

书 名 新课堂同步学习与探究·高中化学(高三二轮复习用书)
作 者 青岛市普通教育教研室
出版发行 青岛出版社
社 址 青岛市徐州路 77 号(266071)
本社网址 <http://www.qdpub.com>
邮购电话 13335059110 (0532) 85814750(兼传真) 80998664
责任编辑 都 兰 电话 (0532) 80998614 E-mail :yuanzhsh@126.com
责任校对 袁忠苟
照 排 青岛新华出版照排有限公司
印 刷
出版日期 2007 年 1 月第 9 版 2007 年 1 月第 11 次印刷
开 本 8 开(787×1092mm)
印 张 14
字 数 190 千
书 号 ISBN 978 - 7 - 5436 - 1364 - 5
定 价 11.20 元
盗版举报电话 (0532) 85814926
青岛版图书售出后如发现印装质量问题,请寄回青岛出版社印刷物资处调换。
电话 (0532) 80998826

《新课堂同步学习与探究》

编委会

顾	问	徐剑波	韩曙黎	
主	编	王旭昌		
副	编	逢淑萍		
编	委	周宏锐	庄志刚	田教修
		刘 林	赵玉玲	张玉坤
		李 一	陆 安	王志先
本 册 主 编		赵玉玲		
本册编写者		徐颖绚	王 新	程 军
		付 敏	张先赞	

写给高三学生的话

亲爱的同学：

当你拿到这本书的时候，已经完成了高三一轮复习。我们想通过这套《新课堂同步学习与探究丛书》（高三二轮复习用书）来巩固一轮复习的成果，更想通过本书使你运用知识分析问题和解决问题的能力有一个质的飞跃。

新课改下的高考，注重考查考生的知识与能力、过程与方法、“情感、态度与价值观”。新课程改革以“关注学生作为‘整体的人’的发展、回归学生的生活世界、寻求个人理解的知识建构、创建富有个性化的学校文化”为基本理念，培养学生健全的个性和完整的人格。为此，我们的学习也应发生转变，不只是注重知识的理解，还要学会在学习中发现、提出问题、进而提高解决问题的能力。在本丛书的编写过程中，我们把对新课改的理解融入在题目的编写中。

本丛书只包括高考中的政治、语文、英语、数学、物理、化学、历史、地理、生物。

一、复习的特点

在二轮复习中，我们要认真研究教育部考试中心的《考试大纲》和山东省《考试大纲的说明》。《考试大纲》和《考试大纲的说明》既是高考命题的依据，也是复习的依据。

高考复习包含学习内容、学习时间、复习策略和复习目标4个方面。第二轮复习应坚持以下几种做法：

1. 对高考重点和学科主干重点知识强化复习，对易混知识进行归类、比较，对易错、易漏知识进行解析、巩固。
2. 建立化学模型，能迅速将题目给的信息与化学模型建立联系，从知识网络中提取有用的知识解题。
3. 专题复习及学科内综合训练相结合。

以学科内专题复习为主，与一轮复习形成纵横交错的复习网络。复习过程中，既要重视专题训练，又应适时定时穿插综合训练。注意知识的前勾后连及学科内的综合运用。二轮复习应该完成各个考点的突破，扎实地掌握各考点的知识，并在此基础上提高本考点的学科能力。训练的内容严格控制在中学《高中化学课程标准》的范围和《考试大纲》的范围。训练的能力和要求的控制控制在《考试大纲》中规定的能力层次。训练题目的难度适中。

二、本丛书的特点

本套丛书的编写原则是实用、高效、针对性强。丛书的结构是根据二轮复习的规律设置的，本学科大致有以下几个栏目：

[重要考点] 根据考试说明列出本部分的重要考点及要求达到的能力要求。

[规律揭示] 总结本部分高考重现率较高的、学生易错易漏易混的知识与规律,对易混知识与规律尽量对比总结。

[思路点拨] 对近几年高考试题或模拟考试题的经典题目进行解剖,包括解题思路、解题思维策略、解题过程和题目点评。

[专题训练] 精选各考点的显示不同层级的训练题目及综合测试题目。

[整理升华] 根据考点的练习进行整理升华,特别强调学生自己的总结感悟,为学生创设一个回顾反思的驿站。

三、学习使用建议

你在使用本套丛书时,可根据自己的学习实际,科学合理地制定学习计划,在教师的指导下,有效地进行学习并及时完成任务,最好能与学校教学复习进度保持同步,以使知识的掌握和能力培养得到巩固和提高。要打好基础,善于积累,加强阅读,注重感悟。要勤动手,多联想,重应用,对自己的学习经常进行反思和总结,以提高学习效率和学习效果。

为了配合新课程改革的稳步推行,为了让我们能更好地进行高三二轮复习,我们聘请了我市部分优秀骨干教师和教研员,在认真研究教育部考试中心的《考试大纲》和山东省《考试大纲的说明》的基础上,结合我市积累的二轮复习的丰富经验,编写了本丛书。参加本册编写的有徐颖绚、王新、程军、付敏、张先赞。

本丛书在编写过程中,得到有关领导、广大教师和同学们的支持和帮助。在此,我们表示衷心感谢,并恳请专家、教师和同学们批评指正。

恳请你在使用本书后,提出你的意见和建议,贡献你的智慧,让我们共同交流和分享,并不断完善复习丛书。一旦你的意见和建议被采纳,我们将给予一定奖励。

青岛市普通教育教研室

2006 年 11 月



第一单元 基本概念 基本理论	(1)
一、物质的量 分散系	(1)
二、化学反应与能量变化	(8)
三、化学平衡与电解质溶液	(17)
四、物质结构 元素周期律(必修)	(27)
五、物质结构与性质(选修)	(34)
单元能力检测题	(42)
 第二单元 元素化合物	(48)
一、非金属元素及其化合物	(48)
二、金属元素及其化合物	(56)
三、物质推断	(66)
单元能力检测题	(73)
 第三单元 化学实验	(78)
一、化学实验基本操作	(78)
二、物质的分离、提纯和物质的检验	(89)
三、物质的制备	(102)
四、实验方案的设计与评价	(114)
单元能力检测题	(122)

第四单元 有机化学	(128)
一、有机物的结构、性质和实验	(128)
二、有机物的推断	(143)
三、有机化学基础(选修)	(157)
单元能力检测题	(173)
 第五单元 化学计算	(179)
单元能力检测题	(182)
 参考答案	(185)



第一单元

基本概念 基本理论

一、物质的量 分散系



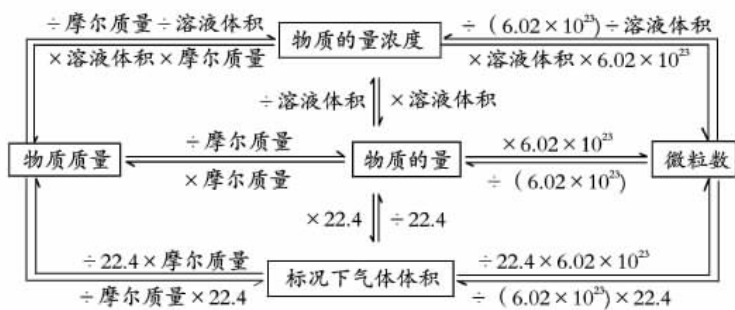
重要考点

1. 了解物质的量的单位——摩尔 (mol)、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度、阿伏加德罗常数的含义。
2. 根据物质的量与微粒 (原子、分子、离子等) 数目、气体体积 (标准状况下) 之间的相互关系进行有关计算。
3. 了解溶液的含义,了解溶解度、饱和溶液的概念。
4. 了解溶液的组成,理解溶液中溶质的质量分数的概念,并能进行有关计算。
5. 了解配制一定溶质质量分数、物质的量浓度溶液的方法。
6. 了解胶体是一种常见的分散系。



规律揭示

一、物质的量及有关计算



二、阿伏加德罗定律及应用

1. 在相同的温度和压强下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

2. 主要推论:

(1) 同温同压下,任何气体的体积比等于它们的分子数之比,也等于它们的物质的量

之比: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 。

(2) 同温同压下的任何气体,密度与其摩尔质量成正比,即和其相对分子质量成正

比: $\frac{d_1}{d_2} = \frac{M_1}{M_2}$ 。

(3) 同温同体积下,不同压强的任何气体,压强之比等于它们的物质的量之比:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}。$$

三、胶体

1. 胶体与其他分散系的本质区别:

胶体粒子直径在 1 nm ~ 100 nm 之间 (1 nm = 10⁻⁹ m)。

2. 胶体的性质:

布朗运动现象 ; 丁达尔效应 ; 电泳。

3. Fe (OH)₃ 胶体的制备:

(1) 原理: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ 。

(2) 要点: ①必须用蒸馏水,不能用自来水;

②饱和 FeCl₃ 溶液不能滴加太多;

③煮沸时间不能过长,待溶液呈红褐色后,停止加热。

四、溶液

1. 溶解度、 ω (A)、 c (A) 的有关换算关系:

$$\omega (A) = \frac{S}{100 + S} \times 100\%$$

$$c (A) = \frac{1000 \text{ mL} \times \rho \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times \omega (A)}{M (A) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1 \text{ L}} \quad (\text{设溶液为 } 1 \text{ L})$$

2. 溶液稀释、混合,物质溶于水配成溶液后,溶液体积的计算问题。

(1) 溶液混合,若两溶液均很稀,则 $V_{\text{总}} = V_1 + V_2$ (一般题目提示)。

溶液稀释,若浓溶液溶于水,则 $V = \frac{m}{\rho}$ 。

(2) 物质溶于水所得溶液的体积不是水的体积。如:一定体积的气体溶于一定体积水,

溶液的浓度 $c = \frac{n_{\text{气}}}{V_{\text{液}}}$, 其中 $V_{\text{液}}$ 不是水的体积, $V_{\text{液}} = \frac{V_{\text{水}} \rho_{\text{水}} + n_{\text{气}} M_{\text{气}}}{\rho_{\text{液}}}$ 。(注意单位要换算。)



思路点拨

【例1】 设 N_A 代表阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ()。

- ①标准状况下,1.12 L SO_3 所含原子数为 $0.2N_A$
- ②1 mol 白磷分子中所含共价键数为 $4N_A$
- ③1 L 1 mol/L $FeCl_3$ 溶液中,含自由移动 Fe^{3+} 的个数为 N_A
- ④常温常压下,42 g 乙烯和丙烯的混合气体含的原子总数为 $9N_A$
- ⑤5.6 g Fe 与足量氯气反应,失去电子数为 $0.2N_A$
- ⑥7.8 g Na_2O_2 所含阴离子数目为 $0.2N_A$
- ⑦1 mol CH_3^+ (碳正离子) 中含有电子数为 $10N_A$
- ⑧由 2H 和 ^{18}O 所组成的 11 g H_2O 中,所含的中子数为 $6N_A$

A. ②⑥⑧ B. ①③⑤⑦ C. ④⑧ D. ④⑥

【点拨】 本题考查关于 N_A 的描述,涉及知识较多,复习时应加以归纳总结。

关于 N_A 的描述问题常见类型如下:

- (1) 存在电离平衡或水解平衡的离子数目,如③。
- (2) 氧化还原中电子转移数的求算,如⑤。
- (3) 若涉及体积,用到 22.4 L/mol 换算时,应特别注意:
a. 条件应为标准状况下 b. 物质应为气体,如①。
- (4) 一些物质中化学键数目的求算,如②。

注意:原子晶体有 SiO_2 、金刚石,分子晶体有 P_4 、 CH_4 。

- (5) 最简式相同的物质的混合物中,原子数目的计算,如④:

$$\text{某原子个数} = \frac{\text{总质量}}{\text{最简式式量}} \times \text{最简式中所求原子个数} \times N_A$$

【例2】 相对分子质量为 M 的气态化合物 V L (已换算到标准状况下) 溶于 m g 水中,得到质量分数为 $a\%$ 的溶液,其物质的量浓度为 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。下列各式中错误的是 ()。

- A. $m = \frac{V}{22.4} \left(\frac{1000\rho}{c} - M \right)$
- B. $M = \frac{22.4m \times a\%}{(1 - a\%) V}$
- C. $a\% = \frac{c \cdot M}{1000\rho} \%$
- D. $\rho = \frac{c \cdot M}{10a}$

【点拨】 本题考查了物质的量浓度与溶质质量分数的换算关系,应运用公式 $c = \frac{1000 \cdot \rho \cdot \omega}{M}$ 解答。

【例3】 用密度为 1.84 g/cm^3 , 98% 的浓 H_2SO_4 13.6 mL 与 300 mL 水混合后,能配制多少体积的稀 H_2SO_4 (设密度为 1.10 g/cm^3)? 求稀 H_2SO_4 的质量分数。

【点拨】 本题考查溶液的稀释计算,特别注意 $V_2 \neq V_1 + V_{\text{水}}$, V_2 应通过 $V = \frac{m}{\rho}$ 求得。



专题训练

一、选择题

- (2006 · 全国 I) 用 N_A 代表阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()。
 - 0.5 mol Al 与足量盐酸反应转移电子数为 $1 N_A$
 - 标准状况下, 11.2 L SO_3 所含的分子数为 $0.5 N_A$
 - 0.1 mol CH_4 所含的电子数为 $1 N_A$
 - 46 g NO_2 和 N_2O_4 的混合物含有的分子数为 $1 N_A$
- (2006 · 北京理综) 下列说法正确的是 ()。
 - 200 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中, Al^{3+} 和 SO_4^{2-} 离子总数为 6.02×10^{23}
 - 标准状况下, 22.4 L Cl_2 和 HCl 的混合气体中含分子总数为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$
 - 0.1 mol $^{81}_{35}\text{Br}$ 原子中含中子数为 $3.5 \times 6.02 \times 10^{23}$
 - 30 g 甲醛中含共用电子对总数为 $4 \times 6.02 \times 10^{23}$
- (2005 · 北京) 下列说法正确的是 ()。
 - 含有相同氧原子个数的 SO_2 和 CO 的质量相等
 - 等物质的量浓度的 NaOH 溶液与氨水中的 $c(\text{OH}^-)$ 相等
 - 乙酸分子与甲酸甲酯分子中的共价键数相等
 - 等温等压下, 3 mol $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{C}_6\text{H}_6(\text{g})$ 的密度相等
- 有关 a g H_2 和 b g He 的下列说法中, 正确的是 ()。
 - 同温同压下, H_2 与 He 的体积比为 a:2b
 - 同温同压下, H_2 与 He 的密度比为 1:1
 - 同温同压同体积时, H_2 与 He 的质量比 $\frac{a}{b} > 1$
 - 同温同压下, 若 a = b, 则 H_2 与 He 的分子数之比为 2:1
- 20 °C 时, 饱和 KCl 溶液的密度为 1.174 g/cm^3 , 物质的量浓度为 $4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则下列说法中不正确的是 ()。
 - 25 °C 时, 饱和 KCl 溶液的浓度大于 4.0 mol/L
 - 此溶液中 KCl 的质量分数为 $\frac{74.5 \times 4.0}{1.174 \times 1000} \times 100\%$
 - 20 °C 时, 密度小于 1.174 g/cm^3 的 KCl 溶液是不饱和溶液
 - 将此溶液蒸发部分水, 再恢复到 20 °C 时, 溶液密度一定大于 1.174 g/cm^3
- 某温度下向 100 g 澄清的饱和石灰水中加入 5.6 g 生石灰, 充分反应后恢复到原温度。下列说法中正确的是 ()。
 - 沉淀物的质量为 5.6 g
 - 沉淀物的质量为 7.4 g
 - 饱和石灰水质量大于 98.2 g

- D. 饱和石灰水质量小于 98.2 g
7. 在 100 g 浓度为 18 mol/L、密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的浓硫酸中加入一定量的水稀释成 9 mol/L 的硫酸,则加入水的体积 ()。
- A. 小于 100 mL
B. 等于 100 mL
C. 大于 100 mL
D. 等于 $\frac{100}{\rho}$ mL
8. 将标准状况下的 a L HCl (气) 溶于 1000 g 水中,得到的盐酸密度为 $b \text{ g/cm}^3$,则该盐酸的物质的量浓度是 ()。
- A. $\frac{a}{22.4} \text{ mol/L}$
B. $\frac{ab}{22400} \text{ mol/L}$
C. $\frac{ab}{22400 + 36.5a} \text{ mol/L}$
D. $\frac{1000ab}{22400 + 36.5a} \text{ mol/L}$
9. 将淀粉浆和淀粉酶的混合物放入玻璃纸袋中,扎好袋口,浸入流动的温水中,相当一段时间后,取袋内液体分别与碘水、新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (加热) 和浓 HNO_3 (微热) 作用,其现象分别是 ()。
- A. 显蓝色,无现象,显黄色
B. 显蓝色,红色沉淀,无现象
C. 无现象,变黑色,显黄色
D. 无现象,红色沉淀,无现象
10. (2004 · 江苏) 已知某饱和溶液的①体积、②密度、③溶质和溶剂的质量比、④溶质的摩尔质量,要根据溶质的溶解度计算该溶液的物质的量浓度,上述条件中必不可少的是 ()。
- A. ②④
B. ①④
C. ①②③
D. ①②③④
11. (2006 · 全国 II) 下列叙述正确的是 ()。
- A. 直径介于 1 ~ 100 nm 之间的微粒称为胶体
B. 电泳现象可证明胶体属电解质溶液
C. 利用丁达尔效应可以区别溶液与胶体
D. 胶体粒子很小,可以透过半透膜
12. 下列实验操作会导致实验结果偏低的是 ()。
- ① 配制 100 g 10% 的 CuSO_4 溶液,称取 10 g CuSO_4 晶体溶于 90 g 水中
② 测定 CuSO_4 晶体中结晶水的百分含量时,所用的晶体已经受潮
③ 配制一定物质的量浓度的 H_2SO_4 溶液,定容时俯视容量瓶的刻度线
④ 中和滴定时,用含 NaOH 的 KOH 配制成的标准溶液滴定未知浓度的 HCl
- A. ①④
B. 只有②
C. ②③④
D. ①③④

二、填空题

13. 某双原子分子构成的气体,其摩尔质量为 $M \text{ g/mol}$,该气体质量为 $m \text{ g}$,设阿伏加

德罗常数为 N_A , 则:

- (1) 该气体的物质的量为 _____ mol ;
- (2) 该气体在标准状况下的体积为 _____ L ;
- (3) 该气体在标准状况下的密度为 _____ g/L ;
- (4) 该气体所含原子总数为 _____ 个 ;
- (5) 该气体一个分子的质量为 _____ g。

14. 某学生准备用质量分数为 98%、密度为 $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的浓硫酸配制 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸 500 ml。

试回答下列问题:

- (1) 从下列用品中选出实验所需要的仪器或用品: _____ (填序号)。

- | | | |
|--------------|---------------|----------------|
| A. 500 mL 烧杯 | B. 10 mL 量筒 | C. 20 mL 量筒 |
| D. 100 mL 量筒 | E. 500 mL 容量瓶 | F. 1000 mL 容量瓶 |
| G. 广口瓶 | H. 托盘天平 | I. 玻璃棒 |

(2) 容量瓶上需标有①温度、②浓度、③容量、④压强、⑤刻度线、⑥酸式或碱式等 6 项中的 _____。

- A. ①③⑤ B. ②④⑥ C. ③⑤⑥ D. ①②③

- (3) 某学生计算后进行的实验操作如下:

- a. 用量筒量取浓硫酸 5.2 mL
- b. 向量筒中加入少量蒸馏水,并用玻璃棒搅拌
- c. 立即将稀释后的溶液转入容量瓶中
- d. 然后小心地往容量瓶中加蒸馏水至刻度线
- e. 把容量瓶盖盖紧,再振荡均匀

上述实验中的错误操作之处为 _____ (填编号)。

三、计算题

15. 常温下将 20.0 g 质量分数为 14.0% 的 NaCl 溶液与 30.0 g 质量分数为 24.0% 的 NaCl 溶液混合,得到密度为 1.15 g/mL 的混合溶液。计算:

- (1) 混合溶液的质量分数;

- (2) 该溶液的物质的量浓度;

- (3) 在 1000 g 水中需溶入多少摩尔 NaCl,才能使其浓度与上述混合溶液浓度相等?



整理升华

一、配制一定物质的量浓度溶液误差分析

1. 原理： $c = \frac{n}{V}$ ，其中 $n = \frac{m(\text{溶质质量})}{M(\text{溶质摩尔质量})}$ 。
2. 误差分析见下表(填表)：

能引起误差的一些操作 (以配制 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液为例)	因变量		c
	m	V	
称量前小烧杯内有水。	-	-	
称量时间过长。	减小	-	
将 NaOH 放在滤纸上称量。	减小	-	
向容量瓶移液时少量流出。	减小	-	
未洗涤烧杯和玻璃棒。	减小	-	
定容时水加多了,用滴管吸出。	减小	-	
定容摇匀时,液面下降,再加水。	-	增大	
定容后,经振荡、摇匀、静置,液面下降。	-	-	
定容时,俯视读刻度数。	-	减小	
定容时,仰视读刻度数。	-	增大	

二、一定溶质质量分数溶液的配制

1. 用固体氯化钠配制 5% 的氯化钠溶液 50 g。

实验步骤：

(1) 计算 需 NaCl _____ g, 水 _____ g。

(2) 称量 用托盘天平称量所需 NaCl, 倒入 _____ 中。

(3) 配制 用 _____ 量取所需水, 加入盛有 NaCl 固体的 _____ 中, 用 _____ 搅拌, 使 NaCl 溶解, 即配成了 50 g 5% 的氯化钠溶液。

2. 与配制一定物质的量浓度 NaCl 溶液相比较：

(1) 用到的相同仪器有 _____。

(2) 用到的不相同的仪器有 _____。

二、化学反应与能量变化



重要考点

1. 了解氧化还原反应的本质是电子的转移,了解常见的氧化还原反应。
2. 了解离子反应的概念,离子反应发生的条件,了解常见离子的检验方法。
3. 了解化学反应中能量转化的原因,能说出常见的能量转化形式。
4. 了解化学能与热能的相互转化,了解吸热反应、放热反应、反应热等概念。
5. 了解热化学方程式的含义,能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算。
6. 了解能源是人类生存和社会发展的重要基础,了解化学在解决能源危机中的重要作用。
7. 了解原电池和电解池的工作原理,能写出电极反应和电池反应方程式;了解常见化学电源的种类及其工作原理。
8. 理解金属发生电化学腐蚀的原因、金属腐蚀的危害、防止金属腐蚀的措施。



规律揭示

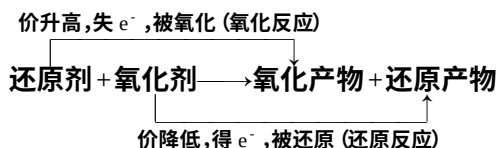
一、常见重要的氧化剂和还原剂

氧化剂 (易得电子的物质)	还原剂 (易失电子的物质)
活泼的非金属单质 F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 、 O_2 、 O_3 等。	活泼的金属单质 K 、 Na 、 Mg 、 Al 、 Zn 、 Fe 等; 某些非金属单质 C 、 Si 、 H_2 等。
变价元素中较高价态化合物: ①高价金属离子或不活泼金属的离子: Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 或 $[Ag(NH_3)]^+$ 、新制的 $Cu(OH)_2$ 等; ② $KClO_3$ 、 $KMnO_4$ 、 $K_2Cr_2O_7$ 、浓 H_2SO_4 、 HNO_3 、固体硝酸盐、 NO_2 、 MnO_2 等。	变价元素中某些低价态化合物: ① Fe^{2+} 盐、 $Fe(OH)_2$; ② CO 、 H_2S 及硫化物、 SO_2 及亚硫酸盐、 HBr 、 HI 及其盐、 NH_3 、浓 HCl 。
其他 $HClO$ 、漂白粉、 Na_2O_2 、 H_2O_2 等。	其他 含醛基的有机物等。

二、氧化性、还原性强弱的比较

1. 根据原子结构判断。原子半径大,最外层电子少,其单质易失电子,还原性强;原子半径小,最外层电子多,其单质易得电子,氧化性强。但得失电子数目的多少不等于得失电子能力(氧化性、还原性)的大小。

2. 据反应方向判断。氧化性 氧化剂强于氧化产物 还原性 还原剂强于还原产物。



例如 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$, 则氧化性 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, 还原性 $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$ 。

3. 据反应条件判断。是否加热、温度高低、有无催化剂等。

如由 $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ (慢), $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ (快), $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$, 可知还原性 $\text{Na}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{SO}_2$ 。

4. 据反应剧烈程度判断。

如 Cu 与浓 HNO_3 反应较剧烈, Cu 与稀 HNO_3 反应较微弱, 故氧化性 HNO_3 (浓) $>$ HNO_3 (稀)。

5. 据不同氧化剂(还原剂)与同一物质反应后,还原剂中相关元素的价态高低判断。

如 $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$, $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$, 故氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{S}$ 。

三、离子不共存问题

1. 离子间由于发生复分解反应而不能大量共存。

(1) 离子间相互结合形成难溶物或微溶物不能大量共存。

如形成 BaSO_4 、 AgCl 、 H_2SiO_3 、 BaCO_3 等难溶物, 在浓溶液中形成 CaSO_4 、 Ag_2SO_4 、 MgCO_3 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 浊液等。

(2) 离子间相互结合生成气体逸出时不能大量共存。

如 H^+ 与弱酸根离子 S^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} ; H^+ 与酸式弱酸根 HS^- 、 HCO_3^- 、 HSO_3^- ; OH^- 与 NH_4^+ 等。

(3) 离子间相互结合成弱电解质时不能大量共存。

如 H^+ 与 CH_3COO^- 、 OH^- 、 PO_4^{3-} 分别生成 CH_3COOH 、 H_2O 、 H_3PO_4 等; H^+ 与 PO_4^{3-} 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 S^{2-} 生成酸式酸根离子; Fe^{3+} 与 SCN^- 生成 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 等。

2. 离子间由于发生氧化还原反应而不能大量共存。

如氧化性离子 ClO^- 、 MnO_4^- 、酸性环境中的 NO_3^- 、 Fe^{3+} 与还原性离子 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 I^- 、 Fe^{2+} 之间 (Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 不反应, 能共存)。

3. 离子间由于水解相互促进而不能大量共存。

如 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 HCO_3^- 与 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 等。

四、燃烧热与中和热的比较

分类	燃烧热	中和热
定义	在 101 kPa 时, 1 mol 物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所放出的热量叫作燃烧热。	在稀溶液中, 酸跟碱发生中和反应生成 1 mol H_2O 时的反应热叫作中和热。
实例	$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g});$ $\Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l});$ $\Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l});$ $\Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
相同点	均属反应热, ΔH 都小于 0。	
不同点	以 1 mol 物质完全燃烧所放出的热量来定义。	以生成 1 mol H_2O 所放出的热量来定义。

注意: (1) 在计算燃烧热时必须以 1 mol 可燃物为标准, 而且是完全燃烧, 生成稳定的化合物。例如在 101 kPa 时, 1 mol C 燃烧生成 CO 气体时放出的热量不是 C 的燃烧热, 因为生成的 CO 还可以继续燃烧。又如 在 101 kPa 时 H_2 燃烧生成气态水而放出的热量也不叫 H_2 的燃烧热, 因为水蒸气不是稳定的化合物。

(2) 强酸和强碱在稀溶液中发生中和反应, 生成 1 mol H_2O 时都放出 57.3 kJ 的热量。若为一元强酸跟一元弱碱或一元弱酸跟一元强碱, 或一元弱酸跟一元弱碱发生中和反应, 所放出的中和热一般都低于 57.3 kJ/mol。

五、电化学知识

1. 原电池、电解池的判断。

(1) 若无外接电源, 可能是原电池, 然后依据原电池的形成条件分析判定, 主要思路是“三看”:

- ①先看两极 两极为导体且活泼性不同;
- ②再看溶液 两极插入电解质溶液中;
- ③后看回路 形成闭合回路或两极接触。

(2) 若有外接电源、两极插入电解质溶液中, 则可能是电解池。

2. 电解过程分析 (在水溶液中):

(1) 通电前 电解质电离, 水电离。

- (2) 通电后
- 离子定向移动 阴离子→阳极 阳离子→阴极
 - 放电顺序
 - 阳极 活泼金属阳极 (Zn 、 Cu 、 Ag) $> \text{S}^{2-} > \text{I}^- > \text{Cl}^- > \text{OH}^- >$
 - 含氧酸根离子 $>$ 惰性电极
 - 阴极 $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Zn}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$
 - 电极反应式 两极得失电子数应相等
 - 电解结果分析 见下表

注意 先看清阳极材料, 若为惰性电极则按表中分析 若为金属阳极 (Pt 、 Au 除外), 则阳极反应应为金属失电子, 不必考虑阴离子的放电顺序。

用惰性电极进行溶液中的电解时各种变化情况简析表

类型	电极反应特点	实 例	电解对象	电解质浓度	pH	电解质溶液复原
电解水型	阴 $4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2 \uparrow$	NaOH	水	增大	增大	水
	阳 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$	H_2SO_4	水	增大	减小	水
		Na_2SO_4	水	增大	不变	水
分解电解质型	电解质电离出的阴、阳离子分别在两极放电。	HCl	电解质	减小	增大	氯化氢
		CuCl_2	电解质	减小		氯化铜
放 H_2 生碱型	阴极 H_2O 放 H_2 生碱； 阳极 电解质阴离子放电。	NaCl	电解质和水	生成新电解质	增大	氯化氢
放 O_2 生酸型	阴极 电解质阳离子放电； 阳极 H_2O 放 O_2 生酸。	CuSO_4	电解质和水	生成新电解质	减小	氧化铜



思路点拨

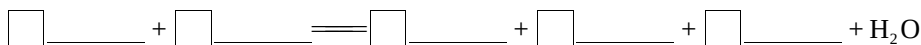
【例 1】 (2006 · 上海化学) (1) 请将 5 种物质： N_2O 、 FeSO_4 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 HNO_3 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 分别填入下面对应的横线上，组成一个未配平的化学方程式。



(2) 反应物中发生氧化反应的物质是_____，被还原的元素是_____。

(3) 反应中 1 mol 氧化剂_____ (填“得到”或“失去”) _____ mol 电子。

(4) 请将反应物的化学式及配平后的系数填入下列相应的位置中：

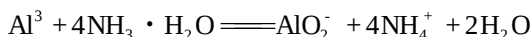


【点拨】 本题考查氧化还原反应的原理、配平。

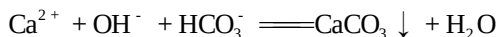
根据氧化还原反应原理 强氧化性的物质和强还原性物质反应生成弱氧化性物质和弱还原性物质，分析题中物质，对号入座，即可得出结论。

【例 2】 (2006 · 全国 II) 下列反应的离子方程式书写正确的是 ()。

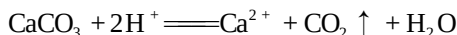
A. 氯化铝溶液中加入过量氨水：



B. 澄清石灰水与少量苏打溶液混合：



C. 碳酸钙溶于醋酸：



D. 氯化亚铁溶液中通入氯气：

