

全国初中化学竞赛试题 分类解析

主 编 单 思

编写人员

吴孝光

徐一军

吴国洪

郑 雪

陈聪梅

虞志洪

何振南

何梅花

周 琳

李必有

浙江大學出版社

目 录

第一部分 专题探究

专题一 物质的组成和结构	1
专题二 化学用语和化学量	11
专题三 常见的单质和氧化物	25
专题四 酸、碱和盐	40
专题五 溶 液	58
专题六 化学实验	73
专题七 化学计算	95

第二部分 模拟练习

全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)模拟试卷一	109
全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)模拟试卷二	117
全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)模拟试卷三	124
全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)模拟试卷四	130
全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)模拟试卷五	138
全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)模拟试卷六	145
全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)模拟试卷七	153

第三部分 真题测试

第 16 届全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)试题	159
2007 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(湖南省)初赛试题	166
2007 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(山东省)初赛试题	173

2007 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(黑龙江省)初赛试题	181
第 17 届全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(复赛)试题	188
参考答案.....	196

第一部分 专题探究

专题一 物质的组成和结构



考情报告

年份,题号	知识点、考查能力要点
1991,—(1)	物质分类的知识,主要考查分析、比较和鉴别的能力。
1991,—(3)	根据物质组成元素的存在状态,判断元素是游离态或是化合态,主要考查元素存在状态知识的应用能力。
1991,—(10)	根据 X^{m+} 与 Y^{n-} 具有相同电子层结构,而 X 的核电荷数为 a ,求元素 Y 的核电荷数,主要考查运用元素原子结构知识分析问题的能力。
1992,—(5)	求各组物质中元素核外电子总数,考查有关原子结构、电子数的计算。
1992,二(21)	选择合适元素插入某列元素中,使之排列成有规律的系列,主要考查元素核电荷数及金属活动性顺序知识。
1993,—(1)	通过介绍液氯化工,判断液氯分类,考查信息提取能力和知识运用能力。
1993,—(3)	从已知物质中找出具有不同原子团的组,主要考查构成物质原子团的相关知识。
1994,—(9)	知道 Ar 原子序数,寻找一种比 Ar 原子核电荷数少 1 且有相同核外电子数的微粒,主要考查学生对原子构成知识应用能力。
1994,二(23)	通过对 B 元素原子最外层电子数特点分析,利用 A、B 元素离子的核外电子层排布相同,书写 A 与 B 形成的化合物化学式,主要考查核外电子排布的分析判断能力。
1995,—(2)	根据物质分类知识,判断物质种类,考查化合物、混合物知识的应用能力。
1995,—(3)	通过判断 4 种有关物质组成的叙述,考查对物质分类概念的理解能力。
1995,—(7)	根据化合物 CR_x 分子中原子的电子总数,求 R 的原子序数和 x 的值,主要考查原子结构和元素组成物质化合价规律知识。
1996,—(1)	用现代观点来判断 1803 年道尔顿(英)提出的原子学说理论是否确切,考查学生对现代原子理论的应用能力。

续表

年份、题号	知识点、考查能力要点
1996,一(5)	根据元素原子序数 1~18 的排布规律,判断核电荷数之差为 8 的两种原子结构异同,考查对 1~18 号元素原子核外电子排布规律及相关性质特点的理解能力。
1996,二(28)	根据 A、B、C 三种元素核电荷数、电子层数及形成化合物形式推断各元素名称、形成化合物的化学式、俗名,考查学生掌握元素原子结构知识、化合价知识及分析物质组成的综合能力。
1997,一(11)	已知核电荷数为 1~18 的 X、Y 两元素原子核外电子排布特点,推断 X 与 Y 不可能形成的化合物为 X_2Y ,主要考查核外电子排布规律及物质组成知识应用能力。
1998,一(7)	已知 1~18 号元素中的 a、b、c、d 四种元素,根据其离子的电子层结构关系,a、b 元素各层电子数关系,c、d 元素阴离子负电荷关系,比较它们的核电荷数大小关系,主要考查核电荷数知识、电子层结构分析能力。
1999,一(1)	判断矿泉水标签上印有的矿物质成分是单质、元素、离子或分子,考查物质组成知识的生活化运用能力。
1999,一(15)	已知一定量的某物质在氧气中完全燃烧生成的 CO_2 和 H_2O 的质量,推断该物质中元素组成,主要考查运用化学方程式计算推断物质组成的综合能力。
1999,二(21)	已知核内质子数均不超过 18 的 X、Y、Z 三种元素,根据元素原子间能相互形成化合物类型、原子核外电子排布关系及质子数中子数关系,计算三种元素核内质子数和 XYZ_3 的式量,主要考查元素原子、离子核外电子排布知识及分析离子形成与得失电子的关系和运算能力。
2000,一(4)	根据核外电子排布规律,预测核电荷数为 118 的元素原子核外电子层排布,考查学生对知识的迁移能力。
2001,一、25(3)	根据氢气还原氧化铜实验数据测定水的质量组成,主要考查实验分析能力、信息获取能力及数据处理能力。
2002,一(2)	判断海洋深处的可燃冰主要成分是 CH_4 ,考查基础知识应用能力。
2002,一(5)	根据对“飞秒(10^{-15})化学”新领域的简单描述,分析可能观察到的化学反应中最小变化过程,主要考查知识迁移、信息获取及解析能力。
2003,一(4)	分析材料所述的地表水水质标准中“氮”、“磷”、“锌”、“铅”是单质、元素、离子或分子,主要考查对元素概念理解及分析能力。
2003,一(6)	根据对我国科学家首次超真空扫描隧道显微镜技术,直接移动硅原子写下了“中国”两字的介绍,选择出正确的说法,考查学生对信息的获取分析与运用能力。
2003,二(15)	根据反粒子知识说明反氢原子结构示意图 $(\bar{1})^+1$ 的意义,判断质子与反质子“湮灭”是否为化学变化并说明理由,主要考查对知识的迁移能力。

续表

年份、题号	知识点、考查能力要点
2003,二(18)	本题为连线题,指出矿物元素与人体必需元素、对人体有害元素的对应关系,主要考查知识的生活化运用能力及人文知识。
2004,一(3)	理解“加碘食盐”、“增铁酱油”、“高钙牛奶”、“富硒茶叶”、“含氟牙膏”中碘、铁、钙、硒、氟是元素、单质、分子或是氧化物,主要考查学生对元素概念的理解及人文知识。
2004,一(9)	根据“等电子体”的特征,选择具有原子数目相同、电子数目相同的一组,考查学生对知识的迁移能力和运算能力。
2004,一(16)	根据氮、硅原子结构示意图及氮化硅、偏硅酸的构造、功效表述,写出其化学式,主要考查物质构成与元素原子结构最外层电子数的关系,考查化学式知识及知识迁移能力。
2005,一(7)	通过介绍发现碘元素故事,考查学生对实验现象的观察、分析、判断能力。
2005,一(15)	根据某元素的原子核内质子数、电子层数、最外层电子数之间的关系判断“X能形成化学式为 $X(OH)_3$ 的碱”说法正确与否,考查元素原子结构知识及物质组成知识。
2006,一(12)	通过介绍有关生物大分子中的某原子(X)的科学前沿应用知识,并告知X原子是有机分子中数量最多的原子,判断该原子是H原子,主要考查有机物质组成知识。
2006,二、16(1)	已知A、B、C三种元素的原子结构示意图为: A (+1) B (+Y) C (+8) 求得(1) $X=6$, $Y=6$,主要考查原子核外排布规律知识。



考情预测

1. 综观近十六届的全国初中化学素质和实验能力竞赛试题,以分析物质的组成、结构和分类为载体,考查应试者的观察力、思维能力、想象力和创造力,是每年必考的一个重点、热点内容,也是全国初中化学竞赛的基本命题思想。试题中出现频率较高的元素为:(1)1~18号元素;(2)金属活动性顺序中元素;(3)生活、科研中常见元素,如:I、Si。

2. 从考查形式看,物质的组成、结构和分类的专题试题有以下几类:

(1)根据具体化学知识和原理对物质的组成、结构或分类进行分析,此类试题虽然不直接呈现书本知识,但仍是重要形式;

(2)结合化学发展的前沿知识,通过对技术进展的解释性描述,考查应试者利用新知识进行探究、分析、接纳和建构的能力;

(3)关注化学与社会发展——人类进步、生活质量提高、环境保护的关系以及生活中相关

的热点问题,对应试者的态度、判断能力、价值取向进行考查。

3. 全国初中化学竞赛的根本出发点是推动中学素质教育,试题的基本命题思想主要是考查和开发应试者的多种能力。结合对往年竞赛试题的分析,今后命题趋势和特点主要体现在以下几个方面:

(1) 物质的组成、结构和分类知识是基础、是载体,它将贯穿于整个化学知识体系,使化学学科各部分知识立体化、网络化;

(2) 原子、离子结构知识,质子数、中子数、核外电子数、相对原子质量之间的简单计算,核外电子排布的空间想象能力等仍是今后考查的重点;

(3) 试题将与生产、生活以及化学科技发展方向密切结合,增强试题综合性、灵活性,加强了对实验设计、探究能力的考查,命题体现科学思维及人文关怀;

(4) 试题的“思维容量大,应答书写少”是今后全国初中化学竞赛命题的一大特点。即让应试者身处陌生情景,利用原有知识基础,提取、加工、理解新情景中的信息,提出问题解决的方案、策略,达到考查应试者学、识、才三者相统一的目标。



经典考题

【例 1】(1991 年全国初中化学竞赛)元素 X 的核电荷数为 a , 它的阳离子 X^{m+} 与元素 Y 的阴离子 Y^{n-} 的电子层结构相同, 则元素 Y 的核电荷数是 ()

- A. $a+m+n$ B. $a-m-n$ C. $m+n-a$ D. $m-n-a$

【过程探究】 根据元素 X 的核电荷数为 a , 则其阳离子 X^{m+} 的核外电子数应为 $a-m$, 设元素 Y 的核电荷数为 b , 则其阴离子 Y^{n-} 的核外电子数为 $b+n$, 已知 X^{m+} 与 Y^{n-} 的电子层结构相同, 则 $a-m=b+n$, 得 $b=a-m-n$ 。

答案 B

【探索规律】 此类题考查元素核电荷数及不同元素原子或离子核外电子排布的关系, 是每考必出的题型, 关键是要掌握得失电子与微粒形成的关系, 这些物质结构的知识是必须掌握的。

【例 2】(1992 年全国初中化学竞赛)在下面(A)、(B)两列元素中, 调整顺序并排入一些元素后, 可成为有规律的系列。(A) Be、O、Li、N、C、Ne, (B) Zn、Al、Pb、Fe、Na、K。供选的元素: Ca、B、Sn、Mg、F、Si、P。排成后的系列顺序: (A) _____, (B) _____。

【过程探究】 在(A)列元素中, 有金属元素、非金属元素还有稀有气体元素, 仔细观察每种元素的核电荷数都在 1~18 范围内; Be—4、O—8、Li—3、N—7、C—6、Ne—10, 按核电荷数从小到大排列, 应为 Li—3、Be—4、C—6、N—7、O—8、Ne—10, 从供选的元素中选择 B—5、F—9, 可排成核电荷数从小到大的系列; (B) 中都是金属元素, 可按活动性由强到弱顺序排成 K、Ca、Na、Mg、Al、Zn、Fe、Sn、Pb 的规律系列。

答案 (A) Li、Be、B、C、N、O、F、Ne (B) K、Ca、Na、Mg、Al、Zn、Fe、Sn、Pb

【探索规律】 本题考查元素原子序数和金属活动性顺序,中等难度,只要掌握相关知识,沉着应答即可得出正确答案。

【例 3】 (1997 年全国初中化学竞赛)按照核外电子排布规律:各电子层最多容纳电子数为 $2n^2$ (n 为电子层数);最外层电子数不超过 8 个;次外层电子数不超过 18 个,预测核电荷数为 118 的元素的原子核外电子层排布是 ()

A. 2,8,18,32,32,18,8

B. 2,8,18,32,50,8

C. 2,8,18,32,18,8

D. 2,8,18,32,50,18,8

【过程探究】 根据各电子层最多容纳电子数为 $2n^2$ (n 为电子层数),知第 1、2、3、4、5、6 最多分别可容纳 2、8、18、32、50、72、98 个,核电荷数为 118 元素的原子核外电子层排布可分 6 层,排布如下:2 8 18 32 50 8,但第 5 层作为次外层,其电子数不能超过 18 个,所以 50 个电子分两层排布:次外层为 18 个在第 6 层,第 5 层排布 32 个,最外层 8 个顺后排列到第 7 层,即得结果:2 8 18 32 32 18 8

答案 A

【探索规律】 本题分别在 1997 年、2000 年全国初中化学素质和实验能力竞赛试题中出现,考查学生对新知识的接受和应用能力,这种题型难度较大,出现频率较高,在今后的命题中仍会出现。

【例 4】 (1999 年全国初中化学竞赛)某矿泉水标签上印有主要的矿物质成分如下(单位为 mg/L):Ca—20、K—39、Mg—3、Zn—0.06、F—0.02 等,这里的 Ca、K、Mg、Zn、F 是指 ()

A. 单质

B. 元素

C. 金属离子

D. 分子

【过程探究】 本题以矿泉水标签为载体考查元素知识的生活化常识,了解到这里所说的每升矿泉水中含 Ca 20mg、K 39mg 等所指为元素质量,结果便不难得出。

答案 B

【探索规律】 本题能力要求不高,知识点也仅限于物质组成知识,结合生活常识,一般能顺利作答,此类题型在 2003 年、2004 年都曾出现过,要求学生平时要注意生活信息的收集与思考。

【例 5】 (2003 年全国初中化学竞赛)反物质是由反粒子组成的物质。所有的粒子都有相应的反粒子,反粒子的特点是其质量、寿命等与相应的粒子相同,但电荷、磁矩等与之相反。反粒子一旦与相应的粒子碰撞,如电子碰到反电子,就会立即“湮灭”为其他物质。据最新报道,欧洲核子研究中心近日成功地制造出约 555 个低能量状态的反氢原子,这是人类首次在受控条件下大量制造的反物质。试回答下列问题:

(1)反氢原子的结构示意图可表示为 $\textcircled{-1}^{+1}$,图中代表各微粒的符号及其所表示的意义分别是:_____表示_____ ; _____表示_____。

(2) 质子与反质子相碰撞而“湮灭”是化学变化吗? _____, 理由是 _____。

【过程探究】 联系氢原子的结构示意图的意义是: $(+1)$ 为氢原子核, $+1$ 为原子核内有 1 个质子, $)$ 上的 1 为 1 个电子, 所以反氢原子的结构示意图 (-1) 中 (-1) 表示反氢原子核, -1 为 1 个反质子, $+1$ 则表示 1 个反电子, 由于化学变化是反应物中原子的重新组合, 所以“湮灭”不属于化学变化。

答案 (1) $+1$, 1 个反电子, -1 , 反氢原子核且其中只有 1 个反质子(或 1 个反质子)

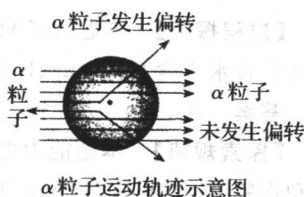
(2) 不是, 化学变化是反应物中原子的重新组合, “湮灭”不是。

【探索规律】 提供科学技术发展的前沿知识信息, 结合已掌握的知识来对新知识进行理解、吸收, 这类题是今后命题的一个趋势, 平时若能注意收集前沿科学知识, 就能轻松过关。



针对性练习

- 下列物质中, 属于纯净物的是 ()
A. 石油 B. 干燥的空气 C. 五水硫酸铜 D. 澄清石灰水
- 与 n 个硫酸分子中所含的氧原子个数相等的是 ()
A. n 个 CO_2 分子 B. $4n$ 个水分子 C. $4n$ 个氧气分子 D. $2n$ 个硝酸分子
- 科学实验测定, 正常情况下人类头发的化学组成为: 45% 的碳、28% 的氧、15% 的氮、7% 的氢和 5% 的硫等。这里的碳、氧、氮、氢、硫泛指 ()
A. 元素 B. 单质 C. 原子 D. 分子
- 1911 年著名物理学家卢瑟福等人为探索原子的内部结构进行了下面的实验。他们用一束带正电的、质量比电子大得多的高速运动的 α 粒子轰击金箔, 发现: ①大多数 α 粒子能穿透金箔而不改变原来的运动方向; ②一小部分 α 粒子改变了原来的运动方向; ③有极少数 α 粒子被弹了回来。由此推出关于原子内部结构的一些假设不合理的是 ()
A. 原子核体积很小
B. 原子是一个实心球体
C. 原子核与 α 粒子带同种电荷
D. 原子内有相对较大的空间
- “神六”成功了, 我国又计划在 2007 年发射一颗绕月探测卫星, 其任务之一是寻找一种新能源——氦 3, 氦 3 原子核是由一个中子和两个质子构成的, 其原子核外电子数为 ()
A. 1 B. 2 C. 3 D. 6
- 微量元素是指在人体内总含量不到万分之一, 而质量总和不到人体质量的千分之一



第 4 题图

二十多种元素,这些元素对人体正常代谢和健康起着重要作用。下列元素中肯定不是人体微量元素的是 ()

- A. I B. F C. H D. Fe

7. 医生建议患甲状腺肿大的病人多吃海带等海产品,这是因为海带中含有较丰富的

- A. 氟元素 B. 碘元素 C. 锌元素 D. 钙元素

8. 某阳离子 M^{n+} 的核外共有 x 个电子,核内有 y 个中子,则 M 的相对原子质量约为

- A. $x+y$ B. $x+n+y$ C. $x-n+y$ D. $x+n-y$

9. 某粒子结构示意图中原子核为 $+n$,第一个电子层为 2 个电子,次外层为 8 个电子,最外层为 8 个电子。其中 n 的取值不可能是 ()

- A. 20 B. 18 C. 16 D. 10

10. 食品中的某些元素含量偏高会引起毒性反应,食品卫生法对它们的含量最高标准有极严格规定,这些元素是①Na,②Mg,③As 砷,④Cd 镉,⑤Ca,⑥Zn,⑦Hg,⑧Pb,⑨Cu 中的

- A. ⑥⑦⑧⑨ B. ②④⑥⑧ C. ③④⑦⑧ D. ②④⑥⑦⑧

11. 在牙膏中加入氟化钠(NaF)等氟化物可以预防龋齿。氟元素的核电荷数为 9,相对原子质量为 19,则氟离子(F^{-})的核外电子数是 ()

- A. 19 B. 10 C. 9 D. 8

12. 世界卫生组织(WHO)将某氧化物 RO_2 列为 A 级高效安全灭菌消毒剂,它在食品保鲜、饮用水消毒等方面有着广泛应用。实验测得该氧化物中 R 与 O 的质量比为 71:64, RO_2 的化学式为 ()

- A. CO_2 B. ClO_2 C. SO_2 D. NO_2

13. 甲醛(化学式为 CH_2O)是一种对人体有毒害的物质,是室内装饰材料释放的主要污染物之一,也是一些不法分子为了增强食品耐煮、防腐等能力,不顾人们的身体健康而经常使用的一种添加剂和浸泡剂,国家为此对甲醛的使用进行了严格控制并严厉打击不法行为。下列关于甲醛的说法正确的是 ()

- A. 甲醛是由碳、氢、氧三种元素组成的化合物
B. 甲醛是由碳和水分子构成的物质
C. 甲醛分子是由碳原子、氢分子、氧原子构成的物质
D. 甲醛由 1 个碳元素、2 个氢元素、1 个氧元素组成

14. 质子和中子都是由 u 夸克和 d 夸克组成,u 夸克带电量为 $2e/3$,d 夸克带电量为 $-e/3$,e 为基元电荷。下列论断可能正确的是 ()

- A. 质子由 1 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成,中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成

B. 质子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成, 中子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成

C. 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成, 中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成

D. 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成, 中子由 1 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成

15. 目前, 有些小学生喜欢使用涂改液, 经实验证明, 涂改液中含有很多挥发性有害物质, 吸入后易引起慢性中毒而头晕、头痛、严重者还会抽搐、呼吸困难。在这些有害物质中含有一种叫二氯甲烷的物质, 下面关于二氯甲烷(CH_2Cl_2)组成的叙述正确的是: ①它是由碳、氢、氯三种元素组成的化合物; ②它是由氯气和甲烷组成的混合物; ③它的分子中碳、氢、氯元素的原子个数比为 1:2:2; ④它是由多种原子构成的一种化合物。 ()

A. ①③

B. ②④

C. ②③

D. ①③④

16. 科学家最近制造出第 112 号新元素, 其原子的相对原子质量为 277。关于该元素的下列叙述正确的是 ()

A. 其原子核内中子数和质子数都是 112

B. 其原子核内中子数为 165, 核外电子数为 112

C. 其原子质量是碳 12 原子质量的 277 倍

D. 其原子质量与碳原子质量之比为 277:12

17. 某元素 R 原子的核外电子数等于核内中子数, 该元素的单质 2.8g, 与氧气充分反应, 可得到 6g 化合物 RO_2 , 则该元素原子 ()

A. 具有三个电子层

B. 具有两个电子层

C. 最外层电子数为 5

D. 最外层电子数为 4

18. 核外电子数相同, 核内质子数不同的两种粒子, 它们可能是 ()

A. 一种元素的原子和另一种元素的离子

B. 同种元素的原子和离子

C. 两种不同元素的原子

D. 两种不同元素的离子

19. 正电子、负质子等都是反粒子。它们跟通常所说的电子、质子相比较, 质量相等但电性相反。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; 物质与反物质相遇会产生“湮灭”现象, 释放出巨大的能量, 在能源研究领域前景可观。请你推测, 反氢原子的结构可能是 ()

A. 由一个带正电荷的质子和一个带负电荷的电子构成

B. 由一个带负电荷的质子和一个带正电荷的电子构成

C. 由一个带正电荷的质子和一个带正电荷的电子构成

D. 由一个带负电荷的质子和一个带负电荷的电子构成

20. 已知 FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 组成的混合物中, 铁与氧的质量比为 21:8, 则混合物中 FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 三种物质的质量比可能是 ()

A. 9:20:5

B. 9:20:33

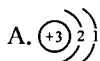
C. 2:5:3

D. 5:6:3

21. 1996 年科学家在宇宙深处发现了 H_3^+ 离子和 H_3 分子。请回答:

(1) 1 个 H_3^+ 离子中含有 _____ 个质子, _____ 个电子;

(2) 构成 H_3 分子的原子的结构示意图是 _____;



(3) H_3 属于 _____ (填“混合物”、“单质”或“化合物”)。

22. 目前我国已经禁用含有 PPA 成分的感冒药。已经知道 PPA 的化学式为 $[\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_2] \cdot \text{HCl}$, 它具有轻度的兴奋神经作用。PPA 是由 _____ 种元素组成的, 每个分子中含有 _____ 个原子, 氮元素的质量分数为 _____。

23. 2006 年 5 月 15 日, 国家食品药品监督管理局, 通报了因注射由齐齐哈尔第二制药有限公司生产的“亮菌甲素注射液”造成多位病人死亡的严重后果, 其主要原因是原料检验环节失控, 用“二甘醇”替代“丙二醇”投料生产。二甘醇的化学式为 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_3$, 有很强的毒性, 它能在人体内氧化成草酸而引起肾脏损伤; “丙二醇”可作药用溶剂, 也可用于多种药物及新型抗氧剂的合成。“丙二醇”的化学式为 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ 。请根据以上信息, 回答下列问题:

(1) 组成“丙二醇”和“二甘醇”的元素有 _____ 种;

(2) “丙二醇”中碳元素和氧元素的质量比是多少?

24. 试依据核电荷数为 1~18 的元素的原子结构示意图, 回答下列问题:



氢(H)



氦(He)



锂(Li)



铍(Be)



硼(B)



碳(C)



氮(N)



氧(O)



氟(F)



氖(Ne)



钠(Na)



镁(Mg)



铝(Al)



硅(Si)



磷(P)



硫(S)



氯(Cl)



氩(Ar)

(1) 上图中硫元素的核电荷数 $Z =$ _____; 氯元素的最外层电子数 $Y =$ _____ (填数值), 则与氯元素化学性质相似的元素是 _____。

(2) 核电荷数为 12 的元素的原子失去两个电子后, 形成的粒子的符号是 _____, 它的核外电子排布与 _____ 元素的原子核外电子排布相同。

(3) 上图的排列具有一定的规律, 如: 同一行中, 从左到右元素的核电荷数依次增加。你还能找到哪些规律? 试写出其中一个 _____。

25. 在宏观物质、微观粒子和化学符号之间建立联系, 是化学科学特有的思维方式。已知氢、碳、氧、钠、氯五种元素的核电荷数分别为 1、6、8、11、17。试按下列要求, 写出微观粒子的化学符号, 以及由这种粒子构成的或含有这种粒子的一种物质的名称(微观粒子和物质所涉及的元素限定在上述 5 种元素内)。

需满足的条件	粒子的化学符号	对应物质的名称
(1) 质子数为 11 的同种元素的原子和离子		
(2) 质子数均为 10 的两种不同的分子		
(3) 质子数为 1 的阳离子和质子数为 9 的阴离子		

26. 依据下列化学符号：①H；②C；③N；④O²⁻；⑤Na⁺；⑥Cl⁻。填写相应空格。

(1) 原子核外电子数相同的微粒是(填写序号)_____；

(2) 在人体生理活动中不可缺少且由两种元素的离子构成的物质的化学式是_____；

(3) 写一种由三种元素组成且在农业生产中用作化肥的物质的化学式是_____；

(4) 由上述元素组成的最简单有机物的化学式是_____；

(5) 由两种元素组成且能除去铁锈(主要成分是 Fe₂O₃)的物质, 写出该物质与铁锈反应的化学方程式_____；

(6) 氧气有许多的用途, 如供人呼吸等。写出实验室制取氧气的化学方程式(只写一个)_____。

27. 1932 年, 美国化学大师 Linus Pauling 提出电负性(用希腊字母 χ 表示)的概念, 用来确定化合物中原子某种能力的相对大小。Linus Pauling 假定 F 的电负性为 4, 并通过热化学方法建立了其他元素的电负性。Linus Pauling 建立的有关元素的电负性如下:

H: 2.1						
Li: 1.0	Be: 1.5	B: 2.0	C: 2.5	N: 3.0	O: 3.5	F: 4.0
Na: 0.9	Mg: 1.2	Al: 1.5	Si: 1.8	P: 2.1	S: 2.5	Cl: 3.0
K: 0.8	Ca: 1.0	Ga: 1.6	Ge: 1.8	As: 2.0	Se: 2.4	Br: 2.8
Rb: 0.8	Sr: 1.0	In: 1.7	Sn: 1.8	Sb: 1.9	Te: χ	I: 2.5
Cs: 0.7	Ba: 0.9	Tl: 1.8	Pb: 1.9	Bi: 1.9	Po: 2.0	At: 2.2
Fr: 0.7	Ra: 0.9					

回答下列问题:

(1) 写出元素电负性在上表中同一横行和同一纵行中的递变规律:

(2) 预测 Te 元素 χ 的取值范围_____；

(3) 观察上表可得出如下结论: 一般情况下, 金属元素的电负性越小, 它的金属活动性就越_____ (填“强”或“弱”), 该元素的原子_____ (填“失电子”或“得电子”) 的能力越大;

(4) 大量事实表明, 当两种元素的 χ 值相差大于或等于 1.7 时, 形成的化合物一般是离子化合物。根据此经验规律, AlCl₃ 物质_____ (填“是”或“不是”) 离子化合物。

专题二 化学用语和化学量



考情报告

年份,题号	知识点、考查能力要点
1991,一(1)	物质分类的知识,主要考查分析、比较和鉴别的能力。
1991,一(9)	通过组成元素的质量比和相对原子质量之比计算并书写化学式。考查计算、推断和思维能力。
1991,二(14)	根据化学式判断原子个数,考查对化学式的运用能力。
1992,一(10)	考查对化合物中化合价原则的应用和理解。
1992,二(15)	根据质量守恒定律书写化学方程式。考查运用知识和书写化学方程式的能力。
1993,一(19)	由物质的相对分子质量和物质的组成推断某元素的化合价,考查计算、分析能力。
1993,二(22)	书写硫酸的最古老生产的化学方程式,考查运用信息书写化学方程式的能力。
1993,二(23)	根据化学方程式计算相对原子质量,推断相对原子质量与化合价的质量比,确定元素种类。考查计算、推断能力。
1994,一(7)	已知两物质的质量比,根据质量守恒定律和化学方程式,计算其中某物质的质量,考查分析和计算能力。
1994,二(21)	根据化合物各元素的质量比,推断化学式,考查推理能力。
1994,二(8)	根据物质变化判断化合价的变化。考查学生的理解、分析能力。
1994,二(24)	通过离子个数比计算溶质的质量分数,考查对溶液中电荷守恒规律的理解和计算能力。
1995,一(4)	根据化合价组合物质的化学式并分类,考查综合知识运用和扩散思维能力。
1995,二(22)	模仿用二氧化硅和氧化物的形式表示物质组成,书写化学式。考查模仿能力和信息迁移能力。
1995,二(24)	已知反应物和生成物书写化学方程式的知识,考查化学方程式的书写能力。
1996,一(6)	根据化学式中式量和某元素的质量分数计算原子个数。考查依据化学式进行分析计算能力。

续表

年份,题号	知识点、考查能力要点
1996,一(16)	根据化学式判断化合价及再根据化合价选择化学式,考查运用化合价书写化学式的能力。
1996,二(21)	质子数相同的微粒符号,考查开放性和发散性思维能力。
1996,二(29)	根据参加反应物和生成物的质量判断元素的种类、化学式,并书写化学方程式,考查计算、分析能力。
1997,一(1)	物质的组成、相对分子质量和物质之间的变化,考查对概念的判断推理能力。
1997,一(7)	相对原子质量、式量和对分子数的理解,考查比较、鉴别能力。
1997,一(13)	已知溶液中离子的个数比求某些离子之间的个数比,考查运用电荷守恒知识进行分析和计算的能力。
1997,二(22)	根据元素质量分数书写化学式、计算式量,考查化学式的计算分析能力。
1998,一(7)	考查原子结构知识以及核外电子排布的初步知识,判断核外电子数的多少,考查判断、分析、推理等思维能力。
1998,二(18)	以钛为载体,根据提供的信息书写物质制取的化学方程式,考查对信息的理解处理能力。
1998,二(20)	通过化学方程式的书写,考查对信息的处理分析和反向思维能力。
1998,四(21)	通过制取纯净硫酸钡的流程图,书写化学式和化学方程式,考查读图能力、实验及综合分析能力。
1999,一(9)	根据某烃的化学式和混合后的某元素的质量分数,推断混入的物质化学式,考查计算和推理分析能力。
1999,二(18)	考查电离方程式和化学方程式的书写,检查书写归纳和知识迁移能力。
1999,三(26)	考查利用实验测量相对原子质量的知识。培养实验设计能力。
2000,一(4)	考查原子核外电子层排布知识,检查学生推理和逻辑思维能力。
2000,一(8)	考查质量守恒定律和化学方程式书写知识,检查学生分析计算能力。
2001,一(8)	根据某元素的质量比推断化学式,考查学生的计算能力。
2001,二(18)	以新信息为载体考查化学方程式的配平和化学方程式的意义,检查运用质量守恒定律的能力。
2002,一(11)	考查化学式中元素质量分数计算,检查学生计算能力。
2002,二(15)	根据化合价书写化学式的基本知识,考查学生类比分析能力。

续表

年份,题号	知识点、考查能力要点
2002,二(17)	以碱和盐反应为信息载体书写化学方程式,并解释在生活中的应用,检查学生分析和运用能力。
2002,三(26)	利用实验方法推断化学式,检查分析实验数据得出结论的能力。
2002,四(28)	根据叶绿素的相对原子质量和各元素的质量分数确定化学式。考查计算分析能力。
2003,一(11)	根据各原子的相对原子质量和元素的质量比推断某元素的相对原子质量,考查对概念的理解能力。
2003,二(21)	根据信息书写制备纳米铁粉的化学方程式,考查学生分析和运用能力。
2004,一(11)	根据相对原子质量和化物的相对原子质量和元素化合价,判断化学式,考查计算能力。
2004,二(16)	由原子的结构示意图书写化学式,考查分析和理解能力。
2004,二(22)	运用信息分析物质之间的反应规律,并书写化学方程式,考查判断和运用知识的能力。
2005,二(16)	书写化学方程式,考查学生的思维能力。
2005,二(19)	测定气体中元素的质量比,写出可能组成的化学式,考查学生分析和计算能力。
2006,一(6)	书写原子结构和化学式,考查读图能力和运用知识能力。
2006,一(11)	由质量守恒定律推算化学式,考查应用知识和计算能力。
2006,三(21)	考查物质反应规律和化学方程式书写的知识,检查运用知识的能力。

考情预测

从近十六年的全国初中学生化学素质和实验能力竞赛试题来看,化学用语和化学量呈现的试题较多,根据所给信息,结合社会,联系生活、生产实际,考查考生的知识再认、再现能力,是每年必考的一个重点、热点内容。试题中出现频率较高的是化合价的判断,化学式、化学方程式的书写和计算等,有时跟实验结合以综合性试题呈现。

在考查形式上,单纯考查化学式和化合价的比较多,多以选择题和简答题为主,而化学方程式则以书写为主,通常以信息和社会热点为载体,考查考生缜密的逻辑推理能力、运算能力、信息加工及综合运用相关知识解决问题的能力。学科竞赛还涉及一些考生平时没学过的内容,但通过对信息加工提炼,使对知识的运用能力得以提高。

根据对历年试题的全面分析,预计在今后的化学竞赛中对化学用语和化学量的考查将呈

现以下特点:

1. 由于化学用语和化学量是化学学习的基础,将贯穿整个化学体系中。
 2. 命题时常要求按给定的粒子结构示意图,写出核内质子数、电子层数、每层上的电子数或判断粒子种类。根据两种粒子结构示意图,判断粒子中质子数、最外层电子数或粒子所带电荷数,再根据两种粒子在原子与离子的互变中得失电子的数目,确定元素的化合价,写出形成化合物的化学式。根据原子结构示意图和核外电子排布的知识判断化合价。
 3. 根据化合价书写化学式,由化学式或粒子符号计算化合价,根据生活、生产中常见物质的俗名或用途书写化学式,根据物质化学式的书写规则,书写未学过的物质的化学式及其读法正误。设计定量实验,处理一些相关数据,并通过定量计算,从而确定物质的化学式仍是今后命题的一个重点。跟化学式有关的计算主要类型是:(1)根据化学式中元素的质量分数计算物质的质量比;(2)计算混合物中某一元素的质量分数;(3)根据元素的质量分数计算物质的纯度;(4)利用中位数的计算原理,合理推测混合物的组成;(5)利用元素的质量比、元素的质量分数推断化学式。
 4. 根据粒子结构示意图确定电子数、电子层数、质子数,确定粒子种类和粒子结构的关系;根据化合价的规律和化学式来确定元素的化合价,由粒子结构确定化合价。理解化合价的实质,正确书写电解质溶液的电离方程式。
 5. 书写化学方程式是历年化学竞赛试题的基础题型之一,是初中化学中化学用语的集中体现,能很好地考查学生的化学基本功及基础知识的扎实程度。从近年来竞赛试题的热点趋势分析,它主要是从“知识立意”到“能力立意”的转变,主要考查参赛者化学知识的扎实功底,信息的阅读和捕捉以及灵活运用基本概念等分析问题、解决问题的能力。常见的类型有:(1)根据所给物质书写化学方程式;(2)选择反应物书写化学方程式;(3)根据转化关系书写化学方程式;(4)用化学方程式解释现象或原因;(5)书写制备物质的化学方程式;(6)选择试剂书写除去杂质的化学方程式;(7)利用信息书写化学方程式;(8)根据实验过程书写化学方程式。
- 提供客观事实存在的信息,可能是书本上学过的某些物质的化学反应现象,也可能是未曾学过(若反应物或生成物的化学式也未曾学过,题目中一并给出),要求根据提供信息去判断反应物、生成物和反应条件,再遵循质量守恒的原则,写出物质发生的化学反应方程式。近年来对化学方程式书写的考查提出了更高的要求,主要是对基本概念外延的拓展等,如对复分解反应实质的理解,其实复分解反应绝大多数为离子反应,我们把复分解反应条件进行推广,即得离子反应的条件:离子反应中只要生成沉淀、气体、水等难电离的物质,能使反应中的离子浓度减少,离子反应即可发生。或者以同主族的元素的性质的相似性,以熟悉的物质的化学方程式为基础,书写不熟悉的化学方程式,培养学生对知识的迁移能力。利用提供的信息书写化学方程式和根据实验过程书写化学方程式现已成为热点考题。对考生阅读和审题能力及对思维的全面性、发展性要求也会更高。

命题时通常考查根据化学反应方程式的书写原则和步骤,判断给定的化学反应方程式中