

©本社组编

搏击高考

5年真题与最新模拟 答案详解 · 化学

致读者

上海的高考改革一直走在全国前列,为了更好地认识上海高考,了解上海高考,我们应对上海高考改革进程和命题趋势有所了解,而通过对历年上海高考试题的分析和操练可以直接地感知上海高考的演进和趋势。正是基于这点考虑,我们组编了《搏击高考——5年真题与最新模拟》这套丛书,以满足广大上海师生的迫切需要。

《搏击高考》系列丛书是以出版学术教辅和精品教辅为己任的华东师范大学出版社,专门为上海考生打造的高考复习精品,是一套良好的高考必备攻略书。本丛书有语文、数学(文科)、数学(理科)、英语、物理、化学、政治、历史、生物、地理 10 个分册。

书中内容分为两大部分:第一部分精选了最近五年上海高考试题,这样有助于师生把握历年真题中严密的逻辑关系和高考命题规律,便于将对新知识的学习和已有知识的深化落在实处。在此基础上,根据各个学科的特点,有的收录了几套今年全国其他省市的值得借鉴的真题,这对上海学生的复习也是很有裨益的;有的则收录了公认的比较好的上海春季高考考卷,供师生们参考。通过“亲临”现场,实战演习,以期训练学生的解题方法和强化学生的心理素质。同时,考生可以对五年真题作横向比较和纵向归纳,从中透视出考题的奥秘,预测今后高考试题可能的发展方向和考查重点。第二部分是五套仿真试题。这些仿真试题是根据 2009 年最新考试大纲的精神,遵循高考试题的模式,难度和梯度接近高考试题,体现了上海高考的最新动向。试卷编撰者均为具有丰富命题经验的高考命题专家,他们认真研究历年来的高考考卷及出题类型,结合最新高考趋势精心编写,使学生学有方向,复习有的放矢,达到事半功倍的效果。

同时,为了让读者更好地了解高考试题的解题思路 and 过程,我们又精心编写了配套的《搏击高考·答案详解》系列,帮助学生规范答题要求,总结解题方法,得以触类旁通,提高解题能力。

使用本书时请留意以下几个问题:

1. 本套书还收录了一些其他省市的真题,如英语收录了 2008 年北京和广东的考卷,生物、政治、历史和地理收录了 2008 年江苏、广东和海南三省的考卷。对于公认的比较好的上海春季考卷,数学收入了 2008 年春季考卷,语文则选用了 2005 年、2007 年和 2008 年的春季考卷。

2. 数学学科和物理学科对于外地考卷的收录有其特殊性。为紧扣上海二期课改的教材,适应上海高考的要求,数学从 2006—2008 年全国各地的高考卷中选取了一些典型试题,组编成四套试卷,并对真题的分值进行了调整,使得卷面总分控制在 150 分。同时,将部分选择题改成了填空题,对个别解答题进行了删节,以符合上海数学卷的试卷结构。物理则选取了江苏卷和全国卷Ⅱ(理综)中的物理部分,并从中挑选出符合上海考纲要求的内容,卷面分值调整为 100 分。

3. 英语的真题和模拟题均含有听力部分,另配录音磁带,答案详解包含详细的听力材料内容。我们的真题和模拟试题的录音均由美籍专家朗读,发音纯正,朗读次数和语速遵照高考实际要求。

4. 本书主要是供学生高考复习后期使用。学生在一轮及二轮复习之后做整套的高考真题,既可以检查自己此前的复习效果,以便找出差距,查漏补缺,又通过真题演习,“亲临”高考,把准高考脉搏,未雨绸缪。答案详解单独成书,可方便教师作复习辅导参考,也可供学生自测自评使用。

编 者

2008 年 10 月

目 录

真题回顾

2008 年全国普通高等学校招生统一考试上海化学卷答案与详解	1
2007 年全国普通高等学校招生统一考试上海化学卷答案与详解	14
2006 年全国普通高等学校招生统一考试上海化学卷答案与详解	22
2005 年全国普通高等学校招生统一考试上海化学卷答案与详解	31
2004 年全国普通高等学校招生统一考试上海化学卷答案与详解	40

最新模拟

2009 年上海高考化学模拟卷(一)答案与详解	47
2009 年上海高考化学模拟卷(二)答案与详解	53
2009 年上海高考化学模拟卷(三)答案与详解	59
2009 年上海高考化学模拟卷(四)答案与详解	62
2009 年上海高考化学模拟卷(五)答案与详解	65

2008 年全国普通高等学校招生统一考试 上海化学卷答案与详解

松江二中 徐建春

1. 答案: A

解析: B 选项: 食品生产中使用 SO_2 作添加剂, 是为了抑制微生物生长、防止酵素褐变。它是果汁产品唯一许可的防腐剂。人如果食用了二氧化硫超标的食物会出现急性的表现, 如恶心、呕吐、头昏、腹痛和全身乏力等。C 选项: 亚硝酸盐主要指亚硝酸钠, 亚硝酸钠为白色、淡黄色颗粒或粉末, 味微咸, 易溶于水。外观及滋味都与食盐相似, 并在工业、建筑业中广泛使用, 食品工业中也限量使用。食入 $0.3 \sim 0.5 \text{ g}$ 的亚硝酸盐即可引起中毒甚至死亡。亚硝酸盐能使血液中正常携氧的低铁血红蛋白氧化成高铁血红蛋白, 因而失去携氧能力而引起组织缺氧。因此, 测定亚硝酸盐的含量是食品安全检测中非常重要的项目。D 选项: 天然食品中广泛存在微量甲醛。啤酒中的微量甲醛是细胞代谢的正常产物, 在肉类、家禽、鱼和水果等食品中, 均含微量甲醛, 其数值范围为 $0.5 \sim 30 \text{ mg/kg}$; 甲醛是哺乳动物代谢正常的中间产物, 因而在各种动物组织中均可检出, 但含量超出一定范围就会引起中毒。

2. 答案: B

解析: 本题考查化学用语——电子式、微粒结构示意图、分子式、结构式和结构简式的表示方法。 CO_2 中的碳原子最外层上只有 4 个电子, 要满足八电子稳定结构, 需形成 4 对共用电子对, 即分别与每个氧原子形成两对共用电子对, 正确的电子式为: $\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$ 。单核离子是简单原子得失电子后形成的, 质子数不变, 变化的是外层电子数, 离子带几个单位正电荷对应的原子就失去几个电子, 离子带几个单位负电荷对应的原子就得到几个电子, 书写结构简式时碳碳双键、碳碳叁键等官能团不能省略, 符号 ${}_Z^AX$ 中 Z 表示质子数, A 表示质量数, 中子数等于 $A - Z$ 。

3. 答案: C

解析: 本题考查乙醇的制备和燃烧。我们由教材了解到制备乙醇的方法有: ①(乙烯水化法): $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, ②粮食发酵法: 淀粉 $\rightarrow$ 葡萄糖 $\rightarrow$ 酒精。有关方程式如下: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{淀粉酶}} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (葡萄糖), $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酒化酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 \uparrow$ 。

乙醇不仅在实验室内可作燃料, 而且还可作内燃机等燃料。自然界中没有天然乙醇, 乙醇都是由其他物质转化, 因此它是再生能源, 乙醇燃烧生成 CO_2 和 H_2O , 污染较小。

4. 答案: D

解析: 本题考查晶体的常见类型。从教材中了解到由活泼金属元素与活泼非金属元素形成的化合物是离子化合物, 含有离子键, 形成的晶体是离子晶体(如 NaOH), 离子晶体

的化学式表示的阴阳离子的最简个数比,并不表示它的真实组成。离子化合物也有例外:铵盐类就不含活泼金属。而考纲要求学生掌握两种原子晶体——金刚石和二氧化硅,它们的结构特点是原子间以共价键结合,呈空间网状结构,硬度大熔沸点高,其化学式仅表示组成原子个数的最简比。金属晶体是由金属阳离子和自由电子构成的晶体,金属晶体的化学式也不能表示该微粒的真实组成。只有分子晶体的化学式才能表示分子的真实组成。如:非金属单质(金刚石、硅晶体、石墨除外)、非金属氢化物、非金属氧化物(二氧化硅除外)、酸、有机物等都是分子晶体。

5. 答案: C

解析: A 选项正确。比如①分子模型,能直观、真实表示分子组成、分子构型,分子内各原子之间的空间位置关系;②球棍模型,能直观、真实表示分子组成、分子构型,分子内各原子之间的空间位置关系,还能清楚地表示分子内原子之间的化学键的键数和键型;③比例模型,能直观、真实表示分子组成、分子构型,分子内各原子之间的空间位置关系,还能表示分子内各原子的体积的相对大小。B 选项也正确,中学化学基本原理:质量守恒定律、元素周期律、氧化还原反应原理(原电池与电解池原理)、燃烧与灭火原理、金属活动性规律、复分解反应规律(离子反应规律)、物质结构规律(原子核外电子排布规律、化学反应速率及勒夏特列原理等都是大量实验事实的总结。D 选项也正确,如 B 选项中所罗列的勒夏特列原理,只能应用于可逆反应。

6. 答案: A

解析: 本题考查元素的化合价与元素的氧化性、还原性的关系。我们知道有化合价变化的反应是氧化还原反应。利用元素的价态变化判断其氧化性和还原性。①元素具有最高价或元素化合价只能降不能升时,只有氧化性;②元素具有最低化合价或元素化合价只能升不能降时只有还原性;③元素处于中间价态时既具有氧化性又具有还原性,遇到强氧化剂时呈现还原性,遇到强还原剂时呈现氧化性。

7. 答案: D

解析: 本题考查有机物烷烃、二烯烃、醇类、酚类的命名。①烷烃的命名方法:选最长碳链作主链称某烷,编序号取离支链近的一端,相同基团要合并,先简后繁短线连,取代基位次之和要最小。②卤代烃、醇类命名时注意使官能团所连碳原子的编号最小,官能团所连碳原子必须在主链上。③酚类命名时必须使酚羟基的编号最小。④醛类和羧酸命名时,醛基和羧基的碳原子是首位碳原子。选项 A 应命名为 1,3-丁二烯;选项 B 应命名为 2-丁醇;选项 C 应命名为邻甲基苯酚或 2-甲基苯酚。

8. 答案: B

解析: 本题考查水分解反应的产物,同位素组成,元素的质量分数及摩尔质量等。选项 A 物质产生 O_2 的质量为 $m(^{16}O_2) = \frac{2\text{ g}}{18\text{ g/mol}} \times 16\text{ g/mol} = 1.78\text{ g}$; 选项 B 中 $m(^{16}O_2) = \frac{2\text{ g}}{20\text{ g/mol}} \times 16\text{ g/mol} = 1.6\text{ g}$; 选项 C 中 $m(^{18}O_2) = \frac{2\text{ g}}{20\text{ g/mol}} \times 18\text{ g/mol} = 1.8\text{ g}$; 选项 D 中 $m(^{18}O_2) = \frac{2\text{ g}}{22\text{ g/mol}} \times 18\text{ g/mol} = 1.64\text{ g}$ 。

9. 答案: D

解析: 选项 A 中 $n(\text{Na}) = 1 \text{ mol}$, 转移的电子数为 N_A 。选项 B 中 $n(\text{MgCl}_2)$ 为 2 mol , 但 Mg^{2+} 部分水解, 所以溶液中含 Mg^{2+} 数小于 $2N_A$ 。选项 C 中 SO_3 的熔点是 16.8°C 、沸点为 44.8°C , 它在标准状况下为固体。

10. 答案: A

解析: 本题考查能形成喷泉实验的化学反应。我们知道瓶内压强小于大气压时, 就能形成喷泉。选项 A 中 NaHCO_3 与 CO_2 不反应, 烧瓶内的压强不变, 不能形成喷泉。选项 B 中 NH_3 易溶于水, 形成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, 溶液呈碱性, 遇酚酞形成红色喷泉。选项 C: $\text{H}_2\text{S} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuS} \downarrow$, CuS 为黑色沉淀, 能形成黑色喷泉。选项 D: $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$, AgCl 为白色沉淀, 能形成白色喷泉。

11. 答案: A

解析: 本题考查水的电离、弱电解质的电离和盐类水解的原理。我们都知道: 常温下, 某溶液中由水电离出来的 $c(\text{H}^+) < 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$, 说明这种溶液中水的电离平衡被抑制了, 该溶液可能是酸溶液或呈酸性的盐溶液或碱溶液。若某溶液中由水电离出来的 $c(\text{H}^+) > 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$, 说明这种溶液中水的电离平衡被促进了, 该溶液是能水解的盐溶液(强酸弱碱盐、强碱弱酸盐), 这种溶液因为盐的水解而促进了水的电离, 使溶液呈酸性或碱性。若某溶液中由水电离出来的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$, 说明该溶液呈中性, 该溶液溶质可能是强酸强碱盐。考题中① $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$, $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{H}^+$, $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+$, 溶液呈酸性抑制水的电离, 导致由水电离的 $c(\text{H}^+) < 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。②氯化铵水溶液: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$, 促进水的电离, 使得溶液呈酸性, $c(\text{H}^+) > 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。③硝酸钠是强酸强碱盐不水解, 水溶液呈中性, $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。④ $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$, 溶液呈碱性抑制水的电离, 导致 $c(\text{H}^+) < 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。

12. 答案: D

解析: 本题考查电解饱和食盐水的原理。电解池电极的判断方法有以下 3 种情况: ①根据直流电源的正负极判断, 与电源正极相连的是电解池的阳极, 与电源负极相连的是电解池的阴极。②根据反应类型判断, 电解时发生氧化反应(元素化合价升高的反应)的一极是阳极, 电解时发生还原反应的一极是阴极。③根据电极反应现象判断, 第一种情况是用惰性电极电解 U 形管内盛放的饱和食盐水, 在两极上均放一块润湿的淀粉碘化钾试纸, 试纸变蓝的一极是电解池的阳极(在阳极聚集 I^- 和 OH^- , I^- 优先于 OH^- 在阳极失去电子变成单质碘, 单质碘遇到淀粉变蓝色), 另一极是阴极。第二种情况是用惰性电极电解 U 形管内盛放的饱和食盐水, 在两极上附近均滴入一些酚酞试液, 酚酞变红的一极是电解池的阴极(在阴极聚集水电离出来的氢离子和氯化钠溶液中的钠离子, 氢离子氧化性强, 优先得到电子变成氢气, 使得阴极氢氧根离子相对剩余, 呈碱性遇到酚酞试液变红), 另一极是阳极。本题中 a 电极与试纸接触处出现一个双色同心圆, 内圈为白色, 外圈呈浅红色, 说明 a 极先产生了 Cl_2 , 漂白 pH 试纸, 使其变白, 又由于氯水中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, 溶液呈酸性, 使 pH 试纸外圈呈红色, 所以 a 极与电源的正极相连, 即 a 为阳极。所以 b 极产生氢气, b

极附近溶液 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, pH 增大。

13. 答案: B

解析: 本题考查氧化还原反应中的一种情况, 即只有一种元素发生化合价变化的氧化还原反应, 此种反应分两种情况: 一种是歧化反应, 一种是归中反应。(1) 歧化反应的定义: 变价元素在反应物中只有一种价态, 在生成物中有两种价态的反应叫歧化反应。(2) 归中反应的定义: 变价元素在反应物中有两种不同价态, 在生成物中只有一种价态的反应叫归中反应。本题中的反应中氯元素的化合价: $+1 \rightarrow +5$ 和 $+1 \rightarrow -1$, 既然 NaClO_2 (氯元素化合价为 $+3$) 也有类似的反应, 即氯元素的化合价既有升高, 也有降低。选项 A 中均降低, 选项 D 化合价均升高, 选项 B、C 与题意相符; 但选项 C 中的 NaClO 根据题意不是最终产物, 还可以继续反应, 生成 NaCl 、 NaClO_3 。

14. 答案: A

解析: 本题考查强弱电解质的概念和盐溶液水解引起的酸碱性问题。题中给出“ Na^+ 、 CH_3COO^- 、 H^+ 、 OH^- 四种离子”我们可以按以下几种情况考虑溶液的酸碱性和离子浓度的关系:

(1) 当溶液是单一的盐 (CH_3COONa) 溶液且呈碱性时。

守恒关系: ① 溶质守恒 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Na}^+)$

② 溶剂守恒 $c(\text{OH}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+)$

③ 电荷守恒 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$

离子浓度大小关系: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ 。

(2) 当溶液是混合溶液 (CH_3COONa 和 CH_3COOH) 且呈中性时 (相当于 CH_3COONa 没水解, CH_3COOH 没电离)。

守恒关系: ① 溶质守恒 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Na}^+)$

② 溶剂守恒 $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

③ 电荷守恒 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$

离子浓度大小关系: $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

(3) 当溶液是混合溶液 (CH_3COONa 和 CH_3COOH) 且呈酸性时, 相当于 CH_3COONa 和 CH_3COOH 的混合溶液呈中性的基础上又加入了醋酸溶液。

离子浓度大小关系: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ 或 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) = c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ 或 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-)$

(4) 强碱弱酸盐过量时, 溶质是 CH_3COONa 和 NaOH 的混合。

离子浓度大小关系: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

或 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ 或 $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+)$ 。

此题的关键应注意题中的“酸性”两个字, 选项 B 溶液 NaOH 与 CH_3COOH 恰好完全反应, 生成强碱弱酸盐 CH_3COONa , 所以溶液呈碱性。选项 C 根据电荷守恒: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$, 推导出: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) - c(\text{Na}^+) = c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-)$, 如果 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Na}^+)$, 同时有: $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$; 如果 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) <$

$c(\text{Na}^+)$, 同时有: $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$; 如果 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$, 同时有: $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$; 所以在任何情况下溶液的离子关系 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ 都不能成立。选项 D 中加入氨水, 由电荷守恒得: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+)$, 当溶液仍呈酸性, 即 $c(\text{OH}^-) < c(\text{H}^+)$, 则 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{NH}_4^+) + c(\text{Na}^+)$; 当溶液呈中性时, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 则 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{Na}^+)$; 当溶液呈碱性时, $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$, 则 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < c(\text{NH}_4^+) + c(\text{Na}^+)$, 所以 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 不一定大于 $c(\text{Na}^+)$ 、 $c(\text{NH}_4^+)$ 之和。

15. 答案: C

解析: 本题考查气体分子扩散速率与相对分子质量大小的关系, 以及一些常见酸碱的物理性质。氨气的物理性质(挥发性)和碱性, 浓盐酸和浓硝酸的挥发性和酸性, 而浓硫酸是高沸点酸和难挥发。根据题意 NH_3 的摩尔质量小于 HCl 和 HNO_3 , NH_3 的扩散速率大, 与浓盐酸或浓硝酸相遇产生白烟的地点距离氨气挥发的起始点远, 所以 NH_3 应在甲处产生, HCl 和 HNO_3 气体应在乙处产生。

16. 答案: D

解析: 本题考查有机物官能团的化学性质和官能团在化学反应中的主要作用。我们知道, ①卤代烃: 能发生水解反应, 卤素所连碳原子的邻位碳上有氢原子存在的还可以发生消去反应, 注意卤代烃不能与硝酸银溶液反应。②醇类: 能发生酯化反应, 与活泼金属发生置换反应, 羟基所连碳原子的邻位碳上有氢原子存在的还可以发生消去反应, 羟基所连碳原子上有氢原子存在的还可以发生氧化反应。③酚类: 与碱发生中和反应, 与溴水发生取代反应, 与氯化铁溶液发生显色反应。④醛类: 与银氨溶液、新制的氢氧化铜悬浊液、酸性高锰酸钾溶液、氧气(在催化剂作用下)发生氧化反应, 与氢气发生加成反应即还原反应。⑤羧酸类: 与碱发生中和反应, 与醇发生酯化反应。⑥酯类: 发生水解反应。选项 A 中由于分子中除 $-\text{OH}$ 外, 其他均为非极性基团, 所以它不溶于水; 选项 B 中可以发生取代反应, 但不会发生消去反应; 选项 C 中 $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$ 有 4 个, $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \end{array}$ 有 2 个, 但 $-\text{COO}^-$ 中的 $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \end{array}$ 不会发生加成反应, 所以只能与 4 mol H_2 发生加成反应; 选项 D 中含有一个酚羟基, 同时含有 2 个可以水解的酯的结构, 所以可以和 3 mol NaOH 溶液完全反应。

17. 答案: C

解析: 本题考查化学用语和热化学方程式的含义。我们知道, ①等质量的碳完全燃烧生成二氧化碳时放出的热量比不完全燃烧生成一氧化碳时放出的热量多。②等质量的气态硫单质完全燃烧生成二氧化硫时放出的热量比固态硫单质完全燃烧生成二氧化硫时放出的热量多。③等质量的氢气完全燃烧生成液态水时放出的热量比完全燃烧生成气态水时放出的热量多。由题中的化学方程式可知, 1 mol 氢气与 1 mol 氟气反应生成 2 mol 气态氟化氢放出的热量为 542 kJ, 而从气体的氟化氢转化为液态的氟化氢还要放出热量, 所以热量应大于 542 kJ, 由于反应为放热反应, 所以在相同条件下, 1 mol 氢气与 1 mol 氟气的能量总和大于 2 mol 氟化氢气体的能量。

18. 答案: B

解析: 本题考查常见气体的实验室制法(包括所用试剂、仪器、反应原理、收集方法)。启普发生器的使用条件:块状不溶于水的固体与液体反应,反应无需加热也没有明显的热效应,生成的气体不溶于水或难溶于水。而中学阶段能用启普发生器制备的气体有氢气、二氧化碳、硫化氢,相关的化学方程式有: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$, $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$; $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$, $\text{FeS} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$; $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

选项 A 中二氧化锰为粉末状物质,关闭 K 时,反应不能停止;选项 B 中 Zn 为颗粒状物质,关闭 K 可以使试管内的气体压强增大,能达到反应停止;选项 C 中与选项 B 相似,但 H_2S 有毒,对空气造成污染;选项 D 中 CaCO_3 与 H_2SO_4 反应生成 CaSO_4 ,由于 CaSO_4 微溶于水,附在 CaCO_3 表面,使反应停止,达不到制取 CO_2 的目的。

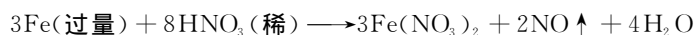
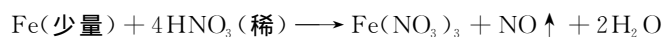
19. 答案: B、D

解析: 一般认为催化剂改变化学反应速率,而本身的化学性质不会改变,质量不会变化,物理性质可能改变,催化剂只影响速率不影响平衡移动。而催化剂是否参与化学反应呢?催化剂是可以参与化学反应的。以铜对乙醇的催化氧化为例来说明, $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$, 可见 Cu 参与了整个反应过程。在反应①中 NO_2 起氧化剂的作用,从反应①、③看 NO_2 起催化作用,选项 A 中浓硫酸起吸水剂的作用;选项 B 中浓硫酸起氧化剂作用;选项 C 中浓硫酸起酸性作用;选项 D 中浓硫酸起催化剂作用。

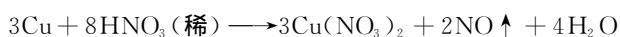
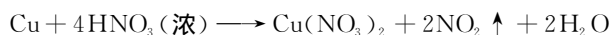
20. 答案: A、B

解析: 本题考查的知识点比较多,有①正确书写离子方程式,②理解强弱电解质的概念,③理解离子反应的概念,④参加反应物量多量少(或加入反应物的顺序不同)导致产物的不同。中学化学中常见的反应物量多量少导致产物的不同的化学方程式有:

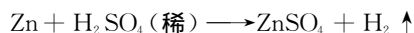
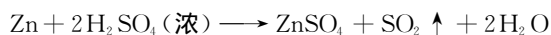
① 铁(少量、过量)与稀硝酸的反应



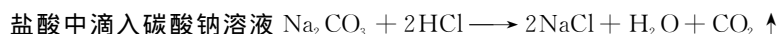
② 铜与硝酸(浓变稀)反应



③ 锌与硫酸(浓变稀)反应



④ 碳酸钠溶液中滴入盐酸(少量、过量),随加入盐酸由少到多,发生两步反应



注意:碳酸钠和碳酸氢钠的混合物中,滴入盐酸,首先是碳酸钠先反应生成碳酸氢钠,

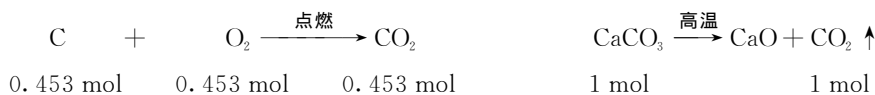
然后碳酸氢钠再与盐酸反应。本题选项 C 中 CH_3COOH 为弱酸,在离子方程式中不能写成离子形式;选项 D 不符合题中所给的量的关系,它表述的是向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中加入过量的 NaHSO_3 溶液的离子方程式。向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中加入少量的 NaHSO_3 溶液的离子方程式应为: $\text{HSO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{BaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

21. 答案: A、C

解析: 对于一个可逆反应而言有如下三条规律: ①其他条件不变的情况下,反应温度越高化学反应速率越大,越先到达平衡。②其他条件不变的情况下,反应物浓度越大化学反应速率越大,越先到达平衡。③其他条件不变的情况下,粉末状固体比块状固体的反应速率大,先到达平衡。化学反应速率与温度、浓度和固体物质的表面积的大小有关,题中实验组别 1 的盐酸的浓度最小,反应的温度最低,所以化学反应速率最慢;由于实验组别 3 的反应温度比实验组别 2 的反应温度高,而浓度和状态相同,所以反应速率实验组别 3 大于实验组别 2;而实验组别 4 和实验组别 3 虽然浓度相同,但反应的温度组别 3 大于实验组别 4,而物质的接触面组别 4 大于实验组别 3,所以不能比较。只能得到假设性的结论。

22. 答案: A、B

解析: 本题考查学生对工业实际生产的理解,燃烧 0.453 mol 碳所提供的能量使 1 mol CaCO_3 完全分解,出题者故意不说明是否已经考虑了能量的损失,这就给考生留下了思维的空间。若已经考虑了能量的损失,则:



产生的 CO_2 的总量为: 1.453 mol, 消耗 0.453 mol O_2 含有的 N_2 为 $\frac{0.79 \times 0.453}{0.21} =$

1.70 mol, 所以气体中的 CO_2 的体积分数为: $\frac{1.453 \text{ mol}}{1.453 \text{ mol} + 1.70 \text{ mol}} = 0.46$, 这是二氧化碳

的最大含量。若没有考虑能量的损失,实际燃烧 0.453 mol 碳产生的能量在石灰窑中一定会损失一部分能量,因此 1 mol CaCO_3 不能完全分解,这样石灰窑产生的气体中 CO_2 的体积分数必定小于 0.46。

23. (A) 答案: (1) 第三周期、Ⅶ A 族; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (2) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$; 大于 (3) 小; 干冰是分子晶体(或: 大; SiO_2 是原子晶体) (4) Cl; 高氯酸的酸性大于硫酸的酸性或氯化氢稳定性比硫化氢强

解析: 短周期元素固态单质在氧气中燃烧发出明亮的蓝紫色火焰,这是初三化学知识,A 是硫单质。原子的 M 层上有 1 个未成对 p 电子的有 $3s^2 3p^1$ (铝)、 $3s^2 3p^5$ (氯),常温常压下是气体,能溶于水,确认 B 是氯气。单质质软,因白色固体,导电性强,单质在空气中燃烧,发出黄色火焰,C 一定是金属钠。原子最外电子层上 s 电子数等于 p 电子数的原子是 $3s^2 3p^2$ (硅)、 $2s^2 2p^2$ (碳),单质为空间网状晶体,具有很高的熔沸点,金刚石和硅晶体都符合题意,D 是碳或硅(说明:考纲要求掌握的原子晶体是金刚石和二氧化硅)。氯元素的质子数是 17,电子层排布依次为 2、8、7,电子层数等于周期序数,最外层电子数等于主族序数,所以氯元素在第三周期、Ⅶ A 族。A 原子是硫原子,是第 16 号元素,根据核外电子排布规

律写出它的核外电子排布式为： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 。C 单质与水反应的化学方程式为 $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2 \uparrow$ ， Na_2S 溶于水溶液发生水解而呈碱性 ($S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$)， $pH > 7$ 。D 是碳时其氧化物干冰是分子晶体，硬度小，熔沸点低，因为分子晶体内的微粒间是分子间作用力，分子间作用力非常微弱，破坏它消耗的能量小，熔沸点低（若认为 D 是硅时，则其氧化物二氧化硅是原子晶体，硬度大，熔沸点高，因为原子晶体内的微粒间是共价键，破坏它消耗的能量大，熔沸点高）。S 和 Cl 在同一周期，根据元素周期律，同周期元素核电荷数越大，非金属性越强，能证明这一结论的实验事实：①非金属单质与 H_2 化合的条件及难易程度，氯气比单质硫容易；②氢化物的稳定性，氯化氢比硫化氢稳定；③最高价氧化物对应水化物的酸性， $HClO_4$ 是无机酸中的最强酸；④非金属间的置换反应，氯气通入硫化钠溶液中会置换出淡黄色沉淀；⑤非金属单质对应阴离子的还原性；⑥与变价金属反应时，金属所呈现的化合价，与变价金属铁反应：氯气产生铁盐，硫产生亚铁盐；⑦元素在化合物中化合价的相对高低（如在 $HClO$ 中，氯元素显正价，氧元素显负价，则说明氧的非金属性比氯强）等。这些都能比较两种元素非金属性相对强弱。

23. (B) 答案：(1) Mg ； $1s^2 2s^2 2p^6$ (2) 离子； $2F_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HF + O_2$ (3) b、d (4) Na ；钠与水反应比镁与水反应激烈或氢氧化钠的碱性比氢氧化镁强

解析：单质的高压灯发黄光是钠的物理性质，A 是钠。工业上通过分离液态空气获得其单质，有氮气、氧气、稀有气体，原子的最外层未达到稳定结构，不可能是稀有气体，B 可能是氧气或氮气。原子的 L 层上有 1 个未成对的 p 电子的有 $2s^2 2p^1$ (硼)、 $2s^2 2p^5$ (氟)，常温常压下是气体，确认 C 是氟。+2 价阳离子的核外电子排布与氖 (电子数为 10) 原子相同，D 是镁。Na 和 Mg 在同一周期，根据元素周期律，同周期元素核电荷数越大，金属性越弱，能证明这一结论的实验事实：①依据最高价氧化物的水化物碱性的强弱，碱性愈强，其元素的金属性也愈强；②常温下与酸反应的剧烈程度；③常温下与水反应的剧烈程度；④与盐溶液之间的置换反应；⑤高温下与金属氧化物间的置换反应。这些都能比较两种元素金属性相对强弱。

24. 答案：(1) $Na_2S_2O_3$ ； H_2O ； $Na_2S_4O_6$ ； Au_2O ； $NaOH$ (2) Au^{+3} ； $Na_2S_2O_3$

$\begin{array}{c} 4e \\ \swarrow \quad \searrow \\ (3) \quad Au_2O_3 \quad \quad Na_2S_2O_3 \end{array}$

(4) 1 : 4

解析：氧化还原反应的特征是元素化合价有升降，这是判断氧化还原反应的依据。因为题中定 Au_2O_3 为反应物，则 Au_2O 必定为生成物，在 Au_2O_3 中 Au 的化合价为 +3， Au_2O 中 Au 的化合价为 +1，即 Au 在反应中化合价降低，则必有另一种元素的化合价升高，在 $Na_2S_2O_3$ 中 S 的化合价为 +2， $Na_2S_4O_6$ 中 S 的化合价为 2.5 价，所以 $Na_2S_2O_3$ 为反应物， $Na_2S_4O_6$ 为生成物，根据化合价的升降总数相等，在 $Na_2S_4O_6$ 前配 2，由 S 守恒，可知 $Na_2S_2O_3$ 前配 4， Au_2O_3 和 Au_2O 前分别配 1，再根据 Na^+ 守恒，则生成物中必定为 $NaOH$ ，且配平系数为 4，则 H_2O 为反应物，在其前面配 2，配平后的化学方程式为： $Au_2O_3 + 4Na_2S_2O_3 + 2H_2O \longrightarrow Au_2O + 2Na_2S_4O_6 + 4NaOH$ 。

25. 答案：(1) $K = \frac{C(NO_2)}{C^2(NO)C(O_2)}$ ；放 (2) b； $1.5 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ (3) b、c

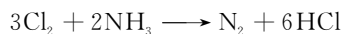
(4) c

解析：该反应的平衡常数表达式： $K = \frac{C(\text{NO}_2)}{C(\text{NO})C(\text{O}_2)}$ ；平衡常数只是温度的函数，平衡常数越大，说明在该温度下反应物转化成生成物的限度越大。 $K(300^\circ\text{C}) > K(350^\circ\text{C})$ ，说明低温有利于反应物的转化，该反应的正反应是放热反应。从图上起始浓度看：反应物的浓度随时间变化越来越小，直到平衡时不再减少，图和数据表明，3 秒时化学反应达到平衡。曲线 c 是 NO 的浓度随时间变化的曲线（注意：表中是 NO 的物质的量，而图象的纵坐标是 NO 的物质的量浓度），曲线 d 是 O_2 的浓度随时间变化的曲线。生成物的浓度随时间变化越来越大，直到某一时刻，达到平衡时浓度不再增大。图中有两条从零浓度开始逐渐增大浓度的曲线，根据化学方程式中的计量数关系，NO 的浓度减少等于 NO_2 的浓度增加，从图中变化曲线分析，曲线 b 的浓度变化符合计量数关系，所以曲线 b 是表示 NO_2 的浓度随时间变化的曲线。用 NO 表示从 0~2 s 内该反应的平均速率 $v(\text{NO}) = \frac{\Delta n(\text{NO})}{V \times t} = \frac{0.02 \text{ mol} - 0.008 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 2 \text{ s}} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ ，化学反应速率之比等于计量数之比，用 O_2 表示从 0~2 s 内该反应的平均速率 $v(\text{O}_2) = \frac{1}{2}v(\text{NO}) = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ 。一定条件下的可逆反应，当正逆反应速率相等时，化学反应达到平衡状态，其特征是各物质的浓度不再发生改变，对于反应前后气体体积不等的可逆反应，在密闭容器中，由于浓度不变，物质的量也不再改变，压强也不再改变，b、c 正确。化学反应速率之比等于计量数之比，a 判断无论可逆反应达到平衡与否，都成立，不是平衡特有的条件。d 判断：化学反应遵循质量守恒定律，反应前后的质量不发生改变，密闭容器体积不变，所以密度始终不发生改变，它不是平衡判断的标志。第 4 小题 a 及时分离出 NO_2 气体平衡向正反应方向移动了，但是随着反应物浓度的减小，反应速率也减小了。第 4 小题 b 适当升高温度，虽然反应速率提高了，由于正反应是放热反应，不利于平衡的正向移动；第 4 小题 c 增大 O_2 的浓度， O_2 是反应物，增大反应物浓度平衡向正反应方向移动，增大浓度化学反应速率增大，符合题意；第 4 小题 d 选择高效的催化剂，只能增大化学反应速率，平衡不会发生移动。

26. (A) 答案：(1) 红褐； $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ (2) 黄色固体及小水珠；向内；NaOH (3) NO； $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ (4) 黄绿色变为无色；5

解析：本题考查常见气体和一些简单无机物的制备原理和方法。识别简单的实验仪器装置图，要求考生能对实验数据进行初步分析或处理，并得出合理结论。

(1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ， $\text{FeSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，氢氧化亚铁为絮状沉淀，接触面很大，所以极易被氧化为氢氧化铁， $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 为红褐色。(2) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，S 为黄色固体，反应后针筒内的压强降低，所以针筒内的活塞向内压缩，反应后甲针筒内剩余的少量气体不管是 SO_2 还是 H_2S 其混合物均可用 NaOH 溶液吸收。(3) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ， $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ，所以最后剩余的气体为 NO。(4) 由方程式可知，随着反应的进行， Cl_2 的量逐渐减少，最终完全反应。



15 mL 10 mL 5 mL 30 mL

剩余的 NH_3 为 30 mL, 由 $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ 可知, 生成的 HCl 与剩余的 NH_3 恰好完全反应生成 NH_4Cl , 所以最后剩余的气体为 5 mL N_2 。

26. (B) 答案: (1) $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{加热}} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$; 放热 (2) 加热; 冷却 (3) 乙醛、乙醇、水和乙酸; 氮气 (4) 乙酸; c; 蒸馏

解析: 本题考查乙醇的催化氧化原理。识别简单的实验仪器装置图, 要求考生能对实验数据进行初步分析或处理, 并得出合理结论。(1) 实验过程中铜网出现红色和黑色交替的现象, 是因为 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{CuO}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{加热}} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$, 熄灭酒精灯后, 反应仍能进行, 说明此反应为放热反应。(2) 甲中水浴的作用是加热乙醇, 便于乙醇的挥发; 乙中水浴的作用是冷却, 便于乙醛的收集。(3) 经过反应后并冷却, a 中收集到的物质有易挥发的乙醇、反应生成的乙醛和水以及乙醛进一步氧化得到的乙酸。集气瓶中收集到的气体主要为氮气。(4) 试管 a 中收集到的液体用紫色石蕊试纸, 试纸显红色, 说明 a 中收集到的液体呈酸性, 这是由于 CH_3CHO 进一步氧化生成了 CH_3COOH , 可以用 NaHCO_3 除去, 然后经过蒸馏即可得到乙醛。

27. 答案: (1) 78; 100 (2) 取滤液少许, 加入 NaOH , 加热, 生成的气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝 (3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 (4) K_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (5) BaCl_2 ; 过滤; 洗涤; 干燥 (6) $\frac{m-132n}{42}$

解析: 本题是以无机工业生产为背景所编制的实验流程题, 框图中是实验常见操作的名称。在解答此类问题的是: 应该仔细阅读、分析整个流程, 结合实验原理、原料和操作原理, 有针对性地作答。特别注意: ①原料、中间物和生成物的流向; ②分析实验装置及实验操作的作用; ③物质间的分离、提纯和鉴别; ④一定溶质质量分数、物质的量浓度的配制方法; ⑤用经济的观念和绿色化学的理念进行评价。

(1) 只要仔细审题, 题给条件是每升含有 39.20 g 氨(这样设计是为了省去密度), 我们根据稀释前后溶质的质量不变得: $0.5 \text{ L} \times 39.2 \text{ g/L} = V \times 251.28 \text{ g/L}$, $V = 0.078 \text{ L} = 78 \text{ mL}$ 。量取体积时, 为了减少误差, 最好选用与氨水的实际体积稍大一点的量筒 100 mL 规格的即可。

(2) NH_4^+ 的检验方法是先向滤液中加入氢氧化钠溶液, 使之转化为 NH_3 , 再加热, 然后用润湿的红色石蕊试纸放在试管口上方, 试纸变蓝色, 说明有氨气放出, 则原物质中含有铵根离子。

(3) 明矾的成分是 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 用氨水浸泡会发生 $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ 反应, 根据题意明矾石有 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 以外, 还含有 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 , 所以沉淀物为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 。

(4) 由于明矾石的组成与明矾相似, 所以滤液的成分中含有 K_2SO_4 和反应后生成的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 以及水。

(5) 混合肥料中含有 K_2SO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 要产生白色沉淀, 加入的溶液为 BaCl_2 或

Ba(NO₃)₂ 溶液,以后的操作为:先将混合液过滤,然后洗涤,最后干燥(烘干),冷却后称量。

(6) 这是一个中学化学中的常见计算(双组分混合物计算)。根据题意设 K₂SO₄ 为 x mol、(NH₄)₂SO₄ 为 y mol,有:

$$174x + 132y = m \quad ①$$

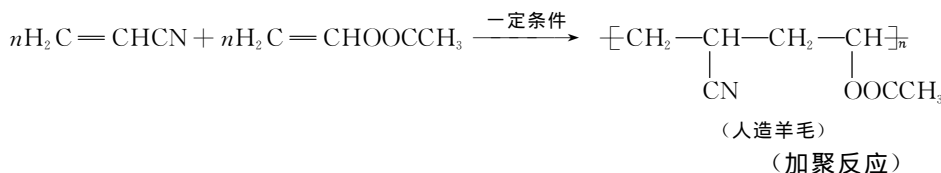
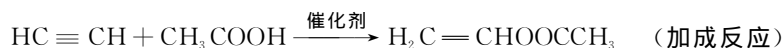
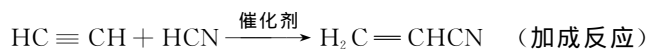
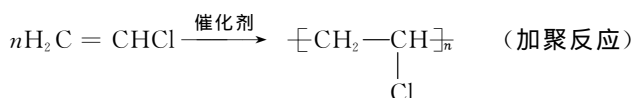
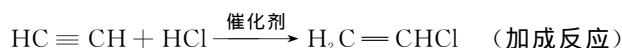
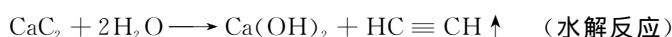
再由 SO₄²⁻ 守恒得: $x + y = n \quad ②$

$$x = \frac{m - 132n}{42}$$

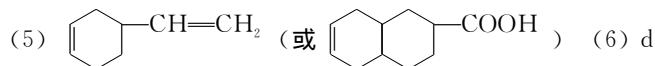
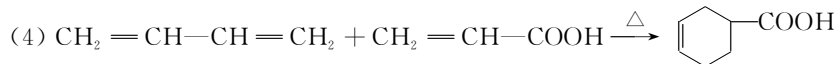
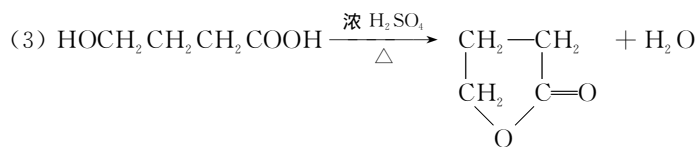
28. 答案: (1) 加成反应;加聚反应 (2) $\begin{array}{c} \text{—CH}_2\text{—CH—} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}_n$; H₂C=CH—CN

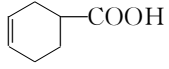
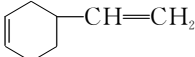
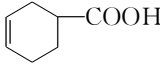
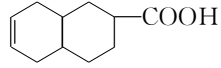
(3) $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH—OOCCH}_3$ (4) 4; CH₂=CHCOOCH₃

解析: 本题考查煤和煤的综合利用。要求学生熟悉确定有机化合物结构的常用方法。了解有机化合物中的常见官能团,能正确表示简单有机化合物的结构。了解有机化合物存在异构现象,能判断并正确书写简单有机化合物的同分异构体的结构简式(不包括立体异构体)。煤干馏得到焦炭,在电炉中 CaO 与 C 反应生成 CaC₂,再与水反应生成乙炔,所以 A 为乙炔,则 B 为 CH₂=CHCl, PVC 为聚氯乙烯,乙炔与 HCN 发生加成反应生成 CH₂=CH—CN,由人造羊毛的结构简式可以看出,D 的结构简式为 CH₂=CHOOCCH₃,则 E 为 CH₃COOH。由(3)的设问去解题,HC≡CH 和 CH₃COOH 加成生成 CH₂=CHOOCCH₃。与 D 互为同分异构体且可发生碱性水解的物质的解题步骤:① 写出分子式:C₄H₆O₂,② 符合分子式且可发生碱性水解的物质应该是不饱和的酯(含一个双键),故有 4 种,它们是: HCOOCH₂CH=CH₂, HCOOCH=CHCH₃, CH₂=CHCOOCH₃, HCOOC(CH₃)=CH₂。有关的化学方程式如下:



29. 答案: (1) 加成反应;消去反应 (2) HOCH₂CH₂CH₂CHO



解析：本题要求学生掌握加成、取代、消去等有机反应的特点，能以此判断有机反应的类型。了解烃（烷、烯、炔和芳香烃）及其衍生物（卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯）的组成、结构特点和性质，认识不同类型化合物之间的转化关系。根据 $\text{HOCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{OH}$ 与 H_2 反应可得，A 为 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 。A 转化为 D 的条件是浓硫酸并加热，即发生了消去反应，所以 D 为 1,3-丁二烯。D 转化为 $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_2$ ，从 C_4H_6 和 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ 可以看出，D 转化为 E 为加成反应。由 GHB 转化为 C 可知，GHB 含有 $-\text{OH}$ 和 $-\text{COOH}$ ，所以 GHB 的结构简式为： $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{COOH}$ ，逆推得 B 为 $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CHO}$ 。GHB 转化为 C 是分子内发生酯化反应生成内酯。 $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_2$ 的结构简式为：，如果 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 和 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ 的反应生成副产物，则应该考虑两分子，1,3-丁二烯自加成，生成 ，也可进一步考虑其中一种反应物过量，继续与  反应生成 。与 E 互为同分异构体的有机物只要符合分子式： $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_2$ ，不饱和醇、不饱和羧酸和不饱和醛都有可能符合分子式 $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_2$ ，所以 a、b、c 都可能与化合物 E 互为同分异构体，如果是酚类，必含苯环，一个苯环就要少 6 个氢原子，即 $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}_2$ ，所以不可能是酚类。

30. 答案：(1) 0.075 mol (2) 5.56%

解析：由于硬质玻璃管减少的质量为 CuO 中氧的质量， $n(\text{O}) = n(\text{CuO})$ 。所以：

$$n(\text{CuO}) = \frac{4.8 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0.3 \text{ mol}, \text{ 由方程式可知反应的 } \text{CH}_4 \text{ 的物质的量为 } 0.3/4 \text{ 等于}$$

0.075 mol。生成的 CO_2 也为 0.075 mol，将气体通过澄清的石灰水生成 8.5 g 沉淀，所以 $n(\text{CO}_2) = 0.085 \text{ mol}$ ，则原混合气体中的 $n(\text{CO}_2) = 0.01 \text{ mol}$ ，而气体的总物质的量为：

$$\frac{2.016 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.09 \text{ mol}, \text{ 所以 } n(\text{N}_2) = 0.005 \text{ mol}, \text{ N}_2 \text{ 的体积分数为: } \frac{0.005 \times 22.4}{0.09 \times 22.4} \times 100\% =$$

5.56%。

31. 答案：(1) 0.012 (2) 3.8 (3) $n(\text{OH}^-) : n(\text{CO}_3^{2-}) = 16 : 1$

(4) $\text{Al}_2\text{Mg}_6(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

解析：(1) 2 片小苏打所含 NaHCO_3 的质量为 1 g，其 $n(\text{NaHCO}_3)$ 为 $\frac{1 \text{ g}}{84 \text{ g/mol}} =$

0.012 mol，由 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，可知被中和的氢离子为： $n(\text{H}^+) = 0.012 \text{ mol}$ 。

(2) 6片小苏打的物质的量为: $\frac{3\text{ g}}{84\text{ g/mol}} = 0.036\text{ mol}$, 即中和的 H^+ 为 0.036 mol , 而

每片胃舒平中 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的物质的量为 $\frac{0.245\text{ g}}{78\text{ g/mol}} = 0.0031\text{ mol}$, 由 $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \longrightarrow$

$\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$, 可知 $n(\text{H}^+) = \frac{3 \times 0.245\text{ g}}{78\text{ g/mol}} = 0.0094\text{ mol}$, 所以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的片数为: $0.036 /$

$0.0094 = 3.8$ 片。

(3) ① 由碱式盐 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 去联想铝和镁的碱式盐的化学式。根据题意两种碱式盐中加入 HCl , 首先是碱式盐中的 OH^- 反应, 继而是 CO_3^{2-} 与 H^+ (42.5 mL) 反应生成 H_2O 和 HCO_3^- , 此时消耗盐酸为: 0.085 mol 。然后 HCO_3^- 继续与盐酸反应, 反应方程式为 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 反应完全时消耗盐酸 0.005 mol , 推得 $n(\text{HCO}_3^-)$ 为 0.005 mol , 则 $n(\text{OH}^-)$ 为 0.08 mol 。所以该碱式盐样品中氢氧根与碳酸根的物质的量之比: $16:1$ 。

② 能与过量的 NaOH 溶液反应产生沉淀的只有 Mg^{2+} , 所以 $n[\text{Mg}(\text{OH})_2] = \frac{1.74\text{ g}}{58\text{ g/mol}} = 0.03\text{ mol}$ 。

解一, 我们可以想一想, 为什么①要计算 OH^- 和 HCO_3^- 的物质的量, 是不是为了此题的计算呢? 我们知道离子化合物中阴阳离子所带电荷是守恒的, 从而得到: $n(\text{OH}^-) + 2n(\text{CO}_3^{2-}) = 3n(\text{Al}^{3+}) + 2n(\text{Mg}^{2+})$, 求得 $n(\text{Al}^{3+}) = 0.01\text{ mol}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 3.01 - 0.01 \times 27 - 0.03 \times 24 - 0.08 \times 17 - 0.005 \times 60 = 0.36(\text{g})$, $n(\text{H}_2\text{O}) = 0.02\text{ mol}$, 所以 $n(\text{Al}^{3+}) : n(\text{Mg}^{2+}) : n(\text{OH}^-) : n(\text{CO}_3^{2-}) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0.01\text{ mol} : 0.03\text{ mol} : 0.08\text{ mol} : 0.005\text{ mol} : 0.02\text{ mol} = 2 : 6 : 16 : 1 : 4$, 即碱式盐的化学式为: $\text{Al}_2\text{Mg}_6(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。

解二, 若碱式盐中不含结晶水, 则氢元素(OH^-)的质量为: $0.08\text{ mol} \times 1\text{ g/mol} = 0.08\text{ g}$, 氢元素的质量分数为: $\frac{0.08\text{ g}}{3.01\text{ g}} = 0.027 < 0.04$, 说明碱式盐中含有结晶水, 根据题意有:

$m(\text{Al}^{3+}) + m(\text{H}_2\text{O}) + 0.03\text{ mol} \times 24\text{ g/mol}(\text{Mg}^{2+}) + 0.005\text{ mol} \times 60\text{ g/mol}(\text{CO}_3^{2-}) + 0.08\text{ mol} \times 17\text{ g/mol}(\text{OH}^-) = 3.01\text{ g}$, $\frac{\frac{2}{18} \times m(\text{H}_2\text{O}) + 0.08\text{ mol} \times 1\text{ g/mol}}{3.01\text{ g}} = 0.04$, 所以 $m(\text{H}_2\text{O}) = 0.36\text{ g}$, $n(\text{H}_2\text{O}) = 0.02\text{ mol}$, $m(\text{Al}^{3+}) = 0.27\text{ g}$, $n(\text{Al}^{3+}) = 0.01\text{ mol}$, 所以 $n(\text{Al}^{3+}) : n(\text{Mg}^{2+}) : n(\text{OH}^-) : n(\text{CO}_3^{2-}) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0.01\text{ mol} : 0.03\text{ mol} : 0.08\text{ mol} : 0.005\text{ mol} : 0.02\text{ mol} = 2 : 6 : 16 : 1 : 4$, 即碱式盐的化学式为: $\text{Al}_2\text{Mg}_6(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。