练习16　简单计算

知识梳理　整合知识，重点归纳！

一、根据化学式的计算

1．计算相对分子质量

相对分子质量=各原子的相对原子质量×原子个数总和

2．计算物质组成元素的质量比

各元素之间的质量比=各原子的相对原子质量总和之比

3．原子个数之比=（元素质量÷相对原子质量）之比

4．计算物质中某元素的质量分数

$$某元素的质量分数=\frac{该元素相对原子质量\times 原子个数}{化合物的相对分子质量}\times 100\%$$

5．某元素的质量=某化合物的质量×某元素质量分数

$$=某化合物的质量\times\frac{该元素的相对原子质量\times 原子个数}{该化合物的相对分子质量}\times 100\%$$

6．含有杂质的某化合物中某元素质量的计算

某元素的质量＝某混合物的质量×纯度×某元素质量分数

某元素的质量＝某混合物的质量×纯度×$\frac{该元素的相对原子质量\times 原子个数}{该化合物的相对分子质量}\times 100\%$

二、有关化学方程式的计算

1．依据：利用化学方程式能反映物质间的质量比，且质量比呈正比例关系。

2．化学方程式的计算步骤

(1)设未知数 ……设

(2)写出化学方程式并配平 ……方

(3) 标出有关物质的量：上标相对分子质量，下标已知质量和未知数……标

(4) 列比例式,求解 ……比

(5) 简明地写出答案 ……答

方法技巧：

（1）化学方程式书写要正确，否则会一错全错；

（2）化学方程式中体现的是各纯净物质间的质量关系，故只有纯净物的质量才能代入计算；

（3）质量单位要统一，在解题过程中，已知量后一定要带单位，未知量求出后也要带单位；

（4）解题要严格按照格式书写。



积累运用

轻松积累，灵活运用！

1．（2020·聊城）“疫情就是命令，防控就是责任”。抗击新冠肺炎疫情中医用酒精充当了人们日常生活杀菌消毒的“先锋”，医用酒精的主要成分是乙醇（化学式：C_2H_6O）。下列有关乙醇的说法不正确的是

A. 乙醇由 C、H、O 三种元素组成

B. 乙醇在氧气中充分燃烧生成二氧化碳和水

C. 乙醇中氢元素的质量分数最大

D. 乙醇中 C、H、O 三种原子的个数比是 2:6:1

【答案】C

【解析】A. 由化学式知：乙醇由 C、H、O 三种元素组成，说法正确；

B. 乙醇中有碳、氢元素，所以在氧气中充分燃烧生成二氧化碳和水，说法正确；

C. 由化学式可知：乙醇中碳元素的质量：氢元素的质量：氧元素的质量=（12×2）：（1×6）：（16×1）=12：3：8，所以碳元素的分数最大，故原说法错误；

D.由化学式可知：乙醇中 C、H、O 三种原子的个数比是 2:6:1，说法正确，故选 C。

2．（2020·安徽）连花清瘟胶囊源自传统中医名方，可用于治疗流感，现代仪器测得其成分之一是没食子酸（化学式为 $C_7H_6O_5$）。下列有关没食子酸的说法，正确的是（ ）

A. 属于氧化物　　B. 碳、氢、氧元素的质量比为 12∶1∶16

C. 含有 3 个原子　　D. 完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O

【答案】D

【解析】A、没食子酸（$C_7H_6O_5$）是含碳化合物且具有有机物的性质，属于有机物，故错误；

B、没食子酸（$C_7H_6O_5$）中碳氢氧元素质量比为（12×7）：（1×6）：（16×5）=84：6：80=42∶3∶40，故错误；

C、没食子酸（$C_7H_6O_5$）是由碳氢氧 3 种元素组成，一个没食子酸（$C_7H_6O_5$）分子中含有 7+6+5=18 个原子，故错误；

D、根据质量守恒定律可知，没食子酸（$C_7H_6O_5$）完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O，故正确。

3.（2020·黔南州）“84 消毒液”在抗击新冠病毒时可做环境的消毒剂，其有效成分为次氯酸钠（NaClO），下列对 次氯酸钠的分析正确的是 （）

A.是一种氧化物　　B.氧元素的化合价为-1

C.由 3 个原子构成　　D.相对分子质量为 74.5

【答案】D

【解析】A．NaClO 是由三种元素组成的，不属于氧化物，选项说法错误；

B．在次氯酸钠中，氧元素显-2 价，选项说法错误；

C．次氯酸钠是由钠离子与次氯酸根离子构成的，不含原子，选项说法错误；

D．NaClO 的相对分子质量为 23+35.5+16=74.5，选项说法正确。

4.（2020·黔西南州）最新临床医学研究表明，羟氯喹（$C_{18}H_{26}ClN_30$）对新冠肺炎并无明显疗效。下列关于羟氯喹的叙述错误的是（　）

A．由碳、氢、氯、氮、氧元素组成　　B．相对分子质量为 335.5g

C．碳元素的质量分数最大　　D．氯元素的原子序数最大

【答案】C

【解答】A、由化学式可知，羟氯喹中含有 C、H、Cl、N、O 五种元素，选项说法正确；

B、相对分子质量的单位是 1，一般省略不写，故 B 错误；

C、羟氯喹中碳、氢、氯、氮、氧五种元素的质量比为(12X18)：（1X16）：35.5：（14X3）：（16X1）=432：52：71：84：32，则羟氯喹中碳元素的质量分数最大，选项说法正确。

D、C、H、Cl、N、O 的原子序数分别为：6、1、17、7、8，故氯元素的原子序数最大正确；

5.(2020·济宁)人们在剧烈运动时，骨骼肌组织会供氧不足，导致产生的乳酸（化学式为 $C_3H_6O_3$）过度堆积，引起肌肉酸痛。回答：

（1）乳酸分子中，C、H、O 三种原子的个数比为_____；

（2）乳酸中，C、H、O 三种元素的质量比为_____。

【答案】（1）1：2：1；（2）6：1：8

【解析】（1）1 个乳酸分子是由 3 个碳原子、6 个氢原子和 3 个氧原子构成的，乳酸中 C、H、O 三种元素的原子个数比 3：6：3=1：2：1。

（2）乳酸中碳、氢、氧元素的质量比为（12×3）：（1×6）：（16×3）=6：1：8。

6.**(2020**·安顺) 二氧化硫属于空气污染物，应处理后排放。32g 硫与足量的氧气完全反应，生成二氧化硫的质量是多少?

【答案】64g

【解析】解：设生成 SO_2 的质量为 x。

$$\begin{array}{ccc} S & + O_2 \xlongequal{\text{点燃}} & SO_2 \\ 32 & & 64 \\ 32g & & x \end{array}$$

$$\frac{32}{64}=\frac{32g}{x}$$

x=64g

答:生成二氧化硫 64g。

7.**(2020**·德州) “蛟龙号”是我国研制出的大深度载人潜水器。为保证载人潜水器长时间潜水，需要在潜水器里配备供氧装置。过氧化物供氧是一种常见的供氧技术，原理是用过氧化钠（化学式为 Na_2O_2）固体常温下与二氧化碳反应，生成碳酸钠和氧气。若用这种方法制取 96g 氧气，则至少需要多少克过氧化钠？

【答案】468g

【解析】解：设至少需要过氧化钠的质量为 x

$$\begin{array}{ccccccc} 2Na_2O_2 & + & 2CO_2 & = & 2Na_2CO_3 & + & O_2 \\ 156 & & & & & & 32 \\ x & & & & & & 96g \end{array}$$

$$\frac{156}{32}=\frac{x}{9.8g}$$

x=468g

答：至少需要 468 克过氧化钠。

8．**(2020**·德阳)中国北斗，星耀全球——6 月 23 日，由氢氧发动机提供动力的长征三号乙火箭成功将北斗三号最好一颗全球组网卫星送上太空。已知火箭将卫星送入预定轨道需要 44t 液氢（H_2），则使液氢完全燃烧需提供液氧（O_2）多少吨？

【答案】　352t

【解析】解：设需要提供液氧的质量为 x

$$\begin{array}{ccc} 2H_2 & + O_2 \xlongequal{\text{点燃}} & 2H_2O \\ 4 & 32 & \\ 44t & x & \end{array}$$

$$\frac{4}{32}=\frac{44t}{x}$$

x=352t

答：需要提供液氧的质量为 352t。

9．**(2020**·安徽)碳酸氢钠是面点膨松剂的主要成分之一。小芳同学研究反应 $2NaHCO_3+H_2SO_4=Na_2SO_4+2H_2O+2CO_2\uparrow$ 中 $NaHCO_3$ 与 CO_2 之间量的关系。理论计算：1.26g$NaHCO_3$ 粉末与足量稀硫酸反应，计算生成 CO_2 的质量_____（写出计算过程）。

【答案】0.66g

【解析】解：设生成 CO_2 的质量为 x。

$$\begin{array}{l} 2NaHCO_3+H_2SO_4=2H_2O+Na_2SO_4+2CO_2\uparrow \\ \quad 168 \qquad\qquad\qquad\qquad 88 \\ \quad 1.26g \qquad\qquad\qquad\qquad x \end{array}$$

$$\frac{168}{88}=\frac{1.26g}{x}\Rightarrow x=0.66g$$

答：生成 CO_2 的质量为 0．66g。

10．**(2020**·北京)二氧化氯（ClO_2）是安全消毒剂，杀菌能力优于 Cl_2，可由 Na ClO_2 与 Cl_2 反应制得。

（1）配平化学方程式：__$NaClO_2+1Cl_2=2ClO_2+$___$NaCl$。

（2）71gCl_2 完全反应，理论上最多生成 ClO_2 的质量为_____g。

【答案】(1)2　　(2)2　　(3)135

【解析】（1）化学方程式的配平，就是在书写化学方程式时，在式子左右两边的化学式前面配上适当的化学计量数，使得每一种元素的原子总数相等，故该化学方程式配平为：2 $NaClO_2+1Cl_2=2ClO_2+2NaCl$；

（2）解：设理论上最多生成 ClO_2 的质量为 x

$$\begin{array}{l} 2NaClO_2+Cl_2=2ClO_2+2NaCl \\ \qquad\qquad 71 \quad 135 \\ \qquad\qquad 71g \quad x \end{array}$$

$$\frac{71}{135}=\frac{71g}{x}$$

x=135g

答：设理论上最多生成 ClO_2 的质量为 135g。



能力展现　　以已所学，展现自我！

1.（2020·河南）生活中常使用消毒剂来杀菌、消毒。下列几种消毒液的有效成分（括号内物质）中，氧元素的质量分数最大的是

A. 双氧水消毒液（H_2O_2）　　B. “84"消毒液（NaClO）

C. 酒精消毒液（C_2H_5OH）　　D. 过氧乙酸消毒液（$C_2H_4O_3$）

【答案】A

【解析】A、H_2O_2 中氧元素的质量分数为 $\frac{16\times2}{1\times2+16\times2}\times100\%=94.1\%$；

B、NaClO 中氧元素的质量分数为 $\frac{16}{23+35.5+16}\times100\%=21.5\%$；

C、C_2H_5OH 中氧元素的质量分数为 $\frac{16}{12\times2+1\times5+16+1}\times100\%=34.8\%$；

D、$C_2H_4O_3$ 中氧元素的质量分数为 $\frac{16\times3}{12\times2+1\times4+16\times3}\times100\%=63.2\%$；

2．(2020·齐齐哈尔）新冠肺炎疫情期间，为了做好自我保护，可用酒精溶液消毒。乙醇俗称酒精（化学式为 C_2H_5OH），请回答下列问题：

（1）乙醇的相对分子质量为多少。

（2）乙醇分子中 C、H、O 原子个数比为多少。

（3）92g 乙醇中碳元素的质量为多少 g。

【答案】（1）46（2）2:6:1（3）48

【解析】（1）乙醇的化学式为 C_2H_5OH，故乙醇的相对分子质量为 $2\times12+1\times6+16=46$。

（2）乙醇的化学式为 C_2H_5OH，则 1 个乙醇分子由 2 个碳原子，6 个氢原子，1 个氧原子，故乙醇分子中 C、H、O 原子个数比为 $2:6:1$。

（3）92g 乙醇中碳元素的质量为 $92g\times\frac{2\times12}{46}\times100\%=48g$

3．(2020·龙东）新型冠状病毒蔓延期间，为做好自我防护我们需要经常消毒，过氧乙酸是常用的消毒剂之一，其化学式为 $C_2H_4O_3$，请回答：

（1）过氧乙酸相对分子质量多少。

（2）过氧乙酸中 C、H 元素的质量比多少（最简整数比）。

（3）过氧乙酸中氧元素的质量分数多少（结果精确到 0.1%）。

【答案】（1）76；（2）6：1；（3）63.2%；

【解析】（1）过氧乙酸相对分子质量=12´2+1´4+16´3=76。

（2）过氧乙酸中碳、氢两种元素的质量比=(12创2)：(1 4)=6：1。

（3）过氧乙酸中氧元素的质量分数是 $\frac{3\times 16}{3\times 6+1\times 4+2\times 12}\times 100\%\approx 63.2\%$ **。**

4. （2020•荆门）将 12.5g 混有二氧化锰的氯酸钾固体加热至质量不再减少，冷却后称量固体的质量为 7.7g。

（1）反应时生成氧气的质量为_____g。

（2）计算反应前固体中二氧化锰的质量分数（要求写出计算过程）。

【答案】（1）4.8　（2）2%

【解析】　（1）反应时生成氧气的质量为：12.5g﹣7.7g＝4.8g。

（2）设氯酸钾质量为 x，

$2KClO_3\xrightarrow[\triangle]{MnO_2}2KCl+3O_2\uparrow$，

245	**96**
x	**4.8g**

$\frac{245}{x}=\frac{96}{4.8g}$，

x＝12.25g，

反应前固体中二氧化锰的质量分数是：$\frac{12.5g-12.25g}{12.5g}\times 100\%=2\%$，

答：反应前固体中二氧化锰的质量分数是 2%。

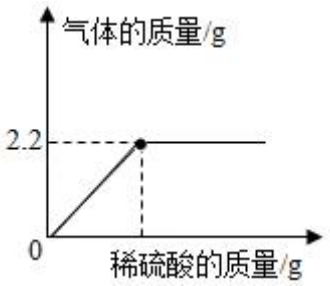
5. （2020•南充）某纯碱样品中含有少量的氯化钠，某化学兴趣小组欲测定其中碳酸钠的质量分数。他们称取 6.0g 样品放入锥形瓶中，加入稀硫酸直到不再产生气体为止，反应中生成气体的质量与加入稀硫酸的质量关系如图所示：

计算：

（1）反应生成的二氧化碳的质量为_____g。

（2）该纯碱样品中碳酸钠的质量分数（写出计算过程，计算结果精确到 0.1%）。

（反应的化学方程式为：$Na_2CO_3+H_2SO_4=Na_2SO_4+CO_2\uparrow+H_2O$）



【答案】（1）2.2（2）88.3%

【解析】（1）由图中数据可知，反应生成的二氧化碳的质量为 2.2g。

（2）设碳酸钠质量为 x，

$Na_2CO_3+H_2SO_4=Na_2SO_4+CO_2\uparrow+H_2O$，

106　　44

x　　2.2g

$\frac{106}{x}=\frac{44}{2.2g}$，

x＝5.3g，

该纯碱样品中碳酸钠的质量分数是：$\frac{5.3g}{6.0g}\times100\%=88.3\%$，

答：该纯碱样品中碳酸钠的质量分数是 88.3%。