

名师设计与导学 **天利**

✓ 名师点拨 ✓ 精讲精练 ✓ 瞄准高考

高中同步 探究学程

北京天利考试信息网 编

搜狐教育频道推荐用书

高一化学(上)

天_{时地利}考_{无不胜}

西藏人民出版社

编写说明

本书是在认真学习与研究新课程标准和《考试大纲》的基础上,根据高中现行教材编写完成的。本的作者都是具有丰富教学实践和较高教学理论水平的特级、高级及一线骨干教师,他们既熟悉大纲与教材,又了解学生与高考。使得丛书的编写既贴近学生与教学的实际,又有较强的科学性、权威性和使用性。

本套丛书包括政治、语文、数学、英语、物理、化学、地理等8科,供高一年级学生使用。丛书的编写遵循高考改革“3+X”模式和研究性学习思路,体现了新课程的改革理念。力求达到:(一)有助于教师很好地把握和理解新教材,科学组织教学;(二)有助于学生更好地掌握学习方法,增强学习兴趣,提高效率,继而提高学生运用知识和解决问题的能力。

本书在研究学习方法和教学思路的基础上突出三大特点:一是“同步”。按章节编写,与教学进度同步。“典例剖析”给出例题详尽的解答,侧重于思路,又提供方法与技巧;“巩固发展”提供紧扣教材的习题,目的是巩固新知,发展能力;“单元测试”是对一个单元的测试与总结。二是“导学”。突出对学习的指导,引导学生理解新课本与学习思路,学习目标等。“重难点透析”帮助学生进一步理解教材与知识结构和重点、难点,使学习更有针对性;“学法导引”提供了具体的方法,引导学生探求更广的知识领域。三是“创新”。在注重基础的同时强调从教材中走出来,逐步向外扩展,引导学生自主学习、合作探究。如“拓展创新”注重设置情景问题,不仅可以拓宽学生的知识面,还能引导学生去“悟”道理;培养学生的创新意识和能力。

由于时间仓促和作者的水平所限,书中难免有不足和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2004年6月

目 录

绪言	(1)	第二节 气体摩尔体积 ...	(35)
第一章 化学反应及其能量变化		第三节 物质的量浓度 ...	(37)
第一节 氧化还原反应	(3)	单元检测题	(43)
第二节 离子反应	(7)	第四章 卤素	
第三节 化学反应中的能量变化	(13)	第一节 氯气	(46)
单元检测题	(17)	第二节 卤族元素	(50)
第二章 碱金属		第三节 物质的量在化学方程计 算中的应用	(54)
第一节 钠	(20)	单元检测题	(59)
第二节 钠的化合物	(22)	综合训练(一)	(62)
第三节 碱金属元素	(25)	综合训练(二)	(66)
单元检测题	(30)	期中测试	(70)
第三章 物质的量		期末测试	(74)
第一节 物质的量	(33)	参考答案	(78)

绪 言



学习目标

1. 了解化学在人类进步中的作用,了解化学发展简史。
2. 学习高中化学的方法。



重难点透析

1. 努力学好高中化学

化学是一门基础自然科学,以物质的组成、结构、性质及其变化规律为研究对象。化学与社会、生活、生产、科学技术联系紧密,“人类之衣、食、住、行、用无不仰给于化学所掌管之成百化学元素及其组成之万千化合物和无数制剂、材料。”纵观化学发展的历史,我们就会发现化学对社会的发展和人类的进步产生了多么巨大的作用。化学的科学成就和所提供的大量物质是人类物质文明和精神文明的基础。因而,著名化学家、诺贝尔化学奖获得者西博格教授认为“化学——人类进步的关键”。

化学对于我们人类如此重要,所以化学学科是普通高中的必修课之一。在高中阶段,我们要在初中化学学习的基础上继续努力学习化学知识,重视化学实验,切实掌握化学基础知识和基本技能,并以化学知识和技能为载体,养成良好的学习习惯,在学习中学会学习,不断培养自己的观察能力、实验能力、思维能力和自学能力,形成良好的科学态度和科学方法。并注意紧密联系社会、生活、生产等实际,勇于实践,不断激发自己的创新意识和创造能力,为攀登科学的高峰和建设社会主义祖国奠定坚实的基础。

2. 化学是一门实验科学

化学和其它自然科学相比,更显示出它对实验的依赖关系,因此它是一门实验科学。任何化学原理、定律以及规律无一不是从实验中得出的结论。

因此只有那些思维活跃,求知欲望强烈,同时又有良好实验习惯和动手能力,实验态度一丝不苟,实验过程中疏而不漏的细致观察现象的人才有可能成为化学研究的成功者。



学法导引

阅读教材,观摩影像资料,了解化学在人类进步中的作用。

不局限课本,走出课堂、走向社会、动手收集各种材料;查阅化学发展史资料;走访工厂、社区,调查环境问题;……然后将信息带回课堂进行交流。

学习高中化学:

(1) 注意理论联系实际

首先要重视实验,化学是以实验为基础的,所以要敢想、敢做、敢探索。

其次要走出课堂进行观测、访问、调查等实践活动。

(2) 紧密联系社会、生活、生产实际

能将课本知识灵活运用于生产、生活;同时也将生活、生产中的实际问题带到课堂内尝试和解决。

(3) 注重科学的学习方法和严谨学习态度的培养

在化学学习中训练实验探究法、问题讨论法、模型代入法等方法,进行探究性学习,同时培养实事求是、一丝不苟的学习态度。



典例剖析

【例1】 课本给出了利用太阳能促使能源循环的构想图。问题的关键是如何使燃烧产物吸收太阳能转变为燃料。目前,大自然已经解决了这个问题,绿色植物的光合作用就是在日光作用下,利



用太阳能把 CO_2 和 H_2O 转变为可燃烧的碳水化合物,化学方程式为_____。

请设计一个由 CO_2 和水重新合成 CH_4 和 O_2 的方案,写出有关化学方程式_____。

【分析】 相信将来人类一定能利用各种能源(包括太阳能),将 CO_2 和 H_2O 重新合成 CH_4 和 O_2 。

【答案】 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{叶绿素}]{\text{太阳能}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

$\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{能量}} \text{CH}_4 + 2\text{O}_2$

目前人们还没有解决这个问题。

【例2】 甲基丙烯酸甲酯是世界上年产量超过100万吨的高分子单体,旧法合成反应是:

$(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O} + \text{HCN} \longrightarrow (\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CN};$

$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CN} + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3 + \text{NH}_4\text{HSO}_4$

90年代新法的反应是:

$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH} + \text{CO} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{Pt}} \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$

与旧法比较,新法的优点是 ()

- A. 原料无爆炸危险
- B. 原料都是无毒物质
- C. 没有副产物,原料利用率高
- D. 对设备腐蚀性较小

【分析】 此题乍看无法下手,但不从反应过程而从反应原料去分析,会发现新法原料中的 CO 是可燃性气体,无法排除爆炸危险,且 CO 和 CH_3OH 都是有毒物质,因而不能选 A、B。新法反应产物只有一种,因而“没有副产物,原料利用率高”,故 C 可选。根据初中知识可知酸对设备都有一定的腐蚀性,新法与旧法相比没有用 H_2SO_4 和 HCN ,因而对设备腐蚀性较小。

【答】 C、D



巩固发展

1. 围绕以下专题,对知识进行归纳整理。

(1) 化学与人类社会的发展(从古代、近代、现

代等不同时期进行说明)。

(2) 我国在化学史上的成就。

(3) 化学学科与材料、能源、环境、生命等学科的渗透。

2. 吸烟有害健康,烟草不完全燃烧产生的一氧化碳被吸进肺里能跟血液中的血红蛋白(用 Hb 表示)发生反应:

$\text{CO} + \text{Hb} \cdot \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{Hb} \cdot \text{CO}$ 。实验表明,当 $[\text{Hb} \cdot \text{CO}] > 2\% [\text{Hb} \cdot \text{O}_2]$ 时,即可使人的智力受损。

请回答:

(1) 上述反应和数据所表示的化学、生物学意义是什么?

(2) CO 中毒急救最好用什么方法?

3. 大气中 CO_2 含量增多引起温室效应,使地球表面温度上升,有人认为世界部分地域的干旱就是温室效应的后果。

(1) 空气中的 CO_2 的主要来源是_____;

(2) 自然界消耗 CO_2 的主要过程是_____;

(3) 你认为防止温室效应的发生可采取的措施是_____。

(4) CO_2 是一种重要的无机物,请列举 CO_2 在工农业生产和社会生活方面的四种重要用途:_____。



第一章

化学反应及其能量变化

第一节 氧化还原反应



学习目标

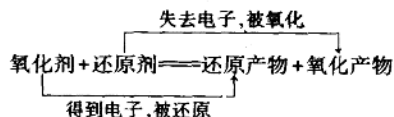
1. 了解化学反应的分类方法;了解氧化剂、还原剂的概念。
2. 会用化合价升降及电子转移的观点理解氧化还原反应,会用“双线桥法”分析氧化还原反应。
3. 通过学习氧化还原反应培养辩证唯物主义观点。



重难点透析

1. 氧化还原反应、氧化剂、还原剂的概念。

表现形式	实质	发生反应	反应物
化合价升高	失电子	氧化反应 (被氧化)	还原剂
化合价降低	得电子	还原反应 (被还原)	氧化剂



2. 四种基本反应类型与氧化还原反应的关系。

化合反应:有的是氧化还原反应(有单质参加的一定是),但有的不是(没有单质参加的化合反应一般不是)。

分解反应:有的是氧化还原反应(有单质生成的一定是),但有的不是(没有单质生成的一般不是)。

置换反应:都是氧化还原反应。

复分解反应:因为复分解反应只是物质间交换成分的反应,并没有元素化合价的变化,所以都不

是氧化还原反应。



学法导引

本节内容学习的关键是:抓住氧化还原反应的实质去分析、解决问题。

有物质得到电子必有物质失去电子,且得失电子的总数相等。物质氧化性或还原性强弱是以得或失电子的难易程度为准,而不是以化合价升降的高低及得失电子数的多少来判断。



典例剖析

【例1】下列说法中正确的是 ()

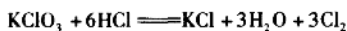
- A. 氧化反应和还原反应总是同时进行的,不存在孤立的氧化或还原反应
- B. 在氧化还原反应中,氧化剂得到电子变为氧化产物
- C. 一种物质若具有氧化性,它就不可能具有还原性
- D. 某些反应中,氧化剂和还原剂可以是同一种物质;某些反应中氧化产物和还原产物也可以是同一种物质

【分析】根据氧化还原反应的概念,氧化反应是指化合价升高的反应,还原反应是指化合价降低的反应,而化合价升降总是相等的,一种物质它只要化合价既能升高又能降低,它就既有氧化性又有还原性,因此氧化剂和还原剂可以是同一种物质,氧化产物和还原产物也可以是同一种物质。

【答案】AD

【例2】分析下列反应中发生氧化还原反应的元素的电子得失情况,并计算生成 71g Cl_2 时被氧化

的 HCl 的质量。



【分析】关键是弄清 6 个 HCl 分子中只有 5 个分子被氧化,而另一个分子中的 Cl 形成了 KCl,并没有参加氧化还原反应,即电子转移情况为:(请自己在以上反应方程式中画出)。由上分析知:要得到 71g Cl_2 就需要氧化 HCl $5 \times 36.5/3 \text{ g}$ 即 60.8 g。

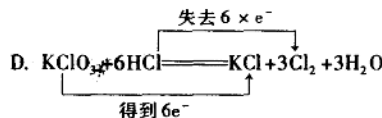
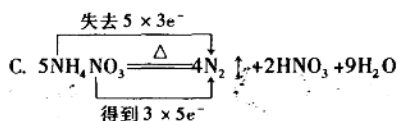
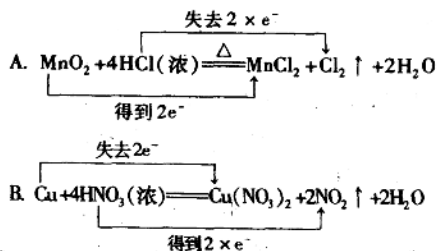
【答案】60.8 g



巩固发展

一、选择题

- 有关氧化还原反应的叙述正确的是 ()
 - 氧化还原反应的实质是有氧元素的得失
 - 氧化还原反应的实质是元素化合价的升降
 - 氧化还原反应的实质是电子的转移(得失或偏移)
 - 物质所含元素化合价升高的反应是还原反应
- 下列化学反应基本类型中一定是氧化还原反应的 ()
 - 化合反应
 - 分解反应
 - 复分解反应
 - 置换反应
- 下列哪一个反应表示二氧化硫被还原 ()
 - $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
 - $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$
 - $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$
- 下列化学方程式中电子转移不正确的是 ()

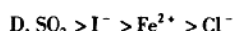
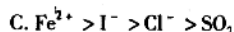
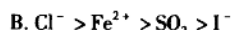
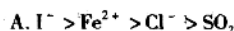
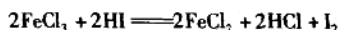
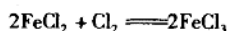
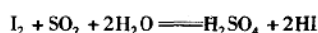


- 某元素在化学反应中由化合态变为游离态,则该元素 ()
 - 一定被氧化
 - 一定被还原
 - 既可能被氧化又可能被还原
 - 以上都不是
- 下列反应中盐酸作还原剂的是 ()
 - $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 - $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
- 在 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 反应中, Fe_2O_3 ()
 - 被氧化
 - 是氧化剂
 - 被还原
 - 是还原剂
- 下列变化需要加入还原剂才能实现的是 ()
 - $\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2$
 - $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \rightarrow \text{SO}_2$
 - $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$
- 下列反应属于氧化还原反应,但水既不作氧化剂也不作还原剂的是 ()
 - $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$
 - $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
 - $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
 - $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
- 在 $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 反应中,还原产物是 ()
 - KClO_3
 - KCl

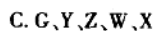
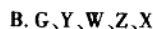
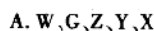
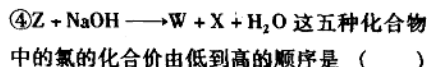
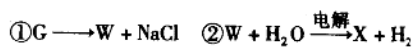


- C. $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ D. H_2O
11. 在 $5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, 被氧化的氯元素与被还原的氯元素的质量比为 ()
A. 1:1 B. 5:1 C. 1:5 D. 3:1
12. 盐酸能发生下列反应:
① $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
② $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
③ $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
因此, 盐酸应当具有的性质是 ()
A. 只有酸性
B. 只有氧化性
C. 只有还原性
D. 有酸性, 有氧化性和还原性
13. 下面三个方法都可以用来制氯气:
 $4\text{HCl}(\text{浓}) + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl}(\text{浓}) = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
 $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
则三种氧化剂由强到弱的顺序是 ()
A. O_2 MnO_2 KMnO_4 B. KMnO_4 MnO_2 O_2
C. MnO_2 KMnO_4 O_2 D. O_2 KMnO_4 MnO_2
14. 已知 $\text{M}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{S}^{2-} + 14\text{H}^+ = 2\text{M}^{3+} + 3\text{S} \downarrow + 7\text{H}_2\text{O}$, 则 $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$ 中 M 的化合价为 ()
A. +2 B. +3 C. +4 D. +6
15. $11\text{P} + 15\text{CuSO}_4 + 24\text{H}_2\text{O} = 5\text{Cu}_3\text{P} + 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 15\text{H}_2\text{SO}_4$ 反应中, 被氧化的 P 原子与被还原的 P 原子个数比是 ()
A. 6:5 B. 5:6 C. 11:5 D. 11:6
16. 对于反应 $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$ 有下列判断: ① H_2 只是氧化产物, ② H_2 只是还原产物, ③ H_2O 是氧化剂, ④ CaH_2 中的 H 元素被还原, ⑤ 此反应中的氧化产物和还原产物的分子个数之比为 1:1。上述判断正确的是 ()
A. ①④⑤ B. ②④ C. ① D. ③⑤

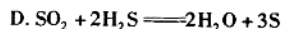
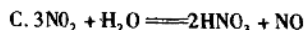
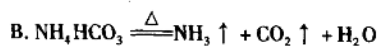
17. 根据下列反应的化学方程式, 判断有关物质的还原性强弱顺序是 ()



18. G、W、X、Y、Z 均为含氮的含氧化合物, 我们不了解它们的化学式, 但知道它们在一定条件下具有如下的转化关系(未配平):

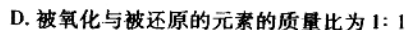
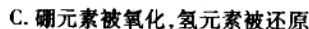
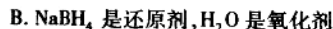


19. 同一物质中同一价态的元素部分被氧化, 部分被还原的氧化还原反应是 ()



20. 被称为万能还原剂的 NaBH_4 溶于水并和水反应: $\text{NaBH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NaBO}_2 + 4\text{H}_2 \uparrow$

下列说法中正确的是 (NaBH_4 中 H 元素为 -1 价) ()



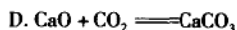
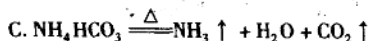
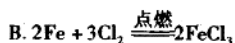
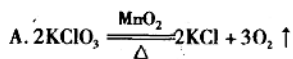
二、填空题

21. 下列微粒: Fe 、 Cl^- 、 H^+ 、 F_2 , 其中能得到电子

的微粒有_____,该元素的化合价_____,表现出_____性,是_____剂;具有还原性的微粒是_____,它们在反应中_____(填“得”或“失”)电子,发生_____反应(填“氧化”或“还原”),其化合价_____。

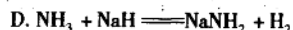
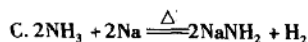
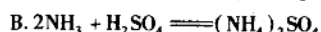
22. 请把符合要求的化学反应方程式的编号填入括号内:

- (1) 是分解反应又是氧化还原反应的是()
- (2) 是分解反应不是氧化还原反应的是()
- (3) 是化合反应又是氧化还原反应的是()
- (4) 是化合反应不是氧化还原反应的是()
- (5) 不属于四种基本反应类型的氧化还原反应的是()



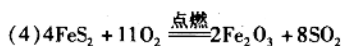
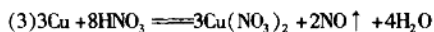
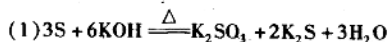
23. 反应 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 中,氧化剂是_____,还原剂是_____,若生成 71g Cl_2 ,被氧化的 HCl 是_____g。

24. 在下列反应中,氨做氧化剂的是_____,氨做还原剂的是_____。



三、简答题

25. 在下列化学方程式中,标出电子转移的方向和数目,指出氧化剂和还原剂,氧化产物和还原产物



四、计算题

26. 取含 MnO_2 的软锰矿石 27.86g,跟足量浓盐酸反应,制得 5.6L 氯气(该状态下 Cl_2 密度为 3.17g/L)。计算:

(1) 这种软锰矿石中 MnO_2 的质量分数?

(2) 被氧化的 HCl 为多少 g?

27. 在 $3\text{BrF}_3 + 5\text{H}_2\text{O} = 9\text{HF} + \text{HBrO}_3 + \text{O}_2 \uparrow + \text{Br}_2$ 反应中,若有 5.4g H_2O 被氧化,求被水还原的 BrF_3 是多少 g?



拓展创新

氧化还原反应在工农业生产、科学技术和日常生活中的意义

我们所需要的各种各样的金属,都是通过氧化还原反应从矿石中提炼而得到的。例如:制造活泼的有色金属要用电解或置换的方法;制造黑色金属和其它有色金属都是在高温条件下用还原的方法;制备贵金属常用湿法还原等等。许多重要化工产品的制造,如合成氨、合成盐酸、接触法制硫酸、氨氧化法制硝酸、食盐水电解制烧碱等,主要反应也是氧化还原反应。石油化工里的催化去氢、催化加氢、链烃氧化制羧酸、环氧树脂的合成等也都是氧化还原反应。

在农业生产中,植物的光合作用、呼吸作用是复杂的氧化还原反应。施入土壤的肥料的变化,如铵态氮转化为硝态氮, SO_4^{2-} 转变为 H_2S 等,虽然需要有细菌起作用,但就其实质来说,也是氧化还原

反应。土壤里铁或锰的氧化态的变化直接影响着作物的营养,晒田和灌田主要就是为了控制土壤里的氧化还原反应的进行。

我们通常应用的干电池、蓄电池以及在空间技术上应用的高能电池都发生着氧化还原反应,否则就不可能把化学能变成电能,或把电能变成化学能。

人和动物的呼吸,把葡萄糖氧化为二氧化碳和水。通过呼吸把贮藏在食物分子内的能,转变为存在于三磷酸腺苷(ATP)的高能磷酸键的化学能。这种化学能再供给人和动物进行机械运动、维持体温、合成代谢、细胞的主动运输等,成为所需要的能量。煤炭、石油、天然气等燃料的燃烧更是供给人们生活 and 生产所必需的的大量的能。

【思考】许多领域都涉及氧化还原反应,试从几个领域中各选取一例反应,指出氧化剂、还原剂。

第二节 离子反应



学习目标

1. 了解电解质(强电解质和弱电解质)的含义,学会书写强电解质的电离方程式。
2. 了解离子反应和离子方程式的含义,深入理解溶液中发生的化学反应的实质。
3. 了解离子反应发生的条件,学会离子方程式的书写方法。



重难点透析

1. 离子反应表示方法——离子方程式的书写规则。
 - (1) 可溶性强电解质写成离子形式,难溶的或弱电解质写成分子形式。
 - (2) 氧化物、气体、非电解质、单质不能写成离子形式。
 - (3) 固体间的反应或固体与一种特定浓度强电

解质(浓 H_2SO_4) 反应不能写成离子方程式。

2. 溶液中哪些离子不共存?

- (1) 酸碱不共存。如 H^+ 与 OH^- , HCO_3^- 与 OH^-
- (2) 能相互结合生成弱电解质的离子不共存
- (3) 能相互结合生成沉淀的离子不共存
- (4) 氧化性较强的离子与还原性较强的离子不共存

3. 电解质强弱与溶液导电性的关系。

电解质按其在水溶液中是否完全电离分为强、弱电解质,故导电能力的强弱是与溶液中离子浓度大小一致的,故强电解质溶液未必浓度大,导电能力未必强。



学法导引

本节内容学习要抓住离子反应本质,明确离子反应的表示方法,并将知识延伸迁移应用,解决某些实际的问题。主要有离子方程式书写、离子方程

式正误判断、离子共存、溶液的导电性等。例如,书写离子方程式易出现的错误有:

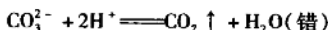
(1)强、弱电解质不分,易溶与难溶不分

【例1】氢氧化铁与盐酸反应

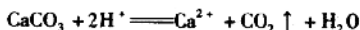


应为: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

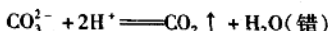
【例2】石灰石与盐酸反应



应为:



【例3】纯碱与醋酸反应

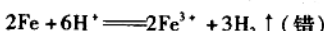


应为:



(2)没有注意反应事实

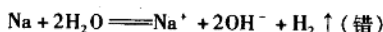
【例4】铁和稀硫酸反应



应为: $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

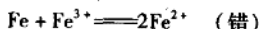
(3)没有遵守质量守恒和电荷守恒

【例5】金属钠和水反应



应为: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

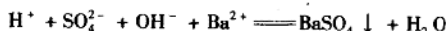
【例6】铁粉放入硫酸铁溶液中



应为: $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$

(4)系数化简时的错误

【例7】硫酸与氢氧化钡溶液的反应



(错)

应为: $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

+ H_2O

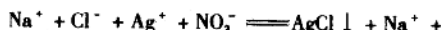
(5)漏写离子

将上一题写成 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

(错)

(6)未参加反应的离子没有删除

【例8】氯化钠和硝酸银溶液反应



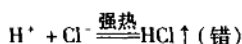
$\text{NO}_3^- \quad (\text{错})$



应为: $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl} \downarrow$

(7)不是溶液中的反应写出了离子方程式

【例9】氯化钠固体和浓硫酸强热制氯化氢



该反应没有离子方程式

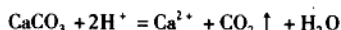


典例剖析

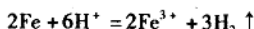
【例1】下列反应的离子方程式书写正确的是

()

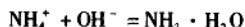
A. 碳酸钙与稀硝酸反应



B. 铁与稀硫酸反应



C. 碳酸氢铵溶液与烧碱溶液反应



D. NaHSO_4 溶液与过量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应



【分析】选项 B 中 Fe 的化合价变化不符合反应事实,选项 C 中反应次序不正确,应考虑 HCO_3^- 先与 OH^- 反应,选项 D 中反应物系数比不正确

【答案】A

【例2】下列各组离子,在碱性溶液中能大量共存,且溶液呈无色透明的离子组是 ()

A. $\text{K}^+ \quad \text{MnO}_4^- \quad \text{Mg}^{2+} \quad \text{Cl}^-$

B. $\text{Na}^+ \quad \text{Ba}^{2+} \quad \text{HCO}_3^- \quad \text{OH}^-$

C. $\text{Na}^+ \quad \text{NO}_3^- \quad \text{CO}_3^{2-} \quad \text{Cl}^-$

D. $\text{K}^+ \quad \text{H}^+ \quad \text{Cl}^- \quad \text{S}^{2-}$

【分析】离子共存问题,要充分考虑题中的所有条件,作全面考虑。它能有效考查思维的整体性。A 中 MnO_4^- 是紫色,而 Mg^{2+} 在碱性条件下也不存在。B 中 HCO_3^- 与 OH^- 不共存,D 中的 H^+ 与 S^{2-} 不共存。

【答案】C



巩固发展

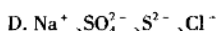
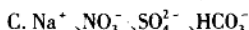
一、选择题

1. 下列电离方程式错误的是 ()

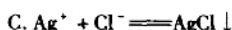
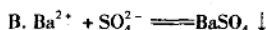
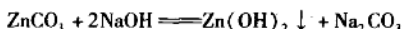
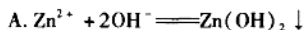
- A. $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 B. $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 C. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 D. $\text{KClO}_3 \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Cl}^- + 3\text{O}^{2-}$
2. 下列说法正确的是 ()
- A. CH_3COOH 与 NaOH 在相同条件下电离程度相等
 B. NaCl 溶液能导电是因为溶液中有 Na^+ 和 Cl^-
 C. H_2SO_4 在电流作用下在水中电离出 H^+ 和 SO_4^{2-}
 D. 检验 CO_3^{2-} 或 HCO_3^- 离子的方法是:取少许样品加入盐酸,将产生的气体通入澄清石灰水
3. 下列离子方程式书写正确的是 ()
- A. 碳酸钙与盐酸反应
 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 B. 硫酸和氯化钡溶液反应
 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$
 C. 氢氧化钠和少量氢硫酸反应
 $2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 铁钉放入硫酸铜溶液中
 $\text{Fe} + 3\text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cu}$
4. 下列物质的水溶液能导电而本身不是电解质的是 ()
- A. 氨气 B. 硫酸
 C. 二氧化碳 D. 硫酸钠
5. 不能用 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ 表示的反应是 ()
- A. 盐酸与氢氧化钾溶液反应
 B. 稀硫酸与氢氧化钡溶液反应
 C. 稀硝酸与氢氧化钠溶液反应
 D. 硅酸与氢氧化钠溶液反应
6. 下列反应既是离子反应,又是氧化还原反应的是 ()
- A. 二氧化硫与硫化氢作用生成硫和水
 B. 二氧化硫与氢氧化钠溶液作用生成亚硫酸钠
 C. 硫化氢通入氯化铁溶液中生成硫、氯化亚

铁和盐酸

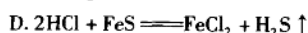
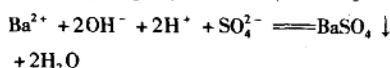
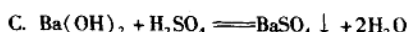
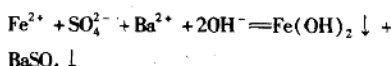
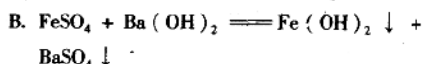
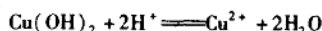
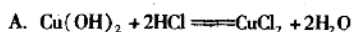
- D. Zn 粒与稀硫酸反应得到氢气
7. 某无色溶液加入氯化钡溶液后产生白色沉淀,再加稀硝酸沉淀不消失,则该溶液中 ()
- A. 一定含有 SO_4^{2-}
 B. 一定含有 Ag^+
 C. 至少含有 SO_4^{2-} 或 SO_3^{2-} 或 Ag^+
 D. 一定含有 Ag^+ 、 SO_4^{2-}
8. 下列各组溶液不加任何试剂就能鉴别的是 ()
- A. 盐酸、氢氧化钠、酚酞
 B. 氢氧化钠、氢氧化钡、硫酸
 C. 硫酸、碳酸钠、氢氧化钠
 D. 硫酸铜、盐酸、硫酸
9. 下列各组中两种溶液间的反应,均可用同一离子方程式表示的是 ()
- A. CH_3COOH 和 Na_2CO_3 与 CH_3COOH 和 NaHCO_3
 B. AgNO_3 和 HCl 与 Ag_2SO_3 和 HCl
 C. BaCl_2 和 Na_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 H_2SO_4
 D. KOH 和 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 NH_4Cl
10. 下列四种物质:Fe 粉、石灰水、 Na_2CO_3 溶液、稀盐酸两两混合后,将发生的离子反应有 ()
- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个
11. 在某溶液中有 K^+ 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- ,则溶液中溶质的种类最多为 ()
- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种
12. 在酸性溶液中能大量共存,而且为无色透明的溶液是 ()
- A. NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
 B. K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 SO_3^{2-}
 C. K^+ 、 MnO_4^- 、 NH_4^+ 、 NO_3^-
 D. Na^+ 、 K^+ 、 HCO_3^- 、 NO_3^-
13. 在碱性溶液中能大量共存,且为无色透明的溶液是 ()
- A. K^+ 、 Cl^- 、 MnO_4^- 、 SO_4^{2-}
 B. Na^+ 、 SiO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-}



14. 下列离子方程式相对应的化学方程式正确的是 ()



15. 只能表示一个化学反应的离子方程式是 ()



16. 离子方程式 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$ 表示①

可溶性钡盐溶液与可溶性硫酸盐溶液之间的反应

②氢氧化钡溶液与可溶性硫酸盐溶液之间的反应

③稀硫酸与可溶性钡盐溶液之间的反应

④氢氧化钡溶液与稀硫酸反应

()

A. ①②

B. ①④

C. ②③

D. ①③

17. 对于离子反应 $\text{H}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{H}_2 \uparrow$ 的正确说法是 ()

A. 属于置换反应

B. 被氧化的是 H^+

C. H_2 既是氧化产物又是还原产物

D. 每产生 1 个 H_2 分子必转移 2 个电子

18. 在 50g 含 1.17g NaCl 和 0.84g NaF 的溶液中滴入过量的 AgNO_3 溶液, 充分搅拌, 静置。过滤、洗涤、干燥, 称量得 2.87g 固体, 由此可以得出正确结论是 ()

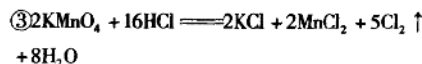
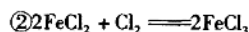
A. 氯离子只有一部分参加反应

B. 氟离子只有一部分参加反应

C. 氟化钠与硝酸银在溶液中无沉淀生成

D. 氟化银难溶于水

19. 今有三个氧化还原反应:



若某溶液中有 Fe^{2+} 和 I^- 共存, 要氧化除去 I^- 而又不影响 Fe^{2+} 和 Cl^- 。可加入的试剂是 ()

A. Cl_2

B. KMnO_4

C. FeCl_3

D. HCl

20. 在 $x\text{R}^{2+} + y\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightleftharpoons m\text{R}^{3+} + n\text{H}_2\text{O}$ 的离子方程式中, 对系数 m 和 R^{3+} 的判断正确的是 ()

A. $m=4$, R^{3+} 是氧化产物

B. $m=y$, R^{3+} 是氧化产物

C. $m=2$, R^{3+} 是还原产物

D. $m=y$, R^{3+} 是还原产物

二、填空题

21. 将 BaCl_2 溶液分别滴入到 K_2SO_4 、稀 H_2SO_4 溶液中, 均有 _____ 产生, 它们的离子方程式是 _____, 说明离子方程式不仅表示一定物质间的 _____, 而且表示了 _____ 离子反应。

22. 向 CuSO_4 溶液中滴加 NaOH 溶液, 溶液中 _____ 离子的量减少, _____ 离子的量增加, _____ 离子的量没有变化, 反应的离子方程式是 _____。

23. 现有①铁片② NaCl ③氨水④醋酸⑤酒精⑥盐酸⑦浓 H_2SO_4 ⑧ KOH ⑨蔗糖⑩ H_2S , 其中属于电

解质的是_____,属于非电解质的是_____,属于强电解质的是_____,属于弱电解质的是_____。

24. 写出下列物质的电离方程式。



25. 写出下列反应的化学方程式(属于离子反应的写出离子方程式,属于氧化还原反应的标出电子转移的方向和数目)。

(1) 氢氧化钡与稀硫酸反应

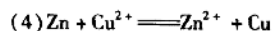
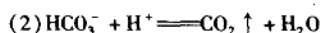
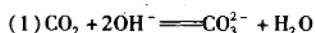
(2) 碳酸钠溶液与盐酸反应

(3) 铁片插到硝酸汞溶液中

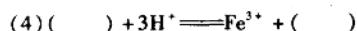
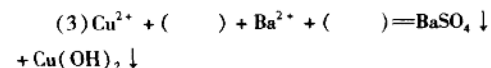
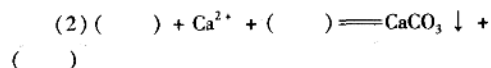
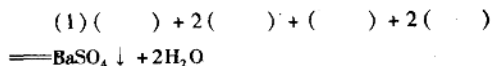
(4) 实验室制取氧气

(5) 实验室制取二氧化碳

26. 写出符合以下离子方程式的化学方程式各1个。

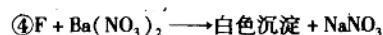
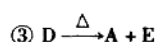
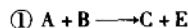


27. 完成下列离子方程式(给出物质的计量数不能改变)。



三、推断题

28. 有 A、B、C、D、E、F 六种化合物,它们之间的反应关系如下所示:



回答下列问题:

(1) 写出它们的化学式:

A _____, B _____,

C _____, D _____,

E _____, F _____。

(2) 写出①②③④反应的化学方程式,属于离子反应的只写离子方程式。



29. 有一固体混合物,可能由 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 CuSO_4 、 CaCl_2 、 NaCl 等混合而成,为检验它们做了如下实验:

(1) 将固体混合物溶于水,搅拌后得无色透明溶液;

(2) 往此溶液中滴加硝酸钡溶液,有白色沉淀生成;

(3) 过滤,将沉淀物置于稀硝酸中,发现沉淀全部溶解。试判断:

固体混合物中肯定有_____,肯定没有_____,可能有_____。对可能有的物质,可采用滤液中滴加_____溶液方法来检验。

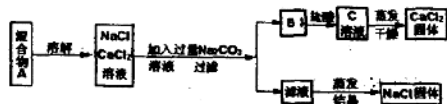
四、实验题

30. 分别用一种试剂将下列物质中混有的少量

杂质除去(括号内为混有的杂质)

物 质	需加入的试剂	有关离子方程式
$\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$		
$\text{Cu}(\text{Fe})$		
$\text{ZnSO}_4(\text{CuSO}_4)$		
$\text{NaCl}(\text{Na}_2\text{CO}_3)$		

31. 一学生设计了如下实验方法分离 NaCl 和 CaCl_2 两种固体混合物



回答下列问题:

(1) B 物质是 _____ (写化学式)。

(2) 按此实验方案分离得到的 NaCl , 经分析含有杂质, 是因为上述方案中某一步设计有问题, 这一步的正确设计应是 _____。

(3) 若要测定该样品中 NaCl 和 CaCl_2 的质量比, 可称量干燥的 B 物质和另一物质的质量, 这种物质是 _____。

五、计算题

32. 在某一混合溶液中, 经检测含有 Na^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 三种离子, 其中 Na^+ 质量为 46g, Cl^- 质量为 177.5g, 问 Fe^{3+} 质量为多少 g?

33. 现有一定质量露置于空气中的 KOH 样品, 测得其含 KOH 为 90%, K_2CO_3 为 8%, H_2O 为 2%, 现向样品中加 100g 质量分数为 14.6% 的盐酸溶液恰好完全反应, 问把溶液蒸干可得晶体多少 g?



拓展创新

胃酸失衡怎么办

胃是人体消化系统中的关键部位, 它容纳了我们吃下的一切食物, 肩负着重要的消化任务。胃通过两种途径来完成对食物的消化任务, 一是利用胃粘膜分泌出的胃液(其中含有胃蛋白酶)将食物消化, 例如使蛋白质降解为易于吸收的物质; 二是利用胃液中的胃酸(0.2—0.4% 的盐酸), 杀死食物里的细菌, 确保胃和肠道的安全, 同时增加胃蛋白酶的活性, 帮助消化。可见胃酸对于人体来说是十分重要的。

但是人体中胃酸的量不能过多或过少, 它必须控制在一定的浓度范围内(即 0.2—0.4%)。否则, 当胃酸过多时就会出现“咯酸水”、“烧心”、“胃部隐隐作痛”等症状, 严重的会降低食欲, 消化不良, 进而引发胃溃疡等多种形式的胃病。胃酸过少时, 也

会使消化作用减退,从而导致营养不良或恶性贫血。

当胃酸过多时能否吃一些氢氧化钠进行中和呢?不能!因为氢氧化钠具有强烈的腐蚀作用,服用时会严重损伤消化道,造成恶果。医生通常是用“小苏打片”、“胃舒平”等药物进行治疗。小苏打的成分是碳酸氢钠,胃舒平中则含有氢氧化铝。它们都能跟胃液中的酸发生离子反应,从而中和过多的胃酸。

当胃酸过少时,医生通常可给病人服用适量的酵母片促进胃液的分泌,增进食欲;也可服用适量

的稀盐酸(0.3%左右),调节胃液的pH到正常范围(0.9—1.5),恢复胃的正常消化功能。

【思考】①写出用小苏打或胃舒平治疗胃酸过多的离子反应方程式。

②当患者由于胃酸过多引起胃溃疡甚至胃穿孔时,医生则禁止其服用小苏打,想一想这是为什么?

第三节 化学反应中的能量变化



学习目标

1. 了解化学反应中的能量变化,了解吸热反应和放热反应。
2. 了解燃料充分燃烧的条件,培养节约能源和环境保护的意识。



重难点透析

化学反应中的能量变化。化学反应所释放的能量是现代能量的主要来源之一;不同物质之间内部能量是不同的,而整个反应过程中能量是守恒的,反应物与生成物的能量差异就以热量的形式表现为吸热或放热。若反应物或生成物两者能量相近,则吸热或放热不明显,因此化学反应中所吸收或散发的热量与反应物的结构有直接关系。



学法导引

本部分内容以自学阅读为宜,试试你的阅读能力。请填写下列空格:

1. 化学反应中的能量变化

(1) 化学反应的基本特征

化学反应都有 _____ 生成,常伴随

_____ 变化及发光、变色、放气、生成沉淀等现象的发生,能量的变化通常表现为 _____ 的变化。

(2) 分类

按反应过程中热量的变化,通常把化学反应分为 _____。

① 放热反应 _____

② 吸热反应 _____

(3) 吸热或放热的原因

放热是由于反应物的总能量 _____ 生成物的总能量;

吸热是由于反应物的总能量 _____ 生成物的总能量。

(4) 研究化学变化中能量变化的重要性

当今社会人类所需要能量绝大部分是由 _____ 产生的。

2. 燃料的充分燃烧

(1) 化石燃料:化石燃料主要包括 _____ 等,属于非再生能源。

(2) 燃料充分燃烧的必要条件

一是 _____;

二是 _____。

(3) 不充分燃烧的危害

- ①一是_____;
二是_____。

②导致酸雨的主要原因是_____。

(4)煤的充分利用和新技术开发
目前的主要形式有:

- ①_____,
②_____,
③_____。



典例剖析

【例1】下列物质加入水中显著放热的是 ()

- A. 固体 NaOH B. 生石灰
C. 无水乙醇 D. 固体 NH_4NO_3

【分析】物质溶于水的热效应属于了解的内容,如 NaOH、CaO、浓 H_2SO_4 溶于水,都是典型的放热的; NH_4NO_3 溶于水是吸热的; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、NaCl 等溶于水热效应不明显。

【答案】AB

【例2】下列说法正确的是 ()

- A. 需加热才能发生的反应一定是吸热反应
B. 放热的反应在常温下一定很容易发生
C. 反应放热还是吸热,必须看反应物和生成物所具有的总能量的相对大小
D. 吸热反应在一定条件下也能发生

【分析】反应是放热还是吸热主要取决于反应物和生成物所具有的总能量的相对大小,放热反应和吸热反应在一定条件下都能发生,反应开始并需加热的可能是放热反应,也可能是吸热反应。

【答案】CD



巩固发展

一、选择题

1. 下列说法正确的是 ()
A. 化学反应中的能量变化,通常表现为热量的变化
B. 煤和石油属于可再生能源

C. 要使燃料燃烧只需要大量的氧气

D. 汽车排出的尾气中含有大量 CO,污染大气

2. 目前世界上最重要的矿物燃料是 ()

- A. 水煤气 B. CO C. 石油 D. 天然气

3. 下列不是化石能源的是 ()

- A. 氢气 B. 煤
C. 石油 D. 天然气

4. 下列反应属于放热反应的是 ()

- A. 氢气还原氧化铜
B. 氢气在氧气中燃烧
C. 碳酸钙高温分解成氧化钙和二氧化碳
D. 氢氧化钾和硫酸中和

5. 下列反应属于吸热反应的是 ()

- A. 二氧化碳与赤热的碳反应生成一氧化碳
B. 葡萄糖在人体内氧化分解
C. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 与 NH_4Cl 反应
D. 锌粒与稀 H_2SO_4 反应制取 H_2

6. 金刚石和石墨比较,能量“贮存”高的是 ()

- A. 石墨 B. 金刚石
C. 一样高 D. 无法判断

7. 酸雨的形成主要是由于 ()

- A. 森林遭到乱砍滥伐,破坏了生态平衡
B. 工业上大量燃烧含硫燃料
C. 汽车排出大量尾气
D. 大气中二氧化碳含量增多

8. 关于燃料充分燃烧的说法不正确的是 ()

- A. 空气量越大越好
B. 固体燃料块越大越好
C. 液体燃料燃烧时可以雾状喷出
D. 温度必需达到着火点

二、填空题

9. 日常生活和工业生产所需能量的主要来源为_____,特别是_____燃烧所产生的能量。

10. 造成环境污染的二氧化硫,主要是由于燃烧_____产生的。空气中的二氧化硫部分被氧化成_____,并形成酸雾,随雨水降到地面形成_____,会使土壤_____而伤害农作物。