



目 录

基础篇	(1)
第一章 多彩的物质世界	(1)
1.1 宇宙和微观世界	(1)
1.2 质量	(14)
1.3 密度	(25)
1.4 测量物质的密度	(36)
本章测试题	(47)
第二章 运动和力	(54)
2.1 运动的描述	(54)
2.2 时间和长度的测量	(64)
2.3 运动的快慢	(77)
2.4 力的作用效果	(90)
2.5 牛顿第一定律和惯性	(100)
本章测试题	(111)
第三章 力和机械	(120)
3.1 重力	(120)
3.2 弹力与弹簧测力计	(131)
3.3 摩擦力	(141)
3.4 二力平衡	(149)
3.5 杠杆	(162)
3.6 其他简单机械	(177)
本章测试题	(189)
第四章 压强和浮力	(196)
4.1 压强	(196)
4.2 液体的压强	(210)
4.3 大气压强	(221)
4.4 流体压强与流速的关系	(235)
4.5 认识浮力	(243)

CONTENTS



4.6 探究浮力的大小	(251)
本章测试题	(268)
第五章 机械功和机械能	(278)
5.1 功	(278)
5.2 功率	(289)
5.3 机械效率	(300)
5.4 动能、势能及其机械能的转化	(312)
本章测试题	(324)
综合篇	(334)
初中力学综合测试题	(344)

基础篇

第一章 多彩的物质世界

学习指导

[考纲要求]

本章为初中物理力学部分的重要内容之一,要求了解人类探索宇宙和微观世界的历程,对物质的组成、原子的核式结构、微观和宏观的尺度等有一定的认识,对物质的质量有估测能力;要求对天平的调节、使用步骤及平衡螺母和游码的操作有一定的技能,还要求对密度的理解与计算有一些技巧.新课标“物质与密度”这部分内容和以前的要求相比,有所下降,但更注重科学探究和实验设计能力的培养.

1.1 宇宙和微观世界

重点难点归纳

重点:(1)了解物质是由分子或原子组成的.

(2)了解原子的核式模型,了解人类探索微观世界的历程,并认识这种探索将不断深入.

(3)大致了解人类探索太阳系及宇宙的历程,并认识人类对宇宙的探索将不断深入.

(4)对物质世界从微观到宏观的尺度有大致的了解.

这是课改后新增加的内容,当然也是课改区中考的必考内容.

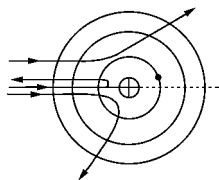
难点:对原子的核式模型的认识.

知识点精析与应用

知识点精析

1. 原子的核式结构模型

物质是由分子或原子组成的,而分子由原子构成.电子的发现使人们认识到原子并不是不可分割的,它至少由电子和其他一些东西组成.科学家们曾提出过形形色色的原子模型,只有卢瑟福在成功地进行了 α 粒子散射实验后,提出的如图1-1-1所示的原子核式结构模型理论与实验完全吻合,即原子中心是原子核,占很小的体积,但密度很大,几乎集中了原子的全部质量;带负电的电子在不同的轨道上绕着原子核运动,就像各行星绕着太阳运动一样.



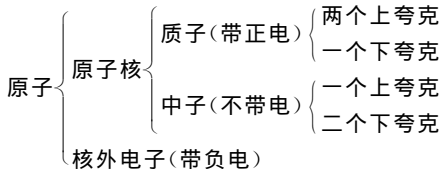
α 粒子散射实验

图 1-1-1

2. 物质的组成

组成物质的基本微粒(即保持物质化学性质不变)是分子,分子可分为原子,原子又可分为原子核和电子,原子核还可分为中子和质子,质子带正电荷,中子不带电,而质子和中子可再分为更小的夸克微粒.夸克还可再分吗?根据“一分为二”的哲学观点,尽管“夸克”已是我们无法想象的小微粒,但夸克仍可再分,也就是说,比夸克更小的微粒还存在,同时原子核内还发现了 Λ 子、介子等400多种粒子.

(1)物质是由分子构成的,分子是由原子构成的,原子结构如下:



(2)原子的精细结构如图1-1-2.

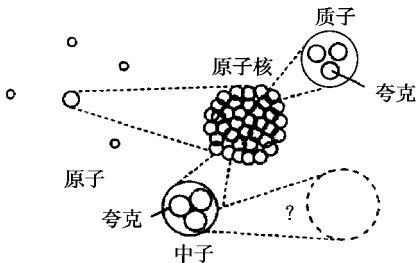


图 1-1-2



3. 微观粒子的空间尺度(直径)

- (1)大分子: $10^{-9} - 10^{-8}$ m; (2)原子: $10^{-10} - 10^{-9}$ m;
(3)原子核: $10^{-15} - 10^{-14}$ m; (4)质子: $10^{-18} - 10^{-17}$ m;
(5)夸克: $< 10^{-19}$ m.

4. 分子运动理论的基本观点

- (1)物质是由大量的分子组成的.
(2)分子永不停息地作无规则的运动,分子之间有空隙.
扩散现象:两种不同的物质相互接触时,彼此进入对方的现象.
扩散现象表明:一切物体里的分子总在永不停息地作无规则运动.
(3)分子之间同时存在着相互作用的引力和斥力.

5. 宇宙的探索历程

- (1)“地心说”与“日心说”:

“地心说”认为:太阳、月亮、行星、恒星都是绕地球运动的,地球是宇宙的中心并且静止不动.

“日心说”认为:太阳是宇宙的中心,地球只是绕太阳运行的一颗行星,其创立人是哥白尼.

- (2)伽利略、牛顿等巨匠的贡献:

伽利略利用自己发明的天文望远镜探索宇宙,使人类的视线深入到更为广阔的星空.

1687年,牛顿在《自然哲学的数学原理》一书中从数学上证明了开普勒行星运动三定律,发表了万有引力定律.为探索宇宙奠定了坚实的基础,并有助于“海王星”的发现.

- (3)人类飞天梦想的实现:

1957年10月,世界上第一颗人造卫星由前苏联发射成功;

1961年4月12日,人类第一次乘飞船进入太空;

1967年7月20日,“阿波罗”号飞船首次登月,使人类踏上了地球以外的土地,迈出了人类历史的一大步.

6. 浩瀚的星空

地球是太阳家族中的一员,太阳系又是银河系中普通的一员,在浩瀚的宇宙中,还有许多像银河系这样的星系.

- (1)宇宙中拥有数十亿个星系,银河系只是其中的一个.

(2)银河系异常巨大,一束光线穿越银河系大约需要十万年的时间.

(3)太阳是银河系中几千亿恒星中的一员.太阳周围有水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星九大行星绕它运行,地球在离太阳较近的



第三条轨道上,此外,还有若干小行星、彗星等天体绕太阳转动.

(4)地球及其他一切天体均由物质组成.

广阔无垠的宇宙大得难以想象,科学家们用“光年”来度量它的大小,构成物质的小微粒小得不可思议,一般用“纳米”来度量.

问题探究

请亲历下述探究,回答后面问题:

问题:物质是由大量分子构成的,这些又小又轻的分子是一个紧挨一个还是彼此有距离呢?

猜想:可能彼此有距离.

实验:为了探究这个问题,设计了如图 1-1-3 所示实验并观察现象.

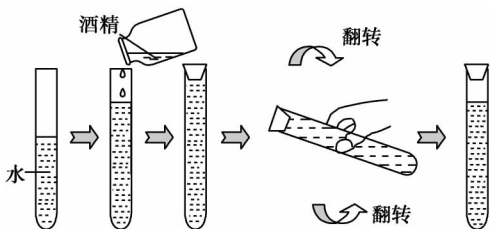


图 1-1-3 酒精与水混合

现象:_____.

结论:由以上实验可知_____.

解题方法指导

题型 1 原子的结构

[例 1] 如果用“ $-$ ”表示电子,用“ $+$ ”表示质子,用“ \circ ”表示中子,则原子的结构模型应是图 1-1-4 中的 ()

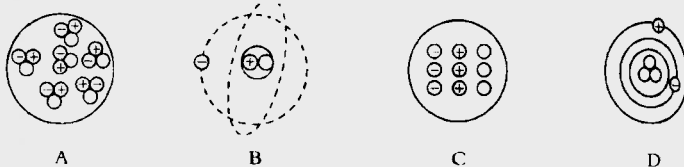


图 1-1-4

[点拨] 由第二页“物质的组成”可知,原子的结构应该是核式结构,是由原子核和核外电子组成的.而原子核是由带正电荷的质子和不带电的中子组成,整

个原子核很小,核外电子绕其高速转动.

[解答] B

[例 2] 下列有关微粒带电情况的说法,正确的是 ()

- A. 质子带正电荷,电子带负电荷,中子不带电
- B. 中子带正电荷,质子带负电荷,电子不带电
- C. 质子带负电荷,电子带正电荷,中子不带电
- D. 质子带正电荷,中子带负电荷,电子不带电

[点拨] 质子、中子、电子这三种基本微粒的带电情况分别是:质子带正电荷,中子不带电,电子带负电荷.所以 A 正确,B、C、D 三个选项均错.

[解答] A

[说明] 这类习题只要准确记住原子结构和三种粒子(电子、质子和中子)的带电情况就不难作出判断.

题型 2 分子运动理论

[例 3] (2005·泰安)如图 1-1-5 所示,上、下两个广口瓶分别装有空气和二氧化氮气体,中间用玻璃板隔开,抽去玻璃板后 ()

- A. 二氧化氮向上方扩散,空气不会向下方扩散
- B. 空气向下方扩散,二氧化氮不会向上方扩散
- C. 空气和二氧化氮将同时向对方扩散
- D. 当两种气体分布均匀后,分子就不会向上或向下运动

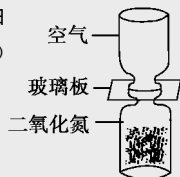


图 1-1-5

[点拨] 由分子运动理论可知,分子总在永不停息地作无规则运动,一刻也不会停止,因此,两种物质相互接触就会同时向对方扩散.

[解答] C

[说明] 这类习题要结合分子运动理论进行分析作答,要注意分清哪些运动是属于分子运动,哪些运动不是分子运动.要注意扩散现象与分子运动的关系.

题型 3 对宇宙的认识

[例 4] 关于“地心说”和“日心说”,下列说法中正确的是 ()

- A. “地心说”认为太阳是宇宙的中心
- B. “日心说”认为地球是宇宙的中心
- C. “地心说”认为地球是宇宙的中心
- D. “日心说”认为太阳是宇宙的中心

[点拨] “地”是指“地球”,“日”是指“太阳”,“地心说”即地球是宇宙中心的学说.“日心说”就是太阳是宇宙中心的学说.因此,A、B选项错,C、D选项正确.

[解答] CD

[说明] 要正确认识人类探索宇宙的历程和意义,了解从“地心说”到“日心说”反映了人类对宇宙的认识过程是从低级到高级、由表象到本质的逐步深入的过程.“日心说”基本反映了太阳系的面貌.

题型4 宇宙和微观尺度

[例5] (2004·宜昌)请根据下列物体尺度的大小,按照从大到小的顺序排列:原子、电子、生物体、太阳系、地球.

[点拨] 生物体、太阳系、地球都是宏观物体,其中太阳系的尺度最大,地球只是太阳系中的一颗行星,尺度比太阳系小,而生物体生活在地球上,是地球上的组成部分,在三者中尺度最小,原子和电子都是微观粒子,电子是原子的组成部分,所以原子比电子的尺度大.

[解答] 太阳系、地球、生物体、原子、电子

[说明] 从宏观的宇宙天体到微观粒子,物体的尺度跨越极大,但有一点是不变的,那就是任何物体都是由物质组成的.这类习题并不难,关键是要弄清各自的隶属关系.

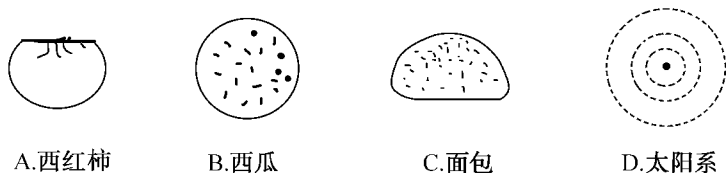
基础达标演练

- 地球及其他一切天体都是由_____组成的,物质处于不停的_____和_____中.
- 广阔无垠的宇宙大得难以想象,但科学研究发现,任何物质都是由极其微小的粒子组成的,这些粒子保持了_____的性质,我们把它们叫做_____.
- 物质由分子组成,分子又由_____组成.20世纪初,科学家发现,原子的结构与太阳系十分相似,外围是_____,中心是_____.
- “地心说”宇宙观认为,地球是宇宙的_____,太阳和其他行星都围绕着_____转动,首先反对“地心说”的是_____,他提出了“日心说”的宇宙观.
- 人类观测到的宇宙中拥有_____个星系,银河系只是这些星系中的一个,银河系异常巨大,太阳不过是银河系几千亿颗恒星中的一员.太阳周围有九大行星绕它运行,地球在离太阳比较近的第_____条轨道上,此外还有若干个行星、彗星等天体绕太阳转动.
- (2005·梅州)分子运动理论的初步知识:物质是由_____组成的;分子都在不停地作_____运动;分子间存在相互作用的引力和_____力.

7. 请根据下列物体尺度的大小,按照从小到大的顺序排列:原子、电子、生物体、太阳系、地球_____.

8. 第一次乘飞船进入太空的是苏联的_____,首位登上月球的人是_____国的宇航员,我国“_____号”飞船的发射成功,跨出探索宇宙的又一步.

9. (2006·苏州)自从汤姆生发现了电子,人们开始研究原子内部结构.科学家提出了许多原子结构的模型,在二十世纪上半叶,由卢瑟福提出的,为大家接受的原子结构模型与图 1-1-6 中哪个图最相似 ()



A.西红柿

B.西瓜

C.面包

D.太阳系

图 1-1-6

10. (2005·河北)下列现象用分子运动理论解释正确的是 ()

- A. 石灰石能被粉碎成粉末,说明分子很小
- B. 空气能被压缩,说明分子间有引力
- C. “破镜不能重圆”,说明分子间有斥力
- D. 蔗糖能溶于水,说明分子做无规则运动

11. (2005·常州)下列粒子:夸克、原子、质子、原子核,按空间尺度由小到大的进行正确排列的是 ()

- 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

12 伽利略通过自己发明的天文望远镜看到了月球上的环形山、太阳黑子、木星的四颗卫星,特别是金星如月亮一样的位相变化等,这一系列的发现,均()

- A. 证明了金星也如月球一样反射太阳的光,本身不发光
- B. 证明了金星也如月球一样不是反射太阳的光,而是自己发光
- C. 证明了太阳中心说的正确性
- D. 证明了地球中心说的正确性

13. (2005·广西桂林)吸烟有害健康.在空气不流通的房间里,只要有一个人吸烟,整个房间就会充满烟味,这说明了什么?在公共场所,为了他人的健康,请你给吸烟者提出一条合理的建议.

答案与提示

1. 物质;运动;变化
2. 物质原来;分子
3. 原子;电子;原子核
4. 中心;地球;哥白尼
5. 数十亿;三
6. 分子(或原子);无规则;斥
7. 太阳系、地球、生物体、原子、电子
8. 加加林;美;神舟五
9. D(点拨:本题易错选 B,要注意大小尺度的比例关系)

10. D(点拨:石灰粉末并不是其分子;空气能被压缩,说明分子间有间隙;“破镜不能重圆”是因为分子之间距离太大,不再有力的作用)

11. A(点拨:认真体会前面的知识精析,就不难进行准确判断,但必须注意题干中要求“由小到大”进行排序,故答案为 A)

12. AC(点拨:月球是离我们最近也比较熟悉的天体,将金星的位相与月球做比较而推知金星的情况,类似的研究方法是天文研究的方法之一.月亮发亮的一面总是对着太阳,由于月球所处位置不同,地球上的人观察它就看到了位相的变化,其实月球总有半边是被太阳照亮的,而金星也有位相变化,证明了金星也是反射太阳的光,同时也证明了它们都是绕太阳旋转的(当然,月球是绕着地球旋转,再跟着地球一起绕太阳旋转的),故 AC 正确,而 BD 错误)

13. 这表明分子总在不停地作无规则运动.我的建议是为了您和他人的健康,请戒烟(只要合理均可).(点拨:一个人吸烟,整个房间就有烟味,表明“烟雾”分子已扩散到整个房间,说明分子在不停地运动着)

视野拓展

难点指津

这一节内容是力学的新增的知识点,是任何课改区中考命题中不可或缺的知识点.在中考题中,通常单一地去考查其中某一个知识点,以选择、填空或探究题的形式命题,重在考查我们对微观和宇宙的初步认识.在解题时,除了掌握前面所讲的基础知识外,还要着重加强以下几个方面的认识.

7. 对分子运动理论的理解

- (1)分子间的引力和斥力是同时存在的.
- (2)物质所处的三种基本状态的物理性质与分子之间的距离和相互作用力的

关系。

物质所处的三种基本状态的物理性质由分子之间的距离和相互作用决定：

① 固体分子间距离很小，分子间作用力很大，它们只在平衡位置振动，因此固体能保持一定的形状和体积，很难被压缩或拉伸。

② 液体分子间距离比较小，分子作无规则运动时平衡位置可以移动，所以液体具有流动性且没有一定的形状，难以压缩，但占有一定的体积。

③ 气体分子之间的距离比较大，分子间作用力很小，能自由地沿各个方向运动，所以气体没有一定的体积和形状，很容易被压缩。

④ 多数物质从液态变为固态时体积变小，水例外，水结冰时体积变大。

⑤ 任何物质从液态变成气态时，体积显著增大。

(3) 利用固体、液体、气体的宏观现象，探究分子运动、分子间作用力等微观特征。例如：教室里一人喷香水，周围的人都闻到香味，说明液体分子运动到空气中去了(扩散)；有些液体凝固体积变小了，说明分子间距离变小。

8. 怎样看待哥白尼的“日心说”

“日心说”的五个基本观点：(1) 太阳是宇宙的中心，地球只是绕太阳运行的一颗行星；(2) 按照这个体系，离太阳从近到远依次是：水星、金星、地球、火星、木星、土星和恒星；(3) 月亮是绕地球运动的卫星；(4) 地球除绕太阳运动外，还每天自转一周；(5) 所有行星都沿椭圆形轨道绕太阳运动。

“日心说”揭示了太阳系的基本面貌，为近代天文学奠定了基础。但是，由于时代和科学水平的局限，哥白尼的认识存在不足之处。首先，太阳是太阳系的中心，但不是宇宙的中心；其次，太阳不过是银河系中几千亿颗恒星中的一员，银河系非常巨大，一束光穿越银河系需要十万年的时间，而银河系还是宇宙中数十亿个星系中的一个。这就是目前我们人类观测到的宇宙范围。对天体的认识还有待我们今后继续研究。

恒星不是绕着太阳运行的，行星也不是沿圆形轨道，而是沿椭圆形轨道绕太阳运行的。

9. 太阳之家的地址

天文学家们确定了太阳之家在银河系星城中的位置；第一，太阳之家在银河系的北半部，距银道面(类似地球的赤道)约 26 光年；第二，银河系有四条旋臂，太阳位于猎户座旋臂的内侧；第三，太阳在银河系中离银河系中心约 3.2 万光年。

综合延伸

题型 5 用类比法理解物质结构

【例 6】(2004·南昌)19 世纪末,汤姆生发现了电子.将人们的视线引入到原子的内部,由此科学家提出了多种关于原子结构的模型.通过学习,你认为原子结构与下列事物结构最接近的是 ()

- A. 西红柿 B. 西瓜 C. 面包 D. 太阳系

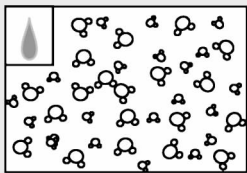
【点拨】原子是由位于中心的原子核和绕核高速旋转的电子构成.而原子核内又存在质子和中子,这种核式结构与西红柿、西瓜、面包等物体结构不同,与太阳系结构类似.

【解答】D

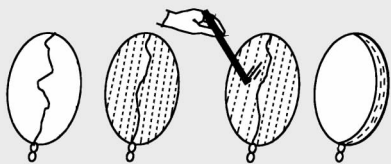
【说明】“类比”的思想是物理学研究的基本方法之一,应用类比法理解物质的结构,可将我们用肉眼看不见的微观世界进行“放大”,使我们认知起来更简单、更深刻.

题型 6 运用分子运动理论进行现象分析

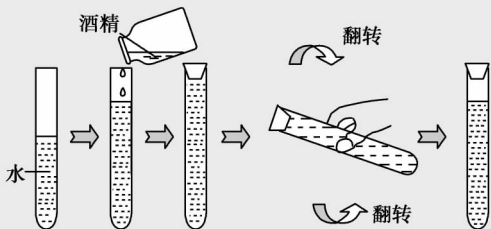
【例 7】(2005·江苏宿迁)如图 1-1-7,观察下列四组图片,能说明分子间有间隙的图是 ()



A. 1 cm^3 水中有 3.35×10^{22} 个水分子



B. 肥皂膜实验



C. 酒精与水混合



D. 墨水滴入水中

图 1-1-7



【点拨】A图只能说明分子很小,B图说明分子之间有引力,D图说明分子在不停地作无规则运动.只有C图,酒精与水混合总体积变小,说明分子之间有间隙.

【解答】C

【说明】解本类习题的关键是正确区分分子运动的机械运动,正确区分分子运动理论的三个方面所呈现出来的不同现象.

题型7 运用辩证的观点认识小粒子和大宇宙

【例8】如图1-1-8所示,一只玻璃杯被打碎了,碎片还是玻璃,经过多次分割甚至碾成粉末,颗粒越来越小,如果不断地分割下去,有没有一个限度呢?

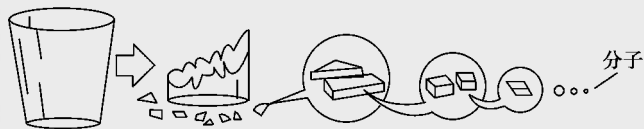


图 1-1-8

【点拨】这是一道猜想题,玻璃粉末我们能看见,但继续分割下去的更小颗粒,我们很难直接看到,只能以所学知识为依据进行合理的猜想.玻璃分割到分子时,还可再分为原子,而原子是由更小的原子核和核外电子组成,且原子核还可再分为质子、中子,质子、中子内还有夸克……,依此推断,应该是可无限地分割下去的.

【解答】没有限度

【例9】(2005·浙江)宇宙大爆炸理论是目前被人们广为接受的一种宇宙起源学说.宇宙大爆炸理论认为:宇宙诞生于大爆炸,爆炸引起宇宙膨胀,并认为

()

- A. 目前宇宙仍在不断地膨胀
- B. 目前宇宙膨胀已结束且开始收缩
- C. 目前宇宙已处于既不膨胀也不收缩的稳定状态
- D. 宇宙膨胀早已结束,目前处于静态

【点拨】由于20世纪20年代科学家们发现了“谱线红移”现象,说明宇宙中星系还在不断爆炸和膨胀.

【解答】A

【说明】解本类习题时,应对宇宙和微观尺度具有感性认识,具有“微观无限和宇宙无限大”的正确观念.

思维拓展测试

- 下列物体按尺度由大到小的顺序排列正确的是 ()
 - 地球、太阳、银河系
 - 银河系、太阳、地球
 - 银河系、地球、太阳
 - 太阳、银河系、地球
- (2005·梅州) 原子是由下列哪组粒子组成的 ()
 - 质子和电子
 - 质子和中子
 - 中子和电子
 - 质子、中子和电子
- (2005·大连) 日常生活中,人们都知道液体很难被压缩.这是因为 ()
 - 分子间存在着引力
 - 分子间是有间隙的
 - 分子在不停地运动
 - 分子间存在着斥力
- (2005·湖北宜昌) 对宇宙和微观世界的描述中,不正确的说法是 ()
 - 地球是由物质组成的
 - 物质处于不停地运动中
 - 物质是由分子(或原子)组成的
 - 分子是微观世界中的最小微粒
- (2005·湖北宜昌) 下列现象中不能说明分子在不停地作无规则运动的是 ()
 - 扫地时尘埃在空中飞舞
 - 八月桂花飘香
 - 酒精瓶盖打开可以嗅到酒精气味
 - 堆煤的墙角时间久了会变黑
- (2005·台州) 小明学习科学后,对抽烟的爸爸说:“吸烟有害健康,我和妈妈都在被动吸烟”.小明这样说的科学依据是 ()
 - 分子很小
 - 分子在不断运动
 - 分子之间有间隙
 - 分子之间有作用力
- 图 1-1-9 是同种物质的三种不同状态下的分子结构,其中甲图表示物质处于 _____ 态,物质从丙图变化到乙图时,组成物质的体积 _____, 分子间作用力 _____.

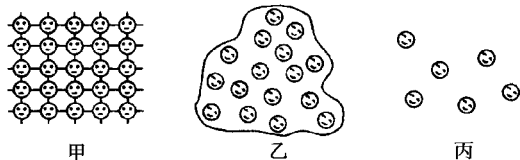


图 1-1-9

- (2005·盐城) 炒菜时,香气四处飘逸,这表明 _____; 铁丝很难被拉断,表明分子间存在 _____ 力.
- (2005·广西桂林) 原子核是由带正电的 _____ 和不带电的 _____ 组

成. 请举出一个能反映分子之间存在引力的实例.

10. (2005·南京) 人类向物质世界两极进军脚步一刻也没有停止. 1897年人们首先发现了电子, 进而认识到原子是由电子和_____组成的; 20世纪20年代科学家发现星系的光谱向长波方向偏移(“谱线红移”), 这一现象说明星系在_____.

11. 为了探究分子之间是否有距离, 小红设计了如图 1-1-10(a)、(b)所示实验并记录了测试数据. 由实验可知_____.

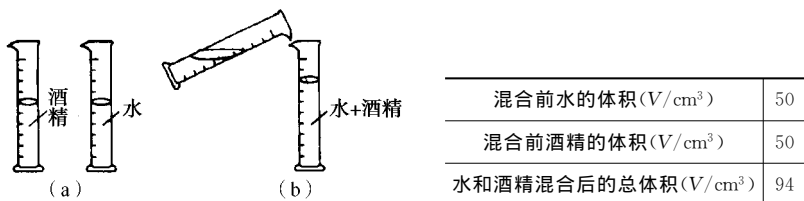


图 1-1-10

答案与提示

1. B(点拨: 银河系是宇宙中数十亿个星系之一, 而太阳是银河系几千亿颗恒星中的一员, 地球是太阳的九大行星之一, 所以正确排列顺序为: 银河系、太阳、地球)

2. D(点拨: 记住原子的核式结构就不难判断)

3. D(点拨: 要死扣“难被压缩”这一关键字眼)

4. D(点拨: 要注意题中是找不正确说法. 分子是组成物质、且保持物质化学性质不变的基本微粒, 但分子并不是微观世界中的最小微粒)

5. A(点拨: A 中的尘埃不是分子, 因为分子是看不见的, 看得见的就一定不是分子, B、C、D 都是扩散现象, 都能说明分子在不停地作无规则运动)

6. B(点拨: 应结合分子运动理论进行分析)

7. 固; 变小; 变大

8. 分子在不停地运动; 引

9. 质子; 中子; 撕纸时要用力、铁丝很难被拉断等

10. 原子核; 不断爆炸和膨胀

11. 分子之间有间隙(点拨: 由实验可知: 混合液的体积小于混合前两种液体的体积之和. 很明显, 应考虑容器中沾有部分水和酒精的可能性, 实验现象表明了水和酒精分子之间有间隙)

视野情境扫描

星球探测器

古代人很早就开始观测星象,掌握季节的变化,从事农业生产.我国现存的浑仪和简仪,就是古代人的观天仪器.17世纪初,欧洲人发明了光学望远镜,从此各种天文仪器随着科技的进步,不断发展和变化.这些天文仪器就像是人类的眼睛,不停地探索着宇宙的奥秘.

为了探索宇宙太空的奥秘,科学家们不仅制造出了天文望远镜,还把望远镜放到卫星上,使它的观测范围更大,图像更清晰.如1990年送入太空的哈勃望远镜,已探测到超新星爆发、黑洞、爱因斯坦十字、宇宙年龄等许多宇宙奥秘.另外,科学家们还制造出了各种星球探测器,它们飞近行星、小行星、卫星和彗星,并在上面着陆,考察那里的秘密.有的探测器,还进行了太阳系以外生命的探查,向外星人传递人类的信息.

1.2 质 量

重点难点归纳

重点:(1)用科学抽象的方法建立质量的概念.

(2)从怎样比较质量多少的方法中领悟质量单位的意义,以及知道国际单位制中质量单位是“千克”.熟悉常用的质量单位及换算关系,并能对这些常用的单位形成感性认识.

(3)托盘天平的主要构造及使用方法.

难点:(1)认识质量是物体的一种基本属性.

(2)如何用天平测液体质量.

知识点精析与应用

知识点精析

1. 质量及其单位

(1)质量:物体中所含物质的多少.日常生活中常说的物体的质量,例如某种商品、产品的质量,是指它们的品质之好坏,着重在“质”.物理学里的质量是指物体中所含物质的多少,着重在“量”.

(2)质量是物体本身的一种属性.对于一个给定的物体,它的质量是确定的,不随物体的形状、状态、温度或位置的改变而改变.例如:把一只木桌分成两块或多块,各碎块的质量总和与原来的木桌的质量相同;水冷却凝固成冰变为固态,体积增大,其质量保持不变;宇航员从地球上来到宇宙,位置变化,但其质量与在地球上一样,没有变.

(3)质量的单位:在国际单位制中,质量的单位是“千克(kg)”.为了表示比较小的质量,还规定了比千克小的质量单位:“克(g)、毫克(mg)”.表示质量较大的物体时,可以用“吨(t)”作为质量的单位.这些单位之间的关系是:

$$1 \text{ t}=1000 \text{ kg} \quad 1 \text{ kg}=1000 \text{ g} \quad 1 \text{ g}=1000 \text{ mg}$$

对于物体的质量我们要有一定的认识.1 dm³ 水的质量是 1 kg,一位初二同学大约是 40~70 kg,一头牛的质量大约是 1 t,3 粒玉米大约是 1 g.

2. 质量的测量

生活中用各种秤(如:杆秤、托盘秤、台秤等)称物体的质量,实验室中用天平测物体的质量.

(1)托盘天平的使用方法

①托盘天平放在水平桌面上,游码放在零刻度线处.

②调节横梁上的平衡螺母,使横梁平衡(天平横梁平衡的标志是天平指针位于分度盘的中央位置或指针左右摆动的幅度相等.如果指针偏右,应将平衡螺母向左旋动;反之,将平衡螺母向右旋动).

③估计被测物的质量时,将被测物体放在左边的托盘内.

④按照估计的被测物的质量大小,用镊子往右盘中添加砝码.根据天平指针的指示情况,增减砝码并调节游码位置,使指针位于分度盘的中央或左右摆动的幅度相等.

⑤计算砝码盘中砝码的总质量,并读出游码所在位置处的刻度值,二者之和为被测物体的质量.

⑥测量完毕,将砝码用镊子夹回砝码盒中.

(2)使用托盘天平注意事项

①天平所测质量不能超过它的最大称量.每台天平都有自己的称量范围,天平所称量的最大质量叫天平的最大称量.如果所测物体的质量超过天平的最大称量,天平不仅称不出物体质量,天平刀口还会容易损坏.在往盘中放被测物体或增减砝码时,也要轻拿轻放,防止天平震动过大而损坏刀口.

②保持天平和砝码干燥、清洁.为了防止天平和砝码生锈或者被腐蚀,不要用手摸天平或砝码,不要把潮湿的物体或化学药品直接放在盘内.砝码用镊子夹取,用后及时放回砝码盒中,不可随意放置.

为加强记忆,有“天平歌”:使用前、调天平,先水平、游拨零,后平衡、针指零,左称物、右砝码,增减码、再平衡,防腐蚀、防超重,护天平,细留心.