

高考总复习教程

化 学 (3)

— — — 常 考 易 错 典 型 试 题

北京天利考试信息网 编

西藏人民出版社

编写说明

在高考复习中,练习是不可或缺的,但是传统的题海战术,耗费大量时间不说,就复习效果而言,也不是人人满意的。最有效最适用也最现实的迅速提升成绩的办法,是找出考核要求及试题的规律,通过做少量的典型试题,举一反三地掌握某一类型的知识点和试题解法。基于上述考虑,北京天利考试信息网邀请北京和其他省市特高级教师在充分研究新旧教材更替、考试大纲变化、各省市单独命题以及各种高考模式并行等情况的基础上编写了本书,供全国各地考生在第一轮总复习和第二轮巩固训练,以及查漏补缺时使用。

读者使用本书时请注意以下特点:

1. 本书依照新考试大纲和新教材编写,充分考虑了各种高考模式与各省市单独命题等因素,适合全国各地考生使用;

2. 试题的编排参照考试大纲要求,为了使全书更系统,更符合学习规律,把分散在各章节的相关知识点作了整合,大纲要求的所有考点均包括在内,读者可按照自己的复习顺序选用试题;

3. 本书依照各方研究成果按专题选用了近三年全国高考试题和各省市大联考模拟中的常考、易错、典型试题。题目前标有出处,如('03 山西)表示选自 2003 年山西省模拟题;

4. 本书先训练后讲解,答案及解题提示附在书后,以便读者找出规律达到举一反三的效果;

5. 个别试题的选材可能过时(如政治学科),但考核的内容仍属应当掌握的范畴,书中未作修改。听力步步高是纯粹的听力训练用书,并配有 4 盒磁带(磁带录制顺序与书一致)。英语册不含听力内容。

本书主编:范国平

参加各册编写的老师:

语文:范国平 李学中

数学:赵墨林 刘志学

英语:王 春 曹 宁

化学:宋惠民 李君燕

物理:彭文刚 张 波

生物:张淑娟 丁彩梅

政治:闫小辉 张家如

历史:陈同振 李 敏

地理:刘荣珍 马玉芬

听力步步高:王 春 曹 宁

本书编写过程中,得到了北京海淀区、东城区、西城区和其他省市教研室的大力支持和帮助,在此一并致谢。如有错误或不足,敬请批评指正,意见和建议请寄:100027 北京 4717 信箱 本书编委会或登录“北京天利考试信息网(www.TL100.com)”留言。

本书的特别推荐网站:搜狐教育频道(<http://learning.sohu.com>)。

衷心祝愿考生考好成绩,圆大学梦!

编 者

2004 年 6 月于北京



欢迎加入“天利考试信息网”

北京天利考试信息网向广大考生提供最新考试信息、高考动态、最新试题、高校介绍、志愿填报技巧等各类信息和服务,是考生的良师益友。

加入办法:

1 累计购买正版西藏人民出版社“天利”图书 10 本以上(剪下图书所附回执表寄回信息网);

2 汇寄 30 元入网费(教师可免费申请),网员可享受以下权利:

①获得网号、密码或网卡,网上或网下获得最新考试信息;

②获赠新书或效率手册或最新试题;

③获得天利高考动态杂志和其他信息资料;

④网上订书可获优惠。

北京天利考试信息网:www.TL100.com

E-mail:info@TL100.com

地址:100027 北京 4717 信箱天利考试信息网

电话:010 - 64635854/ 64656531/ 84480193

“天利 38 套”常考易错典型试题回执

姓 名		性 别		职 业	学生/ 教师		年级科目	
联系地址、邮编及电话								
说 明								

高考总复习教程 ——常考易错典型试题 北京天利考试信息网 编

*

西藏人民出版社出版

责任编辑:李海平 封面设计:谭仲秋

社址:850000 拉萨市林廓北路 20 号

北京发行部:100027 北京 4717 信箱

电话:010 - 64680026 84483652 64651171

北京市后沙峪印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本:787×1092 毫米 1/ 16 印张:115.25 字数:1600 千

2004 年 6 月第 3 版第 1 次印刷

ISBN 7 - 223 - 01418 - 0/ G·591

总定价:120.00 元

目 录

第一部分 化学基本概念和基本理论

专题一	物质的组成、性质和分类	(1)
专题二	氧化还原反应	(3)
专题三	物质的量、阿伏加德罗常数	(7)
专题四	化学反应及能量变化	(9)
专题五	物质结构	(11)
专题六	元素周期律与周期表	(13)
专题七	晶体与化学键	(17)
专题八	化学反应速率	(19)
专题九	化学平衡	(23)
专题十	溶液、胶体	(27)
专题十一	弱电解质电离	(31)
专题十二	盐类的水解	(35)
专题十三	溶液的酸碱性、pH 值	(37)
专题十四	原电池及电解池原理	(41)

第二部分 常见元素的单质及其重要化合物

专题十五	卤族元素	(45)
专题十六	碱金属	(47)
专题十七	硫及其化合物	(49)
专题十八	碳族元素	(53)
专题十九	氮族元素	(55)
专题二十	镁、铝	(59)
专题二十一	铁	(61)
专题二十二	离子反应	(65)
专题二十三	离子共存	(67)
专题二十四	元素、化合物	(69)
专题二十五	无机框图	(73)
专题二十六	环境与生活	(77)

第三部分 有机化学基础

专题二十七	烃	(79)
专题二十八	同分异构体	(83)
专题二十九	烃的衍生物	(87)
专题三十	有机框图	(91)
专题三十一	糖类、蛋白质、有机合成材料	(95)
专题三十二	有机综合	(99)

第四部分 化学实验

专题三十三	基本实验	(103)
专题三十四	物质的分离、提纯和鉴别	(107)
专题三十五	实验设计	(111)

第五部分 化学计算

专题三十六	化学计算(一)	(115)
专题三十七	化学计算(二)	(117)
专题三十八	理科综合下的化学侧重	(121)

参考答案及解题提示	(125)
-----------------	-------

第一部分 化学基本概念和基本理论



专题一 物质的组成、性质和分类

【考点提示】

1. 了解物质的分子、原子、离子、元素等概念的含义;初步了解原子团的定义。
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. 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。

【专题测试】

一、选择题

1. ('03 东城)某矿泉水标签上印有主要矿物质成分如下:(单位:mg/L)
Ca:20.0;K:39.1;Mg:3.2;Zn:0.06;F:0.02,这里Ca、K、Mg、Zn、F是指 ()
A.单质 B.元素 C.离子 D.分子
2. ('03 烟台)下列变化属于化学变化的是 ()
①钝化 ②煤的气化 ③煤的干馏 ④石油的裂化 ⑤石油的分馏 ⑥油脂的皂化
A.全是 B.除②③外 C.除②⑤⑥外 D.除⑤外
3. ('03 海淀)使用化学手段,可以消除某些环境污染。下列主要依靠化学手段消除环境污染的是 ()
A.在燃料煤中添加氧化钙 B.将某些废旧塑料熔化后重新成型
C.用多孔吸附剂清除水面油污 D.把放射性核废料深埋于地下岩层
4. ('03 海淀)下列物质属于纯净物的是 ()
A.漂白粉 B.胆矾 C.铝热剂 D.汽油
5. ('03 郑州)下列化学式只表示一种纯净物的是 ()
A.P B. $C_2H_4O_2$ C. CH_2Cl_2 D. C_2H_6O
6. ('04 揭阳)下列物质中属于纯净物的是:①由同种元素组成的物质;②具有固定熔沸点的物质;③由相同种类和相同数目的原子组成的分子;④只由一种元素的阳离子与另一种元素的阴离子组成的物质;⑤在氧气中燃烧,只生成二氧化碳的物质;⑥只含有一种分子的物质 ()
A.②③⑥ B.④⑤⑥ C.①④ D.②⑥
7. ('03 东城)下列过程不涉及化学变化的是 ()
A.蜂蚁蜇咬处涂稀氨水或小苏打溶液可以减痛 B.医用酒精可用于皮肤消毒
C.橡胶老化 D.用四氯化碳可擦去圆珠笔油渍
8. ('03 百色)下列变化中,属于化学变化的是 ()
①橡胶的老化 ②油脂的硬化 ③石油的裂化 ④蛋白质的盐析
A.①②③④ B.只有①②③ C.只有①③ D.只有②③
9. ('02 上海) C_{60} 与现代足球有很相似的结构,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

10. ('03 肇庆)下列叙述正确的是 ()

- A. 金刚石和石墨的性质相同 B. H_2 和 D_2 互为同位素
C. 红磷转变为白磷属于化学变化 D. 结晶碳酸钠变成碳酸钠粉末属于物理变化

11. ('03 深圳)最近,科学家在宇宙中发现了分子 H_3 。 H_3 和 H_2 属于 ()

- A. 同位素 B. 同分异构体 C. 同素异形体 D. 同系物

12. ('03 威海)清晨,松树林中的空气格外清新,是因为有极少量的氧气能够变成臭氧(O_3),反应的化学方程式为: $3O_2 \rightarrow 2O_3$,下列有关说法正确的是 ()

- A. 这是一个化合反应 B. 产生的臭氧可以填充“臭氧空洞”
C. 这是一个氧化还原反应 D. 产生的臭氧与氧气是氧的同素异形体

13. ('03 烟台)下列物质按照纯净物、混合物、强电解质、弱电解质和非电解质顺序排列的是 ()

- A. 纯盐酸、水煤气、硫酸、醋酸、干冰
B. 冰醋酸、福尔马林、硫酸钡、氢氟酸、氯气
C. 单甘油酯、混甘油酯、苛性钾、氢硫酸、三氧化硫
D. 胆矾、漂白粉、氯化钾、次氯酸、乙醇

14. ('04 江西)物质发生化学变化时:①电子总数 ②原子总数 ③分子总数 ④物质的种类 ⑤物质的总质量 ⑥物质的总能量,反应前后肯定不发生变化的是 ()

- A. ①②③⑤ B. ①②⑤ C. ②⑤⑥ D. ①④⑤⑥

15. ('04 徐州)我国一些城市和地区严格禁止生产和销售含磷洗涤剂。含磷洗涤剂主要是添加了三聚磷酸钠,三聚磷酸钠是 ()

- A. 能溶于水的盐 B. 高分子化合物 C. 混合物 D. 共价化合物

16. ('03 杭州)“混盐”是指一种金属离子与多种酸根离子构成的盐,如氯化硝酸钙 $[Ca(NO_3)Cl]$ 就是一种混盐。“复盐”是指含有多种简单阳离子和一种酸根阴离子的盐,如 $KAl(SO_4)_2$ 。下列各化合物中属于混盐的是 ()

- A. $CaOCl_2$ B. $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ C. $BiONO_3$ D. $K_3[Fe(CN)_6]$

17. ('03 郑州)下列物质的化学式与俗称完全正确的是 ()

- ① Na_2CO_3 —小苏打 ② $NaOH$ —纯碱 ③ $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ —芒硝
④ C_6H_5OH —石炭酸 ⑤ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ —绿矾

- A. ①②③ B. ①③⑤ C. ②③④ D. ③④⑤

18. ('03 朝阳)以下实验事实中能证明无色透明液体是纯净水的是 ()

- A. 测得该液体 $pH = 7$
B. 电解该液体得到氢气和氧气,测其体积比为 2:1
C. 向其中投入金属钠,钠于液面上迅速游动,并发出声音
D. 在 $1.01 \times 10^5 Pa$ 压强下测得沸点为 $373.15K$

19. ('03 湖南师大附中)下列各组物质的主要成分为三种不同酸所对应的盐的是 ()

- A. 胆矾、绿矾、小苏打 B. 黄铁矿、磁铁矿、铝土矿
C. 苏打、水玻璃、生石膏 D. 光卤石、重晶石、皓矾

20. ('04 大连)下列物质按不同类别分组,所得组合最不合理的是 ()

- (1)糖类 (2)塑料 (3)石油 (4)蛋白质 (5)合成纤维 (6)棉花 (7)陶瓷 (8)玻璃
(9)天然气 (10)水泥 (11)合成橡胶 (12)煤 (13)油脂 (14)羊毛
A. (1)、(4)、(13) B. (2)、(5)、(11) C. (7)、(8)、(10)、(14) D. (3)、(9)、(12)

【考点提示】

理解氧化还原反应,了解氧化剂和还原剂等概念。掌握重要氧化剂、还原剂之间的常见反应。能判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并能配平反应方程式。

【专题测试】

一、选择题

1.('03 全国)在一定条件下, PbO_2 与 Cr^{3+} 反应,产物是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 Pb^{2+} , 则与 1mol Cr^{3+} 反应所需 PbO_2 的物质的量为 ()

- A. 3.0 mol B. 1.5 mol C. 1.0 mol D. 0.75 mol

2.('03 全国)在一定条件下, RO_3^{n-} 和氟气可发生如下反应:



从而可知在 RO_3^{n-} 中,元素 R 的化合价是 ()

- A. +4 B. +5 C. +6 D. +7

3.('03 全国) ClO_2 是一种广谱型的消毒剂,根据世界环保联盟的要求 ClO_2 将逐渐取代 Cl_2 成为生产自来水的消毒剂。工业上 ClO_2 常用 NaClO_3 和 Na_2SO_3 溶液混合并加 H_2SO_4 酸化后反应制得,在以上反应中 NaClO_3 和 Na_2SO_3 的物质的量之比为 ()

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

4.('01 全国)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

5.('01 全国)将 $\text{NO}_3^- + \text{Zn} + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 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

6.('02 上海综合)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

7.('02 全国)在一定条件下,分别以高锰酸钾、氯酸钾、过氧化氢为原料制取氧气,当制得同温、同压下相同体积的氧气时,三个反应中转移的电子数之比为 ()

- A. 1:1:1 B. 2:2:1 C. 2:3:1 D. 4:3:2

8.('02 全国) R 、 X 、 Y 和 Z 是四种元素,其常见化合价均为 +2 价,且 X^{2+} 与单质 R 不反应; $\text{X}^{2+} + \text{Z} \rightarrow \text{X} + \text{Z}^{2+}$; $\text{Y} + \text{Z}^{2+} \rightarrow \text{Y}^{2+} + \text{Z}$ 。这四种离子被还原成 0 价时表现的氧化性大小符合 ()

- A. $\text{R}^{2+} > \text{X}^{2+} > \text{Z}^{2+} > \text{Y}^{2+}$ B. $\text{X}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{Y}^{2+} > \text{Z}^{2+}$
C. $\text{Y}^{2+} > \text{Z}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{X}^{2+}$ D. $\text{Z}^{2+} > \text{X}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{Y}^{2+}$

9. ('03 珠海)已知在某温度时发生如下三个反应:① $C + CO_2 \rightleftharpoons 2CO$ ② $C + H_2O \rightleftharpoons CO + H_2$

③ $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ 据此判断,该温度下, C、CO、 H_2 的还原性强弱顺序是 ()

A. $CO > C > H_2$ B. $C > CO > H_2$ C. $C > H_2 > CO$ D. $CO > H_2 > C$

10. ('03 郑州)将铁屑溶于过量盐酸后,再加入下列物质,有三价铁生成的是 ()

A. 硫酸 B. 氯水 C. 硝酸锌 D. 氯化铜

11. ('03 西城)用铁酸钠(Na_2FeO_4)对来自河湖的淡水消毒是城市饮用水处理新技术,下列对 Na_2FeO_4 用于饮用水消毒处理的分析正确的是 ()

A. Na_2FeO_4 在溶液中显强碱性,能消毒杀菌

B. 在 Na_2FeO_4 中 Fe 为 +6 价,具有强氧化性,能消毒杀菌

C. Na_2FeO_4 的还原产物 Fe^{3+} 易水解为 $Fe(OH)_3$ 胶体,可使水中悬浮物凝聚沉降

D. Na_2FeO_4 的还原产物是 Fe^{2+} ,易水解为 $Fe(OH)_2$,可使水中悬浮物凝聚沉降

12. ('04 西安)下列叙述正确的是 ()

A. 含最高价元素的化合物,一定具有强氧化性

B. 阳离子只有氧化性,阴离子只有还原性

C. 强氧化剂与强还原剂不一定能发生氧化还原反应

D. 失去的电子越多,还原性越强

13. ('03 柳州)氟气与 12%NaOH 溶液反应,放出一种无色气体 X, X 由两种元素组成,其中氧元素占 29.6%。则下面有关叙述正确的是 ()

A. X 气体是 F_3O_2 ,它具有还原性

B. F_2 与 NaOH 的反应中, F_2 既是氧化剂,又是还原剂

C. X 气体是 OF_2 ,它具有氧化性

D. 在反应中还有 NaF 生成

14. ('04 上海)从矿物学家资料查得:当胆矾溶液渗入地下遇硫铁矿(FeS_2)时,可以生成辉铜矿(Cu_2S),同时,还生成 $FeSO_4$ 和 H_2SO_4 ,化学方程式如下:



对上述事实的下列分析,正确的是 ()

A. FeS_2 既是氧化剂,又是还原剂

B. Cu_2S 是还原产物, $FeSO_4$ 是氧化产物

C. 在上述反应中,每生成 1mol Cu_2S 时,共得到 2 mol 电子

D. $CuSO_4$ 是氧化剂, FeS_2 是还原剂

15. ('04 南京)某金属硝酸盐受热分解生成金属氧化物、二氧化氮和氧气。若生成的二氧化氮和氧气的物质的量之比为 8:1,则金属元素的化合价在反应过程中的变化是 ()

A. 升高

B. 降低

C. 不变

D. 无法确定

二、填空题

16. ('03 上海)实验室为监测空气中汞蒸气的含量,往往悬挂涂有 CuI 的滤纸,根据滤纸是否变色或颜色发生变化所用去的时间来判断空气中的含汞量,其反应为:



(1) 上述反应产物 Cu_2HgI_4 中, Cu 元素显_____价。

(2) 以上反应中的氧化剂为_____, 当有 1mol CuI 参与反应时, 转移电子_____ mol。

(3) CuI 可由 Cu^{2+} 与 I^- 直接反应制得, 请配平下列反应的离子方程式。



17. ('02 上海) 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 (其毒性仅为氰化物的千分之一), 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 650 mg/L。现用氯氧化法处理, 发生如下反应 (其中 N 均为 -3 价): $\text{KCN} + 2\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KOCN} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

被氧化的元素是_____。

(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: $\square \text{KOCN} + \square \text{KOH} + \square \text{Cl}_2 \rightarrow \square \text{CO}_2 + \square \text{N}_2 + \square \text{KCl} + \square \text{H}_2\text{O}$

(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。

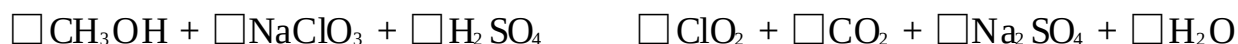
18. ('04 上海金山) 目前新一代高效、无污染的消毒剂二氧化氯 (ClO_2) 已经被许多发达国家广泛应用于饮用水的处理上。

(1) 实验室制备 ClO_2 的方法是用亚氯酸钠与氯气反应:



反应中的氧化产物是_____。

(2) 工业制备 ClO_2 的一种方法是用甲醇在酸性介质中还原氯酸钠。请配平下列反应方程式, 并标出电子转移的方向和数目:



(3) 若上述两个反应中转移等量的电子, 则两种方法制得的 ClO_2 的物质的量之比为 $n(1):n(2) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

19. ('04 桂林) Cl_2 通入 70°C 的 NaOH 水溶液中, 发生氧化—还原反应, 反应完成后, 测得溶液中 NaClO 与 NaClO_3 的物质的量之比为 4:1。则:

(1) 配平溶液中所发生反应的化学方程式为:



(2) 反应中的氧化剂是_____, 氧化产物为_____。

(3) 此反应的离子方程式为_____。

(4) 每生成 1mol NaClO , 反应中转移的电子总数是_____ mol, 若溶液的体积正好为 100 mL, 则溶液中 NaCl 的物质的量浓度为_____ mol/L。

20. ('04 惠州) 白磷有剧毒, 若不小心把白磷沾到皮肤上, 可用冷的 CuSO_4 溶液冲洗, 配平其化学反应方程式:



若白磷与热的 CuSO_4 溶液反应, 反应为: $11\text{P}_4 + 60\text{CuSO}_4 + 96\text{H}_2\text{O} \rightarrow 20\text{Cu}_3\text{P} + 24\text{H}_3\text{PO}_4 + 60\text{H}_2\text{SO}_4$ 反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

21. ('02 全国) 已知硫酸锰 (MnSO_4) 和过硫酸钾 ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 两种盐溶液在银离子催化下可发生氧化还原反应, 生成高锰酸钾、硫酸钾和硫酸。

(1) 请写出并配平上述反应的化学方程式。

(2) 此反应的还原剂是_____, 它的氧化产物是_____。

(3) 此反应的离子反应方程式可表示为:

(4) 若该反应所用的硫酸锰改为氯化锰, 当它跟过量的过硫酸钾反应时, 除有高锰酸钾、硫酸钾、硫酸生成外, 其他的生成物还有_____。

22. ('03 肇庆) 氯酸是一种强酸, 氯酸的浓度超过 40%, 就会迅速分解, 产生比它的酸性更强的酸, 同时放出气体, 该气体混合物经干燥后, 平均分子量为 47.6, 它可以使带火星的木条复燃, 并可使润湿的淀粉—碘化钾试纸变蓝后又褪色。试完成下列各题:

(1) 该气体的组成是_____, 气体混合物的物质的量比为_____。

(2) 写出氯酸分解方程式并配平: _____, 该反应的还原产物是_____(写化学式)。

(3) 结合化学反应方程式解释, 该气体使润湿的淀粉—碘化钾试纸变蓝后又褪色的原因: _____。

23. ('04 桂林) 已知在酸性条件下, 亚硝酸根(NO_2^-)的还原产物为 NO , 氧化产物为 NO_3^- 。现有①稀硫酸; ② NaOH 溶液; ③氨水; ④ KMnO_4 溶液; ⑤ KI 淀粉溶液; ⑥ NaNO_2 溶液。请选用合适的试剂来说明 NO_2^- 既有氧化性又有还原性。(已知: $\text{MnO}_4^- \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Mn}^{2+}$)。

(1) 说明 NO_2^- 有氧化性, 应选用的试剂是_____ (填数字序号), 现象是_____, 反应的离子方程式是_____。

(2) 说明 NO_2^- 有还原性, 应选用的试剂是_____ (填数字序号), 现象是_____, 反应的离子方程式是_____。

24. ('04 江苏) 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, 就可不再向环境排放该种有害物质, 如图 2 - 1 物质转化关系:

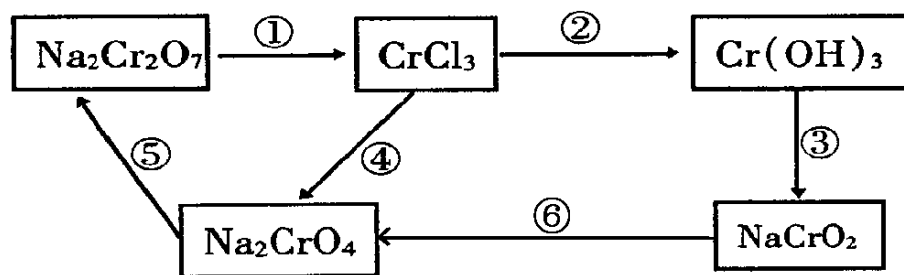


图 2 - 1

(1) 上述各步骤中, 需用还原剂的是_____, 需用氧化剂的是_____。(两空均填编号)

(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)。它与 NaOH 溶液反应的离子方程式是_____。

(3) 配平下列化学方程式, 并标出电子转移的方向和数目:



【考点提示】

1. 了解相对原子质量,相对分子质量的含义。
2. 了解物质的量的单位——摩尔(mol),摩尔质量、气体摩尔体积(相应单位为 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$)的含义。理解物质的量浓度($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)、阿伏加德罗常数的含义。掌握物质的量与微粒(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。

【专题测试】

一、选择题

1. ('03 全国理综)在两个容积相同的容器中,一个盛有 HCl 气体,另一个盛有 H_2 和 Cl_2 的混合气体,在同温同压下,两容器内的气体一定具有相同的 ()
A. 原子数 B. 密度 C. 质量 D. 质子数
2. ('01 全国)在无土栽培中,需配制一定量含 $50\text{mol NH}_4\text{Cl}$ 、 6mol KCl 和 $24\text{mol K}_2\text{SO}_4$ 的营养液。若用 KCl 、 NH_4Cl 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种固体为原料来配制,三者的物质的量依次是(单位为 mol) ()
A. 2、54、24 B. 54、2、24 C. 32、50、12 D. 16、50、24
3. 质量分数为 a 的某物质的溶液 mg 与质量分数为 b 的该物质的溶液 ng 混合后,蒸发掉 pg 水。得到的溶液每毫升质量为 qg ,物质的量浓度为 c 。则溶质的分子量(相对分子质量)为 ()
A. $\frac{q(am+bn)}{c(m+n-p)}$ B. $\frac{c(m+n-p)}{q(am+bn)}$ C. $\frac{1000q(am+bn)}{c(m+n-p)}$ D. $\frac{c(m+n-p)}{1000q(am+bn)}$
4. ('04 上海金山)设 N_A 为阿伏加德罗常数,若 ag 某气体中含有分子数 b ,则 cg 该气体在标准状况下的体积是 ()
A. $\frac{22.4ab}{cN_A}\text{L}$ B. $\frac{22.4ac}{bN_A}\text{L}$ C. $\frac{22.4b}{acN_A}\text{L}$ D. $\frac{22.4bc}{aN_A}\text{L}$
5. ('03 上海)以 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法中正确的是 ()
A. 53g 碳酸钠中含 N_A 个 CO_3^{2-} B. 0.1mol OH^- 含 N_A 个电子
C. 1.8g 重水(D_2O)中含 N_A 个中子 D. 标准状况下 11.2L 臭氧中含 N_A 个氧原子
6. ('03 全国)设 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列叙述中正确的是 ()
A. 常温常压下, 11.2L 氧气所含的原子数为 N_A
B. 1.8g 的 NH_4^+ 离子中含有的电子数为 N_A
C. 常温常压下, 48g O_3 含有的氧原子数为 $3N_A$
D. 2.4g 金属镁变为镁离子时失去的电子数为 $0.1N_A$
7. ('04 郑州)欲配制 2.0mol/L NaCl 溶液 100mL ,下列操作方法中正确的是 ()
A. 称取 5.85g NaCl ,使其溶于 50mL 水中
B. 称取 11.7g NaCl ,使其溶于 100mL 水中
C. 称取 11.7g NaCl ,溶于适量水后,再加水稀释到 100mL

D.称 11.7g NaCl,溶于 88.3 mL 水中

8.('04 石家庄)同温同压下,两个容积相同的集气瓶,一个装满丙烯,另一个装满丙烷和丙炔的混合气体,两瓶内气体一定具有相同的 ()

A. 质量 B. 原子总数 C. 碳原子数 D. 密度

9.('03 信阳)由 X、Y 两元素组成的气态化合物 XY_4 在一定条件下完全分解为 A、B 两种气体物质,已知标准状况下 20mL XY_4 分解可产生标准状况下 30mL A 气体(化学式为 Y_2)和 10mL B 气体,则 B 的化学式为 ()

A. X_2 B. Y_2X_2 C. XY_2 D. X_2Y_4

二、填空题

10.('01 全国)在 120°C 时分别进行如下四个反应:

A. $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$ B. $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$

C. $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$ D. $\text{C}_4\text{H}_8 + 6\text{O}_2 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2$

(1)若反应在容积固定的容器内进行,反应前后气体密度(d)和气体总压强(p)分别符合关系式 $d_{\text{前}} = d_{\text{后}}$ 和 $p_{\text{前}} > p_{\text{后}}$ 的是____;符合关系式 $d_{\text{前}} = d_{\text{后}}$ 和 $p_{\text{前}} = p_{\text{后}}$ 的是____(请填写反应的代号)。

(2)若反应在压强恒定、容积可变的容器内进行,反应前后气体密度(d)和气体体积(V)分别符合关系式 $d_{\text{前}} > d_{\text{后}}$ 和 $V_{\text{前}} < V_{\text{后}}$ 的是____;符合 $d_{\text{前}} > d_{\text{后}}$ 和 $V_{\text{前}} > V_{\text{后}}$ 的是____(请填写反应的代号)。

11.('03 上海)合成氨原料可以由天然气制取。其主要反应为:

$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

(1) 1m^3 (标准状况) CH_4 按上式完全反应,产生 H_2 _____ mol。

(2) CH_4 和 O_2 的反应为: $2\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$

设 CH_4 同时和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 及 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应。 1m^3 (标准状况) CH_4 按上述两式完全反应,产物气体的体积 V (标准状况)为_____。

(3) CH_4 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 及富氧空气(O_2 含量较高,不同富氧空气氧气含量不同)混合反应,产物气体组成如下表:

气体	CO	H_2	N_2	O_2
体积(L)	25	60	15	2.5

计算该富氧空气中 O_2 和 N_2 的体积比 $V(\text{O}_2) : V(\text{N}_2)$ _____。

(4)若 CH_4 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 及富氧空气混合反应的产物中, $V(\text{H}_2) : V(\text{N}_2) = 3:1$ (合成氨反应的最佳比),则反应中的 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 和富氧空气的体积比为何值_____。

三、计算题

12.('04 广州)标准状况下,用一定量的水吸收 HCl 气体后制得浓度为 $11.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,密度为 $1.18 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的盐酸。试计算 1 体积水吸收多少体积的 HCl 气体可制得上述盐酸。(本题中 HCl 的式量以 36.5 计,水的密度以 $1.00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 计)

13.('04 南京) 20°C 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时,将 $A \text{ L}$ HCl 气体溶于 $B \text{ L}$ 水中,形成了密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的盐酸。设该条件下气体摩尔体积为 $V_m \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。用含字母的代数式表示:

(1) 盐酸中 HCl 的物质的量浓度。

(2) 取上述所得盐酸体积的十分之一跟足量的锌粒反应,在 20°C 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时可产生多少升氢气?

【考点提示】

1. 掌握化学反应的四种基本类型:化合、分解、置换、复分解。
2. 了解化学反应中的能量变化,吸热反应、放热反应、反应热、燃烧热和中和热等概念。
3. 理解质量守恒定律的涵义。能正确书写化学方程式、热化学方程式。

【专题测试】

一、选择题

1. ('03 全国) 已知在 25°C , 101kPa 下, $1\text{g C}_8\text{H}_{18}$ (辛烷) 燃烧生成二氧化碳和液态水时放出 48.40 kJ 热量。表示上述反应的热化学方程式正确的是 ()

- A. $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + \frac{25}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = -48.40\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + \frac{25}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -5518\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C. $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + \frac{25}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = +5518\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D. $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + \frac{25}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -48.40\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

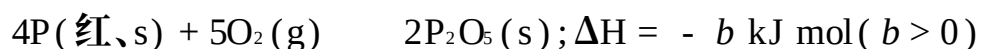
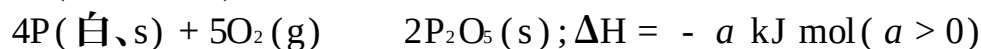
2. ('04 江苏) 下列用来表示物质变化的化学用语中, 正确的是 ()

- A. 钢铁腐蚀时可能发生的正极反应: $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$
- B. 明矾水解的离子方程式: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
- C. 氢氧化钙溶液与碳酸氢钠溶液混合: $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
- D. 可表示氢气燃烧的热化学方程式: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = +571.6\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

3. ('04 郑州) 化学反应中的能量变化, 通常表现为热量的变化, 如 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 与 NH_4Cl 的反应要吸收热量, 在化学上叫做吸热反应。其原因是 ()

- A. 反应物所具有的总能量高于生成物所具有的总能量
- B. 反应物所具有的总能量低于生成物所具有的总能量
- C. 在化学反应中需要加热的反应就是吸热反应
- D. 在化学反应中需要降温的反应就是放热反应

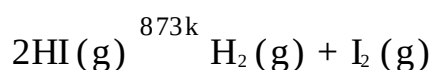
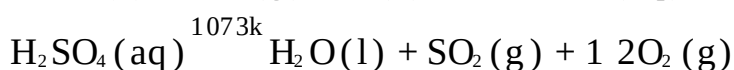
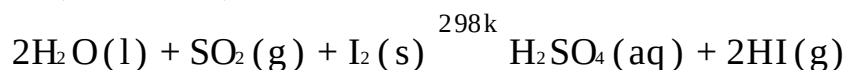
4. ('03 太原) 已知 1mol 白磷转化为红磷时放出 18.39 kJ 的热量。在下列两个反应中:



a 和 b 的关系为

- A. $a < b$ B. $a = b$ C. $a > b$ D. 无法确定

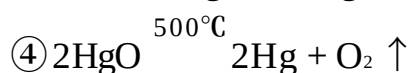
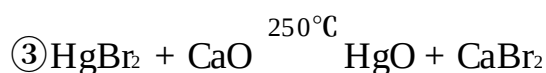
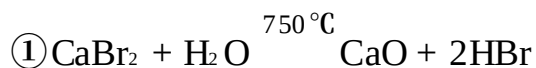
5. ('04 上海) 1966 年, 范克(Fwnk J .E) 等人提出热化学循环制氢法:



从理论上讲, 该循环中, $1\text{mol H}_2\text{O}$ 能制氢气

- A. 0.25mol B. 0.5mol C. 1mol D. 2mol

6. ('04 苏锡常镇) 根据“绿色化学”的思想, 某化学家设计了下列化学反应步骤:



该方案的目的是为了制备

()

A. HBr

B. CaO

C. H₂

D. Hg

7. ('02 全国)将 40mL 1.5 mol·L⁻¹ 的 CuSO₄ 溶液与 30mL 3mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液混合,生成浅蓝色沉淀,假如溶液中[Cu²⁺]或[OH⁻]都已变得很小,可忽略,则生成沉淀的组成可表示为 ()

A. Cu(OH)₂

B. CuSO₄·Cu(OH)₂

C. CuSO₄·2Cu(OH)₂

D. CuSO₄·3Cu(OH)₂

8. ('03 广西)已知 CuSO₄ 溶液分别与 NaCO₃ 溶液、Na₂S 溶液的反应情况如下:

(1) CuSO₄ + Na₂CO₃

主要: Cu²⁺ + CO₃²⁻ + H₂O → Cu(OH)₂ ↓ + CO₂

次要: Cu²⁺ + CO₃²⁻ → CuCO₃ ↓

(2) CuSO₄ + Na₂S

主要: Cu²⁺ + S²⁻ → CuS ↓

次要: Cu²⁺ + S²⁻ + 2H₂O → Cu(OH)₂ ↓ + H₂S ↑

下列几种物质溶解度大小比较中,正确的是

()

A. Cu(OH)₂ > CuCO₃ > CuS

B. Cu(OH)₂ < CuCO₃ < CuS

C. CuS > Cu(OH)₂ > CuCO₃

D. CuS < Cu(OH)₂ < CuCO₃

9. ('04 苏锡常镇)如图 4 - 1 所示,横坐标表示完全燃烧时消耗可燃气体 X(X = A、B、C)的物质的量 n(X),纵坐标表示消耗 O₂ 的物质的量 n(O₂),A、B 是两种可燃气体,C 是 A 和 B 的混合气体,则 C 中 n(A):n(B)为

A. 2:1

B. 1:2

C. 1:1

D. 任意比

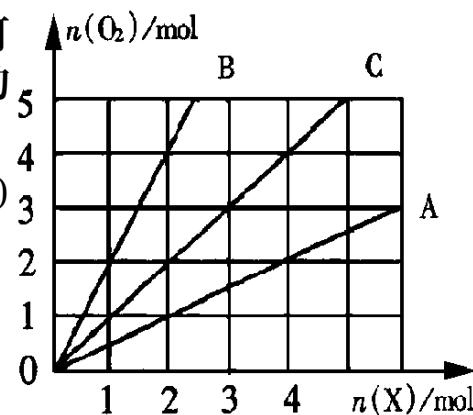


图 4 - 1

10. ('04 连云港)强酸与强碱在稀溶液中反应的中和热均为 57.3 kJ mol⁻¹,请写出氢氧化钡与稀硫酸反应的热化学方程式_____

11. ('04 西安)利用太阳能的方法之一,是将装有芒硝的密闭塑料管安装在房屋的外墙内,当太阳照射时,它能把太阳能转化为化学能,达到蓄热作用,使室内保持较低温度;晚上它可将化学能转化为热能放出,使室内保持温暖,这种作用是利用_____反应(用化学方程式表示)。

12. ('03 广州)

(1)写出工业上在电炉里用二氧化硅制取硅的化学方程式:

(2)写出工业上用纯碱、石灰石和石英制取普通玻璃的主要反应的化学方程式:

(3)写出炼铁过程中加入石灰石作为熔剂除去脉石的化学方程式:

13. ('04 深圳)(1)在一定条件下发生反应: 2KClO₃ + I₂ → 2KIO₃ + Cl₂, 它属于_____ (从化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应中选择)。有人据此认为碘的非金属性比氯强,你认为对吗? 理由是:_____。

(2)已知难溶盐硫酸铅可溶于醋酸铵溶液中形成无色溶液,化学方程式为 PbSO₄ + 2NH₄Ac → Pb(Ac)₂ + (NH₄)₂SO₄; 向 Pb(Ac)₂ 溶液中通入 H₂S 时,有黑色的 PbS 沉淀生成。请写出离子方程式:_____

【考点提示】

1. 了解原子的组成及同位素的概念。掌握原子序数、核电荷数、质子数、中子数、核外电子数,以及质量数与质子数、中子数之间的相互关系。
- 2 以第 1, 2, 3 周期的元素为例, 了解原子核外电子排布规律。
- 3 熟记并正确书写常见元素的名称、符号、离子符号。
- 4 熟悉常见元素的化合价。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。
- 5 掌握电子式、原子结构示意图、分子式、结构式和结构简式的表示方法。

【专题测试】

一、选择题

1. ('02 全国) 两种元素原子的核外电子层数之比与最外层电子数之比相等, 则在周期表的前 10 号元素中, 满足上述关系的元素共有 ()
A. 1 对 B. 2 对 C. 3 对 D. 4 对
2. ('01 上海) 已知短周期元素的离子 ${}_aA^{2+}$ 、 ${}_bB^+$ 、 ${}_cC^{3-}$ 、 ${}_dD^-$ 都具有相同的电子层结构, 则下列叙述正确的是 ()
A. 原子半径 $A > B > D > C$ B. 原子序数 $d > c > b > a$
C. 离子半径 $C > D > B > A$ D. 单质的还原性 $A > B > D > C$
3. ('03 上海) ^{13}C -NMR(核磁共振)、 ^{15}N -NMR 可用于测定蛋白质、核酸等生物大分子的空间结构, Kurt W. üthrich 等人因此获得 2002 年诺贝尔化学奖。下面有关 ^{13}C 、 ^{15}N 叙述正确的是 ()
A. ^{13}C 与 ^{15}N 有相同的中子数 B. ^{13}C 与 C_{60} 互为同素异形体
C. ^{15}N 与 ^{14}N 互为同位素 D. ^{15}N 的核外电子数与中子数相同
4. ('01 上海) 美国科学家将两种元素铅和氮的原子核对撞, 获得了一种质子数为 118、中子数为 175 的超重元素, 该元素原子核内的中子数与核外电子数之差是 ()
A. 57 B. 47 C. 61 D. 293
5. ('01 上海) 下列化合物中阳离子半径和阴离子半径之比最大的是 ()
A. LiI B. NaBr C. KCl D. CsF
6. ('02 上海) 已知自然界氧的同位素有 ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O , 氢的同位素有 H 、 D , 从水分子的原子组成来看, 自然界的水一共有 ()
A. 3 种 B. 6 种 C. 9 种 D. 12 种
7. ('02 上海综合) $^{12}_6\text{C}$ 与 $^{14}_6\text{C}$ 结构上的差别在于其核内中子数的不同。如 $^{14}\text{CO}_2$ 与碳在高温条件下发生反应: $^{14}\text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO}$, 达到化学平衡后, 平衡混合物中含 ^{14}C 的微粒有 ()
A. $^{14}\text{CO}_2$ B. $^{14}\text{CO}_2$, ^{14}CO C. $^{14}\text{CO}_2$, ^{14}CO , ^{14}C D. ^{14}C
8. ('03 黄冈) 正电子、负质子等都属于反粒子, 它们跟普通电子、质子的质量相等、电性相反。科学家设想在宇宙中可能存在完全由反粒子构成的物质——反物质。欧美等国研究机构先后宣布, 他们分别制造出 9 个和 7 个反氢原子。你推测反氢原子的结构是 ()
A. 由一个带正电荷的质子与一个带负电荷的电子构成
B. 由一个带负电荷的质子与一个带正电荷的电子构成

C .由一个不带电荷的中子与一个带负电荷的电子构成

D .由一个带负电荷的质子与一个带负电荷的电子构成

9. ('03 上海)下列电子式中错误的是

()

A. Na^+

B. $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:H}]^-$

C. $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{N}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

D. $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ | \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

10. ('03 全国)下列各分子中,所有原子都满足最外层为 8 电子结构的是

()

A. H_2O

B. BF_3

C. CCl_4

D. PCl_5

11. ('04 江苏)据报道,用 ^{10}B 合成的 $^{10}\text{B}_{20}$ 有非常好的抗癌治癌作用。下列叙述正确的是

()

A. ^{10}B 和 $^{10}\text{B}_{20}$ 互为同位素

B. ^{10}B 和 $^{10}\text{B}_{20}$ 互为同分异构体

C. ^{10}B 的中子数和核外电子数相等

D. $^{10}\text{B}_{20}$ 晶体熔点高、硬度大

12. 具有相同质子数的两种粒子

()

A. 一定是同种元素

B. 一定是一种分子和一种离子

C. 一定是不同离子

D. 无法判断

13. ('04 苏锡常镇)下列说法中不正确的是

()

①质子数相同的粒子一定属于同种元素;

②同位素的性质几乎完全相同;

③质子数相同,电子数也相同的粒子,不可能是一种分子和一种离子;

④电子数相同的粒子不一定是同一种元素;

⑤一种元素只能有一种质量数;

⑥某种元素的相对原子质量取整数,就是其质量数。

A. ①②④⑤

B. ③④⑤⑥

C. ②③⑤⑥

D. ①②⑤⑥

14. ('04 广州)已知自然界中镓有两种质量数分别为 69 和 71 的同位素,而镓的平均相对原子质量为 69.72,这两种同位素的原子个数比应为

()

A. 69:71

B. 1:1

C. 9:16

D. 16:9

二、填空题

15. ('03 南宁)某书查得的相对原子质量数据摘录如下:

^{35}Cl	34.969	75.77%	^{35}Cl	35	75.77%
^{37}Cl	36.966	24.23%	^{37}Cl	37	24.23%
	35.453			35.485	

(1) 34.969 表示_____

(2) 35 表示_____

(3) 35.453 表示_____

(4) 35.485 表示_____

16. ('03 桂林)有 A^+ 、 B^- 、 C^+ 、 D^- 和 Q、R 六种微粒,它们都含有氢原子,且微粒中都含 10 个电子; A^+ 和 B^- 在加热时反应生成 Q 气体和 R 液体;R 在常温下发生很微弱电离生成 C^+ 和 B^- ;Q 在低温液态时有极微弱电离生成 A^+ 和 D^- 。

(1) 写出 A^+ 的电子式_____;

(2) 写出 A^+ 和 B^- 加热反应的离子方程式_____;

(3) 写出 Q 在低温液态时电离的方程式_____。