

最新十年(1993~2002)

全国高考试题分类解析

命题趋势与应试对策

总主编 何舟

主 编 任学宝(特级教师)

化学

2003 考必胜



S

中国少年儿童出版社

最新十年(1993~2002) 全国高考试题分类解析 命题趋势与应试对策

化学

总主编 何 舟
主 编 任学宝 (特级教师)
撰 稿 任学宝 金 子 林小明
杨彩琴 王晶华 蔡冰茹

18A723/08

2003 考必胜

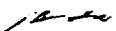
中国少年儿童出版社

封面设计:杨 蕙
责任编辑:尚万春
策 划:顾金萍

2003 考试胜
最新十年(1993~2002)
全国高考试题分类解析、命题趋势与应试对策
化 学

总主编 何 舟
主 编 任学宝(特级教师)

*

◆ 出版发行: 中国少年儿童出版社
出 版 人: 

南京新洲印刷有限公司印刷 新华书店经销
开本:787×1092 毫米 1/16 印张:12.375 字数:318 千字
2002 年 8 月北京第 1 版 2002 年 8 月江苏第 1 次印刷
本次印数:15000 册

ISBN 7-5007-5948-7/G·4748

定价:14.80 元

凡有印装问题,可向承印厂调换



前 言

近十年来,我国高考科目和命题工作的改革,在探索中不断深化。特别是实行“3+X”高考命题以来,变化的总趋势是:初步体现了新的课程理念,突出了创新精神和实践能力的考查;删除繁、难、偏、旧的知识内容,加强方法、应用、探索等方面的内容;在突出考查各学科基础的、核心的、可再生性知识的基础上,更加强调与现实生活的联系,强调实际应用,强调与学生生活经验的联系,实践环节大大增加;缩短试卷长度,有利于考查学生创造性思维能力。

为了让广大师生认清当前命题改革的现状和趋势,以便进行客观分析和深入探讨,从容、高效地复习备考,我们组织江苏、浙江、安徽、河南等教育发达省市数十位特级教师精心编写了这套《最新十年全国高考试题分类解析、命题趋势与应试对策》丛书。

本丛书力求突出以下特色:

第一,在按照学科单元(或章)将全国高考试题分类解析前,设置了“命题趋势”栏目,依据教育部对高考命题改革的要求、高考说明和权威考家的建议,指出命题的趋势。根据十年来本单元(章)相关内容高考试题的分析,从内容、命题思路到题型的统计(%),指出命题的发展趋势;还设置了“应试对策”栏目,针对命题要求和命题趋势,指点应试对策,指出必备的基础知识和应掌握的规律、重要题型的解题思路 and 技巧、创新意识和实践能力考所查需要面对的问题,学科之间、学科与社会之间常有的联系。

以上两个栏目,可以让教师和学生站在大的背景下,去把握本单元(章)近十年高考试题解析,以便做出准确的思考。

第二,“试题类编”则按照时间顺序、全国→上海→其他试卷顺序,穷尽呈示从1993~2002年本单元(章)相关试题,以让学生通过读题,深刻体会命题方式的变化趋势,探索并感悟应试对策。每道题,按照高考命题和阅卷要求,给出“答案解析”,再通过“解析”对命题要求、解题关键思路进行点拨并和命题趋势、应试对策适当遥相呼应。

以上栏目安排,可激发学生的积极性、主动性,强化取舍,明确应试重点,避开误区,取得茅塞顿开、事半功倍的复习效果。

本丛书对高一、高二学生来说,无论从其资料性、实用性、指导性、预测性,还是从学习的同步性、阶段性来说,都具有重要的参考价值。而对于高三学生,本丛书无疑是全面、直观把握各学科能力点已有考法、领略解题技巧,以实现考场成功的必备参考书。

由于水平有限,疏漏之处在所难免,欢迎指正。



目 录

前 言	(1)
-----------	-----

第一章 化学反应中的变化

第一节



第二节



第三节



第四节



物质的组成、分类及相互关系

命题趋势	(1)
应试对策	(1)
试题类编	(1)
答案解析	(3)

氧化还原反应

命题趋势	(5)
应试对策	(5)
试题类编	(5)
答案解析	(8)

离子反应

命题趋势	(11)
应试对策	(11)
试题类编	(11)
答案解析	(15)

化学反应中的能量变化

命题趋势	(18)
应试对策	(18)
试题类编	(18)
答案解析	(19)

第二章 碱金属

命题趋势	(21)
应试对策	(21)
试题类编	(21)
答案解析	(23)

第三章 物质的量

第一节



第二节

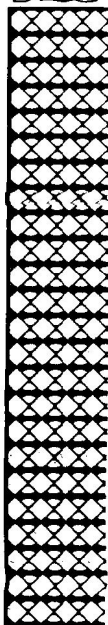


阿伏加德罗常数和阿伏加德罗定律

命题趋势	(25)
应试对策	(25)
试题类编	(25)
答案解析	(28)

物质的量浓度和溶解度

命题趋势	(30)
应试对策	(30)
试题类编	(30)
答案解析	(32)



第四章 卤 素

命题趋势	(35)
应试对策	(35)
试题类编	(35)
答案解析	(37)

第五章 物质结构 元素周期律

原子结构

命题趋势	(39)
应试对策	(39)
试题类编	(39)
答案解析	(41)

元素周期律与元素周期表

命题趋势	(43)
应试对策	(43)
试题类编	(43)
答案解析	(46)

化学键及晶体结构

命题趋势	(50)
应试对策	(50)
试题类编	(50)
答案解析	(52)

第六章 硫和硫的化合物 环境保护

命题趋势	(55)
应试对策	(55)
试题类编	(55)
答案解析	(58)

第七章 硅和硅酸盐工业

命题趋势	(62)
应试对策	(62)
试题类编	(62)
答案解析	(64)

第八章 氮族元素

命题趋势	(67)
应试对策	(67)
试题类编	(67)
答案解析	(72)

第九章 化学反应速率 化学平衡

化学反应速率

命题趋势	(77)
应试对策	(77)
试题类编	(77)
答案解析	(80)



第一节



第二节



第三节



第一节





第二节



化学平衡及其移动

命题趋势	.....	(82)
应试对策	.....	(82)
试题类编	.....	(82)
答案解析	.....	(85)

第十章 电离平衡

第一节



弱电解质的电离平衡

命题趋势	.....	(90)
应试对策	.....	(90)
试题类编	.....	(90)
答案解析	.....	(93)

第二节



溶液的酸碱性 with pH

命题趋势	.....	(96)
应试对策	.....	(96)
试题类编	.....	(96)
答案解析	.....	(97)

第三节



盐类的水解

命题趋势	.....	(100)
应试对策	.....	(100)
试题类编	.....	(100)
答案解析	.....	(102)

第四节



电化学

命题趋势	.....	(106)
应试对策	.....	(106)
试题类编	.....	(106)
答案解析	.....	(109)

第五节



胶体的性质及其应用

命题趋势	.....	(112)
应试对策	.....	(112)
试题类编	.....	(112)
答案解析	.....	(113)

第十一章 几种重要的金属

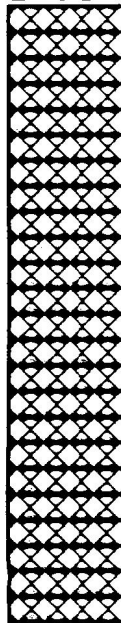


命题趋势	.....	(114)
应试对策	.....	(114)
试题类编	.....	(114)
答案解析	.....	(121)

第十二章 烃



命题趋势	.....	(128)
应试对策	.....	(128)
试题类编	.....	(128)
答案解析	.....	(132)





第十三章 烃的衍生物

命题趋势	(137)
应试对策	(137)
试题类编	(137)
答案解析	(147)

第十四章 糖类 油脂 蛋白质 合成材料

命题趋势	(157)
应试对策	(157)
试题类编	(157)
答案解析	(162)

第十五章 化学实验方案的设计

第一节

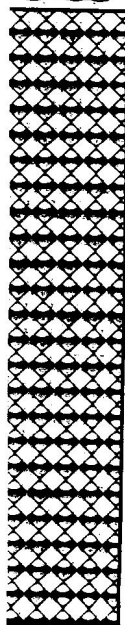
常用仪器与基本操作	
命题趋势	(168)
应试对策	(168)
试题类编	(168)
答案解析	(171)

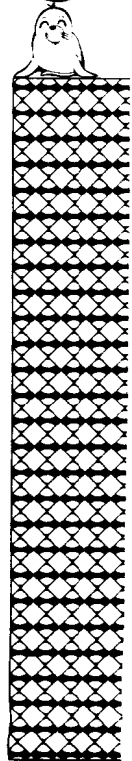
第二节

物质的检验、分离与提纯	
命题趋势	(173)
应试对策	(173)
试题类编	(173)
答案解析	(176)

第三节

化学实验的设计与评价	
命题趋势	(179)
应试对策	(179)
试题类编	(179)
答案解析	(185)





第一章

化学反应中的变化

第一节 物质的组成、分类及相互关系

命题

趋势

高考对初中化学知识考查的特点是“初中知识高中要求”，主要以物质的组成分类及相互关系、溶解度与溶质质量分数计算等内容为载体，来考查考生的化学学科能力，与之相关的高考试题约占10分左右。考试的题型主要是选择题。预计此类内容及其命题方式，比例会在今后的“3+X”中继续保持。

应试

对策

1. 掌握物质的分类方法及金属、非金属、碱、酸、盐、氧化物的相互关系和转化规律。复习时要注意下列六方面的内容：

- (1) 理解物质的分子、原子、离子、元素等概念的涵义；了解原子团的定义；
- (2) 理解物理变化与化学变化的区别与联系；
- (3) 理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属的概念；
- (4) 以白磷、红磷为例，了解同素异形体的概念；
- (5) 理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系；
- (6) 理解化合价的涵义。能根据化合价正确书写化学式（分子式），并能根据化学式判断化合价。

2. 要熟悉物质分类的典型实例，还要注意一些物质分类的常见的特例及实例。如：

- (1) 同素异形体的混合物只含一种元素；
- (2) 同分异构体的混合物有确定的化学式；
- (3) NO_2 不是硝酐， CO 不是甲酸酐等。

3. 通常易忽视的物理变化是电泳、凝聚、盐析；易

忽视的化学变化是同素异形体之间的转化，电解质溶液的导电， NO_2 气体受热或遇冷时颜色的变化等。

试题

类编

1. (1993·上海·1) 下列物质的俗名与分子式不相符合的是()。

- A. 电石 CaC_2 B. 冰晶石 Na_3AlF_6
C. 萤石 MgF_2 D. 石灰石 CaCO_3

2. (1993·上海·19) 下列各组物质中，前者是后者的酸酐，正确的是()。

- ① Cl_2O_7 、 HClO ② SO_2 、 H_2SO_4 ③ NO_2 、 HNO_3 ④ SiO_2 、 H_2SiO_3
⑤ Mn_2O_7 、 HMnO_4
A. ②③ B. ③④ C. ④⑤ D. ①③④

3. (1994·上海·5) 下列各组物质的主要成分，皆为同一种酸所对应的盐的是()。

- A. 大理石、重晶石、光卤石
B. 小苏打、苏打、大苏打
C. 绿矾、胆矾、明矾
D. 铝土矿、硫铁矿、磁铁矿

4. (1995·全国·5) 下列物质中，既可与盐酸反应，又可与氢氧化钠溶液反应的是()。

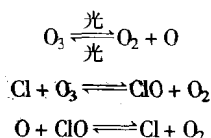
- A. NaHSO_4 B. NaHCO_3
C. Na_2SO_3 D. NH_4NO_3

5. (1995·上海) 根据以下叙述，回答(1)~(2)小题。

1995年诺贝尔化学奖授予致力于研究臭氧层被破坏问题的三位环境化学家。大气中的臭氧层可滤除大量的紫外光，保护地球上的生物。氟利昂(如 CCl_2F_2) 可在光的作用下分解，产生 Cl 原子， Cl 原子会



对臭氧层产生长久的破坏作用,臭氧的分子式为 O_3 。有关反应为:



总反应为:



(1)在上述臭氧变成氧气的反应过程中,Cl是()。

- A. 反应物 B. 生成物
C. 中间产物 D. 催化剂

(2) O_3 和 O_2 是()。

- A. 同分异构体 B. 同系物
C. 氧的同素异形体 D. 氧的同位素

6. (1996·上海·1) 下列物质中,不含结晶水的是()。

- A. 芒硝 B. 大理石 C. 明矾 D. 生石膏

7. (1996·上海·5) 下列物质有固定元素组成的是()。

- A. 空气 B. 石蜡
C. 氨水 D. 二氧化氮气体

8. (1997·上海·2) 下列元素在化合物中,可变化价最多的是()。

- A. 铝 B. 氯 C. 镁 D. 氧

9. (1990·上海·6) 下列俗称表示同一种物质的是()。

- A. 苏打、小苏打 B. 胆矾、绿矾
C. 三硝酸甘油酯、硝化甘油 D. 纯碱、烧碱

10. (1999·上海·3) 下列化学式既能表示物质的组成,又能表示物质分子式的是()。

- A. NH_4NO_3 B. SiO_2 C. $C_6H_5NO_2$ D. Cu

11. (1999·上海·8) 下列各组物质中不易用物理性质区分的是()。

- A. 苯和四氯化碳
B. 酒精和汽油
C. 氯化铵和硝酸铵晶体
D. 碘和高锰酸钾固体

12. (2000·全国·20) 某些化学试剂可用于净水。水处理中使用的一种无机高分子混凝剂的化学式可表示为 $[Al_2(OH)_mCl_{3-m} \cdot yH_2O]_x$,式中 m 等于()。

- A. $3-n$ B. $6-n$ C. $6+n$ D. $3+n$

13. (2000·全国·3) 下列广告用语在科学性上没有错误的是()。

- A. 这种饮料中不含任何化学物质

- B. 这种蒸馏水绝对纯净,其中不含任何离子
C. 这种口服液含丰富的氮、磷、锌等微量元素
D. 没有水就没有生命

14. (2000·广东·4) 只含有一种元素的物质()。

- A. 可能是纯净物也可能是混合物
B. 可能是单质也可能是化合物
C. 一定是纯净物
D. 一定是一种单质

15. (2001·全国·2) 下列过程中,不涉及化学变化的是()。

- A. 甘油加水做护肤剂
B. 用明矾净化水
C. 烹鱼时加入少量的料酒和食醋可减少腥味,增加香味
D. 烧菜用过的铁锅,经放置常出现红棕色斑迹

16. (2001·广东·河南·1) 下列说法,违反科学原理的是()。

- A. 碘化银可用于人工降雨
B. 闪电时空气中的 N_2 可变为氮的化合物
C. 添加少量某物质可将水变成燃料油
D. 在一定温度、压强下石墨可变成金刚石

17. (2002·全国·6) 以下说法正确的是()。

- A. 纳米材料是指一种称为“纳米”的新物质制成的材料
B. 绿色食品是指不含任何化学物质的食品
C. 生物固氮是指植物通过叶面直接吸收空气中的氮气
D. 光导纤维是以二氧化硅为主要原料制成的

18. (2002·全国·13) 化合价为 n 的某元素的硝酸盐的相对分子质量为 x ,其氢氧化物的相对分子质量为 y ,则 n 的值是()。

- A. $\frac{x-y}{45}$ B. $\frac{y-x}{45}$
C. $\frac{x-y}{79}$ D. $\frac{y-x}{79}$

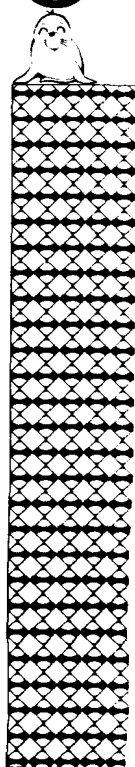
19. (2002·上海·2) C_{60} 与现代足球有相似

的结构,它与石墨互为()。

- A. 同位素 B. 同素异形体
C. 同分异构体 D. 同系物

20. (2002·上海·8) 两次获得诺贝尔奖,在化学界享有盛名的科学家是()。

- A. 爱因斯坦 B. 达尔文
C. 居里夫人 D. 欧拉



21. (2002·上海·10) 水的状态除了气、液、固态外,还有玻璃态。它是由液态水急速冷却到 165K 时形成的,玻璃态的水无固定形状,不存在晶体,且密度与普通液态水的密度相同,有关玻璃态水的叙述正确的是()。

- A. 水是由液态变为玻璃态,体积缩小
- B. 水是由液态变为玻璃态,体积膨胀
- C. 玻璃态是水的一种特殊状态
- D. 玻璃态水是分子晶体

22. (2002·上海·17) 1998 年诺贝尔化学奖授予科恩(美)和波普尔(英),以表彰他们在理论化学领域作出的重大贡献。他们的工作使实验和理论能够共同协力探讨分子体系的性质,引起整个化学领域正在经历一场革命性的变化。下列说法正确的是()。

- A. 化学不再是纯实验科学
- B. 化学不再需要实验
- C. 化学不做实验,就什么都不知道
- D. 未来化学的方向还是经验化

答案

解析

1. 答: C。

2. 答: C。

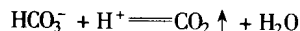
解析 无机含氧酸的中心元素的化合价必然与其酸酐的化合价相同。

3. 答: C。

解析 绿矾是 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 胆矾是 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 明矾是 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 三者皆为硫酸盐。

4. 答: B。

解析 弱酸的酸式盐既能与强酸反应, 又能与强碱反应。有关离子方程式为



5. 答: (1)D; (2)C。

6. 答: B。

解析 A 中芒硝是 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, C 中明矾是 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, D 中生石膏是 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

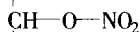
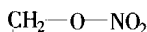
7. 答: D。

解析 A 中空气肯定是混合物, 其没有固定的元素组成; B 中石蜡是 C_{60} 、 C_{70} 烃的混合物, 没有固定的物质组成; C 中氨水是溶液, 为混合物, 是多种分子 (NH_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2O) 和多种离子 (NH_4^+ 、 OH^- 、 H^+) 的混合物; D 中的二氧化氮分子中氮元素与氧元素具有固定的组成, 氮与氧两元素的质量比为 7:16。

8. 答: B。

9. 答: C。

解析 A 中前者是 Na_2CO_3 , 后者是 NaHCO_3 , 不是同一物质; B 中前者是 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 后者是 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 不是同一物质; C 中前者是



$\text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2$, 后者是前者的俗称; D 中前者是 Na_2CO_3 , 后者是 NaOH , 不是同一物质。

10. 答: C。

解析 只有由分子构成的物质的化学式才能称分子式。A 中物质是盐类化合物, 它是离子晶体, 由离子直接构成; B 中物质是原子晶体, 由原子直接构成; D 中物质是金属单质, 为金属晶体, 可看作由金属原子直接构成; 故 A、B、D 的化学式不能称为分子式; C 中物质是有机物, 其固态是分子晶体, 由分子直接构成, 所以其化学式就是分子式。

11. 答: C。

解析 A 中苯和四氯化碳可利用两者在水中的溶解性和密度加以区分; 酒精和汽油、碘和高锰酸钾可利用其在水中的溶解性加以区分。

12. 答: B。

解析 在电中性化合物的化学式中, 各元素或原子团化合价的代数和应该等于零。因此, 在化学式 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_m \cdot y\text{H}_2\text{O}]_x$ 中, Al 的化合价是 +3 价, OH 是 -1 价, Cl 也是 -1 价, 因而 $2 \times 3 = n + m$, $m = 6 - n$ 。

13. 答: D。

解析 A 项, 饮料中“不含任何化学物质”, 这项显然与常识相悖, 水就是物质。B 项, 蒸馏水“不含任何离子”, 也显然是错误的。室温下, 纯水中 $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$, 而 H^+ 、 OH^- 都是离子。C 项口服液中 N、P、Zn 虽然其含量不高, 但是它们并不属于“微量元素”。D 项是正确的, 没有水就没有细胞, 无法进行生化反应, 没有植物, 当然也就没有动物, 没有生命。

14. 答: A。

解析 如白磷与红磷等同素异形体都只含一种元素, 但两者混合则是混合物。

15. 答: A。

解析 甘油稀释后仍具有吸湿性, 可做护肤剂, 该过程中不涉及化学变化; 明矾溶于水后, 发生反应 $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$, 产生了 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体, 从而可净化水; 烹鱼时加入少量的料酒和食醋可



减少腥味,增加香味的原因是过程中发生了
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$,产生
了具果香味的乙酸乙酯的缘故;烧菜用过的铁锅,
由于在潮湿的环境中发生了电化腐蚀,Fe 最终被氧化
成 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$,而出现红棕色斑迹。后三者都是
化学变化的过程。

16. 答: C。

解析 水只含 H、O 两种元素,燃料油含 C、H、O
三种元素。添加少量某些物质不可能将水变成燃料
油,因为任何化学转化是遵循质量守恒定律的,不可
能有元素的种类发生改变。

17. 答: D。

解析 “纳米”是一个长度单位,而不是新物质,
 $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$;绿色食品中指不会产生污染的化学物
质;生物固氮是指植物通过根茎直接吸收空气中的
氮气。

18. 答: A。

解析 若某元素为 M,则硝酸盐的化学式为 $\text{M}(\text{NO}_3)_n$,氢氧化物的化学式为 $\text{M}(\text{OH})_n$,代入有关元

素的相对原子质量,可得出 $n = \frac{x-y}{45}$ 。

19. 答: B。

解析 C_{60} 是碳单质的一种存在形式,它与石墨
互为同素异形体。

20. 答: C。

解析 科学史中两次获得诺贝尔奖,在化学界享
有盛名的科学家有居里夫人和鲍林。

21. 答: C。

解析 玻璃态水是除气、液、固态外的一种特殊
状态,液态水急速冷却到 165K 时形成的玻璃态水,无
固定的形状,说明它是非晶体;变化过程中质量是不
变的,密度又与普通液态水的密度相同,转化的过程
中体积不发生变化。因此,只有 C 选项正确。

22. 答: A。

解析 从题给信息可知,对化学是一门实验科学
的认识要加以适当的修正。21 世纪的化学将是一门
实验与理论相推动并驾齐驱的科学。因此,只有 A
选项符合题意。





第二节 氧化还原反应

命题趋势

氧化还原反应是化学反应中的主要内容,它基本上是年年出现在高考的试题中,题型以选择题和填空题为主。

主要考查点为:

1. 氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的判断;
2. 计算电子转移的数目;
3. 判断反应是否属于氧化还原反应;
4. 比较氧化剂的氧化性或还原剂的还原性的强弱;
5. 氧化还原反应的方程式的配平;
6. 依据质量守恒、电子守恒、电荷守恒等解决一些计算型问题。

展望今后命题会继续在上述几方面进行,同时也会因涉及知识面广,有可能推出新的题型、新的设问方式,特别是与工农业生产、日常生活、科学实验等实际相结合的知识。

应试对策

1. 对氧化还原反应中有关概念进行复习时,要注意以下两点,一要理清知识线,即化合价升高——失电子——还原剂——氧化反应——氧化产物(或化合价降低——得电子——氧化剂——还原反应——还原产物);二在理解概念时抓实质,具体解题时抓特征,即从化合价的升降判断反应的类型、氧化剂、氧化产物等。

2. 对氧化性、还原性强弱的比较,重点抓以下几条规律:

(1) 金属阳离子的氧化性随其单质的还原性增强而减弱;非金属阴离子的还原性随其单质的氧化性增强而减弱;

(2) 不同的还原剂(或氧化剂)与同一氧化剂(或还原剂)反应时,条件越易或者氧化剂(或还原剂)被还原(或被氧化)的程度越大,则还原剂(或氧化剂)的还原性(或氧化性)越强;

(3) 若还原剂 A + 氧化剂 B = 氧化产物 a + 还原产物 b,则氧化性 B 大于 a,还原性 A 大于 b。

试题类编

1. (1993·全国·1) 根据反应式:(1) $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$, (2) $\text{Br}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Br}^- + 2\text{Fe}^{3+}$, 可判断离子的还原性从强到弱的顺序是()。

- A. Br^- 、 Fe^{2+} 、 I^- B. I^- 、 Fe^{2+} 、 Br^-
C. Br^- 、 I^- 、 Fe^{2+} D. Fe^{2+} 、 I^- 、 Br^-

2. (1993·上海·16) 下列反应中,属于非氧化还原反应的是()。

- A. $3\text{CuS} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 3\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
B. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
C. $3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KCrO}_2 + 2\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
D. $3\text{CCl}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 2\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 3\text{COCl}_2 \uparrow + 2\text{KCl}$

3. (1994·全国·16) X、Y、Z、M 代表四种金属元素。金属 X 和 Z 用导线连接放入稀硫酸中时,X 溶解,Z 极上有氢气放出;若电解 Y^{2+} 和 Z^{2+} 离子共存的溶液时,Y 先析出;又知 M^{2+} 离子的氧化性强于 Y^{2+} 离子。则这四种金属的活动性由强到弱的顺序为()。

- A. $\text{X} > \text{Z} > \text{Y} > \text{M}$ B. $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{M}$
C. $\text{M} > \text{Z} > \text{X} > \text{Y}$ D. $\text{X} > \text{Z} > \text{M} > \text{Y}$

4. (1995·全国·23) 24mL 浓度为 $0.05\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_3 溶液,恰好与 20mL 浓度为 $0.02\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液完全反应,则元素 Cr 在被还原的产物中的化合价是()。

- A. +6 B. +3 C. +2 D. 0

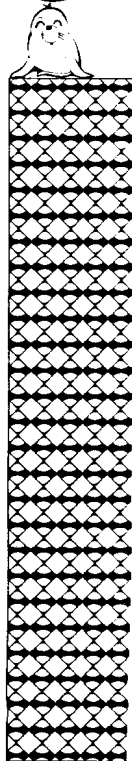
5. (1995·上海·9) 能从水溶液中还原 6mol H^+ 的是()。

- A. 2mol Fe B. 6mol OH^-
C. 6mol I^- D. 6mol Li

6. (1995·上海) G、Q、X、Y、Z 均为氯的含氧化合物。我们不了解它们的分子式(或化学式),但知道它们在一定条件下具有如下的转换关系(未配平):

- (1) $\text{G} \rightarrow \text{Q} + \text{NaCl}$
(2) $\text{Q} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{X} + \text{H}_2$
(3) $\text{Y} + \text{NaOH} \rightarrow \text{G} + \text{Q} + \text{H}_2\text{O}$
(4) $\text{Z} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Q} + \text{X} + \text{H}_2\text{O}$

这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为





()。

- A. Q G Z Y X B. G Y Q Z X
C. G Y Z Q X D. Z X G Y Q

7. (1996·上海·6) 下列离子中最易给出电子的是

()。

- A. Cl^- B. Cu^{2+} C. Fe^{2+} D. F^-

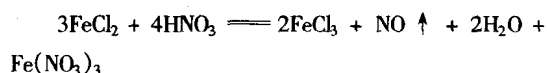
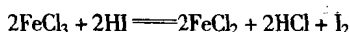
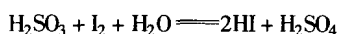
8. (1997·全国·7) 下列叙述中, 正确的是()。

- A. 含金属元素的离子不一定是阳离子
B. 在氧化还原反应中, 非金属单质一定是氧化剂
C. 某元素从化合态变成游离态时, 该元素一定被还原
D. 金属阳离子被还原不一定得到金属单质

9. (1997·全国·11) 某金属单质跟一定浓度的硝酸反应, 假定只产生单一的还原产物。当参加反应的单质与被还原硝酸的物质的量之比为 2:1 时, 还原产物是()。

- A. NO_2 B. NO C. N_2O D. N_2

10. (1998·上海·19) 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是()。



- A. $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{NO}$

- B. $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{NO}$

- C. $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^- > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{NO}$

- D. $\text{NO} > \text{Fe}^{2+} > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^-$

11. (2000·全国·23) 一定条件下硝酸铵受热分解的未配平的化学方程式为:



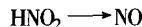
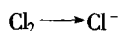
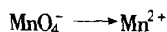
在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为()。

- A. 5:3 B. 5:4 C. 1:1 D. 3:5

12. (2000·全国·21) 硫代硫酸钠可作为脱氯剂, 已知 25.0 mL 0.100 mol·L⁻¹ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液恰好把 224 mL (标准状况下) Cl_2 完全转化为 Cl^- 离子, 则 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 将转化成()。

- A. S^{2-} B. S C. SO_3^{2-} D. SO_4^{2-}

13. (2001·全国·6) 已知在酸性溶液中, 下列物质氧化 KI 时, 自身发生如下变化:



如果分别用等物质的量的这些物质氧化足量的 KI , 得到 I_2 最多的是()。

- A. Fe^{3+} B. MnO_4^- C. Cl_2 D. HNO_2

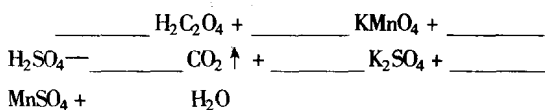
14. (2001·全国·9) 将 $\text{NO}_3^- + \text{Zn} + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 配平后, 离子方程式中 H_2O 的化学计量数是()。

- A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

15. (2002·上海综合·16) 人体血红蛋白中含有 Fe^{2+} 离子, 如果误食亚硝酸盐, 会使人中毒, 因为亚硝酸盐会使 Fe^{2+} 离子转变为 Fe^{3+} 离子, 生成高铁血红蛋白而丧失与 O_2 结合的能力。服用维生素 C 可缓解亚硝酸盐的中毒, 这说明维生素 C 具有()。

- A. 酸性 B. 碱性
C. 氧化性 D. 还原性

16. (1994·上海·31) (1) 配平以下氧化还原反应方程式:



当 KMnO_4 消耗 0.05 mol 时, 产生的 CO_2 的体积为 _____ L (标准状况)。

17. (1996·上海·28) (1) 1986 年, 化学上第一次用非电解法制得氟气, 试配平该反应的化学方程式:



反应中 _____ 元素被还原。

(2) 氰 $(\text{CN})_2$ 、硫氰 $(\text{SCN})_2$ 的化学性质和卤素 (X_2) 类似, 化学上称为拟卤素。

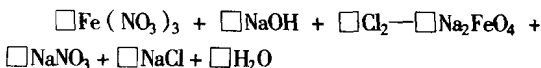
[如: $(\text{SCN})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSCN} + \text{HSCNO}$], 它们阴离子的还原性强弱为: $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{SCN}^- < \text{I}^-$, 试写出以下的反应式:

① $(\text{CN})_2$ 与 KOH 溶液反应的化学方程式 _____ ;

② NaBr 与 KSCN 的混合物中加入 $(\text{CN})_2$ 的离子方程式: _____。

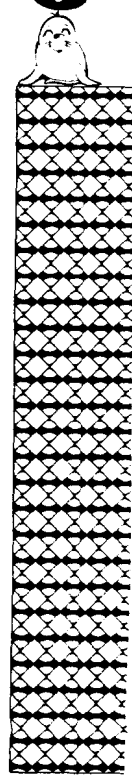
18. (1997·上海·27) 铁酸钠 (Na_2FeO_4) 是水处理过程中使用的一种新型净水剂, 它的氧化性比高锰酸钾更强, 本身在反应中被还原为 Fe^{3+} 离子。

(1) 配平制取铁酸钠的化学方程式:



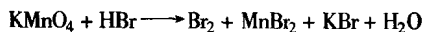
反应中, _____ 元素被氧化, 转移电子总数为 _____。

(2) 铁酸钠之所以能净水, 除了能消毒杀菌外, 另



一个原因是_____。

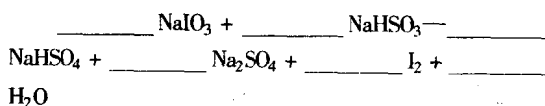
19. (1998·全国·28) 高锰酸钾和氢溴酸溶液可以发生下列反应:



其中还原剂是_____。若消耗 0.1 mol 氧化剂, 则被氧化的还原剂的物质的量是_____ mol。

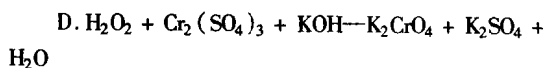
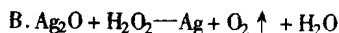
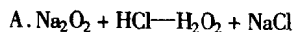
20. (1998·上海·19) 智利硝石矿层中含有碘酸钠, 可用亚硫酸氢钠与其反应来制备单质碘。

(1) 试配平该反应的化学方程式, 并用短线标出电子转移的总数及方向。



(2) 已知含氧酸盐的氧化作用随溶液酸性的加强而增强, 在制备试验时, 定时取样, 并用酸化的氯化钡来检测 SO_4^{2-} 离子生成的量, 发现开始阶段反应速率呈递增的趋势, 试简述这变化趋势发生的原因: _____。

21. (1999·广东·河南·23) 针对以下 A~D 四个涉及 H_2O 的反应(未配平), 填写空白:

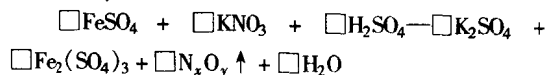


(1) H_2O_2 仅体现氧化性的反应是(填代号)_____, 该反应配平的化学方程式为_____。

(2) H_2O_2 既能体现氧化性又能体现还原性的反应是(填代号)_____。

(3) H_2O_2 体现弱酸性的反应是(填代号)_____, 其理由为_____。

22. (1999·上海·11) 在热的稀硫酸溶液中溶解了 11.4 g FeSO_4 。当加入 50 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KNO_3 溶液后, 使其中的 Fe^{2+} 全部转化为 Fe^{3+} , KNO_3 也反应完全, 并有 N_xO_y 氮氧化物逸出。

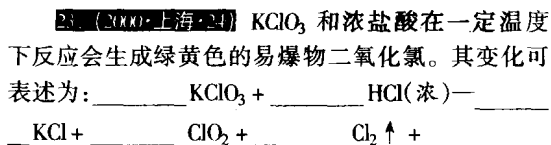


(1) 推算出 $x = \underline{\hspace{1cm}}$, $y = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

(2) 配平该化学方程式(化学计量数填写在上式方框内)。

(3) 反应中的氧化剂为_____。

(4) 用短线和箭头标出电子转移的方向和总数。



(1) 请完成该化学方程式并配平(未知物化学式和化学计量数填入划线上)。

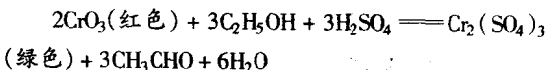
(2) 浓盐酸在反应中显示出来的性质是(填写编号, 多选倒扣)。

① 只有还原性 ② 还原性和酸性 ③ 只有氧化性 ④ 氧化性和酸性

(3) 产生 0.1 mol Cl_2 , 则转移的电子的物质的量为_____ mol。

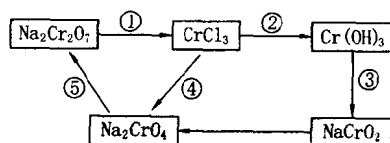
(4) ClO_2 具有很强的氧化性。因此, 常被用做消毒剂, 其消毒的效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的_____倍。

24. (2000·理科综合·31) 对于司机酒后驾车, 可对其呼出的气体进行检验而查出, 所利用的化学反应如下:



被检测的气体成分是_____, 上述反应中的氧化剂是_____, 还原剂是_____。

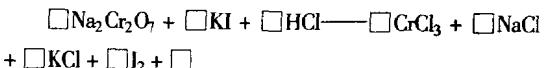
25. (2001·上海·23) 化学实验中, 如使某步中的有害产物作为另一步的反应物, 形成一个循环, 就可以不再向环境排放该种有害物质。例如:



(1) 在上述有编号的步骤中, 需用还原剂的是_____, 需用氧化剂的是_____ (填编号)。

(2) 在上述循环中, 既能与强酸反应又能与强碱反应的两性物质是_____ (填化学式)。

(3) 完成并配平步骤①的化学方程式, 标出电子转移的方向和数目:



26. (2001·广东·河南·15) 化合物 BrF_x 与水按物质的量之比 3:5 发生反应, 其产物为溴酸、氢氟酸、单质溴和氧气。

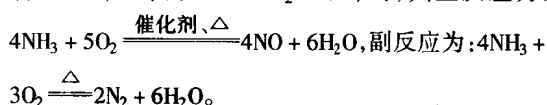
(1) BrF_x 中, $x = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

(2) 该反应的化学方程式是: _____。

(3) 此反应中的氧化剂和还原剂各是什么? _____。



20. (1995·上海·30) 氨在高温下进行催化氧化以制取 NO (不考虑 NO 与 O₂ 反应) 时, 其主反应为:



今在相同条件下将 1L 氨混合 10L 空气后通入反应器。空气中 O₂ 和 N₂ 的体积百分含量分别以 20% 和 80% 计。上述反应完成后, 测得混合气体中不含 NH₃, 而 O₂ 和 N₂ 的物质的量之比为 1:10。试求参加主反应的氨占原料氨的体积百分含量(保留小数后一位)。

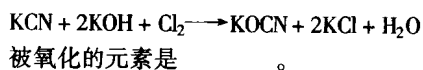
21. (2000·全国·30) 在一定条件下, NO 跟 NH₃ 可以发生反应生成 N₂ 和 H₂O。现有 NO 与 NH₃ 的混合物 1mol, 充分反应后所得产物中, 经还原得到的 N₂ 比经氧化得到的 N₂ 多 1.4g。

(1) 写出反应的化学方程式并标出电子转移的方向和数目。

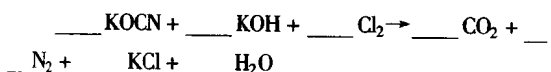
(2) 若以上反应进行完全, 试计算原反应混合物中 NO 与 NH₃ 的物质的量可能各是多少。

22. (2002·上海·23) 在氯氧化法处理含 CN⁻ 的废水过程中, 液氯在碱性条件下可以将氰化物氧化成氰酸盐(其毒性仅为氯化物的千分之一), 氰酸盐进一步被氧化为无毒物质。

(1) 某厂废水中含 KCN, 其浓度为 650mg·L⁻¹。现用氯氧化法处理, 发生如下反应(其中 N 均为 -3 价):



(2) 投入过量液氯, 可将氰酸盐进一步氧化为氮气, 请配平下列化学方程式, 并标出电子转移方向和数目:



(3) 若处理上述废水 20L, 使 KCN 完全转化为无毒物质, 至少需液氯_____g。

答案
解析

1. 答: B。

解析 根据氧化还原反应中, 还原剂的还原性比还原产物的还原性强, 可推知(1)反应中 I⁻ 的还原性比 Fe²⁺ 强, (2)反应中, Fe²⁺ 的还原性比 Br⁻ 强, 综合(1)、(2)即得选项 B。

2. 答: D。

解析 氧化还原反应的特征是元素的化合价在反应前后发生了变化。对照各选项只有 D 项符合题意。

3. 答: A。

解析 金属 X 和 Z 用导线连接放入稀硫酸中时, X 溶解, Z 极上有氢气放出, 说明 X 比 Z 的金属性强; 电解 Y²⁺ 和 Z²⁺ 离子共存的溶液时, Y 先析出, 说明 Z 的金属性比 Y 强; M²⁺ 离子的氧化性强于 Y²⁺ 离子, 则说明 Y 的金属性比 M 强。

4. 答: B。

解析 根据电子守恒原理, 可列式 $24 \times 0.05 \times 2 = 0.02 \times 20 \times 2(6-x)$, 解得 $x=3$ 。

5. 答: D。

解析 从水溶液中还原 6mol H⁺, 还原剂需失去 6mol 电子。注意 Fe 参加置换反应生成 Fe²⁺。

6. 答: B。

解析 根据反应(1), 由于 G 和 Q 都含有氯元素, 可断定反应(1)必然是一个歧化反应。氯化钠中的氯元素为 -1 价, 它是氯元素最低的化合价, 由此可知, 化合物 G 中氯元素的化合价一定要低于化合物 Q 中氯元素的化合价。

再按照反应(2), 生成物中的 H₂ 是由水中的氢元素化合价降低而形成的, 因而可判断出 Q 中的氯元素化合价一定低于 X 中的氯元素, 也即 G、X、Q 3 种化合物中氯元素的化合价由低到高排列的顺序是 G、Q、X。按照反应(3), 化合物 Y 中氧元素的化合价肯定处于 Q、X 中氧元素的化合价之间。

按照反应(4), 化合物 Z 中氯元素的化合价肯定处于 Q、X 中氯元素的化合价之间。

7. 答: C。

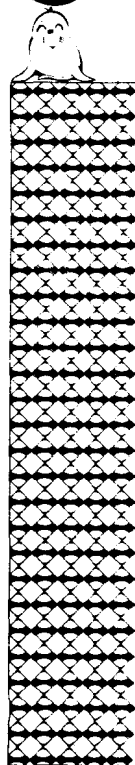
解析 四种粒子的还原性顺序是 Fe²⁺、Cu²⁺、Cl⁻、F⁻。

8. 答: A、D。

解析 含金属元素的离子并不一定都是阳离子, 如 MnO₄⁻ 是含金属元素的阴离子; 在元素的化合价可能有正、负两种价态的前提下, 若一种化合价为正价的元素变为游离态, 则该元素被还原, 若一种化合价为负价的元素变为游离态, 则该元素被氧化; 金属阳离子被还原可能得到金属单质, 也有可能得到低价金属阳离子。

9. 答: C。

解析 根据电子得失守恒可知: $2R \xrightarrow{\text{失 } 2ne} 2R(\text{NO}_3)_n$ (R 表示金属), $\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{得 } (5-x)e} \text{N}^+(n \text{ 表示 } R \text{ 的化合价})$, 即 $2ne = (5-x)e$ (x 表示还原产物 N



化合价)当 $n=1$ 时, $x=3$, 无答案(N_2O_3); 当 $n=2$, $x=+1$, 答案为 C。

10. 答: A。

解析 氧化还原反应中, 还原剂的还原性比还原产物强。对于反应 $H_2SO_3 + I_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HI + H_2SO_4$, 还原性: $H_2SO_3 > I^-$; 对于反应 $2FeCl_3 + 2HI \rightleftharpoons 2FeCl_2 + 2HCl + I_2$, 还原性: $I^- > Fe^{2+}$; 对于反应 $3FeCl_2 + 4HNO_3 \rightleftharpoons 2FeCl_3 + NO \uparrow + 2H_2O + Fe(NO_3)_3$, 还原性: $Fe^{2+} > NO$ 。

11. 答: A。

解析 NH_4^+ 中氮元素的化合价为 -3 , 失去 3 个电子后被氧化成 0 价; NO_3^- 中的氮元素的化合价为 $+5$, 得到 5 个电子后被还原成 0 价。根据电子守恒可知, 被氧化与被还原的氮原子数之比为 $5:3$ 。

12. 答: D。

解析 反应中氯气的物质的量和所获得电子的物质的量等于反应中 $Na_2S_2O_3$ 的物质的量和它失去电子的物质的量。 $\frac{0.224L}{22.4L \cdot mol^{-1}} \times 2 = 0.025L \times 0.100 mol \cdot L^{-1} \cdot 2(x-2)$, 解得 $x=6$ 。

13. 答: B。

解析 根据电子得失守恒原理判断产物量的多少。在等物质的量 Fe^{3+} 、 MnO_4^- 、 Cl_2 和 HNO_2 中, 得电子数最多的是 MnO_4^- , 所以氧化足量的 KI 时, 得到 I_2 的量也最多。

14. 答: C。

解析 利用电子得失守恒原理, 先确定 NO_3^- 和 Zn 前面的化学计量数分别为 1、4, 然后根据离子方程式中两边电荷守恒的原理, 可确定 OH^- 前面的化学计量数为 7, 最后可确定离子方程式中 H_2O 的化学计量数是 6。

15. 答: D。

解析 由于亚硝酸盐会使 Fe^{2+} 离子转变为 Fe^{3+} 离子, 生成高铁血红蛋白而丧失与 O_2 结合的能力。服用维生素 C 可缓解亚硝酸盐的中毒, 是将 Fe^{3+} 离子重新转变为 Fe^{2+} 离子。这说明维生素 C 具有还原性。

16. 答: 5, 2, 3, 10, 1, 2, 8, 5, 6。

解析 先确定 $H_2C_2O_4$ 中碳元素的化合价为 $+3$, 然后利用化合价升降法进行配平。

17. 答: (1) 2, 4, 4, 2, 1; Mn(或锰); (2) ① $(CN)_2 + 2KOH \rightleftharpoons KCN + KCNO + H_2O$, ② $2SCN^- + (CN)_2 \rightleftharpoons 2CN^- + (SCN)_2$ 。

解析 以 Cl_2 与 $NaOH$ 的反应, Cl_2 与 Br^- 的反应

类推方法即得解。

18. 答: (1) 2, 16, 3—2, 6, 6, 8; Fe(或铁), $6e^-$; (2) Fe^{3+} 发生水解生成 $Fe(OH)_3$ 胶体, 能吸附杂质。

19. 答: HBr, 0.5。

解析 首先确定锰、溴两元素在反应前后的化合价, 按升高的化合价数与降低的化合价数相等这一关系, 得出下列配平的氧化还原方程式: $2KMnO_4 + 16HBr \rightleftharpoons 5Br_2 + 2MnBr_2 + 2KBr + 8H_2O$, 由此可知, 每还原 0.1 mol $KMnO_4$ 需消耗 0.5 mol HBr。

20. 答: (1) 2, 5—3, 2, 1, 1;

电子转移方向、总数 $NaHSO_3 \xrightarrow{10e^-} NaIO_3$; (2) 开始阶段由于 HSO_3^- 被氧化生成 H^+ 和 SO_4^{2-} , 酸性加强, 反应速率增大。

21. 答: (1) D, $3H_2O_2 + Cr_2(SO_4)_3 + 10KOH \rightleftharpoons 2K_2CrO_4 + 3K_2SO_4 + 8H_2O$; (2) C; (3) A, 这一反应可看作是强酸制取弱酸的反应。

解析 反应 A 是一个非氧化还原反应。盐酸是为人熟知的强酸, 它与 Na_2O_2 反应除了生成盐以外还得到 H_2O_2 , 按照“强酸可置换弱酸”的规律, 在此反应中 H_2O_2 表现出弱酸的性质。反应 B 中 Ag_2O 变成单质银, 可见 H_2O_2 应当是一种还原剂, 其中的氧元素应合理地认为转化成为氧气, 至于生成物中的水, 其氧元素可认为从氧化银而来。过氧化氢的分解反应 C, 是一个自氧化还原反应, H_2O_2 既表现了氧化性, 又表现了还原性。

22. 答: (1) 1, 1; (2) 6, 2, 4—1, 3, 2, 4;

(3) KNO_3 ; (4) $FeSO_4 \xrightarrow{6e^-} KNO_3$ 。

解析 $n(FeSO_4) = \frac{11.4g}{152g \cdot mol^{-1}} = 0.075mol$, $n(KNO_3) = 0.05L \times 0.5mol \cdot L^{-1} = 0.025mol$ 。根据电子守恒: $1 \times 0.075 = 0.025x$, 得 $x=3$ 。即 NO_3^- 降低了 3 价而转化为 NO。

23. 答: (1) 2, 4, 2, 2, 1, 2; H_2O ; (2) ②; (3) 0.2; (4) 2.63。

解析 (4) Cl_2 、 ClO_2 消毒后的还原产物是 Cl^- , 由以下转化关系使它们得电子数相等, 即得它们的倍数关系。

$m(Cl_2) : m(ClO_2) = 5 \times 70 : 2 \times 67.5 = 355 : 135 = 2.63 : 1$ 。

24. 答: C_2H_5OH , CrO_3 , C_2H_5OH 。

解析 C_2H_5OH 中 C 元素的化合价为 -2 , CH_3CHO 中 C 元素的化合价为 -1 , 显然 C_2H_5OH 是还