

化学学科寒假作业（复习） Day 9 (练习时长：40 分钟)

姓名： 完成评价：

一、核心知识的归纳总结和梳理模块

1. 原子的构成

(注：碳 12 质量的 1/12 等于  $1.66 \times 10^{-27}$  kg)

			质量/kg	相对质量	电量	作用
原子	原子核	质子	$1.6726 \times 10^{-27}$	1.007	+1	质子数决定元素种类
		中子	$1.6749 \times 10^{-27}$	1.008	0	质子数和中子数决定核素种类
	核外电子		$9.109 \times 10^{-31}$	1/1836	-1	核外电子排布决定化学性质

${}^A_ZX$  的含义：代表一个质量数为 A、质子数为 Z 的原子。

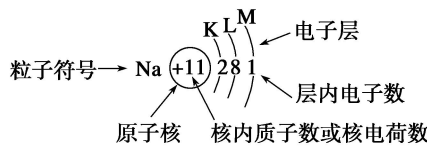
2. 原子微粒间的数量关系：

- ①质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N)
- ②中性原子：核电荷数=质子数=核外电子数
- ③阳离子：质子数=核电荷数=核外电子数+离子电荷数
- ④阴离子：质子数=核电荷数=核外电子数-离子电荷数

3. 粒子的结构示意图

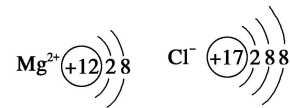
(1)表示方法

结构示意图是用小圆圈和圆圈内的符号及数字表示原子核及核内质子数，弧线表示各电子层，弧线上的数字表示该电子层上的电子数。如：



(2)原子结构示意图和离子结构示意图的比较

结构示意图包括原子结构示意图和离子结构示意图。原子结构示意图中，核内质子数等于核外电子数；离子结构示意图中，二者则不相等，其差值均为离子所带电荷的数值。例如：



4. 原子核外电子的排布

多电子的原子中，电子的能量是不相同的，所以它们通常运动的区域离原子核也远近不同，也就有了核外电子的分层排布，也就有了核外电子的排布规律。

(1) 电子层

原子是由原子核和核外电子构成的。在含有多个电子的原子中，电子分别在能量不同的区域内运动。我们就把不同的区域简化为不连续的壳层，也称作电子层。具体情况如下表：

电子层的代号	n						
电子层的序号	1	2	3	4	5	6	7
电子层的符号	K	L	M	N	O	P	Q
离原子核的距离	近 → 远						
电子层的能量	低 → 高						

5. 核外电子的排布规律

经过大量的科学实验和理论分析，我们得知核外电子的排布遵循以下规律：

- (1) 核外电子是分层排布的，并且电子总是尽先排在能量最低的电子层里，然后由里及外排在能量稍高的电子层里。即排满 K 层再排 L 层，排满 L 层再排 M 层。
- (2) 每一电子层里最多容纳电子数为  $2n^2$ 。即第一电子层最多容纳 2 个，第二电子层最多容纳 8 个，第三电子层最多容纳 18 个……
- (3) 最外层电子数不超过 8 个（K 为最外层时不超过 2 个）。
- (4) 次外层电子数不超过 18 个，倒数第 3 层电子数不超过 32 个。

说明：要弄清楚以上排布规律的原因，还需要学习更多更有趣的知识，这部分知识在化学选修三《物质结构与性质》。

二、练习模块

1. 最近医学界通过放射性  ${}^{14}\text{C}$  标记  $\text{C}_{60}$ ，发现一种  $\text{C}_{60}$  的羧酸衍生物在特定条件下可通过断裂 DNA 杀死细胞，从而抑制艾滋病。下列有关  ${}^{14}\text{C}$  的叙述正确的是

- A.  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{12}\text{C}$  互为同位素
- B.  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{14}\text{N}$  含的中子数相同
- C.  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{12}\text{C}$  的核外电子数不相等
- D. 物质的量相同的  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{12}\text{C}$  质量相等

2. 稀土元素铕(Eu)常用于制造电视荧光屏、激光材料等。下列关于  ${}^{152}_{63}\text{Eu}$  的说法中，不正确的是

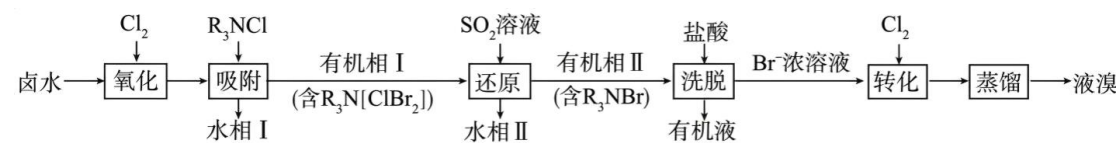
- A. 质子数为 63
- B. 中子数为 89
- C. 核外电子数为 215
- D. 质量数为 152

3. 已知钋的原子序数是 84，是一种放射性元素。试推算与钋处于同一主族的上一周期的元素在元素周期表中的位置及其原子序数是

- A. 第六周期、第 VIA 族 50
- B. 第五周期、第 VIA 族 52

- C. 第六周期、第VIA族 54                      D. 第五周期、第VIA族 56
4. 美国科学家将两种元素铅和氮的原子核对撞，获得了一种质子数为118、中子数为175的超重元素，该元素的这种核素可表示为
- A.  ${}_{118}^{175}\text{X}$                       B.  ${}_{175}^{118}\text{X}$                       C.  ${}_{118}^{293}\text{X}$                       D.  ${}_{293}^{118}\text{X}$
5. 下列关于过氧化钠( $\text{Na}_2\text{O}_2$ )的叙述中，不正确的是
- A. 是一种淡黄色固体                      B. 阴、阳离子个数比为1:2
- C. 能与 $\text{H}_2^{18}\text{O}$ 反应生成 $^{18}\text{O}_2$                       D. 可在呼吸面具或潜水艇中作为氧气的来源
6. 2023年10月26日，神舟十七号载人飞船成功将汤洪波、唐胜杰、江新林送入中国空间站。空间站补充 $\text{O}_2$ 的一种方式是通过化学反应来生成。电解水可以生成 $\text{O}_2$ 和 $\text{H}_2$ ， $\text{H}_2$ 在一定条件下与呼出的 $\text{CO}_2$ 反应生成 $\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{CH}_4$ 。下列说法中正确的是
- A.  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CH}_4$ 均为有机物                      B. C、O两种元素都在元素周期表的第二周期
- C. 上述反应都是非氧化还原反应                      D. 在空间站宇航员很容易通过过滤除去水中的泥沙
7. 我国科学家成功合成出新核素Lr-251，熔合反应为 ${}_{22}^{50}\text{Ti} + 2{}_0^1\text{n} + {}_{81}^a\text{Tl} \rightarrow {}_{103}^{251}\text{Lr} + {}_2^4\text{He}$ 。下列叙述正确的是
- A. Lr-251和Lr-253的物理性质完全相同                      B. 上述熔合反应为氧化还原反应
- C. 上述熔合反应中 $a=203$ 、 $b=101$                       D. Lr-251核内中子数和质子数之差为47
8. 镆(Mc)是115号元素，其原子核外最外层电子数是5，它有多种原子，如 ${}_{115}^{281}\text{Mc}$ 、 ${}_{115}^{288}\text{Mc}$ 等。下列说法正确的是
- A.  ${}_{115}^{281}\text{Mc}$ 、 ${}_{115}^{288}\text{Mc}$ 互为同素异形体，化学性质几乎相同
- B.  ${}_{115}^{288}\text{Mc}$ 原子核有173个中子
- C. Mc位于周期表的第七周期第VA族，在同族元素中非金属性最强
- D. Mc的一种核素可由反应 ${}_{95}^{243}\text{Am} + {}_{20}^{48}\text{Ca} \rightarrow \text{Mc} + 3{}_0^1\text{n}$ 得到，该核素符号为 ${}_{115}^{290}\text{Mc}$

9.  $\text{R}_3\text{NCl}$ 是一种有机溶剂，一种海水提溴的部分工艺流程如图所示。下列说法错误的是



- A. “吸附”工序利用了溴易溶于有机溶剂的性质
- B. “水相 II”中的溶质为 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_3$
- C. “氧化”和“转化”工序中 $\text{Cl}_2$ 的主要作用相同
- D. “洗脱”工序可完成 $\text{R}_3\text{NCl}$ 的再生
10.  $N_A$ 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是
- A. 18 g  $\text{D}_2\text{O}$ 和18 g  $\text{H}_2\text{O}$ 中含有的质子数均为 $10N_A$
- B. 2 L  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 亚硫酸溶液中含有的 $\text{H}^+$ 离子数为 $2N_A$
- C. 过氧化钠与水反应时，生成0.1 mol氧气转移的电子数为 $0.2N_A$
- D. 50 mL  $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸与足量 $\text{MnO}_2$ 共热,转移的电子数为 $0.3N_A$

11. (1) 试用质子数、中子数、电子数、质量数和同位素填空：

①  ${}_{6}^{13}\text{C}$ 与 ${}_{7}^{14}\text{N}$ 具有相同的\_\_\_\_\_ ②  ${}_{7}^{15}\text{N}$ 与 ${}_{7}^{14}\text{N}$ 互为\_\_\_\_\_

(2) 同温同压下，相同质量的 $\text{H}_2$ 和 $\text{N}_2$ 中分子数目之比为\_\_\_\_\_

(3) 将标况下22.4L的 $\text{HCl}$ 溶于水配成200mL溶液，所得溶液的物质的量浓度为\_\_\_\_\_。

12. (1) 实验室可以用 $\text{KMnO}_4$ 制备氯气，反应方程式如下： $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

①该反应的氧化剂是\_\_\_\_\_，氧化产物是\_\_\_\_\_，还原产物是\_\_\_\_\_。

②当有15.8g $\text{KMnO}_4$ 参加反应时，被氧化的 $\text{HCl}$ 有\_\_\_\_\_mol，标况下生成 $\text{Cl}_2$ 的体积为\_\_\_\_\_L，有\_\_\_\_\_mol电子转移。

(2) A的核电荷数为n， $\text{A}^{2+}$ 和 $\text{B}^{3-}$ 的电子层结构相同，则B原子的质子数是\_\_\_\_\_。

(3) 在 ${}^1_1\text{H}_2{}^{16}_8\text{O}$ 、 ${}^2_1\text{H}_2{}^{17}_8\text{O}$ 、 ${}^2_1\text{H}_2{}^{18}_8\text{O}$ 、 ${}^1_1\text{H}{}^{35}_{17}\text{Cl}$ 、 ${}^1_1\text{H}{}^{37}_{17}\text{Cl}$ 中，共存在\_\_\_\_\_种原子，\_\_\_\_\_种元素。

(4) 将 $\text{K}(\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_9)(\text{OH})$ 改写为氧化物形式：\_\_\_\_\_。