

2019-2020 学年第二学期沪粤版八年级（下）物理专题二十一：从粒子到宇宙

【学习目标】

- 1、了解物质的构成；
- 2、知道扩散现象说明分子永不停息地做无规则运动；扩散可在固体、液体、气体中发生；
- 3、知道分子间存在着作用力，了解固体、气体、液体的分子构成特点；
- 4、知道分子动理论的初步知识；
- 5、了解原子模型，了解人类探索微观世界的历程；
- 6、知道太阳系的几大行星及相对位置；知道银河系和河外星系，知道常用光年来表示宇宙中的距离；

【要点梳理】

要点一、物质的构成

常见的物质是由极其微小的粒子——分子、原子构成的。

要点诠释：

分子、原子的体积很小，用肉眼和光学显微镜都分辨不出它们。不过，电子显微镜可以观察到分子、原子。

要点二、分子热运动

1、扩散：不同的物质在互相接触时彼此进入对方的现象，叫扩散。

2、影响扩散快慢的主要因素：

（1）物质的温度：温度越高，扩散越快。

（2）物质的种类：气体之间的扩散最快，其次是液体，固体之间的扩散最慢。

3、扩散现象说明了：

（1）一切物质的分子都在不停地做无规则运动。

（2）分子之间有间隙。

4、分子的热运动：由于分子的运动跟温度有关，所以这种无规则运动叫做分子的热运动。

要点诠释：

- 1、扩散现象只能发生在不同的物质之间，同种物质间是不能发生扩散现象的。例如：冷热水混合，虽然冷水分子和热水分子都能彼此进入对方，但不是扩散现象。
- 2、扩散现象是反映分子的无规则运动的。而灰尘颗粒、大雾中的微粒及烟尘中的微粒等肉眼能观察到的分子聚合体在外力下的机械运动，都不是扩散现象。
- 3、扩散是人能够直接观察或感知到的宏观现象；分子的无规则运动是微观现象，人无法直接观察。因此不能说“观察到分子无规则运动”，或“分子的扩散现象”。
- 4、物体内部大量分子的无规则运动叫做分子热运动。温度的高低是物体内部分子热运动剧烈程度的标志。温度越高，分子热运动越剧烈，扩散越快。例如，炒菜时，老远就能闻到菜的香味，当菜冷下来后，香味就逐渐减少了。

要点三、分子间的作用力

- 1、分子之间存在斥力：当固体被压缩时，分子间的距离变小，作用力表现为斥力。
- 2、分子之间存在引力：当固体被拉伸时，分子间的距离变大，作用力表现为引力。
- 3、分子动理论的基本观点：
 - (1) 常见物质是由大量的分子、原子构成的；
 - (2) 物质内的分子在不停地做热运动；
 - (3) 分子之间存在引力和斥力。

要点诠释：

- 1、分子之间的引力和斥力同时存在，只是对外表现不同。
- 2、分子间的引力和斥力的作用范围是很小的，只有分子彼此靠得很近时才能产生，分子间的距离太大时，分子间的作用力就十分微弱，可以忽略。打碎的玻璃不能吸引在一起，是因为两块玻璃碎片不可能相距很近，无法达到引力明显的距离，所以不能吸引在一起。电焊、气焊钢板时，用高温加热钢板，使钢熔化为钢水，钢水中的分子可以自由运动相互靠近，靠引力集结在一起。当钢水冷却凝结为钢块时，原来分离的钢板就被“焊接”在一起。
- 3、固体：固体分子间的距离小，不容易被压缩和拉伸，具有一定的体积和形状。
- 4、气体：气体分子之间的距离就很远，彼此之间几乎没有作用力，因此，气体具有流动性，容易被压缩。
- 5、液体：液体分子间的距离比气体的小，比固体的大；液体分子间的作用力比固体的小，分子没有固体的位置，运动比较自由。所以液体很难被压缩，没有确定的形状，具有流动性。

要点四、原子

1、人们认识原子的事实基础：

(1) 多数物质可由其他物质通过化学反应合成，这些物质称为化合物。

(2) 一些物质不能够由其他物质通过化学反应来合成，这些物质称为原子。

(3) 对应各种元素，存在着各种原子，元素的差异就在于它们的原子是不相同的。原子是元素不可再分的最小单元。

2、物质都是分子、原子组成的

要点诠释：

(1) 单质的分子由同种原子构成，化合物的分子由两种或两种以上原子构成。

(2) 1cm^3 的水中含有 3.34×10^{22} 个水分子，一个水分子的质量约为 $3 \times 10^{-26}\text{kg}$ 。

(3) 1897 年英国物理学家汤姆孙发现了电子，电子带一个单位的负电荷，质量不到氢离子质量的千分之一，电子的发现有力地说明了原子是可分的。

3、散射实验：

用一些已知的粒子，如电子、 α 粒子等轰击很薄的金属箔，它们与金属原子会产生相互作用而发生偏转。通过观察这些粒子穿过金属箔片时的偏转情况，可以获得原子内部的信息。这种实验叫散射实验。

4、原子的组成：

原子的中心有一个很小的核，称为原子核，带正电，几乎集中了原子的全部质量，带负电的电子以不同的轨道围绕原子核高速地旋转着。整个原子呈电中性。这种原子模型称为卢瑟福原子核式模型。

原子核的组成：原子核由带正电的质子和不带电的中子组成。

5、基本粒子：

最早人们认为电子，质子和中子是构成物质世界的基本单元称为基本粒子。后来又发现了介子和超子，说明包括质子、中子在内的这些粒子不可能是原来意义上的基本粒子。

6、夸克模型：

质子，中子，介子，超子等都是由三种基础粒子组成，它们分别称为上夸克，下夸克和奇异夸克，把这一模型称为夸克模型。后来又发现粲夸克、底夸克和顶夸克。至今已经知道共 6 种夸克。

要点五、飞出地球

1、太阳系：

(1) 太阳是离我们最近的一颗恒星。太阳的直径是地球的 109 倍，质量是地球的 33 万倍，体积是地球的 130 万倍。

(2) 太阳燃烧氢核，向太空稳定的辐射出光和热，其中有 22 亿分之一到达地球，由于大气层的吸收与反射，这部分能量中只有约 80% 最终能到达地球表面，但却是地球上最基本、最重要的能量来源。

(3) 日食：当月球运行到太阳和地球中间时，部分射向地球的阳光被月球遮挡，在地球上看不到完整的太阳，这叫做日食。

(4) 八大行星：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星

(5) 分类：类地行星、巨行星、远日行星

(6) 矮行星：太阳系的边缘，在这个区域内还存在一些叫做矮行星的天体绕太阳运转。

(7) 光年：光年是一个长度单位，1 光年是光在真空中一年内所传播的距离。

要点诠释：

太阳是恒星，环绕恒星运动的是行星，环绕行星运动的是卫星；地球的卫星是围绕地球运行的月球和人造地球卫星。

2、银河系：无数个星体集成的一个庞大的天体系统，直径约 10 万光年，最大厚度约 1 万光年。

3、河外星系：银河系之外还有数以 10 亿计的类似银河的星系，称为河外星系。

4、星系团：许多星系还形成更大的星系团，星系团的直径可 1000 万光年以上。

目前，望远镜已能观察 150 亿光年距离的天体，在所见范围内，有无数的星系团存在。

5、人类探索太空的历程：

A、19 世纪中叶的俄国学者齐奥尔科夫斯基指出：在没有空气的太空中，利用喷气反作用力推进火箭，是实现太空气行最有效的交通工具。

B、1957 年 10 月 4 日，世界上第一颗人造地球卫星发射成功。

C、1961 年 4 月 12 日，人类第一次乘飞船进入太空。

D、1969 年 7 月 20 日，人类踏上月球。

E、2003 年 10 月 16 日，我国成功发射了“神舟”五号载人飞船实现了中国人遨游太空的理想。

F、2007 年 10 月 24 日，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号甲”运载火箭将“嫦娥”一

号卫星成功送入太空，标志着中国实施绕月探测工程迈出重要一步，“嫦娥”二号卫星也于 2010 年 10 月成功发射。

要点诠释：

(1) 1929 年美国科学家哈勃从天文观察中发现，所有河外星系正在离开我们银河系而去，其退行速度与它们离我们的距离成正比。

(2) “宇宙大爆炸”学说：1948 年，物理学家伽莫夫提出，宇宙起源于一次大爆炸，爆炸生成的“原始火球”不断膨胀而逐渐冷却下来，形成今天的还在膨胀着的宇宙。

【典型例题】

类型一、基础知识

1、甲、乙、丙三幅图中，能形象地描述气态物质分子排列方式的是（ ）



甲



乙



丙

甲. 分子排列规则，就像坐在座位上的学生。

乙. 分子可以移动，像课间教室中的学生。

丙. 分子几乎不受力的作用，就像操场上乱跑的学生。

A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 乙和丙

【答案】C

【解析】气体分子间距很大，作用力几乎为零，分子极度散乱，宏观上无固定的体积，无固定形状，具有流动性。

【总结升华】本题考查物质三种状态的微观特征，要求记住三种不同状态分子排列方式的不同特点。

2、下列现象中能用分子热运动知识解释的是（ ）

- A. 春天，柳絮飞扬 B. 夏天，雷雨阵阵
C. 秋天，丹桂飘香 D. 冬天，雪花漫天

【思路点拨】注意区分宏观的机械运动和分子的热运动。宏观的机械运动是肉眼可见的，而分子热运动时肉眼不可见的，但是可以通过宏观的扩散现象证明。

【答案】C

【解析】(1) 柳絮飞扬，雷雨阵阵、雪花漫天都是宏观物体的机械运动，不是分子的运动，分子运动是肉眼看不见的，故 ABD 选项错误；

(2) 丹桂飘香是气体分子的运动，属于扩散现象。

【总结升华】本题主要考查学生对分子运动和物质运动的区别的了解和掌握，要把握住“分子运动是肉眼看不见的”这个前提。

举一反三：

【变式 1】下列现象中，能够说明物体的分子在不停的做无规则运动的是（ ）

- A. 水从高处流向低处
B. 在一杯白开水中放一些盐，不久整杯水都变咸了
C. 放在空气中的铁器过一段时间生锈了
D. 房间几天不打扫就会有一层灰尘

【答案】B

【变式 2】下列各现象中，属于扩散现象的是（ ）

- A. 空气流动形成风
B. 打扫室内卫生室，可以看到灰尘在空中飞舞
C. 将墨水滴入水中，可以看到沿途拉成一长串墨迹
D. 将几粒粗盐放入盛水的杯子中，过一段时间整杯水都变咸了

【答案】D

3、“破镜”不能“重圆”的原因是（ ）

- A. 分子间的作用力因玻璃被打碎而消失
B. 玻璃表面太光滑
C. 玻璃的分子间只有斥力没有引力
D. 玻璃碎片间的距离太大，大于分子间发生相互吸引的距离

【答案】 D

【解析】破镜不能重圆，是因为玻璃的硬度大，玻璃放在一起不容易发生形变，玻璃分子间的距离不能达到小于分子直径的 10 倍的程度，超出了分子力的作用范围，故无法产生引力。

【总结升华】本题主要考查学生对分子间作用力的条件的理解和掌握及应用，要明确玻璃无法重新粘合的原因。

举一反三：

【变式】能够说明分子间存在引力的现象是（ ）

- A. 用绸布摩擦过玻璃棒吸引小纸屑
- B. 铅笔很难被拉断
- C. 将橡皮吸盘紧压在玻璃上，很难被拉开
- D. 磁体能吸铁

【答案】 B

类型二、知识应用

4、把 1 升酒精倒入容器中，再把 2 升水也倒入这个容器中并进行充分混合，发现混合后的总体积小于 3 升，请解释这个现象。

【答案与解析】由于分子间存在空隙和分子运动的原因，所以酒精分子和水分子之间会由于分子做无规则运动的原因而相互进入对方的空隙中，所以混合后总体积小于 3 升。

【总结升华】本题是综合提高训练题目，考查学生利用分子动理论知识来解释生活中现象的能力。

举一反三：

【变式】以下说法中不能说明分子间存在间隙的是（ ）

- A. 海绵能吸水
- B. 物体热胀冷缩
- C. 酒精和水混合后总体积减小
- D. 粉笔能吸水

【答案】 A

类型三、微观世界

5、到目前为止，最具科学性的原子模型是（ ）

- A. 葡萄干模型 B. 蛋糕模型 C. 行星模型 D. 电子云模型

【思路点拨】题目考查的是原子的模型以及探索原子结构的历史发展过程。解答本题要掌握科学家们认知原子结构的过程，只有了解这些，才能正确解答。

【答案】D

【解析】1897年汤姆生提出原子是一个带正电荷的球，电子镶嵌在里面，原子好似一块“葡萄干蛋糕”。

1911年卢瑟福提出原子的大部分体积是空的，电子按照一定轨道围绕着一个带正电荷的很小的原子核运转即“行星模型”。20世纪20年代以来现代模型（电子云模型）电子绕核运动形成一个带负电荷的云团。

【总结升华】本题属于基础类题目，考查了人类认知原子结构的过程。

举一反三：

【变式】原子结构与下列事物结构最相似的是（ ）

- A. 蛋糕 B. 面包 C. 地球 D. 太阳系

【答案】D

6、在探索微小粒子的进程中，人们认识到“原子是有结构的”，这是源于发现了（ ）

- A. 电子 B. 中子 C. 质子 D. 夸克

【答案】A

【解析】在探索微小粒子的过程中，人们首先发现了电子，进而认识到原子是由电子和原子核组成的，卢瑟福建立了原子结构的行星模型。后来，人们又发现，原子核是由质子和中子组成的。

【总结升华】本题考查了原子结构及原子核组成问题，考查的是基础知识，难度不大，是一道基础题。

举一反三：

【变式】原子核中带正电的粒子是（ ）

- A. 质子 B. 中子 C. 电子 D. 原子

【答案】A

类型四、浩瀚的宇宙

7、 下列说法正确的是（ ）

- A. 太阳是宇宙的中心
- B. 太阳活动会对人类的生产生活造成影响
- C. 太阳系的八大行星都没有卫星
- D. 太阳是银河系中唯一的恒星

【思路点拨】太阳为宇宙中的一颗普通恒星；太阳有八颗行星，其中有多颗行星拥有自己的卫星；太阳的活动对地球和人类有着很大的影响。

【答案】B

【解析】太阳只是众多恒星中的一个，并不是宇宙的中心，故 A 错误；太阳的一切活动都会对地球及人类造成影响，如温度的变化、太阳黑子的运动等都对地球产生影响，故 B 正确；太阳系的八大行星中除水星和金星外都拥有自己的卫星，故 C 错误；太阳是银河系中众多的恒星中的一颗，并不是唯一的，故 D 错误。

【总结升华】太阳系是离我们最近的恒星，地球上的能量主要来自于太阳，太阳的一切活动都会对地球产生影响。

举一反三：

【变式】离我们最近的恒星是（ ）

- A. 牛郎星
- B. 织女星
- C. 金星
- D. 太阳

【答案】D

习题精练（1）

一、选择题

1、 下列说法中正确的是（ ）

- A、 拍打衣服时，灰尘纷纷落地，说明分子在不停地作无规则运动
- B、 屋子里放一瓶香水，很快就在屋内不同位置闻到了香味，说明分子在不停地作无规则运动。
- C、 固体很难被压缩，说明固体分子间没有空隙
- D、 分子间距为 r_0 时，分子间引力等于斥力； $r > r_0$ 时，分子间只有引力，没有斥力； $r < r_0$ 时，分子间只有斥力没有引力。

、某物质的两个分子间距等于分子直径的 10 倍，若将甲分子固定，让乙分子以一定的初速度向甲分子移动，在运动过程中（ ）

- A、乙分子的速度一直增大
- B、乙分子的速度先增大，后减小
- C、乙分子的速度一直减小
- D、乙分子的速度先减小，后增大

3、水的密度是 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，酒精的密度是 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，将体积相等的水和酒精均匀混合后，其混合液体的密度是（ ）

- A、等于 $0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- B、大于 $0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- C、小于 $0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- D、条件不足，无法确定

4、下列现象不可能出现的是（ ）

- A. 现在科学家可以用一定的技术手段使一个物体内所有分子都停止运动
- B. 寒冷的冬天，冰冻的衣服会变干
- C. 把酒精反复涂在温度计的玻璃泡上，用扇子扇，温度计的度数会降低
- D. 在海拔 6km 的高原，水的沸点低于 100°C

5、美丽的泉城济南，山清水秀、景色宜人。以下对泉城美景的描绘，能用“分子动理论”解释的是（ ）

- A. 千佛山，山林云遮雾罩
- B. 趵突泉，泉水腾空跳跃
- C. 植物园，园内花香浓郁
- D. 大明湖，湖面波光粼粼

6、下列说法中正确的是（ ）

- A. 物体不显电性，表示物体内正负电荷等量中和
- B. 原子核总是带负电的
- C. 原子带的是正电荷
- D. 原子中的正电荷数大于负电荷数

7、下列说法中正确的是（ ）

- A. 对于裂变和聚变人类都可控制了
- B. 对于裂变和聚变人类目前尚不能做到控制
- C. 目前人类已掌握了可控裂变反应技术
- D. 目前人类已掌握了可控聚变反应技术

9、太阳系所在星系称为（ ）

- A. 银河系 B. 河外星系 C. 恒星星系 D. 以上三种星系都可

A. 分子间存在引力 B. 分子间存在斥力 C. 分子间有间隙 D. 分子在永不停息地运动

9、地球是人类的家园，它属于太阳系中的（ ）

- A. 恒星 B. 行星 C. 卫星 D. 彗星

二、填空题

10、小心的把几滴红墨水滴入清水中，隔一会儿，清水会变成红水，这是_____现象，当红墨水分别滴入冷水和热水中，可以看到热水变色比冷水快，这说明_____。

11、唐代诗人于良史在《春山夜月》中写到“掬水月在手，弄花香满衣”，这里“弄花香满衣”所包含的物理知识是_____。

12. 太阳系由_____、_____、_____和_____组成。太阳系的半径可达_____光年。

13. 原子由原子核和_____组成。原子核是由_____和_____组成的，其中带正电。

三、简答题

14、将一匙白糖慢慢加入满满的一杯水里，糖溶化，整杯水变甜了，可是水却没有溢出来，这是为什么？

15、为验证扩散现象的快慢与温度有关这一结论，请你设计实验，要求写出所需器材和简要步

骤、验证该实验时你研究问题的方法是什么？

习题精练（1）参考答案

一、选择题

1、【答案】B

【解析】拍打衣服时，灰尘离开衣服在重力作用下纷纷下落，故A错。在屋子各处能闻到香水味，说明从香水蒸发出来的分子不停地做无规则运动。固体难于被压缩，是因为固体分子间存在着斥力，而不是没有间隙。当分子间距 $r > r_0$ 时，引力大于斥力，引力起主要作用，但并不是没有斥力；当 $r < r_0$ 时，引力小于斥力，斥力起主要作用，但并不是没有引力。

2、【答案】A

3、【答案】C

4、【答案】A

【解析】太阳系由八大行星组成，属于银河系。

5、【答案】B

【解析】太阳是银河系中的一颗普通恒星，地球是太阳系中的一颗行星；由于合适的位置而适合人类生存，成为人类的家园。

6、【答案】D

【解析】由于烟分子做无规则运动，在空气中进行扩散，所以只要有一个人吸烟，整个房间也会充满烟味。

7、【答案】D

【解析】A、分子是保持物质化学性质的最小微粒，但是分子仍可再分，故A错误；

B、分子间存在着相互作用的引力和斥力，故B错误；

C、固体很难被压缩是因为分子间存在着斥力，故C错误；

D、一切分子都在永不停息地做无规则运动，故正确。

8、【答案】A

【解析】两个铅柱压紧后结合在一起，即使在下面吊一个较重的物体也不会将它们拉开，这就说明分子间的作用力使得它们不容易分开，故是“分子间引力”的作用。

9、【答案】C

【解析】棉线被拉向另一侧，是分子引力使得棉线与另一侧的距离变小。

二、填空题

10、【答案】扩散 温度越高，扩散越快

11、【答案】分子在不停地做无规则运动

【解析】香满衣是指人闻到了花香的气味，原因是花香分子运动到人的鼻子中，说明了分子在不停地做无规则运动。

12、【答案】太阳；八大行星；矮行星；小行星；彗星；3.4

13、【答案】核外电子；质子；中子；质子

【解析】原子由原子核和核外电子组成。原子核由带正电的质子与不带电的中子组成。

三、简答题

14、【答案与解析】白糖放入水中变没有了，是因为发生了扩散现象，说明分子在不停地运动；糖放入后水没有溢出，是因为分子间存在着空隙，糖分子和水分子分别进入了对方分子的空隙中，使得水和糖混合后的总体积变小了。

15、【答案与解析】取两只等大的烧杯，分别放入等质量热水、冷水。

分别向两只烧杯中滴入墨水，发现墨水在热水中扩散得快，说明温度越高，扩散越快。

方法：转换法。