



全品作业本

QUANPIN ZUOYEBEN

主 编：肖德好

本册主编：唐宁全

编 者：唐宁全 朱成有 李春艳

高中化学
必修2

新高考 (SJ)

开明出版社

专题1 / 微观结构与物质的多样性

01

● 第一单元 原子核外电子排布与元素周期律	1
第1课时 原子核外电子的排布	1
第2课时 元素周期律	3
第3课时 元素周期表及其应用	5
● 第二单元 微粒之间的相互作用力	7
第1课时 离子键	7
第2课时 共价键 分子间作用力	9
● 第三单元 从微观结构看物质的多样性	11
第1课时 同素异形现象 同分异构现象	11
第2课时 不同类型的晶体	13
▶ 专题基础排查(一)	15
▶ 专题知识测评(一)	17

专题2 / 化学反应与能量转化

02

● 第一单元 化学反应速率与反应限度	21
第1课时 化学反应速率	21
第2课时 化学反应的限度	23
● 第二单元 化学反应中的热量	25
● 第三单元 化学能与电能的转化	27
第1课时 化学能转化为电能	27
第2课时 化学电源	29
★第3课时 电能转化为化学能	31
● 第四单元 太阳能、生物质能和氢能的利用	33
▶ 专题基础排查(二)	35
▶ 专题知识测评(二)	37

专题3 / 有机化合物的获得与应用

03

● 第一单元 化石燃料与有机化合物	41
第1课时 天然气的利用 甲烷	41
第2课时 石油炼制	43

第3课时 乙烯	45
第4课时 煤的综合利用 苯	47
● 第二单元 食品中的有机化合物	49
第1课时 乙醇	49
第2课时 乙醛	51
第3课时 乙酸	53
第4课时 酯 油脂	55
第5课时 糖类 蛋白质 氨基酸	59
● 第三单元 人工合成有机化合物	61
▶ 专题基础排查(三)	63
▶ 专题知识测评(三)	65

专题4 / 化学科学与人类文明

04

● 第一单元 化学是认识和创造物质的科学	67
● 第二单元 化学是社会可持续发展的基础	69
▶ 专题基础排查(四)	71
▶ 专题知识测评(四)	73

题型特训

▶ 化学实验特训	77
▶ 无机推断特训	79
▶ 有机推断特训	81
▶ 化学计算特训	83

综合测评

▶ 模块学业测评(一)	85
▶ 模块学业测评(二)	89

参考答案	93
------	----

温馨提示

带“★”部分为选考独立要求内容。

专题 1 微观结构与物质的多样性

第一单元 原子核外电子排布与元素周期律

第 1 课时 原子核外电子的排布

基础巩固

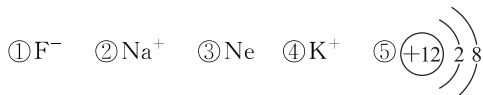
1 下列叙述正确的是 ()

- A. 含多个核外电子的原子中,能量高的电子通常在离核近的区域活动
- B. 原子中易失去的电子能量一定最低
- C. 原子的次外层电子数不一定是 8 个或 18 个
- D. 两种微粒,若核外电子排布完全相同,则其化学性质一定相同

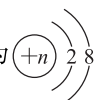
2 月球土壤含有大量氦-3 原子,它可能成为未来核能的重要原料。氦-3 原子核内有 2 个质子和 1 个中子。氦-3 原子结构示意图是 ()



3 下列微粒中,核外电子数相同的是 ()



- A. ①②③⑤
- B. ①②④⑤
- C. ①②③④
- D. ②③④⑤

4 某微粒的结构示意图为  ,若该微粒为离子,则它

所带的电荷数可能为 ()

- ① $8-n$ ② $n-8$ ③ $10-n$ ④ $n-10$

- A. ①②
- B. ①③
- C. ③④
- D. ②④

5 今有 A、B 两种原子,A 原子的 M 层比 B 原子的 M 层少 3 个电子,B 原子的 L 层电子数恰为 A 原子 L 层电子数的 2 倍,A 和 B 分别是 ()

- A. 硅原子和钠原子
- B. 硼原子和氢原子
- C. 氯原子和碳原子
- D. 碳原子和铝原子

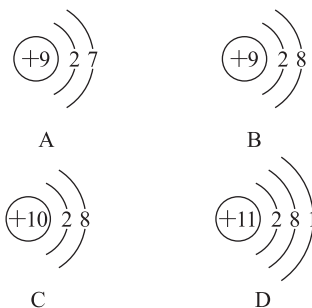
6 已知 $_aX^{m+}$ 和 $_bY^{n-}$ 两种离子的电子层结构相同,则 a 等于 ()

- A. $b+m+n$
- B. $b+m-n$
- C. $b-m+n$
- D. $b-m-n$

7 下列各微粒中,各个电子层电子数都达到 $2n^2$ 个的是 ()

- A. Ne、Ar
- B. Al^{3+} 、 S^{2-}
- C. F^- 、 Na^+
- D. Ne、 Cl^-

8 用下面的原子或离子结构示意图的编号(A、B、C、D)填空:



(1)电子层排布相同的是 B 与_____。

(2)属于同种元素的是_____。

(3)属于金属元素的是_____。

(4)属于稀有气体元素的是_____。

9 根据下列叙述,写出元素名称并画出原子结构示意图。

信息	元素名称	原子结构示意图
A 元素原子核外 M 层电子数是 L 层电子数的一半		
B 元素原子最外层电子数是次外层电子数的 1.5 倍		
C 元素 +1 价离子 C^+ 的电子层排布与 Ne 相同		
D 元素原子次外层电子数是最外层电子数的 $\frac{1}{3}$		

- ⑩ 已知元素 X 和 Y 的核电荷数均小于 18, 最外层电子数分别为 n 和 $(m-5)$, 次外层分别有 $(n+2)$ 个和 m 个电子, 据此推断元素 X 和 Y, 其名称分别为 X _____, Y _____。


能力提升

- ⑪ 下列说法中肯定错误的是 ()

A. 某原子 K 层上只有 1 个电子
B. 某原子 M 层上的电子数为 L 层上的电子数的 4 倍
C. 某离子 L 层和 M 层上的电子数均为 K 层的 4 倍
D. 某离子的核电荷数与最外层电子数相等

- ⑫ 某元素原子的核电荷数小于 20, 其原子最外层电子数是次外层电子数的 a ($1 < a < 4$) 倍, 则该原子核内的质子数是 ()

A. $2a$
B. $8a+2$
C. $2a+10$
D. $2a+2$

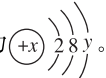
- ⑬ 某微粒 M 的结构示意图为 , 下列有关该微粒的说法中不正确的是 ()

A. x 的值有 6 种以上的可能
B. M 微粒的符号可能是 O^{2-} 、Ne、 Al^{3+} 等
C. M 微粒表示的阴离子中还原性最弱的是 N^{3-}
D. 取含有 M 微粒的溶液进行焰色反应, 若为黄色, 则 M 的符号是 Na^+

- ⑭ X^- 、 Y^+ 、 Z^+ 三种不同微粒的电子层结构相同, 则下列一定不可能相等的是 ()

A. 中子数
B. 质量数
C. 电子数
D. 核电荷数

- ⑮ (1) 某元素原子的核电荷数是电子层数的 5 倍, 其质子数是最外层电子数的 3 倍, 该元素的原子结构示意图是 _____。

(2) 已知某粒子的结构示意图为 .

试回答:

- ① 当 $x-y=10$ 时, 该粒子为 _____ (填“原子”“阳离

子”或“阴离子”)。

- ② 当 $y=8$ 时, 粒子可能为 _____、_____、_____、_____ (填名称)。

- ⑯ 写出下列微粒的符号(前 20 号元素)及结构示意图:

(1) 最外层电子数是次外层电子数 3 倍的原子: _____。

(2) 最外层电子数等于次外层电子数的原子: _____。

(3) 电子总数为最外层电子数 2 倍的原子: _____。

(4) 内层电子数是最外层电子数 2 倍的原子: _____。

(5) 次外层电子数是最外层电子数 2 倍的原子: _____。

(6) 与氩原子电子层结构相同的 +2 价阳离子: _____。

- ⑰ 已知 1~20 号元素中 A、B、C、D 4 种元素的原子中, 质子数由小到大的顺序为 $A < B < C < D$, A 元素的原子最外层电子数是次外层电子数的 2 倍; B 元素的原子核外 M 层电子数是 L 层电子数的一半; C 元素的原子次外层电子数比最外层电子数多 1 个; D 元素的原子核外 K 层、L 层电子数之和等于 M 层、N 层电子数之和。试推断:

(1) 元素的名称: C _____, D _____。

(2) 原子结构示意图: A _____, B _____。

(3) 工业上由 A 元素的单质制取 B 元素的单质的化学方程式为 _____。

(4) 若没有“质子数由小到大的顺序为 $A < B < C < D$ ”的限制, C 还可以是 _____ 元素。

- ⑱ 已知 X、Y、Z 都是短周期元素, 它们的原子序数依次递增, X 原子的电子层数与它的核外电子总数相同, 而 Z 原子的最外层电子数是次外层电子数的三倍, Y 和 Z 可以形成两种以上气态化合物, 则:

(1) X 是 _____ (填名称, 下同), Y 是 _____, Z 是 _____。

(2) 由 Y 和 Z 组成, 且 Y 和 Z 质量比为 7:20 的化合物的化学式(分子式)是 _____。

(3) 由 X、Y、Z 中的两种元素组成, 且与 X_2Z 分子具有相同电子数的两种离子是 _____ 和 _____。

(4) X、Y、Z 可以形成一种盐, 此盐中 X、Y、Z 元素的原子个数比为 4:2:3, 该盐的化学式是 _____。

第2课时 元素周期律

基础巩固

- ① 下列有关元素周期律的叙述正确的是 ()
- A. 随着原子序数的递增,原子最外层电子数总是从1到8重复出现
- B. 元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性变化
- C. 随着原子序数的递增,元素的最高正价从+1价到+7价,负价从-7价到-1价重复出现
- D. 元素性质的周期性变化是元素原子半径周期性变化的必然结果

- ② 已知下列元素的原子半径,根据表中数据推测磷原子的半径可能是 ()

原子	N	S	O	Si
半径 $r/10^{-10} \text{ m}$	0.75	1.02	0.74	1.17

- A. $0.80 \times 10^{-10} \text{ m}$
- B. $1.10 \times 10^{-10} \text{ m}$
- C. $1.20 \times 10^{-10} \text{ m}$
- D. $0.70 \times 10^{-10} \text{ m}$
- ③ 如图1-1-1表示1~18号元素(原子)的结构或性质随核电荷数递增的变化。该图中,纵坐标表示 ()

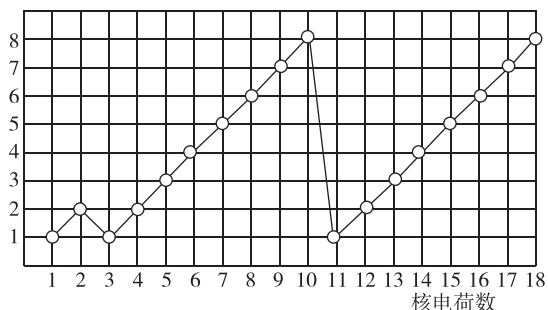


图1-1-1

- A. 电子层数
- B. 最外层电子数
- C. 最高化合价
- D. 原子半径
- ④ 从原子序数11依次增加到17,下列所述递变关系错误的是 ()
- A. 原子电子层数不变
- B. 原子半径逐渐增大
- C. 最高正价数值逐渐增大
- D. 从硅到氯,负价从-4价→-1价

- ⑤ 有三种金属元素的单质a、b、c,在相同条件下,b的最高价氧化物对应的水化物的碱性比a的最高价氧化物对应的水化物的碱性强;a可以从c的盐溶液中置换出c。则这三种金属元素的金属性由强到弱的顺序是 ()
- A. $a > b > c$
- B. $b > a > c$
- C. $b > c > a$
- D. $c > b > a$

- ⑥ 已知1~18号元素的离子 $_a\text{A}^{3+}$ 、 $_b\text{B}^+$ 、 $_c\text{C}^{2-}$ 、 $_d\text{D}^-$ 都具有相同电子层结构,下列关系正确的是 ()
- A. 原子半径: $B < A$
- B. 离子的还原性: $\text{C}^{2-} > \text{D}^-$
- C. 氢化物的稳定性: $\text{H}_2\text{C} > \text{HD}$
- D. 质子数: $c > d$

- ⑦ 下列元素的最高正化合价与最低负化合价绝对值的差等于6的是 ()
- A. N
- B. S
- C. F
- D. Cl

- ⑧ 已知原子序数,可以推断原子的 ()
- ①质子数 ②中子数 ③质量数 ④核电荷数 ⑤核外电子数 ⑥原子结构示意图 ⑦元素在周期表中的位置
- A. ①②③④⑥
- B. ①④⑤⑥⑦
- C. ②③④⑤⑦
- D. ③④⑤⑥⑦

- ⑨ 原子序数为11~17号的元素,随核电荷数的递增,以下各项内容的变化是[填“增大(强)”“减小(弱)”或“相同(不变)”]

- (1)各元素的原子半径依次_____,其原因是_____。
- (2)各元素原子的电子层数_____,最外层电子数依次_____。
- (3)元素的金属性逐渐_____,而非金属性逐渐_____,元素失电子能力逐渐_____,得电子能力逐渐_____。

- ⑩ 第3周期的元素中:

- (1)原子半径最小的元素是_____ (填元素符号)。
- (2)金属性最强的元素是_____ (填元素符号)。
- (3)最高价氧化物对应水化物酸性最强的酸是_____ (用化学式回答,下同)。
- (4)最不稳定的气态氢化物是_____。
- (5)最高价氧化物对应水化物碱性最强的是_____。
- (6)氧化物中具有两性的是_____。

能力提升

- ⑪ 下列第3周期元素的离子中,半径最大的是 ()
- A. Na^+
- B. Al^{3+}
- C. S^{2-}
- D. Cl^-
- ⑫ 氧化性由弱到强,原子或离子半径由大到小的一组微粒是 ()
- A. Cl、S、P
- B. Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+}
- C. Na、Mg、Al
- D. P^{3-} 、 S^{2-} 、 Cl^-

- 13 下列叙述中,能证明 A 金属比 B 金属活动性强的是 ()

A. A 原子的最外层电子数比 B 原子的最外层电子数少
 B. A 原子的电子层数比 B 原子的电子层数多
 C. 1 mol A 从酸中置换出的 H_2 比 1 mol B 从酸中置换出的 H_2 多
 D. 常温时, A 能从冷水中置换出 H_2 , 而 B 不能

- 14 下列不能说明氯元素的非金属性比硫元素强的事实是 ()

① HCl 比 H_2S 稳定
 ② $HClO$ 氧化性比 H_2SO_4 强
 ③ $HClO_4$ 酸性比 H_2SO_4 强
 ④ Cl 原子最外层有 7 个电子, S 原子最外层有 6 个电子
 ⑤ Cl_2 与 Fe 反应生成 $FeCl_3$, S 与 Fe 反应生成 FeS

A. ②④ B. ①②
 C. ①②④ D. ①③⑤

- 15 下列判断错误的是 ()

A. 稳定性: $H_2O > NH_3 > CH_4$
 B. 原子半径: $N < O < F$
 C. 酸性: $HClO_4 > H_2SO_4 > H_3PO_4$
 D. 碱性: $NaOH > Mg(OH)_2 > Al(OH)_3$

- 16 X、Y、Z、M、Q、R 皆为前 20 号元素, 其原子半径与化合价的关系如图 1-1-2 所示。下列说法错误的是 ()

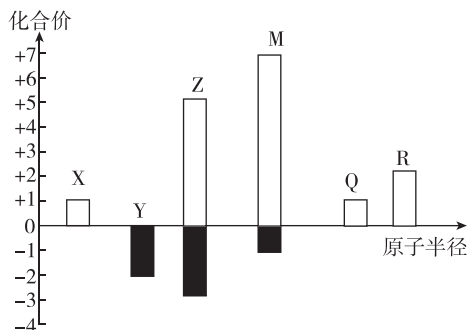


图 1-1-2

A. Q 位于第三周期第 I A 族
 B. X、Y、Z 三种元素组成的化合物可能是盐或碱
 C. 简单离子半径: $M^- > Q^+ > R^{2+}$
 D. Z 与 M 的最高价氧化物对应水化物均为强酸

- 17 在水溶液中, YO_3^{n-} 和 S^{2-} 发生反应的离子方程式如下:
 $YO_3^{n-} + 3S^{2-} + 6H^+ = Y^- + 3S \downarrow + 3H_2O$, 已知 Y 为 1~18 号元素。

(1) YO_3^{n-} 中 Y 的化合价是_____。
 (2) Y 元素原子的最外层电子数是_____。
 (3) S^{2-} 的半径_____ Y^- 的半径(填“大于”或“小于”)。

- 18 某同学想通过比较硫与碳的最高价氧化物对应的水化物的酸性强弱来验证二者得电子能力的强弱, 采用了如图 1-1-3 所示的装置进行实验。请回答:

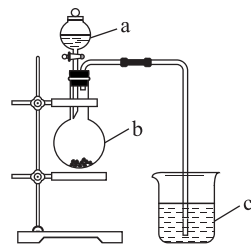


图 1-1-3

(1) 仪器 a 的名称是_____, 应盛放下列药品中的_____。

A. 稀硫酸 B. 亚硫酸
 C. 氢硫酸 D. 盐酸

(2) 仪器 b 的名称是_____, 应盛放下列药品中的_____。

A. 碳酸钙 B. 硫酸钠
 C. 氯化钠 D. 碳酸钠

(3) 仪器 c 中应盛放的药品是_____, 如果看到的现象是_____, 证明 b 中反应产生了_____, 即可证明_____比_____酸性强, 非金属性_____比_____强, b 中发生反应的离子方程式为_____。

- 19 现有部分原子序数小于 18 的元素的性质或原子结构如下表:

元素编号	元素性质或原子结构
X	最外层电子数是次外层电子数的 2 倍
Y	常温下单质为双原子分子, 其氢化物水溶液呈碱性
Z	最外层电子数比次外层电子数少 5 个电子

(1) 元素 X 的一种同位素可测定文物年代: 这种同位素的符号是_____ (用元素符号表示), 元素 Z 的离子结构示意图为_____。

(2) 元素 Y 与氢元素形成一种离子, 则检验溶液中存在该离子的方法是_____。

(3) 写出 Z 元素最高价氧化物对应的水化物与 $NaOH$ 溶液反应的离子方程式:_____。

(4) 元素 X 与元素 Y 相比, 非金属性较强的是_____ (用元素符号表示), 下列表述中能证明这一事实的是_____。

a. 常温下 X 的单质和 Y 的单质状态不同
 b. Y 的最高价氧化物对应的水化物的酸性比 X 的最高价氧化物对应的水化物的酸性强

c. X 与 Y 形成的化合物中 X 元素呈正价态

(5) 探寻物质性质的差异性学习的重要方法之一。X、Y、Z 3 种元素的单质中化学性质明显不同于其他两种单质的是_____ (用元素符号表示), 理由是_____。

第 3 课时 元素周期表及其应用

基础巩固

- ① 在元素周期表中,周期的划分依据是 ()
- A. 元素的原子序数
B. 元素的化合价
C. 元素原子的最外层电子数
D. 元素原子的电子层数
- ② 下列关于元素周期表的叙述错误的是 ()
- A. 元素周期表是元素周期律的具体表现形式
B. 元素周期表中有 7 个主族,7 个副族,还有Ⅷ族和 0 族
C. 第 1、2、3 周期为短周期,第 4、5、6、7 周期为长周期,第 7 周期又称不完全周期
D. 镧系和锕系元素位于元素周期表的同一格,它们各有 16 种元素
- ③ 在元素周期表中,第 3、4、5、6 周期所含元素的数目分别是 ()
- A. 8、18、32、32 B. 8、18、18、32
C. 8、18、18、18 D. 8、8、18、18
- ④ 某元素 X,它的原子最外层电子数是次外层电子数的 2 倍,则 X 在周期表中位于 ()
- A. 第 2 周期ⅣA 族 B. 第 3 周期ⅣA 族
C. 第 3 周期ⅥA 族 D. 第 2 周期ⅤA 族
- ⑤ 下表为元素周期表中短周期主族非金属元素的一部分,下列说法不正确的是 ()

X	Y
Z	W

- A. W 的原子序数可能是 Y 的两倍
B. Z 的原子半径比 X 的大
C. Y 元素的非金属性比 Z 元素的强
D. Z 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 W 的强
- ⑥ 下列变化中,符合周期表中同一周期主族元素从左到右递变规律的是 ()
- A. 原子序数依次增加
B. 原子核外电子层数依次增加
C. 原子得电子能力逐渐减弱
D. 金属性逐渐增强
- ⑦ 元素周期表在指导科学研究和生产实践方面具有十分重要的意义,请将下表中 A、B 两栏描述的内容对应起来。

A	B	A	B
①制半导体的元素	(a)F、Cl、Br、N、S “三角地带”	①	

(续表)

A	B	A	B
②制催化剂的元素	(b)金属与非金属元素分界线附近	②	
③制制冷剂的元素	(c)相对原子质量较小的元素	③	
④地壳中含量较多的元素	(d)过渡元素	④	

- ⑧ 下列说法正确的是 ()
- A. 非金属元素都是主族元素
B. 主族元素的次外层电子数都是 8
C. 稀有气体元素都是非金属元素
D. 主族元素都是短周期元素
- ⑨ (1)第 3 周期第ⅣA 族的元素原子序数是_____。
(2)钠元素的原子序数为 11,相邻的同族元素的原子序数是_____。
(3)短周期元素中,族序数=周期序数的元素有_____(填写化学式)。
(4)短周期元素中,族序数等于周期序数 2 倍的元素有_____(填写化学式)。
(5)短周期元素中,周期序数=族序数 2 倍的元素有_____(填写化学式)。
- ⑩ 在 1~18 号元素中(用元素符号或化学式填写):
(1)与水反应最剧烈的金属是_____。
(2)最高价氧化物对应的水化物碱性最强的是_____

(3)除稀有气体外,原子半径最大的元素为_____。
(4)气态氢化物最稳定的是_____。
(5)最高价氧化物对应的水化物酸性最强的是_____。
(6)单质的氧化性最强的是_____。
(7)地壳中含量最高的金属元素是_____。

能力提升

- ⑪ 元素周期表是一座开放的“元素大厦”,元素大厦尚未客满。若发现 119 号元素,则其在元素大厦中的“房间”是 ()
- A. 第 7 周期 0 族 B. 第 6 周期ⅡA 族
C. 第 8 周期ⅠA 族 D. 第 7 周期ⅦA 族
- ⑫ 在周期表中相邻的短周期元素 X、Y、Z、W,它们的原子序数依次增大。X 与 Z 同主族,并且原子序数之和为 20。W 原子的核外电子数比 Y 多 2 个,下列叙述正确的是 ()
- A. Y 的最高价氧化物对应的水化物可与氢氧化钠溶液反应
B. 最高价氧化物对应的水化物的酸性:Z>X
C. 气态氢化物的稳定性:Z>W
D. 原子半径:Z>Y

- 13 已知钍 ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 的原子可发生下列放射性变化： ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow {}_{88}^{228}\text{X} + {}_2^4\text{He}$ ，生成的X是与Mg同主族的一种元素的原子，下列对X的推断错误的是 ()

A. X的氢氧化物是一种强碱
B. X元素位于第六周期
C. X的碳酸盐难溶于水
D. X的最高化合价为+2价

- 14 欲寻找新的催化剂和制造耐高温、耐腐蚀的合金材料，应对元素周期表中进行研究的区域是 ()

A. 过渡元素
B. II A族元素
C. 碱金属
D. 金属与非金属界限附近的元素

- 15 X、Y为同周期元素，如果X的原子半径大于Y，则下列判断不正确的是 ()

A. 如X、Y均为金属元素，则X的金属性强于Y
B. 如X、Y均为金属元素，则X的阳离子的氧化性比Y的阳离子的氧化性强
C. 如X、Y均为非金属元素，则Y的气态氢化物比X的稳定
D. 如X、Y均为非金属元素，则最高价含氧酸的酸性Y强于X

- 16 X、Y、Z、W为四种短周期主族元素，它们在周期表中的相对位置如下表所示。Z元素原子的K层电子数与M层电子数相等。下列说法中正确的是 ()

			X	Y
Z		W		

A. Y元素的最高价氧化物对应水化物的化学式为 H_3YO_4
B. 原子半径由小到大的顺序为 $\text{X} < \text{Z} < \text{Y} < \text{W}$
C. 与等浓度的盐酸反应，Z单质比W单质更剧烈
D. X、Z两种元素的氧化物中所含化学键类型相同

- 17 短周期元素X、Y、Z在元素周期表中的位置如图1-1-4所示，下列说法正确的是 ()

		X
	Y	
Z		

图 1-1-4

A. X、Y、Z三种元素中，X的非金属性最强

B. Y的气态氢化物的稳定性比Z的气态氢化物弱

C. Y的最高正化合价为+7价

D. X单质的熔点比Z的低

- 18 几种短周期元素的原子半径及主要化合价如下表所示：

元素代号	X	Y	Z	R	T
原子半径(nm)	0.160	0.080	0.102	0.143	0.074
主要化合价	+2	+2	-2, +4, +6	+3	-2

根据表中信息，判断以下说法正确的是 ()

A. 单质与稀硫酸反应的速率快慢： $\text{R} > \text{Y} > \text{X}$

B. 离子半径： $\text{T}^{2-} > \text{X}^{2+}$

C. 元素最高价氧化物对应水化物的碱性： $\text{Y} > \text{R} > \text{X}$

D. 单质与氢气化合的难易程度： $\text{Z} > \text{T}$

- 19 四种短周期元素X、Y、Z和W在周期表中的相对位置如下表，其中Z元素原子核外电子总数是其最外层电子数的3倍。请回答下列问题：

X	Y			
	Z	W		

(1) 元素Z位于周期表中_____。

(2) 这些元素的氢化物中，水溶液碱性最强的是_____ (写化学式)。

(3) Y的最高价氧化物的化学式为_____。

(4) W和Y形成的一种二元化合物具有色温效应，其相对分子质量在172~190之间，且W的质量分数约为70%。该化合物的化学式为_____。

- 20 ★ A、B两种元素，A的原子序数为 x ，A和B所在周期所含的元素种类分别是 m 和 n 。

(1) 如果A和B同在IA族，当B在A的上一周期时，B的原子序数为_____，当B在A的下一周期时，B的原子序数为_____。

(2) 如果A和B同在VIIA族，当B在A的上一周期时，B的原子序数为_____，当B在A的下一周期时，B的原子序数为_____。

第二单元 微粒之间的相互作用力

第1课时 离子键

基础巩固

1 下列说法中正确的是 ()

- A. 两个原子或多个相邻原子之间的相互作用叫化学键
 B. 阴、阳离子间通过静电引力而形成的化学键叫作离子键
 C. 只有金属元素和非金属元素化合时才能形成离子键
 D. 离子化合物中一定含有离子键

2 下列说法不正确的是 ()

- A. 离子化合物中一定含离子键
 B. 离子化合物一定是电解质
 C. 离子化合物中一定含有金属元素
 D. 离子键只存在于离子化合物中

3 根据原子序数推断,下列各组元素化合时能以离子键结合的是 ()

- A. 10 与 19 B. 6 与 16
 C. 11 与 17 D. 14 与 8

4 下列离子化合物的电子式书写不正确的是 ()

- A. $K^+ [\times \ddot{\text{Cl}}:]^-$
 B. $\text{Na}^+ [\times \ddot{\text{S}} \times]^{2-} \text{Na}^+$
 C. $\text{Na}^+ \times \ddot{\text{O}} : \ddot{\text{O}} \times \text{Na}^+$
 D. $[:\ddot{\text{Cl}}:]^- \text{Mg}^{2+} [\times \ddot{\text{Cl}}:]^-$


5 下列化合物的化学键中,只有离子键的是 ()

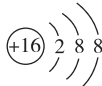
- A. H_2O B. NaCl
 C. SO_2 D. HCl

6 下列属于离子化合物的是 ()

- A. NaOH B. HCl
 C. H_2O_2 D. H_2SO_4

7 下列化学用语表述正确的是 ()

- A. 水分子的结构式: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
 B. 氯化钠的电子式: $\text{Na} : \ddot{\text{Cl}} :$
 C. 氯气的比例模型: 

D. 硫原子的结构示意图: 

8 写出下列各微粒或化合物的电子式:

O^{2-} _____, F^- _____,
 Na_2O _____, MgO _____。

能力提升

9 下列离子化合物中,阴、阳离子的电子层结构相同的是 ()

- A. NaCl B. LiCl
 C. MgO D. Na_2S

10 下列说法中正确的是 ()

- A. 难失电子的原子,获得电子的能力一定强
 B. 易得电子的原子所形成的简单阴离子,其还原性一定强
 C. 活泼金属与活泼非金属化合,易形成离子键
 D. 电子层结构相同的不同离子,核电荷数越多,半径越大

11 A 元素原子的核电荷数为 11, B 元素原子的质子数为 8, A 和 B 化合形成化合物 Z, 下列说法中错误的是 ()

- A. A 形成 +1 价阳离子
 B. Z 一定与水反应
 C. Z 一定是 M_2O 型离子化合物
 D. Z 的熔点比 A 的高

12 某离子化合物中,阳离子和阴离子的电子层结构与氖原子电子层结构相同,则此离子化合物的化学式为 ()

- A. MgO B. NaCl
 C. SiO_2 D. K_2S

13 M 元素的 1 个原子失去 2 个电子,这 2 个电子转移到 Y 元素的 2 个原子中去,形成离子化合物 Z。下列说法中正确的是 ()

- A. Z 的熔化不会破坏离子键
 B. Z 可表示为 M_2Y
 C. Z 一定能溶于水中
 D. M 形成 +2 价阳离子

14 有 A、B、C 三种元素,已知 A 的气态氢化物的分子式为 H_2A , A 的气态氢化物的相对分子质量与 A 的最高价氧化物的相对分子质量之比为 1 : 2.35。A 的原子核内的质子数与中子数相等, B 与 A 可形成离子化合物 B_2A , B^+ 与 A^{2-} 的电子层结构相同。C 与 A 处于同一周期, C 的单质为双原子分子, 则:

(1) A 为 _____, B 为 _____, C 为 _____。

(2) A^{2-} 的电子式为_____, B^+ 离子的结构示意图为_____ , C 原子的结构示意图为_____。

(3) A、B、C 三种元素最高价氧化物对应的水化物的化学式分别为_____。它们的酸性由强到弱的排列顺序是_____。

- 15 (1) 短周期元素 X、Y、Z 在周期表中的位置关系如图 1-2-1 所示。

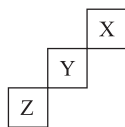


图 1-2-1

① X 元素的单质分子式是_____。若 X 核内中子数与质子数相等, X 单质的摩尔质量是_____。

② Y 原子的电子式是_____。Z 与钙形成的化合物的电子式是_____。

(2) 若 X' 、 Y' 是第 1 周期以外的短周期元素, 它们可以形成化合物 $X'_m Y'_n$, 且离子均具有稀有气体原子的电子层结构, 则 X' 、 Y' 两原子的原子序数 a 、 b 的关系可表示为_____、_____、_____。

- 16 已知 A 元素位于元素周期表第 3 周期, 其原子最外层电子数是最内层电子数的一半。甲、乙、丙、丁四种物质均含有 A 元素, 其中乙为白色固体, 它们之间的相互转化关系如图 1-2-2 所示, 试回答:

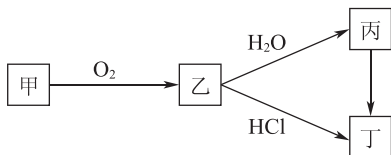


图 1-2-2

(1) A 的元素符号为_____, 丁的电子式为_____。

(2) 乙和丁属于_____化合物, 含有_____键。

(3) 写出乙转化为丙的化学方程式:_____。

- 17 短周期主族元素 A、B、C、D 的原子序数依次增大, 其中 C 为金属元素, D 为非金属元素, C 的最外层电子数和 A 相等; A 和 C 可形成化合物 CA ; C、D 两元素原子的质子数之和为 A、B 两元素原子的质子数之和的 3 倍。

请回答下列问题:

(1) 写出 A、B、C、D 的元素符号: A 为_____, B 为_____, C 为_____, D 为_____。

(2) A、B、C、D 的原子半径大小顺序为_____。

(3) A 和 C 形成的化合物 CA 的电子式为_____。

- 18 设 X、Y、Z 代表三种元素, 其中 Y、Z 为短周期元素。已知:

① X^+ 和 Y^- 两种离子具有相同的电子层结构。

② Z 元素原子核内质子数比 Y 元素原子核内质子数少 9 个。

③ Y 和 Z 两种元素可以形成 4 核 42 个电子的 -1 价阴离子。

据此, 请填空:

(1) 写出 X、Y、Z 三种元素的名称:

X_____, Y_____, Z_____。

(2) X、Y 两种元素最高价氧化物对应水化物相互反应的离子方程式为_____。

- 19 A~F 六种元素中, 除 A 外均为短周期元素, 它们的原子结构或性质如下表所示:

元素	原子结构或性质
A	生活中最常见的金属, 可被磁铁吸引
B	原子最外层电子数是内层电子数的 $1/5$
C	形成化合物种类最多的元素之一, 其单质为固体
D	地壳中含量最多的元素
E	与 D 同主族
F	与 E 同周期, 且最外层电子数等于电子层数

(1) 元素 A 在周期表中的位置是_____。

(2) CD_2 能与上述某些元素形成的物质发生置换反应, 该反应的化学方程式是_____。

(3) F 的最高价氧化物对应的水化物常用于治疗胃酸 (主要成分为盐酸) 过多症, 请写出有关反应的离子方程式:_____。

(4) B 与 E 形成的化合物的电子式是_____。

第2课时 共价键 分子间作用力

基础巩固

- ① 下列化合物分子内只有共价键的是 ()
- A. BaCl_2
B. NaOH
C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
D. H_2SO_4
- ② 某原子的最外电子层上只有1个电子,则它跟氯结合能形成的化学键是 ()
- A. 一定是共价键
B. 一定是离子键
C. 可能是共价键,也可能是离子键
D. 以上说法均不正确
- ③ 下列事实中,能够证明HCl是共价化合物的是 ()
- A. HCl易溶于水
B. 液态的HCl不导电
C. HCl不易分解
D. HCl溶于水能电离,呈酸性
- ④ 下列叙述正确的是 ()
- A. 离子化合物可能含有共价键
B. 气体分子中一定含有共价键
C. 共价化合物中可能含有离子键
D. 单质分子中不存在化学键
- ⑤ ★下列事实与氢键有关的是 ()
- A. 水加热到很高的温度都难以分解
B. 水结成冰体积膨胀,密度变小
C. CH_4 、 SiH_4 、 GeH_4 、 SnH_4 熔点随着相对分子质量的增加而升高
D. HF 、 HCl 、 HBr 、 HI 的热稳定性依次减弱
- ⑥ 下列电子式书写正确的是 ()

- A. 氨气 $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$
- B. 四氯化碳 $\text{Cl}:\ddot{\text{C}}:\text{Cl}$
- C. 氮气 $:\text{N}:::\text{N}:$
- D. 二氧化碳 $:\ddot{\text{O}}:\text{C}::\ddot{\text{O}}:$

- ⑦ 下列物质,根据要求填入相应空格中,
- ① O_2 ②金刚石 ③ NaBr ④ H_2SO_4 ⑤ Na_2CO_3
⑥ NH_4Cl ⑦ NaHSO_4 ⑧ Ne ⑨ Na_2O_2 ⑩ NaOH
- (1)这些物质中,只含共价键的是_____ ;只含离子键的是_____ ;既含共价键又含离子键的是_____ ;不存在化学键的是_____。
- (2)属于共价化合物的是_____ ;属于离子化合物的是_____。

是_____。

- (3)将 NaHSO_4 溶于水,破坏了 NaHSO_4 中的_____ ,写出其电离方程式:_____ ;
 NaHSO_4 熔融状态下电离,破坏了_____ ,写出其电离方程式:_____。
- ⑧ 试分析下列各种情况下微粒间作用力的变化情况(填“离子键”“共价键”或“分子间作用力”)。
- (1) NaCl 溶于水时破坏_____。
- (2) HCl 溶于水时破坏_____。
- (3) SO_2 溶于水时破坏_____。
- (4)酒精溶于水时破坏_____。
- (5) NaOH 和 HCl 反应时形成_____和_____。
- (6)反应 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 中,被破坏的化学键是_____ ,形成的是_____。
- (7) CaCl_2 和 Na_2CO_3 反应时,被破坏的化学键有_____ ,形成的化学键有_____。
- (8) Na_2O 熔化时被破坏的化学键是_____。

能力提升

- ⑨ 下列说法正确的是 ()
- A. HCl 属于共价化合物,溶于水能电离出 H^+ 和 Cl^-
B. NaOH 是离子化合物,该物质中只含有离子键
C. HI 气体受热分解的过程中,只需克服分子间作用力
D. 石英和干冰物理性质相似
- ⑩ 以下关于分子间作用力的叙述不正确的是 ()
- A. 是一种较弱的化学键
B. 分子间作用力较弱,破坏它所需能量较少
C. 分子间作用力对物质的熔、沸点有影响
D. 稀有气体原子间存在分子间作用力
- ⑪ 下列说法不正确的是 ()
- A. 金刚石、石英和足球烯均为空间网状结构的原子晶体
B. 在 NaOH 、 NH_4Cl 和 Na_2SO_4 中,都存在离子键和共价键
C. 干冰升华的过程只需克服分子间作用力
D. H_2O 分解生成 H_2 和 O_2 的过程中既有共价键断裂,又有共价键形成
- ⑫ 下列过程中,破坏的作用力相同的是 ()
- A. 干冰升华和碘升华
B. HCl 溶于水和 NaCl 溶于水
C. 氢氧化钠固体熔化和冰熔化
D. NH_4Cl 受热分解和 HI 受热分解

- 13 下列各组物质中,每种物质都是既有离子键又有共价键的一组是 ()

A. NaOH H_2SO_4 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 B. MgO Na_2SO_4 HNO_3
 C. Na_2O_2 KOH Na_3PO_4
 D. HCl Na_2O MgCl_2

- 14 X、Y 为短周期元素,X 位于 I A 族,X 与 Y 可形成化合物 X_2Y ,下列说法正确的是 ()

A. X 的原子半径一定大于 Y 的原子半径
 B. X 与 Y 的简单离子不可能具有相同的电子层结构
 C. 两元素形成的化合物中原子个数比不可能为 1:1
 D. X_2Y 可能是离子化合物,也可能是共价化合物

- 15 ★意大利罗马大学的 FulvioCacace 等人获得了极具理论研究意义的 N_4 气体分子。 N_4 分子结构如图 1-2-3 所示,下列说法正确的是 ()

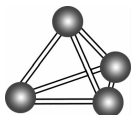
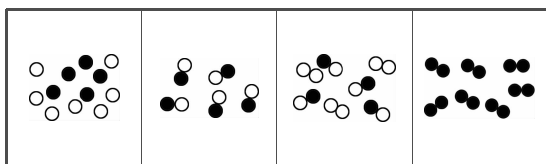


图 1-2-3

- A. N_4 分子属于一种新型的化合物
 B. N_4 分子中只含有共价键
 C. 1 mol N_4 分子所含共价键数为 $4N_A$
 D. N_4 沸点比 P_4 (白磷)高
- 16 图形因表达准确且信息量大而得到广泛应用。请根据所给图形回答下列问题:
- (1)下表表示容器中气体粒子的示意图,图中“○”和“●”分别代表不同元素的原子,它们的结合体代表分子,则可表示氮气的是(填字母,下同)_____,可表示氯化氢(HCl)分子的是_____,可表示一氧化碳和氧气的混合气体的是_____。



A

B

C

D

- (2)图 1-2-4 是水分子在一定条件下分解的示意图,从中获得的信息不正确的是_____。

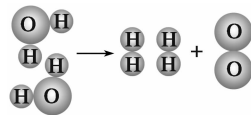


图 1-2-4

- A. 生成 1 mol O_2 需断开 4 mol $\text{H}-\text{O}$ 共价键
 B. 水分解后生成氢气和氧气的分子数之比为 2:1
 C. 水分解过程中,分子的种类不变
 D. 水分解过程中,原子的数目不变
- 17 ★下列表示分子结构的图示中,●表示原子序数为 1~10 的元素的“原子实”(指原子除去最外电子层电子后剩余的部分),周围小黑点表示没有用于形成共价键的最外层电子,短线代表共价键。例如 F_2 : $\text{::}\bullet\text{---}\bullet\text{::}$ 。现有 A、B、C、D 四种分子的结构,根据结构回答下列问题:

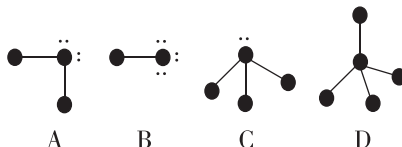


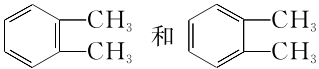
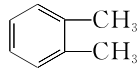
图 1-2-5

- (1)写出这些分子的化学式:A _____,B _____,C _____,D _____。
- (2)B 的沸点比 HCl 的沸点_____ (填“高”或“低”),原因是_____。
- (3)写出上述物质中的两种物质间相互反应生成离子化合物的化学方程式:_____。
- 18 A、B、C、D 为四种短周期元素,其原子序数依次增大,A 原子的最外层上有 4 个电子;B 的阴离子和 C 的阳离子具有相同的电子层结构,B 与 C 的单质在加热条件下反应,生成一种淡黄色的固体 E;D 的 L 层电子数等于 K、M 两个电子层上的电子数之和。
- (1)写元素符号:A 为 _____,C 为 _____,D 的最高价氧化物对应的水化物的化学式是_____。
- (2)E 属于_____ (“离子”或“共价”)化合物。
- (3)C 与 D 两元素可形成化合物_____ (填写化学式)。写出 C、D 形成离子化合物的过程:_____。

第三单元 从微观结构看物质的多样性

第 1 课时 同素异形现象 同分异构现象

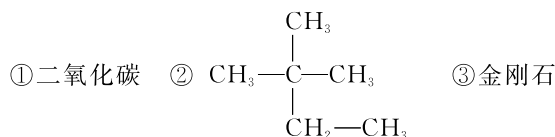
基础巩固

- 1 下列说法不正确的是 ()
- A. 核素 ${}^2_1\text{H}$ 的中子数是 0
- B. ${}^{12}_6\text{C}$ 和 ${}^{14}_6\text{C}$ 互为同位素
- C. 金刚石、石墨和富勒烯互为同素异形体
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 CH_3OCH_3 互为同分异构体
- 2 下列各组中,互称为同素异形体的是 ()
- A. ${}^{12}_6\text{C}$ 和 ${}^{14}_6\text{C}$ B. 水和冰
- C. O_2 和 O_3 D. CO 和 CO_2
- 3 属于同分异构体的是 ()
- A. O_2 和 O_3
- B. ${}^2_1\text{H}_2$ 和 ${}^3_1\text{H}_2$
- C. H_2O 与 H_2O_2
- D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ 与 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- 4 据报道,科学家已成功合成了少量 N_4 ,有关 N_4 的说法正确的是 ()
- A. N_4 是 N_2 的同素异形体
- B. N_4 是 N_2 的同分异构体
- C. 相同质量的 N_4 和 N_2 所含原子个数比为 1:2
- D. N_4 的摩尔质量是 56 g
- 5 下列叙述错误的是 ()
- A. ${}^{16}_8\text{O}$ 、 ${}^{18}_8\text{O}$ 属于同一种元素,它们互为同位素
- B. D 和 T 是不同的核素,它们的质子数相等
- C. ${}^{14}_6\text{C}$ 和 ${}^{14}_7\text{N}$ 的质量数相等,它们的中子数不等
- D. ${}^6_3\text{Li}$ 和 ${}^7_3\text{Li}$ 的电子数相等,中子数也相等
- 6 下列物质属于同素异形体的是 ()
- A. 氖和氩
- B. 乙醇和二甲醚
- C.  和 
- D. O_2 和 O_3
- 7 正丁烷与异丁烷互为同分异构体的依据是 ()
- A. 具有相似的化学性质
- B. 具有相同的物理性质
- C. 分子具有相同的空间结构
- D. 分子式相同,但分子内碳原子的连结方式不同
- 8 最近医学界通过用放射性 ${}^{14}_6\text{C}$ 标记的 C_{60} ,发现一种 C_{60} 的羧酸衍生物在特定条件下可通过断裂 DNA 杀死细胞,从而抑制艾滋病病毒(AIDS)。则有关 ${}^{14}_6\text{C}$ 的下列说法中正确的是 ()
- A. ${}^{14}_6\text{C}$ 原子与 C_{60} 中普通碳原子的化学性质不同

- B. ${}^{14}_6\text{C}$ 原子与 ${}^{14}_7\text{N}$ 原子中所含中子数相同
- C. ${}^{14}_6\text{C}$ 与 C_{60} 互为同素异形体
- D. ${}^{14}_6\text{C}$ 与 ${}^{12}_6\text{C}$ 、 ${}^{13}_6\text{C}$ 互为同位素

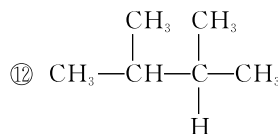
- 9 下列叙述中,正确的是 ()
- A. 由碳元素的单质组成的物质一定是纯净物
- B. 金刚石和石墨具有相似的化学性质
- C. 金刚石转化为石墨,有单质生成,该反应属于氧化还原反应
- D. C_{60} 是新发现的一种碳的化合物

- 10 下列物质中



- ④干冰 ⑤氢溴酸 ⑥溴水 ⑦液溴

- ⑧  ⑨ ${}^{12}_6\text{C}$ ⑩石墨 ⑪ ${}^{14}_6\text{C}$



互为同分异构体的有_____ ;互为同素异形体的有_____ ;互为同位素的有_____ ;属于同一种物质的有_____。

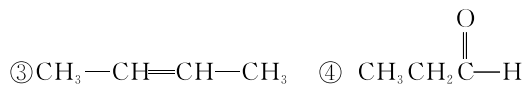
能力提升

- 11 互为同分异构体的物质一定不可能具有 ()
- A. 相同的分子式
- B. 相同的结构
- C. 相似的化学性质
- D. 相同的相对分子质量
- 12 一瓶气体经检验只含一种元素,该气体 ()
- A. 是一种单质
- B. 是一种化合物
- C. 是纯净物
- D. 可能是混合物
- 13 氢化锂、氘化锂、氚化锂是启动“长征”火箭发射的优良燃料。下列说法正确的是 ()
- A. 氢化锂、氘化锂、氚化锂的摩尔质量之比为 1:2:3
- B. 它们的质子总数相同,中子总数不同
- C. H、D、T 互为同素异形体
- D. 氢化锂、氘化锂、氚化锂互为同分异构体

14 下列化学式中,只能表示一种物质的是 ()

- A. C B. CH_4
C. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ D. C_4H_{10}

15 几种有机物的结构简式分别如下:



其中属于同分异构体的物质是 ()

- A. ①和②,③和④
B. ③和④,⑤和⑥
C. ①和④,②和③
D. ③和⑥,④和⑤

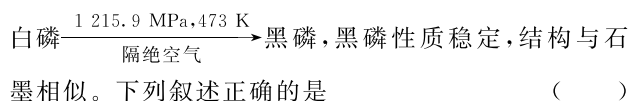
16 石墨烯是由碳原子构成的单层片状结构的新材料(结构示意图如图 1-3-1),可由石墨剥离而成,具有极好的应用前景。下列说法正确的是 ()



图 1-3-1

- A. 石墨烯与石墨互为同位素
B. 0.12 g 石墨烯中含有 6.02×10^{22} 个碳原子
C. 石墨烯是一种有机物
D. 石墨烯中的碳原子间以共价键结合

17 白磷在高压下隔绝空气加热后急速冷却,可得钢灰色固体——黑磷,其转化过程如下:



- A. 黑磷与白磷互为同分异构体
B. 黑磷能导电
C. 白磷转化为黑磷是物理变化
D. 黑磷能在空气中自燃

18 C_{60} 具有空心类似于足球的结构,分子中的每个碳原子只跟相邻的三个碳原子形成化学键,且分子中只含有五边形和六边形,被称为“足球分子”。1996 年,某些国家的科研人员应用电子计算机将 60 个氮原子模拟成“足球分子”。结构表明,60 个氮原子可以结合成与 C_{60} 相似的足球状分子—— N_{60} ,它与 C_{60} 的结构相似,下列说法正确的是 ()

- A. N_{60} 与 ^{14}N 都是氮的同位素
B. N_{60} 与 C_{60} 互为同分异构体
C. N_{60} 与 N_2 互为同素异形体
D. N_{60} 是共价化合物

19 火山爆发产生的气体中含有 1% 的羰基硫(化学式为 COS , $\text{C}=\text{O}$ 就是羰基),已知羰基硫分子中所有原子最外层均满足 8 电子稳定结构,结合元素周期表知识,下列有关说法正确的是 ()

- A. 羰基硫中 O 为 -2 价, C、S 都是 +1 价
B. 羰基硫分子中共含有 3 个原子核、16 个电子
C. 羰基硫的电子式为: $\ddot{\text{O}}:\text{C}:\ddot{\text{S}}:$
D. 羰基硫分子结构中只含有共价键

20 1994 年诺贝尔化学奖授予为研究臭氧作出特殊贡献的科学家。 O_3 能吸收有害紫外线,保护人类赖以生存的空间。臭氧分子的结构如图 1-3-2 所示,呈 V 型,两个 O—O 键的夹角为 116.5° ,三个原子以一个 O 原子为中心,与另外两个氧原子分别构成共价键;中间 O 原子提供 2 个电子,旁边两个 O 原子各提供一个电子,构成一个特殊的化学键,三个 O 原子均等地享有这 4 个电子。请回答:



图 1-3-2

- (1) 臭氧与氧气的关系是_____。
(2) 选出下列分子与 O_3 分子的结构最相似的是 ()
A. H_2O B. CO_2
C. SO_2 D. BeCl_2
(3) 一定条件下 O_3 与 O_2 间的相互转化属于_____ (填“物理变化”或“化学变化”)。

21 硫通常是一种淡黄色晶体。有橙色、无色、红棕色三种颜色的硫蒸气,它们都是硫的单质,但每个分子中硫原子的个数不同,可用 S_x 表示。对三种蒸气的测定结果如下:

- (1) 橙色蒸气密度折算到标准状况后是 11.34 g/L,则它的化学式是_____。
(2) 红棕色蒸气的质量是相同状况时同体积空气的 6.62 倍,则它的化学式是_____。
(3) 无色蒸气的密度是相同条件下氢气的 64 倍,则它的化学式是_____,以上事实说明硫有_____。

第2课时 不同类型的晶体

基础巩固

- ① 下列关于晶体和非晶体的本质区别的叙述中,正确的是 ()
- A. 是否具有规则几何外形的固体
B. 是否具有固定组成的物质
C. 是否具有美观对称的外形
D. 内部构成微粒是否在空间呈有规则的重复排列
- ② 下列化学式可以表示一个分子的是 ()
- A. SiO_2 B. CCl_4
C. NaOH D. NH_4Cl
- ③ 下列化学键类型相同晶体类型也相同的是 ()
- A. 晶体 SiO_2 与干冰
B. NaCl 与 HCl
C. 金刚石和 C_{60}
D. NH_4Cl 与 NaOH
- ④ 下列说法正确的是 ()
- A. Na_2O_2 晶体中阴离子与阳离子数目之比为 1:1
B. 只有非金属元素之间才能形成共价化合物
C. 分子晶体中一定含有共价键
D. 在晶体中只要有阴离子就一定有阳离子
- ⑤ 下列各组物质各自形成的晶体,均属于分子晶体的化合物是 ()
- A. NH_3 、 H_2 、 C_4H_{10}
B. PCl_3 、 CO_2 、 H_2SO_4
C. SO_2 、 SiO_2 、 P_2O_5
D. CCl_4 、 Na_2S 、 H_2O_2
- ⑥ 处于固体状态的下列物质,其晶体类型正确的一组是 ()

	离子晶体	分子晶体	原子晶体
A	KOH	SO_3	Ar
B	H_2SO_4	硫黄	石墨
C	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	H_2O	水晶
D	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	玻璃	金刚石

- ⑦ 下列有关晶体的叙述中错误的是 ()
- A. 离子晶体中,一定存在离子键
B. 原子晶体中,只存在共价键
C. 金属晶体的熔沸点均很高
D. 稀有气体的原子能形成分子晶体
- ⑧ 下列图式表示的是石墨、氯化钠、干冰、金刚石四种晶体中微粒的排列方式,则下列选项中对熔点最低的是 ()

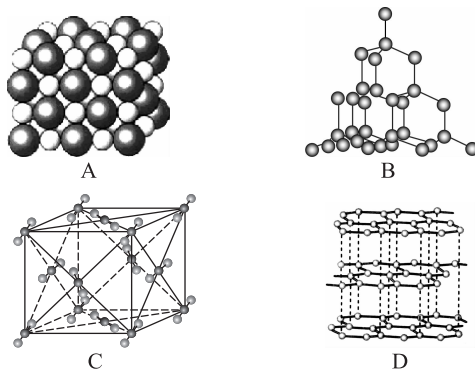


图 1-3-3

⑨ 有下列晶体:

- ①冰 ②金刚石 ③氩 ④过氧化钠 ⑤二氧化硅
⑥氯化镁 ⑦纯醋酸 ⑧白磷 ⑨氯化铵 ⑩金属铝

用序号回答下列问题:

- (1) 不含任何化学键的物质是 _____;
(2) 属于分子晶体的是 _____;
(3) 固态时,晶体中只含有范德华力的是 _____;
(4) 含共价键的离子晶体是 _____;
(5) 只含有离子键的离子晶体是 _____;
(6) 属于原子晶体的是 _____;
(7) 在一定条件下能导电但不属于电解质的是 _____。

能力提升

- ⑩ 下列有关化学键的叙述,正确的是 ()
- A. 硫酸氢钠溶于水既有离子键被破坏又有共价键被破坏
B. 单质分子中均含共价键
C. HF 与 HBr 相比,分子内共价键更强,所以 HF 沸点更高
D. 由不同元素组成的多原子分子里,只存在极性键
- ⑪ 在通常条件下,下列各组物质的性质排列正确的是 ()
- A. 熔点: $\text{CO}_2 > \text{KCl} > \text{SiO}_2$
B. 共价键强弱: $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O} > \text{CH}_4$
C. 沸点: 原子晶体 > 离子晶体 > 分子晶体
D. 热稳定性: $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$
- ⑫ 下列每组物质发生状态变化所克服的微粒间的相互作用属于同种类型的是 ()
- A. 食盐和蔗糖熔化 B. 金刚石和硫熔化
C. 碘和干冰升华 D. 二氧化硅和氧化钠熔化
- ⑬ 下列叙述正确的是 ()
- A. 离子晶体中只存在离子键,不可能存在其他化学键
B. 晶体熔点: 金刚石 > 食盐 > 冰 > 干冰
C. NaHSO_4 、 Na_2O_2 晶体中的阴、阳离子个数比均为 1:2
D. 在卤族元素 (F 、 Cl 、 Br 、 I) 的氢化物中, HF 的沸点最低

- 14 目前,科学家拟合成一种“二重构造”的球形分子,即把“足球型”的 C_{60} 溶进“足球型”的 Si_{60} 分子中,外面的硅原子与里面的碳原子以共价键结合。下列关于这种分子的说法中,错误的是 ()

A. 是一种新型化合物
B. 晶体属于分子晶体
C. 是两种单质组成的混合物
D. 相对分子质量为 2400

- 15 下列数据是对应物质的熔点,据此下列判断中错误的是 ()

物质	Na_2O	$NaCl$	AlF_3	$AlCl_3$
熔点/ $^{\circ}C$	920	801	1291	190
物质	BCl_3	Al_2O_3	CO_2	SiO_2
熔点/ $^{\circ}C$	-107	2073	-57	1723

- A. 铝的化合物的晶体中不完全是离子晶体
B. 同族元素的氧化物可形成不同类型的晶体
C. 表中只有 BCl_3 和干冰是分子晶体
D. 不同主族元素的氧化物可以形成同类型晶体
- 16 A、B、C、D 都是短周期元素,原子半径 $D > C > A > B$ 。已知:A、B 处于同一周期,A、C 处于同一主族;C 原子核内的质子数等于 A、B 原子核内的质子数之和;C 原子最外层电子数是 D 原子最外层电子数的 4 倍。试回答:
- (1)这四种元素分别是(用化学式填写)
A _____, B _____, C _____, D _____。
- (2)这四种元素单质的熔点由高到低的顺序是(用化学式填写)_____。
- (3)C 的单质是_____晶体,B 单质和 C 单质在常温下反应的生成物属于_____晶体。

- 17 ★有 A、B、C 三种晶体,分别由 C、H、Na、Cl 四种元素中的一种或几种组成,对这 3 种晶体进行实验,结果如下表所示:

晶体种类	熔点/ $^{\circ}C$	硬度	水溶性	导电性	水溶液与 Ag^+ 反应
A	801	较大	易溶	水溶液(或熔融状态)导电	白色沉淀
B	>3550	较大	不溶	不导电	不反应
C	-114.2	很小	易溶	液态不导电	白色沉淀

- (1)晶体的化学式分别为 A _____, B _____, C _____。
- (2)晶体的类型分别为 A _____, B _____, C _____。
- (3)构成晶体的粒子间的作用力分别为 A _____, B _____, C _____。

- 18 C_{60} 、金刚石和石墨的结构模型分别如图 1-3-4 所示(金刚石、石墨仅表示出部分结构):

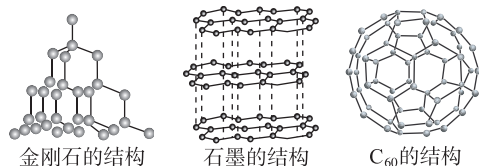


图 1-3-4

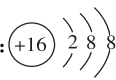

- (1)等质量的 C_{60} 、金刚石和石墨三者完全燃烧产生的 CO_2 的物质的量_____,在一定条件下它们相互之间能否转化? _____(填“能”或“不能”)。
- (2)固态时, C_{60} 、金刚石和石墨三者为分子晶体的是_____。
- (3)石墨是层状结构,层与层之间可以滑动,其硬度比金刚石小很多的原因是_____。

专题基础排查(一)

一、判断题(正确的打“√”,错误的打“×”)

- (1)原子都是由质子、中子和电子组成。()
- (2) H_2 和 D_2 互为同素异形体。()
- (3)质子数和电子数相等的粒子一定是原子。()
- (4)最外层为1个或2个电子的原子对应元素肯定在ⅠA族或ⅡA族。()
- (5)凡是单原子形成的离子,一定具有稀有气体元素原子的核外电子排布。()
- (6)两种原子,若核外电子排布相同,则一定属于同种元素。()
- (7)不存在两种质子数和电子数完全相同的阳离子和阴离子。()
- (8)元素金属性越强,对应单质的还原性越强;元素非金属性越强,对应单质的氧化性越强。()
- (9) HF 、 HCl 、 HBr 、 HI 的热稳定性和还原性依次增强。()
- (10)同一周期元素的原子,半径越小越容易失去电子。()
- (11)同一短周期元素的离子半径从左到右一定增大。()
- (12)形成离子键的阴、阳离子间只存在静电吸引力。()
- (13)由金属元素和非金属元素组成的化合物一定是离子化合物。()

二、选择题

- ①下列关于原子结构、元素性质的说法正确的是 ()
- A. 非金属元素组成的化合物中只含共价键
- B. ⅠA族金属元素是同周期中金属性最强的元素
- C. 同种元素的原子均有相同的质子数和中子数
- D. ⅦA族元素的阴离子还原性越强,其最高价氧化物对应的水化物的酸性越强
- ②下列化学用语正确的是 ()
- A. 氮分子的电子式: $N::N$
- B. 硫原子的结构示意图:
- C. 溴化钠的电子式: $Na:Br:$
- D. 水分子的结构式:
- ③下列说法中正确的是 ()
- A. SO_2 、 SO_3 互为同分异构体
- B. 碘晶体、碘蒸气是同素异形体
- C. 同分异构体的分子组成相同,分子结构也相同
- D. 同素异形体是同种元素组成的不同单质
- ④下列各组物质中互为同分异构体的是 ()
- A. 1H 与 2H B. O_2 与 O_3
- C. 甲烷与正丁烷 D. 正丁烷与异丁烷
- ⑤下列物质呈固态时必定属于分子晶体的是 ()
- A. 非金属氧化物 B. 金属氧化物
- C. 非金属单质 D. 常温下呈气态的物质
- ⑥下列物质对应的电子式书写正确的是 ()
- A. $NH_4Br: [NH_4^+][:Br:]^-$
- B. $CaCl_2: :\ddot{Cl}:^- [Ca^{2+}] :\ddot{Cl}:^-$
- C. $N_2: N::N$
- D. $Na_2O_2: Na^+[:\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-} Na^+$
- ⑦下列关于 A_ZX 与 ${}^{A+1}_ZX^+$ 两种微粒的叙述正确的是 ()
- A. 一定都是由质子、中子、电子组成的
- B. 化学性质几乎完全相同
- C. 质子数一定相同,质量数和中子数一定不相同
- D. 核电荷数和核外电子数一定相等
- ⑧X、Y、Z均为短周期元素,X、Y处于同一周期,X、Z的最低价离子分别为 X^{2-} 和 Z^- , Y^+ 和 Z^- 具有相同的电子层结构。下列说法正确的是 ()
- A. 原子最外层电子数: $X>Y>Z$
- B. 单质沸点最低的为X
- C. 离子半径: $X^{2-}>Y^+>Z^-$
- D. 原子序数: $X>Y>Z$
- ⑨下列判断错误的是 ()
- A. 沸点: $NH_3>PH_3>AsH_3$
- B. 熔点: $Si_3N_4>NaCl>SiI_4$
- C. 酸性: $HClO_4>H_2SO_4>H_3PO_4$
- D. 碱性: $NaOH>Mg(OH)_2>Al(OH)_3$
- ⑩下列物质发生变化时,所克服的微粒间相互作用属于同种类型的是 ()
- A. 液溴和干冰分别受热变为气体
- B. 干冰和氯化铵受热变为气体
- C. 二氧化硅和氯化钠分别受热熔化
- D. 食盐和氯化氢分别溶解在水中
- ⑪下列观点正确的是 ()
- A. 某单质固体能导电,该单质一定是金属
- B. 某化合物的水溶液能导电,该化合物一定是电解质
- C. 某化合物熔融态能导电,该化合物中一定有离子键
- D. 某纯净物在常温常压下为气体,则组成该物质的微粒一定含共价键

12 下列说法正确的是 ()

- A. 用苯或四氯化碳可提取碘水中的碘单质
 B. SiH_4 的沸点高于 CH_4 , 可推测 PH_3 的沸点高于 NH_3
 C. 分子晶体中的每个分子内一定含有共价键
 D. CO_2 晶体是分子晶体, 可推测 SiO_2 晶体也是分子晶体

三、非选择题

13 科学家发现: 具有 2、8、20、28、50、82、114、126 等数目的质子或中子的原子核具有特别的稳定性, 并将这些偶数称为“幻数”, 而具有双幻数的 ${}^4_2\text{He}$ 、 ${}^{56}_{28}\text{Ni}$ 、 ${}^{132}_{50}\text{Sn}$ 、 ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ 等尤为稳定。根据此信息回答下列问题:

(1) 写出元素周期表中前三种质子数为“幻数”时的元素原子的结构示意图, 并标明元素符号: _____。

(2) 已知氧有三种同位素 ${}^{16}_8\text{O}$ 、 ${}^{17}_8\text{O}$ 、 ${}^{18}_8\text{O}$, 根据上述“幻数”规律, 氧的同位素中原子核最稳定的是 _____。

14 有 A、B、C、D、E 五种短周期元素, 其元素特征信息如下表, 回答下列问题:

元素编号	元素特征信息
A	其单质是密度最小的物质
B	阴离子带两个单位负电荷, 单质是空气的主要成分之一
C	其阳离子与 B 的阴离子有相同的电子层结构, 且与 B 可以形成两种离子化合物
D	其氢氧化物和氧化物都有两性, 与 C 同周期
E	与 C 同周期, 原子半径在该周期最小

- (1) 写出下列元素的名称: C _____, E _____。
 (2) 写出 A、B、C 形成的化合物 M 的电子式: _____。
 (3) 实验测得 DE_3 在熔融状态下不导电, 则 DE_3 中含有的化学键类型为 _____。
 (4) D 单质与 C 的水溶液反应的离子方程式为 _____。

15 用于金属焊接的某种焊条, 其药皮由大理石、水泥、硅铁等配制而成。

- (1) Al 的原子结构示意图为 _____; Al 与 NaOH 溶液反应的离子方程式为 _____。
 (2) ${}^{30}\text{Si}$ 原子的中子数为 _____; SiO_2 的晶体类型为 _____。
 (3) Al^{3+} 与 Y^{n-} 的电子数相同, Y 所在族的各元素的氢化物的水溶液均显酸性, 则该族氢化物中沸点最低的是 _____。
 (4) 焊接过程中, 药皮在高温下产生了熔渣和使金属不被氧化的气体, 该气体是 _____。
 (5) 经处理后的熔渣 36.0 g (仅含 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2), 加入足量稀盐酸, 分离得到 11.0 g 固体; 滤液中加入过量 NaOH 溶液, 分离得到 21.4 g 固体; 则此熔渣中

Al_2O_3 的质量分数为 _____。

16 现有 A、B、C、D、E 五种元素, 它们的质子数依次增多。

- ① A 的核电荷数大于 2, 可形成氢化物 H_2A , 该氢化物在常温下是液体
 ② A 和 B 两元素可形成 B_2A_3 型化合物, 该化合物既能溶于强酸, 又能溶于强碱
 ③ C^+ 比 B^{3+} 多 8 个电子
 ④ C 与 D 元素可以形成化合物 CD
 ⑤ CD 的溶液中通入氯气后加淀粉溶液显蓝色
 ⑥ 在周期表中 E 处于 C 的下两个周期, E 单质可与冷水反应生成氢气, 反应时 E 的单质与生成的氢气的物质的量之比为 2:1

试回答:

- (1) B 是 _____ (写元素符号, 下同), E 是 _____。
 (2) B 的离子结构示意图: _____, D 的单质分子的电子式: _____, C 元素最高价氧化物对应的水化物的电子式: _____。
 (3) 用电子式表示 H_2A 形成过程: _____。
 (4) 写出 CD 的溶液中通入氯气的离子方程式: _____。
 (5) 比较 B、C、E 三种元素形成的简单离子氧化性的强弱 (B、C、E 离子用实际离子符号表示): _____。

17 图 Z1-1 表示一些晶体中的某些结构, 它们分别是 NaCl、CsCl、干冰、金刚石、石墨结构中的某一种的某一部分。

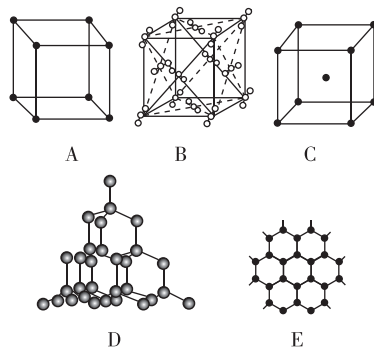


图 Z1-1

- (1) 代表金刚石的是 _____ (填编号字母, 下同), 金刚石属于 _____ 晶体。
 (2) 代表石墨的是 _____, 其晶体中碳原子呈平面 _____ 结构排列。
 (3) 代表干冰的是 _____, 它属于 _____ 晶体, CO_2 分子间通过 _____ 结合。
 (4) 代表氯化钠的是 _____, 晶体中 Na^+ 与 Cl^- 之间通过 _____ 键结合。
 (5) 上述 B、C、D 三种物质的熔点由高到低的排列顺序为 _____。

专题知识测评(一)

本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。第Ⅰ卷42分,第Ⅱ卷58分,共100分,考试时间90分钟。

可能用到的相对原子质量:H—1 C—12 N—14
O—16 Na—23 Mg—24 S—32 Cl—35.5 K—39
Ca—40 Ba—137

第Ⅰ卷 (选择题 共42分)

一、选择题(本题包括21小题,每小题只有一个选项符合题意。每小题2分,共42分)

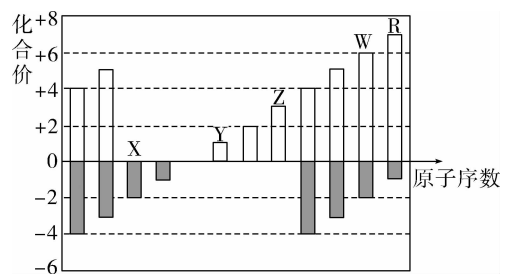
- 下列电子式书写正确的是 ()
 - $\text{N} :: \text{N}$
 - $\text{H}^+ [\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}]^{2-} \text{H}^+$
 - $[\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}]^+ \text{Cl}^-$
 - $[\text{:}\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$
- 科学家根据元素周期律和原子结构理论预测,原子序数为114的元素属于第7周期ⅣA族,称为类铅元素。下面关于它的原子结构和性质预测正确的是 ()
 - 类铅元素原子的最外层电子数为4
 - 其常见价态为+2、+3、+4
 - 它的金属性比铅弱
 - 它的原子半径比铅小
- 最近发现一种新微粒 O_4 ,有关这种新微粒的说法正确的是 ()
 - 它的结构与 P_4 相同
 - 它的摩尔质量为64
 - 它是氧气的同素异形体
 - 它是由两个氧分子通过分子间作用力结合而成的新微粒
- 二氧化三碳(C_3O_2)是金星大气层的一个组成部分,下列关于二氧化三碳的说法错误的是 ()
 - 二氧化三碳的电子式为 $\ddot{\text{O}}::\text{C}::\text{C}::\text{C}::\ddot{\text{O}}$
 - C_3O_2 、CO、 CO_2 都是碳的氧化物
 - C_3O_2 和CO一样可以燃烧生成 CO_2
 - C_3O_2 和 CO_2 都是碳酸的酸酐
- 下列关于元素性质变化的说法错误的是 ()
 - F、Cl、Br、I元素原子的核外电子层数随原子序数的递增而增多
 - 第3周期元素从钠到氯,非金属性逐渐增强
 - 酸性和稳定性: $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$
 - O和S为同主族元素,O的非金属性比S强
- 下列物质中,不含共价键的是 ()
 - NaCl
 - Cl_2
 - HCl
 - NaOH
- 下列关于离子化合物的叙述正确的是 ()
 - 离子化合物中都只有离子键
 - 离子化合物中的阳离子只能是金属离子
 - 离子化合物如能溶于水,其水溶液一定可以导电
 - 溶于水可以导电的化合物一定是离子化合物
- 下列物质中既有离子键又有共价键的是 ()
 - Na_2S
 - NaCl
 - Na_2O_2
 - BaCl_2
- 下列变化中,不存在化学键断裂的是 ()
 - 氯化氢气体溶于水
 - 干冰气化
 - 氯化钠固体溶于水
 - 氢气在氯气中燃烧
- 如图C1-1是部分短周期元素主要化合价与原子序数的关系图,下列说法正确的是 ()
 
 - 原子半径: $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$
 - 气态氢化物的稳定性: $\text{R} < \text{W}$
 - WX_3 和水反应形成的化合物是离子化合物
 - Y和Z的最高价氧化物对应的水化物能相互反应
- X、Y、Z均为短周期主族元素,其核电荷数依次增大,且它们的原子最外层电子数之比为1:4:2,下列说法正确的是 ()
 - X一定是碱金属元素
 - Y元素能形成化合物 NaHYO_3 ,且其水溶液呈碱性
 - Z元素形成的最高价氧化物熔点较低
 - X的单质一定能通过电解Z的盐酸盐溶液制备

图 C1-1

- 12 在一定条件下, RO_3^{n-} 和 I^- 发生反应的离子方程式为 $\text{RO}_3^{n-} + 6\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{R}^- + 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (R 为主族元素) 则 R 元素原子最外层电子数为 ()
- A. 7 B. 5
C. 3 D. 4
- 13 下列说法中正确的是 ()
- A. 完全由非金属元素组成的化合物不一定是共价化合物
B. 构成分子晶体的微粒一定含有共价键
C. 分子晶体的熔点一定比金属晶体的熔点低
D. 含有金属阳离子的晶体一定是离子晶体
- 14 元素 X 的原子核外 M 电子层上有 3 个电子, 元素 Y 的离子 Y^{2-} 的核外有 18 个电子, 则这两种元素可形成的化合物为 ()
- A. XY_2
B. X_2Y_3
C. X_3Y_2
D. X_2Y
- 15 X、Y、Z 是短周期的三种相邻元素, X 和 Y 在同一周期, Y 和 Z 在同一主族, 这三种元素原子的最外层电子数之和为 19, 且原子序数之和为 41, 则 X、Y、Z 的元素符号分别为 ()
- A. N、O、S
B. Cl、S、O
C. Si、P、N
D. S、Cl、F
- 16 短周期元素 A、B、C 的原子序数依次递增, 它们的原子最外层电子数之和为 10。A 和 C 同主族, B 原子的最外层电子数等于 A 原子次外层电子数, 下列说法正确的是 ()
- A. 原子半径 $\text{A} < \text{B} < \text{C}$
B. C 的氢化物的稳定性大于 A 的氢化物的稳定性
C. 三种元素的最高价氧化物对应的水化物可由化合反应得到
D. 高温下 A 能从 C 的氧化物中置换出 C
- 17 下列叙述正确的是 ()
- A. 同一主族的元素, 原子半径越大, 其单质的熔点一定越高
B. 同一周期元素的原子, 半径越小越容易失去电子
C. 同一主族的元素的氢化物, 相对分子质量越大, 它的沸点一定越高
D. 稀有气体元素的原子序数越大, 其单质的沸点一定越高
- 18 下列各分子中, 所有原子都满足最外层为 8 电子结构的是 ()

- A. BF_3
B. H_2O
C. SiCl_4
D. PCl_5

- 19 下列各组顺序的排列不正确的是 ()
- A. 原子半径: $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$
B. 热稳定性: $\text{HCl} > \text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3$
C. 酸性强弱: $\text{H}_2\text{SiO}_3 < \text{H}_2\text{CO}_3 < \text{H}_3\text{PO}_4$
D. 熔点: $\text{NaCl} > \text{Na} > \text{CO}_2$
- 20 R、W、X、Y、Z 为原子序数依次递增的同一短周期元素, 下列说法一定正确的是 (m, n 均为正整数) ()
- A. 若 $\text{R}(\text{OH})_m$ 为强碱, 则 $\text{W}(\text{OH})_n$ 也为强碱
B. 若 HXO_m 为强酸, 则 Y 是活泼非金属元素
C. 若 Y 的最低化合价为 -2 价, 则 Z 的最高正化合价为 +6 价
D. 若 X 的最高正化合价为 +5 价, 则 5 种元素都是非金属元素
- 21 三硫化磷 (P_4S_3) 是黄绿色针状晶体, 易燃、有毒, 分子结构之一如图 C1-2 所示, 已知其燃烧时 P 被氧化为 P_4O_{10} , 下列有关 P_4S_3 的说法中不正确的是 ()

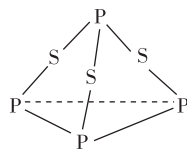


图 C1-2

- A. P_4S_3 中磷元素为 +3 价
B. P_4S_3 属于共价化合物
C. P_4S_3 充分燃烧的化学方程式为 $\text{P}_4\text{S}_3 + 8\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{P}_4\text{O}_{10} + 3\text{SO}_2$
D. 1 mol P_4S_3 分子中含有 9 mol 共价键

请将选择题答案填入下表:

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案											
题号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	总分
答案											

第Ⅱ卷 (非选择题, 共 58 分)

二、非选择题 (本题包括 9 小题, 共 58 分)

22 (7 分) 下表为元素周期表的一部分, 请回答有关问题:

	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	0
2					①		②	
3		③	④	⑤		⑥	⑦	⑧
4	⑨						⑩	

- (1)⑤和⑧的元素符号是_____和_____。
 (2)表中最活泼的金属是_____,非金属性最强的元素是_____(填写元素符号)。

(3)表中能形成两性氢氧化物的元素是_____,分别写出该元素的氢氧化物与⑥、⑨最高价氧化物对应水化物反应的化学方程式:

_____,
 _____。

(4)请设计一个实验方案,比较⑦、⑩单质氧化性的强弱:_____

_____,
 _____。

- 23 (7分)氮化钠(Na_3N)是科学家制备的一种重要化合物,它与水作用可产生 NH_3 。

请回答下列问题:

(1) Na_3N 的电子式是_____,该化合物是由_____键形成的。

(2) Na_3N 与盐酸反应生成_____种盐,其电子式分别是_____和_____。

(3) Na_3N 与水的反应属于_____ (填基本反应类型)反应。

(4)比较 Na_3N 中两种微粒的半径 $r(\text{Na}^+)$ _____
 $r(\text{N}^{3-})$ (填“>”“=”或“<”)。

- 24 (6分)W、X、Y、Z是原子序数依次增大的同一短周期元素,W、X是金属元素,Y、Z是非金属元素。

(1)W、X各自的最高价氧化物对应的水化物之间可以反应生成盐和水,该反应的离子方程式为_____

_____。

(2)Y的低价氧化物通入Z单质的水溶液中,发生反应的化学方程式为_____

_____。

(3)比较Y、Z气态氢化物的稳定性: _____ > _____ (用分子式表示)。

(4)W、X、Y、Z四种元素简单离子的离子半径由大到小的顺序是 _____ > _____ > _____ > _____。

- 25 (9分)现有下列六种物质

- ① BaCl_2 ②金刚石
 ③ NH_4Cl ④ Na_2SO_4
 ⑤干冰 ⑥碘片

按要求回答问题:

(1)熔化时不需要破坏化学键的是_____,熔化时需要破坏共价键的是_____,熔点最高的是_____,熔点最低的是_____。

(2)属于离子化合物的是_____,只有离子键的物质

是_____ ,晶体以分子间作用力结合的是_____。

(3)①的电子式是_____,⑤的电子式是_____。

- 26 (6分)A、B、C、D、E分别代表5种微粒,每种微粒中都含有18个电子。其中A和C都是由单原子形成的阴离子,B、D和E都是分子;又知在水溶液中A跟B反应可生成C和D;E是具有强氧化性的双原子分子。

请回答:

(1)用化学符号表示上述5种微粒:

A _____, B _____, C _____, D _____, E _____。

(2)在溶液中A和B反应的离子方程式是_____。

- 27 (6分)意大利科学家使用普通氧分子和带正电的氧离子作用,制出了新型的氧分子 O_4 ,它的结构很复杂,可能具有与 S_8 相似的长方形结构,是一种高能量分子。

(1)下列有关 O_4 的说法正确的是 _____ ()

- A. O_4 分子内存在极性共价键
 B. 合成 O_4 的反应可看作核聚变反应,不属于化学变化
 C. O_4 与 O_3 、 O_2 都是氧的同素异形体
 D. O_4 将来可用作更强有力的火箭推进的氧化剂

(2)制备含 O_2^- 、 $\text{O}_2^{\cdot-}$ 甚至 O_2^+ 的化合物都是可能的,通常它们是在氧分子进行下列各种反应时生成的:

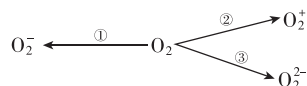


图 C1-3

上述变化中, _____ (填序号)相当于氧分子被氧化; _____ (填序号)相当于氧分子被还原。

(3)写出 $\text{O}_2^{\cdot-}$ 的电子式: _____

(4) O_2^+ 、 O_2^- 中的电子数分别为 _____、_____。

- 28 (7分)A、B、C、D、E为原子序数依次增大的短周期主族元素。A原子最外层电子数是次外层电子数的2倍,B元素族序数是周期数的3倍,C与A同主族,D元素原子次外层电子数比最外层电子数多3,E是所在周期中原子半径最小的元素。

请回答下列问题:

(1)D的元素名称为_____,B的原子结构示意图为_____。

(2)C、D、E最高价氧化物对应水化物的酸性由强到弱的顺序为_____ (写化学式)。

(3)B、E及氢三种元素可组成一种具有漂白性的简单化合物,该化合物的电子式为_____,该化合物分子内存在_____键,E的钠盐属于_____化合物。

(4)下列说法错误的是_____ (填序号)。

- a. 元素 A 的单质在空气中燃烧会产生导致“温室效应”的气体
- b. C 的单质是人类将太阳能转变成电能的常用材料
- c. 可用干燥的 pH 试纸检验 E 单质水溶液的 pH
- d. D 的某种同素异形体在空气中易被氧化自燃
- e. B 与 A 形成的化合物较 B 与 C 形成的化合物熔点高

29 (4分)(1)在一定条件下, RO_3^- 和氟气可发生如下反应: $\text{RO}_3^- + \text{F}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{RO}_4^- + 2\text{F}^- + \text{H}_2\text{O}$, 已知 R 为短周期元素, 则可知在 RO_3^- 中, 元素 R 的化合价是

()

- A. +4
- B. +5
- C. +6
- D. +7

(2)某元素的一种核素为 ${}^A_Z\text{X}$, 它的氯化物 XCl_2 1.11 g 溶于水制成溶液后, 加入 1 mol/L 的 AgNO_3 溶液 20 mL 恰好完全反应。若这种同位素原子核内有 20 个中子, 求:

- ①Z 值和 A 值。
- ②X 元素在周期表中的位置。
- ③把 X 的单质放入水中, 有何现象? 写出反应的化学方程式。

30 (6分)化合物 A 由周期不同的短周期元素 X、Y 组成, 是良好的耐热冲击材料。

(1)X 的单质既可与盐酸反应, 又可与 NaOH 溶液反应, X 的原子结构示意图为_____。

(2)X 的硫酸盐溶液与过量 NaOH 溶液反应的离子方程式为_____。

(3)一定条件下, A 和水缓慢作用生成含 Y 的化合物 Z, Z 分子含有 10 个电子。

①Z 与 H_2O_2 反应, 其产物之一是 Y 的单质, Y 的单质的结构式为_____; Z 分子的结构呈_____。

②A 的化学式是_____。

(4)X 的单质、石墨和二氧化钛 (TiO_2) 按比例混合, 高温下反应得到的化合物均由两种元素组成, 且都是新型陶瓷材料(在火箭和导弹上有重要应用), 其反应的化学方程式是_____。

专题 2 化学反应与能量转化

第一单元 化学反应速率与反应限度

第 1 课时 化学反应速率

基础巩固

- ① 化合物 A 在一定条件下发生分解反应,反应物浓度随反应时间的变化如图 2-1-1 所示。则化合物 A 在 4~8 min 间的平均反应速率为 ()

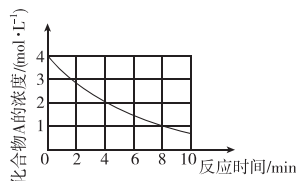


图 2-1-1

- A. $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
B. $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
C. $0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
D. $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- ② 下列关于化学反应速率的说法中,不正确的是 ()
A. 化学反应速率是衡量化学反应进行快慢程度的物理量
B. 在容积不变的反应器中,化学反应速率通常用单位时间内反应物浓度的减少或生成物浓度的增加来表示
C. 决定化学反应速率的最主要因素是反应物的浓度
D. 化学反应速率是可以通过实验测定的
- ③ 某温度下,反应 $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightleftharpoons 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ 开始进行时, $c(\text{N}_2\text{O}_5) = 0.0408 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。经 1 min 后, $c(\text{N}_2\text{O}_5) = 0.030 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。则该反应的反应速率是 ()
A. $v(\text{N}_2\text{O}_5) = 1.8 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
B. $v(\text{N}_2\text{O}_5) = 1.8 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
C. $v(\text{NO}_2) = 1.8 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
D. $v(\text{O}_2) = 1.8 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- ④ 已知反应 $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$,若反应速率分别用 $v(\text{NH}_3)$ 、 $v(\text{O}_2)$ 、 $v(\text{NO})$ 、 $v(\text{H}_2\text{O})$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) 表示,则正确的关系是 ()
A. $\frac{4}{5}v(\text{NH}_3) = v(\text{O}_2)$ B. $\frac{5}{6}v(\text{O}_2) = v(\text{H}_2\text{O})$
C. $\frac{2}{3}v(\text{NH}_3) = v(\text{H}_2\text{O})$ D. $\frac{4}{5}v(\text{O}_2) = v(\text{NO})$
- ⑤ 铁片和稀硫酸反应制氢气时,下列不能使氢气生成速率加快的是 ()
A. 加热
B. 不用稀硫酸,改用 98% 的浓硫酸
C. 滴入几滴浓硫酸
D. 不用铁片,改用铁粉
- ⑥ 其他条件不变时,能使反应速率加快的是 ()
A. 对于反应 $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$,增加 Fe 的量
B. 对于 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$,容器体积固定不变时,充入 Ar
C. 对于 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$,容器体积固定不变时,充入 N_2
D. 对于 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$,容器气体压强不变时,充入 Ar
- ⑦ 反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 经一段时间后, SO_3 的浓度增加了 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,在这段时间内用 O_2 表示的反应速率为 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,则这段时间为 ()
A. 0.1 s B. 2.5 s C. 5 s D. 10 s
- ⑧ 下列措施对增大反应速率明显有效的是 ()
A. 在 K_2SO_4 与 BaCl_2 两溶液反应时,增大压强
B. Fe 与稀硫酸反应制取 H_2 时,改用浓硫酸
C. Al 在氧气中燃烧生成 Al_2O_3 ,将 Al 片改成 Al 粉
D. Na 与水反应时增大水的用量
- ⑨ 在下列事实中,什么因素影响了化学反应的速率?
(1)集气瓶中有 H_2 和 Cl_2 的混合气体,在瓶外点燃镁条时发生爆炸:_____。
(2)黄铁矿煅烧时需粉碎成细小的矿粒:_____。
(3)KI 晶体和 HgCl_2 晶体混合后无明显现象,若一起投入水中,很快生成红色 HgI_2 :_____。
(4)熔化的 KClO_3 放出气泡很慢,撒入少量 MnO_2 很快产生气体:_____。
(5)同浓度、同体积的盐酸中放入同样大小的锌粒和镁块,产生气体有快有慢:_____。
(6)同样大小的石灰石分别在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸和 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸中反应速率不同:_____。
(7)夏天的食品易发霉,冬天就不易发生该现象:_____。
(8)葡萄糖在空气中燃烧时需要较高的温度,可是在人体内,在正常体温 (37°C) 时,就可以被氧化,这是因为_____。

- ⑩一定条件下, H_2O_2 在水溶液中发生分解反应:

$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。反应过程中, 测得不同时间 H_2O_2 的物质的量浓度如下表:

t/min	0	20	40	60	80
$c(\text{H}_2\text{O}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05

(1) H_2O_2 的分解反应_____ (填“是”或“不是”)氧化还原反应。

(2) 该分解反应 0~20 min 的平均反应速率 $v(\text{H}_2\text{O}_2)$ 为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(3) 如果反应所用的 H_2O_2 溶液为 100 mL, 则 0~80 min 共产生 O_2 _____ g。

能力提升

- ⑪已知断裂 1 mol 共价键所需要吸收的能量分别为 H—H 436 kJ, I—I 151 kJ, H—I 299 kJ, 下列对 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 的反应类型判断错误的是 ()

A. 放出能量的反应 B. 吸收能量的反应
C. 氧化还原反应 D. 可逆反应

- ⑫一定条件下, 浓度都是 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的两种气体 X_2 和 Y_2 , 在密闭容器中反应生成气体 Z, 4 s 后, X_2 、 Y_2 、Z 的浓度分别是 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 若用 X、Y 表示 Z 的化学式, 该反应的化学方程式为 ()

A. $\text{X}_2 + 2\text{Y}_2 \rightleftharpoons 2\text{XY}_2$ B. $2\text{X}_2 + \text{Y}_2 \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y}$
C. $3\text{X}_2 + \text{Y}_2 \rightleftharpoons 2\text{X}_3\text{Y}$ D. $\text{X}_2 + 3\text{Y}_2 \rightleftharpoons 2\text{XY}_3$

- ⑬在体积为 2 L 的密闭容器中发生反应 $3\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$, 若最初加入的 A 和 B 都是 4 mol, A 的平均反应速率为 $0.12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 则反应进行 10 s 后容器中 B 的物质的量是 ()

A. 2.8 mol B. 1.6 mol
C. 0.4 mol D. 3.2 mol

- ⑭一定温度下, 在 2 L 的密闭容器中, X、Y、Z 三种气体的物质的量随时间变化的曲线如图 2-1-2 所示, 则下列描述正确的是 ()

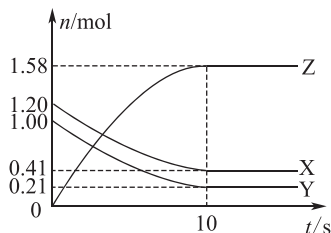


图 2-1-2

A. 反应开始到 10 s, 用 Z 表示的反应速率为 $0.158 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
B. 反应开始后 10 s, X 的转化率为 50%
C. 反应开始后 10 s, 正逆反应速率不再变化
D. 反应的化学方程式为 $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{g})$

- ⑮现有纯净的碳酸钙与稀盐酸反应制取二氧化碳气体, 请完成下列问题:

(1) 实验过程如图 2-1-3 所示。分析判断: OE 段到 EF 段化学

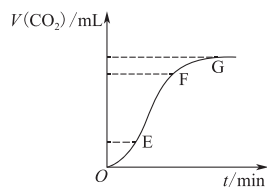


图 2-1-3

反应速率变快, 是因为_____。

(2) 为了降低上述化学反应的速率, 欲向溶液中加入下列物质, 你认为可行的是 ()

A. 蒸馏水
B. NaCl 固体
C. NaCl 溶液
D. 浓盐酸

(3) 除了上述方法外, 你认为还可以采取哪些措施来降低化学反应速率? _____。

- ⑯某同学设计了以下 4 个实验探究过氧化氢分解速率的影响因素, 各取 5 mL 过氧化氢溶液完成下列实验:

实验序号	浓度/(mol/L)	温度/°C	加入 0.1 mol/L FeCl_3 溶液	主要实验现象
1	0.4	25	0 滴	气泡生成速率较慢
2	0.4	25	1 滴	气泡生成速率较快
3	1.2	25	1 滴	气泡生成速率很快
4	1.2	100	1 滴	

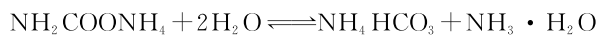
(1) 实验中 FeCl_3 起_____作用。

(2) 预计实验 4 的现象是_____。

(3) 设计实验 3、4 的目的是考查_____对过氧化氢分解速率的影响。

(4) 从实验 2、3 可以得出的结论是_____。

- ⑰已知:



该研究小组分别用三份不同初始浓度的氨基甲酸铵溶液测定水解反应速率, 得到 $c(\text{NH}_2\text{COO}^-)$ 随时间的变化趋势如图 2-1-4 所示。

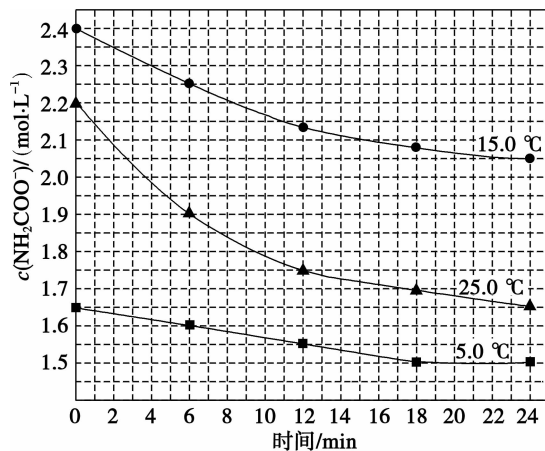


图 2-1-4

(1) 计算 25.0 °C 时, 0~6 min 氨基甲酸铵水解反应的平均速率:_____。

(2) 根据图中信息, 说明该水解反应速率随温度升高而增大:_____。

第2课时 化学反应的限度

基础巩固

- ① 对化学反应限度的叙述,错误的是 ()
- A. 任何可逆反应都有一定的限度
B. 化学反应达到限度时,正逆反应速率相等
C. 化学反应的限度与时间的长短无关
D. 化学反应的限度是不可改变的
- ② 在一定条件下,NO 和 O_2 的反应为可逆反应,使 NO 和 O_2 在一密闭容器中进行反应,下列说法中不正确的是 ()
- A. 反应开始时,正反应速率最大,逆反应速率为零
B. 随着反应的进行,正反应速率逐渐减小,最后为零
C. 随着反应的进行,逆反应速率逐渐增大,最后不变
D. 随着反应的进行,正反应速率逐渐减小,最后不变
- ③ 可逆反应达到平衡的重要特征是 ()
- A. 反应停止了
B. 正逆反应的速率均为零
C. 正逆反应都还在继续进行
D. 正逆反应的速率相等
- ④ 对于可逆反应 $M+N \rightleftharpoons Q$ 达到平衡时,下列说法正确的是 ()
- A. M、N、Q 三种物质的浓度一定相等
B. M、N 全部变成了 Q
C. 反应混合物中各成分的组成不再变化
D. 反应已经停止
- ⑤ 当可逆反应 $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ 达到一定限度后,通入 $^{18}O_2$,再经过一段时间, ^{18}O 存在于 ()
- A. SO_3 、 O_2 中
B. SO_2 、 SO_3 中
C. SO_2 、 SO_3 、 O_2 中
D. SO_2 、 O_2 中
- ⑥ 下列事实能说明氯气与水的反应是可逆反应的是 ()
- A. 氯水与锌反应产生氢气
B. 氯水能够使有色布条褪色
C. 氯水呈黄绿色,显酸性,具有漂白性
D. 氯水能与氢氧化钠反应
- ⑦ 下列说法正确的是 ()
- A. 可用化学反应速率衡量化学反应进行的快慢
B. 对于任何化学反应,反应速率越大,反应现象越明显
C. 当反应物的浓度等于生成物的浓度时,该反应达到平衡状态
D. 单位时间内,反应物消耗的物质的量等于生成物消耗的物质的量时,该反应达到平衡状态

- ⑧ 在一定温度下,反应 $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ 达到化学平衡状态的标志是 ()
- A. 单位时间内生成 $n \text{ mol } H_2$,同时就有 $n \text{ mol } HI$ 生成
B. 单位时间内有 $n \text{ mol } H_2$ 生成,同时就有 $n \text{ mol } I_2$ 生成
C. 容器内气体的总压强不随时间的变化而变化
D. 1 个 H—H 键断裂的同时,有 2 个 H—I 键断裂
- ⑨ 在一定温度下,发生如下反应: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$,起始时,充入的 N_2 和 H_2 的物质的量分别是 3.0 mol 和 6.0 mol,平衡时生成 NH_3 的物质的量是 2.4 mol。
- 已知容器的容积为 5.0 L,试求:
- (1) H_2 的转化率是_____。
- (2) 平衡时混合气体中 N_2 的体积分数是_____ (保留一位小数)。

能力提升

- ⑩ 把铝条放入盛有过量稀盐酸的试管中,不影响氢气产生速率的因素是 ()
- A. 盐酸的浓度
B. 铝条的表面积
C. 溶液的温度
D. 加少量 Na_2SO_4
- ⑪ 在一个不传热的固定容积的密闭容器中,发生可逆反应 $mA(g) + nB(g) \rightleftharpoons pC(g) + qD(g)$,当 m 、 n 、 p 、 q 为任意整数时,达到平衡的标志是 ()
- ① 体系的压强不再改变
② 体系的温度不再改变
③ 各组分的浓度不再改变
④ 各组分的体积分数不再改变
⑤ 反应速率 $v(A) : v(B) : v(C) : v(D) = m : n : p : q$
⑥ 单位时间内 $m \text{ mol } A$ 发生断键反应,同时 $p \text{ mol } C$ 也发生断键反应
- A. ③④⑤⑥
B. ②③④⑥
C. ①③④⑤
D. ①③④⑥
- ⑫ 对于可逆反应 $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$,下列叙述正确的是 ()
- A. 达到化学平衡时, $4v_{正}(O_2) = 5v_{逆}(NO)$
B. 若单位时间内生成 $x \text{ mol } NO$,同时消耗 $x \text{ mol } NH_3$,则反应达到平衡状态
C. 达到化学平衡时,若缩小容器体积,则正反应速率减小,逆反应速率增大
D. 在恒容容器中,若混合气体密度不再改变,则反应达到平衡状态

13 对反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, 以下不能说明反应达到平衡的是 ()

- A. 同一时间内消耗 1 mol N_2 的同时生成 3 mol H_2
- B. 同一时间内消耗 1 mol N_2 的同时消耗 2 mol NH_3
- C. 1 mol 氮氮叁键断裂的同时, 6 mol 氮氢键断裂
- D. 某时刻各物质的物质的量浓度相等

14 已知: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 $\Delta H = -49.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。一定条件下, 向体积为 1 L 的恒容密闭容器中充入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 , 测得 CO_2 和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的浓度随时间变化曲线如图 2-1-5 所示。下列叙述中, 正确的是 ()

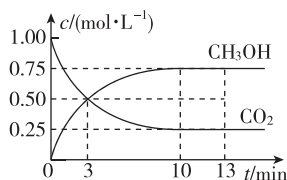


图 2-1-5

- A. 3 min 时, 用 CO_2 的浓度表示的正反应速率等于用 CH_3OH 的浓度表示的逆反应速率
 - B. 从反应开始到平衡, H_2 的平均反应速率 $v(\text{H}_2) = 0.225 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 - C. 13 min 时, 向容器中充入 2 mol 氦气, 该反应的化学反应速率加快
 - D. 13 min 时, 向容器中充入 2 mol 氦气, CO_2 的转化率增大
- 15 在一定温度下, 向 2 L 某恒容密闭容器中加入 1 mol X 气体和 2 mol Y 气体, 发生反应 $\text{X}(\text{g}) + 2\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$, 5 min 时测得 Z 的物质的量为 1.2 mol, 下列说法正确的是 ()
- A. 此时 Y 的浓度为 0.6 mol/L
 - B. 5 min 内 $v(\text{X}) = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 - C. 容器内 X、Y、Z 的浓度之比为 1 : 2 : 2, 则该反应达到平衡状态
 - D. 单位时间消耗 0.1 mol X 同时生成 0.2 mol Z, 则该反应达到平衡状态
- 16 在密闭容器中进行反应 $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$, 已知 X_2 、 Y_2 、Z 的起始浓度分别为 0.1 mol/L、0.3 mol/L、0.2 mol/L, 在一定条件下, 当反应达到平衡时, 各物质的浓度有可能是 ()
- A. Z 为 0.4 mol/L
 - B. Y_2 为 0.35 mol/L
 - C. X_2 为 0.2 mol/L
 - D. Y_2 为 0.4 mol/L
- 17 a mol N_2 与 b mol H_2 混合, 在一定条件下反应达到平衡, 生成 c mol NH_3 , 则 NH_3 在平衡体系中的质量分数为 ()

- A. $\frac{17c}{28a+2b-17c} \times 100\%$
- B. $\frac{17c}{28a+2b} \times 100\%$
- C. $\frac{c}{a+b+c} \times 100\%$
- D. $\frac{34c}{28a+2b} \times 100\%$

18 一定温度下, 在容积为 V L 的密闭容器中进行反应 $a\text{N}(\text{g}) \rightleftharpoons b\text{M}(\text{g})$, M、N 的物质的量随时间的变化曲线如图 2-1-6 所示:

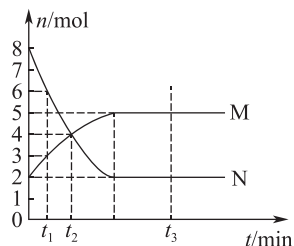


图 2-1-6

- (1) 此反应的化学方程式中 $a : b =$ _____。
 - (2) t_1 到 t_2 时刻, 以 M 的浓度变化表示的平均反应速率为 _____。
 - (3) 下列叙述中能说明上述反应达到平衡状态的是 _____。
 - A. 反应中 M 与 N 的物质的量之比为 1 : 1
 - B. 混合气体的总质量不随时间的变化而变化
 - C. 混合气体的总物质的量不随时间的变化而变化
 - D. 单位时间内每消耗 a mol N, 同时生成 b mol M
 - E. N 的质量分数在混合气体中保持不变
- 19 恒温下, 将 a mol N_2 与 b mol H_2 的混合气体通入一个固定容积的密闭容器中, 发生如下反应: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 。
- (1) 若反应进行到某时刻 t 时, $n(\text{N}_2) = 13 \text{ mol}$, $n(\text{NH}_3) = 6 \text{ mol}$, 计算 $a =$ _____。
 - (2) 反应达平衡时, 混合气体的体积为 716.8 L (标况下), 其中 NH_3 的含量(体积分数)为 25%。计算平衡时 NH_3 的物质的量 $n(\text{NH}_3) =$ _____。
 - (3) 原混合气体与平衡混合气体的总物质的量之比(写出最简整数比, 下同), $n_{\text{始}} : n_{\text{平}} =$ _____。
 - (4) 原混合气体中, $a : b =$ _____。
 - (5) 达到平衡时, N_2 和 H_2 的转化率之比, $\alpha(\text{N}_2) : \alpha(\text{H}_2) =$ _____。
 - (6) 平衡混合气体中, $n(\text{N}_2) : n(\text{H}_2) : n(\text{NH}_3) =$ _____。

第二单元 化学反应中的热量

基础巩固

- 1 下列反应符合图 2-2-1 所示的是 ()

- A. 红热的碳与水蒸气反应制取水煤气
B. 锌与稀硫酸的反应
C. 酸碱中和反应
D. 二氧化硫的催化氧化反应

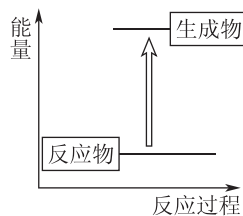


图 2-2-1

- 2 对于放热反应 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$, 下列说法正确的是 ()

- A. 产物所具有的总能量高于反应物所具有的总能量
B. 反应物所具有的总能量高于产物所具有的总能量
C. 断开 1 mol H—H 键和 1 mol Cl—Cl 键所吸收的总能量大于形成 2 mol H—Cl 键所放出的能量
D. 该反应中, 热能转变为化学能

- 3 $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

$$\Delta H = +131.3 \text{ kJ/mol}$$

它表示 ()

- A. 碳与水反应吸收 131.3 kJ 的热量
B. 1 mol 固态焦炭与 1 mol 水蒸气完全反应产生 1 mol 一氧化碳和 1 mol 氢气, 吸收 131.3 kJ 的热量
C. 1 mol 碳和 1 mol 水反应吸收 131.3 kJ 的热量
D. 固态碳和气态水各 1 mol 反应, 放出 131.3 kJ 的热量

- 4 参照反应 $\text{Br} + \text{H}_2 \rightarrow \text{HBr} + \text{H}$ 的能量变化示意图(如图 2-2-2), 下列叙述中正确的是 ()

- A. 正反应为吸热反应
B. 正反应为放热反应
C. 加入催化剂, 该化学反应的反应热增大
D. 从图中可看出, 该反应的反应热与反应途径有关

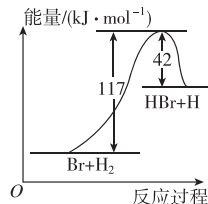


图 2-2-2

- 5 已知 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应 $\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCl}(\text{g})$ 的 ΔH 为 ()

- A. $+184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. $-92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $-369.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D. $+92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- 6 已知反应 $\text{X} + \text{Y} \rightleftharpoons \text{M} + \text{N}$ 为吸热反应, 对该反应的下

列说法中正确的是 ()

A. X 的能量一定高于 M

B. M 和 N 的总能量一定高于 X 和 Y 的总能量

C. Y 的能量一定高于 N

D. 因该反应为吸热反应, 故反应一定要加热才能发生

- 7 根据如图 2-2-3 所示的 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{NO}(\text{g})$ 过程中的能量变化情况, 判断下列说法正确的是 ()

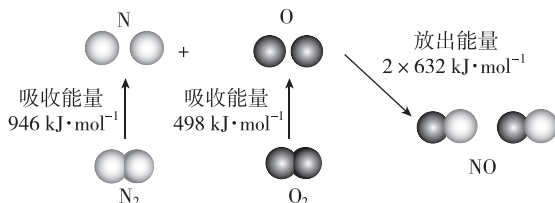


图 2-2-3

A. $\text{N}_2(\text{g})$ 与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{NO}(\text{g})$ 是放热反应

B. 2 mol O 原子结合生成 $\text{O}_2(\text{g})$ 时需要吸收 498 kJ 能量

C. 1 mol $\text{NO}(\text{g})$ 分子中的化学键断裂时需要吸收 632 kJ 能量

D. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = +1444 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- 8 向塑料薄膜袋内加入约 25 g 氢氧化钡晶体和约 10 g 氯化铵晶体, 排出袋内空气, 扎紧袋口, 将二者混匀, 使之充分反应。

(1) 混匀并充分反应后, 用手触摸塑料袋, 能感觉到 _____, 这个现象说明, 该反应中反应物的总能量 _____ (填“高于”“等于”或“低于”) 生成物的总能量。

(2) 该化学反应中能量转化的主要形式是 _____。

能力提升

- 9 ★ 如图 2-2-4 为反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的能量变化示意图, 下列说法不正确的是 ()

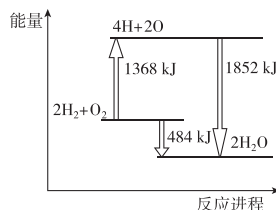


图 2-2-4

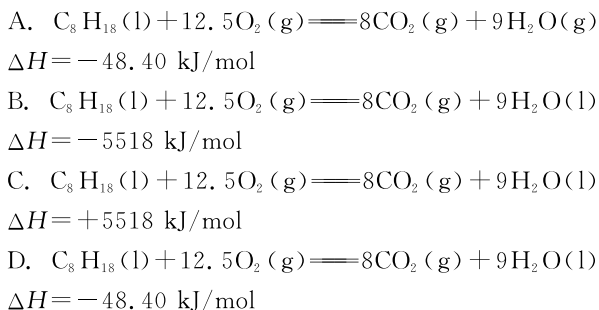
A. 拆开 2 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 中的化学键成为 H、O 原子, 共吸收 1368 kJ 能量

B. 由 H、O 原子形成 2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 共放出 1852 kJ 能量

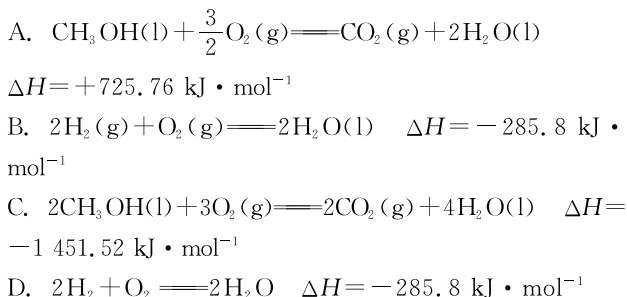
C. 2 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 共吸收 484 kJ 能量

D. 2 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 共放出 484 kJ 能量

- 10 已知在 25 °C, 101 kPa 下, 1 g C₈H₁₈(辛烷)燃烧生成二氧化碳和液态水时放出 48.40 kJ 热量。表示上述反应的热化学方程式正确的是 ()



- 11 实验测得 101 kPa 时, 1 mol H₂ 完全燃烧生成液态水, 放出 285.8 kJ 的热量; 1 mol CH₃OH(l) 完全燃烧生成液态水和 CO₂, 放出 725.76 kJ 的热量。下列热化学方程式书写正确的是 ()



- 12 从化学键的角度看化学反应的实质是“旧化学键的断裂, 新化学键的形成”。下列既有旧化学键断裂, 又有新化学键形成的变化是 ()

- A. 酒精溶解于水
- B. 一定条件下 O₃ 转化为 O₂
- C. 氢氧化钠晶体受热熔化
- D. 溴的挥发

- 13 化学键的键能是形成(或断开)1 mol 化学键时释放(或吸收)的能量。已知白磷和 P₄O₆ 的分子结构如图 2-2-5 所示, 现提供以下化学键的键能(kJ · mol⁻¹):

P—P: 198 P—O: 360 O=O: 498

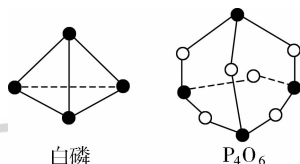


图 2-2-5

若生成 1 mol P₄O₆, 则反应 P₄(白磷) + 3O₂ = P₄O₆ 中的能量变化为 ()

- A. 吸收 1638 kJ 能量 B. 放出 1638 kJ 能量
- C. 吸收 126 kJ 能量 D. 放出 126 kJ 能量

- 14 (1) 氢气被人们看作理想的绿色能源, 已知氢气的热值是 143 kJ · g⁻¹。请写出氢气燃烧的热化学方程式:

(2) 1 mol N₂(g) 和 1 mol O₂(g) 在一定条件下反应生成

2 mol NO(g), 吸收 180 kJ 的热量, 已知断裂 1 mol N₂(g) 中的 N≡N 和 1 mol O₂(g) 中的 O=O 分别需要吸收 946 kJ 和 498 kJ 的能量, 则 1 mol NO 分子中的化学键形成时可释放 _____ kJ 的能量。

- 15 在一个小烧杯里加入约 20 g 已研磨成粉末的氢氧化钡晶体[Ba(OH)₂ · 8H₂O], 将小烧杯放在事先已滴有 3~4 滴水的玻璃片上, 然后向烧杯内加入约 10 g 氯化铵晶体, 并立即用玻璃棒迅速搅拌。试回答下列问题:

(1) 写出反应的化学方程式: _____。

(2) 实验中要立即用玻璃棒迅速搅拌的原因是 _____。

(3) 如果实验中没有看到“结冰”现象, 可能的原因是 _____。

(答出三个或三个以上原因)。

(4) 如果没有看到“结冰”现象, 我们还可以采取哪些方案来说明该反应吸热? _____。

(答出两种方案)。

(5) “结冰”现象说明该反应是一个 _____ (填“放出”或“吸收”) 能量的反应。即断开旧化学键 _____ (填“吸收”或“放出”) 的能量 _____ (填“>”或“<”) 形成新化学键 _____ (填“吸收”或“放出”) 的能量。

(6) 该反应在常温下就可以进行, 说明 _____。

- 16 在 25 °C、101 kPa 的条件下, 断裂 1 mol H—H 键吸收 436 kJ 能量, 断裂 1 mol Cl—Cl 键吸收 243 kJ 能量, 形成 1 mol H—Cl 键放出 431 kJ 能量。H₂ + Cl₂ = 2HCl 的化学反应可用图 2-2-6 表示:

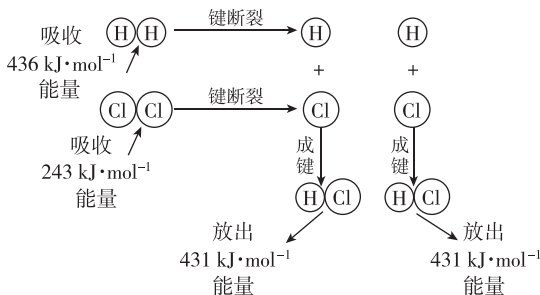


图 2-2-6

请回答下列有关问题:

- (1) 反应物断键吸收的总能量为 _____。
- (2) 生成物成键放出的总能量为 _____。
- (3) 判断 H₂ + Cl₂ = 2HCl 是 _____ (填“吸收”或“放出”) 能量的反应。
- (4) 反应物的总能量 _____ (填“>”“=”或“<”) 生成物的总能量。