

答案页第 6 期
化学·高考版第 21 期
第 3 版测试题参考答案

A 卷

一、选择题

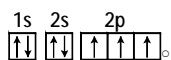
1.B

提示:该原子有 2 个电子层,最外层电子数为 5,则该元素位于第二周期第 V A 族,A 选项错误;核外有 3 种能量不同的电子,分别为 1s、2s、3p 轨道上的电子,B 选项正确;最外层电子数为 5,占据 2s、2p 轨道,共 4 个轨道,C 选项错误;最外层电子数为 5,则最外层上有 5 种运动状态不同的电子,D 选项错误。

2.C

3.C

提示:C 选项中氮原子的核外电子排布式不符合洪特规则,应为



4.B

提示:根据 s 亚层上容纳 2 个电子,则 $n-1=2$,即 $n=3$,因此 Y 元素的最外层上电子排布为 $3s^3 3p^4$,即 Y 为 S,因此 X 为 F。

5.B

提示:同一层即同一能级中的 p 轨道电子的能量一定比 s 轨道电子能量高,但外层 s 轨道电子能量则比内层 p 轨道电子能量高,A 选项错误;基态铁原子外围电子排布式为 $3d^6 4s^2$,外围电子排布图为: $\begin{array}{cc} 3d & 4s \\ \uparrow\downarrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow & \uparrow\downarrow \end{array}$,B 选项正确;氮原子的 2p 轨道处于半满,第一电离能大于氧原子,C 选项错误;铜原子的外围电子排布式为 $3d^{10} 4s^1$,位于元素周期表的 ds 区,D 选项错误。

6.A

提示:分析题意可知,X、Y、Z 应该均位于第三周期,且原子序数逐渐增大,按照该信息继续推断,可得正确答案。

7.D

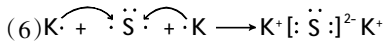
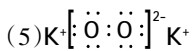
提示:元素 X 的电离能从 I_2 突然增大,因此 X 只容易失去 1 个电子,其常见化合价为 +1,A 选项正确。元素 Y 的电离能从 I_4 突然增大,因此 Y 容易失去 3 个电子,为 III A 族元素,B 选项正确。元素 X 容易失去 1 个电子,显示 +1 价,与氯形成的化合物为 XCl,C 选项正确。元素 Y 处于第三周期时,为 Al,铝与冷水不反应,D 选项错误。

二、填空题

8.(1)H O Al S K

(2) $Al^{3+} < K^+ < S^{2-}$

(3) $O > S$ Al > K



提示:易推出 B 和 D 的最外层电子排布为 $ns^2 np^4$,分别是第 VI A 族的 O、S。A 和 E 的最外层电子排布均为 ns^1 ,均属于第 I A 族元素。又 E 的原子序数大于 D,故 E 是 K。根据 C 元素的原子最外层的电子数等于 D 元素的原子最外层的电子数的一半推知 C 是 Al。由于 A 位于第 I A 族,且原子序数小于 O 的原子序数,又是非金属元素,故 A 是 H。

9.(1)第三周期第 III A 族

(2) H_2CO_3 H_2SO_4 $HClO_4$

(3) $H:\ddot{O}:H$ (合理即可)

(4)b

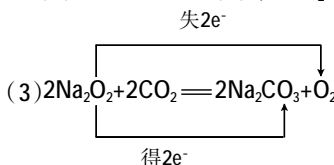
(5) $Al(OH)_3 + OH^- = 2H_2O + AlO_2^-$

提示:从图中的化合价、原子半径的大小及原子序数,可知 x 是 H,y 是 C,z 是 N,d 是 O,e 是 Na,f 是 Al,g 是 S,h 是 Cl。

(1)f 是 Al,其原子序数为 13,在元素周期表中位于第三周期第 III A 族。(2)非金属性 $C < S < Cl$,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越强,则酸性 $H_2CO_3 < H_2SO_4 < HClO_4$ 。(3)三原子共价化合物有 H_2O 、 H_2S 等,如 H_2O 的电子式为 $H:\ddot{O}:H$ 。(4)z 是 N,原子序数为 7,同主族元素的原子序数有 15、33、51 等,故答案为 b。

(5)e、f 两元素的最高价氧化物的水化物发生反应的离子方程式 $Al(OH)_3 + OH^- = 2H_2O + AlO_2^-$ 。

10.(1)四 VIII 2 (2)小 H_2O



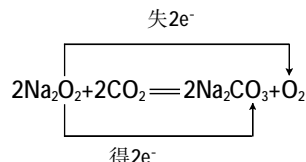
(4)丙烷(合理即可)

$CH_3COOH + HCO_3^- = CH_3COO^- + H_2O + CO_2 \uparrow$

提示:X、Y、Z、W 是元素周期表前四周期中的常见元素,X 的基态原子 L 层电子数是 K 层电子数的 2 倍,所以 X 基态原子核外有 6 个电子,则 X 是 C;Y 的基态原子最外层电子排布式为: $ns^2 np^{n-2}$,s 能级上最多排 2 个电子,且 p 能级上还有电子,所以 n 为 2,则 Y 的基态原子最外层电子排布式为: $2s^2 2p^4$,所以 Y 是 O;Z 存在质量数为 23,中子数为 12 的核素,则其质子数是 11,所以 Z 是 Na;W 有多种化合价,其白色氢氧化物在空气中会迅速变成灰绿色,最后变成红褐色,根据已有的知识不难推出 W 是 Fe。

(1)通过以上分析知,W 是铁元素,铁元素位于第四周期第 VIII 族,基态铁原子的核外电子排布式为:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$,所以其基态原子最外层有 2 个电子。(2)X 是碳元素,Y 是氧元素,同一周期中,元素的电负性随着原子序数的增大而增大,所以 C 的电负性比 O 的小,元素的电负性越大,其氢化物越稳定,所以 C 和 O 的气态氢化物中,较稳定的是 H_2O 。(3)过氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气,该反应中过氧化钠既是氧化剂又是还原剂,转移的电子数是 2,故反应的化学方程式及电子转移的方向和数目为:



(4)在碳原子与氢原子形成的多种分子中,有些分子的核磁共振氢谱显示有两种氢,则该物质可能是丙烷或丁烷等,氢元素、碳、氧的原子也可共同形成多种分子,如羧酸或含有羟基的羧酸等,三者形成的某种常见无机阴离子有碳酸氢根离子,醋酸和碳酸氢根离子反应生成二氧化碳、水和醋酸根离子,反应的离子方程式为: $CH_3COOH + HCO_3^- = CH_3COO^- + H_2O + CO_2 \uparrow$

B 卷

一、选择题

1.D

提示:由核外电子排布式 $[Kr]4d^{10} 5s^1$ 可知,该元素位于第五周期第 11 纵列,即第 I B 族,由于该元素的 4d 能级全充满,最后的电子填充在 5s 能级上,故应该属于 ds 区。

2.C

提示:分析表中数据可知,电子亲和能越大的元素,非金属性越强,越容易得到电子,A 选项错误。电子亲和能的单位是 kJ/mol,是指 1mol 元素的原子获得 1mol 电子放出的能量,B 选项错误。1mol 气态基态氧原子得到 2mol 电子成为 1mol O^{2-} 的总能量变化是吸收 (780-141) kJ 的能量,由此可推知 D 选项错误。

二、填空题

3.(1) SO_2 O_3 H_2O_2 Na_2O_2

(2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

(3) $Na < S < O$

(4) $H < O < S < Na$

提示:(1)经判断可知 A、B、D、E 分别是 H、O、Na、S,这些元素所形成的单质或化合物中, SO_2 、 O_3 、 H_2O_2 及 Na_2O_2 都具有漂白性。(3)根据元素周期律可知,O 的电负性大于 S 的电负性。Na 是金属元素,其电负性比非金属元素 S 的电负性小。

化学·高考版第 23 期

第 3 版测试题参考答案

一、选择题

1.B

提示:①原子晶体是原子之间通过共价键形成的晶体,同种元素原子之间形成非极性键,不同原子之间形成极性键,如二氧化硅是原子晶体,晶体中 Si—O 键是极性键,错误;②稀有气体是单原子分子,分子之间通过分子间作用力形成分子晶体,错误;③干冰晶体属于分子晶体,分子之间通过分子间作用力形成晶体,升华时分子间距增大,属于物理变化,破坏分子间作用力,没有破坏化学键,错误;④金属元素和非金属元素形成的化合物可能是共价化合物,如氯化铝,错误;⑤分子晶体的堆积不一定是分子密堆积,如冰晶体中存在氢键,不是分子密堆积,错误;⑥离子晶体由阴、阳离子通过离子键形成,金属晶体是金属离子与自由电子通过金属键形成,不存在离子键,正确;⑦金属晶体中有自由电子,可以导电,离子晶体中阴、阳离子不能自由移动,不能导电,熔融的离子晶体可以导电,错误;⑧依据构成微粒与微粒间的作用可将晶体分为金属晶体、离子晶体、分子晶体、原子晶体,错误。

2.C

提示:由表格中的数据可知 AlCl_3 的熔、沸点较低,则 AlCl_3 属于分子晶体,加热时能升华,故①④正确;由表格中的数据可知 CCl_4 的熔、沸点较低,则 CCl_4 是分子晶体,故②正确;由表格中的数据可知,NaCl 的沸点为 1413°C ,则 1500°C 时,NaCl 可形成气态分子,组成可用 NaCl 表示,故③正确。

3.A

提示:本题主要考查晶体熔点的比较。 SiO_2 是原子晶体, CsCl 是离子晶体, CBr_4 和 CF_4 均是分子晶体,所以 $\text{SiO}_2 > \text{CsCl} > \text{CBr}_4 (\text{CF}_4)$, 又因为 CBr_4 和 CF_4 组成和结构相似,前者的相对分子质量大,所以前者的熔点高。

4.A

提示:A 选项中,金刚石和晶体硅均属于原子晶体,因为 C 的原子半径小于 Si 的原子半径,导致金刚石中 C—C 键的键

长小于晶体硅中 Si—Si 键的键长,所以 C—C 键的键能大,金刚石熔点高。B 选项中,水分子间氢键主要影响了 H_2O 的熔、沸点,热稳定性高是由于分子内 H—O 键的键能大。C 选项中,金属能导电是由于存在自由电子。D 选项中,离子晶体难以压缩的原因是离子键是一种较强的作用力。

5.C

6.A

提示:冰晶体是分子晶体。水分子通过氢键相连形成冰晶体,氢键的存在使水分子之间的空隙增大,冰融化时,分子间空隙减小。

7.A

提示:可以取三个钾原子形成的小三角形为计算单位,这个小三角形完全占有的碳原子数是 4,占有的钾原子数为 $\frac{1}{6} \times 3 = \frac{1}{2}$,故碳原子数和钾原子数之比是 $4 : \frac{1}{2} = 8 : 1$ 。

二、填空题

8.(1)原子 共价键 碳原子半径小于硅原子半径, C—C 键的键长比 Si—Si 键的键长短, C—C 键的键能大于 Si—Si 键的键能

(2)①②③④

(3)HF 分子间存在氢键

(4)B C

提示:金属导电是靠自由电子导电,而 HX 水溶液导电是由于阴、阳离子自由移动导电。

9.(1)混合晶体 σ 键、 π 键 sp^2

(2)4 正四面体 非极性

(3) SiX_4 属于分子晶体,相对分子质量越大,沸点越高

②减弱 增强

(4) K_3C_{60} 2.0

提示:(1)图中碳单质应为石墨,属于混合晶体,在石墨晶体中,同层的每一个碳原子以 sp^2 杂化轨道与相邻的三个碳原子以 σ 键结合,六个碳原子在同一个平面上形成了正六边形的环,伸展成片层结构,在同一平面的碳原子还各剩下一个 p 轨道,其中有一个 2p 电子。这些 p 轨道又互相平行,并垂直于碳原子 sp^2 杂化轨道构成的平面,形成了大 π 键。(2) SiCl_4 分子的中心原子为 Si,形成

4 个 σ 键,价层电子对数为 4,具有正四面体结构,属于非极性分子。(3)①四氯化硅为分子晶体,沸点与相对分子质量有关,相对分子质量越大,沸点越高。② PbX_2 的沸点逐渐降低,其中 PbF_2 为离子晶体, PbBr_2 、 PbI_2 为分子晶体,可知依 F、Cl、Br、I 次序, PbX_2 中的化学键的离子性减弱、共价性增强。(4)K 位于棱和体内,晶胞中的个数为 $12 \times \frac{1}{4} + 9 =$

$12; \text{C}_{60}$ 位于顶点和面心,个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,化学式为 K_3C_{60} ,则晶胞的质量

为 $\frac{4 \times 837}{N_A} \text{g}$,因其晶胞参数为 $1.4 \text{ nm} = 1.4 \times$

10^{-7} cm ,则体积为 $(1.4 \times 10^{-7})^3 \text{ cm}^3$,所以密

度为 $\frac{\frac{4 \times 837}{N_A} \text{g}}{(1.4 \times 10^{-7})^3 \text{ cm}^3} = 2.0 \text{ g/cm}^3$ 。

10.(1)14

(2)KOH HF

(3) $\text{H}^+ + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$

$2\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$

(4)C、Si 9

(5) SiO_2 、 SiC (或 Si_3N_4 、 AlN 等)

提示:(1)解答本题的关键是,根据沸点变化趋势,找出对应的元素。突破口在于:沸点低于 0°C 的是气体,在图 6 中连续有 B、C、D、E 四种单质的沸点低于 0°C ,只能是 N_2 、 O_2 、 F_2 、Ne,则 A~H 是从 C~Al 共 8 种元素;在图 7 中,连续有两种单质是气体,由图分析,这两种单质只能是 Cl_2 、Ar,则图 7 中各点依次是从 Na~K 共 9 种元素。两图中涉及到的元素重复了三种,共涉及到 $8 + 9 - 3 = 14$ 种元素。

(2)上述元素中,金属性最强的是 K,非金属性最强的是 F,据此即可解答。

(3)①的最高价氧化物对应的水化物是 $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的电离有酸式电离和碱式电离两种情况。

(4)属于原子晶体的单质是 C、Si;属于分子晶体的单质是 C_{60} 、 N_2 、 O_2 、 F_2 、Ne、P (白磷或红磷)、S、 Cl_2 、Ar,其对应的元素有 9 种。

(5)图 6 中的 C 与图 7 中的 Si、图 6 中的 N 与图 7 中的 Al、Si、图 6 中的 O 与图 7 中的 Si 都可形成原子晶体。

化学·高考版第24期

第3版测试题参考答案

一、选择题

- 1.A 2.B 3.D
4.C

提示:分子式为 $C_7H_{14}O_2$ 的有机物X,在稀硫酸作用下水解可得到一种相对分子质量为60的有机物,该有机物可能为丙醇或乙酸。若为丙醇,则另一种有机物为丁酸,丙醇有2种结构,丁酸有2种结构,X的种类有4种;若为乙酸,则另一种有机物为戊醇,乙酸有1种结构,戊醇有8种结构,则X的种类有8种。故符合此条件的有机物X最多有12种。

5.B

提示:左侧的离子交换膜为阳离子交换膜,右侧为阴离子交换膜,A选项错误;阳极上氢氧根放电,故氢离子浓度增大,酸性增强,B选项正确;阳极上氢氧根离子失电子发生氧化反应,电极反应为 $4OH^- - 4e^- = 2H_2O + O_2 \uparrow$,C选项错误;根据电极反应方程式,则有 $HY \rightarrow H^+ \rightarrow 0.5H_2$,根据差值法,乳酸的浓度变化为 $\frac{55g/L - 10g/L}{90g/mol} = 0.5mol/L$,即生成HY的物质的量为 $0.5mol/L \times 0.5L = 0.25mol$,故生成氢气的物质的量为 $0.125mol$,标准状况下,体积为 $2.8L$,D选项错误。

6.B

提示:根据题给信息推断短周期主族元素X、Y、Z、W原子序数依次增大,X是地壳中含量最多的元素,X为氧元素;Y的原子半径是短周期主族元素原子中最大的,为钠元素;Z与X属于同一主族,Z为硫元素;则W只能为氯元素。钠离子和氧离子电子层结构相同,核电荷数越大,半径越小,故钠离子半径小于氧离子半径,同理氯离子半径小于硫离子,A选项错误;氧和钠形成的化合物为氧化钠或过氧化钠,溶于水后,溶液中溶质都为氢氧化钠,溶液均显碱性,B选项正确;硫元素和氯元素属于同周期元素,氯的非金属性大于硫,故氯化氢的稳定性大于硫化氢,C选项错误;氯和硫形成化合物 SCl_2 ,是共价化合物,但类比水分子可知,其空间构型应该为V形,D选项错误。

7.B

提示:a点 $c(Fe^{2+}) \cdot c^2(OH^-) < K_{sp}[Fe(OH)_2]$,表示的是 $Fe(OH)_2$ 的不饱和溶液,A选项错误。根据图像,当 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 四种金属离子的浓度相等时,其沉淀需要的 $c(OH^-)$ 越大,则溶度积越大,结合数据推知, $Fe(OH)_3$ 、 $Al(OH)_3$ 、 $Fe(OH)_2$ 、 $Mg(OH)_2$ 的溶度积逐渐增大,B选项正确。由于 $K_{sp}[Al(OH)_3]$ 最小,向 $0.1mol/L Al^{3+}$ 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 混合溶液中,逐滴加稀NaOH溶液, Al^{3+} 最先沉淀,C选项错误。由图象可知,在 $pH=7$ 的溶液中, Fe^{3+} 、 Al^{3+} 会因水解转化为 $Fe(OH)_3$ 、 $Al(OH)_3$

沉淀,而不能大量存在,D选项错误。

二、填空题

- 8.I.(1)圆底烧瓶 $Cu + 2H_2SO_4(浓) \xrightarrow{\Delta} CuSO_4 + 2H_2O + SO_2 \uparrow$
(2)d e c b
(3)将气体通入品红溶液,溶液褪色,加热后又恢复原色

II.(1)

装置	现象	结论
A		漂白
B	碘水褪色	还原

- (2) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[\text{加热}]{\text{催化剂}} 2SO_3$
(3) H_2O_2 (或 HNO_3 等氧化剂)
 $BaSO_4$ (或者加 $NH_3 \cdot H_2O$,对应的是 $BaSO_3$)
9.(1)先加KSCN溶液不变色,再加双氧水,溶液变红色(或者加入 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液,产生蓝色沉淀)
(2) $TiOCl_2 + H_2O \xrightarrow{\Delta} TiO_2 \downarrow + 2H^+ + 4Cl^-$
温度过高氨水易分解
(3)还原 $FePO_4$
(4) $LiFePO_4 - xe^- = Li_{1-x}FePO_4 + xLi^+$
(5)①阳极 ②62.5

提示:(1)解答该题时应选择特效试剂,如KSCN溶液、 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液。

(2)根据元素守恒和电荷守恒即可写出水解的离子方程式。氨水受热易分解,所以加热温度不能过高。

(3) $FePO_4$ 中铁为+3价,但产品 $LiFePO_4$ 中铁为+2价,加入草酸的目的是还原+3价的铁。

(4)阳极发生氧化反应,失去电子。根据电子守恒和元素守恒即可写出电极反应式。

(5)①电解时阳极生成氧气,在高温条件下石墨易被氧化为二氧化碳,所以需要定期更换。②设至少需要该种钛铁矿ykg。

$$\begin{array}{ccc} FeTiO_3 & \sim & Ti \\ 152 & & 48 \\ ykg \cdot 80\% \cdot 76\% & & 12kg \end{array}$$

列比例解得 $y=62.5$ 。

- 10.I.(1) $2H_2(g) + 2CO(g) \rightleftharpoons CH_3COOH$
(1) $\Delta H = +87.4kJ/mol$

(2)ac

II.(1)b 加压或者增大CO的浓度

(2)b

(3)放热反应 $Ni(CO)_4$ 进入血液后,CO会与血红蛋白结合,使平衡 $Ni + 4CO \rightleftharpoons Ni(CO)_4$ 逆向移动,从而使人体内金属镍增多

提示:I.(2)压缩体积,平衡向气体分子数减小方向移动, CH_3COOH 的产率增大,A正确;加入催化剂只影响速率不影响平衡移动,B错误;该反应是吸热反应,升高温度,平衡正向移动, CH_3COOH 的产率增大,C正确;恒温恒容通入惰性气体,不影响速率也不影响平衡移动,D错误。

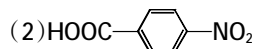
II.(1)催化剂的比表面积越大,反

应物间的接触面积越大,反应速率越快,相同时间内消耗掉的反应物越多,故答案为b。改变反应条件的那一时刻,NO物质的量并没有改变,同时平衡向右移动且移动过程中反应速率较大,故改变的条件是加压或者增大CO的浓度。

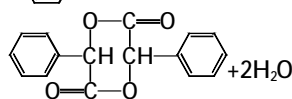
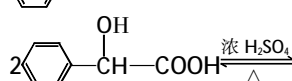
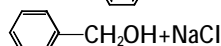
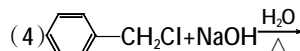
(2)CO不能溶解在水中,故b错误。

(3)高温下 $Ni(CO)_4$ 易分解,说明升温会使反应 $Ni + 4CO \rightleftharpoons Ni(CO)_4$ 逆向移动,故逆反应为吸热反应,则正反应为放热反应;由于血红蛋白与CO结合能力非常强,故 $Ni(CO)_4$ 进入血液后,血红蛋白结合CO,使 $Ni + 4CO \rightleftharpoons Ni(CO)_4$ 逆向移动,金属镍在血液中沉积导致镍中毒。

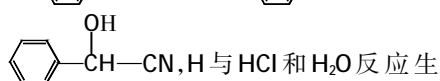
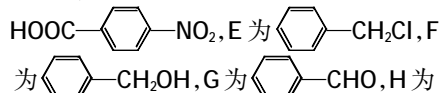
11.(1)② 若X为Fe和HCl,则生成的一 NH_2 会被后续的酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化



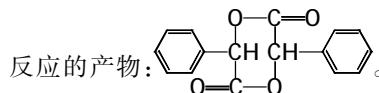
(3)缩聚反应 加成反应



提示:从转化来看,D为C的缩聚产物,故C的结构简式为 $H_2N-C_6H_4-COOH$,所以从甲苯到A是在甲基的对位进行硝化,即A为 $H_3C-C_6H_4-NO_2$,从A得到C,既需要考虑将甲基氧化成羧基,又要考虑将一 NO_2 还原成一 NH_2 ,考虑到题中的信息I,如果先将A与Fe和HCl反应的话,生成的一 NH_2 又会被氧化剂 $KMnO_4$ 氧化,故应先氧化一 CH_3 后再还原一 NO_2 为一 NH_2 ,所以X为酸性 $KMnO_4$ 溶液,Y为Fe和HCl,则B为



成的I为 $C_6H_5-CH(OH)-COOH$,由于J有三个六元环,所以J是两分子H进行酯化



12.(1)BCE

(2)极性共价键 三角锥形

(3)第四周期第ⅢA族

(4) NH_3 分子间能形成氢键,而As电负性小,半径大, AsH_3 分子间不能形成氢键