

第3章 物质构成的奥秘

第1节 构成物质的基本微粒 (1. 微粒的性质)

【环节一】微粒很_____。

【你知道吗？】

物质都是由很小的微粒构成的！

【资料卡】

1 滴水里，构成水的微粒（水分子）约有 1.7×10^{21} 个，20 滴水的总体积大约为 1mL，请你计算一个水分子的质量！

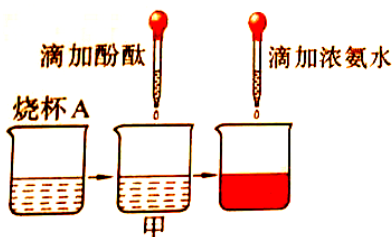
【结论】

微粒很小，小到_____的。

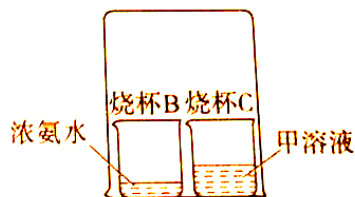
【环节二】微粒在_____。

【观察与思考】书 P63

[实验 1] 向烧杯 A 中加入 20mL 蒸馏水，滴入 2~3 滴酚酞试液，得到溶液甲，向溶液中慢慢滴加浓氨水。观察到了_____，说明了_____。



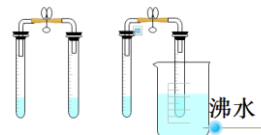
[实验 2] 向烧杯 C 中加入 20mL 蒸馏水，滴入 2~3 滴酚酞试液，得到溶液甲。在烧杯 B 中加入 3mL~5mL 浓氨水，用一只大烧杯把 B、C 两个烧杯罩在一起，观察实验现象。观察到了，如何解释该现象。



[实验 3]

如右图所示，将氨水放入右边的试管，酚酞与水加入左边的试管，中间用橡皮导管连接起来，一套放入常温水中，另一套放入热水中，观察现象。

现象：_____



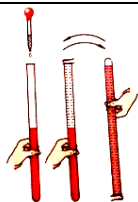
【结论】：温度越高，微粒运动。

【环节三】微粒间有_____。

实验序号	实验操作	体积变化情况		总质量
1	向玻璃管中加水，使其到达玻璃管刻度的 1/2，再加酒精使其到达 0 刻度，用手指堵紧开口的一端，颠倒数次。	混合前		
		混合后		



实验序号	实验操作	体积变化情况	总质量
2	向玻璃管中加酒精，使其到达玻璃管刻度的 1/2，再加水使其到达 0 刻度，用手指堵紧开口的一端，颠倒数次。	混合前	
		混合后	



操作小贴士：

- 1.加水时请加入实验盒中已经用红墨水着色过的水；
- 2.接近所需加入液体的量时请改用胶头滴管，以免加入过量！

【实验反思】

- 1.该实验证明_____。
- 2.为什么两次加入之后体积减小的值不一样？

【实验序号 3】

- A.如右图所示，在平底烧瓶的上方套上一个气球，并水浴加热平底烧瓶，观察现象。
- B.用注射器分别吸入空气，再用手指顶住注射器末端的小孔，将栓塞慢慢推入。

【结论】：同种物质在相同状态时，影响微粒间空隙大小的因素：

- I、温度越高，微粒间空隙_____
- II、压强越大，微粒间空隙_____



【深入思考】

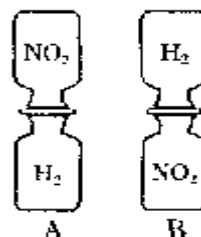
同种物质在不同状态时，微粒间的空隙大小关系为_____（但_____例外）

【巩固练习】：

- 1、“墙角数枝梅，凌寒独自开。遥知不是雪，为有暗香来。”（王安石《梅花》）诗人在远处就能闻到淡淡的梅花香的原因是（ ）
 - A、微粒很小
 - B、微粒在不断地运动
 - C、微粒之间有空隙
 - D、微粒是可分的
- 2、下列事实，不宜用微粒之间有空隙的性质来解释的是（ ）
 - A、铁路上的钢轨，受热膨胀，遇冷收缩
 - B、1L 芝麻与 1L 大米混合，总体积小于 2L
 - C、向一定体积的气体加压，体积明显变小
 - D、向一定体积的液体加压，体积变化极小
- 3、下列操作或现象与微粒的对应的特性不一致的是（ ）

选项	操作或现象	微粒的特性
A	给篮球打气	微粒间有空隙
B	衣柜中樟脑球过一段时间会变小甚至消失	微粒是不断运动的
C	物质的热胀冷缩	微粒大小随温度改变而改变
D	湿衣服在夏天比冬天干得快	微粒的运动与温度有关

4、如下图 1 所示，把充满红棕色二氧化氮气体和无色氢气的集气瓶中间的玻璃片抽走，使两瓶口密合在一起（不要振荡），可观察到 A 中两瓶气体的颜色很快趋于一致（两种气体不发生反应），而 B 中需很长时间才能达到同样的效果。观察、对比实验现象，你能得出的



结论有：（1）_____（2）_____

第 1 节 构成物质的基本微粒（2. 分子、原子）

九（____）班 姓名_____

学习准备：

- 构成物质的微粒有_____、_____、_____。
由原子构成的物质有_____、_____、_____、_____等；
由分子构成的物质有_____等大多数物质；
由离子构成的物质有_____等。
- 书 P65【联想与启示】 **【小结】** 化学性质由_____保持。

学习任务一：用微粒的观点理解化学反应的实质

【模型演示】【观看视频】电解水的过程

【说一说】电解水的实质：_____

【试一试】

请尝试说出氢气燃烧的实质：_____

【小结】

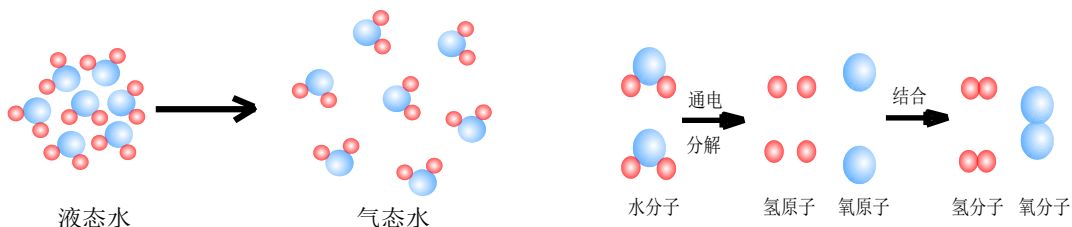
- 用微粒的观点（从微观角度）理解，化学反应的实质是：（反应条件）
反应物的_____分解成_____，_____重新结合成生成物的_____。
- 分子和原子的本质区别是：在化学变化中，_____能再分，_____不能再分，
即_____是化学变化中的最小微粒。
分子、原子的联系：分子是由_____构成的。

【练一练】用微粒的观点解释：

- 碳燃烧的实质：_____
- 氧化汞受热分解的实质：_____

学习任务二：用微粒的观点理解物理变化和化学变化的本质区别

【试一试】请仔细看图，两张图分别表示了水的蒸发和电解的微观示意图，请从微粒的观点解释这两个现象。



【组内交流】蒸发水时，水分子_____改变（填“有”或“没有”），只是水分子间的_____发生变化，是_____变化；电解水时，水分子_____改变（填“有”或“没有”），变成了_____，在电解过程中不发生变化的微粒是_____，电解水是_____变化。由此可见，物理变化中_____（填“有”或“没有”）新微粒（新分子）生成，化学变化中_____（填“有”或“没有”）新微粒（新分子）生成。

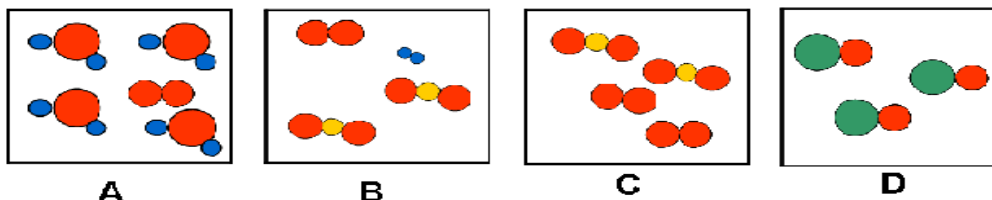
【小结】用微粒的观点（从微观角度）理解物理变化和化学变化的本质区别是

学习任务三：用微粒的观点理解纯净物和混合物

【回忆提高】下列物质：①空气、②氧气、③冰水混合物中，纯净物是_____，混合物是_____。
 空气中含有的微粒有_____，氧气中含有的微粒有_____，
 冰水混合物中含有的微粒有_____。

【小结】用微粒的观点（从微观角度）理解纯净物和混合物：纯净物中有_____种微粒，
 混合物中含有_____种微粒。

【思考交流】下列物质属于纯净物的是 ()



【巩固练习】:

1、原子和分子都是构成物质的微粒。以下是一位同学列举的这两种微粒之间的主要区别，其中你认为正确的有_____。
 ①原子的体积和质量小，分子的体积和质量大
 ②原子运动得快，分子运动得慢
 ③分子可分，原子不可分
 ④分子能保持物质的化学性质，原子不能保持物质的化学性质
 ⑤在化学变化中分子可分，原子不可分

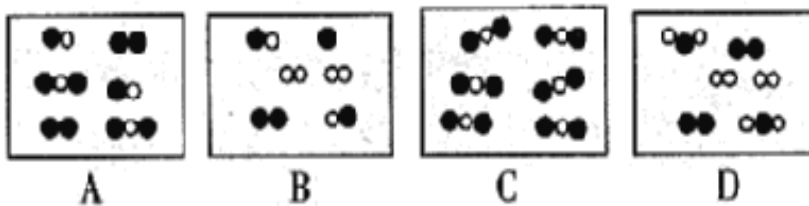
2、分子与原子的主要区别是 ()

- A. 分子大，原子小
 B. 分子能直接构成物质，原子不能
 C. 分子之间有空隙，原子没有
 D. 在化学变化中，分子能分，原子不能分

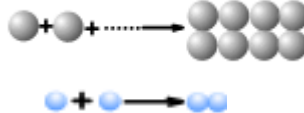
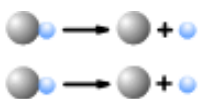
3、下列物质一定是由原子直接构成的是 ()

- A. 纯净物
 B. 混合物
 C. 蒸馏水
 D. 汞

4、下图是表示气体微观粒子的示意图，图中“●”和“○”分别表示不同的原子。其中表示纯净物的是 ()



5、已知：氧化汞 $\xrightarrow{\Delta}$ 氧气+汞，可以用下图表示，（汞原子：●，氧原子：○）



(氧化汞是由氧化汞_____构成的，每个氧化汞分子是由 1 个_____原子和 1 个_____原子构成的。) 在加热条件下，氧化汞分子分解成_____和_____，每 2 个氧原子结合成一个_____，许多_____构成氧气，许多汞_____直接构成金属汞。

第 1 节 构成物质的基本微粒

(3. 原子的结构、相对原子质量)

九（_____）班 姓名_____

学习准备：

- 1、在化学变化中，分子的种类_____改变，物理变化中，分子的种类_____改变。
- 2、用微粒的观点看物质，纯净物中有_____种微粒，混合物中有_____种微粒。

课堂学习任务一：原子的构成

【拓展视野】书 P67-69 人类认识原子结构的历史：

1. 19 世纪，英国_____提出了近代原子学说，认为原子是微小的不可分割的实心球体。
2. 1897 年，英国科学家_____确认了原子中都含有带负电的电子，表明原子内部结构比较复杂，原子并不是构成物质的最小微粒。
3. 1911 年，英国科学家_____进行了著名的 α 粒子散射实验，其现象如下：
 - (1) 绝大多数的 α 粒子穿过金箔后不改变原来的前进方向；
 - (2) 一小部分 α 粒子改变了原来的运动路径；
 - (3) 极少数的 α 粒子被弹了回来。

试对上述现象进行讨论解释：（小组讨论）

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

【交流小结】原子的结构：

{

原子

【阅读课本回答】P69

1. 为什么原子呈电中性？_____
2. 什么叫核电荷数？_____

【阅读下列表格】你能找到哪些规律？

原子种类	原子序数	质子数	中子数	核外电子数	原子质量/kg
氢原子	1	1	0	1	1.673×10^{-27}
碳原子	6	6	6	6	1.993×10^{-26}
氧原子	8	8	8	8	2.657×10^{-26}
钠原子	11	11	12	11	3.819×10^{-26}
铁原子	26	26	30	26	9.288×10^{-26}

【小结】原子中，_____

课堂学习任务二：原子的质量

1、**相对原子质量**：以一种碳原子质量的_____作为基准，其他原子的质量与这一基准的比。
该原子的实际质量

$$\text{相对原子质量 (Ar)} = \frac{\text{该原子的实际质量}}{\text{标准碳原子质量的 } 1/12}$$

注意点：1. 相对原子质量不是原子的实际质量，是一个比值

2. 相对原子质量的单位是 1，常省略

3. 相对原子质量与原子的实际质量成正比

【练一练】已知一个碳原子的质量为 $1.993 \times 10^{-26} \text{kg}$ ，一个铝原子的质量为 $4.482 \times 10^{-26} \text{kg}$ ，则铝的相对原子质量为_____

2、**相对分子质量 (Mr)** : _____

例题：计算水的相对分子质量。

【练一练】 C-12 O-16 H-1 Mg-24 N-14 Ca-40 S-32 Cu-64 Cl-35.5 求相对分子质量：

(1) CH_4 _____

(2) HClO _____

(3) Ca(OH)_2 _____

(4) $\text{CO(NH}_2)_2$ _____

(5) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ _____

(6) $3\text{H}_2\text{O}$ _____

(7) 4CO_2 _____

(8) 5Mg(OH)_2 _____

(9) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ _____

(10) $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ _____

【课堂小结】 思考并梳理一下，本节课你学到了哪些知识？

【巩固练习】：

1. 下列有关原子及其结构的叙述正确的是 ()

- A. 原子是一个实心的球体
- B. 原子由带正电的原子核与带负电的核外电子构成，因此原子也是带电的微粒
- C. 所有的原子核都是由质子和中子构成的
- D. 在化学变化中不可分割的原子在一定条件下可以被切割成更小的微粒

2. 下列关于原子核的说法错误的是 ()

- A. 原子核在原子中所占的体积很小
- B. 原子核居于原子中心带正电荷
- C. 原子核居于原子中心带负电荷
- D. 原子的质量主要集中在原子核上

3. 已知标准 C 原子的质量为 $1.993 \times 10^{-26} \text{kg}$ ，一个氧原子的质量为 $2.657 \times 10^{-26} \text{kg}$ ，求氧原子的相对原子质量是(请列式计算)_____

4. 计算五氧化二磷、碳酸氢铵的相对分子质量。(H-1, C-12, N-14, O-16, P-31)

第 1 节 构成物质的基本微粒 (4. 离子、三种微粒的联系)

九 (____) 班 姓名_____

学习准备:

1、原子的结构: 原子



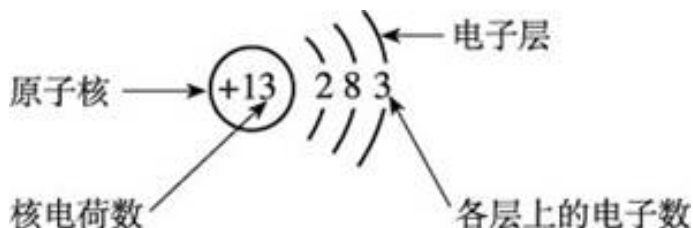
2、原子中, 原子序数 = 核电荷数 = _____ = _____

* 知道原子核核外电子的排布 (☆☆☆☆☆有能力的同学选学)

【活动与探究一】P72 页拓展视野

资料介绍: 行星绕太阳旋转有固定的轨道, 而核外电子的运动没有固定的轨道。但核外电子的运动也有自己的特点, 即有经常出现的区域, 科学家把电子经常出现的区域称为电子层。电子是在不同的电子层上运动的, 人们又把这种现象叫做核外电子的分层排布。离核最近的为第一层, 依次往外第二层、第三层……, 到目前为止, 发现最多的为七层。

那么, 核外电子的分层排布如何直观地表示出来呢?



上图表示的是铝原子的结构——核电荷数为 13, 核外第一电子层上有 2 个电子, 第二电子层上有 8 个电子, 第三电子层上有 3 个电子。

【注意】: 第一层电子数不超过 2 个, 第二层不超过 8 个电子, 最外层不超过 8 个电子。

1~18 号元素的原子结构示意图:

第一 周期	1H (+1) 1								2He (+2) 2
第二 周期	3Li (+3) 2 1	4Be (+4) 2 2	5B (+5) 2 3	6C	7N	8O	9F (+9) 2 7	10Ne	
第三 周期	11Na	12Mg	13Al	14Si (+14) 2 8 4	15P (+15) 2 8 5	16S	17Cl	18Ar (+18) 2 8 8	

【归纳整理】 元素的化学性质与_____有关。

课堂学习任务一：离子 【观看多媒体思考】



1.离子的形成: _____

2.离子的概念: _____。

离子的分类:

【思考】(1) 阳离子的电子数目比同元素原子的多还是少_____

(2) 阳离子变成原子是得电子还是失电子_____

(3) 氯离子变成氯原子电子数如何变化_____

3. 离子的表示——离子符号

$X^{n\pm}$ 举例: Na^+ 1个钠离子、1个钠离子带1个单位正电荷

Mg^{2+} : _____、_____

$3O^{2-}$: _____、_____

【随堂反馈】请计算下列原子和离子相互转化过程中电子的得失情况

例: $H \rightarrow H^+$	$Fe^{3+} \rightarrow Fe$	$O \rightarrow O^{2-}$	$S^{2-} \rightarrow S$
失去1个电子			

课堂学习任务二：原子、分子、离子之间的联系

【快速填空】

1. 我们生活在一个充满物质的世界中, 世界万物都是由极其微小的粒子 (____、____、____等) 构成的。例如, 水是由大量的_____聚集而成的。

2. 分子是由_____构成的。

3. 不是所有的物质都是由分子构成的, 有些物质例如: _____、____、金刚石、晶体硅等是由原子构成的。氯化钠是由_____构成的。

4. 物理变化的本质是微粒本身_____ (“改变” “不改变”)。

【讨论】分析电解水的动画和图片获得的信息。

根据水分子的分解示意图, 请从宏观和微观两个方面说出你获得的信息:

化学反应的实质: _____

【交流共享】

表 1：分子和原子之间的关系

	分子	原子
定义	分子是构成物质的一种微粒	原子也是构成物质的一种微粒
性质 (共同点)		
联系		
区别		

表 2：原子和离子之间的关系

区别	原子	阳离子	阴离子
结构	质子数_____电子数	质子数_____电子数	质子数_____电子数
电性	中性	带_____电	带_____电
联系			

【总结】 请用线条或箭头等图形来表示原子、分子和离子之间的关系：

【巩固练习】

- 能保持水的化学性质的微粒是 ()
 A. 水原子 B. 水分子 C. 氢、氧原子 D. 氢、氧分子
- 分子与原子的主要区别是 ()
 A. 分子大，原子小 B. 分子能直接构成物质，原子不能
 C. 分子之间有空隙，原子没有 D. 在化学变化中，分子能分，原子不能分
- 下列变化属于化学变化的是 ()
 A. 一种分子运动到另一种分子之间去了 B. 分子运动速度加快了
 C. 分子被破坏变成了其他物质的分子 D. 分子间的间隔变小
- 关于二氧化碳和干冰，下列说法中正确的是：①它们的物理性质不同②它们的化学性质不同③它们由同种分子构成④它们是不同的两种物质 ()
 A. ①③ B. ②④ C. ①④ D. ①②④
- 下列关于分子的叙述中，不正确的是 ()
 A. 物质是有分子、原子或离子构成的
 B. 由分子构成的物质发生变化时，分子会先变成原子
 C. 所有分子之间有空隙
 D. 分子虽然很小，但还可以再分

6. 在化学反应前后，一定发生改变的是_____，一定不变的是_____

- ①物质的种类 ②原子的种类 ③原子的个数 ④分子的种类 ⑤元素的种类

7. 将分子、原子、离子、质子、中子、电子等粒子名称分别填入下列适当空格中：

- ①构成物质的基本粒子是_____；
 ②能直接构成纯净物的是_____；
 ③显示电中性（或不带电）的粒子是_____；
 ④带正电荷的粒子是_____。

8. 某兴趣小组做以下实验探究分子有运动。请回答实验中的有关问题。

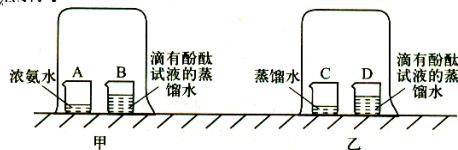
(1)实验 I：在盛有少量蒸馏水的小烧杯中滴入 2 ~ 3 滴酚酞试液。

再向其中滴加浓氨水。由实验得出的结论有_____

_____；

(2)实验 II（如图甲所示）：烧杯 B 中的现象是_____

_____；产生这一现象的原因是_____。



(3)为使实验结论准确可靠，兴趣小组成设计实验 III（如图乙所示）作为对比实验。你认为有无必要_____，理由是_____。

9. 元素周期表是同学们学习化学的重要工具。请根据镁元素的“身份证”

（见右图），在下图的横线上填写有关铝元素的 4 个信息。

13 铝 26.98	→	 铝原子结构示意图	→	铝元素 是_____元素 (填“金属” 或“非金属”)	→	铝原子 易_____电子 (填“得”或 “失”)	→	12 Mg 镁 24.31
------------------	---	--------------	---	--------------------------------------	---	-----------------------------------	---	---------------------

10. 判断下列变化是物理变化还是化学变化：（用序号回答）

- ①食盐溶于水 ②汽油挥发 ③酒精燃烧 ④食物腐败 ⑤轮胎爆炸 ⑥火药爆炸
 物理变化有：_____ 化学变化有：_____

11. 写出下列反应的符号表达式

- ①“碳铵”受热分解_____；
 ②镁条在空气中燃烧_____；
 ③碳酸受热分解_____；
 ④铜绿受热分解_____。

12. 计算下列物质的相对分子质量：

【Ca: 40, C: 12, O: 16, K: 39, I: 127, N: 14, H: 1, Mn: 55】

(1) 碳酸钙 (CaCO₃)

(2) 碘酸钾 (KIO₃)

(3) 硝酸铵 (NH₄NO₃)

(4) 2 KMnO₄

第2节 组成物质的化学元素

(1. 元素与元素符号、元素的存在)

九(____)班 姓名_____

课堂学习任务一：认识元素及其分类

观察下表：你发现有何规律？

序号	元素名称	核电荷数	质子数	中子数	核外电子数
1	氢	1	1	0	1
2	氢	1	1	1	1
3	氢	1	1	2	1
4	碳	6	6	7	6
5	氧	8	8	8	8

【概念及辨析】

1、元素的概念：具有相同_____的同一类_____的总称。
由此可知，元素的种类由_____决定。

2、元素、原子的区别

序	元素	原子
1	元素是_____概念	原子是_____概念
2	元素只讲_____, 不讲_____	原子既讲_____, 又讲_____
3	元素只能组成_____, 不能构成_____	原子既能构成_____, 又能构成_____
4	化学变化中元素的_____, _____不变	化学变化中原子的_____, _____, _____不变

【小练习】(1) 请用“原子”“元素”“分子”填空：

氧气、二氧化碳和二氧化锰三种物质中都含有氧_____。氧气是由氧_____构成的，每个氧_____中有2个氧_____。每个二氧化碳_____中有1个碳_____和2个氧_____。

3、请仔细观察146页元素周期表，你知道这个表格是谁发现的么？_____

你能找出金属元素和非金属元素吗？其中文名称在书写上有何特点？了解元素的分类。

元素的化学性质由_____决定。

课堂学习任务二：元素符号与离子符号

1、元素符号

(1) 书写原则：一大二小

下列元素符号错在哪里？请在右边的四线格内改正

钾 钠 镁 锰 _____
k na mg mn _____

(2) 元素符号的意义：(____观) ① _____
(____观) ② _____
(____观) *③ _____

*注意：元素符号前面有数字，只表示_____

【练习】：写出下列符号的意义：

- 1、0 _____
- 2、Fe _____
- 3、4H _____

2、离子符号 R^{n+} 或 R^{n-} 的表示意义：①_____
②_____

*注意：离子符号前面有数字，只表示_____

- 例：1. Na^+ _____
2. O^{2-} _____
3. $3Al^{3+}$ _____

课堂学习任务三：自然界中元素的存在

- 1、地壳中：_____ 2、海水中：_____
3、人体中：_____ 4、太阳上：_____
5、空气中：_____

【巩固练习】

- 下列各组元素符号的第一个字母相同的是 ()
A. 氢、氧、汞 B. 铜、氯、碳 C. 镁、银、汞 D. 镁、锰、钠
- 一种元素与另一种元素的本质区别是 ()
A. 相对原子质量不同 B. 质子数不同 C. 中子数不同 D. 电子数不同
- 市售奶制品很多，“AD 钙奶”中的“钙”、“锌爽歪歪”中的“锌”指的是 ()
A. 分子 B. 原子 C. 单质 D. 元素
- 过氧化氢 (H_2O_2) 俗称双氧水，是隐形眼睛洗液的成分，有关说法中正确的 ()
A. 它是由氢气和氧气组成 B. 它是由一个氢分子和一个氧分子构成
C. 它是由氢元素和氧元素组成 D. 它是由两个氢元素和二氧元素构成
- 地壳中含量最多的金属元素是 ()
A. 铁 B. 氧 C. 硅 D. 铝
- 下列符号只具有微观含义的是 ()
A. $2Fe$ B. O_2 C. H D. N
- 下列符号既能表示一种元素又能表示一个原子，还能表示一种物质的 ()
A. O_2 B. Mg C. H D. N
- 一种物质在氧气中燃烧，生成了二氧化碳和水，由此可推知该物质中 ()
A. 一定含有碳、氢、氧三种元素 B. 一定含有碳、氧元素
C. 只含有碳、氢元素 D. 一定含有碳、氢元素，可能含有氧元素
- 判断题：氧化汞是由一个汞元素和一个氧元素组成的。 ()

已知：化学式 氧化汞分子是由汞元素和氧元素组成的。 ()

HgO 一个氧化汞分子是由一个汞原子和一个氧原子构成的。 ()

10、写出下列元素的符号或名称

氯_____ 铝_____ 钙_____ 铜_____ 硅_____
O_____ N_____ Zn_____ Hg_____ Ag_____

11、市售的“脑黄金”(DHA)是从深海鱼油中提取的，主要成分为一种不饱和脂肪酸，其化学式为 $C_{25}H_{50}COOH$ ，它是由_____种元素组成，每个分子中有_____个原子。

12、写出下列符号能表示的意义

- (1) N : _____
(2) $2N$: _____
(3) H^+ : _____
(4) $2H^+$: _____

第 2 节 组成物质的化学元素

(2. 单质、化合物、氧化物及元素与人体健康)

九（____）班 姓名_____

学习准备：

分类：①二氧化碳 ②铜 ③氮气 ④四氧化三铁 ⑤氩气 ⑥高锰酸钾 ⑦氯化钠 ⑧空气
 纯净物：_____ 混合物：_____

课堂学习任务一：有关物质分类的几个概念

【学生活动】尝试将上述纯净物进一步进行分类。

- 1、**单质**：由_____组成的_____。如_____
- 2、**化合物**：由_____组成的_____。如_____
- 3、**氧化物**：由_____组成，其中一种是_____的_____。如_____
- 4、**含氧化合物**：含_____的_____。如_____

- 【判断题】：1、含有一种元素的物质一定是单质（ ） 单质一定只含有一种元素（ ）
 2、含有两种及以上元素的物质一定是化合物（ ） 化合物一定含两种及以上元素（ ）
 3、氧化物一定是含氧化合物（ ） 氧化物一定只含两种元素（ ）

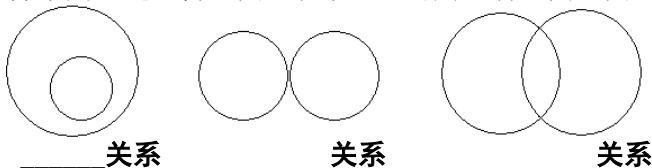
【练习】 ①氩气 ②碳 ③氧化镁 ④氯化钠 ⑤水
 ⑥氢氧化钙 ⑦锰酸钾 ⑧铁 ⑨稀有气体 ⑩澄清石灰水

- (1)混合物：_____ (2)纯净物：_____
- (3)单质：_____ (4)化合物：_____
- (5)含氧化合物：_____ (6)氧化物：_____

小结：物质分类的关系图



【思考交流】概念间的关系除了用上述“树型图”表示，也可用“饼（圈）图”表示，写出下列图表示的关系：



请用饼图表示出纯净物、混合物、单质、化合物、含氧化合物、氧化物之间的关系。

课堂学习任务二：元素与人体健康

1、人体必需元素有 20 多种 { ① 常量元素：_____

② 微量元素：_____

2、一些元素缺乏症或作用

①缺钙 (Ca)：_____

②缺铁 (Fe)：_____

③缺锌 (Zn)：_____

④硒 (Se)：_____

⑤缺碘 (I)：_____

⑥缺氟 (F)：_____

【巩固练习】：

1、请将下列物质进行分类： ①镁 ②双氧水 ③氧气 ④磷 ⑤氧化铜
⑥碳酸 ⑦二氧化碳 ⑧冰水混合物 ⑨稀盐酸 ⑩氖气

(1)混合物：_____ (2)纯净物：_____

(3)单质：_____ (4)化合物：_____

(5)含氧化合物：_____ (6)氧化物：_____

(7)金属氧化物：_____ (8)金属单质：_____

2、下列物质的分类里，后者从属于前者的是 ()

A. 单质 纯净物 B. 混合物 化合物 C. 单质 化合物 D. 化合物 氧化物

3、某物质经分析只含有一种元素，下列关于该物质的说法一定不正确的是 ()

A、该物质可能是单质 B、该物质可能是化合物

C、该物质可能是纯净物 D、该物质可能是混合物

4、下列各组物质中，前者是化合物，后者是混合物的是 ()

A. 水、矿泉水 B. 铁、氧化铁 C. 氧气、空气 D. 食盐水、海水

5、下列各组三种物质都是氧化物的是 ()

A、KClO₃、O₂、MnO₂ B、SO₃、CaO、P₂O₅

C、NaOH、H₂SO₄、CuO D、H₂O、MgO、C₂H₆O

6、含氟的牙膏有利于预防龋齿，这里的“氟”指的是 ()

A. 氟元素 B. 氟气 C. 氟原子 D. 氟分子

7、下列各组元素中全部属于人体微量元素的是 ()

A、H O Cu B、Fe Mn Ca C、Cu Fe Zn D、I Se P

8、空气中含量最多的元素是_____；地壳中含量最多的元素是_____；地壳中含量最多的金属元素是_____；太阳上最丰富的元素是_____；人体中含量最多的金属元素是_____；海水中含量最多的金属元素是_____。(填元素符号)

9、化学元素与人的生命息息相关，人体中化学元素含量多少直接影响人体的健康，根据你已有的知识，试完成下列填空：

(1)缺_____元素患甲状腺肿大 (2)缺_____元素患侏儒症

(3)缺_____元素患贫血 (4)缺_____元素患佝偻病

第3节 物质的组成 (1.化学式、化合价)

学习者：班级_____ 姓名_____

【课前准备】你能写出下列物质的化学式吗？请在各物质下面试试看：

①水 ②干冰 ③氯化钠 ④碳酸钙 ⑤石蜡 ⑥氢气 ⑦氧气 ⑧金刚石 ⑨镁条 ⑩空气

课堂学习任务一：知道什么是化学式，什么是分子式

1、化学式、分子式的概念：

化学式是：_____

由分子构成的物质，其化学式也可以称为_____

2、化学式的意义——化学式能反映物质的宏观组成和微观构成。

以 H_2O 为例，我们能知道哪些宏观和微观信息呢？

	“ H_2O ”表示的意义	化学式（分子式）表示的意义
宏观		
微观		

*注意：当化学式(分子式)前面有数字，只表示_____

【当堂训练】用化学用语表示：

二氧化硫分子_____ 2个水分子_____ 3个氧分子_____ 1个碳酸分子_____

a个氯化氢分子_____；氢分子_____；氯原子_____；5个铝原子_____

10个硫原子_____；银原子_____；汞元素_____；钙元素_____；钾元素_____；

请写出符号中2的含义： $2SO_2$ 前2：_____ 后2：_____

课堂学习任务二：了解化合价

【思考】盐酸的化学式为 HCl ，盐酸分子中 H、Cl 原子的个数比为_____；水的化学式为 H_2O ，水分子中 H、O 原子的个数比为_____；氨气的化学式为 NH_3 ，氨分子中 H、N 原子的个数比为_____。为什么三种分子中不同原子结合的氢原子的数目不同呢？

1、化合价：见书 P82

2、原子团：_____

3、阅读 P83 表 3-7：常见元素和原子团的化合价，尝试找出化合价体现的一般规律有：

①_____；②_____；

③_____；④_____；

⑤_____；⑥_____

4、元素化合价的表示方法和读法

(1)表示方法：_____

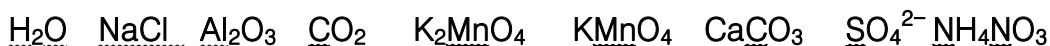
(2)读法：_____

5、元素化合价的符号和离子符号的区别、联系

请写出下列符号：氧元素的化合价_____ 氧离子_____ 碳酸根离子_____

2个钠离子_____ 3个钙离子_____ 4个氢氧根离子_____

【练一练】请标出物质中各元素的化合价，然后找出化合价在物质中体现的一般规律。



附：常见化合物中元素和原子团的主要化合价

钾钠银氢正一价， 钙镁钡锌正二价， 氯通常是负一价， 氧通常是负二价。	铜正一二铝正三， 铁有正二正三价， 硫正四六和负二， 碳有正二正四价。	负一硝酸氢氧根， 负二碳酸硫酸根， 还有负三磷酸根， 只有正一是铵根。
--	--	--

【巩固练习】

- 下图中的符号表示 2 个氢原子的是 ()
A. 2H B. 2H₂ C. H₂ D. 2H⁺
- 某同学对一些科学符号中数字的含义有如下的理解，其中错误的是 ()
A. O₂: 可表示一个氧气分子中有 2 个氧原子
B. 2C: 可表示两个碳原子
C. S²⁻: 可表示一个硫离子带 2 个单位负电荷
D. NH₃: 可判断出该物质中 N、H 元素的个数比为 1: 3
- 下列关于 O₂、CO₂、H₂O₂ 三种物质的组成的叙述中，正确的是 ()
A. 都含有氧气 B. 都含有氧分子
C. 都含有氧元素 D. 都含有 2 个氧原子
- 曾用做麻醉剂的“笑气”是一种氮氧化合物，其中氮元素的化合价为+1 价，笑气的化学式是 ()
A. N₂O₅ B. NO₂ C. NO D. N₂O
- 空气中含量最多的元素、地壳中含量最多的金属元素和非金属元素组成的化合物是 ()
A. Al₂(SO₄)₃ B. Al(NO₃)₃ C. Fe(NO₃)₂ D. SiO₂
- 二氧化钛（化学式为 TiO₂）俗称钛白，是世界上最白的物质，常用作高级白色颜料。二氧化钛中钛元素的化合价是 ()
A. -2 B. +2 C. +3 D. +4
- 钛铁矿的化学式为 FeTiO_x，其中铁元素和钛元素的化合价均显+3 价，则 X 为 ()
A. 2 B. 3 C. 4 D. 6
- 写出 NH₃ 表示的意义：
①_____； ②_____；
③_____； ④_____。
- 请写出下列符号：氯化钠_____ 3 个过氧化氢分子_____ 5 个硫酸根离子_____
1 个氮分子_____ 2 个三氧化硫分子_____ 3 个锌离子_____ 4 个硝酸根离子_____

第3节 物质的组成 (2.化学式的书写和命名)

学习者：班级_____ 姓名_____

【课前准备】化合物中元素的化合价有哪些规律？

课堂学习任务一：单质化学式的书写和命名

各写3个化学式：金属元素组成的单质有_____，非金属元素组成的单质有_____。

【小结】单质化学式的书写和命名：

注：单质命名与元素符号一致，若是气态非金属单质（包括稀有气体），则命名为“某气”。

课堂学习任二：化合物的命名 读出下列化学式的名称

MgO_____	Ca(OH) ₂ _____	CaCO ₃ _____	H ₂ CO ₃ _____
CO ₂ _____	NaOH_____	Na ₂ CO ₃ _____	HNO ₃ _____
CO_____	Mg(OH) ₂ _____	Na ₂ SO ₄ _____	H ₂ SO ₄ _____
SO ₂ _____	Fe(OH) ₃ _____	Fe ₂ (SO ₄) ₃ _____	
SO ₃ _____	Fe(OH) ₂ _____	FeSO ₄ _____	
KI_____	Cu(OH) ₂ _____	CuSO ₄ _____	
K ₂ S_____		(NH ₄) ₂ SO ₄ _____	
H ₂ S_____			
HCl_____			

课堂学习任务三：化合物化学式的书写

1、化合物化学式的书写方法：

- (1) 写：_____ 注：一般__价元素在前，__价元素在后。
- (2) 标：_____ 注：金属若有变价，金属名称前有“**亚**”对应的化合价应视为__价，**即：**_____价的铁叫亚铁，_____价的铜叫亚铜。
- (3) 定：_____ 注：化学式中各原子或原子团的个数比一般为_____；
括号只用在：_____。
- (4) 查：_____

例：写出下列化合物的化学式：

- (1) 氧化铝_____ (2) 碳酸钠_____ (3) 硫酸钾_____ (4) 硫化铁_____
- (5) 氧化亚铁_____ (6) 氧化钙_____ (7) 硫酸铵_____ (8) 硫酸_____

【练一练】1、写出下列化合物的化学式：

氧化钠_____ 氯化镁_____ 氯化铁_____ 硝酸_____ 硫酸铁_____
 硝酸亚铁_____ 氢氧化镁_____ 硝酸铵_____ 氨气_____ 碳酸氢铵_____

2、根据化学式写出物质的名称：

N_2O_5 _____ Na_2S _____ $FeCl_2$ _____ $(NH_4)_2CO_3$ _____
 $Fe(OH)_3$ _____ $AgNO_3$ _____ NH_3 _____ H_2O_2 _____

【巩固练习】

1. 正确书写出下列化合物的化学式

(1) 根据括号内元素的化合价写出下列元素的氧化物的化学式：

$Cu(+2)$ _____, $Fe(+3)$ _____, $S(+4)$ _____, $N(+5)$ _____。

(2) 地壳中含量最多的非金属元素与地壳中含量最多的金属元素形成的化合物的化学式：_____。

2. 写出下列物质的化学式或名称

(1) 氯化钙 _____ (2) $Cu(OH)_2$ _____

(3) 碳酸钠 _____ (4) 氢氧化钙 _____

(5) 氧化铁 _____ (6) $FeCl_2$ _____

(7) Na_2O _____ (8) 硫酸钾 _____

(9) 氧化铝 _____ (10) 氯化镁 _____

(11) 碳铵 _____ (12) 硫酸铵 _____

(13) 硫化铵 _____ (14) 硝酸铜 _____

(15) 硫酸锌 _____ (16) SO_2 _____

(17) NH_4NO_3 _____ (18) H_2 _____

3. 下列物质的化学式和名称相符合的是

A. 氧化镁 (OMg) B. 氧气 (O) C. 氯化钙 ($CaCl$) D. 硝酸银 ($AgNO_3$)

4. 下列说法正确的是

- A. 在化合物中，金属元素总是显正价，非金属元素总是显负价
- B. 一种元素只能表现一种化合价
- C. 在 NH_3 和 CH_4 中 H 的化合价为 +1 价
- D. O_2 中 O 的化合价为 -2 价

5. 下列有关物质的化学式一定错误的是：

A. CO B. FeO C. SO_3 D. AlO

6. 据报道，目前有些中小学生喜欢使用涂改液，经实验证明涂改液中有许多挥发性有害物质，吸入后易引起慢性中毒而头晕、头痛、严重者抽搐、呼吸困难。二氯甲烷就是其中的一种，下列关于二氯甲烷(CH_2Cl_2)的几种叙述正确的是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是 1:2:2；④它是由多种原子构成的一种化合物

A. ②④ B. ①④ C. ①③④ D. ①③

7. X、Y、Z 三种元素的化合价分别为 +1、+4、-2 价，由这三种元素组成的化合物的化学式为：

A. XYZ_4 B. X_4YZ_3 C. X_2YZ_3 D. X_3YZ

8. 非金属元素 A 与钾元素形成的化合物的化学式为 K_2A ，金属元素 B 与硝酸根离子形成的化合物的化学式为 $B(NO_3)_3$ ，则由 A、B 两元素形成的化合物的化学式为 ()

A. A_2B_3 B. B_2A_3 C. A_3B_2 D. B_3A_2

第3节 物质的组成 (3. 基本计算)

班级_____ 姓名_____

【课前准备】 相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Ca-40 Fe-56

1. 某种物质的化学式为 $C_{10}H_{15}(NH_2)_2O_2P$ ，则，这种物质含有的元素有_____等_____种，一个该物质的分子中，含有的C、H、N、O、P原子个数比为_____。
2. 求水的相对分子质量_____；
求氢氧化钙的相对分子质量_____；
求 $3CO_2$ 的相对分子质量之和_____。

课堂学习任务一：能根据化学式熟练计算物质的相对分子质量

1、物质的相对分子质量=_____

课堂学习任务二：能根据化学式熟练计算化合物中各组成元素的质量比

【例题 1】 水中氢、氧元素的质量比是多少？

2、化合物中各组成元素的质量比=_____

【练一练】 1、求二氧化碳中氧元素和碳元素的质量比

2、求硝酸铵中各元素的质量比

3、求尿素 $[CO(NH_2)_2]$ 中碳、氮元素的质量比

课堂学习任务三：能根据化学式熟练计算化合物中某元素的质量分数

【例题 2】 已知 36g 水中含有 4g 氢元素，则水中氢、氧元素的质量分数分别是多少？

3、化合物中某元素的质量分数=_____

【练一练】 求氧化铁中氧元素的质量分数？

【例题 3】 18g 水中所含氢元素的质量是多少？

4、化合物中某元素的质量=_____

【练一练】 请计算多少克水中含有 8 克氢元素？

【巩固练习】 相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16

一：复习基本计算类型。（请列式写过程）

- 1、请求出过氧化氢的相对分子质量：_____
- 2、写出过氧化氢中各元素的质量比：_____
- 3、请算出过氧化氢中氧元素的质量分数。

4、现有 136g 过氧化氢，请问其中共有多少克氢元素？

二：熟练运用“某元素的质量分数、某元素质量、化合物质量”三者间关系

1、求二氧化碳中碳元素的质量分数？

2、88 克二氧化碳中含有多少克碳元素？

3、多少克二氧化碳中含有 36 克碳元素？

三：依据 NH_4NO_3 进行计算：（请列式写过程）

- 1、 NH_4NO_3 的相对分子质量：_____；
- 2、物质中氮氢氧三种元素的质量比：_____；
- 3、物质中氮元素的质量分数：_____；
- 4、50kg NH_4NO_3 中含氮元素的质量为：_____；
- 5、100kg NH_4NO_3 与多少 kg 尿素[化学式为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$]中含氮量相等？

第3节 物质的组成 (4. 综合计算)

学习者：班级_____ 姓名_____

相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Si-28 S-32 K-39 Fe-56 Cu-64 I-127

课堂学习任务一：解决“相等”、“相当”的计算题

【例题 1】36 克水与多少克二氧化碳所含的氧元素的质量相等？

【练习 1】：多少克氧化铁和 232g 四氧化三铁中所含铁元素的质量相等？

【练习 2】：多少克碳酸氢铵中的氮元素与 100g 硝酸铵 (NH₄NO₃) 中氮元素的质量相等？

课堂学习任务二、求混合物中元素质量分数

$$\text{在混合物中 } w(\text{某元素}) = \frac{m(\text{某元素})}{m(\text{某物质})} \times 100\%$$

变形公式：m (某物质) = _____

变形公式：m (某元素) = _____

【例题 1】在含 80%的氧化铁的铁矿石 200t 中，铁元素的质量是多少？该铁矿石中铁元素的质量分数是多少？

【练习 1】在含 60%的氧化铁的铁矿石 400t 中，铁元素的质量是多少？该铁矿石中铁元素的质量分数是多少？

课堂学习任务三：学会计算混合物中某化合物的质量分数（纯度）

【例题 1】某生产化肥碳酸氢铵的企业做了如下一则广告：本公司生产的碳酸氢铵化肥是百分之百纯净物，含氮量为 19.6%。根据你所学的知识来评判一下这则广告是否真实？

【例题 2】碳酸氢铵是一种氮肥，一包此种化肥净重 50kg，含氮量 16.8%(杂质中不含氮元素)，问这种氮肥的纯度（即化肥中碳酸氢铵的质量分数）是多少？

【练习 1】尿素是一种肥效高、土壤适应性好的常用氮肥，其化学式为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 。现有一尿素样品，测得其中氮元素的质量分数为 43.5%，

(1) 试通过计算说明该尿素样品是纯净物还是混合物？

(2) 按规定产品中含尿素质量分数在 95% 以上为一等品，该尿素样品能否按一等品出售？

课堂学习任务四：灵活应用计算原理解决一些计算型选择题

1. 某双氧水中经仪器测试含氢元素质量分数为 9.99%，充分反应后得到的液体中含氢元素的质量分数最接近下列答案中的：()

- A. 9% B. 10% C. 11.1% D. 21%

2. 下列化合物中，铁元素质量分数最小的是 ()

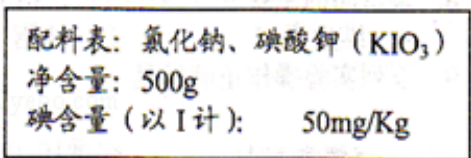
- A. FeO B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4 D. FeS

3. 下列铜的化合物中，铜元素的质量分数最高的是 ()
 A. CuO B. Cu₂O C. Cu(OH)₂ D. CuSO₄
4. 某氮的氧化物中，氮、氧元素的质量比为 7：16，则该氧化物的化学式为 ()
 A. NO B. NO₂ C. N₂O₅ D. N₂O₃
5. 某氮氧化物中，氮元素与氧元素的质量比为 7：20，则该氧化物中氮元素的化合价()
 A. +2 B. +4 C. +5 D. +6
6. 分子数相同的 H₂O 和 H₂SO₄ 之间氧元素的质量比是 ()
 A. 1:1 B. 1:2 C. 1:4 D. 4:1
7. 氧元素质量相等的 SO₂ 和 SO₃ 中，两者分子个数比是 ()
 A. 1:1 B. 1:2 C. 2:3 D. 3:2
8. 常温下，某气体可能是由 SO₂、CO、N₂ 中的一种或几种组成，测得该气体中氧元素的质量分数为 50%，则该气体可能为下列组成中的 ()
 ①SO₂ ② SO₂、CO ③SO₂、N₂ ④CO、N₂ ⑤SO₂、CO、N₂
 A. ①②③ B. ②③⑤ C. ①②⑤ D. ①④⑤
9. 含某种杂质的氧化铁粉末，测知其含氧量为 32.5%，这种杂质可能为 ()
 A. Fe B. Cu C. CuO D. SiO₂

【巩固练习】

1. 小李烧烤时尽量避免烤焦食物，因为烤焦的食物中常含苯并芘（ $C_{20}H_{12}$ ）等多种有害物质。苯并芘中碳元素的质量分数为_____（列式写过程）
2. 硫酸亚铁（ $FeSO_4$ ）可用于治疗缺铁性贫血，根据硫酸亚铁的化学式计算：
 - （1）相对分子质量是多少？
 - （2）铁、氧两种元素的质量比是多少？
 - （3）某贫血患者需补充 7g 铁，至少需要多少克硫酸亚铁？

3. 2011 年 3 月 11 日，日本 9 级大地震导致的福岛核泄漏，主要泄露的物质为碘 - 131，碘 - 131 一旦被人体吸入会引发低甲状腺素（简称低甲）症状，患者必须长期服用甲状腺素片补充碘，联合国对灾区成年人推荐的服用量为每天 100mg 碘。我国部分地区群众听信谣言，出现抢购加碘食盐的现象。如图是某品牌的加碘盐的标签，请回答下列问题：



- （1）若每天从含碘酸钾的药物中补充 12.7mg 碘元素，则相当于摄入碘酸钾多少毫克？
- （2）根据数据计算，若要通过吃碘盐防止放射性碘的危害，每天需要吃多少千克食盐？

4. 葡萄糖（化学式为 $C_6H_{12}O_6$ ）是一种有甜味、易溶于水的白色粉末状固体。葡萄糖在人体内发生缓慢氧化生成二氧化碳和水，并释放出热量。请计算：

- （1）葡萄糖的相对分子质量是_____；
- （2）葡萄糖中 C、H、O 元素的质量比为_____；
- （3）葡萄糖中氢元素的质量分数为_____（保留一位小数）；
- （4）一定量葡萄糖溶于水得到的溶液中，氢、氧原子个数比是_____，质量比是_____；
- （5）18g 葡萄糖在人体完全缓慢氧化能产生多少克二氧化碳？
（假设葡萄糖中的碳元素全部转化到二氧化碳中）