



全品学练考

LEARN  PRACTISE  TEST

练 习 册

高中化学
必修2 新高考 (SJ)

主编：肖德好

本册主编：朱成明

编者：朱成明 王建民 张海成
陈俊生 王 燕 何朝莉
顾 博

全品的告白 (代序)

我们只是一线的传递员

课堂是纯净之天籁，静静聆听，动人之处无处不在……



备新课

全方面解读教学目标，研读大量的教学资料，设计全方位教学过程，准备详尽的教学内容。

上新课

用不同方法处理教材，课堂讲解追寻到源头，用不同理念引导学生，教学互动探究到根本。

检新课

批改课时作业和考卷，整理学生的疑惑易错，制订教学计划并实施，评价新课的教学效果。

理解是种态度，理解是种尊重。

教辅是无声之课堂，细细品味，美妙之处比比皆是……

全品学练考

导学案

预习教材→互动探究
↓
当堂自测←例题讲评

重点节次细分课时
重点考点多元讲评

练习册

对点训练
+
综合提升

练规范、练速度、练效率
析错因、找方法、针对练

测评卷

标准题型+全面考点+热点考向

学习是种探索，学习是种坚持。

产品与服务

化学·必修2·新高考(SJ)

《全品学练考》



Contents

目录

练习册

课时练习 + 专题测评 A

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	练 1
第 1 课时 原子核外电子的排布	练 1
第 2 课时 元素周期律	练 3
第 3 课时 元素周期表及其应用	练 5
第二单元 微粒之间的相互作用力	练 7
第 1 课时 离子键	练 7
第 2 课时 共价键和分子间作用力	练 9
第三单元 从微观结构看物质的多样性	练 11
第 1 课时 同素异形现象和同分异构现象	练 11
第 2 课时 不同类型的晶体	练 13
► 专题测评 (一) A	练 15

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	练 17
第 1 课时 化学反应的速率	练 17
第 2 课时 化学反应的限度	练 19
第二单元 化学反应中的热量	练 21
第三单元 化学能与电能的转化	练 23
第 1 课时 化学能转化为电能、化学电源	练 23
第 2 课时 电能转化为化学能	练 25
第四单元 太阳能、生物质能和氢能的利用	练 27

► 专题测评 (二) A	练 29
--------------------	------

专题 3 有机化合物的获得与应用

第一单元 化石燃料与有机化合物	练 31
第 1 课时 天然气的利用、甲烷	练 31
第 2 课时 石油炼制、乙烯	练 33
第 3 课时 煤的综合利用、苯	练 35
第二单元 食品中的有机化合物	练 37
第 1 课时 乙醇	练 37
第 2 课时 乙酸	练 39
第 3 课时 酯、油脂	练 41
第 4 课时 糖类	练 43
第 5 课时 蛋白质和氨基酸	练 45
第三单元 人工合成有机化合物	练 47
► 专题测评 (三) A	练 49

专题 4 化学科学与人类文明

第一单元 化学是认识和创造物质的科学	练 51
第二单元 化学是社会可持续发展的基础	练 53
► 专题测评 (四) A	练 55

参考答案	卷 21
------------	------

专题测评 B + 模块测评

专题测评 (一) B [专题 1]	卷 1
专题测评 (二) B [专题 2]	卷 3
专题测评 (三) B [专题 3]	卷 5
专题测评 (四) B [专题 4]	卷 7

模块终结测评 (一)	卷 9
模块终结测评 (二)	卷 13
参考答案	卷 17

第一单元 原子核外电子排布与元素周期律

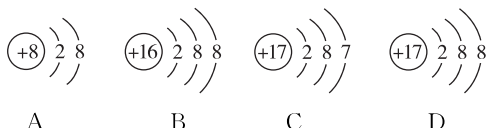
第 1 课时 原子核外电子的排布

基本要求

► 对点训练

知识点一 核外电子排布的表示方法

1. 某化合物 XY_2 中的 Y^- 的结构示意图可能是 ()



2. 根据下列原子某层的电子数,能确定该元素的核电荷数的是 ()

- A. K 层上有 2 个电子 B. L 层上有 3 个电子
C. 次外层有 8 个电子 D. 最外层有 5 个电子

3. 下列说法中不正确的是 ()

- A. 在含有多个电子的原子中,电子是分层排布的
B. 在原子核外的各电子层中,能量高的离核近,能量低的离核远
C. 在原子核外的各电子层中,层数大的能量高,层数小的能量低
D. 在原子核外的各电子层中,层数大的离核远,层数小的离核近

4. 从某微粒的原子结构示意图反映出 ()

- A. 质子数和中子数
B. 中子数和电子数
C. 核电荷数和核外电子层排布的电子数
D. 质量数和核外电子层排布的电子数

5. 下列叙述正确的是 ()

- A. 两种粒子,若核外电子排布完全相同,则其化学性质一定相同
B. 凡单原子形成的离子,一定具有稀有气体元素原子的核外电子排布
C. 存在两种质子数和电子数均相同的阳离子和阴离子
D. 两原子如果核外电子排布相同,则一定属于同种元素

知识点二 核外电子排布的规律

6. 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. 氮原子和碳原子
D. 碳原子和铝原子

7. 某元素原子的最外层电子数是次外层的 a 倍(a 为大于 1 的整数),则该原子核内的质子数是 ()

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

8. 元素 X 的原子,其 M 层与 K 层电子数相同;元素 Y 的原子,其 L 层上有 5 个电子。X 和 Y 所形成的稳定化合物的相对分子质量为 ()

- A. 100 B. 90
C. 88 D. 80

9. 画出下列各微粒的原子结构示意图。

(1)与 Ne 原子电子层结构相同的一 2 价阴离子 _____。

(2)最外层电子数为次外层电子数 2 倍的原子 _____。

10. 从 1~18 号元素原子中选择合适的化学式填空。

(1)最外层有 1 个电子的原子 _____。

(2)最外层有 2 个电子的原子 _____。

(3)最外层电子数等于次外层电子数的原子 _____。

(4)最外层电子数是次外层电子数 2 倍的原子 _____,最外层电子数是次外层电子数 3 倍的原子 _____,最外层电子数是次外层电子数 4 倍的原子 _____。


(5)电子层数与最外层电子数相等的原子 _____。

(6)次外层电子数是最外层电子数 2 倍的原子 _____。

(7)内层电子总数是最外层电子数 2 倍的原子 _____。

(8)原子核内无中子的原子 _____。

► 能力提升

11. 某微粒结构示意图为 ,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

12. 元素 X 的离子结构示意图为 $(+11) \begin{matrix} 2 \\ 8 \end{matrix}$, 元素 Y 的原子结构

示意图为 $(+8) \begin{matrix} 2 \\ 6 \end{matrix}$, 则元素 X 与元素 Y 形成化合物的常见

化学式为

()

A. XY

B. XY_2

C. X_2Y

D. XY_3

13. 下列微粒中与 OH^- 具有相同的质子数和相同的电子数的是

()

A. F^-

B. Mg^{2+}

C. NH_4^+

D. CH_4

14. 若 $_aA^{n+}$ 与 $_bB^{2-}$ 两种离子的核外电子层结构相同, 则 a 等于

()

A. $b+n-2$

B. $b+n+2$

C. $b-n-2$

D. $b-n+2$

15. 在原子中对于第 n 电子层, 若它作为原子的最外层, 则容纳的电子数最多与 $(n-1)$ 层的相同; 当它作为次外层, 则其容纳的电子数比 $(n+1)$ 层上的电子数最多能多 10 个, 则第 n 层为

()

A. L 层

B. M 层

C. N 层

D. 任意层

16. X、Y、Z 3 种元素, 已知 X 和 Y 原子核外电子层数相同, Y 和 Z 原子最外层电子数相同。又已知 3 种元素原子最外层电子数总和为 14, 而质子数总和为 28, 则 3 种元素为

()

A. N、P、O

B. N、C、Si

C. B、Mg、Al

D. C、N、P

17. 核电荷数小于 18 的某元素 X, 其原子核外电子层数为 a , 最外层电子数为 $(2a+1)$ 。下列有关元素 X 的说法中, 不正确的是

()

A. 元素 X 的原子核内质子数为 $(2a^2-1)$

B. 元素 X 形成的单质既能作氧化剂又能作还原剂

C. 元素 X 形成的简单离子, 各电子层的电子数均达到 $2n^2$ 个 (n 表示电子层数)

D. 由元素 X 形成的某些化合物, 可能具有杀菌消毒的作用

18. 用 A^+ 、 B^- 、 C^{2-} 、D、E、F、G 分别表示含有 18 个电子的七种微粒(离子或分子), 请回答:

(1) A 元素是 _____、B 元素是 _____、C 元素是 _____ (用元素符号表示)。

(2) D 是由两种元素组成的双原子分子, 其分子式是 _____。

(3) E 是所有含 18 个电子的微粒中氧化能力最强的分子, 其分子式是 _____。

(4) F 是由两种元素组成的三原子分子, 其分子式是 _____。

(5) G 分子中含有 4 个原子, 其分子式是 _____。

19. 现有四种元素 A、B、C、D, 已知 A^- 核外有 18 个电子; B 原子最外层电子数比 D 原子核外电子数多 2 个, B 原子比 D 原子多 2 个电子层; D^+ 核外没有电子; C 元素原子核外电子比 B 元素的原子核外电子少 2 个。

(1) C 的原子结构示意图为 _____; A^- 的结构示意图为 _____。

(2) 四种元素的简单离子中与氖具有相同核外电子排布的是 _____ (填离子符号)。

(3) C 的单质与水反应的离子方程式为 _____。

发展要求

20. 核外电子层结构相同的一组微粒是

()

A. Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、Ne

B. Na^+ 、 F^- 、 S^{2-} 、Ar

C. K^+ 、 Ca^{2+} 、 S^{2-} 、Ar

D. Mg^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 S^{2-}

21. 下列各原子构成的单质中, 肯定能与稀硫酸反应放出 H_2 的是

()

A. 原子核内没有中子的原子

B. M 层有 5 个电子的原子

C. M 层上电子数与 K 层电子数相等, 次外层有 8 个电子的原子

D. 原子核外最外层电子数等于电子层数的原子

22. 分别与 Ne、Ar 核外电子排布相同的两种离子所形成的化合物可能是

()

A. NaF

B. MgI_2

C. Na_2S

D. K_2S

23. 已知某粒子的结构示意图为 $(+x) \begin{matrix} 2 \\ 8 \\ y \end{matrix}$, 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) _____、_____、_____。

(3) 写出 $y=3$ 与 $y=7$ 时的元素最高价氧化物对应的水化物发生反应的离子方程式: _____。

第2课时 元素周期律

基本要求

► 对点训练

知识点一 原子最外层电子数、原子半径、主要化合价的变化规律

- 下列各组元素中,按最高正化合价递增顺序排列的是 ()
A. C、N、F B. Na、Mg、Al
C. F、Cl、Br D. Cl、S、P
- 下列各元素中,原子半径依次增大的是 ()
A. Na、Mg、Al B. N、O、F
C. P、Si、Al D. C、Si、P
- 下列各组元素中,按原子最外层电子数递增的顺序排列的是 ()
A. C、N、Si B. Al、Mg、Na
C. F、Cl、Br D. P、S、Cl
- 原子序数从11依次增加到17,下列叙述中正确的是 ()
A. 电子层数逐渐增多
B. 原子半径逐渐增大
C. 最高正化合价数值逐渐增大
D. 从硅到氯负价从-1价→-4价
- 某元素最高价氧化物对应的水化物的化学式是 H_2XO_3 ,则这种元素的气态氢化物的分子式为 ()
A. HX B. H_2X C. XH_3 D. XH_4

知识点二 元素金属性与非金属性的变化规律

- 下列说法能够说明氯元素的非金属性比硫元素强的是 ()
A. HCl的酸性比 H_2S 强
B. $HClO_4$ 的酸性比 H_2S 强
C. $HClO_4$ 的酸性比 H_2SO_3 强
D. 氯气与氢气常温下见光爆炸,单质硫与氢气需不断加热才反应
- 下列关于元素周期律的叙述正确的是 ()
A. 随着核电荷数的递增,原子最外层电子数总是从1到8重复出现
B. 元素的性质随着核电荷数的递增而呈周期性的变化
C. 随着核电荷数的递增,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. 元素核电荷数的递增是元素性质周期性变化的根本原因
- 下列说法中正确的是 ()
A. 元素性质的周期性变化是指原子半径、元素的主要化合价及原子核外电子排布的周期性变化
B. 元素性质的周期性变化决定于元素原子核外电子排布的周期性变化
C. 从 $Li \rightarrow F$ 、 $Na \rightarrow Cl$,元素的最高化合价均呈现从+1价→+7价的变化
D. 电子层数相同的原子核外电子排布,其最外层电子数均从1到8呈现周期性变化
- 原子电子层数相同的X、Y、Z三种元素,若最高价氧化物的水化物酸性强弱为 $H_3XO_4 < H_2YO_4 < HZO_4$,则下列判

断正确的是 ()

- 非金属性强弱: $X > Y > Z$
 - 原子半径: $X < Y < Z$
 - 阴离子的还原性: $X^{3-} > Y^{2-} > Z^-$
 - 气态氢化物的稳定性: $H_3X > H_2Y > HZ$
- 甲、乙两种非金属:①甲比乙容易与 H_2 化合;②甲的单质能与乙的阴离子发生氧化还原反应;③甲的最高价氧化物对应的水化物酸性比乙的最高价氧化物对应的水化物的酸性强;④与某金属反应时甲原子得电子数比乙多;⑤甲的单质熔沸点比乙的低。能说明甲比乙的非金属性强的是 ()
A. 只有④ B. 只有⑤ C. ①②③ D. 全部
- 能力提升
- 下列叙述正确的是 ()
A. 同周期元素中,第ⅠA族元素的原子半径最小
B. 第ⅥA族元素的原子,其半径越大,越容易得到电子
C. 常温时,零族元素的单质都是气体
D. 所有主族元素的原子,形成单原子离子时的化合价和它的族序数相等
 - 三种最外层电子数相同的非金属元素A、B、C,其氢化物的化学式分别是 H_xA 、 H_xB 、 H_xC ,经测定 H_xA 在 $500\text{ }^\circ\text{C}$ 时有1%分解, H_xB 在 $150\text{ }^\circ\text{C}$ 时有10%分解, H_xC 在 $1000\text{ }^\circ\text{C}$ 时仍未分解。A、B、C三种元素的原子序数大小关系是 ()
A. $C > A > B$ B. $A > C > B$
C. $B > A > C$ D. $A > B > C$
 - 下列各组顺序的排列不正确的是 ()
A. 原子半径: $F > Na > Mg > Al$
B. 热稳定性: $HCl > H_2S > PH_3$
C. 酸性强弱: $H_2CO_3 < H_3PO_4 < H_2SO_4$
D. 碱性强弱: $KOH > NaOH > Mg(OH)_2$
 - 下列叙述中能肯定A金属比B金属活泼性强的是 ()
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 H^+ 生成的 H_2 比1 mol B从酸中置换 H^+ 生成的 H_2 多
D. 常温时,A能从水中置换出氢气,而B不能
 - 下列有关叙述,能说明M比N的非金属性强的是 ()
①非金属单质M能从N的化合物中置换出非金属单质N ②M原子比N原子容易得到电子 ③单质M与 H_2 反应比N与 H_2 反应容易得多 ④气态氢化物水溶液的酸性: $H_mMO_x > H_nNO_y$ ⑤氧化物对应水化物的酸性: $H_mMO_x > H_nNO_y$ ⑥单质熔点: $M > N$
A. ①②③ B. ②⑤
C. ①②③④⑤ D. 全部
 - 下列说法不正确的是 ()
A. SiH_4 能自燃, H_2S 在 $300\text{ }^\circ\text{C}$ 分解,说明S的非金属性比Si的强
B. $Cl_2 + H_2S = S \downarrow + 2HCl$,说明Cl的非金属性比S的强
C. H_3PO_4 为三元酸, H_2SO_4 为二元酸,可推知P的非金属性比S的强
D. HCl比HBr稳定,可推知非金属性Cl大于Br

17. 某元素 X 最高价含氧酸的相对分子质量为 98,且 X 的氢化物的化学式不是 H_2X ,则下列说法正确的是 ()
- A. X 的最高价含氧酸的化学式可表示为 H_3XO_4
B. X 的最高价含氧酸的化学式可表示为 H_2XO_4
C. X 的最高化合价为 +6 价
D. X 的最低化合价为 -1 价
18. 下列事实不能作为实验判断依据的是 ()
- A. 钠和镁分别与冷水反应,判断钠和镁的金属活动性强弱
B. 在 $MgCl_2$ 与 $AlCl_3$ 溶液中分别加入过量的氨水,判断镁与铝的金属活动性强弱
C. 硫酸和硅酸钠溶液反应出现白色沉淀,判断硫与硅的非金属性强弱
D. Br_2 与 I_2 分别与足量的 H_2 反应,判断溴与碘的非金属性强弱
19. 有三种元素分别为 X、Y 和 Z,其质子数均在 1~18 之间,已知 X 元素的原子最外层只有一个电子,Y 元素原子的 M 电子层上的电子数是它的 K 层和 L 层电子总数的一半,Z 元素原子的 L 层上的电子数比 Y 元素原子的 L 层上的电子数少 2,则这几种元素组成的化合物的化学式不可能是 ()
- A. X_2YZ_4 B. XYZ_3
C. X_3YZ_4 D. $X_4Y_2Z_7$
20. 按要求回答下列问题。
- (1)X 元素的原子核外有 2 个电子层,其中 L 层有 5 个电子,该元素的最简单气态氢化物的化学式为 _____,最高价氧化物的化学式为 _____,该元素最高价氧化物的水化物的化学式为 _____。
- (2)R 元素为 1~18 号元素中的一种非金属元素,若其最高价氧化物的水化物的化学式为 H_nRO_m ,则此时 R 元素的化合价为 _____, R 原子的最外层电子数为 _____,其气态氢化物的化学式为 _____。
21. X、Y、Z、W 为 1~18 号中的 4 种元素,其最高正价依次为 +1 价、+4 价、+5 价、+7 价,原子序数按照 Y、Z、X、W 的顺序增大。已知 Y 与 Z 原子的次外层的电子数均为 2,W、X 原子的次外层的电子数为 8。
- (1)写出元素的名称:X _____,Z _____。
- (2)画出它们的原子结构示意图:Y _____, W _____。
- (3)写出 X 的最高价氧化物与 Z 的最高价氧化物对应的水化物反应的化学方程式: _____。
- (4)按碱性减弱、酸性增强的顺序排出各元素最高价氧化物对应的水化物的化学式: _____、 _____、 _____、 _____。

发展要求

22. 根据元素周期律,金属 Be 与 Al 单质及其化合物性质相似。试回答下列问题:
- (1)写出 Be 与 NaOH 溶液反应生成 Na_2BeO_2 的离子方程式: _____。
- (2) $Be(OH)_2$ 与 $Mg(OH)_2$ 可用 _____ 鉴别,其反应的离子方程式为 _____。
- (3)Li 和 Mg 根据对角线规则,性质也相似,则 Li 在空气中燃烧,主要产物的化学式是 _____,同时还有少量 _____ 生成。

23. 某研究性学习小组设计了一组实验验证元素周期律。
- (1)甲同学在 a、b、c 三个烧杯里分别加入 50 mL 水,再分别滴加几滴酚酞溶液,依次加入大小相近的 Li、Na、K,观察现象。
甲同学设计实验的目的是 _____,反应最剧烈的烧杯是 _____ (填字母)。
- (2)乙同学设计实验验证:非金属元素的非金属性越强,对应的最高价氧化物的水化物的酸性就越强。他设计了如图 L1-1-1 所示装置以验证氮元素、碳元素、硅元素的非金属性强弱。乙同学设计的实验可直接证明三种酸的酸性强弱,已知 A 是强酸,常温下可与铜反应;B 是块状固体;打开分液漏斗的活塞后,C 中可观察到白色沉淀生成。
- ①写出所选用物质的化学式:A _____;B _____;C _____。
- ②写出烧杯中发生反应的离子方程式: _____。
24. 某同学做元素周期律性质递变规律实验时,自己设计了一套实验方案,并记录了有关实验现象,如下表所示(记录现象时随手记在纸片上,不对应,需整理)。

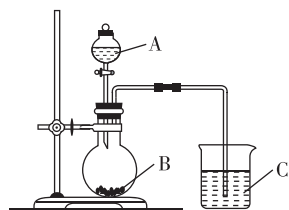


图 L1-1-1

实验方案	实验现象
①用砂纸擦后的镁带与沸水反应,再向反应液中滴加酚酞	A. 浮于水面,熔成小球,在水面上无定向移动随之消失,溶液变成红色
②向新制的 H_2S 饱和溶液中滴加新制的氯水	B. 产生大量气体,可在空气中燃烧,溶液变成浅红色
③钠与滴有酚酞溶液的冷水反应	C. 反应不十分剧烈,产生的气体可以在空气中燃烧
④镁带与 $2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸反应	D. 剧烈反应,产生的气体可以在空气中燃烧
⑤铝条与 $2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸反应	E. 生成白色胶状沉淀,继而沉淀消失
⑥向氯化铝溶液中滴加氢氧化钠	F. 生成淡黄色沉淀

请帮助该同学整理并完成实验报告。

- (1)实验目的: _____。
- (2)实验仪器: _____。
- (3)实验内容:

实验方案 (填序号)	实验现象 (填序号)	有关化学方程式
③		
	B	
④		
⑤		
	E	
	F	

- (4)实验结论: _____。
- (5)请用物质结构理论简单说明具有上述结论的原因: _____。

第 3 课时 元素周期表及其应用

基本要求

▶ 对点训练

知识点一 元素周期表的结构

1. 溴在元素周期表中的表示如图 L1-1-2 所示,则下列叙述不正确的是 ()

- A. 溴的原子序数为 35
B. 溴的摩尔质量为 79.90
C. 溴为非金属元素
D. 溴原子最外层有 7 个电子

35	Br
溴	
$4s^2 4p^5$	
79.90	

2. 关于元素周期表的说法正确的是 () 图 L1-1-2

- A. 元素周期表有 8 个族
B. 元素周期表有 7 个周期
C. 短周期是指第 1、2 周期
D. I A 族的元素全部是金属元素

3. 硅元素在周期表中的位置是 ()

- A. 第 2 周期 IV A 族
B. 第 3 周期 IV A 族
C. 第 3 周期 VI A 族
D. 第 2 周期 VI A 族

知识点二 元素性质与周期表位置的关系

4. 下列叙述中,错误的是 ()

- A. H_2S 、 H_2O 、 HF 的稳定性依次增强
B. $RbOH$ 、 KOH 、 $Mg(OH)_2$ 的碱性依次减弱
C. Ca 、 Mg 、 Na 的还原性依次减弱
D. H_4SiO_4 、 H_2CO_3 、 H_2SO_4 的酸性依次增强

5. 已知某离子的结构示意图为 $\begin{array}{c} (+12) \\ 2 \quad 8 \end{array}$, 下列说法正确的是 ()

- A. 该元素位于第 2 周期 II A 族
B. 该元素位于第 2 周期 VIII 族
C. 该元素位于第 3 周期 II A 族
D. 该元素位于第 3 周期 0 族

6. 如图 L1-1-3 所示为元素周期表中短周期的一部分。若 a 原子的最外层上有 5 个电子,则下列说法中不正确的是 ()

- A. d 的单质可与 b 的氢化物的水溶液反应
B. 原子半径: $a > b > c$
C. b 的氢化物比 c 的氢化物稳定
D. a 的最高价氧化物对应的水化物比 b 的最高价氧化物对应的水化物的酸性弱

	d	
a	b	c

图 L1-1-3

7. 如图 L1-1-4 为周期表的一部分,已知 A、B、C 均为短周期元素,则下列说法正确的是 ()

		A
	B	
C		

图 L1-1-4

- A. C 一定是活泼的金属
B. B 的最高价氧化物的水化物是强酸

- C. C 的最高价氧化物的水化物是弱酸

- D. A 形成的单质的性质很不活泼

知识点三 元素周期表的应用

8. W、X、Y、Z 四种短周期元素,它们在周期表中位置如图 L1-1-5 所示,下列说法不正确的是 ()

		X		
W		Y	Z	

图 L1-1-5

- A. W、Y、X 三种元素的原子半径依次减小

- B. Z 元素的气态氢化物的热稳定性比 Y 的高

- C. W 元素与氢元素可能会形成 W_2H_6

- D. Y 元素的单质能从 NaZ 溶液中置换出 Z 元素的单质

9. X、Y、Z、W 均为短周期元素,它们在元素周期表中的位置如下表所示。若 Y 原子的最外层电子数是次外层电子数的 3 倍,下列说法中正确的是 ()

X	Y	
	Z	W

- A. 原子半径: $W > Z > Y > X$

- B. 元素的非金属性: $Z > W > X$

- C. 4 种元素的单质中,Z 单质的熔、沸点最高

- D. W 的单质是一种具有漂白性的物质

▶ 能力提升

10. 1869 年,俄国化学家门捷列夫制作出了第一张元素周期表,揭示了化学元素间的内在联系,成为化学发展史上的重要里程碑之一。下列有关元素周期表的说法正确的是 ()

- A. 元素周期表有 7 个横行、18 个纵列,即有 7 个周期、18 个族

- B. 俄罗斯专家首次合成了 $^{178}_{116}X$ 原子,116 号元素位于元素周期表中第 7 周期第 VI A 族

- C. 只有第 II A 族元素的原子最外层有 2 个电子

- D. 第 I A 族的元素全部是金属元素

11. 下列各表中的数字代表的是元素的原子序数,表中数字所表示的元素与它们在周期表中的相对位置相符的是 ()

A.

3		5
	13	
	20	

B.

1		
	4	5
		15

C.

1		2
11		
19		

D.

8		10
	17	
		36

12. 以下有关原子结构及元素周期律的叙述正确的是 ()

- A. I A 族元素铯的同位素 ^{137}Cs 比 ^{133}Cs 多 4 个质子

- B. 同周期元素(除 0 族元素外)从左到右,原子半径逐渐减小

- C. VII A 族元素从上到下,其氢化物的稳定性逐渐增强

- D. 同主族元素从上到下,单质的熔点逐渐降低

13. 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,请你在元素大厦中安排好它的“房间” ()
- A. 第 7 周期 0 族 B. 第 6 周期 II A 族
C. 第 8 周期 I A 族 D. 第 7 周期 VII A 族
14. [2019·浙江 6 月学考] 联合国确定 2019 年为“国际化学元素周期表年”,以纪念门捷列夫发明元素周期表 150 周年。现有短周期元素 X、Y、Z、M 在元素周期表中的相对位置如图 L1-1-6 所示,其中 Y 原子的最外层电子数是次外层电子数的一半。下列说法正确的是 ()

		X	
Y	Z		M

图 L1-1-6

- A. X 元素位于第 2 周期 V A 族
B. Y 的非金属性比 Z 的强
C. Z 的原子半径比 X 的大
D. M 的氧化物的水化物是强酸
15. 几种短周期元素的原子半径及主要化合价如下表:
- | 元素代号 | X | Y | Z | W |
|---------|-----|-----|----------|----|
| 原子半径/pm | 160 | 143 | 70 | 66 |
| 主要化合价 | +2 | +3 | +5、+3、-3 | -2 |
- 下列叙述正确的是 ()
- A. X、Y 元素的金属性 $X < Y$
B. 一定条件下,Z 单质与 W 的常见单质直接化合生成 ZW_2
C. Y 的最高价氧化物对应的水化物不能与稀盐酸反应
D. 一定条件下,W 单质可以将 Z 单质从其氢化物中置换出来

16. 阅读下面的信息,推断元素及有关物质,按要求回答问题:

信息①:X、Y、Z、W 是常见的短周期元素,其原子序数依次增大,且原子核外最外层电子数均不少于 2。

(1)根据信息①,X 一定不是 (填序号)。

- A. 氢 B. 碳
C. 氧 D. 硫

信息②:上述四种元素的单质均能在足量的氧气中燃烧,生成的四种氧化物中,有两种能溶于稀硫酸,三种能溶于浓氢氧化钠溶液,氧化物的相对分子质量都大于 26。

(2)这四种元素中是否可能有一种是铝元素? (填“可能”或“不可能”)。

信息③:向上述四种元素单质组成的混合物中加入足量盐酸溶液,固体部分溶解,过滤,向滤液中加入过量的烧碱溶液,最终溶液中析出白色沉淀。

(3)白色沉淀物的化学式为。

信息④:向上述四种元素单质组成的混合物中加入足量烧碱溶液,固体部分溶解,过滤,向滤液中加入过量的盐酸溶液,最终溶液中析出白色沉淀。

(4)生成白色沉淀物的离子方程式为。

信息⑤:X 与 W 同主族。

(5)X 与浓硫酸加热时反应的化学方程式为。

则 3 种元素的原子序数的大小顺序是 ()

- A. $X > Y > Z$ B. $Y > Z > X$
C. $X > Z > Y$ D. $Z > X > Y$

18. 国际无机化学命名委员会在 1989 年做出决定,把元素周期表原先的主、副族及族号取消,从左至右改为第 1~18 列。碱金属族为第 1 列,稀有气体为第 18 列。按这个规定,下列说法不正确的是 ()

- A. 第 15 列中的某元素可形成含氧酸
B. 第 2 列元素中肯定没有非金属元素
C. 第 17 列元素的第一种元素无含氧酸
D. 第 16、17 列元素都是非金属元素

19. 元素周期表中前 7 周期的元素如下表所示:

周期数	1	2	3	4	5	6	7
元素种数	2	8	8	18	18	32	32

请分析周期数与元素种数的关系,然后预言第 8 周期最多可能含有的元素种数为 ()

- A. 18 B. 32
C. 50 D. 64

20. 最近,美国普度大学的研究人员开发出一种利用铝镓合金加水制造氢气的新工艺。该技术通过向铝镓合金注水,铝生成氧化铝,同时生成氢气。合金中镓(Ga,与 Al 具有相同的最外层电子数,但其原子半径比 Al 大)是关键成分,可阻止铝形成致密的氧化膜。下列关于铝、镓的说法正确的是 ()

- A. Ga^{3+} 最外层有 3 个电子
B. 铝的金属性比镓强
C. $Ga(OH)_3$ 与 $Al(OH)_3$ 性质相似,一定能与 NaOH 溶液反应
D. 铝、镓合金与水反应后的物质可以回收利用冶炼铝

21. 下表是元素周期表的一部分,针对表中的①~⑧八种元素,填空回答。

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

(1)在这些元素中,化学性质最不活泼的原子的原子结构示意图是。

(2)③⑤⑦元素原子形成简单离子的离子半径由大到小的顺序是 (填离子符号)。

(3)某元素二价阳离子的核外有 10 个电子,该元素是 (填元素名称)。

(4)在这些元素形成的氧化物中,不溶于水,但既能与强酸反应又能与强碱反应的是 (填化学式)。

(5)这些元素形成的单质中,可用于制造晶体管、集成电路等电子元件的是 (填元素符号),它的氧化物与焦炭反应生成它的单质的化学方程式为。

(6)④的单质与水反应的离子方程式是,⑦元素的单质常温下的颜色是。

(7)已知某些不同族元素的性质也有一定的相似性,如元素①与⑤元素的氢氧化物有相似的性质,写出元素①的氢氧化物与 NaOH 溶液反应的化学方程式:

发展要求

17. X、Y、Z 3 种元素位于周期表中的同一周期,它们的最高价氧化物分别为酸性氧化物、碱性氧化物和两性氧化物,

第二单元 微粒之间的相互作用力

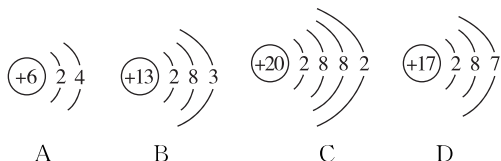
第1课时 离子键

基本要求

▶ 对点训练

知识点一 化学键

- 下列最易形成阴离子的元素是 ()
A. Cl B. F
C. Na D. K
- 下列各原子的电子层结构中最难形成离子的是 ()



- 在 Na_2O_2 和 Na_2O 中,阳离子与阴离子的个数比是 ()
A. 都是 1:1 B. 都是 2:1
C. 前者 1:1,后者 2:1 D. 无法确定

知识点二 离子键

- 下列物质中属于离子化合物的是 ()
A. 苛性钾 B. 碘化氢
C. 硫酸 D. 醋酸
- 下列元素原子之间能形成离子化合物的是 ()
A. H 与 F B. Na 与 O
C. Si 与 Cl D. C 与 O
- 下列各组原子序数所表示的两种元素,不能形成离子键的是 ()
A. 6 和 8 B. 8 和 11
C. 12 和 9 D. 11 和 17
- 有关离子化合物的说法错误的是 ()
A. 不含金属元素的化合物可能含有离子键
B. 离子化合物中肯定含有活泼金属元素
C. 离子化合物在水溶液中或熔融状态下能导电
D. 离子化合物中必定含有阴、阳离子

知识点三 电子式

- 下列关于电子式的说法不正确的是 ()
A. 每种元素的原子都可以写出电子式
B. 简单阳离子的电子式与它的离子符号相同
C. 阴离子的电子式要加方括号表示
D. 电子式就是核外电子排布的式子
- 下列微粒电子式错误的是 ()
A. 氯原子: $\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$ B. 硫离子: $:\ddot{\text{S}}:^{2-}$

- 溴离子: $[\text{:}\ddot{\text{Br}}\text{:}]^-$ D. 钙离子 Ca^{2+}

- 下列化合物的电子式书写正确的是 ()

- $\text{Ca}^{2+}[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]_2^-$ B. $\text{Na}^+[\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}]^{2-}\text{Na}^+$
C. $[\text{Mg}^{2+}][\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-}$ D. $\text{Na}^+[\text{:}\ddot{\text{F}}\text{:}]^-$

- 写出下列微粒的电子式。

- O: _____, O^{2-} : _____。
- Mg: _____, Mg^{2+} : _____。
- OH^- : _____, Cl^- : _____。
- Na_2S : _____, CaF_2 : _____。

- 短周期元素 X、Y、Z 在周期表中位置关系如图 L1-2-1 所示。

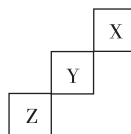


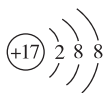
图 L1-2-1

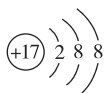
- X 元素的单质的分子式是 _____,分子中 _____ (填“有”或“无”)化学键。
- Y 与钠形成的化合物的电子式为 _____, Z 与钾形成的化合物的电子式为 _____。

▶ 能力提升

- 下列物质中不含离子键的是 ()
A. NaOH B. MgCl_2
C. H_2SO_4 D. Al_2O_3
- 下列过程能生成离子键的是 ()
A. 白磷在空气中燃烧
B. 镁在空气中逐渐失去金属光泽
C. 硫黄在空气中点燃
D. 氢碘酸与氯气反应
- 能以离子键相结合生成 A_2B 型(B 为阴离子)离子化合物的是 ()
A. 原子序数为 11 和 17 的元素
B. 原子序数为 20 和 9 的元素
C. 原子序数为 13 和 17 的元素
D. 原子序数为 19 和 16 的元素
- 在下列化合物中阴、阳离子的电子层结构一样的是 ()
A. CaO B. KCl
C. MgCl_2 D. Na_2S

17. 下列化学用语书写不正确的是 ()



- A. 氯离子的结构示意图: 
- B. 作为相对原子质量测定标准的碳核素: $^{14}_6\text{C}$
- C. 氯化镁的电子式: $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^- \text{Mg}^{2+} [\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^-$
- D. He 原子电子式: $\times \text{He} \times$
18. M 元素的一个原子失去两个电子并转移到 Y 元素的两个原子中,形成化合物 Z,下列说法不正确的是 ()
- A. Z 是离子化合物
- B. Z 可以表示为 MY_2
- C. Z 中 Y 的化合价为 -2 价
- D. M 可形成 +2 价的阳离子
19. 阳离子和阴离子都为稀有气体元素的原子结构,且阳离子比阴离子少两个电子层的离子化合物为 ()
- A. MgCl_2 B. BaF_2
- C. NaBr D. NaI
20. X 与 Y 两种元素的原子序数分别为 11 和 8,二者化合生成离子化合物 Z,则下列说法错误的是 ()
- A. X 一定形成 +1 价的阳离子
- B. Y 可能形成 -2 价的单核阴离子
- C. Z 一定能与水反应
- D. Z 一定是 X_2Y 型化合物
21. 已知氢化钠 (NaH) 是一种离子化合物,其中钠元素是 +1 价, NaH 与水反应放出 H_2 。思考并回答下列问题:
- (1) 在氢化钠中存在的化学键为 _____。
- (2) 写出 NaH 的电子式: _____。
- (3) 写出 NaH 与水反应的化学方程式: _____。

_____, 在该反应中属于还原剂的是 _____。




22. A、B、C 3 种短周期元素,原子序数依次增大,3 种元素原子序数之和为 35, A、C 同主族, B^+ 核外有 10 个电子,则:
- (1) A、B、C 3 种元素分别是 _____、_____、_____ (填元素名称)。
- (2) A、B、C 3 种元素两两之间能形成多种化合物,其中属于离子化合物的化学式分别为 _____、_____、_____。
23. X、Y、Z 是三种常见的短周期元素,可以形成 XY_2 、 Z_2Y 、 XY_3 、 Z_2Y_2 、 Z_2X 等化合物。已知 Y 离子和 Z 离子有相同的电子层结构, X 离子比 Y 离子多 1 个电子层。
- (1) X 离子的结构示意图为 _____。
- (2) Z_2Y 对应水化物的碱性比 LiOH _____。
- (3) Z_2X 属于 _____ 化合物。
- (4) Z_2Y_2 溶于水时发生反应的化学方程式是 _____。
24. A、B、C、D 是元素周期表中前 3 周期里的四种元素, A 能与 D 形成 AD_2 型离子化合物, AD_2 中核外电子总数是 30; D^- 的核外电子排布跟 Al^{3+} 相同; B 和 C 可以形成 BC 型化合物, BC 分子中质子总数是 18, BC 水溶液是一种强酸。试回答:
- (1) 上述四种元素的名称分别是
- A _____, B _____, C _____, D _____。
- (2) 写出化合物 AD_2 的电子式: _____。
- (3) A 单质与热水反应的化学方程式是 _____。

第2课时 共价键和分子间作用力

基本要求

► 对点训练

知识点一 共价键与共价分子

- 下列物质中不存在化学键的是 ()
A. 氖气 B. 氢气
C. 氧气 D. 氨气
- 下列电子式或结构式错误的是 ()
A. Na^+
B. $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:H}]^-$
C. $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{N}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
D. $\text{H}-\text{O}-\text{H}$
- 下列各组指定原子序数的元素,不能形成 AB_2 型共价化合物的是 ()
A. 6 和 8 B. 16 和 8
C. 12 和 17 D. 6 和 16
- 下列说法正确的是 ()
A. 共价化合物中一定不含离子键
B. 离子化合物中一定不含共价键
C. 任何化学物质中均存在化学键
D. 全部由非金属元素形成的化合物一定是共价化合物
- 下列化学用语或模型图正确的是 ()
A. HClO 的结构式: $\text{H}-\text{Cl}-\text{O}$
B. 水分子的球棍模型: 
C. CO_2 的比例模型: 
D. ^{14}C 的原子结构示意图: 

知识点二 分子间作用力

- 下列变化中,不需要破坏化学键的是 ()
A. 氯化氢溶于水
B. 加热氯酸钾使其分解
C. 碘升华
D. 氯化钠溶于水
- 下列物质中既含共价键,又含分子间作用力的是 ()
A. 氦气 B. NaCl
C. 干冰 D. KI
- 按要求回答下列问题。
(1) H_2O_2 的结构式为_____。
(2) N_2 的电子式为_____。

(3) 乙烯的结构式为_____。

(4) H_2S 的电子式为_____。(5) NH_4NO_3 中的化学键类型为_____,其化合物类型为_____ (填“离子化合物”或“共价化合物”)。

9. 在下列变化中:

- ① I_2 升华 ② 烧碱熔化 ③ NaCl 溶于水 ④ H_2O_2 分解
⑤ Na_2O_2 溶于水

- (1) 未破坏化学键的是_____ (填序号,下同)。
(2) 仅离子键被破坏的是_____。
(3) 仅共价键被破坏的是_____。
(4) 离子键和共价键同时被破坏的是_____。

► 能力提升

- 某元素原子最外层只有 1 个电子,它跟ⅦA 族元素相结合时,形成的化学键 ()
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
- 下列元素的原子在形成不同物质时,既能形成离子键,又能形成共价键的是 ()
A. K B. Ca
C. I D. Ne
- 共价化合物中某元素的化合价是 ()
A. 该元素原子最外层电子数
B. 化合时该元素一个原子得到的电子数
C. 该元素一个原子结合其他原子的个数
D. 该元素一个原子与其他原子形成共用电子对的数目
- 下列叙述正确的是 ()
A. 离子键只存在于金属阳离子与阴离子之间
B. 两种非金属元素形成 AB 型化合物,它一定含共价键
C. 物质中化学键被破坏,一定发生化学变化
D. 化学键类型由元素类别决定
- 下列说法正确的是 ()
A. MgF_2 晶体中的化学键是共价键
B. 某物质在熔融态能导电,则该物质中一定含有离子键
C. N_2 和 Cl_2 两种分子中,每个原子的最外层都具有 8 电子稳定结构
D. 干冰是分子晶体,其溶于水生成碳酸的过程只需克服分子间作用力
- 离子键、共价键、分子间作用力都是微粒间的作用力。下列物质中,只存在一种作用力的是 ()
A. 干冰 B. NaCl
C. NaOH D. I_2

16. 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”,下列既有旧化学键的断裂,又有新化学键的形成的变化是 ()
- A. 酒精溶解于水
B. 冰融化
C. 氯化钠受热熔化
D. 碳酸氢铵受热产生刺激性气味气体
17. 下表物质所含化学键类型、所属化合物类型完全正确的一组是 ()

选项	A	B	C	D
物质	CO ₂	MgCl ₂	HCl	NaOH
所含化学键类型	共价键	离子键、共价键	离子键	离子键、共价键
所属化合物类型	共价化合物	离子化合物	离子化合物	共价化合物

18. 下列物质中:
- ①O₂ ②金刚石 ③NaBr ④H₂SO₄ ⑤Na₂CO₃
⑥NH₄Cl ⑦NaHSO₄ ⑧Ne ⑨Na₂O₂ ⑩NaOH
- (1)只含有共价键的是_____(填序号,下同);只含有离子键的是_____;既含有共价键又含有离子键的是_____;不存在化学键的是_____。
- (2)属于共价化合物的是_____(填序号,下同);属于离子化合物的是_____。
- (3)将 NaHSO₄ 溶于水,破坏了 NaHSO₄ 中的_____,其电离方程式为_____;NaHSO₄ 在熔融状态下电离,破坏了 NaHSO₄ 中的_____,其电离方程式为_____。
19. A、B、C、D 均是短周期元素,A 和 B 同周期,B 和 C 同主族,A 元素族序数是周期数的三倍,B 原子最外层电子数是内层电子数的二倍,B 与 A 能生成化合物 BA₂,C 与 A 生成化合物 CA₂,A 的阴离子与 D 的阳离子电子层结构相同,都与氖原子的电子层结构相同,D 的单质与 A 的单质在不同条件下反应,可生成 D₂A 或 D₂A₂。请回答:
- (1)写出元素符号:B_____;C_____。
- (2)BA₂ 的电子式为_____,BA₂ 的结构式为_____,BA₂ 分子中化学键属于_____键。
- (3)D₂A₂ 的电子式为_____,灼烧这种化合物火焰呈_____色。
- (4)C 在元素周期表中的位置是第_____周期_____族,其原子结构示意图为_____。

发展要求

20. 关于氢键的下列说法中正确的是 ()
- A. 每个水分子内含有两个氢键
B. 在水蒸气、水和冰中都含有氢键
C. 分子间能形成氢键使物质的熔、沸点升高
D. HF 的稳定性很强,是因为其分子间能形成氢键
21. 下列物质沸点递变顺序正确的是 ()
- A. SnH₄>GeH₄>SiH₄>CH₄
B. SbH₃>AsH₃>PH₃>NH₃
C. HI>HBr>HCl>HF
D. H₂Te>H₂Se>H₂S>H₂O
22. 下列说法正确的是 ()
- A. 含氢元素的物质中都存在氢键
B. C₂H₆ 分子中碳原子之间、碳原子和氢原子间都存在共价键
C. VIA 族元素氢化物中,稳定性最好的其沸点也最低
D. 阴、阳离子作用一定形成离子化合物
23. X、Y、Z、W 为原子序数依次增加的短周期主族元素。已知:①X、Y 的氢化物的熔、沸点在所在族中是最高的,且常温下 X、Y 的氢化物的状态不同;②Y 与 Z 是同一族。下列说法正确的是 ()
- A. 4 种元素中,原子半径最大的是 W
B. X 元素的最高价氧化物对应的水化物酸性最强
C. 单质的氧化性:W>Z
D. 氢化物的熔、沸点:Z>Y
24. 卤素互化物是指不同卤素原子之间以共价键结合形成的化合物,XX'型卤素互化物与卤素单质结构相似、性质相近。如图 L1-2-2 是部分卤素单质和 XX'型卤素互化物的沸点与其相对分子质量的关系图。试推测 ICl 的沸点所处的范围 ()

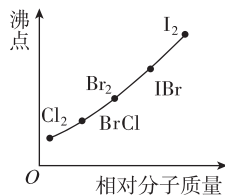


图 L1-2-2

- A. Cl₂ 和 BrCl 之间
B. Br₂ 和 IBr 之间
C. IBr 和 I₂ 之间
D. BrCl 和 Br₂ 之间

第三单元 从微观结构看物质的多样性

第1课时 同素异形现象和同分异构现象

基本要求

► 对点训练

知识点一 同素异形现象

1. 当今化学界关注的热点之一的 C_{60} , 它可以看成是石墨的 ()
 - A. 同素异形体
 - B. 不同物质
 - C. 同位素
 - D. 同一物质
2. 红磷和白磷在一定条件下可以相互转化, 这一变化属于 ()
 - A. 物理变化
 - B. 化学变化
 - C. 氧化还原反应
 - D. 离子反应
3. 下列关于臭氧的叙述正确的是 ()
 - A. 臭氧是无色无味的气体
 - B. 臭氧吸收紫外线造成温室效应
 - C. 臭氧是氧的同位素
 - D. 人类大量使用氯氟烃是臭氧层破坏的原因之一
4. 能证明金刚石和石墨互为同素异形体的是 ()
 - A. 都具有较高的熔点
 - B. 都难溶于一般溶剂
 - C. 在氧气中充分燃烧都只生成二氧化碳
 - D. 在一定条件下, 金刚石和石墨可以相互转化
5. 碳纳米管是由石墨的一层网状结构卷曲成的单层或多层管状结构, 是继 C_{60} 发现以后的又一热点材料。下列叙述中不正确的是 ()
 - A. 碳纳米管和 C_{60} 都是单质
 - B. 碳纳米管和金刚石互为同素异形体
 - C. 碳纳米管能在氧气中燃烧生成二氧化碳
 - D. 碳纳米管和石墨的结构及性质均相同

知识点二 同分异构现象

6. 下列关于同分异构体的描述正确的是 ()
 - A. 无机物之间不存在同分异构现象
 - B. 有机物与无机物之间可以存在同分异构现象
 - C. 互为同分异构体的物质性质相同
 - D. ^{16}O 和 ^{18}O 互为同分异构体
7. 同分异构体之间具有 ()
 - A. 相同的相对分子质量和不同的元素组成
 - B. 相同的分子组成和不同的相对分子质量

C. 相同的分子结构和不同的相对分子质量

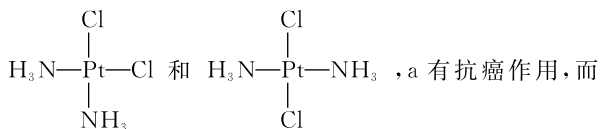
D. 相同的元素组成和不同的分子结构

8. 下列说法不正确的是 ()
 - A. 核素 3_1H 的中子数是 0
 - B. ^{12}C 和 ^{14}C 互为同位素
 - C. 金刚石、石墨和富勒烯互为同素异形体
 - D. CH_3CH_2OH 和 CH_3OCH_3 互为同分异构体
9. 下列关于同分异构体的说法错误的是 ()
 - A. 具有相同相对分子质量和不同结构的化合物互称为同分异构体
 - B. 互为同分异构体的物质一定不是同种物质
 - C. 互为同分异构体的物质物理性质一定不同, 化学性质不一定相同
 - D. 互为同分异构体的物质一定具有相同的相对分子质量
10. 下列物质中与 $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ 互为同分异构体的是 ()
 - A. $CH_2=CH-CH=CH_2$
 - B. $CH_2=CH-CH_2-CH_3$
 - C. $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_3$
 - D. $CH\equiv C-CH_2-CH_3$
11. 下列各组物质中, 互为同分异构体的是 _____, 互为同素异形体的是 _____, 互为同位素的是 _____。
 - ① ^{35}Cl 和 ^{37}Cl
 - ② C_{60} 和金刚石
 - ③ O_3 和 O_2
 - ④ CCl_4 和 $CHCl_3$
 - ⑤ $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ (乙醚) 和 $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ (丁醇)
 - ⑥ $CH_3CH_2CH_3$ 和 CH_3CH_2OH

► 能力提升

12. 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

13. 科学家发现铂的两种化合物 a 和 b, 二者的结构式分别为



b 没有, 二者的关系为 ()

- A. 同分异构体
B. 同素异形体
C. 同一种物质
D. 同位素

14. 下列物质之间的相互关系错误的是 ()

- A. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 互为同分异构体
B. O_2 和 O_3 互为同素异形体
C. H 和 T 互为同位素
D. 冰和干冰为同一种物质

15. 下列说法不正确的是 ()

- A. $^{12}_6\text{C}$ 和 $^{14}_6\text{C}$ 是一种核素
B. 红磷和白磷互为同素异形体
C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ 是不同物质
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 可看成是由 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 和 $-\text{OH}$ 两种基团组成

16. 下列各组物质既不属于同位素, 也不属于同素异形体的 ()

- A. ^{16}O 和 ^{18}O
B. 金刚石、石墨和富勒烯(C_{60})
C. O_2 和 O_3
D. H_2O 和 H_2O_2

17. 有一种新型氢微粒, 它是由 3 个氢原子核(只含质子)和 2 个电子构成的。对于这种微粒, 下列说法中正确的是 ()

- A. 是氢的一种新的同素异形体
B. 是氢的一种新的同位素
C. 它的组成可用 H_3 表示
D. 它比一个普通 H_2 分子多一个氢原子核

18. 下列分子式表示的物质一定是纯净物的是 ()

- ① $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ② C_4H_{10} ③ N_2 ④C ⑤ CH_4 ⑥P
A. ③⑤⑥
B. ③⑤
C. ③④⑤⑥
D. ②③④⑤⑥

19. 如图 L1-3-1 所示为 n 个 C_{60} 连接而成的物质 X。下列有关说法不正确的是 ()

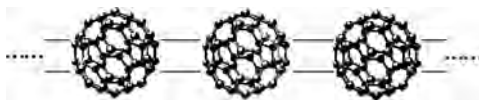


图 L1-3-1

- A. X 难溶于水
B. 是一种新型化合物
C. X 与石墨互称为同素异形体
D. X 的摩尔质量为 $720n \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

20. 氟利昂(如 CF_2Cl_2)可在光的作用下分解, 产生 Cl 原子, Cl 原子会对臭氧层产生长久破坏作用, 有关反应为 $\text{O}_3 \xrightarrow{\text{光照}} \text{O}_2 + \text{O}$, $\text{Cl} + \text{O}_3 = \text{ClO} + \text{O}_2$, $\text{ClO} + \text{O} = \text{Cl} + \text{O}_2$

(1) 上述变化的总反应是_____。

(2) 在上述变化中, Cl 是_____。

- A. 反应物
B. 生成物
C. 中间产物
D. 催化剂

(3) O_2 和 O_3 是_____。

- A. 同分异构体
B. 同系物
C. 氧的同素异形体
D. 氧的同位素

(4) 超音速飞机排放的氮的氧化物(NO 和 NO_2)也会破坏臭氧层, 它们和 O_3 及 O 原子发生如下反应: $\text{O}_3 + \text{NO} = \text{NO}_2 + \text{O}_2$, $\text{O} + \text{NO}_2 = \text{NO} + \text{O}_2$, 这两个反应反复循环, 其总反应为_____, 氮的氧化物在破坏臭氧层过程中起了_____作用。

(5) 臭氧除可吸收紫外线外, 又由于臭氧具有极强的氧化性, 工业上还可用于臭氧进行_____。

第2课时 不同类型的晶体

基本要求

► 对点训练

知识点一 离子晶体与分子晶体

- 离子晶体不可能具有的性质是 ()
A. 较高的熔、沸点 B. 良好的导电性
C. 熔融状态能导电 D. 较大的硬度
- 下列化学式表示物质分子组成的是 ()
A. NaCl B. CO₂
C. Cu D. SiO₂
- 下列物质属于分子晶体的是 ()
①二氧化硅 ②碘 ③镁 ④蔗糖 ⑤冰
A. ①②④ B. ②③⑤
C. ②④⑤ D. ①②④⑤
- 自然界中的 CaF₂ 又称萤石,是一种难溶于水的固体,属于典型的离子晶体。下列一定能说明 CaF₂ 是离子晶体的实验是 ()
A. CaF₂ 难溶于水,其水溶液的导电性极弱
B. CaF₂ 的熔、沸点较高,硬度较大
C. CaF₂ 固体不导电,但在熔融状态下可以导电
D. CaF₂ 在有机溶剂(如苯)中的溶解度极小
- 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. 石英和干冰均为原子晶体

知识点二 原子晶体与金属晶体

- 新型材料 B₄C 可用于制作切削工具和高温热交换器。关于 B₄C 的推断正确的是 ()
A. B₄C 是一种分子晶体
B. B₄C 是一种离子晶体
C. B₄C 是一种原子晶体
D. B₄C 分子是由 4 个硼原子和 1 个碳原子构成的
- 下列叙述正确的是 ()
A. 离子晶体都是化合物
B. 原子晶体都是单质
C. 金属在常温下都以晶体形式存在
D. 分子晶体在常温下不可能为固体状态
- 在 40 GPa 高压下,用激光器加热到 1800 K,人们成功制得了原子晶体干冰。下列推断正确的是 ()
A. 原子晶体干冰的熔、沸点与干冰的相同
B. 原子晶体干冰易气化,可用作制冷材料
C. 原子晶体干冰硬度大,可用作耐磨材料
D. 每摩尔原子晶体干冰中含 2 mol C—O 键

- 已知 A 元素原子的最外层电子数为 a ,次外层电子数为 2; B 元素原子的 M 层电子数为 $(a-2)$,L 层电子数为 $(a+2)$,则 A、B 两元素所形成的化合物的晶体类型为 ()
A. 分子晶体 B. 原子晶体
C. 离子晶体 D. 金属晶体

► 能力提升

- 据报道,有科学家用激光将置于铁盒中石墨靶上的碳原子炸松,与此同时再用射频电火花喷射氮气,此时碳、氮原子结合成碳氮化合物薄膜。据称,这种化合物可能比金刚石更硬,其原因可能是 ()
A. 碳、氮原子构成网状结构的晶体
B. 碳氮键比金刚石中的碳碳键更短
C. 氮原子价电子数比碳原子价电子数多
D. 氮的相对原子质量大于碳的相对原子质量
- 下列性质适合于分子晶体的是 ()
A. 熔点 1070 °C,易溶于水,水溶液能导电
B. 熔点 1410 °C,不溶于水
C. 能溶于 CS₂,熔点 112.8 °C,沸点 444.6 °C
D. 熔点 97.81 °C,质软,导电,密度 0.97 g/cm³
- 自然界中,由下列各组元素形成的化合物中,既有原子晶体,又有分子晶体的是 ()
A. H、O、Si B. Ca、H、C
C. H、N、O D. H、Cl、O
- 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. 金属钠和晶体硫熔化
C. 碘和干冰升华
D. 二氧化硅和氧化钠熔化
- 下列各组晶体中,前者为离子晶体,后者为原子晶体的是 ()
A. 干冰、冰 B. SiC、晶体硅
C. 食盐、氯化铵 D. 食盐、二氧化硅
- 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. NH₃, H₂, CH₄
B. PCl₃, CO₂, H₂SO₄
C. SO₂, SiO₂, P₂O₅
D. CCl₄, Na₂S, H₂O₂
- 共价键、离子键和分子间作用力都是构成物质微粒间的不同相互作用,含有上述中两种相互作用的晶体是 ()
A. SiO₂ 晶体 B. CCl₄ 晶体
C. NaCl 晶体 D. KI 晶体

17. 目前,科学界拟合成一种“二重构造”的球型分子,即把“足球型”的 C_{60} (富勒烯)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不正确的是 ()

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

18. 现有下列物质:① $BaCl_2$ 、② 干冰、③ SiO_2 、④ Na_2O_2 、⑤ H_2O_2 、⑥ 金刚石、⑦ 白磷、⑧ $NaOH$ 。按要求完成下列各题:

(1)只由共价键形成的化合物是 (填编号,下同)。

(2)属于离子晶体的是,属于原子晶体的是。

(3)熔化时不需要破坏化学键的是。

19. A、B、C、D 都是短周期元素,原子半径 $D > C > A > B$,其中 A、B 处在同一周期,A、C 处在同一主族。C 原子核内质子数等于 A、B 原子核内质子数之和,C 原子最外层上的电子数是 D 原子最外层电子数的 4 倍。试回答:

(1)写出这四种元素的名称:A, B, C, D。

(2)这四种元素中,在常温常压下,液态或气态氢化物的稳定性由强到弱的顺序是。

(3)A 与 B 形成的三原子分子的电子式是,其晶体属于,B 与 D 形成的原子个数比为 1:1 的化合物的电子式是,其晶体属于。

(4)A 元素某氧化物与 D 元素某氧化物反应生成单质的化学方程式是。

A. 干冰与固态二硫化碳
B. KCl 晶体与 $NaCl$ 晶体
C. 金刚石与晶体硅
D. 干冰与碘晶体

21. 下列化合物,按其晶体的熔点由高到低排列正确的是 ()

A. SiO_2 、 $CsCl$ 、 CBr_4 、 CF_4
B. SiO_2 、 $CsCl$ 、 CF_4 、 CBr_4
C. $CsCl$ 、 SiO_2 、 CBr_4 、 CF_4
D. CF_4 、 CBr_4 、 $CsCl$ 、 SiO_2

22. 下列物质的熔、沸点高低顺序正确的是 ()

A. 金刚石 > 晶体硅 > 二氧化硅 > 碳化硅
B. $Cl_4 > CBr_4 > CCl_4 > CH_4$
C. $MgO > H_2O > N_2 > O_2$
D. 金刚石 > 生铁 > 纯铁 > 钠

23. 下列物质性质的变化规律,与共价键的强弱有关的是 ()

A. F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的熔点、沸点逐渐升高
B. Na 、 Mg 、 Al 的熔、沸点依次升高
C. 金刚石的硬度、熔点、沸点都高于晶体硅
D. NaF 、 $NaCl$ 、 $NaBr$ 、 NaI 的熔点依次降低

24. 根据下表给出的几种物质的熔、沸点数据,回答问题:

名称 性质	$NaCl$	$MgCl_2$	$AlCl_3$	$SiCl_4$	单质 B
熔点/ $^{\circ}C$	810	710	180	68	2300
沸点/ $^{\circ}C$	1465	1418	160	57	2500

(1) $SiCl_4$ 是晶体;单质 B 可能是晶体。

(2) $NaCl$ 、 $MgCl_2$ 晶体类型均为晶体,但键的强度 $NaCl$ $MgCl_2$ (填“>”或“<”)。

(3) $AlCl_3$ 在升华时破坏。

发展要求

20. 下列各组物质中前者的熔点高于后者的是 ()

专题测评(一) A

(时间:45分钟 分值:100分)

一、选择题(本题包括14小题,每小题3分,共42分。每小题只有一个正确答案)

- 下列有关元素周期表的说法中不正确的是 ()
 - 氢元素处于第1周期
 - 氯元素处于ⅦA族
 - 第2周期共有8种元素
 - 第3周期元素全部是金属元素
- 下列关于核外电子排布的说法中不正确的是 ()
 - 第 n 电子层最多可容纳的电子数为 $2n^2$
 - 第二电子层中最多可容纳的电子数为8
 - 最多可容纳8个电子的电子层一定是第二电子层
 - 最多可容纳2个电子的电子层一定是第一电子层
- 在14~17号元素中,最高正化合价与最低负化合价之间的关系是 ()
 - 正化合价的绝对值都大于负化合价的绝对值
 - 正化合价的绝对值都等于负化合价的绝对值
 - 正、负化合价的绝对值之和等于8
 - 正、负化合价的绝对值相等
- 下列化合物的结构中,只含有离子键的是 ()
 - H_2O
 - $NaCl$
 - $NaOH$
 - CO_2
- 下列比较中正确的是 ()
 - 原子半径 $Cl > Si > Na$
 - 金属性 $Na > Mg > Al$
 - 碱性 $LiOH > NaOH > KOH$
 - 酸性 $H_3PO_4 > H_2SO_4 > HClO_4$
- 下列说法中,正确的是 ()

▲发展要求

- 离子化合物中一定不含共价键
 - 两种元素组成的化合物中一定只含有一种化学键
 - 共价化合物中一定不含离子键
 - 由于水分子之间存在氢键,所以水分子比较稳定
- 下列说法正确的是 ()
 - 红磷转化为白磷,属于物理变化
 - 石墨导电、金刚石不导电,故二者不是同素异形体
 - O_2 和 O_3 分子式不同,结构相同
 - 单质硫有 S_2 、 S_4 、 S_8 等,它们都是硫的同素异形体
 - 已知X、Y是原子核电荷数不大于18的元素。X原子的最外层电子数为 $a(a \neq 0)$,次外层电子数为 $a+2$;Y原子的次外层电子数为 b ,最外层电子数为 $b-5$ 。X、Y两元素形成化合物的化学式是 ()
 - XY_2
 - Y_4X
 - Y_2X_3
 - YX_3
 - 下列有关原子结构和元素周期律的表述正确的是 ()
 - ①原子序数为15的元素最高化合价为-3
 - ②ⅦA族元素是同周期中非金属性最强的元素
 - ③第2周期ⅣA族元素的原子核电荷数和中子数一定为6
 - ④原子序数为12的元素位于元素周期表的第3周期ⅡA族
 - ①②
 - ①③
 - ②④
 - ③④
 - 图CA1-1是周期表中短周期的一部分,A、B、C三种元素原子的核外电子数之和等于B的质量数,B原子核内质子数和中子数相等。下面叙述中不正确的是 () 图CA1-1

A		C
	B	

- 三种元素的原子半径的大小顺序是 $B < A < C$
 - A元素最高价氧化物对应的水化物具有强氧化性和不稳定性
 - B元素的氧化物和氢化物的水溶液都呈酸性
 - C元素的单质是非金属单质中唯一能跟水剧烈反应的
- 某短周期非金属元素的原子核外最外层电子数是次外层电子数的一半,该元素 ()
 - 在自然界中以化合态的形式存在
 - 单质常用作半导体材料和光导纤维
 - 最高价氧化物不与酸反应
 - 气态氢化物比甲烷稳定
 - W、X、Y、Z、M、N六种主族元素,它们在周期表中位置如图CA1-2所示,下列说法不正确的是 ()

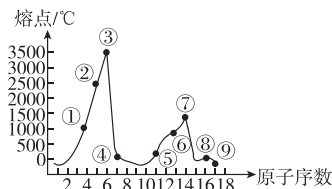
				W		
X	Y			Z	M	
			N		

图CA1-2

- 原子半径: $Y > Z > W$
 - 单质的还原性: $X > Y$
 - 溴与元素M同主族,最高价氧化物对应的水化物的酸性比M的强
 - 元素N位于金属与非金属的分界线附近,可以推断N元素的单质可作半导体材料
- [2019·浙江6月学考]下列说法正确的是 ()
 - 石英、金刚石、冰都是通过共价键形成的原子晶体
 - 干冰气化时吸收的热量用于克服分子内碳、氧原子间的作用力
 - 氯化氢和氯化钠溶于水都能电离出 Cl^- ,所以氯化氢和氯化钠均是离子化合物
 - CO_2 和 H_2O 分子中氧原子的最外电子层都具有8电子的稳定结构
 - A、B、C、D为原子序数依次增大的同周期的短周期元素。已知A、C、D三种原子的最外层共有11个电子,且这三种元素的最高价氧化物的水化物之间两两皆能反应,均生成盐和水。下列判断正确的是 ()
 - A、C、D三种元素的最高价氧化物对应的水化物有两种是强碱、一种是强酸或两种是强酸、一种是强碱
 - A、C、D三种元素有两种是金属、一种是非金属
 - D元素在第3周期第ⅥA族
 - A、B、C三种元素的单质熔、沸点依次降低

二、填空题(本大题共5小题,共58分)

- (14分)如图CA1-3是部分短周期元素的单质熔点的变化图,根据此图,填写下列空格:



图CA1-3

- (1)③号元素在元素周期表中的位置是_____

____,其单质的一种同素异形体能导电,该同素异形体的名称是_____。

(2)⑤、⑥两种元素形成的最高价氧化物的水化物之间相互反应的离子方程式为_____。

(3)⑦号元素的原子结构示意图为_____。

(4)②、④两元素形成的化合物晶体有两种结构,其中一种结构与金刚石相似,该结构的晶体属于_____晶体,若使其熔化,需破坏的作用力为_____。

(5)写出⑤和⑧形成的常见化合物的电子式:_____。

16. (10分) U、V、W、X、Y、Z 是六种常见的短周期主族元素,其中 W、X、Y、Z 原子半径随原子序数的变化如图 CA1-4 所示:

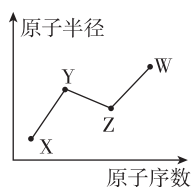


图 CA1-4

已知: Y 的最高价氧化物对应的水化物可与其简单氢化物反应生成一种盐; Z 是地壳中含量最多的元素; W 原子的最外层电子数与 Ne 原子的最外层电子数相差 1; U 原子最外层电子数是次外层电子数的两倍; V 为原子核内有 12 个中子的二价金属,当 2.4 克 V 与足量热水反应时,在标准状况下放出气体 2.24 L。请回答下列问题:

(1)指出 Y 元素在周期表中的位置:_____;

(2)写出 W 的简单离子的结构示意图:_____;

(3)比较 W 的气态氢化物与 H_2S 和 HF 的稳定性(由强到弱):_____;

(4)由 W、Y 两种元素组成的一种化合物,每个原子最外层均达到 8 电子稳定结构,写出该化合物的电子式:_____;

(5) UZ_2 的结构式为_____;

(6)由 X、Y、Z 三种元素组成的化合物,是一种常见的化肥,其原子个数比为 4:2:3,则该物质含有的化学键类型为_____;

(7)V 与 W 两元素最高价氧化物对应的水化物反应的离子方程式:_____。

17. (8分) 19 世纪中叶,门捷列夫总结了如下表所示的元素化学性质的变化情况。请回答:

族	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	0
周期								
1								
2								
3								
4			B	Al	Si			
5				Ge	As			
6					Sb	Te		
7						Po	At	

图 CA1-5

(1)门捷列夫的突出贡献是_____。

- A. 提出了原子学说 B. 提出了分子学说
C. 发现了元素周期律 D. 发现能量守恒定律

(2)该表变化表明_____。

- A. 事物的性质总是在不断地发生变化
B. 元素周期表中最右上角的氮元素是非金属性最强的元素
C. I A 族元素的金属性肯定比同周期的 II A 族元素的金属性强
D. 物质发生量变到一定程度必然引起质变

(3)按照表中元素的位置,认真观察从 III A 族的硼到 VII A 族的砷连接的一条折线,我们能从分界线附近找到_____。

- A. 耐高温材料 B. 新型农药材料
C. 半导体材料 D. 新型催化剂材料

(4)据报道,美国科学家制得一种新原子 $^{283}_{116}\text{X}$,它属于一种新元素 116 号元素(元素符号暂用 X 代替),关于它的推测正确的是_____。

- A. 这种原子的中子数为 167
B. 它位于元素周期表中第 6 周期
C. 这种元素一定是金属元素
D. 这种元素的原子易与氢气化合

18. (12分) 如表为元素周期表的一部分,参照元素 ①~⑦ 在表中的位置,请用化学用语回答下列问题:

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

(1)③⑤⑥⑦中原子半径最大的是_____ (用元素符号表示,下同),②③④⑤的简单离子中半径最小的是_____。

(2)③⑤中元素的金属性强弱顺序为_____,⑥⑦元素的非金属性强弱顺序为_____。

(3)①②两种元素按原子个数比为 1:1 组成的常见液态化合物,在酸性溶液中能将 Fe^{2+} 氧化,写出该反应的离子方程式:_____。

(4)①②⑤⑥四种元素形成的两种化合物在溶液中能发生反应产生气体的离子方程式:_____。

19. (14分) 短周期元素 X、Y、Z、W 核电荷数依次增大,X、Z 同主族,Z、W 同周期,四种元素的原子序数之和为 37,在周期表中 X 是原子半径最小的元素,Y 的最外层电子数是内层电子数的 3 倍。

(1)W 在周期表中的位置是_____。

(2)X 与 Y 能形成具有 18 个电子的化合物,此化合物的电子式为_____。

(3)X、Y、Z 三种元素组成的化合物中存在_____ (填化学键名称)。

(4)Y、Z、W 形成的某种化合物的晶体类型是_____ (填晶体类型名称)。

(5)X 和 Y 形成的化合物沸点比 X 和 W 形成的化合物沸点_____ (填“高”或“低”)。

(6)Z、W 两种元素的最高价氧化物对应的水化物之间反应的离子方程式为_____。

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

基本要求

► 对点训练

知识点一 化学反应速率

- 反应 $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 在 2 L 密闭容器中进行, 0.5 min 内 C 的物质的量增加了 0.6 mol, 有关反应速率的说法中正确的是 ()
 A. $v(A) = 0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 B. $v(C) = 0.002 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 C. $v(B) = \frac{v(A)}{3}$
 D. $v(A) = 0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- 在密闭容器中进行可逆反应, A 与 B 反应生成 C, 反应速率 $v(A)$ 、 $v(B)$ 、 $v(C)$ 之间存在以下关系: $v(B) = 3v(A)$, $v(C) = 2v(A)$, $3v(C) = 2v(B)$, 则该反应可以表示为 ()
 A. $A + B \rightleftharpoons C$ B. $2A + 2B \rightleftharpoons 3C$
 C. $3A + B \rightleftharpoons 2C$ D. $A + 3B \rightleftharpoons 2C$
- 已知某反应 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$ 的各物质浓度数据如下:

	A	B	C
起始浓度 / ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	3.0	1.0	0
2 s 末浓度 / ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	1.8	0.6	0.8

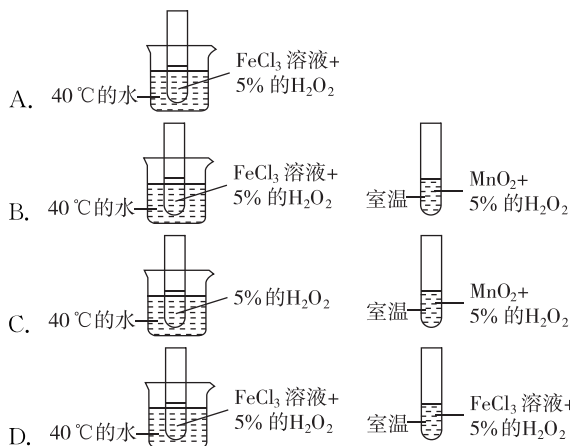
据此可推算出 $a : b : c$ 是 ()

- 9 : 3 : 4
 - 3 : 1 : 2
 - 2 : 1 : 3
 - 3 : 2 : 1
- 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

知识点二 影响化学反应速率的因素

- 已知反应①: $A + B \xrightarrow{500^\circ\text{C}} C$ 和反应②: $D + E \xrightarrow{100^\circ\text{C}} F$, 则两个反应的反应速率的关系是 ()
 A. ① > ② B. ① < ②
 C. ① = ② D. 无法确定
- 增大压强一定不会使下列化学反应的反应速率发生变化的是 ()
 A. $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$
 B. $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$
 C. $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)$
 D. $\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$

- 把下列四种 X 溶液分别加入四个盛有 10 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸的烧杯中, 均加水稀释到 50 mL, 此时, X 和盐酸缓慢地进行反应。其中反应最快的是 ()
 A. 10°C 20 mL $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 X 溶液
 B. 20°C 30 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 X 溶液
 C. 20°C 10 mL $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 X 溶液
 D. 10°C 10 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 X 溶液
- 为了探究温度对化学反应速率的影响, 下列实验方案可行的是 ()



- 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 固体

► 能力提升

- 设 $\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}$ $\Delta H > 0$ 反应速率为 v_1 , $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ $\Delta H < 0$ 反应速率为 v_2 。对于上述反应, 当温度升高时, v_1 和 v_2 的变化情况为 ()
 A. 同时增大
 B. 同时减小
 C. v_1 增大、 v_2 减小
 D. v_1 减小、 v_2 增大
- 已知 $4\text{NH}_3(g) + 5\text{O}_2(g) \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO}(g) + 6\text{H}_2\text{O}(g)$, 若反应速率分别用 $v(\text{NH}_3)$ 、 $v(\text{O}_2)$ 、 $v(\text{NO})$ 、 $v(\text{H}_2\text{O})$ 表示, 则正确的关系式为 ()
 A. $4v(\text{NH}_3) = 5v(\text{O}_2)$
 B. $5v(\text{O}_2) = 6v(\text{H}_2\text{O})$
 C. $2v(\text{NH}_3) = 3v(\text{H}_2\text{O})$
 D. $4v(\text{O}_2) = 5v(\text{NO})$

12. 在一个容积为 2 L 的密闭容器中,发生反应 $3A + B \rightleftharpoons 2C$,若最初加入的 A 和 B 都是 4 mol, A 的平均反应速率是 $0.12 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$,则 10 s 后容器中 B 的物质的量是 ()

A. 2.8 mol B. 1.6 mol C. 3.2 mol D. 3.6 mol

13. 在恒温、恒容的密闭容器中进行反应 $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$,若反应物的浓度由 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 降到 $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 需要 20 s,那么反应物浓度再由 $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 降到 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 所需要的时间 ()

A. 等于 10 s B. 大于 10 s
C. 小于 10 s D. 无法判断

14. 下列措施对增大化学反应速率明显有效的是 ()

A. Na 与水反应时增大水的用量
B. 在 K_2SO_4 与 $BaCl_2$ 两溶液反应时增大压强
C. Fe 与稀硫酸反应制氢气时,加入适量固体 K_2SO_4
D. Al 在氧气中燃烧生成 Al_2O_3 ,将铝片改成铝粉

15. 某学生用优质大理石与稀盐酸反应制取 CO_2 ,实验结果如图 L2-1-1 所示,对于图中曲线的叙述正确的是 ()

A. AB 段表示反应速率最慢
B. BC 段表示反应速率最快,在该时间内收集到的气体最多
C. OC 段表示随时间增加,反应速率逐渐增大
D. OC 段表示反应产物中气体体积随时间的变化关系

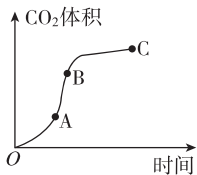


图 L2-1-1

16. 为研究某溶液中溶质 R 的分解速率的影响因素,分别用三份不同初始浓度的 R 溶液在不同温度下进行实验, $c(R)$ 随时间变化如图 L2-1-2。下列说法不正确的是 ()

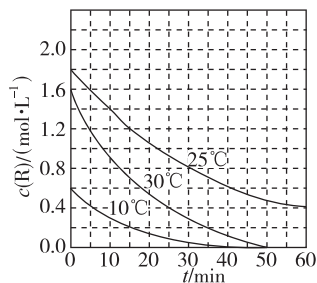


图 L2-1-2

- A. 25 °C 时,在 10~30 min 内, R 的分解平均速率为 $0.030 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
B. 对比 30 °C 和 10 °C 曲线,在 50 min 时, R 的分解百分率相等
C. 对比 30 °C 和 25 °C 曲线,在 0~50 min 内,能说明 R 的分解平均速率随温度升高而增大
D. 对比 30 °C 和 10 °C 曲线,在同一时刻,能说明 R 的分解速率随温度升高而增大
17. [2018·浙江6月学考] 等质量的锌与过量盐酸在不同的实验条件下进行反应,实验数据见下表。收集相同条件下相同体积的氢气,所需时间最短的一组是 ()

组别	A	B	C	D
盐酸浓度/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	2.0	2.5	2.5	2.5
温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	30	50	50
锌的状态	块状	粉末	块状	粉末

18. 在下列事实中,将影响化学反应速率的因素填写在横线上。

(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)黄铁矿煅烧时要粉碎成细小的矿粒:_____。

(3)KI 晶体和 $HgCl_2$ 晶体混合后无明显现象,若一起投入水中,很快生成红色的 HgI_2 :_____。

(4)熔化的 $KClO_3$ 放出气泡很慢,撒入少量 MnO_2 后很快产生气体:_____。

(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 mol/L 的盐酸和 1 mol/L 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,可是在人体里,在正常体温(37°C)时,就可以被氧化:_____。

19. 某温度时,在一个 2 L 的密闭容器中, X、Y、Z 三种气体物质的物质的量随时间的变化曲线如图 L2-1-3 所示。根据图中数据,试填写下列空白:

(1)该反应 _____ min 后 X、Y、Z 的物质的量不再变化, X 所占的体积分数为 _____。

(2)该反应的化学方程式为 _____。

(3)反应开始至 2 min, 气体 X 的平均反应速率为 _____。

(4)关于该反应的说法正确的是 _____。

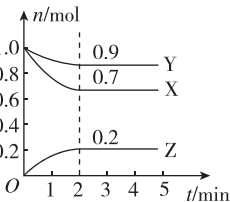


图 L2-1-3

- A. 增大 X 的浓度,可使反应加快
B. 缩小容器的体积,可使反应加快
C. 增大容器的体积,可使反应加快
D. 升高温度一定使反应加快

发展要求

20. 在下列过程中,需要加快化学反应速率的是 ()
- A. 钢铁腐蚀 B. 食物腐烂
C. 工业炼钢 D. 塑料老化

21. 对于工业反应 $4FeS_2(s) + 11O_2(g) \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe_2O_3(s) + 8SO_2(g)$,改变下列条件不会影响反应速率的是 ()
- A. 增大压强 B. 不断鼓入空气
C. 加入 FeS_2 D. 升高温度

22. 工业上合成氨的反应为 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$,为了增大反应速率,提高经济效益,最理想的措施是 ()

A. 增大反应物的浓度
B. 增大反应体系的压强
C. 提高反应体系的温度
D. 选择合适的催化剂

23. 关于 $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 3C(g)$ 的化学反应,下列表示的反应速率最快的是 ()

A. $v(A) = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
B. $v(B) = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
C. $v(C) = 0.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
D. $v(C) = 1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

第2课时 化学反应的限度

基本要求

► 对点训练

知识点一 可逆反应

- 下列事实能说明氯气与水的反应是可逆反应的是 ()
 - 氯水具有漂白作用
 - 氯水呈黄绿色,显酸性,具有漂白性
 - 氯水能与氢氧化钠反应
 - 氯水与锌反应产生 H_2
- 下列各组反应中,属于可逆反应的一组是 ()
 - $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow, 2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$
 - $NH_3 + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons NH_4HCO_3, NH_4HCO_3 \xrightarrow{\Delta} NH_3 \uparrow + CO_2 \uparrow + H_2O$
 - $H_2 + I_2 \xrightleftharpoons{\Delta} 2HI, 2HI \xrightarrow{\Delta} H_2 + I_2$
 - $2Ag + Br_2 \xrightleftharpoons{CuO} 2AgBr, 2AgBr \xrightarrow{\text{光照}} 2Ag + Br_2$
- 在 5 mL 0.1 mol · L⁻¹ KI 溶液中滴加 0.1 mol · L⁻¹ FeCl₃ 溶液 5~6 滴后,再进行下列实验,其中可证明 FeCl₃ 溶液和 KI 溶液的反应是可逆反应的实验是 ()
 - 再滴加 AgNO₃ 溶液,观察是否有 AgI 沉淀产生
 - 加入 CCl₄ 振荡后,观察下层液体颜色
 - 加入 CCl₄ 振荡后,取上层清液,滴加 AgNO₃ 溶液,观察是否有 AgCl 沉淀产生
 - 加入 CCl₄ 振荡后,取上层清液,滴加 KSCN 溶液,观察是否有血红色
- 对于可逆反应 $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$,在混合气体中充入一定量的 ¹⁸O₂,足够长的时间后,¹⁸O 原子 ()
 - 只存在于 O₂ 中
 - 只存在于 SO₂ 和 O₂ 中
 - 只存在于 SO₃ 和 O₂ 中
 - 存在于 SO₂、O₂ 和 SO₃ 中
- 对化学反应限度的叙述,错误的是 ()
 - 任何可逆反应都有一定的限度
 - 化学反应达到限度时,正逆反应速率相等
 - 化学反应限度与时间的长短无关
 - 化学反应限度是不可改变的
- 下列关于化学反应限度的说法中正确的是 ()
 - 一个可逆反应达到的平衡状态就是这个反应在该条件下所能达到的最大限度
 - 当一个可逆反应达到平衡状态时,正向反应速率和逆向反应速率相等且等于零
 - 平衡状态时,各物质的浓度保持相等
 - 化学反应的限度不可以通过改变条件而改变

知识点二 化学平衡状态

- 如图 L2-1-4 是可逆反应 $X_2 + 3Y_2 \rightleftharpoons 2Z$ 在反应过程中的反应速率(v)与时间(t)的关系曲线,下列叙述不正确的是 ()

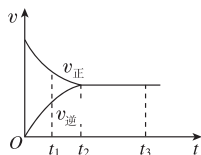


图 L2-1-4

- t_1, t_2 时,都存在 $2v(X_2) = v(Z)$
 - t_2 时,反应已达到了一定限度
 - $t_2 \sim t_3$,反应不再发生
 - $t_2 \sim t_3$,各物质的浓度不再发生变化
- 在一定温度下,反应 $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ 达到平衡状态的标志是 ()
 - 单位时间生成 n mol A_2 同时生成 n mol AB
 - 容器内的总压强不随时间变化
 - 单位时间生成 $2n$ mol AB 同时生成 n mol B_2
 - 单位时间生成 n mol A_2 同时生成 n mol B_2
 - 在一定温度下,可逆反应 $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 达到平衡的标志是 ()
 - C 的生成速率与 C 的分解速率相等
 - 单位时间内生成 n mol A 的同时生成 $3n$ mol 的 B
 - A、B、C 三种物质的浓度相等
 - A、B、C 的物质的量之比为 1 : 3 : 2
 - 一定温度下,可逆反应 $2NO_2 \rightleftharpoons 2NO + O_2$ 在体积固定的密闭容器中反应,达到平衡状态的标志是(NO_2 是红棕色气体) ()
 - ①单位时间内生成 n mol O_2 ,同时生成 $2n$ mol NO_2
 - ②单位时间内生成 n mol O_2 ,同时生成 $2n$ mol NO
 - ③用 NO_2 、 NO 、 O_2 的物质的量浓度变化表示的反应速率的比为 2 : 2 : 1
 - ④混合气体的压强不再改变
 - ⑤混合气体的颜色不再改变
 - ⑥混合气体的平均相对分子质量不再改变
 - ①④⑤⑥
 - ①②③⑤
 - ②③④⑥
 - 以上全部
 - 一定条件下,可逆反应 $2A \rightleftharpoons B + 3C$ 在四种状态中处于平衡状态的是 ()

	正反应速率	逆反应速率
A	$v_A = 2 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$	$v_B = 2 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$
B	$v_A = 2 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$	$v_C = 2 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$
C	$v_A = 1 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$	$v_B = 2 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$
D	$v_A = 1 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$	$v_C = 1.5 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$
 - 可逆反应 $2A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 4C(g)$,在一定条件下,使一定量的 A 和 B 气体反应,达到平衡状态时具有的特征是 ()
 - 各物质的浓度之比 $c(A) : c(B) : c(C) = 2 : 3 : 4$
 - 平衡混合气体中各物质的浓度相等
 - 平衡混合气体的体积是反应开始前的 4/5
 - 单位时间内,若消耗了 a mol A 物质,同时也消耗了 $2a$ mol C 物质

► 能力提升

- 下列说法正确的是 ()
 - 可逆反应的速率是指正反应的速率
 - 在可逆反应中,正反应速率是正值,逆反应速率是负值
 - 对于可逆反应来说,反应物转化为生成物没有一定的限度
 - 在一定条件下,当可逆反应的正反应速率与逆反应速率相等时,反应物和生成物的浓度不再发生变化,这就是该反应所能达到的限度

14. 在密闭容器中进行 $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ 的反应, 已知起始时其中 X_2 、 Y_2 、 Z 各物质浓度分别为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 反应达到平衡时, 各物质浓度可能是 ()

A. $c(X) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. $c(Y_2) = 0.35 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. $c(Y_2) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. $c(Z) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

15. CO 和 H_2 在一定条件下可以合成乙醇: $2\text{CO}(g) + 4\text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$, 下列叙述中能说明上述反应在一定条件下已达到最大限度的是 ()

A. CO 全部转化为乙醇
 B. 正反应和逆反应的化学反应速率均为零
 C. CO 和 H_2 以 $1:2$ 的物质的量之比反应生成乙醇
 D. 反应体系中乙醇的物质的量浓度不再变化

16. 某温度下, 在一固定容积的密闭容器中进行如下反应 $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$, 下列情况一定能说明反应已达到限度的是 ()

A. 压强不再随时间而改变时
 B. 气体的总质量不再改变时
 C. 混合气体中各组成成分的含量不再改变时
 D. 单位时间内每消耗 1 mol I_2 , 同时有 2 mol HI 生成时

17. 图 L2-1-5 表示反应 $X(g) \rightleftharpoons 4Y(g) + Z(g)$ 在某温度时 X 的浓度随时间变化的曲线。下列有关该反应的描述正确的是 ()

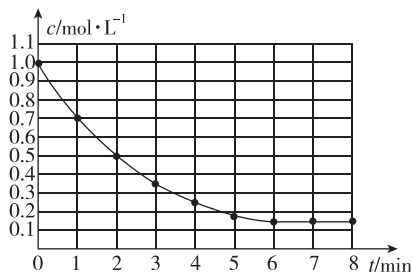


图 L2-1-5

- A. 第 6 min 后, 反应停止
 B. 当反应达到一定的反应限度时, X 的物质的量减少了 0.85 mol
 C. 当达到平衡时, Z 的浓度增加了 $0.85 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 若降低温度, $v_{\text{正}}$ 减小, $v_{\text{逆}}$ 增大

18. (1) 1 mol N_2 和 4 mol H_2 在持续加热的条件下充分反应, 反应后生成 NH_3 的物质的量 (填“>”“=”或“<”) 2 mol 。

(2) 已知在 298 K 、 101 kPa 的条件下, 3 mol H_2 和 1 mol N_2 恰好完全反应, 生成 2 mol NH_3 , 同时放出 92.2 kJ 的热量。在 298 K 、 101 kPa 的条件下, 将 6 mol H_2 和 2 mol N_2 混合使其充分发生化学反应, 反应放出的热量 (填“>”“=”或“<”) $2 \times 92.2 \text{ kJ}$, 作出判断的理由是 _____。

(3) 下列说法中, 可以证明反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 已达到平衡状态的是 _____。

A. 1 个 $\text{N} \equiv \text{N}$ 键断裂的同时, 有 3 个 $\text{H}-\text{H}$ 键形成
 B. 1 个 $\text{N} \equiv \text{N}$ 键断裂的同时, 有 3 个 $\text{H}-\text{H}$ 键断裂
 C. 1 个 $\text{N} \equiv \text{N}$ 键断裂的同时, 有 6 个 $\text{N}-\text{H}$ 键断裂
 D. 1 个 $\text{N} \equiv \text{N}$ 键断裂的同时, 有 6 个 $\text{H}-\text{H}$ 键形成

19. 某温度时, 在 2 L 密闭容器中, X 、 Y 、 Z 3 种物质的物质的量随时间变化的曲线如图 L2-1-6 所示。由图中数据分析:

(1) 该反应的化学方程式为 _____。

(2) 反应开始至 2 min 末, X 的反应速率为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(3) 3 min 后图中曲线所表示的含义是 _____。

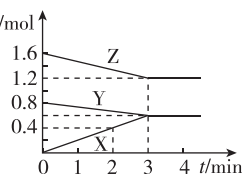


图 L2-1-6

20. 甲、乙两个研究小组决定用实验探究的方法证明化学反应具有一定的限度, 在一定条件下会达到“平衡状态”。

(I) 甲组: 取 $5 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KI 溶液于试管中, 滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 溶液 2 mL , 发生如下反应: $2\text{I}^- + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 。为了证明该反应具有一定的限度, 他们设计了如下实验: ①取少量反应液, 滴加 AgNO_3 溶液, 发现有少量的黄色沉淀 (AgI) 生成, 证明反应物没有反应完全; ②再取少量反应液, 加入少量 CCl_4 , 振荡, 发现 CCl_4 层显浅紫色, 证明萃取到了 I_2 , 即有 I_2 生成。

结合①②的结论, 他们得出该反应具有一定的可逆性, 在一定条件下会达到反应限度。
 (1) 指导老师指出上述实验中①不合理, 你认为是 _____, 改进的方法是 _____。

(2) 有人认为步骤②适合检验生成 I_2 较多的情况, 还有一种简单的方法可以灵敏地检验是否生成了 I_2 , 这种方法是 _____。

(II) 乙组: 取 $4 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CaCl_2 溶液于试管中, 发现滴入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_4 溶液 6 mL 后不再有白色沉淀产生, 发生的反应是 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCl}_2 \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。请设计一个简单的实验, 验证上述反应具有可逆性, 简要列出实验步骤和结论: _____。

21. 在 2 L 密闭容器中, 在 $800 \text{ }^\circ\text{C}$ 下反应 $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ 体系中, $n(\text{NO})$ 随时间的变化如下表:

时间/s	0	1	2	3	4	5
$n(\text{NO})/\text{mol}$	0.020	0.010	0.008	0.007	0.007	0.007

(1) 图中表示 NO_2 的变化曲线是 _____ (用 a、b、c、d 表示)。

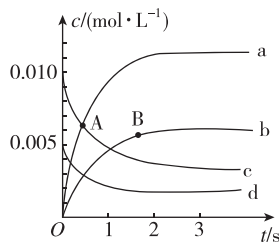


图 L2-1-7

用 O_2 表示 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内该反应的平均速率 $v =$ _____。

(2) 能使该反应的反应速率增大的是 _____ (填字母代号)。

A. 及时分离出 NO_2 气体 B. 适当升高温度
 C. 增大 O_2 的浓度 D. 选择高效的催化剂

(3) 判断该反应达到平衡的标志有 _____ (填序号)。

①体系气体的颜色不再变化
 ②容器中气体的总压不变
 ③气体密度不变
 ④ NO 的生成速率和 NO_2 的消耗速率相等时

第二单元 化学反应中的热量

基本要求

► 对点训练

知识点一 化学反应中的热量变化

- 下列对化学反应的认识错误的是 ()
A. 会引起化学键的变化
B. 会产生新的物质
C. 必然引起物质状态的变化
D. 必然伴随着能量的变化
- 已知反应 $X+Y \rightleftharpoons M+N$ 为放热反应, 对该反应的下列说法正确的是 ()
A. X 的能量一定高于 M
B. Y 的能量一定高于 N
C. X 和 Y 的总能量一定高于 M 和 N 的总能量
D. 因为该反应是放热反应, 故不必加热反应就可发生
- 下列各图中表示热化学方程式 $A(g)+B(g) \rightleftharpoons C(g)+D(l)$ $\Delta H < 0$ 的是 (E 表示能量)

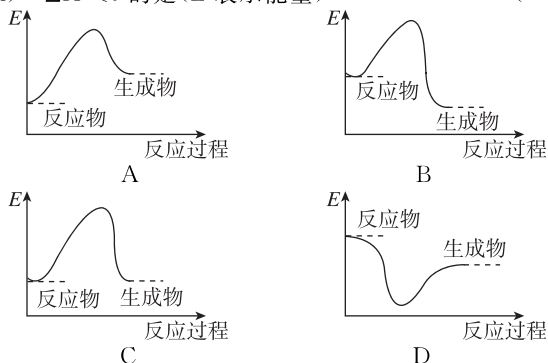


图 L2-2-1

- 下列热化学方程式的书写正确的是 ()
A. $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ $\Delta H = -196.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(l)$ $\Delta H = +241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$ $\Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D. $C(s) + O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$ $\Delta H = +393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 化学反应中通常伴随着能量变化, 下列说法中错误的是 ()
A. 煤燃烧时将部分化学能转化为热能
B. 电解熔融 Al_2O_3 时将部分化学能转化为电能
C. TNT 爆炸时将部分化学能转化为动能
D. 镁条燃烧时将部分化学能转化为光能

知识点二 燃料燃烧释放的热量

- 下列不属于新能源的是 ()
A. 电能 B. 核能 C. 太阳能 D. 氢能
- 下列不是化石能源的是 ()
A. 氢气 B. 煤 C. 石油 D. 天然气
- 目前世界上最重要的矿物燃料是 ()
A. 水煤气 B. CO C. 石油 D. 天然气
- 下列说法错误的是 ()
A. 燃料燃烧时有足够的空气就能充分燃烧
B. 氢氧化钾与硝酸的反应是放热反应
C. 焦炭在高温下与二氧化碳的反应是吸热反应
D. 放热反应的过程, 可以看成是“贮存”在物质内部的能量转化为热能而被释放出来
- 下列有关能量的叙述错误的是 ()
A. 化石能源物质内部蕴藏着大量的能量

- 绿色植物进行光合作用时, 将太阳能转化为化学能“贮存”起来
- 物质的化学能可以在不同条件下转化为热能、电能为人类所利用
- 吸热反应中由于反应物总能量小于生成物总能量, 因而没有利用价值

► 能力提升

- 下列反应既属于氧化还原反应, 又是吸热反应的是 ()
A. 灼热的炭与 CO_2 的反应
B. $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 与 NH_4Cl 的反应
C. 镁条与稀盐酸的反应
D. 氢气在氧气中的燃烧反应
- H_2 与 O_2 发生反应的过程可用模型图表示 (“—”表示化学键)。下列说法不正确的是 ()

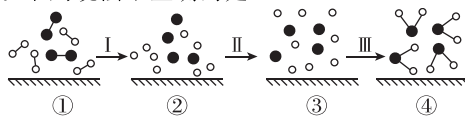


图 L2-2-2

- 过程 I 是吸热过程
 - 过程 III 一定是放热过程
 - 该反应过程中所有旧化学键都断裂, 且形成了新化学键
 - 该反应的能量转化形式只能以热能的形式进行
- 含有 11.2 g KOH 的稀溶液与 1 L 0.1 mol \cdot L $^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液反应, 放出 11.46 kJ 的热量, 下列热化学方程式正确的是 ()
A. $KOH(aq) + \frac{1}{2}H_2SO_4(aq) \rightleftharpoons \frac{1}{2}K_2SO_4(aq) + H_2O(l)$ $\Delta H = -11.46 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. $2KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightleftharpoons K_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$ $\Delta H = -11.46 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $2KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightleftharpoons K_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$ $\Delta H = +114.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D. $KOH(aq) + \frac{1}{2}H_2SO_4(aq) \rightleftharpoons \frac{1}{2}K_2SO_4(aq) + H_2O(l)$ $\Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- 下列反应属于放热反应的是 ()
A. 氢氧化钡晶体和氯化铵晶体的反应
B. 能量变化如图 L2-2-3 所示的反应
C. 化学键断裂吸收的热量比化学键形成放出的热量多的反应
D. 燃烧反应和酸碱中和反应

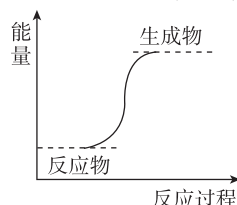


图 L2-2-3

- [2019 · 浙江 6 月学考] 已知拆开 1 mol $O_2(g)$ 中的化学键需要吸收 498 kJ 的能量。根据能量变化示意图, 下列说法不正确的是 ()

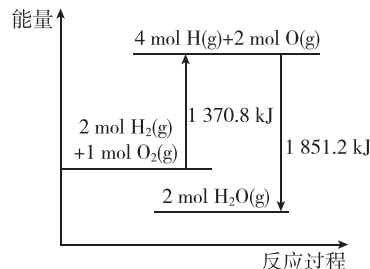
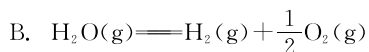


图 L2-2-4

- $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$ $\Delta H = -480.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

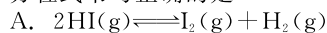


$$\Delta H = 240.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

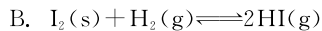
C. 拆开 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 中的化学键需要吸收 436.4 kJ 的能量

D. $\text{H}(\text{g})$ 和 $\text{O}(\text{g})$ 形成 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 中的 1 mol $\text{H}-\text{O}$ 键放出 462.8 kJ 的能量

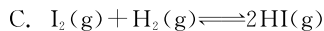
16. 碘与氢气一定条件下反应的能量示意图如图 L2-2-5 所示, 下列热化学方程式书写正确的是 ()



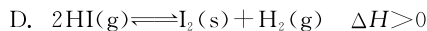
$$\Delta H > 0$$



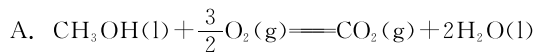
$$\Delta H < 0$$



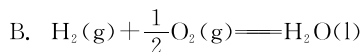
$$\Delta H > 0$$



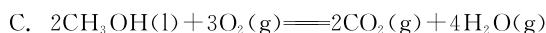
17. 胶状液氢(主要成分是 H_2 和 CH_4) 有望用于未来的运载火箭和空间运输系统。实验测得 101 kPa 时, 1 mol H_2 完全燃烧生成液态水, 放出 285.8 kJ 的热量; 1 mol $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 完全燃烧生成液态水和 CO_2 , 放出 725.76 kJ 的热量。下列热化学方程式书写正确的是 ()



$$\Delta H = +725.76 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -1451.52 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



18. 一种化学冰袋中含有 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4NO_3 , 将它们混合并用手揉搓就可制冷, 且制冷效果能维持一段时间。以下关于其制冷原因的推测肯定错误的是 ()

A. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 脱水是吸热过程

B. 较长时间制冷是由于 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 脱水是较慢的过程

C. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4NO_3 在该条件下发生的复分解反应是吸热反应

D. NH_4NO_3 溶于水会吸收热量

19. 如图 L2-2-6 是一个简易测量物质反应是吸热还是放热的实验装置, 利用此装置可以很方便地测得某反应是放热反应还是吸热反应。请根据装置回答下列问题:

(1) 将铝片加入小试管内, 然后注入足量的盐酸, 有关反应的离子方程式是 _____, 试管中看到的现象是 _____。

试管中看到的现象是 _____。

(2) 导管中液面 A _____ (填“上升”或“下降”), 原因是 _____。

_____ ; 说明此反应是 _____ (填“放热”或“吸热”) 反应。

20. 按要求写出下列反应的热化学方程式。

(1) 已知室温下 1 g 甲硅烷 (SiH_4) 自燃生成 SiO_2 和水放出热量 44.6 kJ, 则其热化学方程式为 _____。

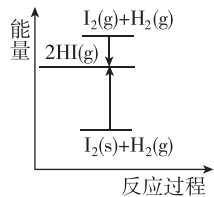


图 L2-2-5

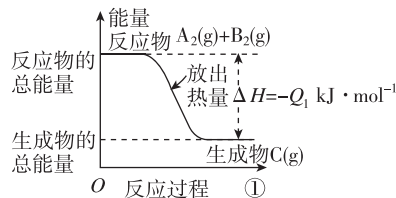


图 L2-2-7

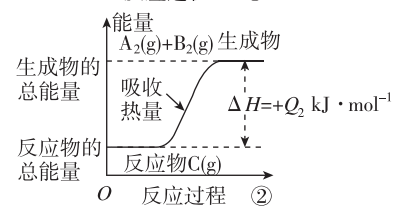


图 L2-2-7

① 反应过程①的热化学方程式为 _____。

② 反应过程②的热化学方程式为 _____。

③ Q_2 与 Q_1 的关系: Q_2 _____ (填“大于”“小于”或“等于”) Q_1 。

发展要求

21. 下列变化过程需要吸收能量的是 ()



22. 下表是某些化学键的键能

化学键	H—H	O=O	H—O
键能(kJ/mol)	436	496	463

对于反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$\Delta H = a \text{ kJ/mol}$, a 的值为 ()

A. 242 B. -242 C. 484 D. -484

23. 已知形成 1 mol $\text{H}-\text{H}$ 键, 需放出 436 kJ 的能量; 断开 1 mol $\text{H}-\text{N}$ 键, 需吸收 391 kJ 的能量。1 mol N_2 和 3 mol H_2 完全反应生成 2 mol NH_3 时, 放出 92.4 kJ 的能量。则要断开 1 mol $\text{N} \equiv \text{N}$ 键, 所需要的能量是 ()

A. 431 kJ B. 946 kJ C. 649 kJ D. 869 kJ

24. 化学反应可视为旧键

的断裂和新键的生成

的过程, 化学键的键能

是形成(或拆开)1 mol

化学键所释放(或吸

收)的能量。已知白磷

和 P_4O_6 的分子结构如

图 L2-2-8 所示, 以下为化学键的键能(kJ/mol) ($\text{P}-\text{P}$:

198; $\text{P}-\text{O}$: 360; $\text{O}=\text{O}$: 498)。则 1 mol P_4 (白磷) 燃烧发

生反应 $\text{P}_4 + 3\text{O}_2 = \text{P}_4\text{O}_6$ 时热量变化为 ()

A. 吸热 1638 kJ/mol B. 放热 1638 kJ/mol

C. 吸热 126 kJ/mol D. 放热 126 kJ/mol



图 L2-2-6

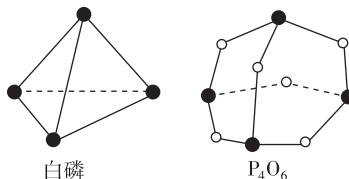


图 L2-2-8

第三单元 化学能与电能的转化

第1课时 化学能转化为电能、化学电源

基本要求

► 对点训练

知识点一 化学能转化为电能

- 钢铁发生吸氧腐蚀时,正极上发生的电极反应是 ()
A. $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow$
B. $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$
C. $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
D. $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$
- 用锌片、铜片和硝酸银溶液组成的原电池,正极上发生的电极反应是 ()
A. $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow$
B. $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}$
C. $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
D. $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$
- 下列装置能组成原电池,且能产生明显电流的是 ()

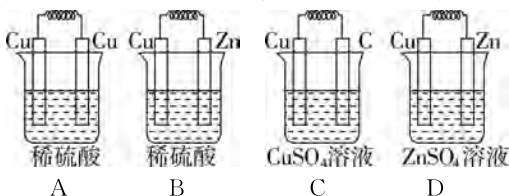


图 L2-3-1

- 关于化学电源的说法不正确的是 ()
A. 化学电源是依据原电池原理设计的
B. 化学电源能量转化率比燃料燃烧的能量转化率高
C. 化学电源有一次电池与二次电池之分
D. 普通干电池是二次电池
- 李明在学完了原电池的知识之后,设计了如图 L2-3-2 所示的柠檬水果电池,观察到外电路上的电流从电极 X 流向电极 Y。已知他选择了铁为 X 极,则 Y 极应该是 ()
A. 锌 B. 石墨 C. 银 D. 铜

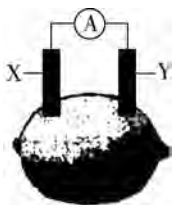


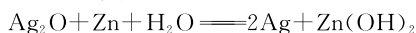
图 L2-3-2

知识点二 化学电源

- 下列有关电池的说法不正确的是 ()
A. 手机上用的锂离子电池属于二次电池
B. 铜锌原电池工作时,电子沿外电路从铜电极流向锌电极
C. 氢氧燃料电池可把化学能转化为电能
D. 锌锰干电池中,锌电极是负极
- 下列关于原电池的说法错误的是 ()
A. 原电池是将化学能转化为电能的装置
B. 原电池负极发生氧化反应
C. 原电池中,阳离子向负极移动
D. 原电池电子流出的一极为负极
- 废电池处理不当不仅造成浪费,还会对环境造成严重污染,对人体健康也存在极大的危害。有同学想变废为宝,

他的以下想法你认为不正确的是 ()

- 把锌皮取下洗净用于实验室制取氢气
 - 碳棒取下洗净用作电极
 - 把铜帽取下洗净回收利用
 - 电池内部填有氯化铵等化学物质,将废电池中的黑色糊状物作化肥用
- 人们利用原电池原理,制作了多种电池,如电子计算机所用纽扣电池就是其中一种。它的两极材料为锌和氧化银,电解质溶液为 KOH 溶液,其电极反应是 $\text{Zn} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Ag} + 2\text{OH}^-$ 。下列判断正确的是 ()
A. 锌为正极, Ag_2O 为负极
B. 原电池工作时,负极区溶液 pH 增大
C. 锌为负极, Ag_2O 为正极
D. 原电池工作时,溶液中 K^+ 向负极移动
 - [2019·浙江6月学考] 银锌纽扣电池的构造如图 L2-3-3 所示。其电池反应方程式为:



下列说法正确的是 ()

- 锌粉为正极
- Ag_2O 发生氧化反应
- 电池工作时,电子从锌粉经 KOH 溶液流向 Ag_2O
- 正极的电极反应式为 $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Ag} + 2\text{OH}^-$

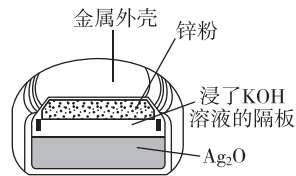


图 L2-3-3

► 能力提升

- 如图 L2-3-4 所示进行实验,下列说法不正确的是 ()
A. 装置甲的锌片和装置乙的铜片上均可观察到有气泡产生
B. 甲、乙装置中的能量变化均为化学能转化为电能
C. 装置乙中的锌、铜之间用导线连接电流计,可观察到电流计指针发生偏转
D. 装置乙中负极的电极反应式: $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}$
- 某原电池的总反应方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$, 能实现该反应的原电池为 ()
A. 正极为 Cu, 负极为 Fe, CuCl_2 溶液
B. 正极为 Fe, 负极为 Zn, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液
C. 正极为 C, 负极为 Fe, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液
D. 正极为 Ag, 负极为 Fe, CuSO_4 溶液
- 烧杯中盛放的都是稀硫酸,在铜极上能产生气泡的是 ()

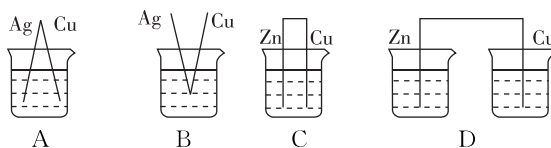


图 L2-3-5

14. 某氢氧燃料电池,以多孔碳棒为电极,电解质为 H_2SO_4 溶液,示意图如图 L2-3-6。下列说法正确的是 ()

A. a 电极是该电池的负极

B. b 电极的电极反应式:
 $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$

C. b 电极上发生还原反应

D. 电池工作时, SO_4^{2-} 移向 a 电极

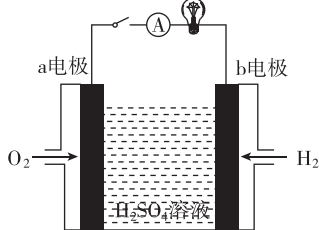


图 L2-3-6

15. 用铜片、银片、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液、 AgNO_3 溶液、导线和盐桥(盐桥的作用是使整个装置形成一个闭合回路)构成一个原电池。以下有关该原电池的叙述正确的是 ()

①在外电路中,电流由铜电极流向银电极

②正极反应为 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$

③实验过程中取出盐桥,原电池仍继续工作

④将铜片浸入 AgNO_3 溶液中发生的化学反应与该原电池反应相同

A. ①② B. ②③ C. ②④ D. ③④

16. ①②③④四种金属片两两相连浸入稀硫酸中都可组成原电池。①②相连时,外电路电流从②流向①;①③相连时,③为正极;②④相连时,②上有气泡逸出;③④相连时,③的质量减少。据此判断这四种金属活动性由大到小的顺序是 ()

A. ①③②④

B. ①③④②

C. ③④②①

D. ③①②④

17. 下列装置能形成原电池的是 _____。

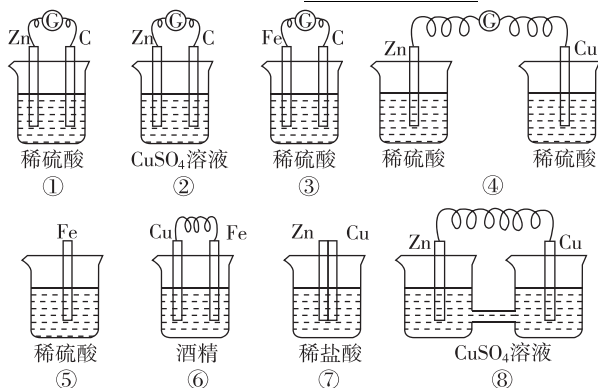
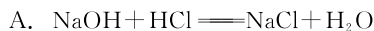


图 L2-3-7

18. 现有反应:



(1)根据两个反应的本质,判断各自能否设计成原电池? _____。

(2)如果不能,说明其原因: _____。

(3)如果可以,则写出正、负极材料及其电极反应式、电解质溶液名称:

负极 _____, _____; 正极 _____, _____。电解质溶液 _____。

19. 由铜片、锌片和300 mL稀硫酸组成的原电池中。

(1)当铜片上放出3.36 L(标准状况)气体时,硫酸恰好用完,产生这些气体消耗锌 _____ g,有 _____ 个电子通过了导线,原稀硫酸的物质的量浓度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。写出相应的正负电极反应式: _____。

(2)当导线中有1 mol 电子通过时,理论上两极变化是 _____。

①锌片溶解了32.5 g ②锌片增重32.5 g ③铜片上析出1 g H_2 ④铜片上析出1 mol H_2

(3)由铜片、锌片和稀硫酸组成的原电池工作时,电解质溶液的 pH _____。

A. 不变

B. 先变小后变大

C. 逐渐变大

D. 逐渐变小

发展要求

20. 如图 L2-3-8 是氢氧燃料电池构造示意图。关于该电池的说法不正确的是 ()

A. a 极是负极

B. 正极的电极反应式是 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$

C. 电子由 a 通过灯泡流向 b

D. 氢氧燃料电池是环保电池

21. 科学家近年来研制出一种新型细菌燃料电池,利用细菌将有机物转化为氢气,氢气进入以磷酸为电解质溶液的燃料电池中发电。则电池负极反应为 ()

A. $\text{H}_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$

B. $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$

C. $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$

D. $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$

22. 锌-空气电池(原理如图 L2-3-9)适宜用作城市电动车的动力电源。该电池放电时 Zn 转化为 ZnO 。该电池工作时,下列说法正确的是 ()

A. Zn 电极是该电池的正极

B. Zn 电极的电极反应: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{ZnO} + 2\text{H}^+$

C. OH^- 向石墨电极移动

D. 氧气在石墨电极上发生还原反应

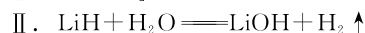
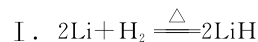
23. 氢氧燃料电池是符合绿色化学理念的新型发电装置。如图 L2-3-10 为电池示意图,该电池电极表面镀了一层细小的铂粉,铂吸附气体的能力强,性质稳定。请回答:

(1)氢氧燃料电池的能量转化主要形式是 _____,在导线中电子流动方向为 _____(用 a、b 表示)。

(2)负极反应式为 _____。

(3)电极表面镀铂粉的原因为 _____。

(4)该电池工作时, H_2 和 O_2 连续由外部供给,电池可连续不断地提供电能。因此,大量安全储氢是关键技术之一。金属锂是一种重要的储氢材料,吸氢和放氢原理如下:



①反应 I 中的还原剂是 _____,反应 II 中的氧化剂是 _____。

②若 20 mol LiH 与 H_2O 作用,放出的 H_2 用作电池燃料,能量转化率为 80%,则导线中通过电子的物质的量为 _____ mol。

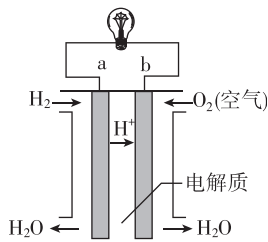


图 L2-3-8

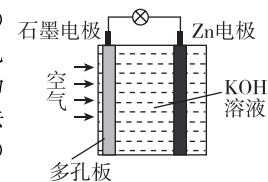


图 L2-3-9

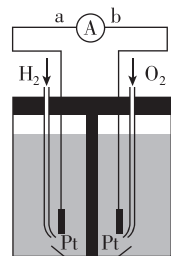


图 L2-3-10

第2课时 电能转化为化学能

发展要求

► 对点训练

知识点一 电解原理

- 我国第五套人民币中的一元硬币材料为钢芯镀镍,依据你所掌握的电镀原理,你认为硬币制作时,钢芯应该作()
A. 正极 B. 负极 C. 阳极 D. 阴极
- 下列有关电解池的说法不正确的是()
A. 电解池是把电能转化为化学能的装置
B. 电解池中阴离子向阴极移动,阳离子向阳极移动
C. 电解池中与电源正极相连的一极是阳极,发生氧化反应
D. 电解质溶液的导电过程就是电解质溶液的电解过程
- 某学生欲完成反应 $2\text{HCl} + 2\text{Ag} \rightleftharpoons 2\text{AgCl} + \text{H}_2 \uparrow$ 而设计了下列四个实验,你认为可行的是()

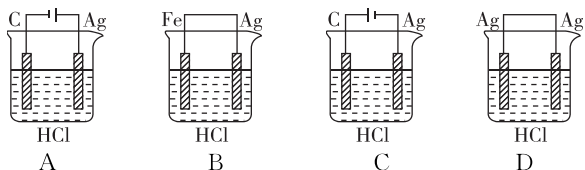


图 L2-3-11

- 如图 L2-3-12,电解用粗盐(含 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 等杂质)配制的食盐水,以下说法正确的是()
A. a 是电解池的正极
B. a 电极上发生还原反应
C. b 电极附近有白色沉淀出现
D. b 电极上有黄绿色气体产生
- 如图 L2-3-13 是电解 CuCl_2 溶液的装置,其中 c、d 为石墨电极。下列有关的判断正确的是()
A. a 为负极, b 为正极
B. a 为阳极, b 为阴极
C. 电解过程中, d 电极质量增加
D. 电解过程中,氯离子浓度不变
- 用电解法提取氯化铜废液中的铜,方案正确的是()
A. 用铜片连接电源的正极,另一电极用铂片
B. 用碳棒连接电源的正极,另一电极用铜片
C. 用氢氧化钠溶液吸收阴极产物
D. 用带火星的木条检验阳极产物

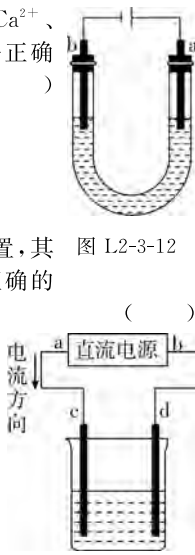


图 L2-3-12

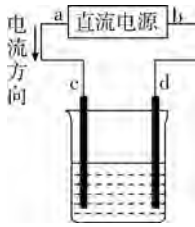
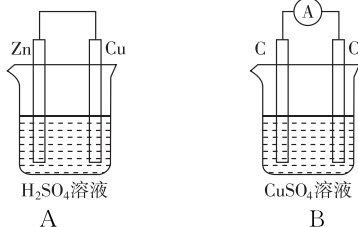


图 L2-3-13

知识点二 电解池与原电池的比较

- 如图 L2-3-14 所示装置中,属于电解池的是()



A

B

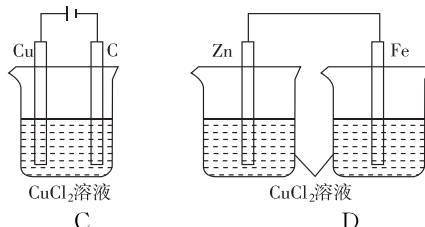


图 L2-3-14

- 关于图 L2-3-15 所示装置的说法,正确的是()

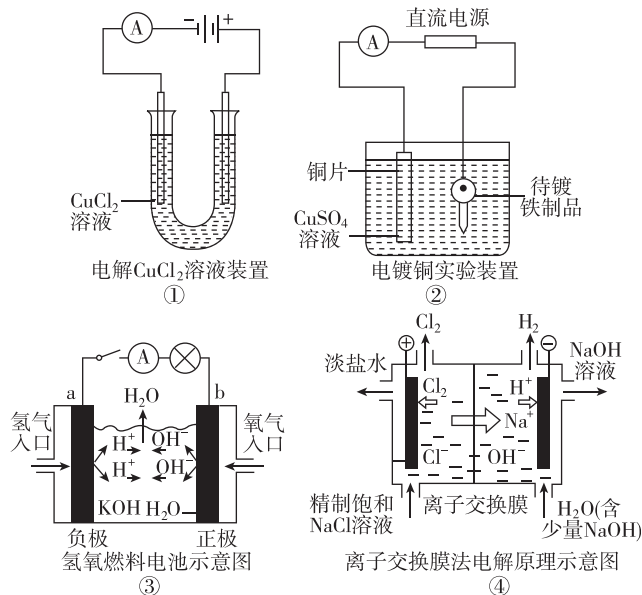


图 L2-3-15

- ①装置中阴极处产生的气体能够使湿润 KI 淀粉试纸变蓝
 - ②装置中待镀铁制品应与电源正极相连
 - ③装置中电子由 b 极流向 a 极
 - ④装置中的离子交换膜可以避免生成的 Cl_2 与 NaOH 溶液反应
- 下列叙述中不正确的是()
A. 电解池的阳极发生氧化反应,阴极发生还原反应
B. 原电池跟电解池连接后,电子从原电池负极流向电解池阳极
C. 电解池是将电能转化为化学能的装置
D. 电解时,电源负极流出的电子数等于流入电源正极的电子数
 - 下列关于原电池和电解池的叙述中,正确的是()
A. 原电池中失去电子的电极为正极
B. 在原电池的负极、电解池的阳极上都发生氧化反应
C. 原电池的两极一定是由活动性不同的两种金属组成
D. 电解时在电解池的阳极上一定有阴离子放电
 - 滴有酚酞和氯化钠溶液的湿润滤纸分别做如图 L2-3-16 甲、乙两个实验,能发现附近变成红色的电极是()

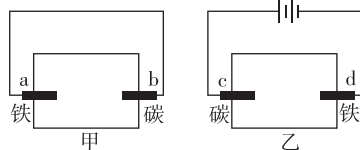


图 L2-3-16

- a、c
- b、d
- a、d
- b、c

► 能力提升

12. 下列对指定电极的反应式书写不正确的是 ()
- A. 铜锌(稀硫酸作电解质溶液)原电池的正极反应式:
 $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$
- B. 钢铁发生电化学腐蚀的负极反应式:
 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

- C. 电解 CuCl_2 溶液的阳极反应式:
 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$
- D. 电解熔融氧化铝的阴极反应式:
 $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Al}$
13. 在外界提供相同电量的条件下, Cu^{2+} 和 Ag^+ 分别按
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ 和 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$ 在电极上放电, 其析出铜的质量为 2.56 g, 则析出银的质量为 ()
- A. 1.62 g B. 6.48 g
 C. 8.64 g D. 12.96 g

14. 图 L2-3-17 中, 两电极上发生的电极反应: a 极为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$; b 极为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$, 下列说法中不正确的是 ()

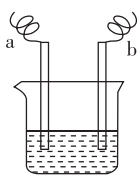


图 L2-3-17

- A. 该装置可能是电解池
- B. a 极上一定发生还原反应
- C. a、b 可能是同种电极材料
- D. 该过程中能量的转换一定是化学能转化为电能
15. 以 CuSO_4 溶液为电解质溶液进行粗铜(含 Al、Zn、Ag、Pt、Au 等杂质)的电解精炼, 下列说法正确的是 ()
- A. 电能全部转化为化学能
- B. 粗铜接电源正极, 发生氧化反应
- C. 溶液中 Cu^{2+} 向阳极移动
- D. 利用阳极泥可回收 Ag、Pt、Au、Zn 等金属

16. 如图 L2-3-18 为直流电源电解稀 Na_2SO_4 溶液的装置, 通电后在石墨电极 a 和 b 附近分别滴加石蕊溶液, 下列实验现象正确的是 ()

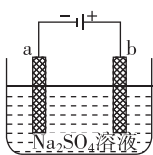


图 L2-3-18

- A. 逸出气体的体积: a 电极小于 b 电极
- B. 一电极逸出无味气体, 另一电极逸出刺激性气味气体
- C. a 电极附近呈红色, b 电极附近呈蓝色
- D. a 电极附近呈蓝色, b 电极附近呈红色
17. 下列事实不能用电化学理论解释的是 ()
- A. 轮船水线以下的船壳上装一定数量的锌块
- B. 镀锌的铁比镀锡的铁耐用
- C. 纯锌与稀硫酸反应时, 滴入少量硫酸铜溶液后速率加快
- D. 银质奖牌久置后表面变暗

18. 对图 L2-3-19 中两电极加以必要的连接并填空:

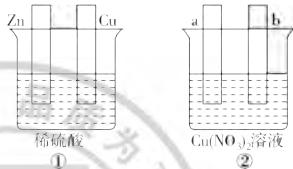


图 L2-3-19

- (1) 在图①中, 使铜片上冒出气泡。请加以必要的连接, 则连接后的装置叫_____。电极反应式: 锌极为_____; 铜极为_____。
- (2) 在图②中, 使 a 极析出铜, b 极析出 O_2 。加以必要的连接后, 该装置叫_____。a 极的电极反应式为_____。

19. 如图 L2-3-20 所示, A、B、C 三个装置中的三个烧杯分别盛有足量的 CuCl_2 溶液。

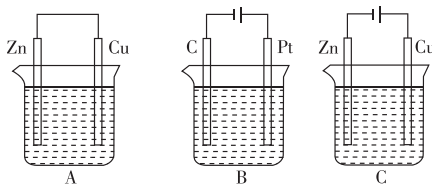


图 L2-3-20

- (1) A、B、C 三个装置中属于原电池的是_____ (填标号, 下同), 属于电解池的是_____。
- (2) A 池中 Zn 是_____极, Cu 极发生_____反应。
- (3) B 池中 C 是_____极, 发生_____反应, 电极反应式为_____。
- (4) C 池中 Cu 是_____极, 发生_____反应, 电极反应式为_____, 反应过程中, 溶液浓度_____ (填“变大”“变小”或“不变”)。

20. 电解原理在化学工业中有广泛应用。如图 L2-3-21 表示一个电解池, 装有电解液 a; X、Y 是两块电极板, 通过导线与直流电源相连。请回答以下问题:

- (1) 若 X、Y 都是惰性电极, a 是饱和 NaCl 溶液, 实验开始时, 同时在两边各滴入几滴酚酞溶液, 则:

- ① 电解池中 X 极上的电极反应式为_____, 在 X 极附近观察到的现象是_____。

- ② Y 电极上的电极反应式为_____, 检验该电极反应产物的方法及现象是_____。

- (2) 如要用电解方法精炼粗铜, 电解液 a 选用 CuSO_4 溶液, 则:

- ① X 电极的材料是_____, 电极反应式是_____。

- ② Y 电极的材料是_____, 电极反应式是_____ (说明: 杂质发生的电极反应不必写出)。

21. 工业上用电解熔融 Al_2O_3 的方法制取铝。
- (1) 写出两极电极反应式: 阴极为_____, 阳极为_____。

- (2) 现欲冶炼 270 g Al, 需_____g Al_2O_3 , 在标准状况下能产生_____L 气体 O_2 , 转移电子的数目为_____。

22. 某课外活动小组设计了如图 L2-3-22 所示的装置, 以自制氢氧燃料电池。图中电解质溶液为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液, 电源为 3~6 V 直流电源, 发光二极管起辉电压为 1.7 V, 电流为 0.6 mA, C_1 、 C_2 均为石墨棒。回答下列问题:

- (1) 该实验所用的石墨棒须经过预处理: 先经高温火焰灼烧到红热, 再迅速浸入冷水中。这种预处理的目的是_____。

- (2) 若关闭 K_1 、断开 K_2 , 接通电源, 约半分钟。实验现象是_____, 此时 C_1 为_____ (填电极名称), C_2 上的电极反应式为_____。

- (3) 要使发光二极管发亮, 实验时的操作顺序是_____, 此时 C_1 为_____ (填电极名称), 其电极反应式为_____。

- (4) 在实验的全过程中能量的主要转化形式是_____。

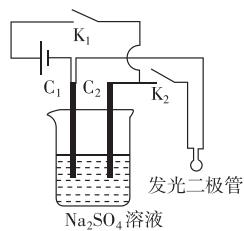


图 L2-3-22

第四单元 太阳能、生物质能和氢能的利用

基本要求

► 对点训练

知识点一 太阳能的利用

- 下列属于“无污染能源”的是 ()
A. 煤气 B. 核能
C. 太阳能 D. 石油
- 下列不属于直接利用太阳辐射能进行光-热转换的是 ()
A. 太阳能热水器 B. 温室
C. 大棚 D. 太阳能电池
- 下列叙述中不正确的是 ()
A. 太阳能热水器是将光能转化为热能
B. 太阳能电池是将光能转化为电能
C. 光解水制 H_2 是将光能转化为化学能
D. 水力发电是将太阳能直接转化为机械能
- 利用太阳能使燃料循环使用有如下构思和方案,要实现该构思,其方案的关键是 ()
① $2CO_2 \xrightarrow{\text{光能}} 2CO + O_2$ ② $2H_2O \xrightarrow{\text{光能}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$
③ $2N_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{光能}} 4NH_3 + 3O_2$ ④ $CO_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{光能}} CH_4 + 2O_2$
A. 如何使物质吸收光能转变为其他物质
B. 寻找催化剂
C. 利用光能
D. 利用绿色植物

知识点二 生物质能的利用

- “绿色化学”要求从根本上减少乃至杜绝污染。下列对农作物收割后留下的茎秆的处理方法中,不符合“绿色化学”的是 ()
A. 就地焚烧 B. 发酵后作农家肥
C. 加工成精饲料 D. 制造沼气
- 生物质能是绿色植物通过叶绿素将太阳能转化为化学能而贮存在生物质内部的能量,一直是人类赖以生存的重要能源。下列有关说法不正确的是 ()
A. 农村通过杂草和动物的粪便发酵制沼气,沼气的主要成分是甲烷
B. 推广使用乙醇汽油,乙醇可由富含淀粉的谷物发酵产生
C. 氢能可以通过电解海水,大量推广使用
D. 开发生物质能有利于环境保护和经济可持续发展
- 下列说法不正确的是 ()
A. CO_2 、甲烷都属于温室气体
B. 用甘蔗生产的燃料乙醇属可再生能源,利用乙醇燃料不会产生温室气体
C. 太阳能、风能和生物质能属于新能源

D. 太阳能电池可将太阳能直接转化为电能

知识点三 氢能开发与利用

- 自然界中以现成形式提供的能源称为一级能源;需依靠其他能源的能量间接制取的能源称为二级能源。氢气是一种高效而没有污染的二级能源,它可以由自然界中大量存在的水来制取,以下研究方向不正确的是 ()
A. 研究在水不分解的情况下,使氢气成为二级能源
B. 设法将太阳光聚集,产生高温,使水分解产生氢气
C. 寻找高效催化剂,使水分解产生氢气,同时释放热量
D. 寻找特殊化学物质,用于开发廉价能源,以分解水获得氢能源
- 氢能是一种理想的“绿色能源”,以下有关氢能开发的方式中最理想的是 ()
A. 大量建设水电站,用电力分解制取氢气
B. 利用化石燃料燃烧放热,高温分解水产生氢气
C. 在催化剂作用下,利用太阳能分解水
D. 利用铁等金属与酸反应产生氢气
- 下列关于贮氢的说法不正确的是 ()
A. 氢气密度小、熔点低,液氢存储困难
B. 氢气遇火极易爆炸,贮存时应考虑安全问题
C. 贮氢合金完全通过物理方法来贮存氢气
D. $LaNi_5$ (镧镍合金)在室温、适当压力下可以吸收 H_2 形成 $LaNi_5H_6$
- 范克等人提出热化学循环制氢法:
① $2H_2O(l) + SO_2(g) + I_2(s) \xrightarrow{298\text{ K}} H_2SO_4(aq) + 2HI(g)$;
② $H_2SO_4(aq) \xrightarrow{1073\text{ K}} H_2O(l) + SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$;
③ $2HI(g) \xrightarrow{873\text{ K}} H_2(g) + I_2(g)$ 。从理论上讲,该循环中,1 mol 原料水能制得氢气 ()
A. 0.25 mol B. 0.5 mol
C. 1 mol D. 2 mol

► 能力提升

- 下列有关说法正确的是 ()
A. 生物质隔绝空气高温加热,通过热化学转换可产生可燃性气体
B. 光-电转换是太阳能的利用途径之一,该途径必然发生化学反应
C. 开发太阳能、氢能、核能、天然气等新能源可以减少雾霾的产生
D. 科学家正在研究使用高效催化剂,使水分解产生氢气,同时释放能量
- 最近发现,生活在海洋中的单细胞浮游生物能收集阳光并将其转变为能量,在此过程中它们可以从大气中摄取二氧化碳并释放出大量氧气。下列相关说法不正确的是 ()

- A. 该过程与植物的光合作用类似,可称为“海洋中的光合作用”
B. 该过程中没有化学变化
C. 如果能揭示其中的奥秘,就能够找到解决温室效应的新方法
D. 如果能弄清此变化过程,将有助于人类更好地利用太阳能,缓解能源危机
14. 下列有关太阳能的利用方式以及列举的实例错误的是 ()
A. 直接利用太阳辐射能的基本方式有四种:光—热转换、光—电转换、光—化学能转换和光—生物质能转换
B. 大棚是一种光—热转换形式
C. 绿色植物进行光合作用,是一种光—生物质能转换,它的本质是光—化学能转换
D. 将电能通过用电器进行照明的过程是一种光—电能转换过程
15. 下述做法能改善空气质量的是 ()
A. 以煤等燃料作为主要生活燃料
B. 利用太阳能、风能和氢能等能源替代化石能源
C. 鼓励私人购买和使用汽车代替公交车
D. 限制使用电动车
16. 下列关于能源开发和利用的说法中,不正确的是 ()
A. 充分利用太阳能
B. 因地制宜开发利用风能、水能、地热能、潮汐能
C. 合理、安全开发利用氢能、核能
D. 能源都是通过化学反应获得的
17. “抓好资源节约,建设环境友好型社会”,这是我国社会及经济长期发展的重要保证。你认为下列行为中有悖于这一保证的是 ()
A. 开发太阳能、水能、风能、可燃冰等新能源、减少使用煤、石油等化石燃料
B. 将煤进行气化处理,提高煤的综合利用效率
C. 研究采煤、采油新技术,提高产量以满足工业生产的快速发展
D. 实现资源的“3R”利用观,即:减少资源消耗(Reduce)、增加资源的重复使用(Reuse)、循环再生(Recycle)
18. 下列有关能量转化的说法正确的是 ()
①煤燃烧主要是化学能转化为热能的过程
②化石燃料和植物燃料燃烧时放出的能量均来源于太阳能
③动物体内葡萄糖被氧化成 CO_2 是热能转变成化学能的过程
④植物通过光合作用将 CO_2 转化为葡萄糖是太阳能转变成热能的过程
A. ③④
B. ①④
C. ①②
D. ①②③④
19. “可燃冰”又称“天然气水合物”,它是在海底的高压、低温条件下形成的,外观像冰。1 体积“可燃冰”可贮载 100~200 体积的天然气。下列关于“可燃冰”的叙述中,错误的是 ()
A. “可燃冰”有可能成为人类未来的重要能源
B. “可燃冰”是一种比较洁净的能源
C. “可燃冰”提供了水可能变成油的例证
D. “可燃冰”的主要可燃成分是甲烷
20. 近年来某市政府率先在公交车和出租车中推行用天然气代替汽油作燃料的改革,取得了显著进展。走上街头你会发现不少公交车和出租车上标有“CNG”的标志,代表它们是以天然气作为燃气的汽车。
(1)天然气是植物残体在隔绝空气的条件下,经过微生物的发酵作用而生成的,因此天然气中所贮藏的化学能最终来自于_____。
(2)天然气的主要成分是_____。
(3)天然气的主要成分是一种很好的燃料。已知 4 g 该主要成分完全燃烧生成 CO_2 气体和液态水时放出 222.5 kJ 的热量,则上述成分燃烧的热化学方程式为_____。
21. 氢气是未来最理想的能源,科学家最近研制出利用太阳能产生激光,并在二氧化钛(TiO_2)表面作用使海水分解得到氢气的新技术: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{TiO}_2]{\text{激光}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 。制得的氢气可用于燃料电池。试完成下列问题:
(1)太阳光分解海水时,实现了从_____能转化为_____能,二氧化钛作_____。生成的氢气,用于燃料电池时,实现_____能转化为_____能。水分解时,断裂的化学键为_____,分解海水的反应属于_____(填“放热”或“吸热”)反应。
(2)某种燃料电池是用固体金属氧化物陶瓷作电解质,两极上发生的电极反应分别为 A 极: $2\text{H}_2 + 2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$;B 极: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- = 2\text{O}^{2-}$ 。则 A 极是电池的_____极,电子从该极_____(填“流入”或“流出”)。
22. 沼气是一种廉价的能源。农村富有秸秆、杂草等废弃物,它们经微生物发酵之后,便可产生沼气,可以用来点火做饭。
(1)直接燃烧植物的枝叶是原始的取热方式,燃烧的化学方程式为_____。
(2)煤的主要成分是碳,分别写出煤和沼气中的主要成分燃烧的化学方程式:_____,并指出哪一种燃料对环境污染较小:_____。
(3)已知: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3n\text{CO}_2 + 3n\text{CH}_4$
 $\Delta H < 0$ 。请设想出这个反应的实际价值与意义:_____。
(4)我国农村大约有 700 万个沼气发生池,如果每个沼气池平均每天产生 2 m^3 (标准状况下)沼气(主要是 CH_4),1 mol CH_4 完全燃烧能放出 890 kJ 的热量,计算每天可节约燃烧值为 $3.36 \times 10^7 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的标准煤_____千克。
(5)若建立沼气发电站,则可以实现把_____转化成电能,沼气被称为_____能源。

专题测评(二) A

(时间:45分钟 分值:100分)

一、选择题(本题包括15小题,每小题3分,共45分。每小题只有一个正确答案)

- 下列反应的能量变化与其他三项不相同的是 ()
A. 生石灰与水的反应
B. 氯化铵与氢氧化钡的反应
C. 锌片与稀硫酸的反应
D. 金属钠与冷水的反应
- 对于反应 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$, 下列措施不能增大化学反应速率的是 ()
A. 减小 H_2O_2 溶液的浓度
B. 升高 H_2O_2 溶液的温度
C. 向 H_2O_2 溶液中加入少量 MnO_2 粉末
D. 向 H_2O_2 溶液中加入一定浓度的 FeCl_3 溶液
- 下列说法正确的是 ()
A. $2\text{HI} \xrightleftharpoons{500^\circ\text{C}} \text{H}_2 + \text{I}_2$ 和 $\text{H}_2 + \text{I}_2 \xrightleftharpoons{600^\circ\text{C}} 2\text{HI}$ 是可逆反应
B. 在可逆反应中,使用催化剂可以同等程度地改变正、逆反应速率
C. 任何可逆反应的反应限度都相同
D. 在可逆反应中,使用催化剂会增大正反应速率,减小逆反应速率
- 对原电池的电极名称,下列叙述中错误的是 ()
A. 电子流入的一极为正极
B. 一般地,比较不活泼的一极为正极
C. 电子流出的一极为负极
D. 发生氧化反应的一极为正极
- 密闭容器中进行的反应为 $\text{X}(\text{g}) + 3\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$, X、Y、Z 的起始浓度依次为 0.1 mol/L 、 0.3 mol/L 、 0.2 mol/L , 当反应达平衡时,各物质的浓度可能是 ()
A. $c(\text{X}) = 0.2 \text{ mol/L}$, $c(\text{Y}) = 0.6 \text{ mol/L}$
B. $c(\text{Y}) = 0.5 \text{ mol/L}$ 或 $c(\text{X}) = 0.1 \text{ mol/L}$
C. $c(\text{Y}) = 0.6 \text{ mol/L}$
D. $c(\text{Z}) = 0.4 \text{ mol/L}$
- 如图 CA2-1 装置中,有如下实验现象:开始时插在小试管中的导管内的液面下降,一段时间后导管内的液面回升,略高于 U 形管中的液面。以下有关解释不合理的是 ()

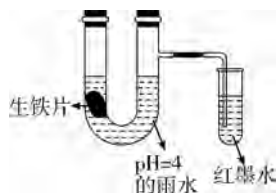


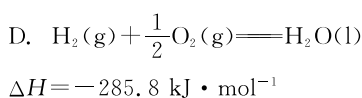
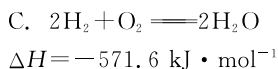
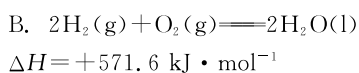
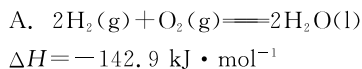
图 CA2-1

- 生铁片中所含的碳能增强铁的抗腐蚀性
- 雨水酸性较强,生铁片开始发生析氢腐蚀
- 导管内墨水液面回升时,正极反应式: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$

- 随着反应的进行,U形管中雨水的酸性逐渐减弱
- 相同条件下,质量相同的氢气分别在足量的氧气中点燃充分反应,在下列两种情况下 ()
(1)生成液态水 (2)生成水蒸气
A. 反应(1)放出的热量多
B. 反应(2)放出的热量多
C. (1)、(2)放出的热量一样多
D. 无法比较两个反应放出的热量
 - 在一定温度下,可逆反应 $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$ 达到化学平衡的标志是 ()
A. 容器内气体的总质量不随时间而变化
B. 单位时间内有 $n \text{ mol}$ A_2 生成的同时就有 $n \text{ mol}$ B_2 生成
C. $2v(\text{A}_2)_{\text{正}} = v(\text{AB})_{\text{逆}}$
D. A_2 、 $\text{B}_2(\text{g})$ 、 $\text{AB}(\text{g})$ 的浓度之比为 $1:1:2$
 - 在恒温、恒容的密闭容器中发生反应 $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$ (正反应为放热反应)。若反应物的浓度由 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 降到 $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 需 20 s ,反应继续进行,反应物浓度由 $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 降到 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (未达到平衡)所需的时间为 ()
A. 10 s
B. 大于 10 s
C. 小于 10 s
D. 无法判断
 - 寒冷的冬天,经常使用暖宝宝,暖宝宝中装的是铁粉、活性炭、无机盐等物质,打开包装以后,可以连续 12 个小时释放热量。以下分析错误的是 ()
A. 该过程是将化学能转化为热能
B. 其发热原理与钢铁的电化学腐蚀相同
C. 活性炭作正极,电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
D. 铁作负极,电极反应式为 $\text{Fe} - 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}$
 - 碱性电池具有容量大、放电电流大的特点,因而得到广泛应用。锌-锰碱性电池以氢氧化钾溶液为电解液,电池反应式为 $\text{Zn} + 2\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Mn}_2\text{O}_3$ 。下列说法错误的是 ()
A. 电池工作时,锌失去电子
B. 电池工作时,电子由正极通过外电路流向负极
C. 电池正极的电极反应式为 $2\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^-$
D. 外电路中每通过 0.2 mol 电子,锌的质量理论上减小 6.5 g
 - 下列反应属于吸热反应的是 ()
A. 镁与盐酸反应
B. 氢氧化钠与盐酸反应
C. 碳与二氧化碳在高温下反应
D. 硫在空气或氧气中燃烧
 - 分解反应 $(2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2)$ 在容积为 2 L 的密闭容器内进行,已知起始时氨气的物质的量为 4 mol , 5 s 末为 2.4 mol ,则用氨气表示该反应的速率为 ()

- A. $0.32 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 B. $1.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 C. $0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 D. $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

14. 1 g H_2 完全燃烧生成液态水放出 142.9 kJ 的热量,表示该反应的热化学方程式正确的是 ()



15. 人体内葡萄糖的消耗可用下列热化学方程式表示:
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) = 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -2800.6 \text{ kJ/mol}$. 如果某人每天消耗 $12\,540 \text{ kJ}$ 热量,则他每天至少要摄入葡萄糖的质量为 ()

- A. 806 g B. 1000 g
 C. 1250 g D. 1500 g

二、填空题(本大题共5小题,共55分)

16. (6分)把 0.4 mol X 气体和 0.6 mol Y 气体混合于 2 L 密闭容器中,使它们发生如下反应: $4\text{X}(\text{g}) + 5\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons n\text{Z}(\text{g}) + 6\text{W}(\text{g})$. 2 min 末生成 0.3 mol W ,若测知以 Z 的浓度变化表示的平均反应速率为 $0.05 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$. 试计算:前 2 min 内用 X 的浓度变化表示的平均反应速率为 _____; 2 min 末时 Y 的浓度为 _____; 化学方程式中 n 的值是 _____.

17. (13分)对于密闭容器中的反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ (正反应是放热反应),在 673 K , 30 MPa 下 $n(\text{NH}_3)$ 和 $n(\text{H}_2)$ 随时间变化的关系如图 CA2-2 所示.

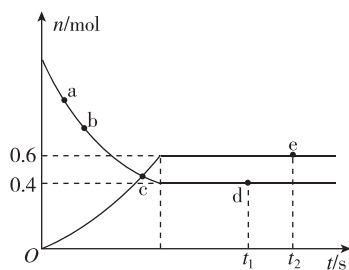


图 CA2-2

- (1) a 点时正反应速率 _____ 逆反应速率; c 点时正反应速率 _____ 逆反应速率.

- (2) d 点正反应速率 _____ e 点正反应速率,原因是 _____.

- (3) 起始时加入的氢气为 _____ mol.

- (4) 若温度、压强不变,反应在加入催化剂条件下进行,在图 CA2-1 的基础上画出 $n(\text{NH}_3)$ 和 $n(\text{H}_2)$ 随时间变化的草图.

18. (12分)下列装置可实现电解 CuCl_2 溶液, c、d 均为石墨. 读图 CA2-3 回答下列问题:

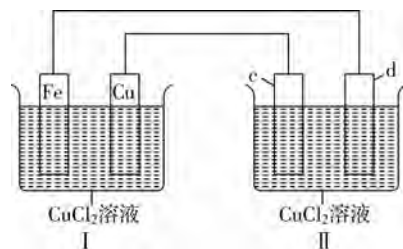


图 CA2-3

- (1) I 是 _____ 池, II 是 _____ 池. 发展要求

- (2) 写出下列电极的电极方程式.

Fe: _____; c: _____.

- (3) 当 Cu 增重 3.2 g 时, II 中收集到标准状况下气体体积为 _____ L (CuCl_2 足量).

19. (12分)在锌与盐酸反应的实验中,一个学生得到的结果如下表所示:

	锌的质量/g	锌的形状	温度/ $^{\circ}\text{C}$	溶解于酸所用的时间/s
A	2	薄片	5	400
B	2	薄片	15	200
C	2	薄片	25	100
D	2	薄片	35	50
E	2	薄片	45	25
F	2	粉末	15	5

- (1) 对比结果 B 与 F, 解释 F 为什么那么快: _____.

- (2) 画出时间对温度的曲线图(纵轴表示时间,横轴表示温度).

- (3) 利用所画的曲线图,总结温度对反应速率的影响: _____.

- (4) 20°C 时, 2 g 锌片溶解于酸中用多长时间? _____.

20. (12分)在恒温,体积为 2 L 的密闭容器中通入 1 mol N_2 和 $x \text{ mol H}_2$, 发生如下反应: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$. 20 min 后达到平衡,测得反应放出的热量为 18.4 kJ ,混合气体的物质的量为 3.6 mol ,容器内的压强变为原来的 90% . 请回答下问题:

- (1) $x =$ _____.

- (2) 20 min 内用 NH_3 表示的平均反应速率为 _____.

- (3) 该反应的热化学方程式为 _____.

- (4) 题述条件下,下列叙述中能表示该反应达到平衡状态的是 _____ (填序号).

- ① 单位时间内生成 $2n \text{ mol NH}_3$ 的同时消耗 $n \text{ mol N}_2$
 ② 单位时间内断裂 $1 \text{ mol N} \equiv \text{N}$ 键的同时生成 3 mol H-H 键
 ③ 用 N_2 、 H_2 、 NH_3 表示的反应速率数值之比为 $1:3:2$
 ④ 混合气体的密度不再改变
 ⑤ 混合气体的压强不再改变
 ⑥ $2v_{\text{正}}(\text{H}_2) = 3v_{\text{逆}}(\text{NH}_3)$