

# 题型技巧分类训练

## 题型 1 概念辨析与化学用语正误判断型选择题

[时间：35 分钟]

本部分试题主要考查同学们对化学中基本概念的理解、应用，以及化学用语的规范使用：如识别物质分子式、结构式、电子式、球棍模型、比例模型、结构简式、官能团、同分异构判断、化学方程式、热化学方程式、电极方程式、电离方程式、水解方程式、离子方程式的书写正误等。

这类试题一般较为简单，多为识记性考查或简单分类型考查。快速准确地解决这类选择题，为高考中的较难题节省下时间，是高考取胜的关键之一。解题时要善于审题，狠抓题目的特有条件，因题制宜地分析、推理、估算、寻求解题的最佳思路，从而快而准确地获得答案。

这类选择题常见的解题方法有：

直接法：依据概念、定律及定律的推论等直接判断得出结论的方法。

筛选法：通过分析“问句”的含义，对所给选项逐一考虑，作出否定淘汰，最后剩下最佳选项的方法。

列举法：通过分析“问句”的含义，先找出符合条件的所有内容列举出来，再结合选项的内容或题设中的隐含条件作出判断的方法。也可采用列举反例淘汰法。

1. (普通高等学校招生全国统一考试西工大附中第二次适应性训练) 下列有关有机物的叙述正确的是

- A. 有机物不导电
- B. 粮食酿的酒在一定条件下密封保存一段时间会更香醇
- C. 棉、毛及合成纤维完全燃烧都只生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$
- D. 乙酸、蔗糖都是弱电解质

【答案】B

【解析】大多数有机物不导电，但科学家已经研制出能导电的聚乙炔等，A 项错误；粮食酿的酒在一定条件下密封保存一段时间，其中乙醇与其中所含的少量酸会生成酯类物质，使酒更香醇，B 项正确；毛的成分为蛋白质，其燃烧产物除  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  外，还有含氮、硫的化合物等，C 项错误；蔗糖是非电解质，D 项错误。

2. (甘肃省兰州一中 2011 届高三第三次模拟考试) 化学与工农业生产、与人类生活都有密切相关, 下列说法中正确的是 ( )

- A. 海轮外壳上镶入锌块, 可延缓船体腐蚀
- B. 高纯度的硅晶体广泛用作制造光导纤维材料
- C. “春蚕到死丝方尽, 蜡炬成灰泪始干” 中的“丝”和“泪”分别是指纤维素和油脂
- D. 大量燃烧化石燃料排放的废气中含  $\text{SO}_2$ , 造成大气污染, 使雨水  $\text{pH}=5.6$  形成酸雨

【答案】A

【解析】A 制造光导纤维的材料为二氧化硅, B 项错误; 蚕丝和蜡烛的成分分别为蛋白质和烃类物质, C 项错误; 酸雨的  $\text{pH}$  小于 5.6, D 项错误。

3. (银川一中高三年级第三次模拟考试) 下列说法正确的是

- ①漂白粉、水玻璃和铝热剂都是混合物;
- ②煤的干馏和石油的分馏都是化学变化;
- ③氨基酸、纯碱、芒硝和生石灰分别属于酸、碱、盐和氧化物;
- ④乙醇中混有乙酸, 可先加足量生石灰后再蒸馏。

- A. ①④                      B. ①③                      C. ②④                      D. ③④

【答案】A

【解析】石油的分馏是物理变化, ②错; 纯碱, 即碳酸钠, 不是碱, 芒硝, 即十水硫酸钠, 属于盐, ③错。

4. (潮州市二模理综化学试题) 在 2010 年上海世博会上, 清洁能源、低碳经济、节能减排等理念得到了充分体现。下列做法中不能体现上述理念的是

- A. 某些馆的外壳使用非晶硅薄膜, 以充分利用太阳能
- B. 快餐盒用生物质材料“玉米塑料”(主要成分为可降解聚乳酸)做成
- C. 使用的卫生纸都是再生纸
- D. 把世博会期间产生的垃圾焚烧或深埋处理

【答案】D

【解析】垃圾应首先分类、然后根据情况进行处理或回收, 不能简单用填埋法处理, 以免污染土壤和地下水。

5. (2011 届江西省吉安市高三第三次模拟考试) 下列有关叙述中错误的是
- A. 纤维素分子是由葡萄糖单元构成的, 可以表现出一些多元醇的性质
  - B. 蔗糖和淀粉的水解产物不同
  - C. 判断油脂皂化反应基本完成的现象是反应后静置, 反应液不分层
  - D. 煤中含有苯和甲苯, 可用先干馏后分馏的方法得到

【答案】D

【解析】蔗糖的水解产物是果糖和葡萄糖, 而淀粉的水解产物是葡萄糖, B 项正确; 煤中不含苯和甲苯, 由煤制取苯和甲苯是煤在干馏时发生化学反应生成的, D 项错误。

6. (山东省德州市 2011 届高三年级第二次模拟考试) 以下关于有机物的说法中, 正确的是
- A. 生活中食用的食醋、植物油、动物蛋白等物质是纯净物
  - B. 淀粉、纤维素的化学式都可表示为  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , 二者互为同分异构体
  - C. 石油的分馏主要是物理变化, 而煤的干馏主要是化学变化
  - D. 乙烯和聚乙烯中均含有不饱和碳碳双键

【答案】C

【解析】生活中食用的食醋、植物油、动物蛋白等物质都是混合物, A 项错误; 淀粉和纤维素都是混合物, B 项错误; 聚乙烯中不含不饱和碳碳双键, D 项错误。

7. (2011 江苏南通高三第二次调研) 下列有关物质用途的叙述中不正确的是
- A. 碳酸氢钠可用作制药工业的原料, 用于治疗胃酸过多
  - B. 氧化铝可用作制造高温耐火材料, 如制耐火砖、坩埚等
  - C. 蛋白质水解生成葡萄糖放出热量, 提供生命活动的能量
  - D. 导电塑料是应用于电子工业的一种新型有机高分子材料

【答案】C

【解析】蛋白质的水解产物为氨基酸, C 项错误。

8. (哈尔滨三中、东北育才大连育明、天津耀华四校高三第二次高考模拟考试) 下列有关有机物的说法正确的是 ( )
- A. 蛋白质、淀粉、纤维素、蔗糖都属于有机高分子化合物
  - B. 乙醇、乙酸、乙酸乙酯可以用饱和碳酸钠溶液鉴别

- C. 乙烯和苯都可以和溴水发生反应
- D. 可以用酒精萃取碘水中的碘

【答案】B

【解析】蔗糖不属于有机高分子化合物，A项错误；苯与纯溴在溴化铁的催化下发生取代反应，苯与溴水不反应，C项错误；酒精与水互溶，不能做碘水的萃取剂，D项错误

9. (北京市西城区高三二模试卷) 下列有关生活中化学的叙述，不正确的是 ( )

- A. 加碘食盐能使淀粉溶液变蓝
- B. 钢铁在海水中比在河水中更易生锈
- C. 严禁乱弃废电池，防止重金属污染土壤和水源
- D. 向高硫煤中加入生石灰，可减少燃煤对大气的污染

【答案】A

【解析】食盐中的碘元素存在形式为碘酸钾，不是单质碘，故加碘食盐不能使淀粉变蓝，A项错误；海水中含有多中电解质，故钢铁在海水中比在河水中更易发生吸氧腐蚀而生锈，B项正确；向高硫煤中加入生石灰，燃烧时可生成硫酸钙，可减少燃煤对大气的污染，D项正确。

10. (江苏省姜堰市 2011 高三化学二模试卷) 下列现象或事实解释正确的是

- A. 铁制容器可盛装冷的浓硫酸，因为常温下铁和浓硫酸不反应
- B. 铝热反应需提供一定的能量引发，因为铝热反应为吸热反应
- C. 增加炼铁高炉的高度并不能提高 CO 的转化率，因为化学平衡没有移动



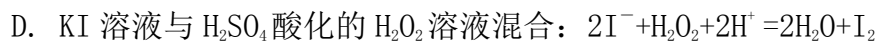
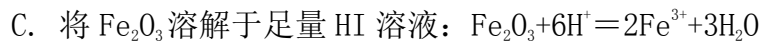
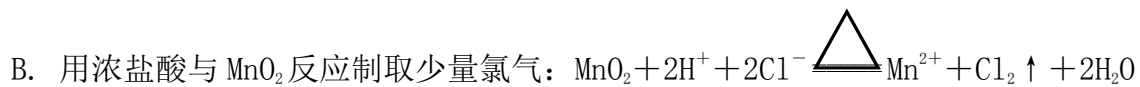
- D. 鸡蛋清中加入 2 滴 1%醋酸铅溶液后产生沉淀，因为蛋白质发生了盐析

【答案】C

【解析】铁制容器可盛装冷的浓硫酸，是因为常温下铁在浓硫酸中发生钝化，其实质是浓硫酸的强氧化性使铁表面生成了一层致密的氧化物，阻止了反应的持续进行，A项错误；铝热反应为放热反应，B项错误；铅离子有毒，可使蛋白质变性，D项错误。

11. (银川一中高三年级第三次模拟考试) 下列离子方程式中正确的是

- A. 漂白粉溶液在空气中失效： $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$



【答案】D

【解析】漂白粉的成分为碳酸钙，在空气中失效是由于与空气中少量的二氧化碳和水发生反应，生成碳酸氢钙、次氯酸，次氯酸又分解，A 项离子方程式错误；B 项离子方程式没有配平；C 项忽视了  $\text{Fe}^{3+}$  具有氧化性，而  $\text{I}^-$  具有还原性，二者可发生氧化还原反应，应生成亚铁离子、单质碘和水。

12. (陕西省宝鸡市高三教学质量检测(三)) 下列叙述正确的是 ( )

A. 明矾、小苏打、醋酸、次氯酸均为电解质

B. 碘酒、牛奶、豆浆、漂白精均为胶体

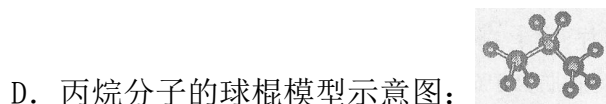
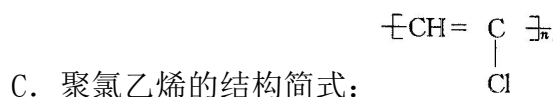
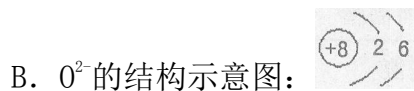
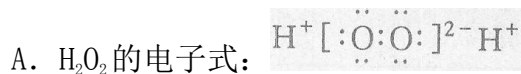
C. 根据是否具有丁达尔现象可将分散系分为溶液、胶体和浊液

D. 物质可根据在水中或熔化状态下的导电性分为电解质与非电解质

【答案】A

【解析】碘酒、漂白精不属于胶体，B 项错误；将分散系分为溶液、胶体和浊液的标准是分散质微粒大小，C 项错误；电解质与非电解质都必须首先是化合物，D 项错误。

13. (山西省太原市高三模拟试题(二)) 下列表示物质结构的化学用语或模型图正确的是 ( )



【答案】D

【解析】 $\text{H}_2\text{O}_2$  为共价化合物，A 项错误； $\text{O}^{2-}$  的最外层应有 8 个电子，B 项错误；聚氯乙烯分子中没有碳碳双键，C 项错误。

14. (河南省郑州市高中毕业年级第三次质量预测) 下列叙述中正确的是 ( )

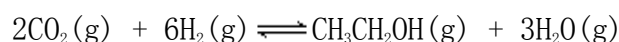
- A. 聚乙烯、聚氯乙烯、纤维素都属于合成高分子
- B. 油脂、淀粉和蛋白质都是食物中含有的重要营养物质, 一定条件下都能水解
- C. 除去乙酸乙酯中的少量乙酸, 可加入氢氧化钠溶液充分反应后分液
- D. 二氯丙烷 ( $C_3H_6Cl_2$ ) 的同分异构体共有 3 种 (不考虑立体异构)

【答案】B

【解析】纤维素属于天然高分子化合物, A 项错误; 乙酸乙酯中在氢氧化钠溶液能完全水解, C 项错误; 二氯丙烷 ( $C_3H_6Cl_2$ ) 的同分异构体共有 4 种: 两个氯原子分别取代不同碳原子上的氢原子有两种, 取代同一碳原子上的氢原子有两种, D 项错误。

15. (2011 浙江诸暨中学二模) 下列有关平衡常数的说法正确的是

- A. 已知  $K = \frac{c^2(CO_2) \cdot c^6(H_2)}{c^3(H_2O) \cdot c(CH_3CH_2OH)}$ , 则对应的化学反应可以表示为:



- B. 将某浓度氢氟酸溶液升高温度, 氢氟酸的电离平衡常数  $K_a$  将变大
- C. 常温下, 向纯水中加入碳酸钠, 水的电离程度变大,  $K_w$  变大
- D. 化学平衡常数  $K$  与温度有关, 随温度的升高,  $K$  可能增大也可能减小, 或者不变

【答案】B

【解析】A 项将反应物与生成物写反了, 错误; 弱电解质的电离都是吸热反应, 故升温电离平衡常数增大, B 项正确; 水的离子积常数只与温度有关, 温度不变, 离子积常数不变, C 项错误; 任何化学反应都伴随着能量的变化, 即要么是吸热反应, 要么是放热反应, 故升高温度, 化学平衡一定移动, 故化学平衡常数一定变化, D 项错误。

16. (2011 山东青岛模拟) 下列叙述正确的是 ( )

- A. 金属单质与盐溶液的反应都是置换反应
- B. 加碘食盐中添加碘酸钾而不用碘化钾, 是因为碘酸钾能溶于水而碘化钾难溶于水
- C. 与强酸、强碱都反应的物质只有两性氧化物或两性氢氧化物
- D. 氯气可用作消毒剂和漂白剂, 是因为氯气与水反应生成的次氯酸具有强氧化性

【答案】D

【解析】金属铁和氯化铁溶液反应是化合反应, A 错; 碘酸钾和碘化钾都溶于水, 用碘酸钾,

而不用碘化钾的原因是碘化钾易被氧化失效。B 错；与强酸、强碱都反应的物质中，像碳酸氢钠是酸式盐，C 错。

17. (天门市高考理综模拟试卷(二)) 共价化合物含 C、H、N 三种元素。分子内有四个 N 原子，且排成四面体，每两个 N 原子之间都含有 1 个 C 原子。又知分子中无 C≡C 键和 C=C 键，则该化合物的分子式

- A. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>N<sub>4</sub>      B. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>N<sub>4</sub>      C. C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>      D. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>N<sub>4</sub>

【答案】B

【解析】正四面体的六条边上各有一个碳原子，每个碳原子需形成四条键，故每个碳原子上还有两个氢原子。

18. (九江市 2011 届七校联考试题) 下列说法正确的是 ( )

- A、 $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S > 0$  的化学反应一定能自发进行  
B、得电子难的物质，失电子一定易  
C、可根据分散质直径大小，把“烟”“雾”区别开来。

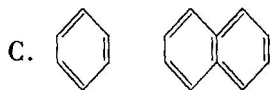
D、铜作阳极电解盐酸：
$$\text{Cu} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow$$

【答案】A

【解析】根据  $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$ ，当  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S > 0$  时， $\Delta G < 0$ ，说明此反应一定能自发进行，A 项正确；根据分散质颗粒的种类，将 RN 项错误；铜作阳极电解盐酸时，铜失电子形成铜离子，在阴极，H<sup>+</sup>得电子生成氢气而不是氯气，D 项错误。

19. (北大附中 2011 届 4 月份模拟考试理综, 10) 既不是同素异形体，又不是同分异构体、同系物或同位素的一组物质是 ( )

- A. HCOOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH      B. O<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>



- D. H、D、T

【答案】C

【解析】A 是同分异构体，B 是同素异形体，D 是同位素，选 C。

20. (2011 广东佛山高三教学质量检测二, 7) 金属钛可用于火箭发动机、宇宙飞船、人造卫星天线等制造。下列有关  $^{48}_{22}\text{Ti}$  和  $^{50}_{22}\text{Ti}$  的说法正确的是

- A.  $^{48}_{22}\text{Ti}$  和  $^{50}_{22}\text{Ti}$  为同一核素  
B.  $^{48}_{22}\text{Ti}$  和  $^{50}_{22}\text{Ti}$  在周期表中位置相同，都在第四纵行

C. 分别由  ${}^{48}_{22}\text{Ti}$  和  ${}^{50}_{22}\text{Ti}$  组成的金属钛单质互称同分异构体

D.  ${}^{48}_{22}\text{Ti}$  和  ${}^{50}_{22}\text{Ti}$  原子中均含有 22 个中子

【答案】B

【解析】A 项两者为不同的核素。C 项两者互为同位素。D 项它们的中子分别为 26 和 28

## 题型二 定量、定性分析型选择题

[时间：45 分钟]

本部分试题是高考选择题的主题部分，同时也是高考命题中可以随意调控试题难度的部分，包括定性分析和定量计算两部分。定性分析主要考查利用化学原理来分析问题的能力，如化学平衡原理、原电池原理、电解原理等，也可结合元素周期表、原子结构对元素周期律等知识进行考查；而定量计算则涉及了差量法、守恒法（电子守恒、电荷守恒以及物料守恒等）、关系式法、极端假设法、平均值法、估算法等。在这里简单介绍一下几种最常见的解题方法：

1、关系式法：对于多步进行的连续反应，尽管每一步反应都是各自独立的（反应条件和设备可能不同），但前一个反应的产物是后一个反应的反应物，可根据中间产物的传递关系，找出原料和最终产物的关系式。由关系式进行计算会带来很大的方便，并且可以保证计算结果的准确性。

2、守恒法：守恒法是巧妙地选择化学式中某两数（如总化合价数、正负电荷数等）始终保持相等，或几个连续的化学方程式前后某粒子（如原子、电子、离子）的物质的量保持不变，做为解题的依据。可以避免书写化学方程式，从而提高解题的速度和准确率。该法抛开了繁琐的反应过程，只抓住始态和终态中某些物理量的守恒关系，可以简化思维，快速解答。

3、价态转换法：价态转换也称为“等价代换”。价态转换法就是用氢氧根离子或氯离子来沉淀某些金属阳离子时，消耗的阴离子的物质的量等于金属的“总正化合价数”。据此，可延伸为将金属用非氧化性酸恰好溶解后，再用上述阴离子沉淀时，消耗的阴离子的物质的量等于金属失去的电子的物质的量。

4、极端假设法：极端假设就是先将思路引向极端状态，使错综复杂的问题极端化、简单化，使之变成单一问题来求解。极端假设法常常用于求解范围类的试题，其基本思路常常有

以下三种：

- (1) 把可逆反应假设成向左或向右进行完全的反应；
- (2) 把混合物假设成纯净物；
- (3) 把平行反应分别假设成单一反应。

1. (2011 宁夏银川一中二模) 铁和氧化铁的混合物共  $x$  mol，加盐酸后固体全部溶解，共收集到  $y$  mol 氢气，且向反应后的溶液中加入 KSCN 溶液不显红色，则原混合物中铁的物质的量为( )

- A.  $\frac{1}{2} (x+y)$  mol    B.  $(x-y)$  mol    C.  $\frac{1}{2} (x-y)$  mol    D.  $(x+y)$  mol

【答案】A

【解析】本题运用电子守恒法。根据电子守恒：与  $H^+$  反应生成  $H_2$  的铁的物质的量等氢气的物质的量： $n(Fe) = n(H_2) = y$  mol；其余的铁则和  $Fe_2O_3$  以等物质的量溶于盐酸生成  $FeCl_3$ ， $Fe + Fe_2O_3 + 6H^+ = 3Fe^{2+} + 3H_2O$ ，为  $\frac{1}{2} (x-y)$  mol，故共含铁  $y$  mol +  $\frac{1}{2} (x-y)$  mol =  $\frac{1}{2} (x+y)$  mol。

2. (沈阳二中 2011 届高三理科综合第四次模拟测试) 分析推理是化学学习方法之一。下列实验推理正确的是 ( )

- 在溶液中可发生下列反应： $I_2 + 2HClO_3 = Cl_2 + 2HIO_3$ ，说明  $I_2$  的氧化性比  $Cl_2$  强
- 某雨水的 pH 小于 5.6，说明雨水中一定溶解了  $SO_2$
- 某溶液中加入氯化钡溶液，生成白色沉淀，再加稀盐酸沉淀不溶解，说明原溶液中一定含有  $SO_4^{2-}$ 。
- 灼热的铂丝与  $NH_3$ 、 $O_2$  混合气接触，铂丝继续保持红热，说明氨的氧化反应是放热反应

【答案】D

【解析】A 项中  $I_2$  是还原剂， $Cl_2$  是还原产物，只能说明的  $I_2$  还原性强于  $Cl_2$  的还原性，A 项错误；某雨水的 pH 小于 5.6，可能溶解了  $SO_2$  之后形成了硫酸，也可能溶解了  $NO_2$  之后形成了硝酸，也可能二者都有，B 项错误；C 项不能排除  $Ag^+$  的干扰，错误。

3. (2011 苏、锡、常、镇四市高三教学情况调查二，11) X、Y、Z、W、R 属于短周期元素。已知它们都不是稀有气体元素，X 的原子半径在短周期元素的原子中最大，Y 元素的原子最外层电子数为  $m$ ，次外层电子数为  $n$ ，Z 元素的原子 L 层电子数为  $m+n$ ，M 层电子数  $m-n$ ，

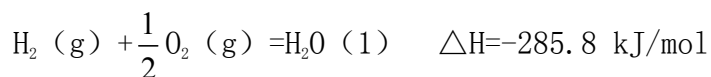
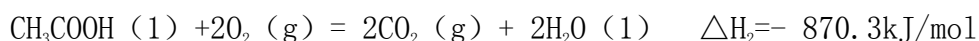
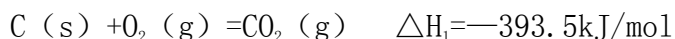
W 元素与 Z 元素同主族，R 元素原子与 Y 元素原子的核外电子数之比为 2：1。下列叙述错误的是

- A. X 与 Y 形成的两种化合物中阴、阳离子的个数比均为 1：2
- B. Y 的氢化物比 R 的氢化物稳定，Y 的氢化物熔沸点比 R 的氢化物低
- C. Z、W、R 最高价氧化物对应水化物的酸性强弱顺序是：R> W> Z
- D. Y 分别与 Z、W、R 以两种元素组成的常见化合物有 5 种

【答案】B

【解析】由题意“X 的原子半径在短周期元素的原子中最大”可知 X 为钠元素；由“Z 元素的原子 L 层电子数为 m+n，Y 元素的原子次外层电子数为 n”则可知 n=2，m=6，故可知 Y 为氧元素，Z 为硅元素；由“W 元素与 Z 元素同主族”可知 W 为碳元素；由“R 元素原子与 Y 元素原子的核外电子数之比为 2：1”可知 R 为 16 号元素硫。A 项中氧化钠和过氧化钠中阴、阳离子的个数比均为 1：2，正确；B 项中忽视了水中存在氢键，错误；C 项中酸性强弱顺序为硫酸>碳酸>醋酸，正确；D 项中氧元素分别与硅、碳、硫元素组成的常见化合物有一氧化碳、二氧化碳、二氧化硅、二氧化硫和三氧化硫五种，正确。

4. (2011 届江西省吉安市高三第三次模拟考试) 已知下列反应的热化学方程式为：



则  $2\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$  的反应热  $\Delta H$  为

- A. +488.3kJ/mol
- B. -488.3kJ/mol
- C. -244.15kJ/mol
- D. +244.15kJ/mol

【答案】B

【解析】将已知的三个热化学方程式按顺序编号为①②③，根据盖斯定律， $① \times 2 + ③ \times 2 - ②$  可得热化学方程式： $2\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) \quad \Delta H = -488.3 \text{kJ/mol}$ 。

5. (银川一中高三年级第三次模拟考试) 铜、镁合金 4.6g 完全溶于浓硝酸，若反应中硝酸被还原只产生 4480 mL 的  $\text{NO}_2$  气体和 336 mL 的  $\text{N}_2\text{O}_4$  气体 (均为标准状况下)，在反应后的溶液中加入足量的 NaOH 溶液，生成的沉淀的质量为



分子

错误。

8. (普通高等学校招生全国统一考试西工大附中第二次适应性训练) 氢氧燃料电池汽车作为上海世博园中的交通工具之一, 下列有关说法不正确的是

- A 太阳能催化分解水制氢气比电解水制氢气更为科学
- B 氢氧燃料电池作为汽车动力更能保护环境
- C 氢氧燃料电池可将化学能转化为电能
- D 以稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KOH}$  为介质的氢氧燃料电池的负极电极反应式相同

【答案】D

【解析】氢氧燃料电池无污染, 为环境友好电池, 氢气在负极发生失电子氧化反应, 若以稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  为介质, 其电极反应为:  $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+$ , 若以稀  $\text{KOH}$  为介质, 其电极反应为:  $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- + 4\text{OH}^- = 4\text{H}_2\text{O}$ 。

9. (2011 陕西宝鸡三检) 现有  $\text{CuO}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  组成的混合物  $a\text{g}$ , 向其中加入  $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸溶液  $50\text{mL}$ , 恰好完全反应. 若将  $a\text{g}$  混合物在足量  $\text{H}_2$  中加热, 使其充分反应, 冷却后剩余固体质量为 ( )

- A.  $1.6a\text{g}$
- B.  $(a - 1.6)\text{g}$
- C.  $(a - 3.2)\text{g}$
- D.  $1.6\text{g}$

【答案】B

【解析】本题可用守恒法。由氧化物中氧元素反应后生成水可得氧化物中氧原子的物质的量为:  $n(\text{O}) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.05\text{L} = 0.1\text{mol}$ ;  $m(\text{O}) = 0.1\text{mol} \times 16\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.6\text{g}$ 。故将氧化物完全还原后可得金属  $(a - 1.6)\text{g}$ 。

10. (5 月浙江省六校联考) 常温下  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) = 1.0 \times 10^{-16}$ , 将等体积的  $\text{AgCl}$  和  $\text{AgI}$  的饱和溶液的清液混合, 再向其中加入一定量的  $\text{AgNO}_3$  固体, 下列说法正确的是

- A. 两澄清液混合,  $\text{AgCl}$  和  $\text{AgI}$  都沉淀
- B. 向  $\text{AgI}$  清液加入  $\text{AgNO}_3$ ,  $c(\text{Ag}^+)$  增大,  $K_{\text{sp}}(\text{AgI})$  也增大
- C. 若  $\text{AgNO}_3$  足量,  $\text{AgCl}$  和  $\text{AgI}$  都可沉淀, 但以  $\text{AgCl}$  为主
- D. 若取  $0.1435\text{g}$   $\text{AgCl}$  固体放入  $100\text{mL}$  水 (忽略体积变化),  $c(\text{Cl}^-)$  为  $0.01\text{mol/L}$

【答案】C

【解析】两清液混合后, 溶液中  $c(\text{I}^-) \cdot c(\text{Ag}^+) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$ ,  $c(\text{Cl}^-) \cdot c(\text{Ag}^+) < K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$ , 故只有

AgI 沉淀, A 项错误;  $K_{sp}$  只与温度有关, 温度不变,  $K_{sp}$  不变, B 项错误; D 项忽视了 AgCl 不能全部溶解, 错误。

11. (石家庄市高中毕业班第二次模拟考试试卷) 某二价金属的碳酸盐和碳酸氢盐的混合物, 跟足量的稀盐酸反应, 消耗  $H^+$  和生成的  $CO_2$  的物质的量之比为 5:4, 则该混合物中碳酸盐和碳酸氢盐的物质的量之比为

- A. 1:1    B. 1:2    C. 1:3    D. 2:3

【答案】D

【解析】设碳酸盐和碳酸氢盐分别为  $x$ 、 $y$  mol, 则  $\frac{2x+2y}{x+2y} = \frac{5}{4}$ , 解得  $\frac{x}{y} = 2:3$ 。

12. (河南省五市高中毕业班第二次联合考试) 将一定质量的铜粉加入到 100mL 某浓度的稀硝酸中, 充分反应后, 容器中剩有  $m_1$ g 铜粉, 此时共收集到 NO 气体 448mL (标准状况)。然后向上述混合物中加入足量稀硫酸至不再反应为止, 容器剩有铜粉  $m_2$ g, 则  $(m_1 - m_2)$  为

- A. 5.76    B. 2.88    C. 1.92    D. 0

【答案】A

【解析】加入铜粉反应后溶液中含有  $NO_3^-$  的物质的量为:

$$n(NO_3^-) = 2n(Cu^{2+}) = 2 \times \frac{3}{2} n(NO) = 2 \times \frac{3}{2} \times \frac{0.448L}{22.4mol \cdot L^{-1}} = 0.06mol$$

再提供足量  $H^+$  还能溶解的 Cu 为:

$$m(Cu) = M \times \frac{3}{2} n(NO_3^-) = 64g \cdot mol^{-1} \times \frac{3}{2} \times 0.06mol = 5.76g$$

13. (2011 福建上杭一中高三月考, 5) 在下列各指定溶液中, 离子可能大量共存的是

- A. 澄清透明的溶液中:  $Cu^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $NO_3^-$ 、 $Cl^-$   
B. 使 pH 试纸变蓝的溶液中:  $NH_4^+$ 、 $Na^+$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $Cl^-$   
C. 含有大量  $ClO^-$  的溶液中:  $K^+$ 、 $OH^-$ 、 $I^-$ 、 $SO_3^{2-}$   
D.  $c(Fe^{3+}) = 0.1mol \cdot L^{-1}$  的溶液中:  $K^+$ 、 $ClO^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $SCN^-$

【答案】A

【解析】使 pH 试纸变蓝的溶液呈碱性,  $NH_4^+$  不能大量存在, B 项错误; C 项中  $ClO^-$  和  $I^-$  因能发

生氧化还原反应而不能大量共存；D项中  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  因发生络合反应而不能大量共存。

14. (佛山市普通高中高三教学质量检测(二)) 镁电池放电时电压高而平稳, 镁电池成为人们研制的

的绿色原电池, 一种镁电池的反应式为 
$$x\text{Mg} + \text{Mo}_3\text{S}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Mg}_x\text{Mo}_3\text{S}_4$$
, 在镁原电池充电时, 下列说法正确的是

- A.  $\text{Mo}_3\text{S}_4$  发生还原反应      B. 阴极反应式为:  $x\text{Mg}^{2+} + 2xe^- = x\text{Mg}$   
C. Mg 发生氧化反应      D. 阳极反应式为:  $\text{Mo}_3\text{S}_4 - 2xe^- = \text{Mo}_3\text{S}_4^{2-}$

【答案】B

【解析】该电池在放电时,  $\text{Mo}_3\text{S}_4$  中 Mo 的化合价降低, 该极发生还原反应, Mg 极发生氧化反应, 而充电与放电是逆向过程(不是可逆过程), 故充电时  $\text{Mo}_3\text{S}_4$  电极上  $\text{Mo}_3\text{S}_4^{2-}$  发生失电子氧化反应, Mg 电极发生还原反应, A、C、D 项错误。

15. (2011 哈师大附中、东北师大附中、辽宁实验中学二模) 向 21.6g Fe 粉和 Cu 粉的混合物中加入 1L  $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{HNO}_3$ , 恰好完全反应, 放出 NO 气体且金属没有剩余。则反应后溶液中  $c(\text{NO}_3^-)$  为(忽略溶液体积的变化)( )

- A.  $0.45\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$     B.  $0.6\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$     C.  $0.75\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$     D.  $0.9\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【答案】C

【解析】本题应用极端假设法与电子守恒法相结合。假设金属全部为铁, 且反应后生成  $\text{Fe}^{3+}$ ,

则溶液中含有  $\text{NO}_3^-$  的物质的量浓度为: 
$$c(\text{NO}_3^-) = \frac{1\text{L} \times 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} - \frac{21.6\text{g}}{56\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}}{1\text{L}} = 0.615\text{mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

若金属全部为金属铜, 反应后生成  $\text{Cu}^{2+}$ , 则溶液中含有  $\text{NO}_3^-$  的物质的量浓度为:

$$c(\text{NO}_3^-) = \frac{1\text{L} \times 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} - \frac{21.6\text{g}}{64\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times \frac{2}{3}}{1\text{L}} = 0.775\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$
 故实际  $c(\text{NO}_3^-)$  应在  $0.615\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

和  $0.775\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  之间。

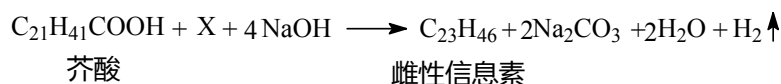
16. (2011 江苏丹阳中学模拟) 对于反应  $4\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) = 4\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}); \Delta H = -444.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 且熵减小, 在常温常压下该反应能自发进行, 对反应的方向起决定作用的是 ( )

- A. 熵变    B. 温度    C. 压强    D. 焓变

【答案】D

【解析】反应的方向是由熵、焓和温度共同决定，通常自发的反应为熵增加反应，而题意为熵减小，所以该反应的方向由焓变决定。

17. (2011 浙江高三第二次五校联考, 10) 家蝇的雌性信息素可用芥酸(来自菜籽油)与羧酸 X 在浓 NaOH 溶液中进行阳极氧化得到。电解总反应式为:



则下列说法正确的是 ( )

- A. X 的结构简式为  $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$
- B. 雌性信息素可能是烯烃, 但不能使溴水褪色
- C. 电解的阳极反应式为:  $\text{C}_{21}\text{H}_{41}\text{COOH} + \text{X} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{C}_{23}\text{H}_{46} + 2\text{CO}_3^{2-} + 6\text{H}^+$
- D. 阴极的还原产物为  $\text{H}_2$  和  $\text{OH}^-$

【答案】A

【解析】A 根据 C 原子守恒, X 为丙酸 ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ), A 项正确; 烯烃都可以使溴水褪色, B 项错误; 电解液为碱性环境, C 项所给电极反应式中不能生成  $\text{H}^+$ , C 项错误; 阴极  $\text{H}^+$  得电子, 还原产物为  $\text{H}_2$ ,  $\text{OH}^-$  不是还原产物, D 项错误。

18. (吉林市普通中学 2010-2011 学年度高中毕业班下学期期末教学质量检测) 有甲乙两种  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液, 已知甲溶液的  $\text{pH}=\text{a}$ , 乙溶液的  $\text{pH}=\text{a}+1$ , 则正确的是

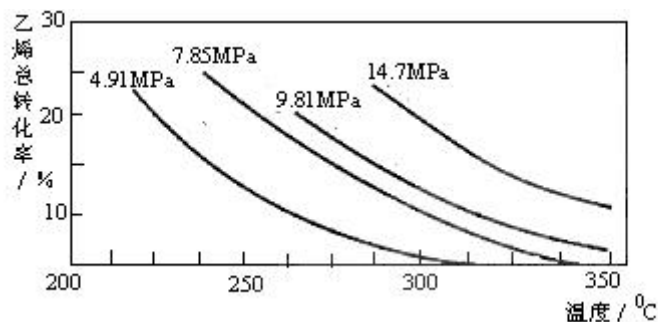
- A. 甲溶液中  $c(\text{CH}_3\text{COONa})$  大于乙溶液中  $c(\text{CH}_3\text{COONa})$
- B. 甲溶液中  $c(\text{Na}^+)$  是乙溶液中  $c(\text{Na}^+)$  的 10 倍
- C. 乙溶液中水电离出的  $c(\text{OH}^-)$  是甲溶液中水电离出的  $c(\text{OH}^-)$  的 10 倍
- D. 在乙溶液中加入适量的  $\text{CH}_3\text{COONa}$  晶体可以使甲乙两溶液的  $\text{pH}$  相等

【答案】C

【解析】 $\text{pH}$  越大,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液浓度越大, A、D 项错误;  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液浓度越大, 其水解程度越小, 所以甲溶液中  $c(\text{Na}^+)$  大于乙溶液中  $c(\text{Na}^+)$  的 10 倍, B 项错误;  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液中的  $\text{OH}^-$  实质上是水电离出的, C 项正确。

19. (2011 福建石狮石光华侨联合中学高三最后阶段冲刺模拟一, 14) 工业上采用乙烯和水蒸气在催化剂(磷酸/硅藻土)表面合成乙醇, 反应原理为:

$\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$ ，副产物有乙醛、乙醚及乙烯的聚合物等。下图是乙烯的总转化率随温度、压强的变化关系，下列说法正确的是（ ）



- A. 合成乙醇的反应一定为吸热反应
- B. 目前工业上采用 250~300°C，主要是在此温度下乙烯的转化率最大
- C. 目前工业上采用加压条件（7MPa 左右），目的是提高乙醇的产率和加快反应速率
- D. 相同催化剂下，在 300°C 14.7MPa 乙醇产率反而比 300°C 7MPa 低得多，是因为加压平衡向逆反应方向移动

【答案】C

【解析】从图中看出温度越高，乙烯的转化率越小，则合成乙醇的反应为放热反应，A 项错误；从反应的方程式上看，加压有利于平衡右移，故 D 项错误，而 C 项正确；目前工业上采用 250~300°C，是从反应速率和转化率两个方面综合考虑的结果，B 项错误。

20.（2011 辽宁东北育才学校高三第六次模拟考试）下列说法正确的是（ ）

- A. 相同物质的量浓度的下列溶液中，① $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 、② $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、③ $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 、④ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ； $c(\text{NH}_4^+)$  由大到小的顺序是：①>②>③>④
- B. 某物质的溶液中由水电离出的  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-a} \text{ mol/L}$ ，若  $a > 7$  时，则该溶液的 pH 一定为  $14 - a$
- C. 物质的量浓度相等的  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{NaHS}$  混合溶液中： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{S}^{2-}) + c(\text{HS}^-) + c(\text{OH}^-)$
- D.  $\text{AgCl}$  悬浊液中存在平衡： $\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ，往其中加入少量  $\text{NaCl}$  粉末，平衡会向左移动，溶液中离子的总浓度会减小

【答案】A

【解析】A 项，①中  $\text{Al}^{3+}$  与  $\text{NH}_4^+$  相互抑制水解，③中  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  和  $\text{NH}_4^+$  相互促进水解，④中  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

只有极少量电离，故 A 项正确；B 项中可知是抑制水的电离，但不知道溶液所处的温度是否为常温，故无法确定溶液的 pH，B 项错误；C 项中命题意图是考查溶液的电中性，但忽视了每个  $S^{2-}$  带 2 个单位负电荷，C 项错误；D 项，根据同离子效应，加入少量 NaCl 粉末，平衡右移，但溶液中离子的总浓度增大，D 项错误。

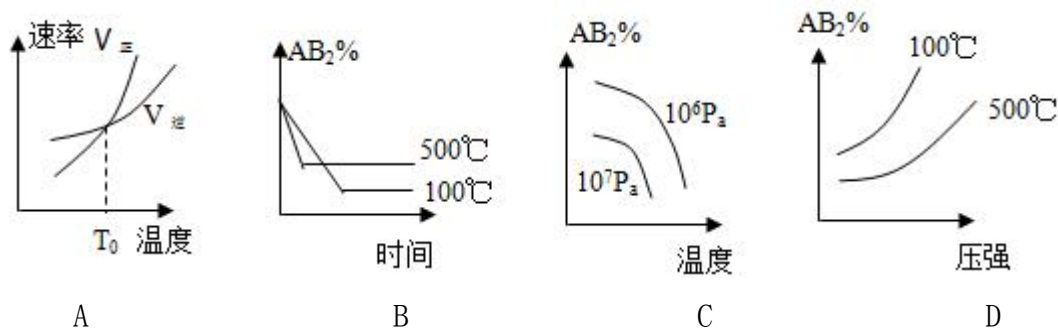
## 题型三 图表图像型选择题

[时间：30 分钟]

图像是化学理论知识的形象体现，能够很好的考查学生的能力，是高考的热点。图像（尤其是一些实验数据记录用的表格）中包含了大量的信息。阅读图表获取信息处理问题的能力是高考考试说明中明确要求的。这类题目的特征是以图表、图像的形式将一些相关量给出，把习题中的化学原理抽象为数学问题，旨在考查学生从图表中获得数据和处理应用数据的能力，以及对曲线的数学意义和化学意义之间的对应关系的分析、理解、运用能力。

常见的化学图像与图表题目类型有：化学平衡图像、化学反应与能量图像、化学反应中某些实验变量之间构成的图像等。而图表则主要以化学实验数据为主要形式，往往考查数据分析能力等。

1. （海南省海口市 2010-2011 学年高三高考调研测试（二））对于反应  $A_2(g) + 2B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_2(g)$ （正反应为放热反应），下列各图所表示的变化符合勒夏特列原理的是

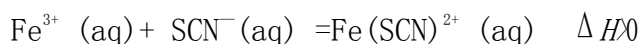


【答案】D

【解析】随温度升高，正、逆反应速率均增大，该反应为放热反应，逆反应速率随温度升高增大的应比正反应速率增大的快，A 项不符合题意；升高温度平衡向逆反应方向移动， $AB_2$  的百分含量减小，B 项不符合题意；该反应为气体体积减小的反应，增大压强  $AB_2$  的百分含量应增大，C 项不符合题意。

2. (汕头二模理综化学试题)  $\text{FeCl}_3(\text{aq})$  与  $\text{KSCN}(\text{aq})$  混合时存在下列平衡:  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})^{2+}(\text{aq})$ 。已知平衡时, 物质的量浓度  $c[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]$  与温度  $T$  的关系如下图所示, 则下列说法正确的是

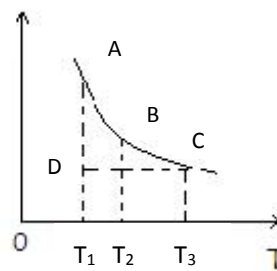
A.  $\text{FeCl}_3(\text{aq})$  与  $\text{KSCN}(\text{aq})$  反应的热化学反应方程式为:



B. 温度为  $T_1$ 、 $T_2$  时, 反应的平衡常数分别为  $K_1$ 、 $K_2$ , 则  $K_1 < K_2$

C. 反应处于 D 点时, 一定有  $V_{\text{正}} > V_{\text{逆}}$

D. A 点与 B 点相比, A 点的  $c(\text{Fe}^{3+})$  大

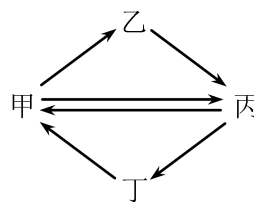


【答案】C

【解析】由图中看出, 温度随温度升高,  $c[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]$  减小, 可知该反应为放热反应, 则温度越高, 反应限度越小, 平衡常数越小, A、B、D 项不符合题意; 反应处于 D 点时,  $c[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]$  小于平衡浓度, 故反应应正向进行, 即  $V_{\text{正}} > V_{\text{逆}}$ , C 项正确;

3. (2011江苏南通高三第二次调研, 5) 下列各组物质按右图所示转化关系每一步都能一步实现的是

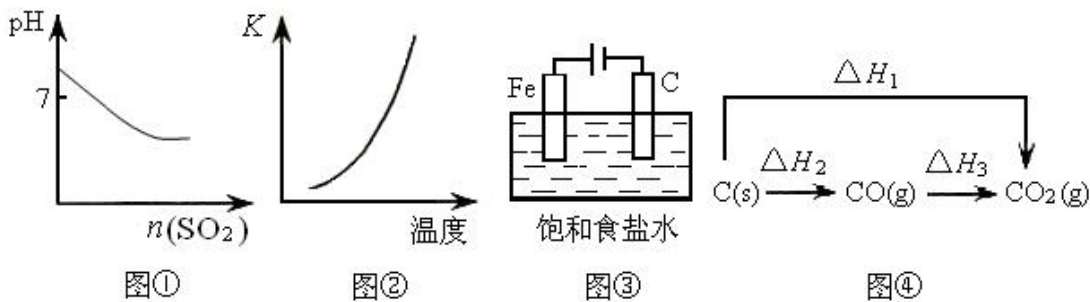
	甲	乙	丙	丁
A	$\text{FeCl}_3$	$\text{FeCl}_2$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
B	$\text{Cu}$	$\text{CuO}$	$\text{CuSO}_4$	$\text{CuCl}_2$
C	$\text{NO}$	$\text{HNO}_3$	$\text{NO}_2$	$\text{NH}_3$
D	$\text{Si}$	$\text{Na}_2\text{SiO}_3$	$\text{SiO}_2$	$\text{SiF}_4$



【答案】B

【解析】A 项中  $\text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$  均不能一步实现; C 项中  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NH}_3$  不能一步实现; D 项中  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2$  不能一步实现。

4. (普通高等学校招生全国统一考试西工大附中第二次适应性训练) 关于下列四个图像的说法中正确的是

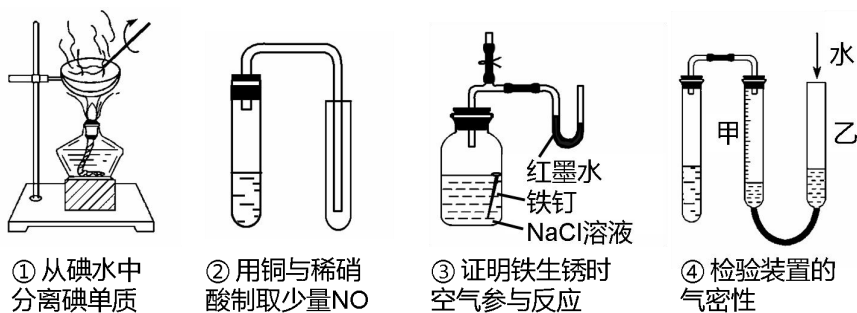


- A 图①表示将  $\text{SO}_2$  气体通入溴水中  
 B 图②表示反应  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$  的平衡常数  $K$  随温度的变化  
 C 图③中阴、阳两极收集到的气体体积之比一定为 1 : 1  
 D 图④中的  $\Delta H_1 < \Delta H_2$

【答案】D

【解析】 $\text{SO}_2$  气体通入溴水中发生反应  $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ，生成强酸，溶液 pH 减小，但溴水呈酸性，其 pH 小于 7，故 A 项不符合题意；反应  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$  为放热反应，随温度升高，反应限度减小，平衡常数减小，B 项不符合题意；铁做阳极电解氯化钠溶液时铁优先失去电子，即阳极不产生氢气，C 项不符合题意； $\text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$  均为放热过程，根据盖斯定律  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$ ， $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_3$  均为负数，故  $\Delta H_1 < \Delta H_2$ ，D 项符合题意。

5. (福建省福州一中 2011 届高三 5 月高考模拟考试) 下列装置或操作能达到实验目的的是 ( )



- A. ①②                      B. ③④                      C. ②③④                      D. ①②③④

【答案】B

【解析】碘易升华，不能用蒸发的方法从碘水中得到碘单质，应用萃取法，①错； $\text{NO}$  与空气中氧气反应，故不能用排空气法收集  $\text{NO}$ ，②错；③通过观察红墨水液面高低来验证空气参与反应，可行；④通过观察甲乙两管液面高度差是否变化来检验装置气密性，可行。

6. (潮州市二模理综化学试题) 已知 25℃ 时有关弱酸的电离平衡常数:

弱酸化学式	CH <sub>3</sub> COOH	HCN	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
电离平衡常数 (25℃)	1.8 × 10 <sup>-5</sup>	4.9 × 10 <sup>-10</sup>	K <sub>1</sub> = 4.3 × 10 <sup>-7</sup> K <sub>2</sub> = 5.6 × 10 <sup>-11</sup>

则下列有关说法正确的是

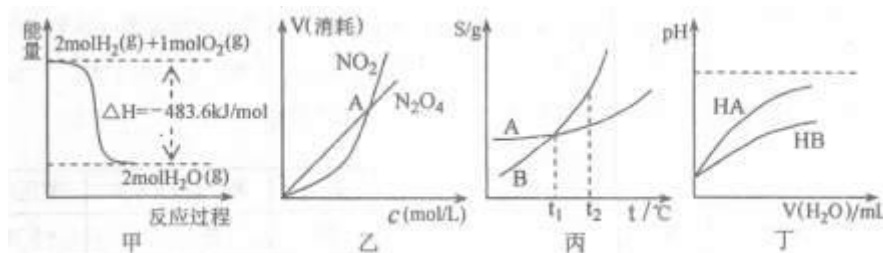
- A. 等物质的量浓度的各溶液 pH 关系为: pH (NaCN) > pH (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) > pH (CH<sub>3</sub>COONa)
- B.  $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  HCN 溶液与  $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液等体积混合后, 测得所得溶液显碱性 (pH > 7), 则  $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ,  $c(\text{Na}^+) > c(\text{CN}^-)$
- C. 冰醋酸中逐滴加水, 溶液的导电性、醋酸的电离程度、pH 均先增大后减小
- D. NaHCO<sub>3</sub> 和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 混合液中, 一定有  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$

【答案】B

【解析】电离平衡常数越小, 弱酸的酸性越弱, 根据越弱越水解, 水解程度越大碱性越强可知各溶液 pH 关系为: pH (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) > pH (NaCN) > pH (CH<sub>3</sub>COONa), A 项错误;  $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  HCN 溶液与  $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液等体积混合后, 恰好完全反应生成 NaCN, 因 CN<sup>-</sup> 的水解使溶液呈碱性, 根据溶液的电中性  $c(\text{OH}^-) + c(\text{CN}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+)$ , 则  $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ,  $c(\text{Na}^+) > c(\text{CN}^-)$ , B 项正确; 冰醋酸中逐滴加水, 醋酸的电离程度逐渐增大, C 项错误; D 项的考查意图为溶液的电中性, 但忽视了 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 带两个单位负电荷, 错误。

7. (2011 北京石景山区高三统一考试, 12) 关于下列各图的叙述, 正确的是

( )



- A. 甲表示 H<sub>2</sub> 与 O<sub>2</sub> 发生反应过程中的能量变化, 则 H<sub>2</sub> 的燃烧热为 483.6 kJ · mol<sup>-1</sup>
- B. 乙表示恒温恒容条件下发生的可逆反应  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  中, 各物质的浓度与其消耗速率之间的关系, 其中交点 A 对应的状态为化学平衡状态
- C. 丙表示 A、B 两物质的溶解度随温度变化情况, 将 A、B 饱和溶液分别由 t<sub>1</sub> °C 升温至 t<sub>2</sub> °C

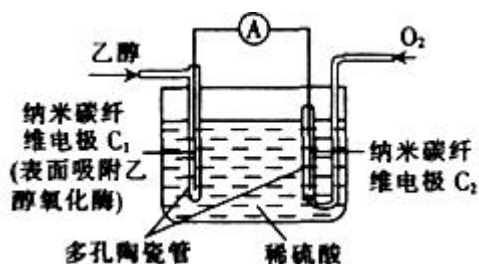
时，溶质的质量分数  $B > A$

D. 丁表示常温下，稀释 HA、HB 两种酸的稀溶液时，溶液 pH 随加水量的变化，则同浓度的 NaA 溶液的 pH 小于 NaB 溶液

【答案】D

【解析】燃烧热指 1mol 可燃物完全燃烧生成稳定的氧化物所释放出的热量，甲图所示为 2mol  $H_2$  燃烧放出的热，且生成的水为气态，故 A 项错误；乙图中交点的含义是  $NO_2$  的消耗速率与  $N_2O_4$  的消耗率相等，此时反应向逆反应方向进行，未达平衡，B 项错误；由丙图看出， $t_1^\circ C$  时，二者饱和溶液的质量分数相等，在升温时都由饱和溶液变为不饱和溶液，质量分数未变，C 项错误；由丁图看出酸性  $HA > HB$ ，根据“越弱越水解”，同浓度 NaA 溶液的 pH 小于 NaB 溶液，D 项正确。

8. (甘肃省兰州一中 2011 届高三第三次模拟考试) 生物燃料电池(BFC)是以有机物为燃料，直接或间接利用酶作为催化剂的一类特殊的燃料电池，其能量转化效率高，是一种真正意义上的绿色电池，其工作原理如图所示。



已知  $C_1$  极的电极反应式为： $C_2H_5OH + 3H_2O - 12e^- === 2CO_2 + 12H^+$ 。下列有关说法不正确的是

( )

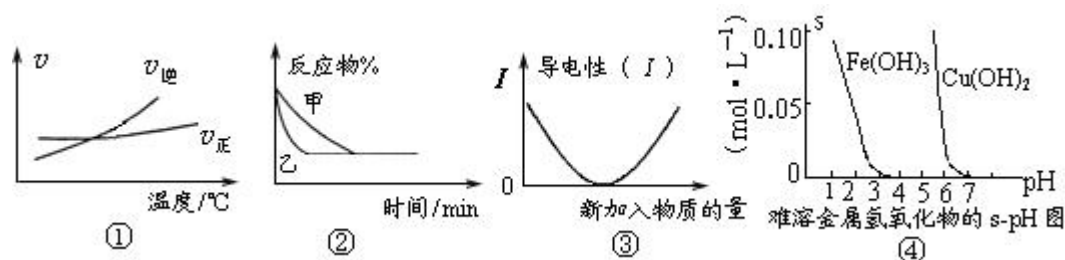
- A.  $C_1$  极为电池负极， $C_2$  极为电池正极
- B. 电子由  $C_2$  极经外电路导线流向  $C_1$  极
- C.  $C_2$  极的电极反应式为  $O_2 + 4H^+ + 4e^- === 2H_2O$
- D. 该生物燃料电池的总反应为： $C_2H_5OH + 3O_2 === 2CO_2 + 3H_2O$

【答案】B

【解析】燃料电池中，通入燃料的一极为负极，发生失电子氧化反应，通入氧气的一极为正极，发生得电子还原反应，A、C 项正确；电子由负极经外电路流向正极，B 项错误。

9. (江苏省姜堰市 2011 高三化学二模试卷) 化学中常用图像直观地描述化学反应的进程或结

果。下列图像描述正确的是



- A. 根据图①可判断可逆反应 “ $A_2(g)+3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$ ” 的  $\Delta H > 0$
- B. 图②表示压强对可逆反应  $2A(g)+2B(g) \rightleftharpoons 3C(g)+D(s)$  的影响，甲的压强大
- C. 图③可表示乙酸溶液中通入氨气至过量过程中溶液导电性的变化
- D. 根据图④，若除去  $CuSO_4$  溶液中的  $Fe^{3+}$  可采用向溶液中加入适量  $CuO$ ，至 pH 在 4 左右

【答案】D

【解析】由图①看出逆反应速率随温度升高增大的比正反应速率快，可知升高温度，平衡向逆反应方向移动，可知反应为放热反应，A 项不符合题意；压强的改变对可逆反应  $2A(g)+2B(g) \rightleftharpoons 3C(g)+D(s)$  的平衡无影响，增大压强可使反应速率加快，达到平衡的时间缩短，B 项不符合题意；乙酸和一水合氨均为弱电解质，但二者化合生成强电解质，故开始通入氨气是溶液导电性增强，完全反应后导电性不变，C 项不符合题意；由图④看出，当 pH 在 4 左右时， $Fe^{3+}$  能沉淀，而  $Cu^{2+}$  不能沉淀，D 项符合题意。

10. (江苏省姜堰市 2011 高三化学二模试卷) 相同温度下，体积均为 0.25 L 的两个恒容密闭容器中发生可逆反应： $X_2(g) + 3Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY_3(g)$   $\Delta H = -92.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  实验测得反应在起始、达到平衡时的有关数据如下表所示：

容器 编号	起始时各物质物质的量/mol			达平衡时体系能量的变化
	$X_2$	$Y_2$	$XY_3$	
①	1	3	0	放热 23.15 kJ
②	0.6	1.8	0.8	$Q (Q > 0)$

下列叙述不正确的是

- A. 容器①、②中反应的平衡常数相等
- B. 容器②中反应达到平衡时放出的热量为  $Q$

C. 达到平衡时，两个容器中  $XY_3$  的物质的量浓度均为  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

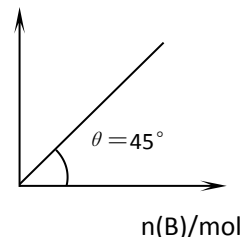
D. 若容器①体积为  $0.20 \text{ L}$ ，则达平衡时放出的热量大于  $23.15 \text{ kJ}$

【答案】B

【解析】平衡常数只与温度有关，温度不变，平衡常数不变，A 项正确；由达平衡时①放出的热为  $23.15 \text{ kJ}$ ，可知  $X_2$  和  $Y_2$  的转化率均为  $25\%$ ，即平衡时  $X_2$ 、 $Y_2$  和  $XY_3$  的物质的量分别为  $0.75 \text{ mol}$ 、 $2.25 \text{ mol}$  和  $0.5 \text{ mol}$ ，此时  $XY_3$  的物质的量浓度均为  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，可知②的反应应逆向进行，反应过程需要吸收热，B 项错误；两容器中反应达平衡时为等效平衡，故 C 项正确；增大压强平衡向正反应方向移动，放出热量多，D 项正确。

11. (2011 浙江高三第二次五校联考，9) 在盛有足量 A 的体积可变的密闭容器中，加入 B，发生反应： $A(s) + 2B(g) \rightleftharpoons 4C(g) + D(g)$ ； $\Delta H < 0$ 。在一定温度、压强下达到平衡。平衡时 C 的物质的量与加入的 B 的物质的量的变化关系如下图。下列说法正确的是 ( )

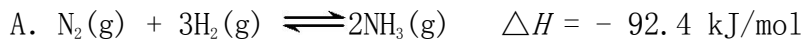
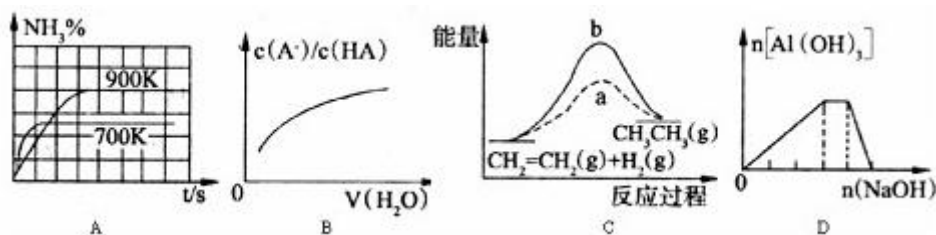
- A. 若保持压强一定，当温度升高后，则图中  $\theta > 45^\circ$
- B. 若再加入 B，则再次达到平衡时正、逆反应速率均逐渐增大
- C. 若保持压强一定，再加入 B，则反应体系气体密度减小
- D. 平衡时 B 的转化率为  $50\%$



【答案】D

【解析】由图中看出，每增加  $1 \text{ mol B}$ ，C 的物质的量也增加  $1 \text{ mol}$ ，即加入  $1 \text{ mol B}$  时，生成  $1 \text{ mol C}$ ，结合方程式可知 B 的转化率为  $50\%$ ，D 项正确；该反应为放热反应，当升温时，平衡左移，即加入  $1 \text{ mol B}$  时，生成 C 的物质的量小于  $1 \text{ mol}$ ，图中  $\theta < 45^\circ$ ，A 项错误；该反应的容器为恒压容器，故增加 B 的物质的量，再达平衡时，压强不变，反应速率不变，C 项错误；固体反应物量的多少对该反应平衡无影响，C 项错误。

12. (山东省德州市 2011 届高三第二次模拟考试) 下列各图像中，不正确的是

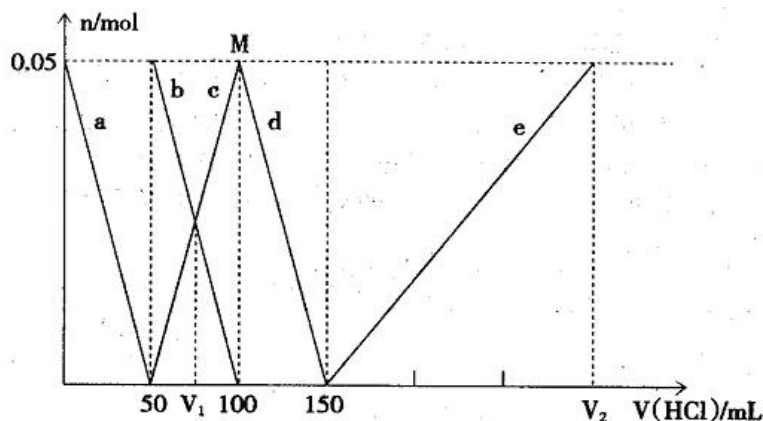


- B. 向弱酸 HA 的稀溶液中加水稀释
- C. 有催化剂(a)和无催化剂(b)时反应的能量变化
- D. 向  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中滴加过量 NaOH 溶液

【答案】A

【解析】温度越高，反应速率越快，达平衡的时间越短，A 图中 700K 时比 900K 时先达平衡，错误；向弱酸 HA 的稀溶液中加水稀释，电离平衡向右移动， $c(\text{A}^-)/c(\text{HA})$  增大，B 项正确；催化剂可改变反应的历程，降低反应的活化能，C 项正确；向  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中滴加过量 NaOH 溶液， $\text{OH}^-$  首先与  $\text{Al}^{3+}$  反应生成沉淀，之后  $\text{OH}^-$  再与  $\text{NH}_4^+$  反应生成  $\text{NH}_3$ ，最后  $\text{OH}^-$  再与  $\text{Al}(\text{OH})_3$  反应，D 项正确。

13、(2011 届江西省吉安市高三第三次模拟考试) 某  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaAlO}_2$  的混合溶液中逐滴加入  $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸，测得溶液中的  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{Al}^{3+}$  离子的物质的量与加入盐酸溶液的体积变化关系如图所示，则下列说法正确的是 ( )



- A. 原混合溶液中的  $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{AlO}_2^-$  的物质的量之比为 1:2
- B.  $V_1: V_2=1: 5$
- C. M 点时生成的  $\text{CO}_2$  为  $0.05\text{mol}$
- D. a 曲线表示的离子方程式为:  $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$

【答案】D

【解析】由碳的守恒可知 b、c 曲线分别表示  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  的物质的量变化，而 d 表示  $\text{HCO}_3^-$  的物质的量变化，a 表示  $\text{AlO}_2^-$  的物质的量变化，e 表示  $\text{Al}^{3+}$  的物质的量变化。故 D 项正确；M 点时  $\text{CO}_3^{2-}$  恰好完全转化  $\text{HCO}_3^-$  为，没有气体生成，C 项错误；根据 a、c 发生反应的离子方程

式  $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$  和  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ ，可知原混合溶液中的  $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{AlO}_2^-$  的物质的量之比为 1:1，A 项错误；则 V1 为 75mL，V2 等于 150mL 加上 150mL（溶解氢氧化铝的盐酸）为 300mL，B 项错误。

## 题型四 与化学实验有关的选择题

[时间：40 分钟]

化学实验是高考命题的热点，与化学实验相关的选择题与二卷大题互补，主要涉及的热点考向有①化学实验的基本操作，常用仪器的主要用途和使用方法。②对常见物质的检验、分离和提纯。③溶液的配制。④常见气体的实验室制法，实验所用的试剂、仪器、反应原理、收集方法等。

1. (东莞高级中学 2011 届高三校二模理综测试) 下述有关实验操作正确的是 ( )

- A. 溴苯中混有溴：加入碘化钾溶液后分液
- B. 除去  $\text{SO}_2$  中的少量  $\text{CO}_2$ ：通过盛有饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的洗气瓶
- C. 用玻璃棒在过滤器上搅拌以加速  $\text{AgCl}$  沉淀的洗涤
- D. 中和滴定实验中，锥形瓶用蒸馏水洗净后未干燥，不影响测定结果

【答案】D

【解析】溴与碘化钾溶液反应生成的碘单质溶于溴苯中，即除去了溴，引入了碘，A 项错误； $\text{CO}_2$  与饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液发生反应生成  $\text{NaHCO}_3$ ，应通过盛有饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液的洗气瓶，B 项错误；过滤时不能用玻璃棒搅拌，以免将滤纸戳破，C 项错误。

2. (2011 广东湛江高三综合测试一) 下列有关实验的操作及描述不正确的是

- A. 用托盘天平称取 10.5g  $\text{NaCl}$  时应在右边托盘中放入 10g 砝码
- B. 粗盐提纯时，为了加快过滤速率，可用玻璃棒搅拌过滤器中的液体
- C. 分液操作时，下层液体从分液漏斗下口放出，上层液体从上口倒出
- D. 测定溶液 pH 的操作：将 pH 试纸置于表面皿上，用洁净的玻璃棒蘸取溶液，点在 pH 试纸的中部，然后与标准比色卡对照

【答案】B

【解析】过滤时，不能用玻璃棒搅拌过滤器中的液体，以免戳破滤纸，B 项错误；分液操作

时，下层液体从分液漏斗下口放出，上层液体应从上口倒出，C项正确。


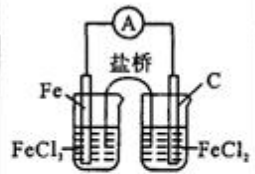
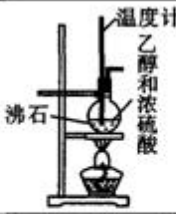

3. (遵义市高三第二次联考试题) 下列实验能达到预期目的的是 ( )

- A. 向煮沸的 1mol/L 的 NaOH 溶液中滴加 AlCl<sub>3</sub> 饱和溶液制备 Al(OH)<sub>3</sub> 胶体
- B. 向实验室中制备出的乙酸乙酯中加入饱和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液，振荡分液，除去乙酸酯中的少量乙酸
- C. 利用 KSCN 溶液来检验溶液中的 Fe<sup>2+</sup>
- D. 用氢氧化铜粉末检验尿糖。

【答案】B

【解析】A项得不到氢氧化铝胶体，而是得到氢氧化铝沉淀，C项应先加入 KSCN 溶液，再加入少量氯水来检验 Fe<sup>2+</sup>；检验尿糖应用新制碱性氢氧化铜的悬浊液，D项错误；

4. (安徽省省级示范高中名校高三联考) 下列实验不能达到目的的是 ( )

实验				
目的	鉴别胶体和溶液	构成原电池	实验室制备乙烯	排空气法收集 H <sub>2</sub>
选项	A	B	C	D

【答案】B

【解析】B中右边烧杯中电解质溶液应放 FeCl<sub>3</sub> 溶液，左边放 FeCl<sub>2</sub> 溶液。

5. (泰州市 2011 届高三第三次调研测试) 用内置有螺旋状铜丝小心吸取一滴管浓硝酸后迅速插入细口瓶中 (如图)，滴管与瓶一小块滤纸使滴管与瓶口留少量空隙，依次观察到如下现象：①红棕色气体，液面下降；②滴管内液面上升，气体变成无色；③再次下降。下列说法中不正确的是



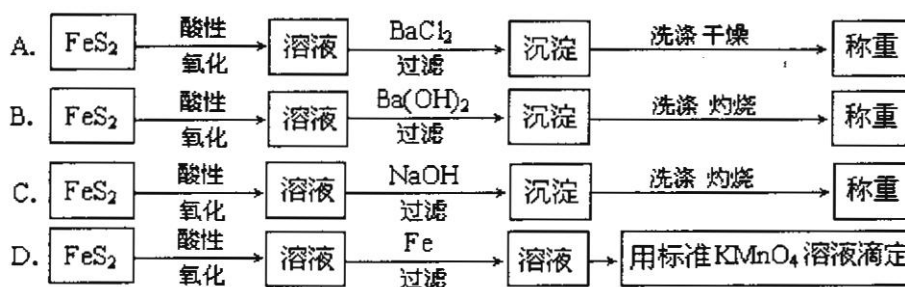
的胶头滴管口接触处垫滴管内产生滴管内液面

- A. 现象①中产生的红棕色气体为 NO<sub>2</sub>
- B. 产生现象②的原因是 NO<sub>2</sub> 与水反应
- C. 产生现象③的原因是铜与稀硝酸反应
- D. 最终瓶内溶液中的溶质只有 Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

【答案】D

【解析】吸入浓硝酸后，浓硝酸与铜丝反应生成红棕色  $\text{NO}_2$  气体，出现现象①； $\text{NO}_2$  气体又与硝酸中的水反应生成无色的  $\text{NO}$  气体，出现现象②；此时硝酸的浓度变小，继续与铜丝反应生成  $\text{NO}$ ，出现现象③。故 A、B、C 项正确，最后硝酸可能有剩余，D 项错误。

6. (温州市高三第二次适应性测试) 分析硫铁矿中  $\text{FeS}_2$  的含量(不考虑杂质的反应，所加试剂均足量)，某研究性小组设计了如下四种实验方案，不正确的是



【答案】D

【解析】D 项中因加入了还原剂铁粉，且铁粉在过量的酸性环境中也能溶解，故最后滴定时无法确定铁的来源。

7. (河南省五市高中毕业班第二次联合考试) 下列叙述正确的是：①用氨水清洗做过银镜反应的试管；②用分液漏斗分离硝基苯和水的混合物；③用 pH 试纸测定新制氯水的 pH；④用碱式滴定管量取 20.00mL  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KMnO}_4$  溶液；⑤不慎将苯酚溶液沾到皮肤上，立即用  $\text{NaOH}$  稀溶液清洗；⑥含有离子键的化合物一定为离子化合物；⑦用托盘天平准确称取 29.25g  $\text{NaCl}$  配制 500mL  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaCl}$  溶液；⑧ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{Na}_2\text{SiO}_3} \text{白色沉淀}$ ，说明元素的非金属性： $\text{Cl} > \text{C} > \text{Si}$ ；⑨从试剂瓶中取出的任何药品，若有剩余不能再放回原试剂瓶；⑩胶体和溶液的本质区别是分散剂微粒直径的不同。

A. ②⑥⑩

B. ①③④⑤⑧

C. ②⑥

D. ③④⑤⑥⑦⑨

【答案】C

【解析】氨水不能溶解单质银，应用硝酸，①错；②中硝基苯和水是互不相溶的液体，可用分液漏斗分离；新制氯水具有漂白性，可将 pH 试纸漂白，③错； $\text{KMnO}_4$  溶液具有强氧化性，可腐蚀橡胶管，故不能用碱式滴定管量取  $\text{KMnO}_4$  溶液，④错； $\text{NaOH}$  具有强烈的腐蚀性，应用酒精清洗，⑤错；托盘天平只能称量到小数点后一位，⑦错；“ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{Na}_2\text{SiO}_3} \text{白色沉淀}$ ”的转化只能说明盐酸酸性强于碳酸，碳酸酸性强于硅酸，不能说明元素非金属性强弱，应把盐酸改为高氯酸即可说明元素的非金属性： $\text{Cl} > \text{C} > \text{S}$ ⑧错；从试剂瓶中取出金属钠(或白

磷等), 切取一小块后, 剩余部分需放回原试剂瓶, ⑨错; 胶体和溶液的本质区别是分散质微粒直径的不同, ⑩错。

8. (5月浙江省六校联考) 为了研究在温度对苯催化加氢的影响, 以检验新型镍催化剂的性能。采用相同的微型反应装置, 压强为 0.78Mpa, 氢气、苯的物质的量之比为 6.5:1。定时取样分离出氢气后, 分析成分得如下表结果:

温度/°C		85	95	100	110~240	280	300	340
质量分数 (%)	苯	96.05	91.55	80.85	0	23.35	36.90	72.37
	环己烷	3.95	8.45	19.15	100	76.65	63.10	27.63

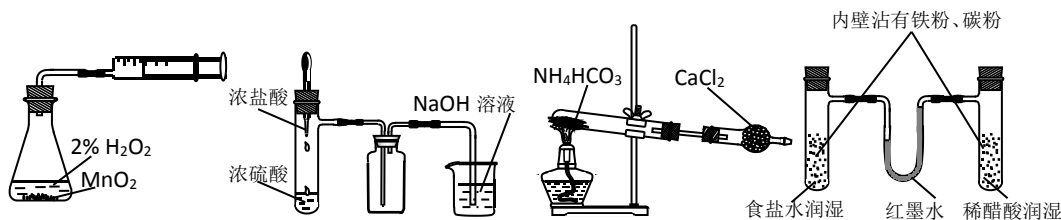
下列说法错误的是

- A. 当温度超过 280°C, 苯的转化率迅速下降, 可能是因为该反应为吸热的可逆反应
- B. 在 110~240°C 苯的转化率为 100%。说明该镍催化剂活性较高, 能够在较宽的温度范围内催化而且不发生副反应
- C. 增大压强与提高氢气、苯的物质的量比都有利于提高苯的转化率
- D. 由表中数据来看, 随着反应温度的升高, 苯的转化率先升高后降低

【答案】A

【解析】从 110~240°C 时 100% 转化, 可知该反应不是可逆反应, A 项错误; 当温度超过 280°C, 苯的转化率迅速下降, 可能是发生了副反应。

9. (广东韶关市高考第二次模拟考试化学试题) 利用下列实验装置能完成相应实验的是



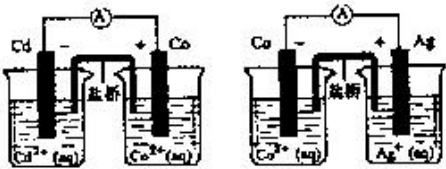
- ①测定化学反应速率 ②制取并吸收 HCl ③制备纯净的 NH<sub>3</sub> ④模拟铁的腐蚀

- A. ①④ B. ①② C. ②③ D. ①②③④

【答案】A

【解析】②中会产生倒吸现象; ③中制备的氨气中含有二氧化碳。

10. (河南省五市高中毕业班第二次联合考试) 根据下列实验操作, 不能得出相应结论的是 ( )

选项	实验操作	实验结论
A	向盛有少量 $\text{AgNO}_3$ 溶液的试管中滴加 $\text{NaCl}$ 溶液至不再有沉淀生成, 再向其中滴加 $\text{NaI}$ 溶液, 白色沉淀逐渐变为黄色	$\text{AgCl}$ 的溶解度大于 $\text{AgI}$
B	向某溶液中加入 2 滴 $\text{KSCN}$ 溶液, 溶液颜色没变化; 再加入几滴新制的氯水, 溶液变为红色	溶液中一定含有 $\text{Fe}^{2+}$
C	向某溶液中加入稀硝酸后, 再向其中加入 $\text{BaCl}_2$ 溶液, 产生白色沉淀	该溶液中一定含有 $\text{SO}_4^{2-}$
D	组装如下装置, 电流表中均有电流通过 	金属活动性: $\text{Cd} > \text{Co} > \text{Ag}$

【答案】C

【解析】C 项不能排除  $\text{Cl}^-$  或  $\text{SO}_3^{2-}$  的干扰, 错误。

11. (长春市高中毕业班第二次调研测试理科综合能力测试) 下列除去杂质 (括号内为杂质) 的方法正确的是

- ①乙烷 (乙烯) 光照条件下通入  $\text{Cl}_2$ , 气液分离
- ②乙酸乙酯 (乙酸) 用饱和碳酸氢钠溶液洗涤、分液
- ③苯 (乙酸) 用氢氧化钠溶液洗涤、分液
- ④乙醇 (乙酸) 加足量生石灰、蒸馏

A. ①②③      B. ②③④      C. ①③④      D. ①②④

【答案】B

【解析】 $\text{Cl}_2$ 与乙烷在光照条件下发生取代反应，①错；乙酸乙酯在饱和碳酸氢钠溶液的溶解度较小，饱和碳酸氢钠溶液与乙酸反应生成可溶于水的乙酸钠，②对；乙酸与氢氧化钠溶液反应生成可溶于水而不溶于苯的乙酸钠，③对。

12. (2011 北京东城区示范校高三综合练习) 为提纯下列物质 (括号中为杂质), 所选除杂试剂和分离方法都正确的是 ( )

选项	被提纯的物质 (杂质)	除杂试剂	分离方法
A	$\text{NH}_3 (\text{H}_2\text{O})$	浓硫酸	洗气
B	$\text{H}_2\text{O} (\text{Br}_2)$	$\text{CCl}_4$	分液
C	KCl 固体 ( $\text{I}_2$ )	KOH 溶液	加热
D	苯 (苯酚)	浓溴水	过滤

【答案】B

【解析】浓硫酸能吸收氨气, 应用碱石灰 A 项错误; C 项引入了难以除去的 KI, 正确的方法是不加任何试剂, 直接加热使  $\text{I}_2$  升华而除去; D 项中生成的三溴苯酚溶于苯中, 且过量的溴也溶于苯中, 不能用过滤的方法除去, 应用 NaOH 溶液处理后再分液。

13. (漳州市普通高中毕业班质量检查)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  可使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色 ( $\text{Mn}^{2+}$  可作该反应的催化剂), 依据褪色时间的长短可比较反应进行的快慢。下列实验中溶液褪色最快的一组是

组号	反应温度 / $^{\circ}\text{C}$	参加反应物质				
		$\text{KMnO}_4$		$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$		$\text{MnSO}_4$ $m/\text{g}$
		$V/\text{mL}$	$c/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$V/\text{mL}$	$c/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	
A	20	4	0.1	1	0.1	0
B	20	4	0.1	2	0.1	0
C	40	4	0.1	2	0.1	0
D	40	4	0.1	2	0.1	0.1

【答案】D

【解析】对比 A、B 两组, B 组中浓度大反应速率快, 对比 B、C 两组, C 组温度高, 反应速率快, 对比 C、D 两组, D 组中有催化剂, 反应速率快。综上分析, D 组反应最快。

14. (2011 江苏南通高三第二次调研) 下列实验方法不合理的是

- A. 用 pH 试纸检验  $\text{NH}_3$  的性质时, 必须先将试纸润湿
- B. 用明矾可除去中性废水及酸性废水中的悬浮颗粒
- C. 仅用水即可鉴别苯、四氯化碳、甘油三种无色液体
- D. 用  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液鉴别  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  和  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

【答案】B

【解析】明矾在中性或偏碱性溶液中水解生成氢氧化铝胶体, 胶体微粒吸附水中悬浮杂质而使水得到净化, 对酸性废水净化效果不好, B 项错误;  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  能使  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液褪色, 而  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  不能, D 项正确。

15. (2011 广东佛山一中模拟) 下列实验操作或结论正确的是 ( )

- A. 配制一定物质的量浓度的溶液时, 将量取液态物质的量筒用水洗涤, 洗涤液倒入容量瓶
- B. 用加热法可以分离  $\text{KMnO}_4$  和碘单质的混合物
- C. 经氯气消毒的自来水, 若用于配制  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和  $\text{FeSO}_4$  溶液均会使所配溶液变质
- D. 将金属钠在研钵中研成粉末, 使钠与水反应的实验更安全

【答案】C

【解析】配制一定浓度溶液时, 量筒用水洗涤, 洗涤液倒入容量瓶, 会使溶质的物质的量增多, A 项错误; 加热高锰酸钾和碘的混合物时, 碘升华的同时高锰酸钾发生分解反应, B 项错误; 用氯气消毒的自来水中含有  $\text{HCl}$ 、 $\text{HClO}$ 、 $\text{Cl}_2$  等溶质, 既有酸又有强氧化剂, 用它来配制碳酸钠或硫酸亚铁溶液将与溶质发生反应, C 项正确; 钠的活泼性很强, 研磨时既危险, 又与空气发生反应生成钠的氧化物, D 项错误。

16. (甘肃省兰州一中 2011 届高三第三次模拟考试) 下列实验操作与预期目的或结论一致的是 ( )

选项	实验操作	实验目的或结论
A	取酸雨试样, 加入 10% $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液, 再加入 $\text{BaCl}_2$ 溶液, 有白色沉淀	该酸雨试样中一定含有 $\text{H}_2\text{SO}_3$
B	在有镀层的铁片上, 用刀刻一槽, 在	可能是镀锡的铁片

- 槽上滴入少量 0.1mol/L 盐酸, 2h 后滴入 KSCN 溶液, 无红色出现
- 配制 SnCl<sub>2</sub> 溶液时, 先将 SnCl<sub>2</sub> 溶于适量稀盐酸, 再用蒸馏水稀释, 最后在试剂瓶中加入少量的锡粒
- C 抑制 Sn<sup>2+</sup> 水解, 并防止 Sn<sup>2+</sup> 被氧化为 Sn<sup>4+</sup>
- D 某无色溶液, 加银氨溶液, 水浴加热, 有银镜生成 溶液中一定含醛类化合物

【答案】C

【解析】A 项不能排除酸雨中的 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, 盐酸与铁反应生成 Fe<sup>2+</sup>, 且铁是过量的, 防止了 Fe<sup>2+</sup> 被氧化, 滴入 KSCN 溶液不会出现红色, B 项结论错误; 只要含有的醛基的物质就能发生银镜反应, 含有醛基的物质不一定属于醛类, 如葡萄糖含醛基, 属于糖类, D 项错误。

17. (陕西省宝鸡市高三教学质量检测(三)) 下列各组物质的溶液, 分别只用一种试剂一次就可加以区别的是 ( )

- A. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、BaCl<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、KNO<sub>3</sub>      B. NaAlO<sub>2</sub>、NaCl、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、AgNO<sub>3</sub>
- C. NaOH、KCl、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、MgCl<sub>2</sub>      D. HCl、NaNO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

【答案】B

【解析】用盐酸可以将 B 项中物质鉴别开来, 各取少许试样, 分别逐滴加入盐酸至过量, 出现的现象依次是先有白色沉淀后溶解、无明显现象、有无色气体生成、有白色沉淀生成。

18. (九江市 2011 届七校联考试题) 下列实验方法合理的是 ( )

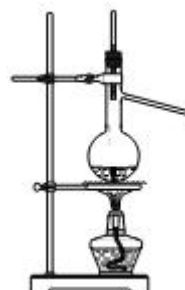
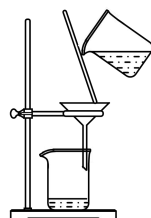
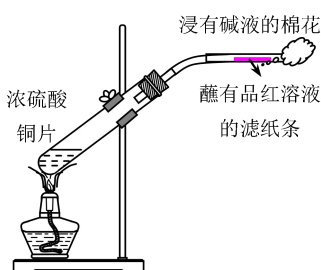
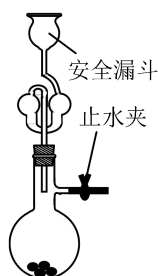
- A. 为准确测定盐酸与 NaOH 溶液反应的中和热, 所用酸和碱的物质的量相等。
- B. 在酸、碱中和滴终点时不慎滴入过量标准溶液, 可用装有待测液的滴定管再滴入一定量溶液进行调整。
- C. 配制 0.1mol/L 的盐酸 500 ml, 应选用的仪器有: 胶头滴管、烧杯、玻璃棒、天平、500 ml 容量瓶。
- D. 将食用盐溶于水, 然后滴入淀粉溶液, 来检验食盐是否是加碘食盐。

【答案】B

【解析】测定中和热时, 为了保证用来计量的某种物质(强酸或强碱)完全参加反应, 需要另一种物质稍过量, A 项不合理; B 项即反滴定法, 合理; 盐酸的取用不需要天平, 而需要量筒或酸式滴定管, C 项不合理; 食用盐中的碘以碘酸钾的形式存在, 遇淀粉不变色, D 项不合

理。

19. (南通市2011届高三第二次调研测试) 下列有关实验原理、装置、操作或结论的描述中, 不正确的是 (有关装置中的夹持仪器略去未画)

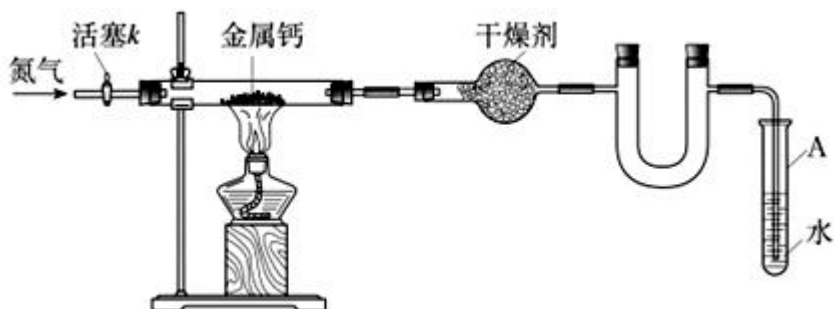


- A. 实验室用大理石与盐酸制取  $\text{CO}_2$       B. 制取  $\text{SO}_2$ 、检验  $\text{SO}_2$  的漂白性      C. 分离  $\text{Cl}_2$  与  $\text{KI}$  溶液反应生成的碘      D. 实验室分离四氯化碳和苯

【答案】C

【解析】A 项中安全漏斗可防止二氧化碳从漏斗逸出, 正确; B 项加入碎瓷片防止暴沸、且有浸有碱液的棉花吸收二氧化硫, 防止污染, 正确;  $\text{Cl}_2$  与  $\text{KI}$  溶液反应生成的碘不是沉淀, 而是溶解在溶液中, 应采取萃取、分液法分离, C 项错误; 利用四氯化碳和苯的沸点不同, 采取蒸馏的方法分离, D 项正确。

20. (2011 广西桂林中学 4 月月考) 某学习小组拟利用如下装置制备氮化钙 (化学式:  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ , 极易与  $\text{H}_2\text{O}$  反应) 下列说法正确的是



- A. 打开活塞 K 通入  $\text{N}_2$ , 试管 A 内有气泡产生, 说明装置气密性良好  
B. U 形管中盛放的干燥剂既可以用碱石灰, 也可以用浓硫酸  
C. 反应结束后, 先熄灭酒精灯, 待反应管冷却后再关闭活塞 K  
D. 将产物  $\text{Ca}_3\text{N}_2$  放入盐酸中, 只能得到一种盐

【答案】C

【解析】A 项不能说明装置气密性良好，还与通入氮气的流速等有关；U 型干燥管中只能放碱石灰，浓硫酸不能吸收氯气，B 项错误；反应结束后，先熄灭酒精灯，此时继续通入氯气，不会引起倒吸，C 项正确；将产物  $\text{Ca}_3\text{N}_2$  放入盐酸中，会得到两种盐，氯化钙和氯化铵，D 项错误。

## 题型五 元素推断综合题

[时间：35 分钟]

高考 II 卷中对物质结构的考查主要就是“位、构、性”关系。其考查方式往往是以元素推断为起点，以物质结构理论和元素化合物知识为载体，注重知识的整合，用物质结构理论进行现象解释、定性推断、归纳总结以及定量计算等。

由近几年的高考试题看出：元素推断只是命题的起点，单纯的元素推断往往较为简单，记住一些物质的特性有利于快速、准确地推断出元素，为答题赢得更多的时间。如常见、常考的中学化学中的“唯一”：

- (1) 常温下呈液态的金属：Hg。
- (2) 常温下呈液态的非金属单质： $\text{Br}_2$
- (3) 常温下为固体的双原子分子单质： $\text{I}_2$ 。
- (4) 易导电的非金属单质：石墨。
- (5) 三原子分子单质：臭氧。
- (6) 能腐蚀玻璃的物质：HF（与二氧化硅反应）
- (6) 使淀粉变蓝的物质： $\text{I}_2$ 。
- (7) 显碱性的气体：氨气
- (8) 能与强碱反应生成氢气的金属：Al。
- (9) 能与强碱反应生成氢气的非金属：Si。
- (10) 常温下与水反应的非金属单质： $\text{F}_2$ 。

1. (河北省唐山市 2010—2011 学年度高三年级第二次模拟考试) a、b、c、d、e 为短周期主族元素。其中

- ① a 和 b 属同周期元素，二者能形成多种气态化合物；
- ② a 和 c 属同周期元素，二者能形成两种气态化合物；

③a 和 d 属同主族元素，二者能形成两种常见化合物；

④e 可分别和 a、b、c、d 形成具有相同电子数的共价化合物甲、乙、丙、丁。

请回答：

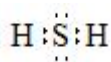
(1) a 元素为\_\_\_\_\_，甲的分子式为\_\_\_\_\_，丁的电子式为\_\_\_\_\_。

(2) 由上述一种或几种元素形成的物质可与水发生氧化还原反应，写出一个符合要求的  
化学反应方程式：\_\_\_\_\_。

(3) a 单质和丙可形成燃料电池（以 KOH 溶液为电解质）。该燃料电池的负极反应式为  
\_\_\_\_\_。

(4) 乙是一种液态火箭燃料，在 O<sub>2</sub> 中燃烧，产物无污染。常温下，6.4 g 乙燃烧放出 QkJ  
热量，该反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 氧（或 O） H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



(2) 3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=2HNO<sub>3</sub>+NO

(或 C+H<sub>2</sub>O(g)  $\xrightarrow{\Delta}$  CO+H<sub>2</sub>、CO+H<sub>2</sub>O(g)  $\xrightleftharpoons{\text{高温}}$  CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub> 等)

(3) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>+18OH<sup>-</sup>-14e<sup>-</sup>=2CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+12H<sub>2</sub>O

(4) N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(l)+O<sub>2</sub>(g)=N<sub>2</sub>(g)+2H<sub>2</sub>O(l); ΔH=-5Q kJ/mol

【解析】根据④可考虑 e 为氢元素，而甲、乙、丙、丁 为 10 电子或 18 电子微粒，而根据③ a、d 同主族，则 a、d 必为 二、三周期，则甲、乙、丙、丁 只能为 18 电子微粒，a、d 能形成两种化合物，则 a、d 分别为氧、硫元素，形成的化合物为 SO<sub>2</sub> 和 SO<sub>3</sub>。根据②氧与 c 同周期，能形成两种气态化合物，则 c 为碳元素。根据①可推出 b 为氮元素。故甲、乙、丙、丁 分别为 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、H<sub>2</sub>S。

2. (北京市西城区高三二模试卷) A、B、D、E、Y 为 5 种短周期元素。

①A、B、D 位于同一周期，D、Y 位于同一主族。A 的原子的最外层电子数是其次外层电子数的 2 倍。

②D 的氢化物是最常用的溶剂，E 的单质是一种生活中常见的金属。

请回答：

(1) AD<sub>2</sub> 中具有的化学键的类型是\_\_\_\_\_。

(2) 高温时，6 g A 的单质与 D 的气态氢化物反应，生成两种还原性气体，吸收的热量为

65. 75 kJ, 其反应的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) D 与氢元素可组成含有 10 个电子的  $X^-$ , 与  $X^-$  组成元素相同, 原字个数比也相同的分子的电子式是\_\_\_\_\_。

(4) 将盛有一定量红棕色气体  $BD_2$  的 4L 容器压缩至 2L, 待气体颜色不再变化时, 容器内的压强 (填“大于”、“等于”或“小于”) \_\_\_\_\_ 原来的 2 倍, 原因是\_\_\_\_\_。

(5) E 的某种化合物可用作净水时的混凝剂, 其原理是 (用离子方程式表示) \_\_\_\_\_。

(6)  $YD_2$  气体通入足量  $BaCl_2$  和 B 的最高价氧化物对应的水化物的混合溶液中, 生成白色沉淀和无色气体, 反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

### 【答案】

(1) 极性共价键

(2)  $C(s) + H_2O(g) = CO(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +131.5 \text{ kJ/mol}$

(3)  $H:\ddot{O}:\ddot{O}:H$

(4) 小于

$2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$  为可逆反应, 当将其体积压缩为原来的一半时, 平衡向右移动, 容器内气体分子总数减少, 容器内压强小于原来的 2 倍。

(5)  $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3H^+$

(6)  $3Ba^{2+} + 3SO_2 + 2NO_3^- + 2H_2O = 3BaSO_4 \downarrow + 2NO \uparrow + 4H^+$

【解析】由 A 的原子最外层电子数是次外层电子数的 2 倍可知 A 为碳元素; 由 D 的氢化物是最常见的溶剂, 可知该溶剂为水。D 为氧元素, 由 D、Y 同主族, 则 Y 为硫元素。E 的单质是一种生活中常用金属, 且 E 为短周期元素, 故 E 为铝。

(1)  $AD_2$  为  $CO_2$ , 由极性键形成的非极性分子。

(3) X 为 OH, 则与之组成元素相同, 原子个数比也相同的分子为  $H_2O_2$ 。

(4) 由  $BD_2$  为红棕色气体, 则为  $NO_2$ , 要考虑  $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$  之间的转化。

3. (江西省重点中学盟校 2011 届高三第二次联考理科综合能力测试) X、Y、Z、W、Q 是原子序数依次增大的短周期主族元素, 相关信息如下表:

元素	相关信息
X	X 原子核外最外层电子数是次外层的 2 倍
Y	Y 的气态氢化物的水溶液显弱碱性

Z	Z 是地壳中含量最多的金属元素
W	常温常压下, W 的单质是淡黄色固体
Q	.....

根据上述信息回答下列问题:

(1) 元素 Q 在元素周期表中的位置\_\_\_\_\_.

(2) Z 的离子结构示意图\_\_\_\_\_.

(3) Y 的最简单气态氢化物甲的水溶液可与  $H_2O_2$  发生反应, 其产物不污染环境, 化学方程式为\_\_\_\_\_.

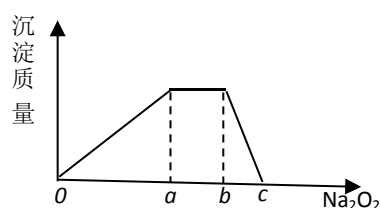
(4) X 和氢元素组成的化合物分子有 6 个原子, 其结构式为\_\_\_\_\_.

(5) 已知:  $X(s) + O_2(g) = XO_2(g) \quad \Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$2X(s) + O_2(g) = 2XO(g) \quad \Delta H = -221.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则 XO 的燃烧热的热化学方程式\_\_\_\_\_.

(6) 元素 Y 与氢元素形成的五核阳离子乙, 向含乙和 Z 的阳离子的混合溶液中加入固体  $Na_2O_2$ , 加入  $Na_2O_2$  的物质的量与产生沉淀有如右图所示关系:



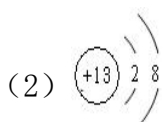
所示关系  
方程式

写出有关反应离子方程式:(每段只用一个离子表示)

0—a 段\_\_\_\_\_

a—b 段\_\_\_\_\_.

【答案】(1) 第三周期第 VIIA 族



(3)  $2NH_3 + 3H_2O_2 = N_2 + 6H_2O$

(4)  $H-\overset{H}{\underset{|}{C}}=\overset{H}{\underset{|}{C}}-H$  (写  $CH_2=CH_2$  不给分)

(5)  $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = CO_2(g) \quad \Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(6)  $6Na_2O_2 + 4Al^{3+} + 6H_2O = 4Al(OH)_3 \downarrow + 3O_2 \uparrow + 12Na^+$



【解析】由题给信息不难推出 X、Y、Z、W、Q 分别为碳、氮、铝、硫、氯元素。

(3) 根据题意反应的生成物不污染环境，结合原子守恒，可知为氮气和氨气，根据电子守恒配平即可。

(5) 根据盖斯定律，①×2-②得： $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -586.0\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(6) 向含  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{Al}^{3+}$  的溶液中逐渐加入  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，可看作  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应的生成物与溶液中离子反应，然后将方程式叠加，o-a 段生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，a-b 段生成  $\text{NH}_3$ 。

4. (江西抚州市 2011 届高三年级教学质量检测) A、B、C、D、E、F 均为短周期元素；A、C 具有相同的电子层数；E 元素在 B 的下一周期；A 与 D 同主族；原子半径大小为  $F > E > A > B > C$ 。 $\text{AC}_2$  常温下呈气态，通入紫色的石蕊溶液中会变红色，单质 E 可以在  $\text{AC}_2$  中燃烧，发生置换反应。回答：

(1)  $\text{AC}_2$  的分子构型为\_\_\_\_\_，E 在  $\text{AC}_2$  中燃烧的化学方程式为\_\_\_\_\_。(2) A、D 的最高价氧化物熔点更高是\_\_\_\_\_ (填物质化学式)。

(3) B、C、E、F 均能形成简单离子，其半径由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。  
(用离子符号表示)

(4)  $\text{F}_3\text{B}$  是一种离子化合物，能与水反应生成两种碱性物质。将  $\text{F}_3\text{B}$  加入到足量的盐酸中，写出发生反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

(5) A、E 两元素形成阴、阳离子质量比为 1:1 的离子化合物能与水反应生成一种气体，此气体的结构式为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 直线型  $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{\text{引燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$

(2)  $\text{SiO}_2$

(3)  $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$

(4)  $\text{Na}_3\text{B} + 4\text{H}^+ = 3\text{Na}^+ + \text{NH}_4^+$

(5)  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

【解析】由气态  $\text{AC}_2$  通入紫色石蕊溶液中，溶液会变红，可知  $\text{AC}_2$  为酸性气体，单质 E 可在其中燃烧发生置换反应，则  $\text{AC}_2$  为  $\text{CO}_2$ ，E 为 Mg。据此，结合题给信息可推出 B 为氮元素，D 为硅元素，F 为钠元素。

(4) 可根据信息写出  $\text{Na}_3\text{N}$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应的离子方程式, 然后写出产物  $\text{OH}^-$ 、 $\text{NH}_3$  分别与  $\text{H}^+$  反应的离子方程式, 叠加而得总方程式。

(5) 该离子化合物为  $\text{MgC}_2$ , 与  $\text{H}_2\text{O}$  发生水解反应生成  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  和  $\text{C}_2\text{H}_2$ 。

5. (海南省海口市 2010-2011 学年高三高考调研测试(二)) A、B、C、D、E 五种短周期元素, 它们的原子序数依次增大。B 原子的最外层电子数是其次外层电子数的 2 倍; C 的最高价氧化物对应的水化物与其氢化物反应生成一种盐 X; E 与 A 同主族; A、B、C 这三种元素中, 每一种与 D 都能形成原子个数比不相同的若干种化合物。请回答下列问题:

(1) 写出 B 的元素符号: \_\_\_\_\_。

(2) D 在周期表中位于第\_\_\_\_\_周期, 第\_\_\_\_\_纵行。

(3) C 与 E 可形成离子化合物  $\text{E}_3\text{C}$ , 试写出它的电子式: \_\_\_\_\_。

(4) 写出一个 E 和 D 形成的化合物与水反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(5) 盐 X 的水溶液显\_\_\_\_\_ (填“酸”“碱”或“中”)性, 其原因用离子方程表示:

\_\_\_\_\_。

### 【答案】

(1) C

(2) 二 16

(3)  $\text{Na}^+ [ : \ddot{\text{N}} : ]^- \text{Na}^+$

(4)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$  (或  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ )

(5) 酸性  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$

【解析】 根据题意首先推出 B、C 分别为碳、氮元素。E 与 A 同主族, A 原子序数最小, E 原子序数最大, 可考虑 A、E 分别为氢、钠元素, 则能与氢、碳、氮形成多种化合物的元素 D 为氧元素。

6. (2011 山东济南一模) A、B、C、D、E 五种短周期元素 (A、B、C、D、E 分别代表元素符号), 它们的原子序数依次增大; A 是元素周期表中原子半径最小的元素; B 元素最高价氧化物对应的水化物与其氢化物反应生成一种盐 X; D 与 A 同主族, 且与 E 同周期; E 元素原子的最外层电子数是其次外层电子数的  $\frac{3}{4}$  倍; C 与 E 同主族。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/24605203320010235>