

## 2019 年 11 月 15 中化学期中考试试卷

### 参考答案与试题解析

#### 一. 选择题（共 21 小题）

1. 在我国古代的许多发明中不属于化学发明的是（ ）

- A. 造纸术                      B. 黑火药                      C. 指南针                      D. 烧制陶瓷

【解答】解：A、造纸术属于我国古代化学工艺成就，故选项错误。

B、黑火药属于我国古代化学工艺成就，故选项错误。

C、指南针的发明只涉及到物理变化，不属于化学工艺，不属于我国古代化学工艺成就，故选项正确。

D、烧陶瓷属于我国古代化学工艺成就，故选项错误。

故选：C。

2. 化学是一门自然科学，研究和发展化学科学的基础是（ ）

- A. 计算                      B. 实验                      C. 测量                      D. 推理

【解答】解：化学是一门自然科学，研究和发展化学科学的方法很多，如计算、测量、推理等，但是基础还是实验。化学就是一门以实验为基础的自然科学。

故选：B。

3. 下列选项中，不属于蜡烛燃烧实验现象的是（ ）

- A. 生成二氧化碳和水  
B. 熄灭后有白烟生成  
C. 火焰分为三层，外焰最亮  
D. 罩在火焰上的烧杯内壁出现水雾

【解答】解：A、蜡烛的火焰分为三层，外焰最亮，故选项说法正确。

B、蜡烛熄灭后有白烟生成，故选项说法正确。

C、蜡烛燃烧生成了二氧化碳和水，是实验结论而不是实验现象，故选项说法错误。

D、在蜡烛火焰上方所罩的干而冷的烧杯内壁有水雾出现，故选项说法正确。

故选：C。

4. 下列物质中属于纯净物的是（ ）

- A. 洁净的食盐水                      B. 冰、水共存物  
C. 净化后的空气                      D. 过氧化氢水溶液

【解答】解：A、洁净的食盐水中含有水和氯化钠，属于混合物；

B、冰是水的固体，冰水共存物中含有一种物质——水，属于纯净物；

C、净化后的空气中含有氮气、氧气、二氧化碳等物质，属于混合物；

D、过氧化氢的水溶液中含有两种物质，属于混合物。

故选：B。

5. 某同学用托盘天平称取 5.3g 食盐，在称量中发现天平指针右偏，此时他应该（ ）

A. 增加药品

B. 减少砝码

C. 移动游码

D. 调节平衡螺母

【解答】解：某同学用托盘天平称取 5.3g 食盐，步骤应该是：先调好砝码和游码，再向左盘增减药品至天平平衡，然后向左边托盘添加食盐；称量过程中发现指针偏右，说明食盐的质量小于砝码的质量，故应进行的操作是继续向左盘添加食盐，直至天平平衡。

故选：A。

故选：C。

6. 下列对一些事实的解释不正确的是（ ）

	事实	解释	
A	花香四溢	分子不断运动	
B	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 能杀菌消毒而 H <sub>2</sub> O 则不能	两种物质的分子构成不同	
C	温度计中的水银（汞）热胀冷缩	原子的大小发生改变	
D	水和酒精混合后总体积变少	分子之间有空隙	
A. A	B. B	C. C	D. D

【解答】解：A、花香四溢是因为花香分子不断运动的原因，此项说法正确；

B、 $\text{H}_2\text{O}_2$  能杀菌消毒而  $\text{H}_2\text{O}$  则不能，是因为它们的分子构成不同，不同种物质的分子性质不同，解释正确；

C、体温计中的水银（汞）热胀冷缩是因为原子之间间隔随着温度的升高而增大，随着温度的降低而减小，不会改变原子的体积大小，解释不正确；

D、由于分子间有空隙，水和酒精混合时一部分分子相互占据了空隙，所以总体积变少，解释正确。

故选：C。

7. 地壳中含量最多的非金属元素与含量最多的金属元素形成的化合物的化学式是（ ）

A.  $\text{SiO}_2$

B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

C.  $\text{CaO}$

D.  $\text{Al}_2\text{O}_3$

【解答】解：地壳中含量最多的金属元素是铝元素，含量最多的非金属元素是氧元素，组成的化合物为氧化铝，氧化铝中铝元素显+3价，氧元素显-2价，其化学式为： $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。  
故选：D。

8. 下列对于  $\text{Fe}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  的说法不正确的是（ ）

A. 核电荷数相同

B. 相对原子质量相同

C. 属于同一种微粒

D. 属于同一种元素

【解答】解：A、金属原子和离子具有相同的质子数，则核电荷数相同，说法正确，故 A 错误。

B、电子的质量很小，可忽略，则原子和离子的相对原子质量相同，说法正确，故 B 错误。

C、常见的微粒有分子、原子、离子，则  $\text{Fe}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  是不同微粒，说法错误，故 C 正确。

D、因它们的质子数相同，则属于同种元素，说法正确，故 D 错误。

故选：C。

9. 下列有关空气的说法错误的是（ ）

A. 液氮可用作制冷剂

B. 氧气可用作火箭发射的燃料

C. 氦气可用来填充探空气球

D. 空气是一种宝贵的自然资源，要保护空气，防止污染空气

【解答】解：A、液氮可以用于作制冷剂，正确；

B、氧气可以用作火箭发射的助燃剂，错误；

C、氦气密度小，化学性质稳定，可用来填充探空气球，正确；

D、空气是一种宝贵的自然资源，要保护空气，防止污染空气，正确；

故选：B。

10.  $20^\circ\text{C}$  时，往 50g 蔗糖溶液中加入 5g 蔗糖固体充分搅拌后，尚有部分固体未溶解，加热后固体全部溶解，则下列说法正确的是（ ）

A. 搅拌后加热前的溶液一定不饱和溶液

B. 搅拌后加热前一定是饱和溶液

C. 加热后一定是饱和溶液

D. 加热后一定是不饱和溶液

【解答】解：A、20℃时，往 50g 蔗糖溶液中加入 5g 蔗糖固体充分搅拌后，尚有部分固体未溶解，搅拌后及加热前一定是饱和的，故 A 错误；

B、充分搅拌后，尚有部分晶体未溶，搅拌后及加热前一定是饱和的，故 B 正确；

C、稍加热后，晶体全部溶解，溶液可能不饱和、可能饱和，故 C 错误；

D、稍加热后，晶体全部溶解，溶液可能不饱和、可能饱和，故 D 错误。

故选：B。

11. 下列关于分子、原子的说法错误的是（ ）

A. 分子是构成物质的一种粒子

B. 原子是化学变化中的最小粒子

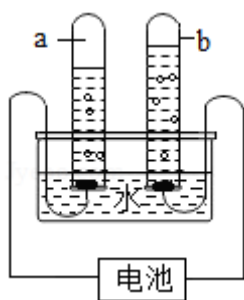
C. 分子都是由两个原子构成的

D. 原子是由原子核和核外电子构成的

【解答】解：构成物质的三种微粒是：分子、原子和离子，在化学变化中，分子可以分成原子，而原子不能再分。但在非化学变化中，原子是由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成的，原子核又是由质子和中子构成。有的分子是由多个原子构成的，例如水分子是由 3 个原子构成。

故选：C。

12. 如图为水通电分解的实验，下列有关描述正确的是（ ）



A. 该实验证明水是由氢气和氧气组成

B. a 管产生是氧气

C. b 管产生的气体能使带火星的木条复燃

D. 电池的左边是正极

【解答】解：A、水在通电的条件下生成氢气和氧气，证明水是由氢元素和氧元素组成，故 A 描述不正确；

B、由电解水的实验装置图可知，a 管产生的是电源的负极产生的气体较多是氢气，故 B 描述不正确；

C、由电解水的实验装置图可知，b 管产生的气体是电源的正极产生的气体较少是氧气，具有助燃性，能使带火星的木条复燃，故 C 描述正确；

D、由上述分析可知，管产生的是电源的负极产生的气体较多是氢气，所连接的电源的左边是负极，故 D 描述不正确。

故选：C。

13. 已知某石灰石样品中碳元素的质量分数为 9%（杂质中不含碳元素），则该石灰石样品中  $\text{CaCO}_3$  的质量分数是（ ）

A. 12%                      B. 40%                      C. 75%                      D. 90%

【解答】解：碳酸钙中碳元素的质量分数  $= \frac{12}{100} \times 100\% = 12\%$ ，石灰石样品中含碳元素 9%，

根据纯度  $= \frac{\text{含杂质物质中某元素的质量分数}}{\text{纯净物质中某元素的质量分数}} \times 100\%$ ，可知样品中含碳酸钙的质量分数  $= \frac{0.09}{0.12} \times 100\% = 75\%$ ；

故选：C。

14. 以下对自然界的水净化处理方法中，净化程度最高的是（ ）

A. 吸附                      B. 沉降                      C. 过滤                      D. 蒸馏

【解答】解：吸附可以除去水中的色素和异味，沉降、过滤可以除去不溶于水的物质，蒸馏得到的水中不含有其他的杂质，是净化程度最高的净水方法，观察选项，故选 D。

15. 河水净化的主要步骤如图所示。有关说法错误的是（ ）



A. 步骤I可以除去难溶性杂质

B. X 试剂可以是明矾

C. 步骤III可杀菌、消毒

D. 净化后的水仍是混合物

【解答】解：

A、过滤能除去不溶性固体杂质，故步骤I可出去难溶性杂质，正确；

B、明矾可以吸附较大颗粒，加速沉降，活性炭具有吸附性，能除去水中的色素和异味，X 试剂可以是活性炭，错误；

C、液氯能杀菌，故步骤Ⅲ可杀菌、消毒，正确；

D、纯净水是不含有杂质的水，经过这几步净化的水中含有可溶性杂质，不是纯净物，仍是混合物，正确；

故选：B。

故选：B。

16. 在“ $5\text{H}_2\text{O}$ ”和“ $5\text{H}_2\text{O}_2$ ”中含有相同的是（ ）

A. 氢元素个数      B. 氢原子个数      C. 氢分子个数      D. 氧原子个数

【解答】解：A、元素只讲种类，不讲个数，故选项错误。

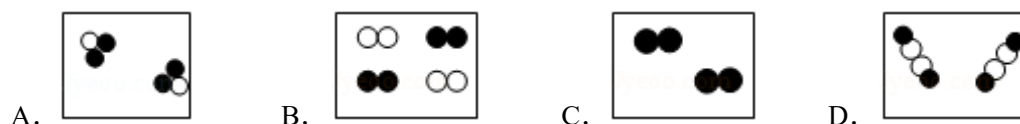
B、“ $5\text{H}_2\text{O}$ ”和“ $5\text{H}_2\text{O}_2$ ”均含有 10 个氢原子，故选项正确。

C、“ $5\text{H}_2\text{O}$ ”和“ $5\text{H}_2\text{O}_2$ ”分别表示 5 个水分子和 5 个过氧化氢分子，均不含氢分子，故选项错误。

D、“ $5\text{H}_2\text{O}$ ”和“ $5\text{H}_2\text{O}_2$ ”分别含有 5 个氧原子和 10 个氧原子，故选项错误。

故选：B。

17. 如图是表示物质分子的示意图。图中“●”和“○”分别表示两种不同元素的原子，则图中表示由不同种分子构成的物质是（ ）



【解答】解：A、图 A 属于纯净物中的化合物，故选项错误；

B、图 B 属于两种单质的混合物，是由不同种分子构成的物质；故选项正确；

C、图 C 属于纯净物中的单质，故选项错误；

D、图 D 属于纯净物中的化合物；故选项错误；

故选：B。

18. 著名科学家居里夫人首先发现某些原子具有放射性，即原子能自动放射出一些粒子。一种元素的原子经过放射变成了另一种元素的原子，则此原子放射出的粒子一定是（ ）

A. 电子      B. 中子      C. 质子      D. 原子核

【解答】解：掌握元素的概念：具有相同核电荷数（核内质子数）的一类原子的总称；

由题意可知“放射性，即原子能自动地放射出一些固定的粒子。一种元素的原子经过放射

变后变成了另一种元素的原子”，而元素种类的改变与核内质子数有关，则据此推断放射出的粒子一定是质子。

故选：C。

19. 下列符号中，既能表示一种物质、又能表示一个原子、还能表示一种元素的是（ ）

A. N

B.  $\text{H}_2\text{O}$

C.  $\text{C}_{60}$

D. Cu

【解答】解：元素符号能表示一种元素，还能表示该元素的一个原子；化学式能表示一种物质，当元素符号又是化学式时，就同时具备了上述三层意义。

A、N 属于气态非金属元素，可表示氮元素，表示一个氮原子，但不能表示一种物质，故选项不符合题意。

B、该符号是水的化学式，不是元素符号，故选项不符合题意。

C、该符号是  $\text{C}_{60}$  的化学式，不是元素符号，故选项不符合题意。

D、Fe 属于金属元素，可表示铁元素，表示一个铁原子，还能表示铁这一纯净物，故选项符合题意。

故选：D。

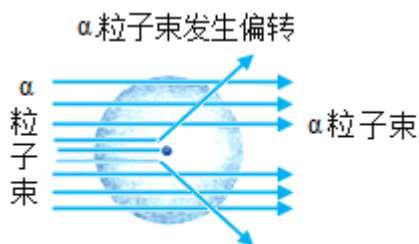
20. 1911 年著名物理学家卢瑟福为探索原子的内部结构进行了实验。在用一束带正电的、质量比电子大得多的高速运动的  $\alpha$  粒子轰击金箔时发现：

(1) 大多数  $\alpha$  粒子能穿透金箔而不改变原来的运动方向；

(2) 一小部分  $\alpha$  粒子改变了原来的运动方向；

(3) 有极少部分  $\alpha$  粒子被弹了回来。

下列对原子结构的认识错误的是（ ）



$\alpha$  粒子运动轨迹示意图

A. 原子核体积很小

B. 原子核带正电

C.  $\alpha$  粒子的质量很小

D. 电子带负电

【解答】解：根据大多数  $\alpha$  粒子能穿透金箔而不改变原来的运动方向；说明金原子中有一个很大的空间，原子不是实心球体；

一小部分  $\alpha$  粒子改变了原来的运动方向；说明原子核内有带正电的微粒；

有极少部分  $\alpha$  粒子被弹了回来，说明金原子核体积很小，质量大；

由此可知：A、原子核体积很小，正确；

B、原子核带正电，正确；

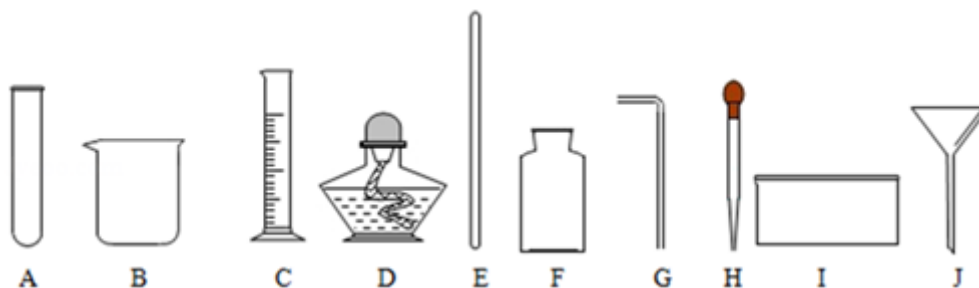
C、 $\alpha$  粒子的质量很小，正确；

D、不能说明电子带负电，错误；

故选：D。

## 二. 填空题（本题共 5 小题，共 36 分）

21. 21.（5 分）掌握化学实验中常用仪器的特征和用途，有利于开展化学学习和研究。现有下列仪器可供选择，回答下列问题（填序号）。



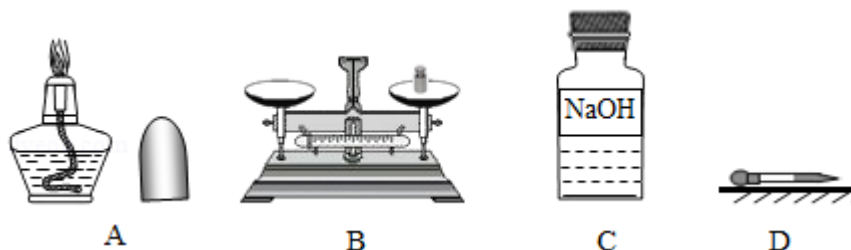
（1）可用作少量试剂的反应容器且能直接在酒精灯上加热的玻璃仪器是 A。

（2）用于量取液体药品但不能用作反应容器的玻璃仪器是 C。

（3）用于收集或贮存气体的玻璃仪器是 F。

（4）用于吸取和滴加少量液体药品的仪器是 H。

（5）做化学实验要养成良好的整理习惯。若某同学在实验结束后，将仪器按如图放置，其中正确的一项是 C。（填序号）



【解答】解：（1）可用作少量试剂的反应容器且能直接在酒精灯上加热的玻璃仪器是试管。

（2）用于量取液体药品但不能用作反应容器的玻璃仪器是量筒。

（3）用于收集或贮存气体的玻璃仪器是集气瓶。

（4）用于吸取和滴加少量液体药品的仪器是胶头滴管。

（5）实验结束时，图 A 中的酒精灯还有燃烧而没有熄灭，图 B 中砝码仍放在天平上而



没收回砝码盒，图 D 中的胶头滴管平放而没有竖起放置，因此这三个操作都属于错误操作；图 C 使用完后的试剂应立即盖上瓶塞，可防止吸收空气中二氧化碳等而变质，此操作作为正确操作。

故答案为：A；C；F；H；C。

22. (7 分) (1) 化学用语是化学学科的专用语言，是我们学习化学的重要工具。请你从给

定化合价的  $\overset{0}{\text{Mg}}$ 、 $\overset{+2}{\text{Fe}}$ 、 $\overset{-2}{\text{O}}$ 、 $\overset{+1}{\text{H}}$  四种元素中，选择适当的元素，按要求各写出一种符合要求的化学式：单质 Mg；氧化物 FeO。

(2) 现有 A.过氧化氢溶液，B.铁粉，C.洁净的空气，D.液态氧，E.水，F.食盐等物质（均填序号）。

①其中属于混合物的是 ACF；

②属于化合物的是 E；

③由原子直接构成的物质是 B。

【解答】解：(1) 单质中，元素的化合价为零，由提供的元素及其化合价可知，可组成的单质是镁；故填：Mg；由提供的元素及其化合价可知，由两种元素组成的氧化物有氧化亚铁，水故填：FeO；

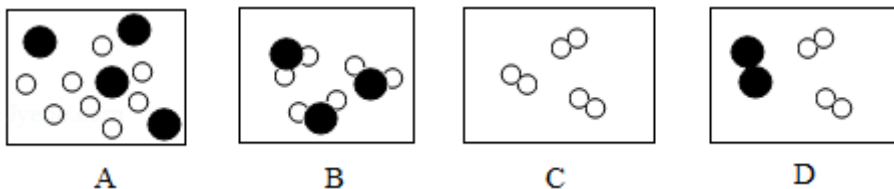
(2) 由混合物的定义可知，由两种或两种以上组成的物质有 A、C、F。由化合物的定义可知，由两种元素及以上组成的物质有 E。由原子构成的物质为 B。

故答案为：Mg； FeO； A、C、F； E； B。

23. 水是生命之源，请回答下列有关水的问题：

(1) 从宏观角度：水是由 氢元素和氧元素 组成的；

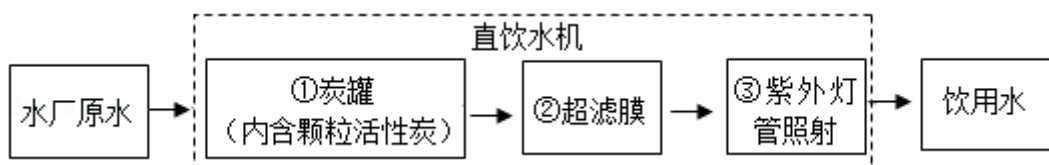
(2) 从微观角度：下列图示可以表示构成水的微粒是 B（填序号）；



(3) 从变化角度：

水通电可发生分解反应，电解一定量的水，负极产生的气体是 H<sub>2</sub>（写化学式），当负极产生的气体为 10mL 时，正极产生的气体体积为 5 mL；

(4) 随着净水技术的发展，一种净水机可以将水厂原水直接净化为饮用水，其中处理流程如图所示：



①步骤①对应的作用是吸附（杂质或异味），步骤③对应的作用是杀菌消毒，超滤膜可起到过滤不溶性杂质的作用，实验室进行过滤操作所需要的仪器有带铁圈的铁架台、烧杯、漏斗（含滤纸）和玻璃棒（填仪器名称）

②在家中采用煮沸的方法可将硬水软化。

**【解答】**解：（1）从宏观角度看：水是由氢和氧两种元素组成的，故填：氢元素和氧元素；

（2）从微观角度：水是由水分子构成的，一个水分子是由 1 个氧原子和 2 个氢原子构成；故选 B；

（3）①水通电分解，正极生成氧气，负极产生氢气，二者的体积比为 1：2，所以负极产生的气体是氢气，当负极产生的气体为 10mL 时，负极产生的气体体积为 5mL；

（4）活性炭具有吸附性，在净水过程中起到吸附有色杂质、除去异味的作用；而紫外线可杀死水中细菌，净水中起到了杀菌消毒的作用；超滤膜可起到过滤不溶性杂质的作用，实验室进行过滤操作所需的仪器有铁架台、烧杯、玻璃棒、漏斗；

硬水在加热煮沸的条件下能生成不溶于水的碳酸钙和氢氧化镁沉降下来，能将硬水软化，所以在家中采用煮沸方法可将硬水软化。

答案：

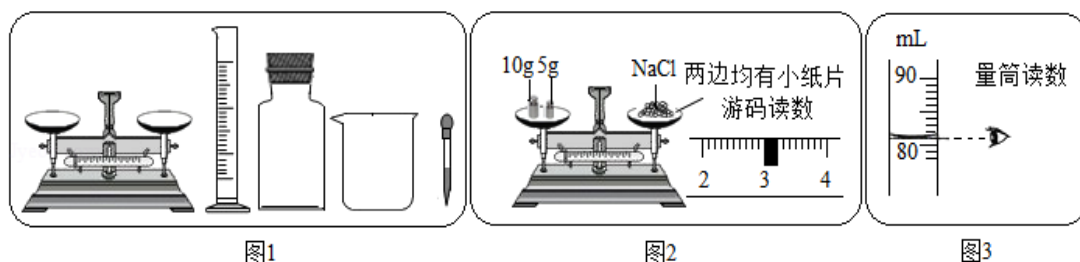
（1）氢元素和氧元素；

（2）B；

（3） $H_2$ ↑；5；

（4）吸附（杂质或异味）；杀菌消毒；玻璃棒；煮沸。

24. 甲同学利用图 1 所示仪器进行“配制质量分数一定的氯化钠溶液”的实验：



（1）按实验要求，图 1 中缺少一种必须用到的玻璃仪器，它的名称是玻璃棒

(2) 完成此实验正确的操作顺序是 计算、称量、量取、溶解、装瓶存放;

(3) 小婧按图 2 的操作称取 18 克氯化钠, 乙同学发现甲同学的操作有错误. 你认为小婧操作中错误的是 氯化钠和砝码放反了, 甲同学纠正了错误后, 用托盘天平称量所需的氯化钠时, 发现任盘天平的指针偏向左盘, 她应 减少氯化钠直到天平平衡.

(4) 若所用的烧杯用水洗涤后未干燥就使用, 会导致配制溶液的溶质质量分数 偏小 (填“偏大”、“偏小”或“不变”);

【解答】解: (1) 配制溶液时, 需要用到玻璃棒;

(2) 配制溶液的基本步骤是: 计算、称量、量取、溶解;

(3) 操作中的错误是: 氯化钠和砝码放反了, 如果称量中天平偏左, 说明药品多了, 应该减少氯化钠直到天平平衡;

(4) 若所用的烧杯用水洗涤后未干燥就使用, 烧杯中水偏多, 会导致配制溶液的溶质质量分数偏小;

答案: 玻璃棒; 计算、称量、量取、溶解; 氯化钠和砝码放反了, 减少氯化钠直到天平平衡; 偏小.

25. (10 分) 如图为元素周期表的一部分, 请按要求填空:

①										2	He				
										氦					
3	Li	4	Be	5	B	6	C	②	③	9	F	10	Ne		
锂		铍		硼		碳				氟		氖			
11	Na	12	Mg	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar
钠		镁		铝		硅		磷		硫		氯		氩	

(1) 表中元素②形成单质的化学式为  $\text{N}_2$ 。

(2) 表中 3 至 10 号元素位于第二周期, 11 至 18 号元素位于第三周期, 分析其规律可知, 每一周期元素原子的 每一周期元素原子的电子层数相同 相同.

(3) 表中 9 号和 17 号元素最外层电子数相同, 都易 得到 (填“得到”或“失去”) 电子. 则铝元素和氟元素组成的化合物的化学式为  $\text{AlF}_3$ 。

(4) 表中不同元素最本质的区别是 A。

A. 质子数不同

B. 中子数不同

C.相对原子质量不同

D.最外层电子数不同

【解答】解：（1）由非金属气体单质的化学式的书写方法可知 N 元素形成单质的化学式为  $N_2$ ；

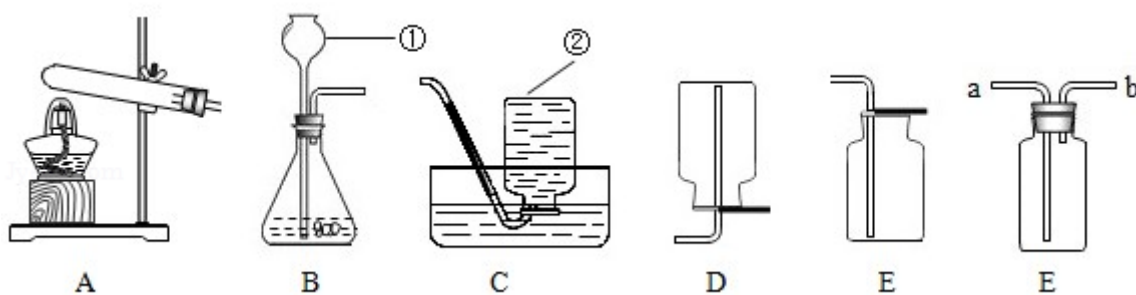
（2）3 至 10 号元素位于第二周期，都有两个电子层；11 至 18 号元素位于第三周期，都有三个电子层；故每一周期元素原子的电子层数相同；

（3）9 号和 17 号元素最外层电子数相同都为 7，都易得到电子而达到稳定结构，铝的化合价为 +3，氯的化合价为 - 1，故铝元素和氟元素组成的化合物的化学式为  $AlF_3$ 。

（4）不同元素最本质的区别是质子数不同，故 A 正确。

故答案为： $O_2$ ；每一周期元素原子的电子层数相同；得到， $AlF_3$ ；A。

26. 26.（9 分）实验是学习化学的一个重要途径。根据给出的装置回答下列问题：



（1）仪器①和②的名称分别是 长颈漏斗 和 集气瓶。

（2）实验室选用 B 作为制取氧气的发生装置，反应的化学符号表达式是  $H_2O_2 \xrightarrow{\text{二氧化锰}} H_2O + O_2$ 。

（3）上述反应所属基本反应类型是 分解 反应；反应前后二氧化锰的质量和 化学性质 都没有发生变化。

（4）若用排气法收集氧气，应选用 E 装置（填“D”或“E”），验满的方法是 把带火星的木条放在集气瓶口，如果带火星的木条复燃，说明已经收集满。

（5）若用 F 装置进行排水法收集氧气（瓶中已充满水），则气体应从 b（填“a”或“b”，下同）口通入；若用 F 装置进行排空气法收集氢气，气体应从 b 口通入。

【解答】解：（1）①是长颈漏斗，通过长颈漏斗可以向锥形瓶中注入液体药品；②是集气瓶，常用来收集气体。

故填：长颈漏斗；集气瓶。

（2） $H_2O_2 \xrightarrow{\text{二氧化锰}} H_2O + O_2$

（3）以上反应是由一种物质分解生成两种物质，都属于分解反应；

以上反应都需使用二氧化锰作催化剂，反应前后二氧化锰的质量和化学性质都没有发生变化。

故填：分解；化学性质。

（4）若用排气法收集氧气，因为氧气的密度比空气大，应该用向上排空气法收集，即用 E 装置收集；

验满的方法是：把带火星的木条放在集气瓶口，如果带火星的木条复燃，说明已经收集满。

故填：E；把带火星的木条放在集气瓶口，如果带火星的木条复燃，说明已经收集满。

（5）若用 F 装置进行排水法收集氧气（瓶中已充满水），则气体应从 b 口通入；若用 F 装置进行排空气法收集氢气，气体应从 b 口通入。

故填：b；b。

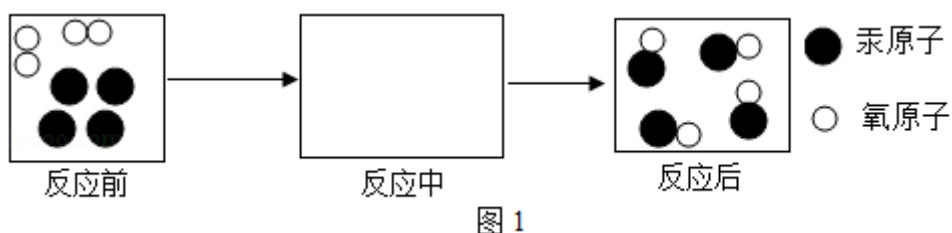
27.（10 分）“空气中氧气含量测定”再研究

【回顾历史】1774 年，某科学家通过用金属汞在空气中加热生成氧化汞等实验，第一次明确得出空气是由氧气和氮气组成的结论。

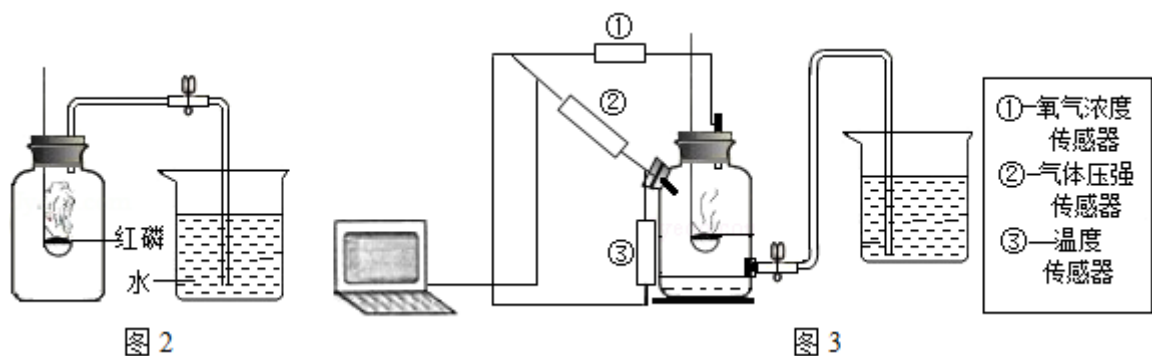
（1）上文中这位科学家是  D

A. 诺贝尔                      B. 居里夫人                      C. 门捷列夫                      D. 拉瓦锡

（2）如图 1 的微粒示意图可简单表示金属汞与氧气反应的过程，请在反应中方框内画出正确的图示。



（3）【原有实验】实验室常用红磷燃烧的方法测定空气中氧气的含量（装置如图 2），写出反应的符号表达式  $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$ 。（4）理论上实验成功时的现象是：进入集气瓶中的水约占集气瓶容积的五分之一。实际上用该方法测得的氧气含量常常远低于理论值。

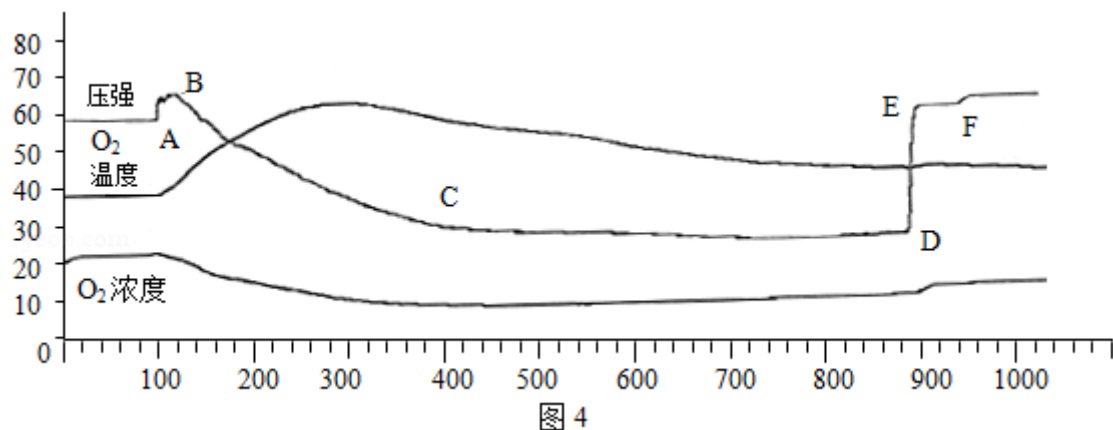


【提出问题】实验中装置内部的情况是怎样的，用红磷燃烧的方法为什么不能准确地测定空气中氧气的含量？

【进行实验】查阅资料后，学习小组进行如下实验：

将数显设备（电脑等）、三种传感器（压强、温度、 $O_2$  浓度）、测量装置（反应容器为蒸馏水瓶）按图 3 所示进行连接。

（5）打开导管活塞，向烧杯内加入适量的水，双手紧贴蒸馏水瓶外壁，导管口有气泡冒出，松手后导管内形成一段水柱，则说明装置气密性良好。打开瓶口橡皮塞，加水并调节使蒸馏水瓶和烧杯内液面相平，关闭活塞，打开并调试好传感器和数显设备。用酒精灯将足量的红磷点燃，立即将燃烧匙伸入瓶中并塞紧橡皮塞。燃烧结束后，装置冷却到室温，打开导管活塞，待瓶内液面不再上升后再向烧杯内加入一定量的水，使烧杯和瓶内的液面相平。在数显设备上得到的曲线图（纵坐标为  $O_2$  浓度，横坐标为时间，压强和温度曲线仅表示该段时间内对应的变化情况）如图 4 所示



【数据分析】

（6）压强曲线 A 点表示红磷开始在集气瓶中燃烧，主要判断依据是： A 。

A.A 点对应的氧气的浓度开始下降

B.A 点以后蒸馏水瓶内气体含量下降

C.A 点以后蒸馏水瓶内的温度开始上升

(7) 压强曲线 CD 段降低的原因是 A;

A.红磷燃烧完后, 装置处于冷却状态

B.红磷进入缓慢氧化状态

C.蒸馏水瓶内的气体继续减少

(8)压强曲线 EF 段略低于 OA 段是因为 B;

A.蒸馏水瓶中的气体比原来少了

B.烧杯内液面与蒸馏水瓶中的液面不相平

C.蒸馏水瓶中的气体没有冷却至室温

(9)【实验结论】用红磷燃烧的方法不能准确测定空气中氧气含量的原因是 红磷燃烧不能将装置中空气中的氧气耗尽;

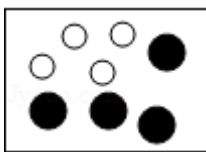
(10)【反思拓展】甲同学认为应该将蒸馏水瓶液面上的容积划分为 5 等分并加以标记, 乙同学认为没有必要, 理由是氧气的体积含量可在数显设备上直接显示。

【解答】解:【回顾历史】

(1) 1774 年, 科学家拉瓦锡通过用金属汞在空气中加热生成氧化汞等实验, 第一次明确得出空气是由氧气和氮气组成的结论。

故填: D.

(2) 如图 1 的微粒示意图可简单表示金属汞与氧气反应的过程, 反应中方框内正确的图示如下所示:



(3)【重温教材】

红磷燃烧生成五氧化二磷, 反应的化学方程式为:  $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ ;

故填:  $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ ;

(4) 理论上实验成功时的现象是: 打开止水夹后水进入集气瓶, 进入集气瓶中的水约占集气瓶容积的五分之一。

故填: 进入集气瓶中的水约占集气瓶容积的五分之一。

(5)【进行实验】

打开导管活塞，向烧杯内加入适量的水，双手紧贴蒸馏水瓶外壁，导管口有气泡冒出，松手后导管内形成一段水柱，则说明装置气密性良好。

故填：导管口有气泡冒出，松手后导管内形成一段水柱。

**【数据分析】**

(6) 压强曲线 A 点表示红磷开始在集气瓶中燃烧，主要判断依据是 A 点对应的氧气浓度开始降低。

故填：A。

(7) 压强曲线 CD 段降低的原因是完全反应后不再放热，温度降低。

故填：A。

(8) 压强曲线 EF 段略低于 OA 段是因为烧杯内液面低于蒸馏水瓶中液面。

故填：B。

**(9) 【实验结论】**

用红磷燃烧的方法不能准确测定空气中氧气含量的原因是红磷燃烧不能将装置中空气中的氧气耗尽。

故填：红磷燃烧不能将装置中空气中的氧气耗尽。

**(10) 【反思拓展】**

甲同学认为应该将蒸馏水瓶液面上的容积划分为 5 等分并加以标记，乙同学认为没有必要，理由是氧气的体积含量可在数显设备上直接显示。

故填：氧气的体积含量可在数显设备上直接显示。

**四. 计算题（本题共 1 小题，5 分）**

28. 小红家从农贸市场买回一包化肥，化肥包装上的标签如图所示，请 回答下列问题。

(1) 该化肥是由 4 种元素组成的。

(2) 该化肥中 C、H、N、O 三种元素的原子个数比为 1: 5: 1: 3。

(3) 该化肥中 N、H 两种元素的质量比是 14: 5。

(4) 该化肥的含氮应该是 17.7%（结果保留到 0.1%），说明此标签有错误。



**【解答】**解：(1) 由该化肥的化学式  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  可知，它由 N、H、C、O 四种元素组成。故



答案为：4.

(2) 该化肥中 C、H、N、O 三种元素的原子个数比为 1：5：1：3，故答案为：1：5：1：3；

(3) 该化肥中 N、H 两种元素的质量比  $14：(1 \times 5) = 14：5$ 。故答案为：14：5.

( 4 ) 碳 酸 氢 铵 (  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  ) 中 氮 元 素 的 质 量 分 数 为：

$$\frac{14}{14+1 \times 5+12+16 \times 3} \times 100\% \approx 17.7\% . \text{ 故答案为： } 17.7\% .$$