

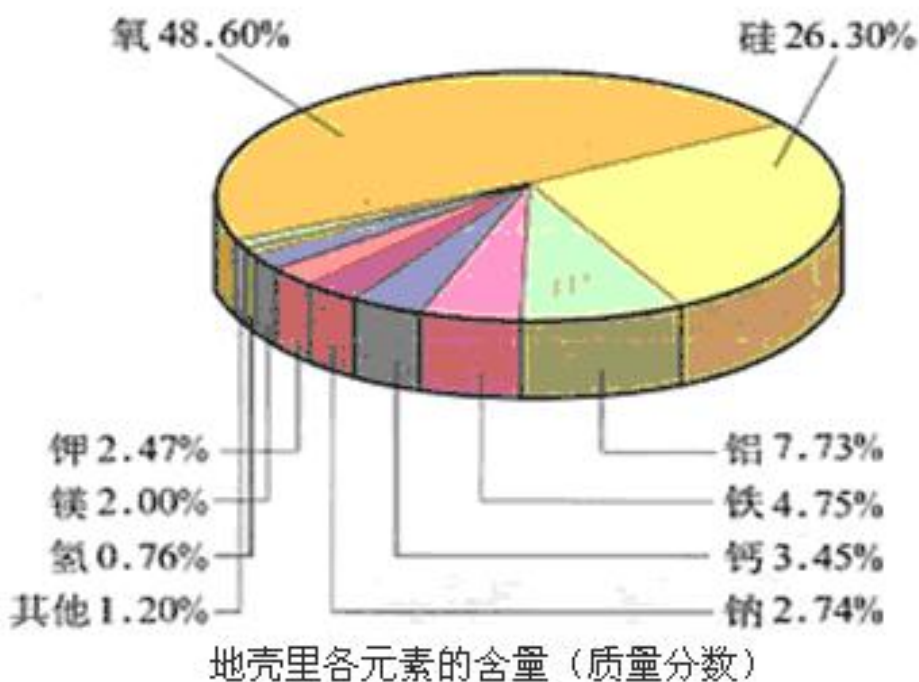


化合价与化学式

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒



学习目标 & 重难点	1. 知道元素符号的含义，识记并正确书写一些常用元素的元素符号。 2. 学会应用元素符号正确书写单质的化学式，以及已学过的少数化合物的化学式。 3. 熟记一些常见元素和原子团的化合价，并学会根据化学式计算元素化合价的方法。 4. 在理解化学式含义的基础上，掌握有关化学式的简单计算。
	1. 知道元素符号的含义，识记并正确书写一些常用元素的元素符号。 2. 学会应用元素符号正确书写单质的化学式，以及已学过的少数化合物的化学式。 3. 在理解化学式含义的基础上，掌握有关化学式的简单计算。



根深蒂固

一. 物质都是由元素组成的

1. 元素的概念：元素是含有相同核电荷数的同一类原子的总称。

物质都是由_____组成的，我们将元素分为：

- (1) _____元素（组成金属单质的元素）（80 多种），有“金”，但（汞例外）；
- (2) _____元素（组成非金属单质的元素）（16 种）有“石”、“气”，但（溴例外）；
- (3) _____元素（组成稀有气体的元素）（6 种），有氦、氖、氩、氪、氙、氡。

【答案】元素；金属元素；非金属；稀有气体

2. 元素之最

- (1) 人体主要是由_____、_____、_____、_____、_____等元素组成。
- (2) 地壳主要是由_____、_____、_____、_____等元素组成。
- (3) 从整个宇宙看，含量最丰富的元素是_____和_____元素。
- (4) 地球上一切生命的基础元素是_____。

【答案】氧碳氢氮钙；氧硅铝铁；氢氮；碳

3. 单质和化合物、游离态和化合态

由_____元素组成的纯净物叫单质，元素以_____形态存在的叫元素的_____态。

由_____元素组成的纯净物叫化合物。元素以_____形态存在的叫做元素的_____态。

【答案】同种；单质；游离；两种或两种以上；化合物；化合态

【想一想】为什么在单质化合物概念中要强调是纯净物？

【答案】同种元素组成的物质体系还可能是混合物，比如氧气（ O_2 ）和臭氧（ O_3 ）的混合体系就是混合物。

二. 元素符号和化学式

1. 常见元素的元素符号

氢	氦	碳	氮	氧	钠	镁	铝	硅
磷	硫	氯	钾	钙	锰	铁	铜	锌
银	钡	汞	氖	氩	氟	溴	碘	钨

书写元素符号的时候一定要注意，两个字母表示的元素符号，第一个字母是大写，第二个字母是小写。如氯元素：Cl 钙元素：Ca

2. 元素符号的意义

(1) 表示_____ (宏观意义);

(2) 表示_____ (微观意义)

(3) 若物质直接由原子构成，还可以表示_____ (宏观意义)。

如：N 宏观：表示_____

微观：表示_____

2N：表示_____ (微观 1 个意义)

【答案】

氢	氦	碳	氮	氧	钠	镁	铝	硅
H	He	C	N	O	Na	Mg	Al	Si
磷	硫	氯	钾	钙	锰	铁	铜	锌
P	S	Cl	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn
银	钡	汞	氖	氩	氟	溴	碘	钨
Ag	Ba	Hg	Ne	Ar	F	Br	I	W

元素：一个某元素的原子；物质；氮元素、一个氮原子；两个氮原子

3. 化学式

化学式：用元素符号表示物质的组成的式子。

单质的化学式：金属单质：Fe Mn K Na Ca Mg Cu 等

非金属单质：O₂、H₂、N₂、Cl₂、F₂、Br₂、I₂、O₃、C、S、P、Si

稀有气体单质：He Ne Ar 等

化合物的化学式：水 H_2O 、二氧化碳 CO_2 、氧化镁 MgO 、氧化钙 CaO 、二氧化锰 MnO_2 、氢氧化钙 $Ca(OH)_2$ 、盐酸 HCl 、硫酸 H_2SO_4 、氯化钙 $CaCl_2$ 、碳酸钙 $CaCO_3$

4. 化学式的意义

每一种纯净物只有一种固定的组成，因此每一种纯净物都有一个对应的固定的化学式，混合物没有化学式

宏观意义：

(1) 表示 _____ (2) 表示 _____

微观意义：

(3) 表示 _____ (4) 表示 _____

注：在化学式的前面加上数字的时候只表示 _____ 意义

如 CO_2 表示的意义： (1) 表示 _____
(2) 表示 _____
(3) 表示 _____
(4) 表示 _____

而 $2CO_2$ 只表示 _____，只表示微观意义

【答案】组成；物质；微粒数；构成；微观；二氧化碳由碳元素和氧元素组成；二氧化碳这种物质；一个二氧化碳分子；一个二氧化碳由一个碳原子和两个氧原子构成；两个二氧化碳分子

【练一练】填表：

化学符号	2H		CO_2		$3O_2$
表示意义		钠元素		氮气	

【答案】2个氢原子；Na；二氧化碳这种物质/二氧化碳由碳元素和氧元素组成/一个二氧化碳分子/一个二氧化碳分子由一个碳原子和两个氧原子构成； N_2 ；3个氧气分子

三. 化合价

1. 常见元素和原子团的化合价

符号	化合价	符号	化合价	符号	化合价	符号	化合价
K		Ca		Cu		OH	

Na		Mg		O		NO ₃	
NH ₄		Ba		Al		SO ₄	
H		Zn		Si		CO ₃	

2. 化合价记忆口诀：

一价钾钠氯氢银；二价氧钙钡镁锌； 三铝四硅五价磷；二三铁、二四碳；

铜汞二价最常见。

3. 化合价的一般规律

A. 在化合物里，金属元素通常显_____（氢显+1价），非金属元素通常显_____（氧显-2价）

B. 在化合物里，各元素正负化合价的_____等于_____

C. 在单质里，元素的化合价为_____

首先，在各物质中，各元素正负化合价的代数和等于零。

因此，单质中，只有一种元素，这种元素的化合价就是零。

【答案】

符号	化合价	符号	化合价	符号	化合价	符号	化合价
K	+1	Ca	+2	Cu	+2	OH	-1
Na	+1	Mg	+2	O	-2	NO ₃	-1
NH ₄	+1	Ba	+2	Al	+3	SO ₄	-2
H	+1	Zn	+2	Si	+4	CO ₃	-2

正价；负价；代数和；零；零

四. 相对原子质量

1. 概念：相对原子质量是指一种原子的质量对于一种碳原子的质量的 $1/12$ (即 $1.6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$) 的比值用 A_r 表示。

表达式：
$$\frac{\text{某原子的实际质量 (Kg)}}{\text{标准碳原子质量的 (Kg)} \times 1/12}$$

2. 特点：相对原子质量是一个比值，单位为“1”，省略不写。

3. 利用相对原子质量，根据物质的化学式，可计算物质的式量

式量：是一种物质的化学式中各原子的相对原子量的总和。

化学式中各原子的相对原子质量的总和就是式量，也称相对分子质量。

【练一练】查出下列元素的相对原子质量。

原子序数	1	8	11	16	17	26
元素	H	O	Na	S	Cl	Fe
相对原子质量						

【答案】

原子序数	1	8	11	16	17	26
元素	H	O	Na	S	Cl	Fe
相对原子质量	1	16	23	32	35.5	56



枝繁叶茂



考点 1：元素

例1：下列元素符号的书写和名称都正确的是 ()

- A. 氖Na B. 汞Hg C. 硅SI D. 铁FE

【难度】★

【答案】B

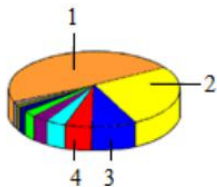
变式 1：食盐加碘”、“酱油加铁”、“儿童补钙”等，这里的碘、铁、钙是指 ()

- A. 原子 B. 元素 C. 分子 D. 单质

【难度】★

【答案】B

变式 2：如图是地壳中元素含量分布示意图，能表示铝元素含量的是 ()



- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

【难度】★

【答案】C

点拨：元素符号的书写特别要注意大小写字母的区分，若只有一个字母的，一律大写，如氧 O；若由两个字母组成的元素，第一个字母要大写，第二个要小写，如汞 Hg

考点 2：元素及化学式含义

例 1：“2H”表示的意义是 ()

- A. 2 个氢原子 B. 1 个氢分子 C. 氢元素 D. 氢气

【难度】★

【答案】A

变式 1：既能表示一种元素又能表示一种原子，还能表示一种物质化学符号的是 ()

- A. Cu B. NO₂ C. N D. SO₂

【难度】★

【答案】A

变式 2：“H₂”表示 ()

①氢元素；②1 个氢分子；③2 个氢原子；④每个氢分子由 2 个氢原子构成；

⑤氢气；⑥氢气由氢元素组成。

- A. ②④⑤⑥ B. ①②④⑤ C. ①②④⑤⑥ D. ②③④⑤

【难度】★★

【答案】A

变式 3：下列关于二氧化硫的说法不正确的是 ()

- A. 二氧化硫是由硫和氧气组成的
B. 二氧化硫是由二氧化硫分子构成的
C. 二氧化硫由硫元素和氧元素组成
D. 二氧化硫分子是由硫原子和氧原子构成的

【难度】★★

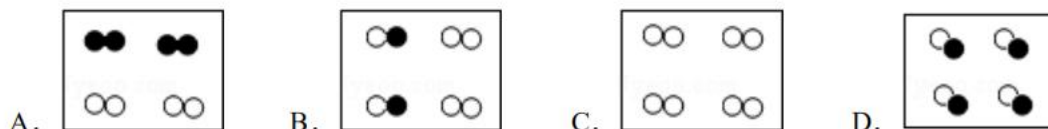
【答案】A

点拨：化学式前没数字的分子，一般可以表示 4 点含义，分别是表物质，表组成，表微粒数，表构成

考点 3：单质和化合物

例 1：下列微观模拟图中●和○分别表示不同元素的原子，其中表示单质的是

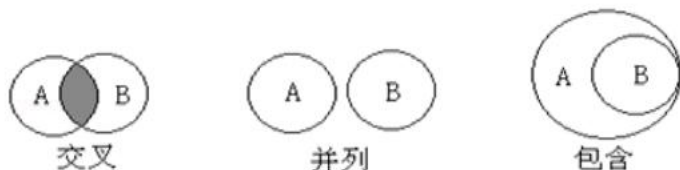
()



【难度】★

【答案】C

变式 1: 化学概念有交叉、并列和包含等关系, 下列概念之间的关系, 说法正确的是 ()



- A. 单质和化合物属于包含关系
- B. 化合物和纯净物属于并列关系
- C. 纯净物和混合物属于交叉关系
- D. 化合物和氧化物属于包含关系

【难度】★★

【答案】D

变式 2: 氧元素由化合态转化为游离态的变化是 ()

- A. $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$
- B. $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$
- C. $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$
- D. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

【难度】★

【答案】B

考点 4: 化合价

例 1: 地壳中含量最多的金属元素, 它和氧的化合物的化学式是 ()

- A. Fe_2O_3
- B. Na_2O
- C. CuO
- D. Al_2O_3

【难度】★

【答案】D

变式 1: 根据元素化合价, 判断下列化学式错误的是 ()

- A. $KMnO_4$
- B. $KClO_3$
- C. $NaCl$
- D. $NaCO_3$

【难度】★★

【答案】D

变式 2: 在下列化合物中, 具有+5价元素的是 ()

- A. P_2O_5
- B. H_2SO_4
- C. $KMnO_4$
- D. K_2CO_3

【难度】★★

【答案】A

变式 3: 某金属元素 R 没有可变化合价, 它的氧化物的化学式为 RO , 则它氯化物的化学式为 ()

- A. R_2Cl
- B. RCl
- C. RCl_2
- D. RCl_3

【难度】★★

【答案】C

点拨：在根据元素化合价写化学式的时候，核心要领就是保持正负化合价代数和为零。因此一定要将常用元素化合价记牢哦。

考点 5：相对原子质量及化学式计算

题型一：计算物质的式量

例1：计算氢氧化钙 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的式量_____

【难度】★

【答案】 $40+2*(16+1)=74$

变式1：计算下列物质的式量

- ① NH_4NO_3 的式量
- ② H_2O 的式量
- ③ 胆矾 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的式量
- ④ 石碱 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 的式量

【难度】★★

【答案】① $14+1*4+14+16*3=80$

② $1*2+16=18$

③ $64+32+16*4+5*(1*2+16)=250$

④ $23*2+12+16*3+10*(1*2+16)=286$

点拨：计算式量需要注意一些结晶水合物，如例题中的五水合硫酸铜 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，其主体部分和结晶水之间的关系是加和，算硫酸铜和五个水分别的式量，加起来就是整个分子的式量

题型二：化合物中的原子个数比

例 1：计算下列物质中各元素原子个数比

- ① NH_4NO_3
- ② CaCO_3
- ③ Fe_2O_3

【难度】★

【答案】① N: H: O=2: 4: 3 ② Ca: C: O=1: 1: 2 ③ Fe: O=2: 3

变式 1：在家庭生活中，自来水经过处理后，用途更加广泛。用自来水养金鱼时为除去其中少量的余氯，可放入少许大苏打（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）大苏打由_____种元素组成，其中 Na、S、O、H 的原子个数比为_____

【难度】★

【答案】4: 2: 2: 8: 10 或 1: 1: 4: 5

点拨：计算原子个数比的时候，如果不带结晶水，直接数化学式里原子的个数就可以了，但是要注意题目有没有提到“谁比谁”，如果没有提，则需要自己写出具体的是那个元素比那个元素，如例 1；带结晶水的物质在比原子个数比的时候，一定不能忘记加上结晶水内的原子哦。

题型三：化合物中的元素质量比

例 1：计算下列物质中各元素原子个数比

- ①水(H_2O)中氢、氧元素的质量比 ②硝酸铵 NH_4NO_3 中氮、氢、氧元素的质量比、

【难度】★★

【答案】① $1 \times 2 : 16 \times 1 = 1 : 8$ ② $14 \times 2 : 1 \times 4 : 16 \times 3 = 7 : 1 : 12$

变式 1：夏天用来清凉散热、醒脑提神的清凉油，主要成分为薄荷脑（化学式 $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$ ）。该物质由种元素组成，薄荷脑中碳、氢、氧元素的质量比 $m_{\text{C}} : m_{\text{H}} : m_{\text{O}} =$ _____

【难度】★

【答案】 $12 \times 10 : 1 \times 20 : 16 \times 1 = 30 : 5 : 4$

点拨：计算化合物中元素质量比的方法就是把元素的个数乘以单个元素的相对原子质量的值来求比。

题型四：化合物中元素的质量分数

例 1：计算下列物质所求元素的质量分数

- ①求硝酸铵 NH_4NO_3 中氮元素质量分数 ②求尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 中氮元素质量分数

【难度】★★

【答案】① $(14 \times 2) / (14 \times 2 + 1 \times 4 + 16 \times 3) = 25\%$ ② $(14 \times 2) / (12 \times 1 + 16 \times 1 + 1 \times 4 + 14 \times 2) = 46.7\%$

变式 1：中国 2010 上海世博会的主题是“城市，让生活更美好”。

世博会上所使用的饭盒、胸卡、证件等都可用可完全降解的“玉米塑料”制成，制作的第一步 是将玉米发酵制得乳酸($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$)。乳酸由_____种元素组成，其中碳元素的质量分数为_____。

【难度】★

【答案】3； $(12 \times 3) / (12 \times 3 + 1 \times 6 + 16 \times 3) = 40\%$

点拨：计算化合物中元素质量分数，需要先算出物质中所需元素自己的质量，即其相对原子质量乘以原子个数，再用其除以分子的式量，比值就是该元素质量分数。

总结：

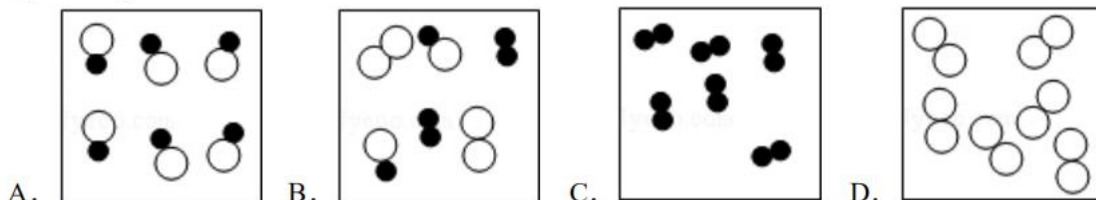
1. 如何计算一个物质中的某元素质量分数。
2. 写物质化学式的步骤是什么。
3. 化学式前有数字的和没数字的表示的意义有什么区别。



瓜熟蒂落

1. “●”和“○”分别代表不同元素的原子，下列各图所表示的物质属于化合物的是

()



【难度】★

【答案】A

2. 下列各种铜矿石的主要成分中，含元素种类最多的是 ()

- A. 赤铜矿 (Cu_2O) B. 辉铜矿 (Cu_2S)
C. 斑铜矿 (Cu_3FeS_4) D. 孔雀石 [$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]

【难度】★

【答案】D

3. 石墨烯是由碳元素组成的非常优良的纳米材料，具有超强导电、导热的性能。关于石墨烯的认识错误的是 ()

- A. 可作散热材料 B. 是一种化合物
C. 可做新型电池的电极 D. 完全燃烧生成二氧化碳

【难度】★

【答案】B

4. 碳单质除了金刚石、石墨、 C_{60} 外，科学家们还合成了 C_{70} 、 C_{90} 、 C_{240} 等，由此做出如下推测：

①同一元素可以形成多种单质；②单质可能存在复杂的分子结构；③单质的研究具有广阔的前景，其中正确的是 ()

- A. ① B. ①③ C. ②③ D. ①②③

【难度】★

【答案】D

5. 下列物质中，不含有单质铁的是 ()

- A. 生铁 B. 铁矿石 C. 锰钢 D. 不锈钢

【难度】★

【答案】B

6. 含有两种原子团的化合物是 ()

- A. ZnSO_4 B. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ C. NH_4NO_3 D. CaCO_3

【难度】★

【答案】C

7. 臭氧层是地球的保护伞，臭氧(O_3)属于 ()

- A. 混合物 B. 单质 C. 化合物 D. 氧化物

【难度】★

【答案】B

8. 下列各组元素中都属于金属元素的一组是 ()

- A. Be、He、Hg B. H、B、Br C. Al、Ag、Au D. N、Ne、Na

【难度】★

【答案】C

9. 带活性炭口罩防雾霾和下列化学实验原理最相似的是 ()

- A. 吸附 B. 溶解 C. 过滤 D. 结晶

【难度】★

【答案】A

10. 在 H_2O_2 、 CO_2 、 O_2 三种物质中，下列叙述正确的是 ()

- A. 都含氧气 B. 都含氧元素
C. 都含氧分子 D. 都含 2 个氧原子

【难度】★★

【答案】B

11. 天文学家观察到“百武”彗星因受到越来越强的阳光照射而产生喷气现象，喷出气体包括： CO ， CH_3OH （甲醇）， HCHO （甲醛）， HCN （氢氰酸）等有毒物质和水蒸气，根据这一信息可以推测 ()

- A. “百武”彗星至少含有 C，H，N，O 元素
B. “百武”彗星中存在单质和化合物
C. “百武”彗星是一个液态混合物
D. “百武”彗星可能存在生命

【难度】★

【答案】A

12. 下列符号不属于酸根的是 ()

- A. OH B. CO_3 C. NO_3 D. SO_4

【难度】★

【答案】A

13. 对水和过氧化氢的说法中, 正确的是 ()

- A. 由于组成元素相同, 所以物理性质也相同
- B. 由于组成元素相同, 所以化学性质也相同
- C. 由于组成元素相同, 所以是同一种物质
- D. 由于分子中氢原子与氧原子个数比不同, 所以氢元素的质量分数也不同

【难度】★

【答案】D

14. 含有+2 价氮元素的物质是 ()

- A. N_2O
- B. NO
- C. NO_2
- D. N_2O_5

【难度】★

【答案】B

15. “黑火药”是我国古代四大发明之一, 它由硝酸钾、硫磺、木炭组成, 属于 ()

- A. 纯净物
- B. 化合物
- C. 氧化物
- D. 混合物

【难度】★

【答案】D

16. 常见含氧物质中属于单质的是 ()

- A. 氧气
- B. 氧化镁
- C. 二氧化硫
- D. 硫酸

【难度】★

【答案】A

17. 核电站中可用硼酸(H_3BO_3)吸收中子, 阻断核辐射。硼酸中硼元素的化合价是 ()

- A. +1
- B. +2
- C. +3
- D. +4

【难度】★★

【答案】C

18. 正确读写化学符号是学好化学的基础, 下列读法或写法对应正确的是 ()

- A. 3H : 3 个氢分子
- B. KSO_4 : 硫酸钾
- C. 氧化铁: FeO
- D. O : 氧元素

【难度】★★

【答案】D

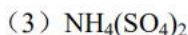
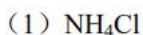
19. 化学符号表示正确的是 ()

- A. 氯气: Cl
- B. 氦气: He_2
- C. 氧化钠: Na_2O
- D. 2 个汞原子: 2Ag

【难度】★

【答案】C

27. 计算下列氮肥中氮元素的质量分数。



【难度】★★

【答案】(1) 26.2% (2) 35% (3) 6.7%

28. 医学专家认为，大脑的生长发育与不饱和脂肪酸有关。从深海鱼中提取出来的不饱和酸叫“脑黄金”（化学式为 $\text{C}_{26}\text{H}_{40}\text{O}_2$ ），它由_____种元素组成，式量为_____，碳元素的质量分数为_____。

【难度】★★

【答案】3；384；82.25%

29. 随着人们生活节奏的加快，方便的小包装食品已被广泛接受。为了延长食品的保存期，常在食品中添加一定量的苯甲酸（化学式为 $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ）作防腐剂。苯甲酸每个分子含有_____个原子，碳、氢、氧三种原子的个数比为_____，其中_____元素质量分数最高。

【难度】★★

【答案】15；7:6:2；碳

30. 某化合物 H_2MO_4 的式量是 98，则 M 的相对原子质量是_____。
已知化合物 CH_x 中含氢 25%，则该化合物化学式是_____。

【难度】★★

【答案】32； CH_4

31. 已知医学上用的阿司匹林含有碳、氢、氧三种元素，其式量为 180，含碳 60%、含氧 35.5%，如果阿司匹林的化学式为 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ，则 x、y、z 分别为 x=_____，y=_____，z=_____。

【难度】★★

【答案】9；4；8

32. 根据下列数据：

化学式： RX RX_2

式量： 30 46

(1) 确定元素 R、X 的相对原子质量（R、X 中各代表某种元素）

(2) 计算 R_2X_3 的式量；R、X 元素的原子个数比和质量比；

(3) 计算 R_2X_3 中 X 元素的质量分数；

【难度】★★★★

【答案】(1) R：14；X：16 (2) 2:5；7:20 (3) 74.1%