2. (1)  $1s^2 2s^2 2p^6$  或  $[\text{He}] 2s^2 2p^6$

(2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  或  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$

(3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$  或  $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$

(4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$  或  $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^1$

## 第三周 物质的组成、性质和分类

### 一、选择题

1. A 【解析】元素是宏观概念，只论种类不论个数，原子是微观概念，既论种类又论个数，故 A 正确；在化学反应中，分子可以再分，原子不可以再分，不是元素可以再分，故 B 错误；氯化氢是由氯元素和氢元素组成的，不能说是两个元素，故 C 错误；一种元素可能含有几种原子，故原子的种类比元素的种类多，故 D 错误。故选 A。
2. A 【解析】水分子不断运动，故 A 正确；水蒸发，水由液态变为气态，水分子之间间隔变大，故 B 错误；在物理变化过程中，分子的种类不变，水蒸发是一个物理变化，故水分子本身不变，变化的是水分子间的间隔，故 C 错误；分子是保持物质化学性质的最小微粒，而不能保持物理性质，故 D 错误。故选 A。
3. C 【解析】带电的原子或原子团叫做离子，故 A 正确。分子是保持物质化学性质的最小粒子，故 B 正确。原子是化学变化中的最小微粒，在化学变化中不能再分，但在其它情况下，原子还能再分，原子是由更小的粒子构成的，故 C 错误。构成物质的粒子有分子、原子、离子，有些物质是由分子构成的，例如，水是由水分子构成的；有些物质是由原子构成的，例如，铁是由铁原子构成的；而有些物质是由离子构成的，例如氯化钠是由氯离子和钠离子构成的，故 D 正确。故选 C。
4. B 【解析】氢氧化钠中只含有氢氧根，故 A 错误；硝酸铵中含有铵根和硝酸根，故 B 正确；四氧化三铁中没有原子团，故 C 错误；高锰酸钾中含有高锰酸根，故 D 错误。故选 B。
5. D 【解析】同位素为同种元素的不同原子， $^{32}\text{S}$  和  $^{34}\text{S}$  互为同位素，故 A 正确； $\text{C}_{70}$  和纳米碳管为同种元素的不同单质，二者互为同素异形体，故 B 正确；分子式相同，结构不同的两种化合物互称同分异构体， $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$  和  $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$  分子式都是  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ ，但结构不同，所以  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$  和  $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$  互为同分异构体，故 C 正确； $\text{C}_3\text{H}_6$  和  $\text{C}_4\text{H}_8$  可能是烯烃或环烷烃，不一定互为同系物，故 D 错误。
6. D 【解析】由同种元素组成的不同单质互称同素异形体。A 项，木炭和石墨，前者为混合物，后者为单质；B 项，水和双氧水二者都是化合物；C 项，熟石灰和生石灰二者都是化合物；D 项，臭氧和液氧属于同素异形体。故选 D。
7. C 【解析】A 项，大理石的主要成分是碳酸钙，含有多种物质，属于混合物；啤酒中含有酒精和水等多种物质，属于混合物。B 项，空气中含有氮气、氧气等物质，属于混合物；澄清的石灰水含有氢氧化钙和水，属于混合物。C 项，水和冰相混合后只含有水一种物质，



属于纯净物；高锰酸钾分解后的产物中含有锰酸钾、二氧化锰等物质，属于混合物。D 项，液氧只含有氧气一种物质，属于纯净物；过氧化氢完全分解后剩余液体只含有水一种物质，属于纯净物。故选 C。

8. B 【解析】食盐水是氯化钠和水的混合物，两种都是化合物，故 A 错误；空气中有二氧化碳、水蒸气等化合物，也有氧气、氮气等单质，故 B 正确；黄铜（铜锌合金）两者都是单质，故 C 错误；液态氧是单质，故 D 错误。故选 B。

9. D 【解析】汽油是含有 5~10 个碳的烃类的混合物；食醋中含有乙酸、水等，为混合物；漂白粉是以氯化钙和次氯酸钙为主要成分的混合物；小苏打是碳酸氢钠的俗名，是纯净物。

10. B 【解析】二氧化硫溶于水形成的亚硫酸可以导电，而二氧化硫自身没有电离，A 错误；胶体、溶液、乳浊液或悬浊液的本质区别是分散质粒子的直径大小不同，B 正确；硫酸为共价化合物，C 错误；二氧化硅可以与 HF 反应是二氧化硅的特殊性，二氧化硅不是两性氧化物，D 错误。

## 二、综合题

1. (1) 原子 (2) 元素 电子 (3) 离子

2. (1) 树状分类法 (2) D (3) KCl 氢氧化钾  $H_2SO_4$  (4) 红 大于

## 第四周 溶液

### 一、选择题

1. A 【解析】稀硫酸是溶液，不是胶体，因此不能产生丁达尔效应，A 符合题意；豆浆属于胶体，能够产生丁达尔效应，B 不符合题意；水是纯净物，不是分散系，C 不符合题意；烟雾属于胶体，能够产生丁达尔效应，D 不符合题意。

2. D 【解析】蔗糖溶液属于胶体，分散质微粒直径小于 1 nm； $Fe(OH)_3$  胶体分散质微粒直径介于 1~100 nm 之间；豆浆属于胶体；少量植物油和水的混合物分散质微粒直径大于 100 nm。

3. A 【解析】胶体的分散质粒子为 1 nm~100 nm 之间，这是胶体与其它分散系的本质区别，B、C、D 各项为胶体的外在性质，故 A 项正确。

4. D 【解析】物质的溶解性为难溶，说明常温下溶解度小于 0.01g，不是不溶于水，故 A 错误；溶解度小于 0.01g 的物质被认为是不溶于水的，故 B 错误；某离子被沉淀完全是指该离子在溶液中离子浓度小于  $1 \times 10^{-5}$  mol/L，浓度不是等于 0，故 C 错误；没有绝对不溶于水的

物质，所以绝对不溶解的物质是不存在的，故 D 正确。故选 D。

5. A 【解析】 $\text{CaCO}_3$  的溶解过程如下： $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ 。如果溶液中有大量  $\text{Ca}^{2+}$  或大量  $\text{CO}_3^{2-}$ ，都会使平衡左移，减小  $\text{CaCO}_3$  的溶解度，这就是同离子效应；而乙醇的极性小于水，因此  $\text{CaCO}_3$  在乙醇中的溶解度依旧比水小。故选 A。

6. D 【解析】A 点表示  $t_1^\circ\text{C}$  时甲的溶液未饱和，乙的溶液已饱和，故 A 错误；B 点甲和乙的溶解度交于一点，溶解度相等，但物质的量浓度不相等，故 B 错误；将  $t_3^\circ\text{C}$  时甲、乙两物质的饱和溶液分别降温至  $t_2^\circ\text{C}$ ，乙的溶解度变化大，析出的乙质量多，但物质的量不一定多，故 C 错误；乙的溶解度随温度上升而急剧增加，而温度升高对甲溶解度影响很小，则可在较高温度下将混合物溶液蒸发、浓缩，然后降温结晶首先析出的是乙晶体，重复结晶操作，可得纯净的乙，故 D 正确。故选 D。

7. A 【解析】A 选项，200 mL， $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{FeCl}_3$  溶液中， $\text{Cl}^-$  离子的物质的量浓度为  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 3 = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ；B 选项，100 mL， $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{MgCl}_2$  溶液中， $\text{Cl}^-$  离子的物质的量浓度为  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ；C 选项，150 mL， $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaCl}$  溶液中， $\text{Cl}^-$  离子的物质的量浓度为  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 1 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ；D 选项，50 mL， $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{CuCl}_2$  溶液中， $\text{Cl}^-$  离子的物质的量浓度为  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，显然 A 中  $\text{Cl}^-$  离子的物质的量浓度最大。故选 A。

8. C 【解析】A 项， $0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{HCl}$  溶液中， $c(\text{H}^+) = c(\text{HCl}) = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ；B 项， $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中， $c(\text{H}^+) = 2c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ；C 项， $\text{pH}=2$  的  $\text{HCl}$  溶液中， $c(\text{H}^+) = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ；D 项， $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{HNO}_3$  溶液中， $c(\text{H}^+) = c(\text{HNO}_3) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ；所以氢离子浓度最小的是 C，故选 C。

9. C 【解析】由于溶液体积未知，无法计算硝酸钡的物质的量，故不能求出阴、阳离子总物质的量，A 项错误； $c(\text{Ba}^{2+}) = c[\text{Ba}(\text{NO}_3)_2] = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{Ba}^{2+})$  不随溶液体积而发生变化，B 项错误； $n(\text{NO}_3^-) = 2c[\text{Ba}(\text{NO}_3)_2] \cdot V = 2 \times 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 0.2 \text{ mol}$ ，C 项正确； $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液中  $\text{NO}_3^-$  的浓度为  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，取 1L 该溶液稀释到 10L 时，稀释过程中溶质的物质的量不变，则  $c(\text{NO}_3^-) = \frac{0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 1 \text{ L}}{10 \text{ L}} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，D 项错误。

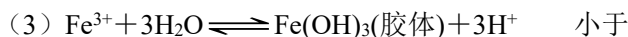
10. B 【解析】①将 106 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体溶于 1L 水配成溶液，溶质是 1mol，混合后溶液的体积不是 1L；②将 1mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  溶于水配成 1L 溶液，溶质是 1mol。因此两份溶液相比，溶质的物质的量相等，均是 1mol，但溶液的体积、物质的量浓度、质量分数均不相同。



## 二、综合题

$$1. (1) (1) \frac{1000ab}{36.5a+2240} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$(2) 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



【解析】(1) 注意盐酸的体积不是 100g 水的体积，要用所得盐酸的质量和密度计算盐酸的体积，还应注意单位换算。

(2) 根据氧化还原反应的规律，氯气先氧化  $\text{Fe}^{2+}$ ，反应后溶液中  $\text{Cl}^-$  和  $\text{Br}^-$  的物质的量浓度相等，表明溶液中无  $\text{Fe}^{2+}$ ，有  $\text{FeBr}_3$ 、 $\text{FeCl}_3$ ， $n(\text{Cl}^-) = \frac{3.36\text{L}}{22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = 0.3 \text{ mol} = n(\text{Br}^-)$ ，根据电荷守恒及原子守恒知， $n(\text{Fe}^{3+}) = n(\text{Fe}^{2+}) = 0.2 \text{ mol}$ ，则  $c(\text{FeBr}_2) = \frac{0.2\text{mol}}{0.1\text{L}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(3)  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$ ，生成胶体具有吸附性，可净化水；100 mL  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{FeCl}_3$  溶液中  $\text{FeCl}_3$  的物质的量是  $0.1 \text{ L} \times 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.2 \text{ mol}$ 。

2.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体    NaOH 溶液    硅酸胶体     $\text{As}_2\text{S}_3$  胶体

【解析】(1) 甲液体中微粒带正电，即甲为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体；(2) 乙无丁达尔效应，即乙为 NaOH 溶液；(3) 丙液体也是一种胶体，且能与 NaOH 反应，则丙为硅酸胶体， $\text{As}_2\text{S}_3$  胶体不能与 NaOH 反应，由 (1) (2) (3) 知丁为  $\text{As}_2\text{S}_3$  胶体。

## 第五周 原子的结构与性质

### 一、选择题

1. B 【解析】原子是由原子核和核外电子构成的，原子核一般是由质子和中子构成的，但有的原子中无中子，如氢的一种同位素氕，它是由 1 个质子和 1 个电子构成。故选 B。

2. D 【解析】原子可以结合成分子，故 A 正确。原子在化学变化中是最小的粒子，不能再分，故 B 正确。所有的原子都是由原子核与核外电子构成，故 C 正确。相对原子质量是指以一个碳-12 原子质量的  $\frac{1}{12}$  作为标准，任何一种原子的平均原子质量跟一个碳-12 原子质量的  $\frac{1}{12}$  的比值，称为该原子的相对原子质量。相对原子质量只是一个比值，不是原子的实际质量，故 D 错误。故选 D。

3. B 【解析】 ${}^3_1\text{H}$  是放射性核素，表示质子数和核外电子数是 1，中子数是 2，质量数是 3 的原子，故选 B。

4. D 【解析】原子可以再分为原子核和核外电子，故 A 错误；分子很小不能用肉眼看到，

品红分子不是红色的，多个分子的集合体表现为红色，故 B 错误；在化学变化中分子可分，原子不能再分，故 C 错误；同种分子性质相同，不同分子性质不同，所以构成氧气的分子和构成液氧的分子具有相同的化学性质，故 D 正确。故选 D。

5. D 【解析】A 项， $^{13}_6\text{C}$  和  $\text{C}_{60}$ ，前者属于原子，后者属于分子，不是同位素，也不是同素异形体，故 A 错误；B 项，红磷、白磷都是由磷元素形成的结构不同的单质，互为同素异形体，故 B 错误；C 项，乙醇和甲醚分子式相同，结构不同，属于同分异构体，故 C 错误；D 项， $^1_1\text{H}$  和  $^2_1\text{H}$  质子数相同为 1，中子数不同分别为 0、1，是氢元素不同核素，互为同位素，故 D 正确；故选 D。

6. B 【解析】 $^{137}\text{Cs}$  和  $^{133}\text{Cs}$  质子数相同，中子数不同，质量数不同，前者比后者多 4 个中子，两者互为同位素，A、C 两项正确；Cs 位于元素周期表中第六周期第 IA 族，其原子最外层只有 1 个电子，Cs 的金属性很强，能与水剧烈反应，B 项错误，D 项正确。

7. C 【解析】同周期元素由左向右元素的第一电离能呈递增趋势，但同周期中第 IIA 族元素原子轨道呈全充满状态，较稳定，元素的第一电离能比第 IIIA 族元素的大，第 VA 族元素原子最外层 p 轨道为半充满状态，较稳定，元素的第一电离能比第 VIA 族的大，B、C、N、O 属于同一周期元素，N 属于第 VA 元素，元素的第一电离能最大，故选 C。

8. A 【解析】金属性越强，第一电离能越小，同周期自左向右金属性逐渐降低，故 A 正确。由于镁元素的 3s 轨道电子是全充满状态，稳定性强，所以铝的第一电离能比镁的第一电离能小，故 B 错误。同周期主族元素从左到右电离能逐渐增大，同族元素从上到下第一电离能逐渐减小，则氢的第一电离能最大，故 C 错误。根据元素周期律可知钾的第一电离能比镁的第一电离能小，故 D 错误。故选 A。

9. D 【解析】既然 4 种离子的电子层结构相同，就说明  $a-m=b-n=c+n=d+m$ ，根据此关系式可得 D 项正确。

10. B 【解析】元素周期表中同周期元素从左到右元素的电负性逐渐增强，同主族元素从上到下元素的电负性逐渐减弱。

## 二、综合题

1. (1) F、S、As、Zn、Ca

(2) Li、B、Be、C、O、N、F

2. (1) 共价键 离子键

(2) 元素的电负性数值越大，元素的非金属性越强（或元素的电负性数值越小，元素的金属性越强）

属性越强) 原子半径越小, 电负性的数值越大

(3) >

(4) N

## 第六周 分子的结构与性质

### 一、选择题

1. D 【解析】二氧化硅中只含共价键, 故 A 错误; 碘单质中只含共价键, 且为非极性共价键, 故 B 错误; 干冰中只含共价键, 且为极性共价键, 故 C 错误; 氯化钠中只含离子键, 为离子化合物, 故 D 正确。故选 D。

2. C 【解析】由于金属离子与自由电子的强烈作用形成了金属键, 也使金属具有导电、传热、延展及不透明和金属光泽等物理性质, 而 C 项中还原性与物质的原子结构有关。故选 C。

3. D 【解析】氯化镁中镁离子和氯离子之间只存在离子键, 为离子化合物, 故 A 错误; 氯化钾中钾离子和氯离子之间只存在离子键, 为离子化合物, 故 B 错误; 氯化铵中铵根离子和氯离子之间存在离子键, N—H 原子之间存在共价键, 故 C 错误; 硫酸分子中 S—O、O—H 原子之间只存在共价键, 为共价化合物, 故 D 正确。故选 D。

4. B 【解析】共价单键是 $\sigma$ 键, 共价双键中 1 个是 $\sigma$ 键, 1 个是 $\pi$ 键, 共价三键中含有 1 个 $\sigma$ 键, 2 个 $\pi$ 键, 氮气分子的结构式为 $N \equiv N$ , 氮原子间存在一个共价三键, 所以含有 1 个 $\sigma$ 键, 2 个 $\pi$ 键, 故选 B。

5. B 【解析】铜离子含有空轨道,  $H_2O$  中 O 原子有孤电子对, 所以能形成配位键, 故 A 不选;  $Ag^+$  含有空轨道, 但是  $NH_4^+$  中 N 原子的最外层电子全部为成键电子, 没有孤电子对, 所以不能形成配位键, 故选 B;  $Zn^{2+}$  含有空轨道,  $NH_3$  中 N 原子有孤电子对, 所以能形成配位键, 故 C 不选;  $Fe^{3+}$  与  $SCN^-$  能形成配合物  $Fe(SCN)_3$ , 所以能形成配位键, 故 D 不选。

6. D 【解析】干冰是分子晶体, 升华破坏的是范德华力, 故 A 错误; 二氧化硅是原子晶体, 熔融破坏的是共价键, 故 B 错误; 氢氧化钠是离子晶体, 熔融破坏的是离子键, 故 C 错误; 硫酸氢钠溶于水电离出钠离子、氢离子和硫酸根离子, 破坏的是离子键、共价键, 故 D 正确。

7. D 【解析】 $NH_4F$  是离子化合物, D 错误。

8. C 【解析】氢键比范德华力强, 是作用在分子间的一种分子间作用力, 所以它不是化学键, 故 A 错误。氢键的存在使分子间作用力加强, 物质的熔点和沸点升高, 故 B 错误。HF 分子间存在氢键, 沸点最高; HCl、HBr、HI 都不含氢键, 都是分子晶体, 熔沸点高低取决

于分子间作用力大小, 相对分子质量越大, 分子间作用力越强, 则熔沸点越高, 所以  $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$  沸点顺序依次升高, 故 C 正确。水的稳定性源于  $\text{H}-\text{O}$  键的稳定, 氢键是分子间的作用力, 所以与水的稳定无关, 故 D 错误。

9. B 【解析】在  $\text{CO}_2$  中 C 原子的杂化方式为  $\text{sp}$ , 而  $\text{H}_2\text{O}$  中 O 原子的杂化方式为  $\text{sp}^3$ , 二者中心原子杂化轨道的类型不相同, 故 A 错误;  $\text{CH}_4$  中 C 原子与  $\text{NH}_3$  中的 N 的杂化方式为  $\text{sp}^3$ , 二者中心原子杂化轨道的类型相同, 故 B 正确;  $\text{BeCl}_2$  中的 Be 原子的杂化方式为  $\text{sp}$ ,  $\text{BF}_3$  中的 Be 原子的杂化方式为  $\text{sp}^2$ , 二者中心原子杂化轨道的类型不相同, 故 C 错误;  $\text{C}_2\text{H}_2$  中的 C 原子的杂化方式为  $\text{sp}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  中的 C 原子的杂化方式为  $\text{sp}^2$ , 二者中心原子杂化轨道的类型不相同, 故 D 错误。

10. C 【解析】A 项, 两者均属于离子化合物, 熔化时克服的是离子键的作用力, 所以 A 正确, 不符合题意; B 项, 蒸发氯化钾水溶液的过程中, 破坏的是水分子间作用力, 所以 B 正确, 不符合题意; C 项, 二氧化碳溶于水与水反应生成碳酸, 因此不仅仅是分子间作用力的改变, 还有化学键的形成, 所以 C 错误, 符合题意; D 项, 石墨中含有共价键和分子间作用力, 金刚石中只有共价键, 因此石墨变为金刚石的过程中既有共价键的断裂和生成, 也有分子间作用力的破坏, 所以 D 正确, 不符合题意。

## 二、综合题

1.  $\text{NaCl}$     $\text{CO}_2$     $\text{N}_2$     $\text{NH}_4\text{Cl}$

2. (1) ①③   (2) ①③⑤   ④   ②   (3) ②④⑤   ②   (4) ③   (5) ⑤

3. (1) ①②   ②B

(2) ①  $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$     $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$    ② 极性   非极性   极性

③  $\text{H}_2\text{O}_2$  为极性分子, 而  $\text{CS}_2$  为非极性溶剂, 根据“相似相溶”规律,  $\text{H}_2\text{O}_2$  难溶于  $\text{CS}_2$

④ -1 价   因  $\text{O}-\text{O}$  键为非极性键, 而  $\text{O}-\text{H}$  键为极性键, 共用电子对偏向氧, 故氧为 -1 价

【解析】(1) 在冰中, 每个水分子与周围的 4 个水分子形成 4 个氢键, 按“均摊法”计算, 相当于每个水分子有 2 个氢键; 水分子为 V 形结构。

(2) 由  $\text{H}_2\text{O}_2$  的空间结构图可知,  $\text{H}_2\text{O}_2$  是极性分子, 分子内既有极性键, 又有非极性键, 而  $\text{CS}_2$  为非极性分子, 根据“相似相溶”规律,  $\text{H}_2\text{O}_2$  难溶于  $\text{CS}_2$ 。

## 第七周 元素周期律与元素周期表

### 一、选择题

1. C 【解析】元素周期表目前共有 7 个周期，A 项错误；元素周期表中共有 16 个族，B 项错误；元素周期表中第一、二、三周期为短周期，C 项正确；元素周期表中第 IA 族中 H 是非金属元素，D 项错误。
2. B 【解析】根据区划分标准知，属于 p 区的元素最后填入的电子是 p 电子。原子序数为 1 的 H 元素属于 s 区，故 A 不选；O、S、P 最后填入的电子都是 p 电子，所以属于 p 区，故 B 选；铁属于 d 区，故 C 不选；Na、Li、Mg 最后填入的电子是 s 电子，属于 s 区，故 D 不选。故选 B。
3. D 【解析】短周期包含 1、2、3 周期，选项中只有 P 为第 3 周期元素，为短周期元素；而 K、Ca 在第 4 周期，I 在第 5 周期，则 K、Ca、I 在周期表中的长周期，故选 D。
4. A 【解析】原子序数从 11 到 17 的七种元素处于第三周期，同周期元素原子具有相同电子层数，故 A 错误；原子序数从 11 到 17 的七种元素处于第三周期，同周期随原子序数增大，原子核对核外电子吸引增强，导致原子半径减小，故 B 正确；原子序数从 11 到 17 的七种元素处于第三周期，最外层电子数依次增大，元素最高正化合价依次增大，故 C 正确；原子序数从 11 到 17 的七种元素处于第三周期，族序数依次增大，原子的最外层电子数逐渐增多，故 D 正确。故选 A。
5. B 【解析】金属性： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ ，故碱性： $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Al}(\text{OH})_3$ ，A 项错误。非金属性： $\text{F} > \text{Cl} > \text{P}$ ，稳定性： $\text{HF} > \text{HCl} > \text{PH}_3$ ，B 项正确。同周期主族元素随原子序数增大，原子半径逐渐减小，因此原子半径： $\text{O} > \text{F}$ ，同主族元素随电子层数增大，原子半径逐渐增大，因此原子半径： $\text{S} > \text{O}$ ，C 项错误。元素的非金属性越强，其最高价氧化物对应的水化物酸性越强，酸性应为  $\text{HClO}_4 > \text{HNO}_3$ ，而  $\text{HClO}$  是弱酸，D 项错误。
6. A 【解析】Na、Mg、Al 位于同周期，结合金属活动性顺序可知，金属性为  $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Fe}$ ，则金属性最强的为 Na，故选 A。
7. D 【解析】 $\text{HClO}$  的酸性比碳酸酸性还要弱， $\text{HClO}$  为最弱的酸； $\text{HIO}_4$  为强酸，亚硫酸、亚硝酸为中强酸。
8. D 【解析】Si、P、S、Cl 同周期，核电荷数依次增大，原子半径减小，故 Cl 原子半径最小，故选 D。
9. D 【解析】 $^{137}\text{Cs}$  比  $^{133}\text{Cs}$  互为同位素原子，其质子数相同，中子数相差 4，故 A 错误；元

素的非金属性越强,其简单阴离子的还原性越弱,所以第 VIIA 族元素气态氢化物的还原性随着原子序数增大而增强,故 B 错误;同主族金属性从上到下逐渐增强,金属键减弱,故同主族金属元素的原子半径越大熔点越低,故 C 错误;阴离子核外电子排布相同,核电荷数越大,离子半径越小,故 D 正确;故选 D。

10. A 【解析】由于在周期表中位置靠近的元素性质相似,这就启发人们在周期表中一定的区域内寻找新的物质,如利用元素周期律,可快捷地寻找到合适的光电效应材料,故选 A。

## 二、综合题

1. (1) Si Na P N

(2)  $\text{HNO}_3$  NaOH

(3) F F

(4) 高  $\text{NH}_3$  分子间形成氢键

(5) 26 四 VIII d

【解析】A、B、C、D 是四种短周期元素,由 A 的原子结构示意图可知,  $x=2$ , A 的原子序数为 14,故 A 为 Si 元素;A、B、C 同周期, B 是同周期第一电离能最小的元素,故 B 为 Na 元素, C 的最外层有三个成单电子,故 C 原子的 3p 能级有 3 个电子,故 C 为 P 元素;C、D 同主族,故 D 为 N 元素;E 是过渡元素, E 的外围电子排布式为  $3d^6 4s^2$ , 则 E 为 Fe 元素。

(1) 由上述分析可知, A 为 Si 元素, B 为 Na 元素, C 为 P 元素, D 为 N 元素。

(2) 非金属性越强,最高价氧化物对应水化物酸性越强,非金属性  $\text{N} > \text{P} > \text{Si}$ , 酸性最强的是  $\text{HNO}_3$ ; 金属性越强,最高价氧化物对应水化物碱性越强,金属性最强的是 Na, 碱性最强的是 NaOH。

(3) 同周期自左而右,第一电离能增大(个别除外),所以第一电离能最大的元素是 F, 周期自左而右,电负性增大,故电负性最大的元素是 F。

(4) D 的氢化物为  $\text{NH}_3$ , 氨气分子之间含有氢键,沸点比  $\text{PH}_3$  高。

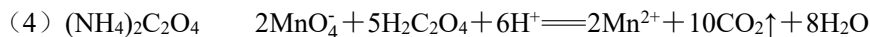
(5) E 为 Fe 元素, E 的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ , 故核电荷数是 26, Fe 在周期表中处于第四周期第 VIII 族,在周期表中处于 d 区。

2. (1)  $\text{SiH}_4$   $\text{S}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Al}^{3+}$

(2)  $\begin{array}{c} \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \text{Cl} & \text{S} & \text{Cl} \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \end{array}$

(3)  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{S} \downarrow + 2\text{Na}^+ + 4\text{OH}^-$





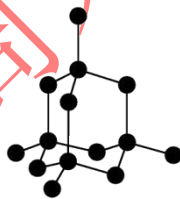
【解析】由于九种主族元素位于三个不同的短周期，而 B、C、D 位于同一周期，可以知道 A 为氢元素，B、C、D 位于第二周期，E、F、G、L、I 则位于第三周期；由 A 与 E 为同一主族元素，可确定 E 为钠元素；由 F 的质子数比 D 多 5，D 的最外层电子数是 F 最外层电子数的 2 倍，可推知 D、F 分别为氧元素和铝元素；由 C、D、F 三种元素的原子序数之和为 28，可推知 C 为氮元素；由 D 与 L 位于同一主族，可推知 L 为硫元素；由其原子序数关系和 B 与 G 位于同一主族可知，I 只能是氯元素，B、G 分别为碳元素和硅元素。即 A、B、C、D、E、F、G、L、I 分别对应 H、C（碳）、N、O、Na、Al、Si、S、Cl。

## 第八周 晶体

### 一、选择题

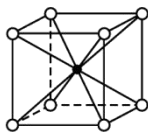
1. D 【解析】晶体中的粒子在微观空间里呈现周期性有序排列，晶体的自范性、各向异性、熔点等性质均由晶体的结构决定，而非晶体的粒子排列相对无序，所以晶体与非晶体的严格判别可采用有否周期性结构。

2. D 【解析】A 项，根据金刚石的晶胞结构图



可知，最小的环上有 6 个碳原子，正确；B 项，分子晶体熔化时只是状态发生变化，没有化学键的断裂，只破坏分子间作用力，共价晶体的构成微粒是原子，熔化时化学键被破坏，正确；C 项，金属晶体是由金属阳离子和自由电子构成的，在通电条件下，自由电子的定向移动使得金属晶体能导电，正确；

D 项，氯化铯晶体的晶胞结构如图所示



●  $\text{Cs}^+$   
○  $\text{Cl}^-$ ，由图可知，每个氯离子周围最近

且距离相等的氯离子有 6 个，错误。

3. D 【解析】 $\text{SO}_2$  和  $\text{SiO}_2$  中均含共价键，但分别为分子晶体、原子晶体； $\text{NaCl}$  和  $\text{HCl}$  分别含离子键、共价键，分别为离子晶体和分子晶体； $\text{CCl}_4$  和  $\text{KCl}$  中分别含共价键、离子键，分别为分子晶体和离子晶体； $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{O}$  中均含共价键，均属于分子晶体。

4. B 【解析】A 项，阳离子位于顶点和面心，晶胞中总共还有阳离子数为  $8 \times 1/8 + 6 \times 1/2 = 4$ ，1 个阴离子位于体心，为晶胞所独有，故晶胞中含有的阴离子数为 1，则阳离子和阴离子的比值为 4:1，化学式为  $\text{M}_4\text{N}$ ；B 项，有 4 个阳离子位于顶点，晶胞中平均含有阳离子

数为  $4 \times 1/8 = 1/2$ ，1 个阴离子位于体心，为晶胞所独有，故晶胞中含有的阴离子数为 1，则阳离子和阴离子的比值为 1:2，化学式为  $MN_2$ ；C 项，有三个阳离子位于顶点，晶胞中平均含有阳离子数目为  $3 \times 1/8 = 3/8$ ，1 个阴离子位于体心为晶胞所独有，故晶胞中含有的阴离子数目为 1，则阳离子和阴离子的比值为 3:8，化学式为  $M_3N_8$ ；D 项，有 8 个阳离子位于顶点，晶胞中含有阳离子数为  $8 \times 1/8 = 1$ ，1 个阴离子位于体心，为晶胞所独有，故晶胞中含有的阴离子数目为 1，阳离子和阴离子数目的比值为 1:1，化学式为  $MN$ 。

5. B 【解析】氯离子半径小于溴离子半径， $NaCl$  中离子键强，晶格能大，则晶格能： $NaCl > NaBr$ ，故 A 错误。 $MgO$ 、 $CaO$  均为离子晶体， $MgO$  中镁离子半径小于钙离子半径，离子键强，则硬度： $MgO > CaO$ ，故 B 正确。 $NaI$ 、 $NaBr$  均为离子晶体，溴离子半径小于碘离子半径， $NaBr$  中离子键强，则熔点： $NaI < NaBr$ ，故 C 错误。 $HI$ 、 $HCl$  均为共价化合物， $Cl$  的原子半径小于  $I$ ，则  $HCl$  中共价键强，键能： $HI < HCl$ ，故 D 错误。故选 B。

6. B 【解析】由分子间作用力结合而成，熔点很低，为分子晶体，故 A 错误；固体不导电，但溶于水或熔融后能导电，为离子晶体，故 B 正确；由共价键结合成网状晶体，熔点很高，为原子晶体，故 C 错误；固体或熔融后易导电，不是很高，应为金属晶体，故 D 错误。

7. C 【解析】A、B 选项中的熔点高，不是分子晶体的性质，D 选项是金属晶体的性质。

8. B 【解析】组成金属晶体的微粒为金属阳离子和自由电子，在外加电场作用下电子可发生定向移动，故能导电，与金属阳离子无关。故选 B。

9. B 【解析】原子晶体中化学键键能越大、键长越短，其硬度越大，这几种物质都是原子晶体，键长  $C-C < C-Si < Si-Si$ ，所以硬度：金刚石  $>$  碳化硅  $>$  晶体硅，故 A 正确；氢化物熔沸点与其相对分子质量成正比，这几种氢化物都不含氢键，所以熔沸点  $CH_4 < SiH_4 < GeH_4 < SnH_4$ ，故 B 错误； $Na$ 、 $Mg$ 、 $Al$  原子半径依次减小，金属离子电荷逐渐增多，金属键逐渐增强，则熔点由高到低： $Al > Mg > Na$ ，故 C 正确；晶格能与离子半径成反比，与电荷成正比，离子半径： $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$ ，则晶格能： $NaF > NaCl > NaBr > NaI$ ，故 D 正确。故选 B。

10. C 【解析】它可用于制作切削工具和高温热交换器，这说明该晶体具备耐高温、硬度大，所以应该是原子晶体，故选 C。

11. A 【解析】晶格能是气态离子形成 1 摩尔离子晶体释放的能量，注意必须是气态离子，故 A 正确；晶格能通常为正值，故 B 错误；晶格能越大，形成的离子晶体越稳定，故 C 错误；晶格能越大，物质的硬度越大，故 D 错误。

## 二、综合题

1. (1) B (2) A (3) A (4) C (5) E (6) E

2. (1)  $1s^2 2s^2 2p^3$  3  $N \equiv N$  原子

(2) 三角锥形  $Si_3N_4 + 12HF = 3SiF_4 \uparrow + 4NH_3 \uparrow$   $NH_4F$  共价键、离子键

(3)  $SiF_4 < SiCl_4$ ; 分子晶体的相对分子质量越大, 熔点越高

(4) 提高  $SiCl_4$  的转化率

【解析】(1) N 为 7 号原子, 原子核外共有 7 个电子, 根据核外电子的排布规律可知, N 的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^3$ ; 其能量最高的电子为 3p 能级电子, 共有 3 个; 氮气分子中含有氮氮三键, 则结构式为  $N \equiv N$ ; 氮化硅原子之间通过共价键形成空间网状结构, 属于原子晶体。

(2) 氨气中 N 原子为  $sp^3$  杂化, 且有一对孤对电子, 空间构型为三角锥形; 氮化硅与氢氟酸反应生成四氟化硅和氨气, 反应的化学方程式为  $Si_3N_4 + 12HF = 3SiF_4 \uparrow + 4NH_3 \uparrow$ ; 有时发生上述反应过程中无  $NH_3$  放出, 可能是因为氨气与氢氟酸反应生成了  $NH_4F$ ;  $NH_4F$  由铵根离子和氟离子构成, 铵根离子中含有共价键, 因此  $NH_4F$  内部存在的化学键为离子键和共价键。

(3)  $SiF_4$  和  $SiCl_4$  均为分子晶体, 不含氢键的分子晶体的熔点随相对分子质量的增大而增大, 因此熔点:  $SiF_4 < SiCl_4$ 。

(4) 通入过量氢气可使反应物尽可能转化为  $SiCl_4$ , 提高  $SiCl_4$  的转化率。

## 第九周 配位化合物

### 一、选择题

1. A 【解析】配位键在形成时, 一方提供空轨道一方提供孤对电子, 故 A 错误。

2. B 【解析】配位化合物中必定存在配位键, 故 A 正确; 在配位化合物中还含有其他化学键, 故 B 错误; 水中的氧原子含有孤对电子, 铜离子含有空轨道, 可以形成配位键, 故 C 正确; D 也是正确的, 故选 B。

3. A 【解析】 $H_2O$  中的氧提供成对电子,  $H^+$  提供空轨道, 从而形成配位键, 故 A 正确。

4. D 【解析】氯化铵属于简单化合物, 不含配体, 所以不是配合物, 故 A 错误; 十水碳酸钠属于一般化合物, 不含配体, 所以不是配合物, 故 B 错误; 五水硫酸铜属于一般化合物, 不含配体, 所以五水硫酸铜不属于配合物, 故 C 错误;  $Co(NH_3)_6Cl_3$  中含有配体, 属于配合物, 故 D 正确。故选 D。

5. D 【解析】水中的氧原子、氨气分子中的氮原子、F 原子、 $\text{CN}^-$ 中的氮原子和 $\text{NH}_4^+$ 中的氮原子均含有孤对电子，能和某些金属离子形成配位键，故选 D。
6. A 【解析】氢原子不存在孤对电子，但 N 原子存在孤对电子，所以在 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 中，与中心离子形成配位键的原子是 N 原子，答案选 A。
7. C 【解析】HCl 中有 H、Cl 形成共价键，故 A 错误； $\text{Na}_2\text{O}_2$  中钠离子与过氧根离子之间以离子键结合，过氧根离子中 O—O 之间以共价键结合，故 B 错误； $\text{NH}_4\text{Cl}$  中铵根离子与氯离子以离子键结合，N、H 元素形成的共价键，铵根离子中存在配位键，故 C 正确；KCl 是钾离子和氯离子以离子键结合，故 D 错误。故选 C。
8. D 【解析】对角线规则为：沿周期表中金属与非金属分界线方向对角的两种主族元素性质相似，铍和铝位置关系符合对角线规则，物质的性质相似，故 A 正确； $\text{H}_3\text{O}^+$  中 O 提供孤电子对， $\text{H}^+$  提供空轨道，二者形成配位键，氨气分子中氮原子含有孤电子对，氢离子提供空轨道，可以形成配位键， $\text{NH}_4^+$  含有配位键，铜原子提供空轨道，氮原子提供孤电子对， $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  中存在配位键，故 B 正确； $\text{C}_2\text{H}_4$  中 C 原子杂化轨道数 =  $\delta$  键数 + 孤对电子对数 =  $3 + 0 = 3$ ，所以采取  $\text{sp}^2$  杂化，B 原子杂化轨道数 =  $\delta$  键数 + 孤对电子对数 =  $3 + 0 = 3$ ，所以采取  $\text{sp}^2$  杂化，故 C 正确； $\text{CH}_4$  中中心原子价层电子对个数为 4，为四面体结构，4 个共价键完全相同，为正四面体，且键与键之间夹角为  $109^\circ 28'$ ， $\text{P}_4$  为正四面体结构，键与键之间夹角为  $60^\circ$ ，故 D 错误。故选 D。
9. A 【解析】 $\text{K}_2[\text{Co}(\text{NCS})_4]$  中配体为  $\text{NCS}^-$ ，配位数为 4，故 A 选。 $\text{Na}_2[\text{SiF}_6]$  中配体为 F，配合物的配位数为 6，故 B 不选。 $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$  中配体为 F，配合物的配位数为 6，故 C 不选。 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$  中配体为  $\text{NH}_3$  和  $\text{Cl}^-$ ，配合物的配位数为 6，故 D 不选。故选 A。
10. B 【解析】A 项，Fe 的价电子排布式为  $3\text{d}^64\text{s}^2$ ，则  $\text{Fe}^{2+}$  的价层电子排布式为  $3\text{d}^6$ ，A 正确；B 项，从图中可知， $\text{H}_2\text{O}$  为配体，中心离子的配位数为 6，B 错误；C 项，绿矾中  $\text{H}_2\text{O}$  为配体，存在配位键，从图中可知，O 原子和 H 原子之间形成氢键， $\text{Fe}^{2+}$  与硫酸根离子间存在离子键，C 正确；D 项，绿矾受热分解生成红棕色固体为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ， $\text{Fe}^{2+}$  失电子，则根据氧化还原反应规律，S 得电子可能生成  $\text{SO}_2$ ，D 正确。故答案选 B。

## 二、综合题

1. (1) 配离子为  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$ ，中心离子为  $\text{Cu}^{2+}$ ，配位体为  $\text{CN}^-$ ，配位数为 4，配位原子为 C；  
(2) 配离子为  $[\text{Co}(\text{NH}_3) \cdot (\text{en})_2\text{Cl}]^{2+}$ ，中心离子为  $\text{Co}^{3+}$ ，配位体为  $\text{NH}_3$ 、en、 $\text{Cl}^-$ ，配位数为 4，配位原子为 N、N、Cl；

(3) 配离子为 $[\text{Co}(\text{CNO})_6]^{3-}$ , 中心离子为 $\text{Co}^{3+}$ , 配位体为 $\text{CNO}^-$ , 配位数为6, 配位原子为O;

(4) 配离子为 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2]^{2-}$ , 中心离子为 $\text{Pt}^{2+}$ , 配位体为 $\text{NH}_3$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ , 配位数为6, 配位原子为N、O、Cl。

2. (1) N、O、Cl 6

(2) 配位 N (或氮)

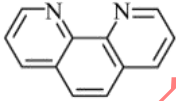
(3) O

(4) 6

【解析】(1)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}]^{2+}$ 中心离子是 $\text{Cr}^{3+}$ , 配位体为 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{Cl}$ , 中心离子的配位数为 $3+2+1=6$ ; N、O、Cl含有孤电子对, 提供电子对形成配位键的原子是N、O、Cl。

(2)  $\text{NH}_3\text{BH}_3$ 分子中, N原子提供孤电子对, B原子提供空轨道, 形成配位键( $\text{N} \rightarrow \text{B}$ )。

(3)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 中,  $\text{H}_2\text{O}$ 是配位体, O原子含有孤电子对, O原子提供孤电子对与 $\text{Fe}^{2+}$ 配位。

(4)  $\text{Cd}^{2+}$ 配合物中, 提供2个N原子, 左侧 $\text{NO}_3^-$ ; 提供2个O原子, 均与 $\text{Cd}^{2+}$ 通过螯合作用形成配位键, 右侧 $-\text{NO}_2$ 中N原子与 $\text{Cd}^{2+}$ 形成共价键, 故1 mol该配合物形成的配位键有6 mol。

## 第十周 化学反应与能量

### 一、选择题

1. A 【解析】氢氧化钡晶体与氯化铵晶体反应是吸热反应, 故A符合题意; 氢气在氧气中燃烧是放热反应, 故B不符合题意; 生石灰溶于水是放热反应, 故C不符合题意; 盐酸滴入氢氧化钠溶液发生中和反应, 属于放热反应, 故D不符合题意。故选A。

2. B 【解析】电解是电能转化为化学能的过程, B项正确。

3. A 【解析】 $\Delta H$ 表示生成物与反应物的焓之差, 故 $\Delta H = \Sigma H(\text{生成物}) - \Sigma H(\text{反应物})$ , 故B项错误; 并不是所有的化学反应的 $\Delta H$ 都可以通过实验测出, 故C项错误;  $\Delta H$ 还可以从键能的角度分析:  $\Delta H = \text{反应中化学键断裂时吸收的总能量} - \text{反应中化学键形成时释放的总能量}$ , 故D项错误; 当 $\Delta H < 0$ , 该反应为放热反应, 当 $\Delta H > 0$ , 该反应为吸热反应。故选A。



4. C 【解析】化学反应在发生物质变化的同时还一定伴随着能量的变化，故 A 正确；对于  $\Delta H > 0$  的反应属于吸热反应，反应物的能量小于生成物的能量，故 B 正确；有的放热的化学反应需要加热才能发生，如铝热反应，故 C 错误；有的吸热反应不加热也会发生，如氯化铵和氢氧化钡晶体的反应，故 D 正确。答案选 C。

5. B 【解析】冰醋酸逐渐凝固，说明小烧杯中发生的反应吸热，导致冰醋酸温度降低，即  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  与  $\text{HCl}$  的反应为吸热反应，A 错误；小烧杯中发生的反应为吸热反应，吸收的热量转化为产物内部的能量，B 正确；因题干给的反应为吸热反应，则反应物的总能量低于生成物的总能量，C 错误；反应热=反应物的键能和-生成物的键能和，此反应为吸热反应，说明反应物中化学键断裂吸收的能量比化学键形成放出的能量多，D 错误。

6. B 【解析】燃烧反应是放热反应， $\Delta H < 0$ ，所以热化学方程式为： $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393.5 \text{ kJ/mol}$ ，故 A 错误。反应热化学方程式符合要求，所以热化学方程式为： $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$ ，故 B 正确。热化学方程式需要标注物质的聚集状态，所以热化学方程式为： $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196.6 \text{ kJ/mol}$ ，故 C 错误。反应的焓变单位是  $\text{kJ/mol}$ ，所以热化学方程式为： $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta H = -571.6 \text{ kJ/mol}$ ，故 D 错误。故选 B。

7. D 【解析】吸热反应  $\Delta H > 0$ ，若  $\Delta S < 0$ ，反应一定是非自发进行的反应，故 A 不符合；放热反应  $\Delta H < 0$ ，若  $\Delta S > 0$ ，高温可能非自发反应，故 B 不符合；熵增加反应，放热反应  $\Delta H < 0$ ，若  $\Delta S > 0$ ，高温可能非自发反应，故 C 不符合；熵增加或者放热反应， $\Delta S > 0$ ， $\Delta H < 0$ ， $\Delta H - T\Delta S < 0$ ，故 D 符合。故选 D。

8. C 【解析】利用盖斯定律将  $(2) \times 2 + (3) \times 2 - (1)$ ，可得： $2\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{COOH(l)}$ ，则  $\Delta H = 2 \times (-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) + 2 \times (-393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (-870.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -488.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。故选 C。

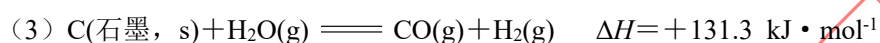
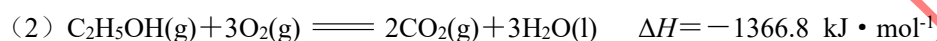
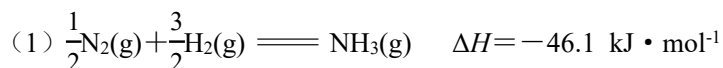
9. C 【解析】①天然气、②煤、③石油是化石能源，能引起严重的空气污染，属于不可再生能源，不属于未来新能源，④核能虽然对环境污染少，属于清洁能源，但核能不可再生，所以不属于未来新能源；常见新能源有：⑤太阳能、⑥生物质能、⑦风能、⑧氢能、⑨地热能、⑩海洋能等，这些能源对环境污染小，属于对环境友好型能源，且可以再生，属于未来新能源，故选 C。

10. D 【解析】A 项，中和热是酸碱发生中和反应时产生 1 mol 液态水时放出的热量，表示中和热的热化学方程式为  $\text{NaOH(aq)} + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) = \frac{1}{2}\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta H = -57.4$



$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , A 错误。B 项, 该反应是可逆反应, 不能进行到底, 所以在容器中充入  $2 \text{ mol SO}_2$  和  $1 \text{ mol O}_2$  反应物不能完全反应, 最终放出的热量小于  $196.64 \text{ kJ}$ , B 错误。C 项, 燃烧热是  $1 \text{ mol}$  的物质完全燃烧产生稳定的氧化物时所放出的热量; 水在气态时不稳定, 只有生成液态水时稳定, C 错误。D 项, 石墨转化为金刚石为吸热反应, 说明石墨能量低, 金刚石能量高, 石墨比金刚石稳定, D 正确。

## 二、综合题



## 第十一周 氧化还原反应

### 一、选择题

1. C 【解析】分子中的原子重新组合, 不一定为氧化还原反应, 与氧化还原反应实质无关, 故 A 不选; 氧化还原反应中不一定有氧元素参加, 与实质无关, 故 B 不选; 电子的得失或共用电子对的偏移为氧化还原反应的实质, 故 C 选; 化合价的改变为氧化还原反应的特征, 故 D 不选。故选 C。

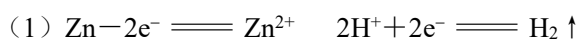
2. B 【解析】氨水中滴加石蕊试液显蓝色, 是由于一水合氨电离出氢氧根离子, 溶液呈碱性的缘故, 不是氧化还原反应, 故 A 错误;  $\text{NO}_2$  通入水中, 气体由红棕色逐渐转变为无色, 是由于反应生成  $\text{NO}$  和  $\text{HNO}_3$ , N 元素化合价发生变化, 属于氧化还原反应, 故 B 正确; 发生复分解反应, 不是氧化还原反应, 故 C 错误; 发生复分解反应生成硅酸, 不是氧化还原反应, 故 D 错误。故选 B。

3. A 【解析】A 项, 生成氢气, 水中 H 元素化合价降低, 水为氧化剂, 故 A 正确; B 项, 只有 Cl 元素化合价发生变化, 水既不是氧化剂也不是还原剂, 故 B 错误; C 项, O 元素化合价升高, 被氧化, 水为还原剂, 故 C 错误; D 项, 元素化合价没有发生变化, 不是氧化还原反应, 故 D 错误。故选 A。

4. D 【解析】同素异形体的转化不属于氧化还原反应, 有元素化合价变化时一定属于氧化还原反应, 故 A 错误; 处于中间价态的离子既有氧化性又有还原性, 如亚铁离子、亚硫酸根离子, 故 B 错误; 失电子越易, 还原性越强, 与失去电子数目无关, 故 C 错误; 复分解反应中一定没有元素化合价的变化, 则一定是非氧化还原反应, 故 D 正确。故选 D。

5. B 【解析】Cl 元素化合价降低，发生还原反应，需加入还原剂，A 项错误；I 元素化合价升高，发生氧化反应，需加入氧化剂，B 项正确；S 和 O 的化合价均无变化，无需加入氧化剂，C 项错误；Cu 元素化合价降低，需加入还原剂，D 项错误。
6. C 【解析】Al、Cl<sup>-</sup>的化合价是最低价，所以只有还原性；H<sup>+</sup>的化合价是最高价，所以只有氧化性；Fe<sup>2+</sup>的化合价是中间价态所以既有氧化性又有还原性。故选 C。
7. D 【解析】A 项，该反应中 KClO<sub>3</sub> 中 Cl 为 +5 价，氯气中 Cl 为 0 价，Cl 化合价降低，则 KClO<sub>3</sub> 是氧化剂，Cl<sub>2</sub> 为还原产物，A 项错误；B 项，根据氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性，可知氧化性 KClO<sub>3</sub> > KIO<sub>3</sub>，B 项错误；C 项，根据还原剂的还原性强于还原产物的还原性，可知还原性 I<sub>2</sub> > Cl<sub>2</sub>，C 项正确；D 项，由反应方程式可知生成 1 mol 氯气转移 10 mol 电子，则生成 0.1 mol 氯气转移 1 mol 电子，D 项错误。
8. B 【解析】元素的非金属性越强，其对应的阴离子的还原性就越弱。阴离子的还原性 Y<sup>2-</sup> > X<sup>-</sup>，所以非金属性 X > Y，故 A 正确。元素的非金属性越强，其最高价氧化物对应的水化物的酸性就越强。该选项中的物质的酸性不一定是最高价的含氧酸，因此酸性 X > Y。所以不能说明非金属性 X 比 Y 强，故 B 错误。在氧化还原反应中活动性强的能把活动性弱的置换出来。由于发生反应 X<sub>2</sub> + Y<sup>2-</sup> → Y + 2X<sup>-</sup>，所以非金属性 X > Y，故 C 正确。元素的非金属性越强，其对应的氢化物的稳定性就越强。由于稳定性 X 的氢化物比 Y 的氢化物稳定，所以非金属性 X > Y，D 正确。
9. D 【解析】失电子难的原子，获得电子的能力不一定强，如稀有气体，既难失电子，也难得电子，故 A 错误；还原性的强弱与失电子的多少无关，只与失电子的能力强弱有关，故 B 错误；在氧化还原反应中，可能有一种元素既被氧化又被还原，故 C 错误；含有最高价元素的化合物不一定具有强氧化性，如 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，S 元素处于最高价态，无强氧化性，故 D 正确。故选 D。
10. D 【解析】A 选项，含有金属元素的离子不一定是阳离子，如 AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>；B 选项，非金属单质参与反应化合价可能降低可能升高，所以不一定是氧化剂；C 选项，某些元素从化合态变游离态，如果得电子则被还原，如果失电子则被氧化；D 选项，金属阳离子被还原不一定得到金属单质，可能得到更低价态的金属阳离子，如铁离子被还原生成亚铁离子。

## 二、综合题





## 第十二周 电化学

### 一、选择题

1. A 【解析】能设计成原电池的化学反应必须是自发进行的氧化还原反应，所给四个反应中，B、D 为非氧化还原反应，C 不可自发进行。

2. B 【解析】A 项，两电极材料相同，不能形成原电池，故 A 错误；B 项，两电极材料不同，锌较活泼，能与硫酸铜溶液反应，形成闭合回路，所以能形成原电池，故 B 正确；C 项，乙醇溶液不导电，不能形成原电池，故 C 错误；D 项，该装置不能形成闭合回路，所以不能构成原电池，故 D 错误。故选 B。

3. B 【解析】金属钠为负极，负极上发生失电子的氧化反应，A 错误；碳纳米管为正极， $\text{CO}_2$  在正极上得电子，发生还原反应，B 正确；放电时，阳离子由负极移向正极，C 错误；原电池是将化学能转化为电能的装置，D 错误。

4. D 【解析】惰性电极电解  $\text{CuSO}_4$  溶液的生成物是铜、氧气和硫酸，所以欲使溶液恰好恢复至电解前情况，可加入的物质是氧化铜或碳酸铜，故选 D。

5. D 【解析】该燃料电池的燃料为  $\text{H}_2$ ，电解质为熔融的  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ，总反应为  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$ ，负极反应式为  $2\text{H}_2 + 2\text{CO}_3^{2-} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$ ，正极反应式为  $\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{CO}_3^{2-}$ ，故 A、B 均错误；电解质中移动的阴离子为  $\text{CO}_3^{2-}$ ，不是  $\text{OH}^-$ ，故 C 错误；根据负极反应式知，生成 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  时转移 2 mol 电子，故 D 正确。

6. D 【解析】电池中不一定都含有石墨，有些电池金属和电解液含量较少，不是回收电池的主要原因。废旧电池中含有重金属离子，对土壤和水源有较大污染，为减少环境污染，应回收并集中处理。

7. C 【解析】阴极得电子，发生还原反应，被还原，A 项、B 项错误；由金属活动性顺序可知，Mg、Al 在阳极失电子，离子进入电解液，Cu 金属活动性弱，则阳极泥主要含 Si、Cu，C 项正确；阴极  $\text{Al}^{3+}$  得电子生成 Al 单质，阳极上 Mg、Al 均失电子变成离子进入电解液中，故阳极和阴极的质量变化不相等，D 项错误。

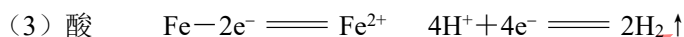
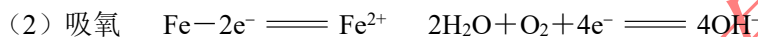
8. B 【解析】弱酸性或中性腐蚀时，物质一般被氧化成氧化物而附着在原物质上，导致质量增加，故 A 错误。金属腐蚀的实质是金属原子失去电子被氧化变成金属阳离子的过程，故 B 正确。金属腐蚀的条件不仅仅是酸性，还有弱酸性或中性；酸性腐蚀时，物质的质量

一般减少，故 C 错误。金属的腐蚀包含化学腐蚀与电化学腐蚀，是金属与周围的物质发生化学反应或因电化学作用而遭到破坏的过程，周围的物质含有气体，故 D 错误。故选 B。

9. B 【解析】电离是电解质在水溶液或熔融状态下离解成带相反电荷并自由移动离子的一种过程，不需要通电就可进行；电化学腐蚀是金属在一定条件下发生的、形成原电池造成的腐蚀，也不需要通电，而电镀、电解、电泳都需要通电才能进行，故选 B。

10. D 【解析】明矾是常用的净水剂，故 A 正确；锌的金属性强于铁的，选项 B 相当于是牺牲阳极的阴极保护法，故 B 正确；“静电除尘”“燃煤固硫”“汽车尾气催化净化”都能提高空气质量，故 C 正确；镁是活泼的金属，应该通过电解熔融的氯化镁得到，电解氯化镁溶液得到的是氢气、氯气和氢氧化镁，故 D 错误。选 D。

## 二、综合题



【解析】(2) 若试管内液面上升，说明试管内气体因和水反应而使其压强减小，发生的是吸氧腐蚀，铁作负极，负极上铁失电子发生氧化反应，电极反应式为： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ ，正极上氧气得电子发生还原反应，电极反应式为： $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ 。

(3) 若试管内液面下降，说明金属的腐蚀中生成气体导致压强增大，则金属发生的是析氢腐蚀，溶液呈酸性，负极上铁失电子发生氧化反应，电极反应式为： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ ，正极上氢离子得电子发生还原反应，电极反应式为： $4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2 \uparrow$ 。

## 第十三周 化学反应速率和化学平衡

### 一、选择题

1. B 【解析】反应物如果是固体或液体，则改变固体的质量反应速率不变，故 A 错误；升高温度正逆反应速率一定是增大的，故 B 正确；可逆反应的特征是在相同条件下，既能向正反应方向进行，也能向逆反应方向进行，故 C 错误；如果使用负催化剂，反应速率是减小的，故 D 错误。故选 B。

2. C 【解析】压强对反应速率的影响只能适用于有气体参加或生成的反应体系，其实质是通过改变气体的浓度来实现的，据此可知选项 ABD 中均有气体参加，增大压强对反应速率有影响，而选项 C 中没有气体参加或生成，改变压强对反应速率是没有影响的，答案选 C。

3. A 【解析】决定化学反应速率的主要因素是参加反应的物质本身的性质，故 A 正确，其

余选项都是外界条件，故选 A。

4. C 【解析】催化剂改变反应速率，故 A 正确。降低温度可以减慢反应速率，故 B 正确。

$\text{SO}_2$  和氧气化合生成三氧化硫的反应是可逆反应，2 mol  $\text{SO}_2$  与 1 mol  $\text{O}_2$  混合不可能生成 2 mol  $\text{SO}_3$ ，故 C 错误。在一定条件下，当可逆反应的正反应速率和逆反应速率相等时（但不为 0），反应体系中各种物质的浓度或含量不再发生变化的状态，称为化学平衡状态，也就是该条件下的限度，故 D 正确。故选 C。

5. C 【解析】反应热  $\Delta H = \text{生成物的总能量} - \text{反应物的总能量}$ ，则  $2\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{g}) \quad \Delta H = E_1 - E_2$ ，A 错误；由题图可知，反应  $2\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{Y}(\text{g})$  的活化能  $= E_5 - E_2$ ，B 错误；由题图可知， $2\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{g})$  是放热反应且  $\Delta H = E_1 - E_2$ ，又因为  $\text{Z}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{s})$  放出热量，故  $2\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{s}) \quad \Delta H < E_1 - E_2$ ，C 正确；物质能量越高越不稳定，由题图可知，能量： $E[3\text{Y}(\text{g})] > E[2\text{X}(\text{g})] > E[\text{Z}(\text{g})]$ ，不能得出  $E[\text{Y}(\text{g})]$ 、 $E[\text{X}(\text{g})]$ 、 $E[\text{Z}(\text{g})]$  的能量大小关系，因此无法比较物质的稳定性，D 错误。

6. D 【解析】溴水与乙烯发生加成反应，溶液颜色变浅，A 不符合题意； $\text{SO}_2$  具有漂白性，会使溶液变浅，B 不符合题意； $\text{NaF} + \text{HBr} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{NaBr}$ ，溶液变浅，C 不符合题意；D 符合题意。

7. D 【解析】催化剂能改变反应的路径，降低反应的活化能，但不能改变化学反应的反应热，A 项正确；加入催化剂，降低反应的活化能，但不改变  $\Delta H$ ，反应速率加快，b 曲线符合要求，B 项正确；根据图像可知，1 mol  $\text{N}_2$  和 3 mol  $\text{H}_2$  完全反应生成 2 mol  $\text{NH}_3$  时放出的热量为 92 kJ，C 项正确；因为该反应为可逆反应，反应不能进行到底，所以通入 1 mol  $\text{N}_2$  和 3 mol  $\text{H}_2$ ，反应后放出的热量小于 92 kJ，D 项错误。

8. C 【解析】 $\Delta G < 0$  的反应为自发反应，若  $\Delta H > 0$ ， $\Delta S > 0$ ，为保证  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$ ，只有在高温下才能是自发反应。

9. A 【解析】升高温度，水的离子积常数增大，说明水的电离程度增大，则溶液中  $c(\text{H}^+)$  随温度的升高而增大，故 A 正确；升高温度，水的离子积常数增大，说明水的电离程度增大，则水的电离过程是吸热的，故 B 错误；水的电离只与温度有关，与溶液浓度无关，故 C 错误；升高温度促进水电离，但任何温度下，水都呈中性，水中都存在  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，故 D 错误。故选 A。

10. D 【解析】化学平衡移动的一般影响因素是浓度、温度与压强等，但化学平衡常数只与温度有关，温度变，平衡常数才会变，故选 D。



11. C 【解析】A 项, 根据勒夏特列原理可知, 升高温度, 化学平衡向吸热反应方向移动, 而  $c(Z)$  增大, 说明平衡正向移动, 即正反应为吸热反应, 则  $\Delta H > 0$ , 正确; B 项, 加入一定量 Z, Z 的浓度增大, 平衡逆向移动, 故达新平衡后  $m(Y)$  减小, 正确; C 项, 加入等物质的量的 Y 和 Z, Z 的浓度增大, 平衡逆向移动, 但化学平衡常数  $K$  不变, 由于 X、Y 均为固体, 故  $K = c(Z)$ , 即达新平衡后  $c(Z)$  不变, 错误; D 项, 加入一定量氩气, Z 的浓度保持不变, 故正、逆反应速率不变, 平衡不移动, 正确。

## 二、综合题

(1) 1      (2) 否    大于      (3) 增大    正向

# 第十四周 电解质溶液

## 一、选择题

1. B 【解析】电解质: 在水溶液或熔融状态下能自身电离出自由移动的离子的化合物。铜是金属单质, 能导电但不是电解质, 不符合题意, A 错误; 熔融 NaCl 能电离出自由移动的  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ , 阴、阳离子的自由移动能导电, 是电解质, 符合题意, B 正确; KOH 溶液是混合物, 不是电解质, 不符合题意, C 错误;  $\text{BaSO}_4$  固体是电解质, 但在该状态下不能导电, 不符合题意, D 错误。

2. B 【解析】电解质溶液的导电性取决于溶液中自由移动离子的浓度和离子所带的电荷, 与电解质的强弱无关, 故 A 错误; 强电解质在水溶液中全部电离, 不存在电解质分子, 故 B 正确; 强电解质不一定是离子化合物, 如硫酸、硝酸等, 故 C 错误; 弱电解质的电离程度主要由弱电解质本身的性质决定, 还受外界条件影响, 故 D 错误。故选 B。

3. D 【解析】氨水为混合物, 虽然能导电, 但不是电解质, 故 A 错误; 液态氯化氢属于电解质, 但不能导电, 故 B 错误; 二氧化碳为非电解质, 故 C 错误; 氯化钠属于电解质, 在熔融状态下能导电, 故 D 正确。故选 D。

4. C 【解析】氢氧化钠为强电解质, 溶液中完全电离, 应该用等号, 其电离方程式为  $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ , 故 A 错误; 硫酸钠电离出 2 个钠离子, 钠离子表示方法错误, 硫酸钠正确的电离方程式为  $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ , 故 B 错误; 一水合氨为弱电解质, 溶液中存在电离平衡, 其电离方程式为  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ , 故 C 正确; 碳酸钠为二元弱酸, 碳酸的电离分步进行, 主要以第一步为主, 碳酸的电离方程式为  $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ , 故 D 错误。故选 C。



5. B 【解析】温度越高，水的电离程度越大， $H^+$ 、 $OH^-$ 浓度增大，但纯水中  $c(H^+) = c(OH^-)$ ，故水的离子积变大，pH 减小，但仍呈中性，故 A 正确；氨水和盐酸混合后溶液呈酸性，若为氯化铵溶液， $NH_4^+$ 水解程度很小， $c(NH_4^+) > c(H^+)$ ；若为氯化铵、盐酸混合溶液，浓度盐酸  $\geq$  氯化铵，则  $c(NH_4^+) < c(H^+)$ ，故 B 错误； $pH = -\log c(H^+)$ ， $pH = 2$  的醋酸溶液与  $pH = 2$  盐酸中  $c(H^+)$  相等，故 C 正确； $Mg(OH)_2$  沉淀存在溶解平衡  $Mg(OH)_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$ ，加入  $NH_4Cl$  浓溶液，存在平衡  $NH_4^+ + OH^- \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O$ ， $OH^-$  浓度降低，促进  $Mg(OH)_2$  溶解，沉淀会逐渐溶解，故 D 正确。故选 B。

6. B 【解析】常温下，使石蕊试液呈红色的溶液，说明溶液显示酸性，故 A 错误； $c(H^+) = c(OH^-) = 10^{-6} \text{ mol/L}$  溶液，氢离子与氢氧根离子浓度相等，溶液一定显示中性，故 B 正确；由于水的电离是吸热反应，温度降低，水的电离程度减小，所以  $pH = 7$  的溶液中，氢离子浓度不一定等于氢氧根离子浓度，故 C 错误； $0.1 \text{ mol/L}$  的酸溶液与  $0.2 \text{ mol/L}$  的碱溶液等体积混合，酸的情况不知道，不能确定反应后的溶液中  $c(H^+)$ 、 $c(OH^-)$  相对大小关系，无法判断是否显示中性，故 D 错误。故选 B。

7. B 【解析】温度升高，一水合氨电离程度增大，所以氨水的 pH 增大，A 错误；加入适量的氯化铵固体，抑制一水合氨电离，氢氧化钠和氯化铵反应生成氯化钠和一水合氨，所以加入适量的氯化铵晶体后，两溶液的 pH 均减小，B 正确；加水稀释促进一水合氨电离，则稀释后氨水的 pH 大于氢氧化钠，C 错误；pH 相同、体积相同的氨水与氢氧化钠两种稀溶液，一水合氨的物质的量大于氢氧化钠，所以氨水产生的氢氧化铁沉淀多，D 错误。

8. D 【解析】未滴定时，溶液溶质为  $HCl$  和  $CH_3COOH$ ，且浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ， $HCl$  为强电解质，完全电离， $CH_3COOH$  为弱电解质，不完全电离，故  $c(Cl^-) > c(CH_3COO^-)$ ，A 正确；当滴入氨水  $10 \text{ mL}$  时， $n(NH_3 \cdot H_2O) = n(CH_3COOH)$ ，则在同一溶液中  $c(NH_4^+) + c(NH_3 \cdot H_2O) = c(CH_3COOH) + c(CH_3COO^-)$ ，B 正确；当滴入氨水  $20 \text{ mL}$  时，溶液溶质为  $NH_4Cl$  和  $CH_3COONH_4$ ，质子守恒为  $c(CH_3COOH) + c(H^+) = c(NH_3 \cdot H_2O) + c(OH^-)$ ，C 正确；当溶液为中性时，电荷守恒为  $c(NH_4^+) + c(H^+) = c(CH_3COO^-) + c(Cl^-) + c(OH^-)$ ，因为溶液为中性，则  $c(H^+) = c(OH^-)$ ，故  $c(NH_4^+) > c(Cl^-)$ ，D 不正确。

9. C 【解析】氯化铝为强酸弱碱盐，水解生成了氢氧化铝，加热灼烧后为氧化铝，故 A 不能选；碳酸氢镁在加热灼烧后，生成了碳酸镁、水和二氧化碳，故 B 不能选；碳酸钠在蒸发皿中加热蒸干并灼烧（低于  $400^\circ C$ ），得到的还是碳酸钠，故 C 为本题的答案；高锰酸钾加热会分解为锰酸钾、二氧化锰和氧气，故 D 不能选。

10. B【解析】纯碱溶液去油污是 $\text{CO}_3^{2-}$ 水解产生 $\text{OH}^-$ 的缘故。加热稀醋酸溶液其 pH 稍有减小是醋酸电离程度增大的缘故，故不属于水解。明矾净水是 $\text{Al}^{3+}$ 水解为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体具有吸附作用的缘故。浓的硫化钠溶液有臭鸡蛋气味是 $\text{S}^{2-}$ 水解为 $\text{H}_2\text{S}$ 逸出的缘故。

## 二、综合题

(1)  $10^{-12}$       高于      (2) 10      (3) 8

# 第十五周 常见金属元素及其化合物

## 一、选择题

1. A【解析】略。
2. A【解析】根据金属的活动性顺序表可知，Na 的还原性最强，或者根据与水反应的剧烈程度判断，钠与冷水剧烈反应，而其余与冷水不反应，故选 A。
3. C【解析】 $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{CO}_2$  反应产生  $\text{O}_2$ ，所以  $\text{Na}_2\text{O}_2$  可用作呼吸面具供氧剂，A 正确；钠的焰色试验为黄色，高压钠灯发出的黄光波长较长，透雾能力强，可用于道路和广场照明，B 正确；氢氧化钠具有腐蚀性，不能用于中和胃酸，一般用氢氧化铝、碳酸镁、碳酸氢钠等中和胃酸，C 错误；钠暴露在空气中与氧气反应生成氧化钠，氧化钠与空气中的水蒸气反应生成氢氧化钠，氢氧化钠潮解得到氢氧化钠溶液，氢氧化钠溶液吸收二氧化碳生成碳酸钠晶体，碳酸钠晶体风化得到碳酸钠，D 正确。
4. D【解析】Al 在金属活动顺序中排第 5 位，化学性质活泼，但因铝表面能形成致密的氧化膜而在空气中稳定存在。
5. C【解析】孔雀石又称铜绿，主要成分是  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$ ，也可写成  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ，不稳定，受热易分解，产物为氧化铜、二氧化碳和水，且对湿度比较敏感，可溶于盐酸、硫酸等酸并且在氨水中会发生配位反应，故 A 正确，C 错误；依据题干信息《千里江山图》历经千年色彩依然，说明孔雀石、蓝铜矿颜料不易被空气氧化，故 B 正确； $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$  中铜的质量分数约为 57.7%， $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{CuCO}_3$  中铜的质量分数约为 55.5%，故 D 正确。
6. B【解析】金属镁可以和浓硫酸之间发生反应生成硫酸镁以及二氧化硫和水，故 A 错误；金属镁不能和碱之间反应，故 B 正确；金属镁可以和溴水中的溴单质、氢溴酸等物质反应，故 C 错误；金属镁具有还原性，可以和氯化铁之间发生氧化还原反应，故 D 错误。故选 B。
7. D【解析】 $\text{Al}_2\text{O}_3$  与盐酸反应生成氯化铝和氢气，不能得到铝单质，故 A 错误； $\text{Al}_2\text{O}_3$  与  $\text{NaOH}$  反应生成偏铝酸钠和水，不能得到铝单质，故 B 错误；高温下灼烧  $\text{Al}(\text{OH})_3$  生成氧化

铝和水，不能得到铝单质，故 C 错误；电解熔融  $\text{Al}_2\text{O}_3$  生成单质铝和氧气，故 D 正确。

8. B 【解析】将合金放入盐酸中，只有 Z、Y 能溶解，说明 Z、Y 在氢前，X、W 在氢后，故 C、D 错误；若将合金置于潮湿空气中，表面只出现 Z 的化合物，则说明 Z 为负极，活泼性是  $Z > Y$ ，故 A 错误；若将该合金做阳极，用 X 盐溶液作电解液，通电时四种金属都以离子形式进入溶液中，但在阴极上只析出 X，说明 X 离子的氧化性最强，所以 X 的活泼性最弱，故活泼性顺序是： $Z > Y > W > X$ 。故选 B。

9. B 【解析】Al、Fe、Cu 中，Cu 的化学性质最不活泼，自然界中存在单质 Cu，冶炼比较容易，所以最早被人类发现；Al 的化学性质最活泼，所以冶炼程度较难，最晚被人类利用，所以之所以有先后，主要取决于金属的活动性大小，故选 B。

10. B 【解析】钠是活泼的金属，极易和水反应生成氢气和氢氧化钠，生成的氢氧化钠和碳酸氢钙反应生成白色沉淀碳酸钙，故 A 正确；钠着火生成过氧化钠，过氧化钠和  $\text{CO}_2$  反应生成氧气，故 B 错误；生理盐水的溶质是氯化钠，且质量分数是 0.9%，与人的血液中含量相同；取用金属钠、钾时，小刀切割金属，镊子夹取金属，滤纸吸收煤油或石蜡，玻璃片覆盖水槽，防止液体溅出，所以所需用品至少有小刀、镊子、滤纸、玻璃片。故选 B。

11. D 【解析】与 NaOH 是否反应，不能作为衡量金属性强弱的依据，A 错误；铝箔用酒精灯点燃，铝箔外面与氧气反应生成了一层熔点较高的致密的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  薄膜，阻止了内部熔化的铝的滴落，B 错误；氯化铵溶液中存在水解平衡： $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ ，铝在酸性条件下发生反应： $2\text{Al} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，消耗氢离子，使得水解平衡右移，从而使铝能够与氢离子反应放出氢气，因此铝片上产生的气体是氢气，C 错误；向  $\text{AlCl}_3$  溶液中逐滴滴加 NaOH 溶液，发生的化学反应为  $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$ ， $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，可知氢氧化铝能溶于强碱溶液，D 正确。

12. C 【解析】钠和铝是活泼的金属，采用电解法冶炼。银是不活泼的金属，采用热分解法。铁采用热还原法冶炼，答案选 C。

13. B 【解析】A 项，工业制钠是电解熔融 NaCl， $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$ ，而电解溶解纯

净的 NaCl 溶液： $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ ，得不到钠。B 项，工业制铁是

CO 还原铁矿石： $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ，故正确。C 项，工业制镁是电解熔融氯化

镁:  $\text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{通电}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$ , 错误。D 项, 工业制铝是电解熔融的氧化铝:  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{通电}} 4\text{Al}$

+  $3\text{O}_2 \uparrow$ , 氯化铝是共价化合物, 在熔融状态下不导电, 错误。

## 二、综合题

1. (1) 游离态、化合  $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (2)  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$   $\text{FeCl}_3$

2. (1)  $\text{ZnCO}_3 \xrightarrow{\text{焙烧}} \text{ZnO} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) 升高温度、不断搅拌、充分粉碎、适当提高硫酸浓度等 (任选两个, 答案合理即可)

(3) B  $\text{SiO}_2$   $\text{Fe}(\text{OH})_3$   $\text{CaSO}_4$

(4)  $\text{MnO}_4^- + 3\text{Fe}^{2+} + 7\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 \downarrow + 3\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 5\text{H}^+$

(5) 除去铜离子

(6) 硫酸钙 硫酸镁

【解析】(1) 根据产物有氧化锌, 参照碳酸钙的高温分解可写出化学方程式。

(2) 为了提高浸取效果, 工业上一般需要加快反应速率, 可以从浓度、温度、接触面积等角度考虑。

(3)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  易分解产生  $\text{NH}_3$ , 污染空气, 且经济成本较高, 故 A 项不符合题意。加入  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  不会引入新的杂质, 因为后续还有除钙操作, 且成本较低, B 项符合题意。NaOH 会引入杂质  $\text{Na}^+$ , 且成本较高, C 项不符合题意。当某离子沉淀完全时 (浓度  $\leq 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 结合表中数据计算各离子完全沉淀时溶液的 pH。在 pH=5 时只有  $\text{Fe}^{3+}$  沉淀完全, 故滤渣①中有  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 又因  $\text{CaSO}_4$  是微溶物,  $\text{SiO}_2$  不溶于硫酸, 故滤渣①的成分还有  $\text{CaSO}_4$  和  $\text{SiO}_2$ 。

(4) 根据题意可知, 反应中  $\text{MnO}_4^-$  转化为  $\text{MnO}_2$ , 说明另一反应物具有还原性, 所以只能是  $\text{Fe}^{2+}$ ; pH=5 时, 产物为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

(5) 加入锌粉的目的是除去铜离子。

(6) 滤渣④为  $\text{CaF}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ , 可与浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  分别发生反应:  $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CaSO}_4 + 2\text{HF} \uparrow$ 、 $\text{MgF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MgSO}_4 + 2\text{HF} \uparrow$ , 得到的副产物为硫酸钙和硫酸镁。

## 第十六周 常见非金属及其化合物

### 一、选择题

1. B 【解析】A 项， $\text{Cl}_2$  与水的反应为可逆反应，不能进行到底，故 22.4 L  $\text{Cl}_2$ （标准状况）与水充分反应转移电子少于 1 mol，错误；B 项，根据反应  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuCl}_2$  可知， $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{CuCl}_2$  均可通过化合反应得到，正确；C 项，将蘸有浓氨水和浓盐酸或浓硝酸等挥发性酸的玻璃棒相互靠近，有白烟产生，而浓硫酸难挥发，不能形成白烟，错误；D 项， $\text{ClO}^-$  具有强氧化性， $\text{SO}_2$  具有强还原性， $\text{SO}_2$  与  $\text{KClO}$  溶液发生氧化还原反应： $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ ，错误。
2. A 【解析】次氯酸钠是强碱弱酸盐，溶于水，发生的变化有：电离， $\text{NaClO} = \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$ ；次氯酸根离子水解， $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$ ；与空气中的二氧化碳发生复分解反应， $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaClO} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HClO}$ ，生成的  $\text{HClO}$  具有强氧化性，能有效地杀灭水中的细菌和病毒。
3. C 【解析】在卤素单质中， $\text{F}_2$  是淡黄绿色气体； $\text{Cl}_2$  是黄绿色气体； $\text{Br}_2$  是深红棕色液体； $\text{I}_2$  是紫黑色固体。因此单质的颜色随核电荷数的增加逐渐加深，故 A 正确。元素的非金属性  $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$ ，元素的非金属性越强，单质的氧化性就越强，所以卤素单质的氧化性随核电荷数的增加而减弱，故 B 正确。 $\text{F}_2$  通入  $\text{NaCl}$  水溶液中发生反应： $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$  反应，所以不能生成  $\text{NaF}$  和  $\text{Cl}_2$ ，故 C 错误。向待测溶液中加入  $\text{AgNO}_3$  溶液，并加入硝酸酸化，若产生白色沉淀，则溶液中含有  $\text{Cl}^-$ ；若产生淡黄色沉淀，则含有  $\text{Br}^-$ ；若产生黄色沉淀，就证明含有  $\text{I}^-$ 。因此可用硝酸酸化的硝酸银溶液来鉴别  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$  离子，故 D 正确。
4. B 【解析】由于浓硝酸具有挥发性，溶质减少，而浓硫酸具有吸水性，溶剂增加，溶质不变，所以分别露置在空气中，容器内溶质的物质的量浓度都降低，故 A 正确；浓硫酸具有吸水性，是常用的干燥剂，但浓硝酸不能做干燥剂，故 B 错误；因浓硝酸和浓硫酸都具有强氧化性，能与大多数金属反应，但两者遇到铝都要发生钝化，所以都可以储存于铝制槽罐中，故 C 正确；二者都是氧化性酸，在和铜的反应中都表现出强氧化性和酸性，故 D 正确。
5. B 【解析】 $\text{NO}_2$  通入  $\text{FeSO}_4$  溶液后和水反应生成具有强氧化性的硝酸，其将亚铁盐氧化为铁盐，溶液颜色由浅绿色变为黄色，故 A 错误； $\text{CO}_2$  和  $\text{CaCl}_2$  溶液不反应，无明显现象，



故 B 正确； $\text{NH}_3$  通入后转化为氨水，其和  $\text{AlCl}_3$  反应生成氢氧化铝沉淀，故 C 错误； $\text{SO}_2$  通入酸化的硝酸钡中，其被氧化为硫酸，生成硫酸钡沉淀，故 D 错误。

6. D 【解析】食品和药品的包装盒中常可发现一些袋装透明胶状颗粒，用途通常有两种：抗氧化、防潮。A、B 中颗粒物的名称与用途不一致，C 中氯化钠没有干燥作用；D 中硅胶有吸水性，可以做干燥剂，故选 D。

7. D 【解析】无论是重质油还是轻质油，燃烧时均会产生大量  $\text{CO}_2$ ，不能减少  $\text{CO}_2$  的排放量，不能促进碳中和，A 项错误；可燃冰中的甲烷燃烧也会产生大量的  $\text{CO}_2$ ，B 项错误；减少煤燃烧产生的污染与碳中和无关，C 项错误；将  $\text{CO}_2$  转化为甲醇可促进碳中和，D 项正确。

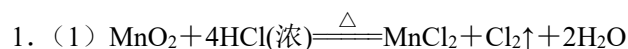
8. D 【解析】氨气在一定条件下能被  $\text{O}_2$  氧化，有关化学方程式为  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ，故 A 正确；氨水中一水合氨能电离出  $\text{OH}^-$ ，所以氨水显弱碱性，故 B 正确；氨气沸点低易液化，故 C 正确；浓氨水具有挥发性，将蘸有浓氨水的玻璃棒和蘸有酸（浓溶液）的玻璃棒靠近，若能作用，要求该酸也应具有挥发性，这样才能与氨分子化合得到铵盐固体，为白色固体小颗粒，体现为白烟；D 项中没有写明酸溶液是挥发酸，故 D 错误。故选 D。

9. B 【解析】浓硝酸和铁也反应，故 A 错误；浓硝酸和稀硝酸都是强氧化剂，故 B 正确；浓、稀硝酸都是强酸，故 C 错误；浓硝酸的氧化性强于稀硝酸的，这与得到电子的多少无关系，只与得到电子的难易程度有关系，故 D 错误。故选 B。

10. A 【解析】硅是人类将太阳能转换为电能的常用材料，故 A 正确；粗硅制备单晶硅，粗硅首先与氯气发生氧化还原反应生成四氯化硅，四氯化硅再与氢气发生氧化还原反应生成纯硅，故 B 错误；石英玻璃不是硅酸盐制品，是石英（二氧化硅）制品，故 C 错误；盐酸不与硅反应，故 D 错误；故选 A。

11. C 【解析】盐酸易挥发，因此用 8% 的盐酸蒸发浓缩不能获得 30% 的盐酸，故 A 错误；明矾不具有强氧化性，不能杀菌消毒，但水解生成胶体可除去水中悬浮杂质，故 B 错误；胶体有丁达尔效应，溶液无丁达尔效应，可利用丁达尔效应来区别淀粉胶体和氯化钠溶液，故 C 正确；氯气和二氧化硫皆可做漂白剂，若用两者（体积比 1:1）一起漂白一种物质时，发生  $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ，盐酸、硫酸均不具有漂白性，故 D 错误。故选 C。

## 二、综合题



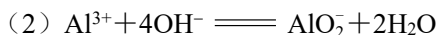
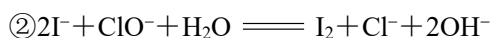
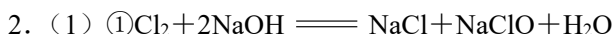
(2) cdbae

(3)  $\text{HClO}$  取少量样品于试管中，加入几滴  $\text{AgNO}_3$  溶液，若有  $\text{AgCl}$  白色沉淀生成，则



该久置氯水中存在  $\text{Cl}^-$

【解析】(1) 实验室沿用舍勒的方法制取  $\text{Cl}_2$  的化学方程式为  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。(2) 实验室制得的  $\text{Cl}_2$  中含有  $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ，可依次通过饱和食盐水、浓硫酸分别除去  $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ，再收集  $\text{Cl}_2$  并进行尾气处理，因此装置的接口连接顺序为 cdbac。(3) 氯水中能使品红溶液褪色的物质是  $\text{HClO}$ ，氯水久置后不能使品红溶液褪色，可推测氯水中  $\text{HClO}$  已分解。检验  $\text{Cl}^-$  存在的方法是取少许久置的氯水于试管中，滴加稀硝酸，无明显现象，再滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀生成，证明溶液中有  $\text{Cl}^-$ 。



(3) 取少量褪色后的溶液加热，若溶液恢复红色，则是  $\text{SO}_2$  使品红褪色，若溶液不变红，则是  $\text{NaClO}$  使品红褪色

## 第十七周 有机化合物的组成与结构

### 一、选择题

1. D 【解析】质谱法可确定分子的相对分子质量，故 A 不选；核磁共振氢谱法可确定分子中不同位置的 H 的数目，故 B 不选；元素分析仪可测定有机物中的组成元素，故 C 不选；红外光谱法可确定有机物分子中含有的官能团，故选 D。

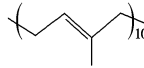
2. A 【解析】烷烃的组成通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ，炔烃含有 1 个  $\text{C}\equiv\text{C}$  三键，与烷烃相比在通式组成上减少 4 个 H 原子，故 H 原子数目为  $2n+2-4=2n-2$ ，炔烃的组成通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ，故选 A。

3. B 【解析】若该分子为烷烃衍生物，m 值最大，则有  $m=2\times 6+2+3-1=16$ ，故选 B。

4. C 【解析】 $\text{NH}_3$  中，氮原子采用为  $\text{sp}^3$  杂化，存在一个未成对电子，所以氨气为三角锥型结构，各原子不可能处于同一平面上，故 A 错误； $\text{CCl}_4$  与甲烷结构相似，为正四面体结构，分子中的所有原子不可能处于同一平面上，故 B 错误；乙烯是平面结构，所有原子处于同一平面，故 C 正确； $\text{PCl}_3$  分子空间构型为三角锥形，因此所有原子不可能处于同一平面上，故 D 错误。故选 C。

5. B 【解析】 $\text{CH}_4$  分子中有四个等同的 CH 键，可能有两种对称的结构：正四面体结构和平面正方形结构。甲烷无论是正四面体结构还是正方形结构，一氯代物均不存在同分异构体。

而平面正方形中,四个氢原子的位置虽然也相同,但是相互间存在相邻和相间的关系,其二氯代物有两种异构体:两个氯原子在邻位和两个氯原子在对位。若是正四面体,则只有一种,因为正四面体的两个顶点总是相邻关系。由此,由  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  只代表一种物质,可以判断甲烷分子是空间正四面体结构,而不是平面正方形结构。故选 B。

6. B 【解析】辅酶  $\text{Q}_{10}$  的分子式为  $\text{C}_{59}\text{H}_{90}\text{O}_4$ , A 项错误;  中含有 11 个甲基,故辅酶  $\text{Q}_{10}$  分子中含有 14 个甲基, B 项正确;由乙烯分子中所有原子共平面可知,辅酶  $\text{Q}_{10}$  分子中所有的氧原子共平面, C 项错误;分子中饱和碳原子上的氢原子在反应中可以被取代, D 项错误。

7. B 【解析】甲烷中不含官能团,故 A 不选;乙烯中含碳碳双键官能团,故 B 选;苯中不含官能团,故 C 不选;乙酸中含羧基官能团,故 D 不选。故选 B。

8. A 【解析】A 为苯基,不属于官能团,故 A 选;B 为烯烃的官能团,故 B 不选;C 为羧酸的官能团,故 C 不选;D 为炔烃的官能团,故 D 不选。故选 A。

9. C 【解析】X 不含苯环,不属于芳香化合物, A 错误;Z 分子中有饱和碳原子,不可能所有碳原子共平面, B 错误;X 中含有碳碳双键,能使溴的四氯化碳溶液褪色, C 正确;Y 的一氯代物有 6 种, D 错误。

10. D 【解析】葡萄糖与果糖分子式相同为  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , 结构不同,二者互为同分异构体,故 A 不符合题意;  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  和  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  分子式相同,前者属于羧酸,后者属于酯,二者结构不同,互为同分异构体,故 B 不符合题意;正丁烷和异丁烷分子式相同,结构不同,是同分异构体,故 C 不符合题意;虽然淀粉与纤维素均可以用通式  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$  表示,但在淀粉分子中,  $n$  表示几百到几千个单糖单元,在纤维素分子中,  $n$  表示几千个单糖单元,由于  $n$  值在二者分子中不相同,所以淀粉和纤维素不是同分异构体,故 D 符合题意。故选 D。

## 二、综合题

1. (1) de

(2)  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

(3) 3-甲基-1-丁烯

(4)  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$       4

2. (1) ④

(2) ⑤

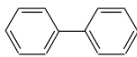
(3) ①

(4) ③

(5) ②

## 第十八周 烃及其衍生物

### 一、选择题

1. B 【解析】甲烷是小分子烃，分子间作用力小，常温常压下为气态，故 A 错误。乙醇分子间存在氢键，分子间作用力较强，常温常压下为液态，故 B 正确。乙烯是小分子烃，分子间作用力小，常温常压下为气态，故 C 错误。乙炔是小分子烃，分子间作用力小，常温常压下为气态，故 D 错误。故选 B。
2. B 【解析】乙烯是世界上产量最大的化学产品之一，乙烯工业是石油化工产业的核心，乙烯产品占石化产品的 75% 以上，在国民经济中占有重要的地位。世界上已将乙烯产量作为衡量一个国家石油化工发展水平的重要标志之一。
3. B 【解析】苯不可与酸性高锰酸钾发生氧化还原反应，其他均可。
4. A 【解析】烃是指仅含有碳和氢两种元素的有机物，所以答案为 A。
5. A 【解析】乙醇能使酸性高锰酸钾溶液褪色，被氧化生成乙酸，故 A 错；根据  分析可知其一氯代物有 3 种， $C_4H_{10}$  有正丁烷异丁烷两种异构体，正丁烷的一氯代物有 2 种，异丁烷的一氯代物也有 2 种， $C_4H_{10}$  的一氯代物的数目共有 4 种，故 B 对；乙烯使溴水褪色发生加成反应，使酸性  $KMnO_4$  溶液褪色发生氧化反应，反应的类型不同，故 C 对；植物油含不饱和高级脂肪酸甘油酯，加氢后，可以变成饱和高级脂肪酸甘油酯，由液态的油变成固态的脂肪，故 D 对。
6. C 【解析】甲烷是天然气的主要成分，故 A 正确。根据强酸制弱酸的原理，乙酸与碳酸钠反应能生成碳酸，所以乙酸酸性比碳酸强，碳酸与次氯酸钙反应能生成次氯酸，所以碳酸酸性比次氯酸强，所以酸性强弱：乙酸 > 碳酸 > 次氯酸，故 B 正确。油脂相对分子质量较小，不是高分子化合物，故 C 错误。汽油、煤油、柴油是多种烃组成的混合物，故 D 正确。故选 C。
7. C 【解析】A 项，是带负电荷的原子团  $HS^-$  取代了  $CH_3CH_2Br$  中的  $Br^-$ ，故 A 正确；B 项，是带负电荷的原子团  $CH_3O^-$  取代  $CH_3I$  中的  $I^-$ ，故 B 正确；C 项，是  $CH_3CH_2^+$  取代  $CH_3^+$ ，故 C 错误；D 项，是带负电荷的原子团  $CH_3CH_2O^-$  取代  $CH_3CH_2Cl$  中的  $Cl^-$ ，故 D 正确。
8. C 【解析】由于乙酸、乙醇易挥发，在制取乙酸乙酯时会有部分乙酸、乙醇挥发出来，乙酸与碳酸钠溶液发生反应产生二氧化碳气体；浓硫酸难挥发，不可能被蒸馏出来。故选 C。
9. D 【解析】分子晶体的熔、沸点与其相对分子质量成正比，所以含碳原子数相同的一溴

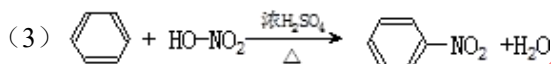
代烷与烷烃相比,前者熔沸点高,故 A 错误; $C_6H_{14}$  在常温下是液体,故 B 错误;烃均不溶于水,故 C 错误;烃的密度小于水的密度, D 正确。

10. D 【解析】由溴丙烷水解制丙醇,  $-Br$  被  $-OH$  取代; 由丙烯与水反应制丙醇, 双键变为饱和键, 分别为取代反应、加成反应, 类型不同, 故 A 不选。由甲苯硝化制对硝基甲苯, 苯环上的 H 被硝基取代; 由甲苯氧化制苯甲酸, 甲基变为  $-COOH$ , 分别为取代反应、氧化反应, 类型不同, 故 B 不选。由 1-氯环己烷消去制环己烯,  $-Cl$  转化为碳碳双键; 由丙烯加溴制 1, 2-二溴丙烷, 双键变为饱和键, 分别为消去反应、加成反应, 类型不同, 故 C 不选。由苯甲酸乙酯水解制苯甲酸和乙醇; 由乙酸和乙醇制乙酸乙酯, 分别为酯的水解反应、酯化反应, 均属于取代反应, 故 D 选。故选 D。

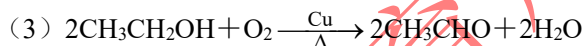
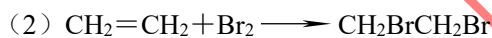
## 二、综合题

1. (1) 上

(2) 没有



2. (1) AB



(4) ②③



【解析】A 能使溴水褪色说明含有碳碳双键或三键, 结合其比例模型, 可以知道 A 为  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ; A 能和水反应生成 C, C 由 C、H、O 三种元素组成, 能与 Na 反应, 则 C 为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ; 根据 B 的组成元素及其球棍模型可知, B 是  $\text{C}_6\text{H}_6$ ; D 的相对分子质量比 C 少 2, 且能由 C 催化氧化得到, D 是  $\text{CH}_3\text{CHO}$ , 乙醇与 E 反应生成相对分子质量为 88 的酯, 则 E 为  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 。

## 第十九周 合成高分子化合物

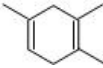
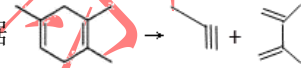
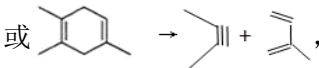
### 一、选择题

1. B 【解析】略。

2. A 【解析】新型的聚乙烯醇被称为“尿不湿”, 是由于它具有极强的吸水性, 而不是其与水反应生成易挥发的物质。

3. D 【解析】①高分子化合物是指那些由众多原子或原子团主要以共价键结合而成的相对分子量在一万以上的化合物，故①正确；②淀粉属于天然高分子化合物，高分子化合物实质上是由许多链节结构相同而聚合度不同的化合物所组成的混合物，故②错误；③组成高分子链的原子之间是以共价键相结合的，高分子链一般具有线型和体型两种不同的形状，故③正确；④线型高分子具有热塑性，体型高分子具有热固性，故④错误；⑤大多数高分子材料易燃烧，如合成纤维、合成橡胶、塑料等，故⑤错误；故选 D。

4. A 【解析】甲酸乙酯含有醛基，能发生银镜反应，含有酯基，能发生水解，故 A 正确；溴乙烷不含有醛基，不能发生银镜反应，故 B 错误；乙酸甲酯不含醛基，不能发生银镜反应，故 C 错误。苯甲醛不能发生水解反应，故 D 错误。故选 A。

5. D 【解析】由题目信息可知，合成 ，可逆向推断，根据  或 ，可知反应物为 2, 3-二甲基-1, 3-丁二烯和丙炔或 2-甲基-1, 3-丁二烯和 2-丁炔，只有 D 符合。故选 D。

6. A 【解析】有机物中的原子或原子团被其它原子或原子团所代替的反应是取代反应，所以选项 A 中的反应均是取代反应，故 A 正确；苯和氢气发生的是加成反应，苯硝化和皂化反应为取代反应，故 B 错误；淀粉的水解为取代反应，醛的氧化或还原不是取代反应，故 C 错误；浓硫酸和乙醇在 170℃ 时发生消去反应生成乙烯，属加成反应，故 D 错误。故选 A。

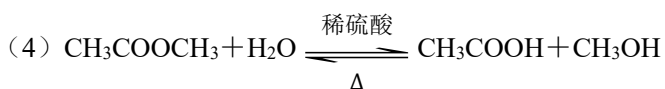
7. D 【解析】羊毛是蛋白质，能水解，聚酯纤维是酯类，能水解，A、B 错误；该聚酯纤维是由对苯二甲酸和乙二醇通过缩聚反应得到的，C 错误，D 正确。

8. A 【解析】乙烯含有碳碳双键，能发生加聚反应生成聚乙烯，A 正确；聚乙烯是高分子化合物，属于混合物，没有固定的熔沸点，B 不正确；聚乙烯塑料袋无毒，能用来装食品，C 不正确；聚乙烯性质稳定，容易造成白色污染，D 不正确。故答案选 A。

9. A 【解析】乙烯发生加聚反应制得聚乙烯高分子材料，反应物原子全部变为生成物，符合原子经济性要求，故 A 正确；用甲烷与氯气制备一氯甲烷还会产生二氯甲烷、HCl 等多种物质，因此不符合“绿色化学”原子经济性要求，故 B 错误；用苯和液溴为原料制取溴苯还有 HBr 产生，不符合“绿色化学”原子经济性要求，故 C 错误；用石灰石和稀盐酸反应制得二氧化碳，还产生了  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ，不符合“绿色化学”原子经济性要求，故 D 错误。

## 二、综合题

1. (1) 甲酸乙酯

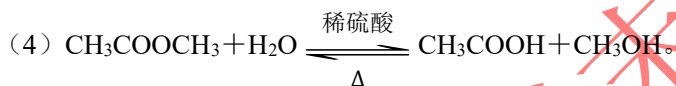


【解析】有机物 A 的分子式为  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ，酸性条件下反应得到 B、C，则 A 为酯，其中 C 可以氧化生成 D，D 氧化生成 F，且 F 能发生银镜反应，则 C 为  $\text{CH}_3\text{OH}$ ，故 B 为  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ，A 为  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ ，甲醇氧化生成 D 为  $\text{HCHO}$ ，乙醛氧化得到 E 为  $\text{HCOOH}$ ，乙酸与乙醇发生酯化反应生成 F 为  $\text{HCOOCH}_3$ 。

(1) 由上述分析可知，A 为  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ ，名称为甲酸乙酯；

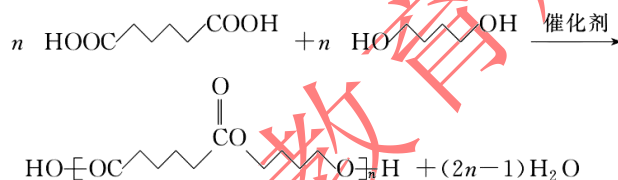
(2) 由上述分析可知，F 的结构简式为： $\text{HCOOCH}_3$ ；

(3)  $0.1 \text{ mol HCHO}$  含有  $0.2 \text{ mol -CHO}$ ，与足量银氨溶液反应生成  $0.4 \text{ mol Ag}$ ，可生成 Ag 的质量为  $0.4 \text{ mol} \times 108 \text{ g/mol} = 43.2 \text{ g}$ ；



2. (1) cd (2) 取代反应 (酯化反应)

(3) 酯基、碳碳双键 氧化反应 (或消去反应) (4) 己二酸



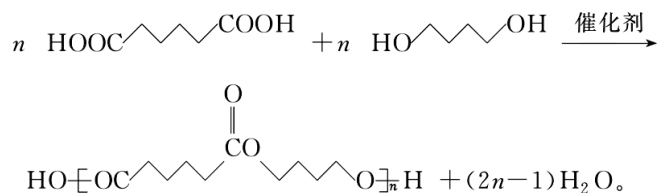
【解析】(1) 部分糖类有甜味，如果糖，部分糖类无甜味，如淀粉，故 a 项错误；麦芽糖水解只生成葡萄糖，不生成果糖，故 b 项错误；用银镜反应可判断淀粉水解，但不能判断水解是否完全，故 c 项正确；淀粉和纤维素都属于多糖类天然高分子化合物，故 d 项正确。

(2) 结合 C 的分子式与 B 的结构简式可以判断，B 与  $\text{CH}_3\text{OH}$  发生酯化反应生成了 C。

(3) 由 D 的结构简式可知，其所含官能团为碳碳双键、酯基。结合 D 与 E 的结构简式可以判断，D 生成 E 过程中脱去 4 个氢原子，形成碳碳不饱和键，该反应类型为氧化反应或消去反应。

(4) 结合 F 的结构简式可知，其化学名称为己二酸。由 F 生成 G 的化学方程式为：





(5) 已知 W 是具有有一种官能团的二取代芳香化合物, 且属于 E 的同分异构体; 又 0.5mol W 与足量碳酸氢钠溶液反应生成 44g CO<sub>2</sub>, 则 W 分子中含有 2 个羧基, 对此进行讨论:

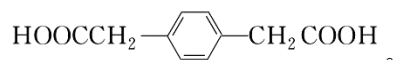
当 2 个取代基均为—CH<sub>2</sub>COOH 时, 考虑邻、间、对, 共 3 种结构;

当 2 个取代基分别为—CH<sub>3</sub>、—CH(COOH)COOH 时, 考虑邻、间、对, 共 3 种结构;

当 2 个取代基分别为—COOH、—CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH 时, 考虑邻、间、对, 共 3 种结构;

当 2 个取代基分别为—COOH、—CH(CH<sub>3</sub>)COOH 时, 考虑邻、间、对, 共 3 种结构。

综上所述, W 一共有 12 种结构。其中, 核磁共振氢谱为三组峰的结构简式为



## 第二十周 化学实验

### 一、选择题

1. B 【解析】不纯的气体点燃可能发生爆炸, 进行可燃气体燃烧性质实验时, 必须先验纯后点燃, 故 A 正确; 浓碱具有强腐蚀性, 不慎将浓盐酸沾到皮肤上, 要立即用大量水冲洗, 然后涂上碳酸氢钠溶液, 故 B 错误; 用点燃的方法可除去尾气一氧化碳, 使一氧化碳转化为无毒的 CO<sub>2</sub>, 故 C 正确; 用湿抹布覆盖在燃烧的酒精上, 能使酒精与氧气隔绝, 又能起到降温的作用, 故 D 正确。故选 B。

2. B 【解析】略。

3. C 【解析】氢气虽然能够还原氧化铜, 但是氧气与铜反应又能生成氧化铜, 该过程中还可能发生爆炸, 故不能利用灼热的 CuO 除去其中的氢气, A 错误; 碳酸钠溶于水, 不能过滤, B 错误; 酒精和四氯化碳的沸点相差较大, 分离酒精与四氯化碳的混合物, 可用蒸馏法, C 正确; 从碘的四氯化碳溶液中得到四氯化碳, 应该用蒸馏, 从碘水得到碘可用萃取法, D 错误。

4. C 【解析】①残留在试管内壁上的碘, 由于碘单质容易溶解在酒精中, 所以可以用酒精洗涤, 正确; ②盛放过苯酚的试剂瓶中残留的苯酚, 由于苯酚容易溶解在酒精中, 所以可以用酒精洗涤, 正确; ③做银镜反应后试管壁上的银镜, 由于单质 Ag 能够在稀硝酸中溶解, 而不能溶于氨水, 所以用稀硝酸洗涤, 错误; ④沾附在试管内壁上的油脂, 油脂在碱性条件

下水解程度较大，因此可以用热碱液洗涤，正确。

5. D 【解析】①氢氟酸腐蚀玻璃，应保存塑料瓶中，错误；②金属钠易与水和氧气反应，因此应保存在密度比它小的煤油中，正确；③氧化钠能与氧气、二氧化碳、水等反应，所以要密封保存，错误；④浓硫酸会腐蚀橡胶，应保存在带玻璃塞的试剂瓶中，错误；⑤水玻璃具有粘合性，能将玻璃塞和瓶口粘在一起，应保存在带橡胶塞的玻璃瓶中，错误；⑥过氧化钠、漂白粉能与空气中的二氧化碳、水反应，应密封保存，正确；⑦白磷易自燃，应保存在冷水中，正确；⑧ $\text{AgNO}_3$ 固体见光易分解，应保存在棕色试剂瓶内，正确；⑨浓硝酸是液体试剂，应保存在棕色细口瓶内，错误。综上所述，正确的说法是②⑥⑦⑧，所以选D。

6. D 【解析】碳酸钙和稀硫酸反应生成硫酸钙，硫酸钙是微溶性物质，覆着在碳酸钙表面，使反应停止，不能用来制备 $\text{CO}_2$ 气体，故A错误；二氧化锰和浓盐酸制备氯气需要加热，故B错误；铁和盐酸反应生成氢气，但氢气的密度小于空气，应该用向下排空气法收集，故C错误；过氧化钠和水反应生成氧气，可用浓硫酸干燥，也可以用向上排空气法收集，故D正确。

7. C 【解析】略。

8. A 【解析】略。

9. D 【解析】稀释浓硫酸时应将浓硫酸沿烧杯内壁倒入水中，并用玻璃棒不断搅拌，切不可将水沿烧杯内壁倒入浓硫酸中，故A错误；根据稀释过程中，溶质的质量不变，可设需加水的质量为 $x$ ，列式为： $100\text{ g} \times 98\% = (100\text{ g} + x) \times 49\%$ ， $x = 100\text{ g}$ ，故B错误；加热时所盛溶液体积不超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ ，而不是 $\frac{2}{3}$ ，故C错误；可燃性气体在与空气混合时，遇到明火或高温，有可能发生爆炸，故点燃可燃性气体之前要检验气体的纯度，故D正确。故选D。

10. C 【解析】较浓的标准液一滴引起的误差大，所以比较稀的标准液好；指示剂本身就是酸，能消耗碱，不宜过多，一般2~3滴，故A错误；进行酸碱中和滴定实验时，滴定管需要润洗，但是盛装待测液的锥形瓶使用前不能用待测液润洗，否则会导致待测液的物质的量偏大，影响滴定结果，故B错误；滴定过程中两眼应注视锥形瓶中溶液颜色的变化，以判断终点的到达，不应注视滴定管内液面变化，故C正确；滴定过程中，滴定前仰视读数，导致标准液读数偏大；滴定后仰视读数，导致标准液读数偏小，最终导致消耗的标准液体积偏小，测定结果偏低，故D错误。故选C。

## 二、综合题

1. (1) E      (2) C      (3) D      (4) A

【解析】(1) 沙子不溶于水，食盐溶于水，则利用过滤法分离饱和食盐水与沙子的混合物；

(2) 水和汽油分层，则利用分液法分离水和汽油；

(3) 四氯化碳（沸点为  $76.75^{\circ}\text{C}$ ）和甲苯（沸点为  $110.6^{\circ}\text{C}$ ）的混合物，互溶但沸点差异较大，则选择蒸馏法分离；

(4) 碘不易溶于水，易溶于有机溶剂，则利用萃取分液法从碘水中提取碘。

2. (1) F、G、H      (2) 2.0      (3) A、C      B、D、E、F      G、H

敏试教育周末练习册