

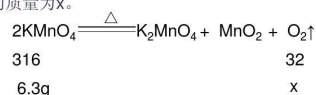
初三化学春季班（教师版）

教师		日期	
学生			
课程编号	19	课型	专题
课题	化学计算		
教学目标			
1. 掌握物质的量与质量、微粒数的转换计算的技巧； 2. 掌握利用质量守恒定律对化学反应中各种量进行计算。			
教学重点			
1. 掌握物质的量与质量、微粒数的转化计算的技巧； 2. 掌握利用质量守恒定律对化学反应中各种量进行计算。			
教学安排			
	版块	时长	
1	知识梳理	20mins	
2	典例解析	60mins	
3	强化训练	30mins	
4	师生总结	10mins	
5	课后作业	20mins	
6	回顾中考	10mins	
.....			

例题1：加热分解6.3g高锰酸钾，可以得到氧气的质量是多少？

【解题步骤】

解：设加热分解6.3g高锰酸钾可以得到氧气的质量为x。



$$\frac{316}{6.3\text{g}} = \frac{32}{x}$$

$$x = 0.6\text{g}$$

答：加热分解6g高锰酸钾，可以得到0.6g氧气。

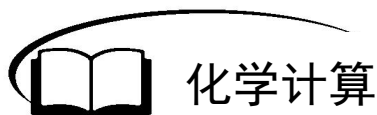
(1) 设未知量

(2) 写出反应的化学方程式

(3) 找出相关物质，在下面写出相对分子质量、已知量和未知量

(4) 列比例式求解

(5) 作答



知识梳理

一、物质的量相关计算

1. 物质的量

(1) 物质的量(n)是基本物理量,表示物质所含的微粒的多少,单位:摩尔(mol)。

(2) $1\text{ mol} \approx 6.02 \times 10^{23}$ 个微粒,该数字称为阿伏伽德罗常数。

(3) 注意点:

① 摩尔概念只适用于微观粒子(如分子、原子等);

② 使用摩尔时必须指明物质微粒的名称或符号;

③ 1 mol 任何微粒的数目都约为 6.02×10^{23} 个。

(4) 物质的量与微粒个数之间的换算:

$$\text{物质的质量 (m)} \xrightleftharpoons[\times M]{\div M} \text{物质的量 (n)} \xrightleftharpoons[\div N_A]{\times N_A} \text{微粒个数 (N)}$$

2. 摩尔质量

(1) 摩尔质量: 1 摩尔物质的质量叫做该物质的摩尔质量

符号: M 单位: 克/摩尔(g/mol)

(2) 摩尔质量、物质的质量、式量的区别和联系:

摩尔质量与式量数值上相等,摩尔质量有单位(g/mol),式量没有单位

摩尔质量与物质的质量: 摩尔质量是指 1 摩尔物质的质量,单位是 g/mol; 物质的质量是实际质量,单位为 g。

3. 物质的量计算注意事项:

概念辨析题中,物理量和符号分清楚;不同物理量的单位要对应。

二、化学式的计算

1. 化学式计算

(1) 求化学式式量,式量在数值上等于摩尔质量;

(2) 求化学式中各种原子个数比,原子物质的量之比;

(3) 求化学式中各个元素的质量分数;

(4) 求化学式中元素之间的质量比

2. 常见化学式计算

(1) 化学式中原子个数比:

示例: H_2O 中氢原子和氧原子个数之比=2:1

(2) 化学式中元素物质的量之比:

示例: Na_2S 中钠元素和硫元素的物质的量之比=2:1

(3) **元素质量比:** 所含元素的质量比, 等于微观上每个分子中各种原子的个数与相对原子质量的乘积之比。

示例: 胆矾中铜元素和氧元素的物质的量之比: $m(\text{Cu}):m(\text{O}) = 1 \times 64 : (4+5) \times 16 = 4:9$

(4) **元素质量分数:** 宏观上化合物中某元素的质量分数等于微观上化合物的每个分子中该元素的原子的相对原子质量总和与化合物的化学式量之比。

示例: 硫酸铵中氮元素的质量分数 = $\frac{2 \times 14}{2 \times 14 + 8 \times 1 + 32 \times 1 + 16 \times 4} \times 100\% = 21.2\%$

3. 化学式计算注意事项:

(1) 可以适当的记忆一些常见元素的相对原子质量, 以求计算方便快捷。

如: $\text{H}-1$, $\text{C}-12$, $\text{O}-16$, $\text{Ca}-40$, $\text{Na}-23$, $\text{Fe}-56$, $\text{Zn}-65$, $\text{Mg}-24$, 以及常见化学式如: H_2SO_4 是 98, CO_2 是 44, H_2O 是 18, NaOH 是 40, CaCO_3 是 100, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是 74 等。

(2) 经常会出现忘记数据: 忘记乘以化学式前面的系数; 忘记化学式下脚标的数据。

三、化学方程式计算

1. 根据化学方程式计算的特点:

计算中所用到的数学知识只涉及质量分数的计算和利用正比例来解一元一次方程式。

2. 根据化学方程式计算的一般步骤:

- (1) 根据题意设未知数 x (或 y);
- (2) 正确写出有关的化学方程式;
- (3) 找出题中已知量把已知量和待求量的有关物质的物质的量(方程式系数)写在相对应物质的化学式下方;
- (4) 把已知量和 x (或 y)等写在物质的量之比的下边;
- (5) 根据上述量之间的关系, 列出比例式, 解出未知量;
- (6) 简明的写出答案。

3. 根据化学方程式计算需注意的几个问题

- (1) 认真审题和析题, 避免对题意理解不清, 答非所问;
- (2) 正确书写化学方程式, 使计算有正确依据;
- (3) 正确计算物质的量;

(4) 清楚混合物和纯度的关系。在根据化学方程式计算中，化学方程式中各物质的质量都必须
是纯净物的质量，对于混合物，必须换算为纯净物后方可代入进行计算。

(5) 正确的使用单位；

(6) 规范书写解题步骤。

四、质量守恒定律

1. 质量守恒定律

参加化学反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和。

一切化学变化都遵循质量守恒定律。

注意：

(1) 不能用物理变化来说明质量守恒定律：如 2g 水加热变成 2g 水蒸气，不能用来说明质量守恒定律；

(2) 注意“各物质”的质量总和，不能遗漏任一反应物或生成物；

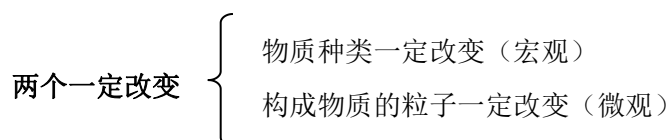
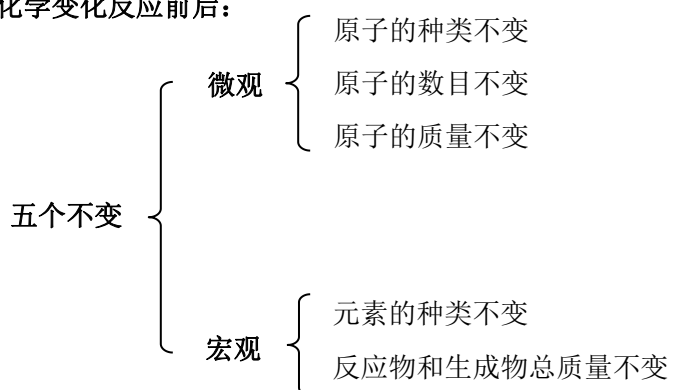
(3) 此定律强调的是质量守恒，不包括体积等其它方面的守恒；

(4) 正确理解“参加”的含义，没有参加反应或者反应后剩余物质的质量不要计算在内。

2. 质量守恒的本质

从微观角度分析：化学反应的实质就是反应物的分子分解成原子，原子又重新组合成新的分子。在反应前后原子的**种类**没有改变，原子的**数目**没有增减，原子的**质量**也没有改变，所以化学反应前后各物质的**质量总和**必然相等。

化学变化反应前后：



一个可能改变——分子总数可能改变



例题解析

知识点 1: 化学式计算

【例 1】氨气 (NH_3) 是一种重要的化工原料, NH_3 是由__种元素组成, 1 mol NH_3 中约含有__个氢原子, 其中氮元素的质量分数是_____(精确到 0.1%)。

【难度】★★

【答案】2; 1.806×10^{24} ; 82.4% (0.824)

【例 2】(2012 年中考) “化学为生命密码解锁”。DNA 承载着生命遗传密码, 胞嘧啶 ($\text{C}_4\text{H}_5\text{ON}_3$) 是 DNA 水解产物之一。胞嘧啶由_____种元素组成, 6.02×10^{24} 个 ($\text{C}_4\text{H}_5\text{ON}_3$) 分子的物质的量是_____mol。

【难度】★★

【答案】4; 10

【例 3】(2013 年中考) 炼铝原料水铝石的主要成分是 $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 由_____种元素组成, 2 mol $\text{Al}(\text{OH})_3$ 中含有_____g 氧元素。

【难度】★★

【答案】3; 96

【例 4】(2014 年中考) 碳酸氢钠 (化学式: NaHCO_3) 常用于面包、馒头等食品的制作碳酸氢钠中碳、氧元素的质量比为_____, 1 mol 碳酸钠中含有_____个氢原子。

【难度】★★

【答案】1:4; 6.02×10^{23}

【例 5】(2011 年中考) 食醋中约含有 3%~5% 的醋酸 (CH_3COOH), 醋酸由_____种元素组成, 其摩尔质量为_____, 0.5 mol CH_3COOH 分子中约含有_____个氧原子 (用科学计数法表示); 请查找相应的数据列式表示醋酸中含碳的质量分数_____ (不要求计算)。

【难度】★★

【答案】3; 60g/mol; 6.02×10^{23} ; $\frac{24}{60} \times 100\%$

【例 6】我国铁矿石资源短缺, 其中赤铁矿的主要成分是 Fe_2O_3 , 请写出它的名称_____, Fe_2O_3 中 Fe 原子与 O 原子的物质的量的比为_____, _____mol Fe_2O_3 与 2 mol FeO 所含 Fe 元素的质量相等。

【难度】★★★

【答案】氧化铁; 2:3, 1

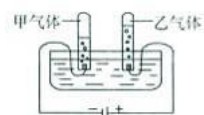
【例 7】葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 的摩尔质量是_____; 36g 该物质的物质的量为_____; 0.1mol 该物质中有_____个氧原子; 该物质的一个分子中 C、H、O 三种原子的个数比是_____;

【难度】★★★

【答案】180 g/mol, 0.2 mol, 3.612×10^{23} (写 $0.1 \times 6 \times 6.02 \times 10^{23}$ 不给分), 1:2:1 (或 6: 12: 6)

知识点 2：物质的量计算

【例 1】(2011 年中考) 下图是电解水的装置，写出水电解的化学方程式_____，其生成物的分子个数比与_____（填“质量”或“物质的量”）之比相等。常温常压下，甲气体和乙气体的溶解度分别为 $1.63 \times 10^{-3} \text{g}/100 \text{g}$ 水、 $4.34 \times 10^{-3} \text{g}/100 \text{g}$ 水。在电解过程中，甲、乙两种气体的体积比可能_____（填“大于”或“小于”）2:1。



【难度】★★

【答案】 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ；物质的量之比；大于

【例 2】“物质的量”是国际单位制中的一个基本物理量，有关说法正确的是（ ）

- A. 28 g N_2 含 1 mol 氮
- B. 1 mol O_2 中含有 6.02×10^{23} 个氧原子
- C. 1 mol CO_2 中含有 3mol 原子
- D. H_2O 的摩尔质量是 18

【难度】★★

【答案】C

【例 3】1 克氧气含有 n 个 O_2 分子，则阿伏伽德罗常数可表示为（ ）

- A. $32n$
- B. $\frac{1}{32}n$
- C. $16n$
- D. $\frac{1}{16}n$

【难度】★★

【答案】A

【例 4】在 FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 三种化合物中，与等质量铁元素相结合的氧元素的质量比为（ ）

- A. 6:9:8
- B. 12:8:9
- C. 2:3:6
- D. 1:3:4

【难度】★★★★

【答案】A

【变式 1】取一定质量 Fe_2O_3 和 CuO 的混合物与 1mol 碳粉混合均匀，高温加热，恰好完全反应生成金属和二氧化碳。则原混合物中氧元素的物质的量是（ ）

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

【难度】★★

【答案】B

【变式 2】有氮气、一氧化碳和二氧化碳的混合气体 80 g，其中碳元素的质量分数为 30%。使该混合气体通过足量的灼热氧化铜充分反应后，再将气体通入过量的石灰水中，能得到白色沉淀的质量为（ ）

A. 30g

B. 100g

C. 150g

D. 200g

【难度】★★★

【答案】D

知识点 3：根据化学方程式进行计算

【例 1】实验室用加热氯酸钾和二氧化锰的混合物制取氧气。

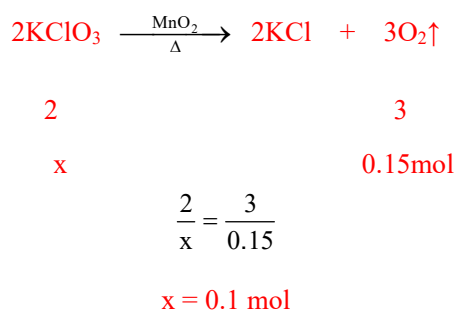
(1) 其中二氧化锰作用是_____；

(2) 反应中生成了 0.15mol 氧气，计算参加反应的氯酸钾的质量。（根据化学方程式列式计算）

【难度】★

【答案】(1) 加快反应速度（或催化作用）；

(2) 解：设参加反应的氯酸钾的物质的量为 xmol



氯酸钾的质量为：0.1mol × 122.5 g/mol = 12.25 g

答：参加反应的氯酸钾的质量为 12.25 g

【例 2】小华用氯酸钾和二氧化锰反应制取氧气，记录反应中固体质量随时间变化的数据如下：

反应时间/min	0	1	2	3	4
固体质量/g	16.25	14.65	13.05	11.45	11.45

(1) 反应完全时生成氧气的质量_____g。

(2) 计算参加反应的氯酸钾的物质的量（根据化学方程式计算）。

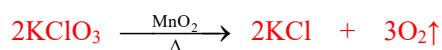
(3) 画出反应过程中生成氧气质量与时间的变化关系曲线。

(4) 原固体中二氧化锰的质量。

【难度】★★

【答案】(1) 4.8 g；

(2) 解：设参加反应的氯酸钾的物质的量为 x mol



2

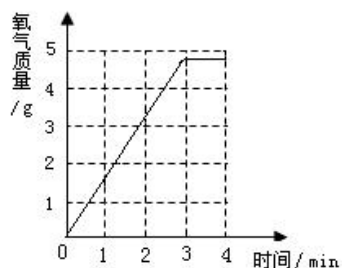
x

3

0.15mol

$$\frac{2}{x} = \frac{3}{0.15}$$

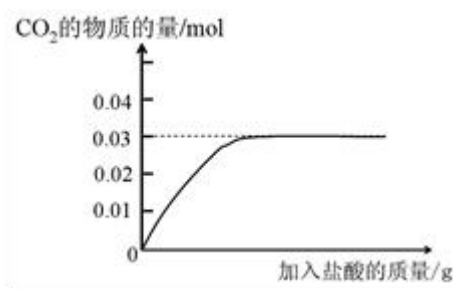
$$x = 0.1 \text{ mol}$$



(3)

(4) 氯酸钾的质量为: $0.1\text{mol} \times 122.5 \text{ g/mol} = 12.25 \text{ g}$; MnO_2 的质量为: $16.25 \text{ g} - 12.25 \text{ g} = 4\text{g}$

【例 3】牙膏去污主要是利用了摩擦作用。某品牌牙膏中的摩擦剂是碳酸钙，为了检验并测定牙膏中碳酸钙的质量分数，同学们取了 10 g 牙膏，加入足量稀盐酸并搅拌。实验过程中记录并处理数据形成如图曲线：



(1) 计算 10g 牙膏中碳酸钙的物质的量_____；（根据化学方程式列式计算）

(2) 该品牌牙膏中碳酸钙的质量分数为_____。

【难度】★★

【答案】(1) 解：设碳酸钙的物质的量为 $x \text{ mol}$



1

1

 $x \text{ mol}$

0.03 mol

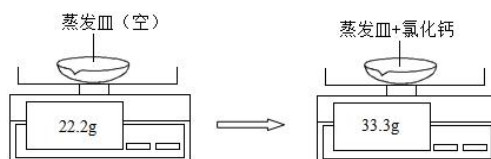
$$\frac{1}{x} = \frac{1}{0.03}$$

$$x = 0.03\text{mol}$$

答：10g 牙膏中碳酸钙的物质的量为 0.03 mol

(2) 碳酸钙质量分数为 $\frac{0.03 \times 100}{10} \times 100\% = 30\%$

【例 4】（2013 年中考）某大理石样品（所含杂质不溶于水且不与酸反应）与足量的盐酸充分反应，过滤后将滤液蒸干，冷却后称量所得氯化钙固体，相关实验数据如图所示（不计损耗）：



（1）氯化钙的质量为_____g。

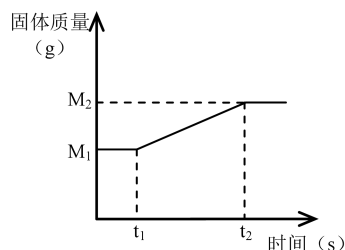
（2）计算该大理石样品中碳酸钙的物质的量（根据化学方程式列式计算）。

【难度】★★

【答案】（1）11.1；（2）0.1

知识点 4：质量守恒定律相关计算

【例 1】镁带在氧气中完全燃烧后生成氧化镁，其固体质量变化可用如图表示，则 $(M_2 - M_1)$ 表示的质量是（ ）



A. 生成 MgO 的质量

B. Mg 的质量

C. 参加反应的 O_2 的质量

D. 多余的 O_2 的质量

【难度】★★

【答案】C

【例 2】在化学反应 $xM + yN \rightarrow mP + nQ$ 中，下列说法正确的是（ ）

A. 若 P 、 Q 为盐和水，则该反应一定是中和反应

B. 系数 $x : y : m : n$ 之比是物质的量之比

C. 若取 a 克 M 与 b 克 N 反应，生成 P 和 Q 的质量总和一定等于 $(a+b)$ 克

D. 该化学方程式可读作： M 物质加 N 物质生成 P 物质加 Q 物质

【难度】★★★★

【答案】B

【例 3】在反应 $X + 2Y \rightarrow M + 2N$ 中，已知 M 和 N 的摩尔质量之比为 $22:9$ ，当 1.6 g X 与 Y 完全反应后，生成 4.4 g M 。则在此反应中 Y 和 N 的质量之比为（ ）

A. $16:9$

B. $23:9$

C. $32:9$

D. $46:9$

【难度】★★★★

【答案】A

【例 4】将一定量的乙醇（ $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ）和氧气置于一个封闭的容器中引燃，测得反应前后各物质的质量如下表：

物质	乙醇	氧气	水	二氧化碳	X
反应前质量/g	4.6	8.0	0	0	0
反应后质量/g	0	0	5.4	4.4	a

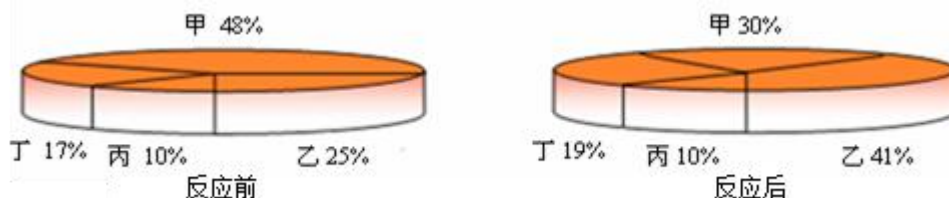
下列判断正确的是（ ）

- A. 表中 a 的值为 2.6
- B. X 一定是该反应的催化剂
- C. X 可能含有氢元素
- D. 若起始时氧气的质量是 9.6g，则无 X 生成

【难度】★★★★

【答案】D

【例 5】甲乙丙丁四种物质，在一定的条件下充分反应，测得反应前后各物质的质量分数如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 丙一定是这个反应的催化剂
- B. 该反应可能是分解反应
- C. 甲一定是化合物，乙一定是单质
- D. 参加反应的甲的质量一定等于生成的丁和乙的质量之和

【难度】★★

【答案】D



强化训练

1. $0.1 \text{ mol H}_2\text{O}$ 中（ ）

- A. 约有 6.02×10^{22} 个原子
- B. 含有 0.1 mol H_2
- C. 约有 6.02×10^{22} 个分子
- D. 含有 3.2 g 氧元素

【难度】★

【答案】C

2. 达菲（ $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{N}_2\text{PO}_8$ ）是治疗甲型 H1N1 流感的一种良药。有关达菲的说法正确的是（ ）

- A. 达菲由 5 个元素组成
- B. 达菲由 58 个原子构成

C. 达菲中氮、氢原子个数比是 1:1

D. 达菲中碳元素的质量分数最大

【难度】★

【答案】D

3. “物质的量”是国际单位制中的一个基本物理量，有关说法正确的是_____。

A. 质量相等的 O_2 和 O_3 ，它们的物质的量之比为 2:3

B. 1 mol 氧气的摩尔质量为 32

C. 1 mol 任何物质都含有 6.02×10^{23} 个原子

D. 2 g H_2 中含有 1 mol 氢分子

E. 1 mol $CaCO_3$ 和 1 mol Na_2CO_3 所含碳元素质量相等

【难度】★★

【答案】DE

4. 所含氧原子个数约为 6.02×10^{23} 的物质是 ()

A. 1 mol H_2O_2

B. 0.5 mol SO_2

C. 4.4 g CO_2

D. 180 mL H_2O

【难度】★★

【答案】B

5. 某氮氧化物中氮元素与氧元素的质量比为 7:12, 则该氧化物的化学式为 ()

A. NO_2

B. N_2O_3

C. NO

D. N_2O_5

【难度】★★

【答案】B

6. 醋酸钾 (CH_3COOK) 是一种优质融雪剂，该物质由_____种元素组成；其中碳、氢元素的质量比为_____；该物质的摩尔质量为_____；0.5 mol 该物质所含碳原子数为_____。

【难度】★★

【答案】4, 8:1, 98 g/mol, 6.02×10^{23}

7. 胆矾 ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) 是果农配制杀虫剂波尔多液的主要物质之一，其摩尔质量为_____，胆矾中铜元素的质量分数为_____，结晶水的质量分数_____。(结果保留到 0.1%)

【难度】★★

【答案】250 g/mol, 25.6%, 36.0%

8. 烧烤的肉类中含有强烈的致癌物质：3,4-苯并芘，其化学式为 $C_{20}H_{12}$ 。

(1) 该化合物的式量为_____，摩尔质量为_____。

(2) 一个 $C_{20}H_{12}$ 分子里共有_____个原子，碳、氢原子的物质的量之比为_____， 1.204×10^{22} 个 $C_{20}H_{12}$ 分子的物质的量为_____，0.252 g $C_{20}H_{12}$ 约含有_____个碳原子(用科学计数法表示)

(3) 该化合物中碳元素和氢元素的质量比为_____，碳元素的质量分数为_____。

(4) $C_{20}H_{12}$ 与 C_2H_2 、 C_3H_4 都属于碳氢化合物, 在这三种碳氢化合物中, 碳元素的质量分数由小到大的顺序是_____。

【难度】★★

【答案】(1) 252, 252 g/mol; (2) 32, 5:3, 0.02, 1.204×10^{22} ;

(3) 20:1, 240/252; (4) $C_3H_4 < C_2H_2 < C_{20}H_{12}$

9. 一氧化碳和二氧化碳组成的混合气体中, 碳、氧原子的物质的量之比可为 ()

A. 1:1

B. 1:2

C. 1:3

D. 2:3

【难度】★★

【答案】D

10. 一个水分子质量 (单位: 克) 的计算表达式为 ()

A. $\frac{6.02 \times 10^{23}}{18}$

B. $\frac{1}{6.02 \times 10^{23}}$

C. $\frac{1}{18 \times 6.02 \times 10^{23}}$

D. $\frac{18}{6.02 \times 10^{23}}$

【难度】★★

【答案】D

11. 等质量的碳、镁、铁分别在足量的氧气中充分燃烧, 消耗氧气物质的量之比为 ()

A. 1:4:14

B. 3:6:14

C. 7:4:1

D. 28:7:4

【难度】★★

【答案】D

12. 将 3mol 碳在 2mol 氧气中完全反应, 最终的生成物是 ()

A. 只有 CO

B. 只有 CO_2

C. 既有 CO 又有 CO_2

D. 不能确定

【难度】★★

【答案】C

13. 某碳酸钙和氧化钙组成的混合物中, 钙元素的质量分数为 50%, 将 40g 该混合物高温煅烧至固体质量不再改变, 则生成二氧化碳的质量是 ()

A. 8.8 g

B. 12 g

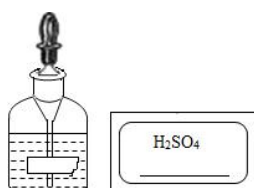
C. 15.7 g

D. 20 g

【难度】★★★

【答案】B

14. (2011 年中考) 有一瓶标签破损的稀硫酸, 为测定其溶质质量分数, 取出 20 g 溶液, 加入足量的锌粒。充分反应后, 产生的氢气为 0.02 g。



(1) 计算 20g 溶液中 H_2SO_4 的物质的量 (根据化学方程式列式计算)

(2) 计算并在新标签的横线上填写该溶液的溶质质量分数。

【难度】★★

【答案】(1) 0.01 mol; (2) 4.9%

15. (2012 年中考) 取 10g 某氯化钠溶液, 滴入足量硝酸银溶液, 得到 0.02mol 白色沉淀。

(1) 计算该氯化钠溶液的溶质质量分数 (根据化学方程式列式计算)。

(2) 用 15% 的氯化钠溶液浸泡瓜果片刻可以起到消毒作用, 要使①中氯化钠溶液的溶质质量分数变为 15%, 可向其中加入一定量的_____ (填“氯化钠”或“水”)。

【难度】★★

【答案】(1) 11.7%; (2) 氯化钠

16. 为测定某氯化钠溶液的溶质质量分数, 取一定量该溶液, 滴入硝酸银溶液至恰好完全反应。过滤、洗涤、干燥, 得到 0.2mol 沉淀, 其它实验数据如下表:

	反应前		反应后
实验数据	氯化钠溶液的质量	加入硝酸银溶液的质量	过滤后剩余溶液的质量
	117g	140g	?

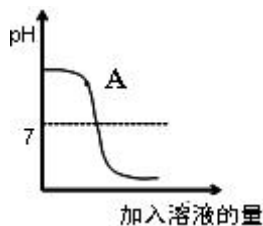
(1) 沉淀质量_____g, 过滤后剩余溶液的质量_____g;

(2) 该氯化钠溶液的溶质质量分数_____。(写出计算过程)

【难度】★★

【答案】(1) 28.7 g; 228.3 g; (2) 10%

17. 用稀盐酸和氢氧化钠溶液进行中和反应实验时, 反应过程中溶液的酸碱度变化如下图所示:



(1) 该实验是将_____ (填“稀盐酸”或“氢氧化钠溶液”) 滴加到另一种溶液中。

(2) A 点溶液中的溶质为_____。

(3) 酸碱恰好完全反应时, 生成氯化钠 11.7 克, 则参加反应的质量分数为 5% 的盐酸多少克?

【难度】★★

【答案】(1) 稀盐酸; (2) NaOH 和 NaCl; (3) 146 g

18. 将 100 g 硫酸溶液均分为 5 次滴加在 20 g 含锌铜的金属片中, 测得氢气的质量如下所示。

硫酸溶液的质量/g	20	40	60	80	100
氢气的质量/g	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4

请计算：

- (1) 最终生成 H_2 的物质的量是_____mol。
(2) 该金属片中含铜的质量是_____。
(3) 100g 硫酸溶液中溶质的质量分数是_____。

【难度】★★

【答案】(1) 0.2；(2) 7g；(3) 24.5%。

19. 某品牌纯碱中含有少量氯化钠。化学探究小组为了测定该纯碱的纯度（即碳酸钠的质量分数），利用右图装置进行实验测定。

数据记录如下：

称量项目	称量时间	质量/g
试样		11.0
装置+稀盐酸		160.0
装置+稀盐酸+试样	反应开始后 20s	167.0
装置+稀盐酸+试样	反应开始后 30s	166.6
装置+稀盐酸+试样	反应开始后 90s	166.6

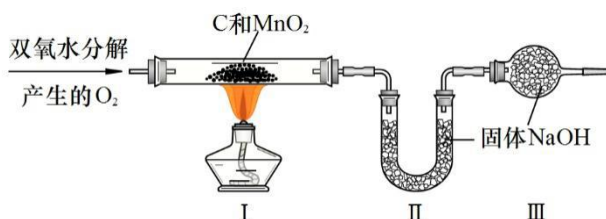


- (1) 反应生成 CO_2 的物质的量为_____mol。
(2) 通过计算确定该品牌中 Na_2CO_3 的质量分数。
(3) 如果测得的结果比实际纯度高，可能的原因是_____。（答一种即可）

【难度】★★★★

【答案】(1) 0.1 mol；(2) 96.4%；(3) 二氧化碳逸出时带走水分（或盐酸具有挥发性）

20. 从废旧干电池中回收的 MnO_2 含有 C，为得到纯净的 MnO_2 并测定 MnO_2 的含量，取该混合物用下图装置进行实验（夹持装置已略去）。



- (1) 实验中，用双氧水与二氧化锰混合制取氧气的化学方程式是_____。
(2) 下列数据中可以用来计算样品中 MnO_2 的含量的是_____。（假设每步反应均完全且称量准确）。

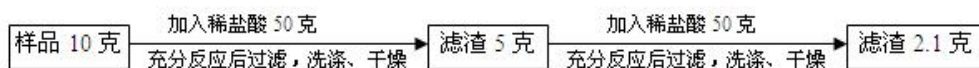
- a. 反应前后氧气发生装置的质量
b. 反应前后装置I中固体的质量
c. 反应前后装置II中固体的质量
d. 反应前后装置III中固体的质量

【难度】★★

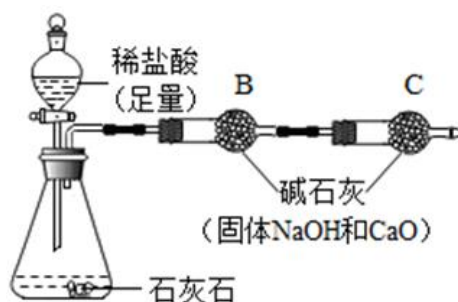
【答案】(1) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$; (2) b

21. 两位同学分别用相同质量分数的稀盐酸，测定某石灰石样品中碳酸钙的质量分数（石灰石中的杂质既不与酸反应，也不溶于水）。

(1) 小明的方法可用如下流程表示：



样品中碳酸钙的质量分数为_____，稀盐酸的质量分数（根据方程式计算）_____。



(2) 小红取 10 克样品，用如图实验装置进行实验。其中 C 装置的作用是_____。
反应结束后，测得 B 装置质量增加了 4.6 克，根据此数据，算得碳酸钙的质量分数，与事实严重不符，造成这种情况的可能原因是_____。

【难度】★★

【答案】(1) 79%; 7.3%;

(2) 吸收空气中的 CO_2 和水蒸气; B 装置吸收了 CO_2 带出的水蒸气和 HCl 气体



师生总结

提问：

化学式的计算常考哪些？

化学方程式的计算要注意些什么？

质量守恒定律的推论有几条，分别是什么？



课后作业

1. 葡萄糖（其化学式为 $C_6H_{12}O_6$ ）是生命活动中不可缺少的物质，葡萄糖由_____种元素组成，各元素原子个数比是_____；1 个葡萄糖分子中共含_____个原子；葡萄糖中质量分数最高的元素为_____；0.5mol 葡萄糖的质量为_____g；0.1mol 该物质中约含有_____mol 氧原子。

【难度】★

【答案】3，C:H:O=1:2:1，24，氧元素或者 O，90，0.6

2. 电解一定量的水，当其中一个电极产生 5mL 气体时，另一电极产生的气体体积可能是_____，36 g 水的物质的量是_____mol，其中约含_____个氢原子。

【难度】★★

【答案】2.5mL 或 10mL（错漏 1 个不得分），2， 2.408×10^{24}

3. （2012 年中考）在隔绝空气的情况下，用木炭还原氧化铜。下列叙述正确的是（ ）

- A. 反应前后固体中氧原子的物质的量保持不变
- B. 反应前后固体减轻的质量等于氧化铜中氧元素的质量
- C. 反应中消耗的氧化铜与碳的物质的量一定相等
- D. 反应中铜元素在固体中的质量分数逐渐变大

【难度】★★

【答案】D

4. 将下列关于耐高温新型陶瓷氮化硅（ Si_3N_4 ）的叙述正确的是（ ）

- A. 氮化硅的摩尔质量为 140g
- B. 氮化硅中 Si、N 两种元素的质量比为 3:4
- C. 140g 氮化硅中含氮元素的质量为 14g
- D. 氮化硅中氮元素的质量分数为 40%

【难度】★★

【答案】D

5. 谷氨酸（ $C_5H_9NO_4$ ）在生物体内的蛋白质代谢过程中占重要地位，也是味精的主要成分。谷氨酸有_____种元素组成，其摩尔质量是_____，氮元素的质量分数为_____（精确到 0.1%）， 3.01×10^{23} 个谷氨酸分子的物质的量是_____mol，14.7 g 谷氨酸中含_____个谷氨酸分子。

【难度】★★

【答案】4，147 g/mol，9.5%，0.5， 6.02×10^{22}

6. 铁有三种氧化物： FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 。请计算：

（1）所含铁元素的质量分数最大的是_____。

(2) 把 4 mol 氧化铁和 10 mol 氧化亚铁混合，这种混合物中，铁原子与氧原子的物质的量之比为_____，质量比为_____，所含铁元素的质量分数为_____。

【难度】★★

【答案】(1) FeO; (2) 9:11; 63:22; 63/85

7. 密闭容器中，将 3 mol CO 和 2 mol O₂ 混合，一定条件下充分反应。下列说法正确的是 ()

- A. 反应后所得的气体是纯净物
- B. 反应后气体与原混合气体的物质的量之比为 3:4
- C. 参加反应的 CO 和 O₂ 的物质的量之比为 3:2
- D. 反应后的气体中 C、O 原子的物质的量之比为 3:7

【难度】★★

【答案】D

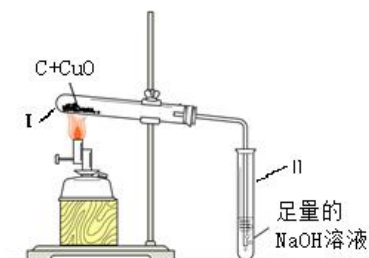
8. 取一定质量 Fe₂O₃ 和 CuO 的混合物与 1 mol 碳粉混合均匀，高温加热，恰好完全反应生成金属和二氧化碳。则原混合物中氧元素的物质的量是 ()

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

【难度】★★

【答案】B

9. 一定量的碳与氧化铜混合加热，反应前后测定装置 I、II 的质量如下。分析错误的是 ()



	反应前质量 (g)	反应后质量 (g)
装置 I	56.3	55.2
装置 II	242.9	243.7

- A. 生成的气体是混合物
- B. I 中减少的质量是氧元素的质量
- C. 反应后 I 中固体成分可能有 3 种情况
- D. II 中增加的质量是吸收的二氧化碳的质量

【难度】★★

【答案】B

10. 取氯酸钾和二氧化锰的混合物 26 g，加热至混合物固体质量不再减少为止，冷却后称得剩余固体质量为 16.4 g，将剩余固体加入一定量的水中，充分搅拌后过滤，滤液是 10 % 的氯化钾溶液（假设溶液无损失）。计算：

- (1) 生成氧气的质量。
- (2) 参加反应的氯酸钾的物质的量。（根据化学方程式列式计算）。
- (3) 氯化钾溶液的质量。

【难度】★★

【答案】(1) 9.6 g； (2) 0.2 mol； (3) 149 g



1. (2016 年中考) 有关摩尔质量叙述正确的是 ()

- A. 单位是摩尔
- B. 等于物质的量乘以质量
- C. 数值上等于物质的式量
- D. 表示单位体积物质的质量

【难度】★

【答案】C

2. (2015 年中考) 水在通电条件下反应的化学方程式_____，生成氢气和氧气的体积比是_____，0.5 mol 水中约含_____个氢原子（用科学计数法表示）。

【难度】★

【答案】 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ，2:1， 6.02×10^{23}

3. (2015 年中考) 将 10g 碳酸钙固体高温煅烧一段时间，冷却后投入足量稀盐酸中完全反应，有关结论错误的是 ()

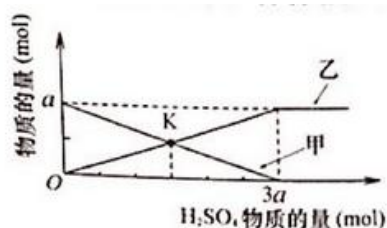
- A. 共生成 0.1mol 氯化钙
- B. 煅烧越充分则消耗的盐酸量越少
- C. 共生成 0.1mol 二氧化碳
- D. 煅烧后固体中氧元素的质量分数减小

【难度】★★★★

【答案】B

4. (2016 年中考) 向 a mol Fe_2O_3 中滴加稀硫酸，随着硫酸的加入，有关量的变化见下图。分析错误的是 ()

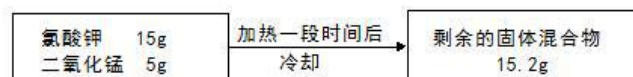
- A. 曲线甲表示氧化铁的物质的量
- B. 曲线乙表示生成水的物质的量
- C. K 点时溶液中铁元素的物质的量是 a mol
- D. K 点时硫酸铁和剩余氧化铁物质的量相等



【难度】★★★

【答案】B

5. (2015 年中考) 实验室用氯酸钾和二氧化锰混合物制取氧气, 某次实验中固体的质量变化如下:



(1) 生成氧气的质量是_____g, 其物质的量为_____mol。

(2) 求参加反应的氯酸钾的物质的量_____。(根据化学方程式列式计算)

【难度】★

【答案】(1) 4.8, 0.15; (2) 0.1 mol