

第3节 原子结构的模型

第1课时 原子的结构

01 自主预习

1. 原子结构模型的建立：

(1) 汤姆生——“枣糕”模型：发现电子。

(2) 卢瑟福——“核式结构模型”：发现原子核，电子绕原子核运行。

(3) 玻尔——“分层模型”：电子在原子内沿一些特定的稳定轨道运动。

2. 原子的质量主要集中在原子核，但其体积极小，半径只有原子半径的十万分之一。

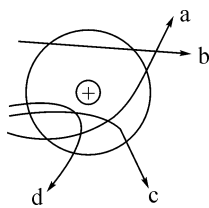
3. 科学上把原子核所带的电荷数称为核电荷数。

4. 原子 $\left\{ \begin{array}{l} \text{核外电子 (每个电子带一个单位负电荷)} \\ \text{原子核} \left\{ \begin{array}{l} \text{质子 (每个质子带一个单位正电荷)} \\ \text{中子 (不带电)} \end{array} \right. \end{array} \right.$

5. 质子和中子都由夸克构成。

02 当堂评价

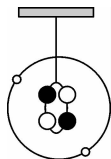
1. 卢瑟福的 α 粒子轰击金箔实验推翻了汤姆生在1897年提出的原子结构模型，为建立现代原子理论打下了基础。如图线条中，可能是 α 粒子(带正电)在该实验中的运动轨迹的是 (A)



A. abcd B. abc C. bcd D. ad

2. (台州中考改编)如图为小明制作的原子模型，外圈上小球为电子，内圈为原子核。下列说法正确的是 (D)

A. 该模型表示一种碳原子
B. 该原子的核电荷数为4
C. 该原子的质量主要集中在2个电子上
D. 该原子核由2个质子和2个中子构成

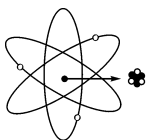


3. 原子结构模型的建立，经过了几代科学家的艰辛努力，直到现在仍在探索中。其中，核式结构模型的提出标志着原子结构的现代模型的问世，如图所示为锂原子的核式结构模型，图中原子核内有3个质子、4个中子。不能根据原子的核式结构模型得出的结论是

(A)

A. 原子始终在做无规则运动

B. 原子核的体积只占整个原子体积的很小部分



●—中子(不带电)
○—质子(带一个单位正电荷)
○—电子(带一个单位负电荷)

C. 构成原子核的粒子之间存在一种互相吸引的力
D. 原子呈电中性

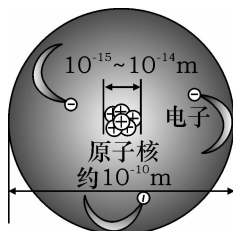
4. 将夸克、原子、质子、原子核按空间尺度由小到大进行正确排列的是 (A)

A. 夸克、质子、原子核、原子
B. 原子、原子核、质子、夸克
C. 原子、质子、原子核、夸克
D. 质子、夸克、原子、原子核

5. 原子是构成物质的基本粒子。下列有关原子的叙述错误的是 (A)

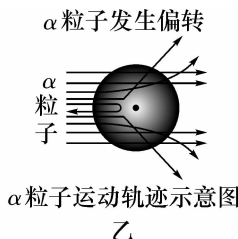
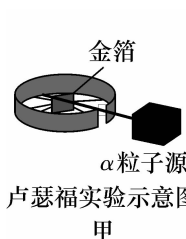
A. 原子是最小的微粒
B. 原子质量主要集中在原子核上
C. 原子的质子数等于核电荷数
D. 原子在化学变化中的表现主要由电子决定

6. (黑龙江中考)原子的构成示意图如图所示，下列叙述正确的是 (D)



A. 原子是实心球体
B. 原子、中子、电子均匀分布在原子中
C. 质子与电子质量相等
D. 整个原子的质量主要集中在原子核上

7. 1911年，著名物理学家卢瑟福等人为了探索原子的内部结构进行了如图甲所示的实验。他们在用一束带正电的、质量比电子大得多的高速运动的 α 粒子轰击金箔时，出现了如图乙所示的现象：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有极少数的 α 粒子被弹了回来。根据上述现象，推测原子内部结构的特点有：



(1) 原子核体积很小，原子的质量主要集中在原子核上。
(2) 原子内有相对较大的空隙。
(3) 原子核与 α 粒子带同种电荷。

03 课后作业

时间:30 分钟
分数:50 分

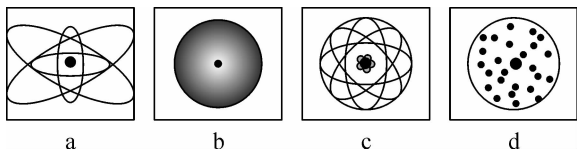
1. (4 分)(泰州中考)钛合金在生产、生活的多个领域应用广泛。有一种钛原子核内有 22 个质子、26 个中子,则该钛原子的核外电子数是 (A)

A. 22 B. 26 C. 58 D. 48

2. (4 分)质子和中子都由 u 夸克和 d 夸克组成,u 夸克带电量为 $\frac{2}{3}e$,d 夸克带电量为 $-\frac{1}{3}e$,e 为基元电荷。下列论断可能正确的是 (C)

- 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

3. (4 分)原子结构模型的建立是一个不断完善、不断修正的过程,下列模型(如图所示)是人们在不同时期对原子结构的认识,请按时间先后排序 (C)



A. dbca B. dbac C. bdca D. bdac

4. (4 分)下列关于原子结构的说法中正确的是 (D)

- A. 任何原子都含有质子、中子、电子
B. 原子不带电是因为原子中不存在带电的微粒
C. 原子核内质子数与中子数相等
D. 原子中电子质量很小

5. (4 分)(湖州期末)在原子中,质子数等于 (B)

- A. 中子数
B. 核外电子数
C. 中子数和核外电子数之和
D. 中子数和核外电子数之差

6. (4 分)2011 年 3 月,地震引发了日本核电站的核泄漏,为人类核电站的快速扩张和核安全敲响了警钟,我们应该思考如何安全利用原子能。下列有关原子的说法正确的是 (B)

- A. 原子中的质子数与中子数一定相等
B. 原子的质量主要集中在原子核上
C. 原子是不能再分的最小粒子
D. 原子不显电性是因为在原子中不存在带电荷的粒子

7. (4 分)汤姆生最早发现了原子中存在一种带负电荷的粒子,说明了原子是可以再分的,汤姆生发现的这一粒子是 (C)

A. 原子核 B. 质子 C. 电子 D. 中子

8. (4 分)如图所示是氢原子结构的各种模型图,其中表示正确的是 (A)



9. (5 分)原子是 化学变化 中的最小粒子,但它们不是一个简单的、不可分割的实心球体,而是由居于原子中心带正电的 原子核 和核外带负电的 电子 构成的。原子核也不是一个简单的、不可分割的实心球体,是由 质子 和 中子 构成的。

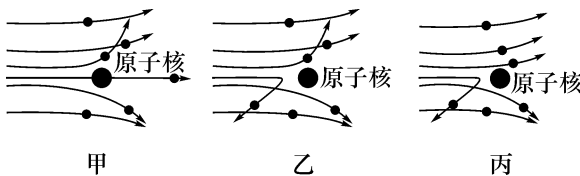
10. (7 分)在分子、原子、质子、中子、电子、原子核中,

- (1)能直接构成物质的微粒有 分子、原子 ;
(2)能保持物质化学性质的微粒有 分子、原子 ;
(3)显示电中性的微粒有 分子、原子、中子 ;
(4)带正电的微粒有 质子、原子核 ;
(5)带负电的微粒有 电子 ;
(6)质量最小的微粒有 电子 ;
(7)在同一原子里数目相等的是 质子、电子 。

名师培优

11. (6 分)(绍兴中考改编)人类对原子结构的认识,经历了汤姆生、卢瑟福和玻尔等提出的模型的过程。

- (1)卢瑟福核式结构模型是在利用 α 粒子轰击金箔实验的基础上提出的。下列能正确反映他的实验结果的示意图是 乙 (填序号)。



- (2)从原子结构模型建立的过程中,我们发现 ABD (填序号)。

- A. 科学模型的建立是一个不断完善、不断修正的过程
B. 模型在科学研究中起着很重要的作用
C. 玻尔的原子模型的建立使人们对原子结构的认识达到了完善的境界
D. 人类借助模型的建立,对原子的认识逐渐接近本质

第2课时 离子、同位素原子

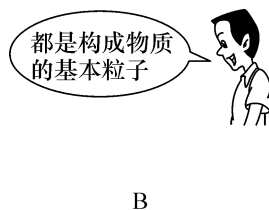
01 自主预习

1. 离子是 带电的原子或原子团 ,带正电的叫做 阳离子 ,带负电的叫做 阴离子 。
2. 与分子、原子一样, 离子 也是构成物质的基本粒子。如硫酸铜晶体就是由 铜离子 和 硫酸根离子 构成的。
3. 由带电离子构成的氯化钠呈 电中性 。
4. 元素: 具有相同核电荷数(即质子数) 的一类原子的总称。
5. 同位素原子: 原子核内的质子数相同、中子数不同 的同类原子的统称。
6. 大多数元素都 有 同位素,同位素在 工业 、农业 、医疗 、国防 等方面有着广泛的应用,如可以利用碳-14 测定 年代 。

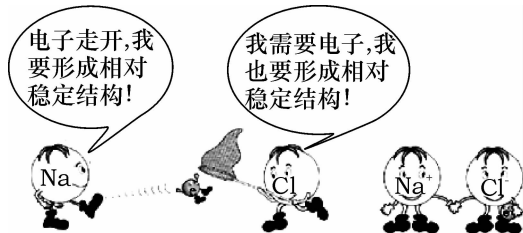
02 当堂评价

1. (苏州中考)下列物质由离子构成的是 (D)
A. 铜 B. 二氧化碳
C. 金刚石 D. 氯化钠
2. 某粒子由 11 个质子,12 个中子和 10 个电子构成,则该微粒是 (D)
A. 分子 B. 原子 C. 电子 D. 离子
3. 一个氢原子由一个质子和一个电子构成,不含中子。当一个氢原子失去一个电子后,它不会变成 (D)
A. 质子 B. 原子核
C. 阳离子 D. 带负电荷的离子
4. 以下物质由离子构成的是 (B)
A. 蒸馏水 B. 氯化钠
C. 金刚石 D. 氧气
5. 下列关于钠原子、钠离子两种粒子的判断中正确的是 (C)
①核电荷数相同 ②核外电子数相等 ③钠离子比钠原子稳定 ④质量几乎相等 ⑤质子数相等
A. ①②⑤ B. ②④
C. ①③④⑤ D. 全部
6. (北京中考)钙是构成人体骨骼和牙齿的重要组成部分。这里的“钙”是指 (A)
A. 钙元素 B. 钙原子
C. 钙单质 D. 钙离子

7. 如图是四位同学对分子、原子和离子的描述,其中正确的是 (B)



8. (嘉兴中考改编)正在生产中的国产大型客机 C919 部分机身采用了新型的铝锂合金,这种材料具有较高的强度和适宜的延展性。铝锂合金中的铝(Al)元素与锂(Li)元素的本质区别是 (C)
A. 元素符号不同 B. 原子质量不同
C. 原子的质子数不同 D. 原子的电子数不同
9. 有三种不同的原子,A 原子核内有 6 个质子和 6 个中子,B 原子核内有 7 个质子和 7 个中子,C 原子核内有 6 个质子和 8 个中子,下列说法正确的是 (C)
A. A 和 C 的核电荷数不同
B. B 和 C 的核外电子数相同
C. A 和 C 是同种元素
D. B 和 C 互为同位素原子
10. 如图是钠与氯气(Cl_2)反应生成氯化钠的模拟图。下列说法不正确的是 (D)



- A. 反应中 1 个钠原子转移一个电子给 1 个氯原子
B. 反应中氯气分子分成氯原子
C. 核外电子在化学反应中起着重要作用
D. 氯化钠由氯化钠分子构成
11. 由某科技节目报道,夏威夷联合中心的科学家在宇宙中发现了氢元素的一种新粒子,它的组成可以用 H_3^+ 表示。一个 H_3^+ 粒子中含有 3 个质子, 2 个电子。

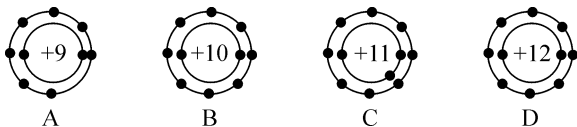
03 课后作业

时间:30 分钟
分数:50 分

1. (4 分) 下列有关钠原子和钠离子的说法中正确的是 (D)

A. 钠离子比钠原子多一个质子
B. 钠离子比钠原子多一个电子
C. 钠离子和钠原子化学性质相同
D. 钠离子和钠原子核内质子数相同

2. (4 分) 下列选项中代表离子的是(说明:数字代表质子数,“+”表示原子核所带的电荷,黑点代表核外电子) (D)



3. (4 分) 下列关于同位素原子在医学、农业、环保等方面广泛应用的说法错误的是 (D)

A. 在医学上同位素主要用于显像、诊断和治疗,另外还包括医院用品消毒、药物作用机理研究和生物医学研究
B. 同位素的辐射育种技术为农业提供了改进质量、增加产量的多种有效手段
C. 同位素在测定从工厂排放出来的温室气体的途径及其被植物同化方面起了重要的作用,从而增加了我们对二氧化碳带来的环境冲击的了解
D. 当前在大多数应用中,同位素技术已被现有可更替的技术所取代

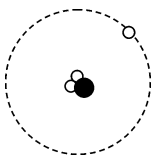
4. (4 分) 有三种原子,a 原子核内有 8 个质子和 8 个中子,b 原子核内有 8 个质子和 9 个中子,c 原子核内有 6 个质子和 6 个中子,则下列说法正确的是 (C)

A. a 和 b 是同种原子
B. b 和 c 核外电子数有可能相等
C. a 和 b 是同种元素,且互为同位素原子
D. a 和 b 核电荷数不同

5. (4 分) 氦的核电荷数为 2,探月工程发现月球中含有丰富的氦-3,下列属于氦-3 的同位素的是 (B)

A. ${}^3_2\text{He}$ B. ${}^4_2\text{He}$ C. ${}^6_3\text{Li}$ D. ${}^7_3\text{Li}$

6. (4 分) 1934 年,卢瑟福等科学家通过核反应发现氢的同位素原子——氚。氚可用 ${}^3_1\text{H}$ 表示(其中“1”表示核电荷数),氚原子的模型如图所示,图中“●”表示的粒子是 (B)



A. 原子核 B. 质子
C. 中子 D. 核外电子

7. (4 分) 化学上常用元素符号左下角的数字表示原子的质子数,左上角的数字表示原子的中子数和质子

数之和,如 ${}^{13}_6\text{C}$ 表示核内有 6 个质子和 7 个中子的碳原子。则下列关于 ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ 和 ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ 的说法正确的是 (B)

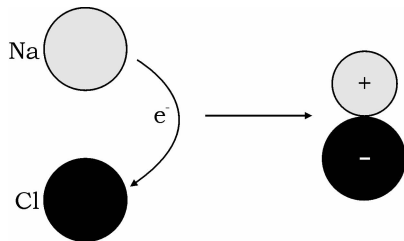
A. 原子中含有相同数目的中子
B. 属于同种元素,互为同位素
C. 原子中核外电子数不同
D. 原子核内质子数不同

8. (4 分) 下列有关微粒的说法错误的是 (C)

A. 离子带电,但由离子构成的物质不带电
B. 钠原子失去 1 个电子形成钠离子
C. 硫酸铜晶体就是由铜原子和硫酸根离子构成的
D. 离子能通过得失电子转化为原子

9. (4 分) 已知 R^{2-} 离子与 M^{+} 离子含有相同数目的电子,若 M^{+} 原子含 19 个质子,则 R^{2-} 离子的核电荷数为 16 个。

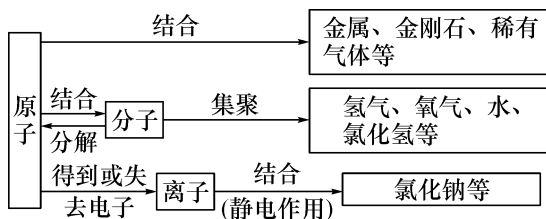
10. (4 分) 如图表示是某物质微观形成过程。请仔细观察并回答下列问题:



- (1) 图示形成的物质化学式为 NaCl ;
(2) 该过程说明原子通过 得失 电子形成离子。

名师培优

11. (10 分) 下图是物质与其构成粒子之间的关系图。



回答下列问题:

- (1) 金属铁是由 原子 (选填“原子”“分子”或“离子”,下同) 构成的,硫酸铜是由 离子 构成的。
(2) 金属钠在氯气中燃烧时,每个钠 原子 失去一个 电子 形成带正电荷的钠 离子,每个氯 原子 得到一个 电子 形成带负电荷的氯 离子,带有相反电荷的两种 离子 相互作用构成了氯化钠。
(3) 氯化氢是一种无色有刺激性气味的气体,走进实验室就闻到了这种气味。从分子的角度解释这种现象: 氯化氢分子总是在不断地运动着。