

## 化 学 试 卷

2019.5

## 考生注意：

1. 本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。满分 100 分,考试时间 90 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。第Ⅰ卷每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;第Ⅱ卷请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本卷命题范围:必修 1 氮和硫的化合物(约 20%),必修 2 第一章(约 40%),选修 4 第一章(约 40%)。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16

## 第Ⅰ卷(选择题 共 42 分)

一、选择题(本大题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。在每小题列出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的)

1. 下列气体有毒且有色的

- A. NO                      B. NO<sub>2</sub>                      C. SO<sub>2</sub>                      D. CO<sub>2</sub>

2. 下列说法错误的是

- A. 浓硝酸与碳反应会产生红棕色气体  
B. 试管内壁上附着的硫可以用二硫化碳洗去  
C. 工业上利用 N<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub> 反应进行氮的固定  
D. 实验室用加热 NH<sub>4</sub>Cl 晶体的方法制取 NH<sub>3</sub>

3. 下列关于某些氧化物的说法正确的是

- A. NO<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 都能与水发生氧化还原反应  
B. NO、CO<sub>2</sub> 均可用向上排空气法收集  
C. CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 可用澄清石灰水鉴别  
D. CO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub> 都可由相应单质在 O<sub>2</sub> 中燃烧生成

4. 下列说法正确的是

- A. <sup>18</sup>O 原子核内中子数比质子数多 2  
B. 原子最外层电子数少于 2 的元素均是金属元素  
C. 副族和Ⅷ族共占有周期表中 8 个纵列,称为过渡元素  
D. 目前人们已发现了 5000 多种核素,说明发现了 5000 多种元素

5. 下列有关元素周期表的说法正确的是

- A. 含元素最多的族是第ⅢB族  
B. 元素周期表共有 18 个族  
C. 第ⅠA族的元素全部是金属元素  
D. 短周期是第一、二、三、四周期

6. 下列各组中属于同位素关系的是

- A. 金刚石与石墨  
B.  $T_2O$  与  $H_2O$   
C.  $^{40}_{19}K$  与  $^{40}_{20}Ca$   
D.  $^{40}_{19}K$  与  $^{39}_{19}K$

7. 下列物质中,既含有离子键,又含有非极性共价键的是

- A.  $H_2O$   
B.  $CaCl_2$   
C.  $NH_4Cl$   
D.  $Na_2O_2$

8. 下列递变规律正确的是

- A. O、S、Na、K 的原子半径依次增大  
B. Na、Mg、Al、Si 的还原性依次增强  
C. HF、HCl、 $H_2S$ 、 $PH_3$  的稳定性依次增强  
D. KOH、 $Ca(OH)_2$ 、 $Mg(OH)_2$ 、 $Al(OH)_3$  的碱性依次增强

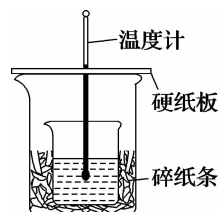
9. a、b、c、d 为原子序数依次增大的短周期主族元素,a 原子核外电子总数与 b 原子次外层的电子数相同;c 所在周期数与族数相同;d 与 a 同族。下列叙述正确的是

- A. 原子半径: $d > c > b > a$   
B. 4 种元素中 b 的金属性最强  
C. c 的氧化物的水化物是强碱  
D. d 单质的氧化性比 a 单质的氧化性强

10. 某学生用 50 mL  $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸与 50 mL  $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 溶液在如图所示的装置中进行中和反应,通过测定反应过程中所放出的热量计算反应热。

下列说法正确的是

- A. 如图条件下实验过程中没有热量损失  
B. 图中实验装置缺少环形玻璃搅拌棒  
C. 烧杯间填满碎纸条的作用是固定小烧杯  
D. 若改变酸和碱的用量,则测得的中和热不相等



11. 下列关于吸热反应和放热反应的说法中,错误的是

- A. 吸热反应的焓变( $\Delta H$ )大于零,放热反应的焓变小于零  
B. 化学反应过程中的能量变化也遵循能量守恒定律  
C. 当反应物的总能量高于生成物的总能量时,发生放热反应  
D. 需要加热才能进行的化学反应一定是吸热反应

12. 已知： $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -123 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。其中相关的化学键键能数据如下：

化学键	H—Cl	O=O	Cl—Cl	H—O
$E/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	431	497	$a$	465

其中  $a$  值为

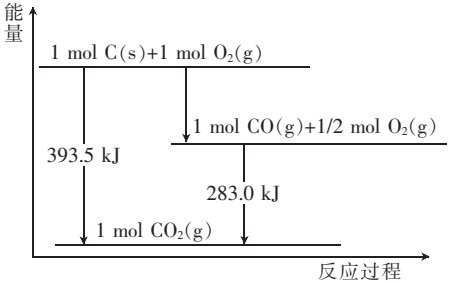
- A. 242
- B. 303.5
- C. 180.5
- D. 365

13. 室温下,将 1 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 溶于水会使溶液温度降低,热效应为  $\Delta H_1$ ,将 1 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 溶于水会使溶液温度升高,热效应为  $\Delta H_2$ ; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  受热分解的化学方程式为  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ,热效应为  $\Delta H_3$ 。则下列判断正确的是

- A.  $\Delta H_2 < \Delta H_3$
- B.  $\Delta H_1 > \Delta H_3$
- C.  $\Delta H_1 + \Delta H_3 = \Delta H_2$
- D.  $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

14. 已知一定量的碳单质能在  $\text{O}_2(\text{g})$ 中燃烧,其可能的产物及能量关系如图所示,下列说法正确的是

- A. 2.4 g 碳固体燃烧生成  $\text{CO}(\text{g})$ 释放出 7.87 kJ 热量
- B.  $\text{CO}_2(\text{g})$ 与  $\text{C}(\text{g})$ 反应的热化学方程式为  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = +172.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 根据图示变化不能得出一定质量的碳单质不完全燃烧损失的热量
- D. CO 的燃烧热  $\Delta H = 283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



## 第Ⅱ卷(非选择题 共 58 分)

二、非选择题(本大题共 6 小题,共 58 分)

15. (7 分)下表为元素周期表中某一周期元素的原子结构示意图：

元素名称	钠	镁	铝	硅	磷	硫	氯	氩
元素符号	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
原子结构示意图								

回答下列问题：

(1)表中磷元素原子的核电荷数  $x =$  \_\_\_\_\_。

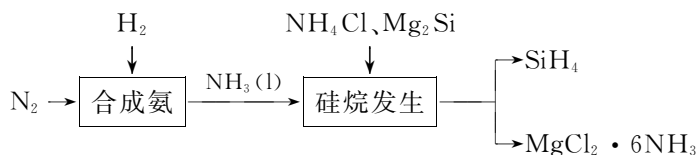
(2)在化学反应中,每个铝原子失去\_\_\_\_\_个电子形成铝离子。

(3)镁元素与氯元素形成的化合物化学式为\_\_\_\_\_,该化合物中含有的化学键类型是\_\_\_\_\_。

(4) $^{35}_{17}\text{Cl}$ 与 $^{37}_{17}\text{Cl}$ 是\_\_\_\_\_ (填“同种”或“不同种”)核素。

(5)上述元素在周期表中处于同一周期的原因是\_\_\_\_\_。

16. (9分)硅化镁法是制备  $\text{SiH}_4$  (甲硅烷)的一种方法(如下图),副产物  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$  是优质的镁资源。



(1)工业上采用液化法从合成氨的混合气体中分离出氨,这利用了氨\_\_\_\_\_的性质。

(2) $\text{NH}_3$  和  $\text{SiH}_4$  两种氢化物中,\_\_\_\_\_更稳定。 $\text{NH}_3$  是工业上制硝酸、铵盐的原料,写出  $\text{NH}_3$  催化氧化的化学方程式:\_\_\_\_\_。

(3) $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$  所含元素的简单离子半径由小到大的顺序( $\text{H}^-$  除外)为\_\_\_\_\_,含 12 个中子的  $\text{Mg}$  原子的质量数为\_\_\_\_\_。

(4)四氟化硅法制备  $\text{SiH}_4$  的反应为: $\text{NaAlH}_4 + \text{SiF}_4 = \text{NaAlF}_4 + \text{SiH}_4$ 。 $\text{SiF}_4$  可由二氧化硅与一种酸反应制得,写出反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。

17. (12分)元素周期表是学习物质结构与性质的重要工具。下表是元素周期表的一部分,表中所列字母 A、D、E、G、M、Q、R 分别代表某一化学元素。请用所给元素回答下列问题:

A																		D
													M					
G																	R	
E																	Q	

(1)D 位于第 18 列,元素符号为\_\_\_\_\_,该列元素称为\_\_\_\_\_族。

(2)G 的最高价氧化物对应水化物的电子式为\_\_\_\_\_。

(3)表中给出的 7 种元素中,属于长周期的元素是\_\_\_\_\_ (写元素名称)。

(4)Q 元素在元素周期表中的位置为\_\_\_\_\_。Q 的单质常温下为\_\_\_\_\_色液体,氧化性比 R 的单质氧化性\_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”)。

(5)G 与 E 中金属性较强的是\_\_\_\_\_ (写元素符号),其理由是\_\_\_\_\_。

18. (10 分) 一氧化氮是重要的氮氧化物, 研究一氧化氮的再生利用是化学研究课题之一。

(1) NO 易与  $O_2$  反应, 热化学方程式:  $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = NO_2(g) \quad \Delta H = -58.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  中

“ $\frac{1}{2}O_2$ ”的含义是\_\_\_\_\_。

(2) 图 1 是 1 mol  $NH_3$  与 1.25 mol  $O_2$  恰好反应生成 NO 和  $H_2O(g)$  过程中的能量变化示意图, 图 2 是反应  $NO(g) + \frac{3}{2}H_2O(g) = NH_3(g) + \frac{5}{4}O_2(g) \quad \Delta H > 0$  的能量变化示意图。

则图中  $E_3 =$  \_\_\_\_\_ kJ,  $E_4 =$  \_\_\_\_\_ kJ。

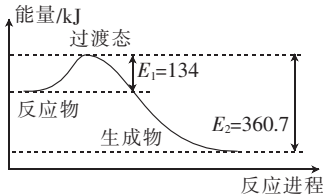


图 1

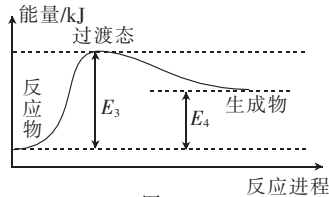


图 2

(3) 已知断裂 1 mol 某些共价键所需要的能量如下表:

断裂的共价键	O=O	N≡N	N=O
需要的能量(kJ)	498	945	630

则热化学方程式:  $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = NO(g) \quad \Delta H =$  \_\_\_\_\_, 若某密闭

容器中进行该反应时, 外界提供了 274.5 kJ 热量, 则反应过程中转移电子的物质的量为 \_\_\_\_\_。

19. (10 分) 研究  $NO_x$ 、 $SO_2$ 、CO 等大气污染气体的处理具有重要意义。

(1) 已知: ①  $CaCO_3(s) = CaO(s) + CO_2(g) \quad \Delta H = +180 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

②  $2CO(g) + SO_2(g) = S(s) + 2CO_2(g) \quad \Delta H = -270 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

当反应②放出 135 kJ 热量时, 处理的  $SO_2$  质量为 \_\_\_\_\_; 若该反应放出的热量全部用于煅烧石灰石, 则处理  $SO_2$  时生成的  $CO_2$  与煅烧石灰石时生成的  $CO_2$  的质量比为 \_\_\_\_\_。

(2) 已知:  $CH_4(g) + 4NO_2(g) = 4NO(g) + CO_2(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H = -560 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

$CH_4(g) + 4NO(g) = 2N_2(g) + CO_2(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H = -1160 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

① 若用标准状况下 4.48 L  $CH_4$  还原  $NO_2$  生成  $N_2$ , 反应中转移的电子总数为 \_\_\_\_\_

(用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值), 放出的热量为 \_\_\_\_\_ kJ。

② 若 1 mol  $CH_4$  还原  $NO_2$  时放出的热量为 710 kJ, 则生成的  $N_2$  和 NO 的物质的量之比为 \_\_\_\_\_。

