



读交大之星 圆名校之梦

上海市普通高中学业水平测试

化学

蒋华 主编



Y2



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



上海市普通高中学业水平测试

化 学

蒋 华 主编

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书由考点解读、真题解析和仿真练习三部分构成。考点解读部分根据上海市学业水平测试化学考纲的要求将考点进行了必要的、提纲挈领的整合,使每一章节涉及的知识点有机的组合,形成考点图解。对于一些知识重点和难点,再配以整理的表格,便于学生的理解和掌握。真题解析部分编者充分考虑到化学学科知识面覆盖大的特点,主要以上海市学业水平考真题、各区模拟题以及全国部分省市化学会考真题为参考对象,同时加入了少量经典高考题。借助对最近几年真题的剖析,方便学生把握学业水平考的题型、知识范围和难度,以期达到触类旁通的效果。仿真练习部分,旨在使读者通过有针对性的练习,加深对课本知识点的理解。最后安排了五套模拟测试,以使读者在应试前有机会全面检验自己的实战能力,做好最后的查漏补缺。

图书在版编目(CIP)数据

上海市普通高中学业水平测试. 化学 / 蒋华主编.
—上海:上海交通大学出版社,2012
(交大之星)
ISBN 978-7-313-08068-4

I. ①上… II. ①蒋… III. ①中学化学课—高中—
题解 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 010537 号

上海市普通高中学业水平测试 化 学

蒋 华 主 编

上海交通大学 出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

浙江云广印业有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 11.5 字数: 304 千字

2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1~4030

ISBN 978-7-313-08068-4/G 定价: 28.00 元

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话:0573-86577317

前 言

上海市自 2009 年开始实行新的普通高中学业水平测试,已取代 20 世纪 80 年代后期起沿袭多年的会考制度。学业水平测试是对高中阶段学习的一种总结,目的在于检验高中阶段有关学科的学业目标是否实现。各科目考试内容,以市教委颁布的“上海市普通中小学各学科课程标准”中的高中标准为依据,并限定在普通高中基础型课程内容范围之内,体现了学科教学的基本要求。学业水平测试是深化高校招生制度改革的一项重要举措,且重要性还在日益显现,值得作为招生单位的高校和作为应试者的高中学子们重视。

为了呼应上海市普通高中学业水平测试的正确改革方向,帮助学生牢固掌握基础知识和基本技能,更好地掌握学科学习规律、提高学习效率,我们组织了一批来自南洋模范中学、第三女子中学、复旦中学等实验性示范性学校的一线优秀高级/骨干教师,有针对性地精心编写了这套“交大之星——上海市普通高中学业水平测试丛书”(分物理、化学、政治、历史、地理、生命科学、信息技术七个分册)。

本丛书化学分册的每一章均由考点解读、真题解析和仿真练习三部分构成。编者不满足于简单地将课本的知识点罗列出来,而是按照考纲要求将考点进行了必要的、提纲挈领的统整,使知识点有机的组合,形成考点图解。在筛选真题的时候,以上海市的学业水平考真题、各区模拟题为主,同时加入了少量经典高考题。我们充分考虑到化学学科的特点,对最近几年的考题进行剖析,以期达到触类旁通的效果。仿真练习部分,旨在使读者通过有针对性的练习,加深对课本知识点的理解。最后安排了五套模拟测试,以使读者在应试前有机会全面检验自己的实战能力,做好最后的查漏补缺。

在本书的编写过程中,编者将多年以来的一线教学经验贯穿其中,以期使学生提高复习效率,达到事半功倍的效果。由于水平有限,加上时间紧迫,本书定有不少不足之处,在此恳请读者不吝指正。

编 者

目 录

第一章 物质的微观世界	1
第一节 原子结构	1
第二节 化学键	5
第二章 物质的变化及规律	10
第一节 能的转化	10
第二节 化学反应速率与化学平衡	15
第三节 元素周期律	22
第四节 电解质溶液	28
第五节 氧化还原反应	35
第六节 化学中的计量问题	41
第三章 一些元素的单质及化合物	47
第一节 氯、溴、碘	47
第二节 硫	53
第三节 氮	60
第四节 铁	65
第五节 铝	70
第四章 常见的有机化合物	74
第一节 有机化学的基本概念	74
第二节 烃	80
第三节 含氧有机物	87
第五章 化学实验活动	95
第一节 物质的分离	95
第二节 物质的制备	102
第三节 物质的检验	110
第四节 定量试验	118
第五节 科学探究活动	126



上海市普通高中学业水平考试化学模拟卷一	140
上海市普通高中学业水平考试化学模拟卷二	144
上海市普通高中学业水平考试化学模拟卷三	150
上海市普通高中学业水平考试化学模拟卷四	156
上海市普通高中学业水平考试化学模拟卷五	162
参考答案	166

【例 3】(全国高考)X 和 Y 属短周期元素, X 原子的最外层电子数是次外层电子数的一半, Y 位于 X 的前一周期, 且最外层上只有一个电子, 则 X 和 Y 形成的化合物的化学式可表示为

- A. XY B. XY₂ C. XY₃ D. X₂Y₃

【思维解析】 根据题意, 因“X 原子的最外层电子数是次外层电子数的一半”, 故 X 可能为 Li 或 Si, 又“Y 位于 X 的前一周期, 且最外层上只有一个电子”, 故若 X 为 Li, 则 Y 为 H; 若 X 为 Si, 则 Y 为 Li。

答案 A

【例 4】(普通高校春季招生考)某元素一种同位素的原子的质子数为 m , 中子数为 n , 则下列说法正确的是

- A. 不能由此确定该元素的相对原子质量
 B. 这种元素的相对原子质量为 $(m+n)$
 C. 若碳原子质量为 w g, 此原子的质量为 $(m+n)w$ g
 D. 核内中子的总质量小于质子的总质量

【思维解析】 元素的相对原子质量是各同位素相对原子质量的平均值, 所以 A 正确, B 不正确。由相对原子质量的概念, 若设该核素一个原子的质量为 x , 用该核素的质量数代替核素的相对原子质量时, 方有 $\frac{x}{\frac{w}{12}} = m+n$, 即 $x = \frac{(m+n)w}{12}$, 所以 C 不正确。在原子核内, 一个中子的质量

比一个质子的质量略大, 但核内的质子数和中子数无法确定, 因此 D 不正确。分清相对原子质量、质量数的有关概念, 切不可用核素的相对原子质量代替元素的相对原子质量。

答案 A



仿真练习

一、选择题(每题只有一个正确答案)

- 不同元素的原子(包括离子)
 - 质子数一定不等
 - 中子数一定不等
 - 质量数一定不等
 - 核外电子数一定不等
- 下列关于电子运动的描述中, 不正确的是
 - 核外电子绕核作高速的圆周运动
 - 核外电子运动没有确定的轨迹
 - 电子的质量小, 运动的空间也很小
 - 核外电子的运动速度接近光速
- 下列微粒中, 中子数和质子数相等的是

①¹⁸O; ②¹²C; ③²⁶Mg; ④⁴⁰K; ⑤⁴⁰Ca。

 - ①②
 - ②⑤
 - 只有④
 - ③④
- 下列各组微粒具有相同质子数和电子数的是
 - OH⁻ 和 NH₄⁺
 - H₂O 和 NH₂⁻
 - F⁻ 和 OH⁻
 - O²⁻ 和 NH₄⁺
- 氢元素有三种同位素, 则它们形成的双原子分子有
 - 3 种
 - 4 种
 - 5 种
 - 6 种
- 电子云示意图上的小黑点表示
 - 每个小黑点表示一个电子
 - 电子出现的固定位置
 - 电子距核的远近
 - 小黑点的疏密表示电子出现机会的多少

7. 下列有关原子结构的说法,正确的是
- A. 稀有气体元素原子的最外层电子数都是 8
 B. 非金属元素的最外层电子数都大于 3
 C. 金属元素的最外层电子数都小于 4
 D. 氢原子的电子云是球形对称的
8. 某元素 B 的核电荷数为 Z 。已知 B^{n-} 与 A^{m+} 的核外具有相同的电子层结构,则 A 元素的原子序数用 Z 、 n 、 m 来表示,应为
- A. $Z+n-m$ B. $Z-n+m$ C. $Z-n-m$ D. $Z+m+n$
9. 下列微粒:①质子;②中子;③电子,在所有原子中均含有的微粒是
- A. ①②③ B. 仅① C. ①和③ D. ①和②
10. 几种微粒具有相同的核电荷数,则可说明
- A. 可能属于同一种元素 B. 一定是同一种元素
 C. 彼此之间一定是同位素 D. 核外电子个数一定相等
11. 下列叙述中,正确的是
- A. 在多电子的原子中,能量高的电子通常在离核近的区域活动
 B. 核外电子总是先排在能量低的电子层上,例如只有排满了 M 层后才排 N 层
 C. 两种微粒,若核外电子排布完全相同,则其化学性质一定相同
 D. 微粒的最外层只能是 8 个电子才稳定
12. 下列具有相同电子层数的一组原子是
- A. H、He、Li B. Li、Na、K C. Na、Si、Ar D. O、S、Cl
13. 在原子中对于第 n 电子层,若它作为原子的最外层,则容纳的电子数最多与 $(n-1)$ 层的相同;当它作为次外层,则其容纳的电子数比 $(n+1)$ 层上电子数最多能多 10 个,则第 n 层为
- A. L 层 B. M 层 C. N 层 D. 任意层
14. 从某微粒的结构示意图反映出
- A. 质子数和中子数 B. 中子数和电子数
 C. 核电荷数和核外电子层排布的电子数 D. 质量数和核外电子层排布的电子数
15. 某微粒的核外电子的数目分别为:K 层 2 个,L 层 8 个,M 层 8 个,该微粒一定是
- A. 氢原子 B. 钾离子 C. 氯离子 D. 无法确定
16. R 元素的原子,其次外层的电子数为最外层电子数的 2 倍,则 R 是
- A. C B. Be C. Si D. S
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 2.8 g 与氧气充分反应,可得到 6 g 化合物 RO_2 ,则该元素的原子
- A. 具有四层电子 B. 具有二层电子
 C. 最外层电子数为 5 D. 最外层电子数为 4
18. X、Y 两种元素的原子的质子数之和为 20,两元素形成的化合物在水溶液中能电离出电子层结构相同的阴阳离子,则 X、Y 形成的化合物是
- A. MgF_2 B. NaF C. LiCl D. Na_2O
19. 元素 X 的原子,其 M 层与 K 层电子数相同;元素 Y 的原子,其 L 层上有 5 个电子。X 和 Y 所形成的稳定化合物的式量为
- A. 100 B. 90 C. 88 D. 80

20. X、Y、Z 三种元素的原子,其核外电子排布分别为:X 最外层有一个电子,Y 有三个电子层,最外层电子数比次外层的少 1,Z 的最外层电子数是次外层的 3 倍。由这三种元素组成的化合物的化学式可能是

- A. XYZ_2 B. XYZ_3 C. X_2YZ_2 D. X_3YZ_3

21. 某元素构成的双原子单质分子有三种,其式量分别为 158、160、162。在天然单质中,此三种单质的物质的量之比为 1:1:1,由此推断以下结论中,正确的是

- A. 此元素有三种同位素
 B. 其中一种同位素质量数为 80
 C. 其中质量数为 79 的同位素原子占原子总数的 $\frac{1}{3}$
 D. 此元素的单质的平均式量为 160

22. 原子序数为 47 的银元素有两种同位素,它们的原子百分比近似相等。已知银元素的近似相对原子质量为 108,则每种同位素原子中的中子数分别为

- A. 110 和 106 B. 57 和 63 C. 53 和 73 D. 60 和 62

23. 阴离子 X^{n-} 含中子 N 个,X 的质量数为 A ,则 m g X 元素的气态氢化物中含质子的物质的量是

- A. $\frac{A}{M}(n-N)\text{mol}$ B. $\frac{m}{A+N}(n+N)\text{mol}$
 C. $\frac{m}{A+n}(A-N+n)\text{mol}$ D. $\frac{A}{m+N}(m+n)\text{mol}$

二、简答题

24. α 粒子散射实验,是原子核式结构假说提出的实验基础。请观察该实验装置的俯视图(如图所示),并回答下列问题:

(1) α 粒子的主要构成微粒是 _____,该微粒的结构示意图是 _____。

(2) 该实验的结论中,有一些关键性的数量词:“绝大多数”、“个别”、“极少数”,请将上述三个数量词填写在右图中的恰当位置,以反映到达这里的 α 粒子的数量特点。

(3) 该实验的现象说明了 _____。

①葡萄干面包原子模型的理论是有错误的;②原子中绝大部分是空的;③原子存在着很小的带正电荷的核。

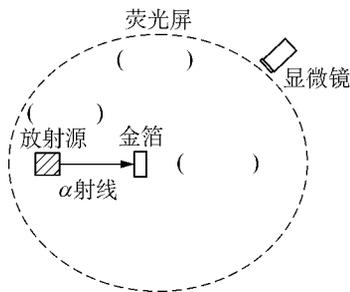
- a. ①②③ b. ②③ c. ①③ d. ①②

(4) 19 世纪末至 20 世纪初,证明原子的可分性和具有更复杂的结构的重要科学发现和现象是 _____、_____。

25. A、B、C、D 四种元素,A 单质在 B 单质中燃烧发出苍白色火焰,C 单质跟 A、D 形成的化合物的水溶液反应生成 A 单质,C 原子与 B 原子的电子层相同,且最外层电子数之差为奇数,D 原子最外层电子数为 K 层电子数的 3 倍,其单质为淡黄色固体。

(1) 四种元素符号为 A _____, B _____, C _____, D _____。

(2) 离子的电子层结构相同的两种元素是 _____,离子的结构示意图分别为 _____、_____。



第 24 题

(3) A、B、C、D 原子形成的最高价氧化物的分子式分别为 _____、_____、_____、_____。

26. A、B 两元素组成 4 核 42 个电子的负二价阴离子,已知 A 元素原子核内质子数比 B 元素原子核内质子数多 8 个,由此可确定,该阴离子的化学式是 _____。

27. 有 A、B、C、D、E 五种微粒:

①A 微粒核内有 14 个中子,核外 M 电子层上有 2 个电子; ②B 微粒得到 2 个电子后,其电子层结构与 Ne 相同; ③C 微粒带有一个单位的正电荷,核电荷数为 11; ④D 微粒核外有 18 个电子,当失去 1 个电子时呈电中性; ⑤E 微粒不带电,其质量数为 1。

试回答下列问题:

(1) 依次写出 A、B、C、D、E 各微粒的符号 _____、_____、_____、_____、_____;

(2) B、C、D 三种元素共同组合时所形成的物质有多种,请写出它们的化学式 _____。

28. 有 A、B、C 三种 2 价金属,它们的相对原子质量之比为 3 : 5 : 7,如果把 7 mol A、5 mol B、3 mol C 混合,取出均匀混合物 5.36 g,加入 2 mol/L HCl 150 mL 恰好完全反应。试求:

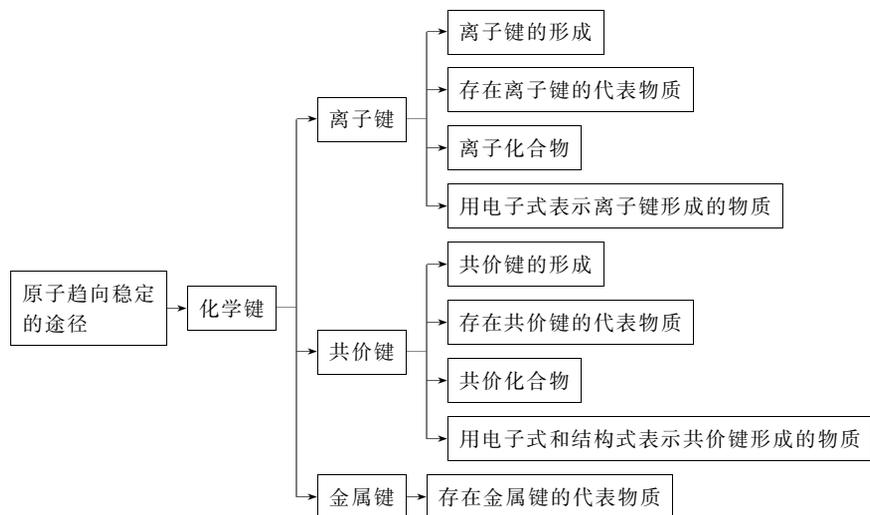
(1) A、B、C 三种金属的相对原子质量。

(2) 若 A、B 原子中质子数和中子数相等,C 原子中质子数比中子数少 4 个,则 A、B、C 各是什么元素?

第二节 化学键



考点图解



化学键及其分类：

化学键类型	离子键	共价键	金属键
概念	阴、阳离子间通过静电作用所形成的化学键	原子间通过共用电子对所形成的化学键	金属阳离子与自由电子通过相互作用而形成的化学键
成键微粒	阴阳离子	原子	金属阳离子和自由电子
成键性质	静电作用	共用电子对	电性作用
形成条件	活泼金属与活泼的非金属元素	非金属与非金属元素	金属内部
实例	NaCl、MgO	HCl、H ₂ SO ₄	Fe、Mg



真题解析

【例 1】 (上海市学业水平考) 对于 CaCl₂ 中的化学键判断正确的是

- A. 只有共价键
 B. 既有金属键又有共价键
 C. 只有离子键
 D. 既有离子键又有共价键

【思维解析】

首先判断这是离子化合物,由离子键构成,不要误认为两个氯原子之间有化学键,否则就得出错误答案。

答案 C

【例 2】 (全国高考) N_A 为阿佛加德罗常数,下列叙述错误的是

- A. 18 g H₂O 中含有的质子数为 $10N_A$
 B. 12 g 金刚石中含有的共价键数为 $4N_A$
 C. 46 g NO₂ 和 N₂O₄ 混合气体中含有原子总数为 $3N_A$
 D. 1 mol Na 与足量 O₂ 反应,生成 Na₂O 和 Na₂O₂ 的混合物,钠失去 N_A 个电子

【思维解析】 一个水分子中有 10 个质子,18 g H₂O 是 1 mol,所以 A 正确。金刚石中一个碳原子形成 4 条共价键,而每条共价键被两个碳原子拥有,因此一个碳原子对每条共价键的“拥有权”为 0.5,因此一个碳原子有两条共价键,12 g 金刚石为 1 mol,因此含有共价键为 2 mol,所以 B 错误。NO₂ 和 N₂O₄ 的最简式相同,因此只要质量相同,其所含原子个数也相同,C 正确。钠与氧气反应时,无论生成物是 Na₂O 还是 Na₂O₂,Na 均为 +1 价,因此 1 mol Na 参加反应时失去的电子数为 $1N_A$, D 正确。

答案 B

【例 3】 (江苏省高考) 下列有关化学用语表示正确的是

A. N₂ 的电子式: N :: N

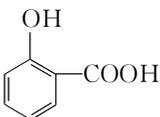
B. S²⁻ 的结构示意图:

C. 质子数为 53, 中子数为 78 的碘原子: $^{131}_{53}\text{I}$

D. 邻羟基苯甲酸的结构简式: OHCOOH

【思维解析】 N 原子最外层为 5 个电子, N₂ 的电子式为 :N :: N:, A 错误。S²⁻ 的最外层为 8

个电子,结构示意图为: $(+16) \begin{matrix} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{8} \end{matrix}$, B 错误。根据质量数 = 中子数 + 质子数,碘原子的质量数为 $53 +$

$78 = 131$, C 正确。邻羟基苯甲酸的结构简式为 , D 错误。

答案 C



仿真练习

一、选择题(每题只有一个正确答案)

- 下列说法正确的是
 - 正负电荷间的相互作用就是化学键
 - 相邻的两个或多个原子间的相互作用叫化学键
 - 相邻的两个或多个原子间强烈的相互作用叫做化学键
 - 阴阳离子间的相互吸引是离子键
- 下列性质中,可以证明某化合物中一定含有离子键的是
 - 熔融状态能导电
 - 具有较高的熔点
 - 可溶于水
 - 溶于水能导电
- 下列物质中,属于共价化合物的是
 - Na_2S
 - NH_4NO_3
 - H_2SO_4
 - CS_2
- 下列电子式中,正确的是
 - $:\text{N}:::\text{N}:$
 - $\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}:\text{H}$
 - $\text{H}^+[:\ddot{\text{O}}:]^{2-}\text{H}^+$
 - $\text{Na}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$
- 下列化合物中,既含有极性键又含有非极性键的是
 - Na_2O_2
 - NH_4Cl
 - CH_4
 - H_2O_2
- 下列物质中含有共价键的离子化合物是
 - $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - H_2O_2
 - H_2SO_4
 - MgCl_2
- 下列叙述中,不正确的是
 - 不同的原子之间只能构成共价化合物
 - 单质中不一定存在非极性键
 - 非金属元素也可以组成离子化合物
 - 非极性键也可能存在于离子化合物中
- 两个不同原子,通过一对共用电子而形成双原子分子,该两个原子的电子层结构为
 - $(+1) \begin{matrix} \text{1} \\ \text{2} \end{matrix}$ $(+6) \begin{matrix} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{4} \end{matrix}$
 - $(+13) \begin{matrix} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{1} \end{matrix}$ $(+9) \begin{matrix} \text{2} \\ \text{7} \end{matrix}$
 - $(+1) \begin{matrix} \text{1} \\ \text{2} \end{matrix}$ $(+9) \begin{matrix} \text{2} \\ \text{7} \end{matrix}$
 - $(+11) \begin{matrix} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{1} \end{matrix}$ $(+1) \begin{matrix} \text{1} \\ \text{2} \end{matrix}$
- 已知下列各组元素中, A、B 两种元素的原子序数,其中可组成 AB_2 型离子化合物的是
 - 6 和 8
 - 12 和 17
 - 11 和 8
 - 13 和 17

10. 下列能说明氯化氢是共价化合物事实的是
- A. 氯化氢不易分解
B. 液态氯化氢不导电
C. 氯化氢溶于水发生电离
D. 氯化氢水溶液显酸性
11. 某元素最高正价与负价绝对值之差为 4, 该元素的离子跟与其核外电子排布相同的离子形成的化合物是
- A. K_2S B. MgS C. MgO D. NaF
12. 下列变化过程中, 共价键被破坏的是
- A. 烧碱固体溶于水
B. 氯化氢气体溶于水
C. 二氧化碳变成干冰
D. 碘溶于酒精
13. 已知氢化锂(LiH)属于离子化合物。LiH 跟水反应可以放出氢气。下列叙述中正确的是
- A. LiH 跟水反应时的水溶液显中性
B. LiH 中氢离子可以被还原成氢气
C. LiH 在化学反应中是一种强氧化剂
D. LiH 中氢离子比锂离子的离子半径大
14. 下列分子中所有原子都满足最外层 8 电子结构的是
- A. 光气($COCl_2$) B. 六氟化硫 C. 二氟化氙 D. 三氟化硼
15. 一定能形成离子键的是
- A. 金属元素的单质与非金属元素的单质化合
B. 只限于 VII A 和 I A 的元素之间
C. 活泼的金属元素与活泼的非金属元素相互化合
D. 任意两种元素化合均可形成离子键

二、简答题

16. 现有 A、B、C、D 四种元素, 前三种元素的离子结构都和氖原子具有相同的核外电子排布。A 没有正价态的化合物; B 的氢化物分子式为 H_2B , 0.2 mol 的 C 原子能从酸中置换产生 2.24 L H_2 (标准状况)。D 的原子核中没有中子。

(1) 根据以上条件, 推断 A、B、C、D 的元素名称:

A _____, B _____, C _____, D _____。

(2) 用电子式表示 C 与 A, C 与 B, B 与 D 相互结合成化合物的过程, 指出其化合物的类型及化学键类型。

C 与 A: _____, 化合物类型: _____, 化学键类型: _____。

C 与 B: _____, 化合物类型: _____, 化学键类型: _____。

B 与 D: _____, 化合物类型: _____, 化学键类型: _____。

(3) 写出 C 与 B 所形成的化合物跟 D 与 B 所形成的化合物反应的离子方程式:

17. A、B、C 三种主族元素在周期表中的位置相邻, 它们的原子序数依次增大。A、B 原子的电子层相同, B、C 原子的最外层电子数相同。已知三种元素原子的最外层电子数之和为 17, 质子数之和为 31。写出:

(1) A 原子的结构示意图为 _____;



- (2) B原子的电子式为_____；
(3) C的元素符号为_____；
(4) A单质的电子式为_____,结构式为_____。

18. 0.4 g A的单质与盐酸充分反应放出0.02 g氢气,B元素的阴离子结构与氫原子相同,它的气态氢化物水溶液是强酸。

- (1) 推断A、B两种元素的名称及在元素周期表中的位置；
(2) 用电子式表示A、B形成化合物的过程。

19. 已知A、B、C、D四种元素,都是位于元素周期表中第一、二周期的元素。A与C最外层电子数相同且都是1,B与C具有相同的电子层数,它们的最外层电子数相差6。D元素最外层电子数是次外层电子数的3倍,试回答:

- (1) A、B、C、D的元素名称,元素在周期表中的位置。

(2) A与B、C与D、A与D所形成的化合物是以何种化学键结合,形成何种化合物类型?并分别写出它们的电子式。

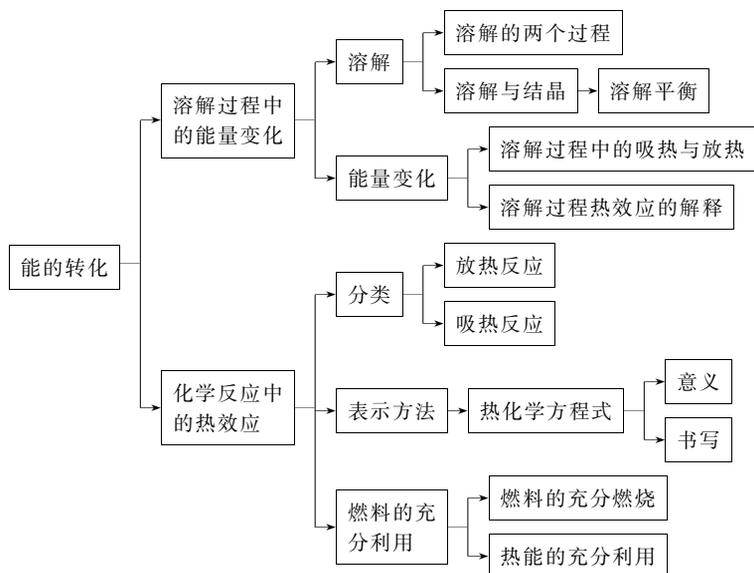
- ① A与B: _____键, _____化合物;电子式: _____。
② C与D: _____键, _____化合物;电子式: _____。
③ A与D: _____键, _____化合物;电子式: _____。

第二章 物质的变化及规律

第一节 能的转化



考点图解



真题解析

【例 1】(福建省高中会考)下列说法不正确的是

- A. 需要加热才能发生的反应就一定是吸热反应
- B. 燃料的燃烧反应都是放热反应
- C. 化学反应的能量变化与反应物的总能量、生成物的总能量有关
- D. 每个化学反应都伴随着能量的变化

【思维解析】 化学反应的热效应取决于反应物和生成物所具有的总能量的相对大小,反应物具有的总能量高于产物具有的总能量时为放热反应,反之则是吸热反应,因此每个化学反应都伴随着能量的变化。放热反应和吸热反应与发生反应的条件之间没有绝对的联系,反应开始时需加热的反应可能是吸热反应,也可能是放热反应。所有的燃烧反应一定都是放热反应。

答案 A

【例 2】(上海市学业水平考)2 mol 氢气和 1 mol 氧气化合生成 2 mol 液态水,放出 571.6 kJ 热量。能正确表示这一反应的热化学方程式是

- A. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 571.6 \text{ kJ}$
 B. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 571.6 \text{ kJ}$
 C. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 571.6 \text{ kJ}$
 D. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) - 571.6 \text{ kJ}$

【思维解析】 本题考查了热化学方程式的书写。热化学方程式是表明反应所放出或吸收的热量的化学方程式。它不仅表明了化学反应中的物质变化,也表明了能量变化;书写上必须包含反应物产物及状态。而热化学方程式的系数仅表示为物质的量。因此,根据已知条件正确的热化学方程式是 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 571.6 \text{ kJ}$ 。

答案 C

【例 3】 (北京市普通高中会考) 下列反应中,属于吸热反应的是

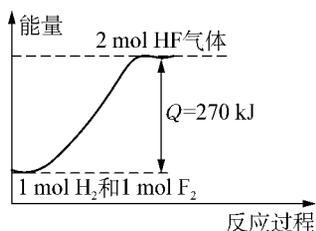
- A. 钠与水反应
 B. 氢气在氯气中燃烧
 C. 氢氧化钠溶液与盐酸反应
 D. 氢氧化钡晶体与氯化铵晶体反应

【思维解析】 本题检测了高中常见的吸热反应和放热反应的种类。常见的放热反应有:金属与酸的反应,可燃物的燃烧,酸碱中和反应及大多数的化合反应。常见的吸热反应有:某些加热分解的反应,用碳、氢气、一氧化碳还原金属氧化物的反应和氢氧化钡晶体与氯化铵固体的反应。

答案 D

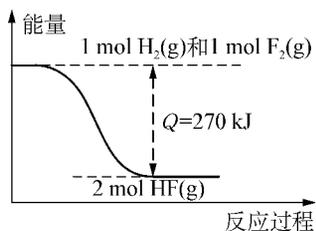
【例 4】 已知: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HF}(\text{g}) + 270 \text{ kJ}$, 下列说法正确的是

- A. HF 分解生成 H_2 和 F_2 的反应是放热反应
 B. 1 mol H_2 与 1 mol F_2 反应生成 2 mol 液态 HF 放出的热量小于 270 kJ
 C. 在相同条件下,1 mol H_2 与 1 mol F_2 的能量总和大于 2 mol HF 气体的能量
 D. 该反应中的能量变化可用图(a)来表示



例 4(a)

【思维解析】 由热化学方程式可知 H_2 和 F_2 反应生成 HF 是放热反应,则 HF 分解生成 H_2 和 F_2 为吸热反应,故 A 错误。HF(g) 转变为 HF(l) 要放热,则 1 mol H_2 与 1 mol F_2 反应生成 2 mol 液态 HF,放出的热量大于 270 kJ,故 B 错误。该反应为放热反应,则反应物的总能量高于生成物的总能量,C 正确。该反应中能量变化的图示应如图(b)所示。



例 4(b)

答案 C

【例 5】 (常州市学业水平测试调研) 从手册上查得: $\text{H}-\text{H}$ 、 $\text{Cl}-\text{Cl}$ 和 $\text{H}-\text{Cl}$ 的键能分别为 436 kJ/mol、243 kJ/mol 和 431 kJ/mol, 请用以上数据计算判断,由 H_2 与 Cl_2 反应生成 2 mol HCl 时的热效应是

- A. 放热 183 kJ/mol B. 放热 91.5 kJ/mol C. 吸热 183 kJ/mol D. 吸热 91.5 kJ/mol

【思维解析】 化学键的键能是指气态原子形成(或破坏)1 mol 共价单键所释放(或吸收)的能量。当氢气与氯气反应生成 2 mol 氯化氢时,要先破坏 1 mol 的 $\text{H}-\text{H}$ 键和 1 mol 的 $\text{Cl}-\text{Cl}$ 键,此过程是需要吸收 679 kJ 的能量;继而形成 2 mol 的 $\text{H}-\text{Cl}$ 键,此过程对外释放 862 kJ 的能量。根据能量守恒,释放的能量大于吸收的能量,该反应最终将对外将放出 183 kJ 的能量。

答案 A