

高考版答案页第 9 期

化学

第 33 期

专题检测

一、选择题

1.B 2.C

3.A

提示:增大一种反应物的浓度,可促进另一种反应物的转化,则前者的转化率减小,另一种反应物的转化率增大,A 选项正确。降低温度反应速率减小,则反应达到平衡的时间增长,B 选项错误。气体体积不变的反应,增大压强平衡不移动,对气体体积不等的反应增大压强平衡发生移动,C 选项错误。温度 $T_1 > T_2$ 时,反应对应的平衡常数 $K_1 > K_2$,可知升高温度平衡正向移动,正反应为吸热反应,D 选项错误。

4.C

提示:在 500s 内, N_2O_5 分解速率为 $v(N_2O_5) = \frac{\Delta n(N_2O_5)}{V \Delta t} = \frac{10.0 \text{ mol} - 7.0 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 500 \text{ s}} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$,A 选项错误。对比 1000s 和 1500s 的物质的量 $n(N_2O_5)$ 可知,反应达到平衡状态,但在 1000s 时反应不一定恰好达到平衡状态,B 选项错误。

$2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$
 $\Delta H = +Q \text{ kJ/mol}$,在 1000s 内,反应的 $n(N_2O_5) = 10 \text{ mol} - 5 \text{ mol} = 5 \text{ mol}$,吸收热量 $= \frac{5Q}{2} \text{ kJ} = 2.5Q \text{ kJ}$.C 选项正确。对比 1000s 和 1500s 的物质的量 $n(N_2O_5)$ 可知,反应达到平衡状态,速率之比等于化学方程式计量数之比, $v(N_2O_5):v(NO_2) = 1:2$,在 1500s 时, N_2O_5 的正反应速率不等于 NO_2 的逆反应速率,D 选项错误。

5.D

提示:升高温度甲醇的物质的量减小,平衡逆向移动,则正反应为放热反应,K 减小,A 选项正确。反应前后气体总质量不变、气体总物质的量减小,则气体平均相对分子质量增大,所以当气体平均相对分子质量不变时该反应达到平衡状态,B 选项正确。压缩气体体积,相当于增大压强,平衡正向移动,甲醇浓度增大、氢气浓度减小,则重新平衡时 $\frac{c(H_2)}{c(CH_3OH)}$ 减小,C 选项正确。

等容绝热条件下,反应过程中放出热量导致温度升高,升高温度平衡逆向移动,但速率与温度不是正比例关系,D 选项错误。

6.A

提示:若反应能自发进行,须满足 $\Delta H - T \cdot \Delta S < 0$,即 $180.50 \text{ kJ/mol} - T \times 247.7 \times 10^{-3} \text{ kJ}/(\text{mol} \cdot \text{K}) < 0$,解得 $T > 728.7 \text{ K}$,即当温度高于 728.7K 或 455.7℃ 时该反应能自发进行。

7.D

提示:压强一定时,升高温度 A 的转化率降低,说明升高温度平衡逆向移动,则正反应为放热反应,升高温度

个数 $= 8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$,B 选项正确;同一周期

元素,元素第一电离能随着原子序数增大而呈增大趋势,但第 II A 族、第 V A 族第一电离能大于其相邻元素,所以第一电离能 $N > O$,C 选项正确;氮气分子中含有氮氮三键,键能较大,性质较稳定,D 选项错误。

(4) N_3^- 的价电子数为 16,根据等电子体原理可以写出与 N_3^- 互为等电子体的分子为 N_2O 、 CO_2 、 BeF_2 、 $BeCl_2$ 等。

(5) ①原子晶体硬度大,该晶体硬度大,所以为原子晶体。

②每个 N 同时吸引 4 个 B,所以其配位数是 4。

③晶体中两个距离最近的 B 之间的距离为晶胞棱长的 $\frac{1}{2}$ 倍,晶胞棱长 $= \sqrt[3]{\frac{m}{\rho}}$,则晶体中两个距离最近的 B 之间

的距离 $= \frac{1}{2} \times \sqrt[3]{\frac{m}{\rho}} \text{ cm} = \frac{1}{2} \times \sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}} \text{ cm} = \sqrt[3]{\frac{M}{2\rho N_A}} \text{ cm}$ 。

11.(1) $4s^2 4p^4$ H_2S (2) $\frac{V}{11.2}$ (3) SeO_3^{2-}

(4) CO_2 双键对单键排斥力大于单键对单键的排斥力

(5) sp^2 π_6^2 (6) $\sqrt{2} R \times 10^{-3} \frac{M}{8N_A \cdot R^3} \times 10^{30}$

提示:(1)硒为第四周期 VIA 族元素,其价电子排布式为 $4s^2 4p^4$;相同类型的氢化物其分子间作用力越小,熔沸点越低,由于水分子间存在氢键,硫化氢分子间不存在氢键,所以水分子熔沸点高于硫化氢,故沸点最低的是 H_2S 。(2) CO_2 的结构式为 $O=C=O$,1 个 CO_2 分子含 2 个 π 键和 2 个 σ 键,标准状况下,VL CO_2 气体物质的量为 $\frac{VL}{22.4 \text{ L/mol}}$,VL CO_2 气体含有 π 键为 $\frac{VL}{22.4 \text{ L/mol}} \times 2 = \frac{V}{11.2} \text{ mol}$ 。(3)硒、碳的含

氧酸钠盐(正盐)阴离子有 CO_3^{2-} 、 SeO_3^{2-} 、 SeO_4^{2-} ,其立体结构依次为平面三角形、三角锥形和正四面体形。(4)不同元素间形成的共价键为极性键,原子间以共价键结合,分子里电荷分布均匀,正负电荷中心重合的分子为非极性分子;孤电子对对成键电子对排斥力大于成键电子对之间的排斥力,双键对单键的排斥力大于单键之间的排斥力。(5)Se 形成大 π 键、两个 σ 键和一对孤对电子,杂化方式为 sp^2 杂化;1 个 Se 和 4 个 C 共用 6 个电子形成大 π 键。(6)由图知,铜与铜原子之间最近距离为面对角线的一半;计算晶胞中原子数目可计算晶胞质量 m,根据晶胞参数计算晶胞体积 V,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 计算。

示,可确定晶体铜的堆积方式为立方最密堆积,配位数为 12,C 选项正确。铜原子核外电子数为 29,满足半充满全充满的稳定结构,能量最低,价层电子排布式应为 $3d^{10} 4s^1$,D 选项错误。

8.C

提示:磷化硼是一种超硬耐磨涂层材料,应属于原子晶体,A 选项错误。原子晶体在熔融状态不能导电,B 选项错误。晶体中每个原子均满足 8 电子稳定结构,说明 P、B 原子间有一个配位键(磷原子提供、双方共用),所以每个原子均形成 4 个共价键,C 选项正确。在氯化钠晶体中,每个 Cl⁻ 周围等距离分布着 6 个 Na⁺,每个 Na⁺ 周围等距离分布着 6 个 Cl⁻,这与磷化硼晶体结构完全不同,D 选项错误。

二、填空题

9(1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ 或 $[Ar] 3d^6 4s^2$
O (2) sp^3 $N > O > C$ (3) CH_4 或 SiH_4

(4) 7 提示:(1)Fe 核外有 26 个电子, H_2O 中 O 原子有孤对电子,是配位原子。(2) NH_3 分子中氮原子价层电子对数为

$3 + \frac{1}{2} \times (5 - 1 \times 3) = 3 + 1 = 4$,因此氮原子杂化类型为 sp^3 ,同周期,从左到右,第一电离能呈增大的趋势,但第 II A 族大于第 III A 族,第 V A 族大于第 VI A 族,因此 C、N、O 元素的第一电离能由大到小的顺序为 $N > O > C$ 。(3)与 NH_4^+ 互为等电子体的分子是 CH_4 或 SiH_4 。(4)羧基的

结构是 $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-O-H \end{array}$,一个羧基中有碳原子与氧原子分别形成两个 σ 键,三个羧基有 6 个,还有一个羟基与碳原子相连形成一个 σ 键,因此 1mol 柠檬酸分子中碳原子与氧原子形成的 σ 键的数目为 7mol。

10.(1)极性键、非极性键 极性分子

(2) +3 正四面体

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ (或 $[Ar] 3d^7 4s^2$)

(3) BC

(4) N_2O 、 CO_2 (合理即可)

(5) ①原子

② 4

③ $\sqrt[3]{\frac{M}{2\rho N_A}}$

提示:(1) HN_3 中存在一个 $H-N$ 键,为极性键,另有 2 个 $N=N$ 键,为非极性键, HN_3 分子中正负电荷重心不重合,为极性分子。

(2)该配合物中 N_3^- 为 -1 价, SO_4^{2-} 为 -2 价,根据化合物中各元素化合价的代数和为 0 知,Co 的化合价为 +3 价;Co 是 27 号元素,其基态原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ (或 $[Ar] 3d^7 4s^2$)。

(3) NaN_3 与 KN_3 结构类似,且二者都是离子晶体,晶格能与离子半径成反比,K⁺ 半径大于 Na⁺,所以 NaN_3 晶格能大于 KN_3 ,A 选项错误;晶胞中 Na 原子

第 36 期
专题检测

一、选择题

1.C

2.C

提示:A 选项,由于 NI_3 在常温下呈液态,可知其晶体为分子晶体。B 选项,不同种非金属元素间的共价键一定为极性共价键。C 选项,由于 NI_3 的分子呈三角锥形,类似 NH_3 ,为极性分子。D 选项,由于 NI_3 为分子晶体,因此其沸点不高。

3.D

4.A

提示:无机苯是分子晶体,其熔点主要取决于分子间的作用力,A 选项错误。B 原子最外层 3 个电子,与其他原子形成 3 个 σ 键,N 原子最外层 5 个电子,与其他原子形成 3 个 σ 键,还剩余 2 个电子,故形成大 π 键的电子全部由 N 原子提供,B 选项正确。无机苯与苯等电子体,分子中含有大 π 键,故分子中 B、N 原子的杂化方式为 sp^2 杂化,C 选项正确。无机苯与苯结构类似,为平面结构,分子中所有原子共平面,D 选项正确。

5.D

提示:过氧化氢分子内氧与氢之间都是单键,所以 H_2O_2 中有 3 个 σ 键,无 π 键,A 选项错误。 H_2O_2 分子中正负电荷中心不重合,所以是极性键形成的极性分子,B 选项错误。 H_2O_2 中氧原子形成两个单键和两对孤电子对,所以氧原子为 sp^3 杂化,C 选项错误。氢键主要存在于 N、F、O 三种元素的氢化物分子之间,可使物质的熔沸点变大,而 H_2O_2 沸点高达 158℃,可推测 H_2O_2 分子间可形成氢键,D 选项正确。

6.B

提示:A 选项, CO_2 和 CS_2 的中心原子均为 C,碳原子不存在孤对电子,中心原子上的价电子都用于形成共价键,都是直线形分子。B 选项, BF_3 分子中 B 原子的 3 个价电子都与氟原子形成共价键,而 NF_3 分子中 N 原子的 3 个价电子与氟原子形成共价键,还有一对未成键的电子对,占据了氮原子周围的空间,参与相互排斥,使其分子构型呈三角锥形。C 选项, SCl_2 分子中,中心硫原子上的孤对电子也要占据中心原子周围的空间,并参与互相排斥,因而 SCl_2 分子呈 V 形。D 选项, PCl_3 分子中磷原子最外层的 5 个电子中,3 个电子与氯原子形成三对共价键,存在一对孤对电子。

7.C

提示:晶胞甲中含有 4 个 Cu 原子,O 原子数为 $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$,故晶胞甲的化学式为 Cu_2O ;晶胞乙中含有 4 个 Cu 原子,O 原子数为 $1 + 8 \times \frac{1}{8} + 2 \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{4} = 4$,所以晶胞乙的化学式为 CuO ,A 选项错误。 Cu_2O 和 Cu_2S 都是离子晶体, O^{2-} 的半径比 S^{2-} 小,所以 Cu_2O 的晶格能更大, Cu_2O 的熔点更高,B 选项错误。根据所给图

温度相同时,随着反应体系压强增大,甲烷的平衡含量增大,因此降低压强有利于反应正向进行;由乙图可知,增大水碳比,平衡时甲烷的含量减少,促使反应正向进行,增大甲烷转化率。

(4)加压不利于反应正向进行,但能加快化学反应速率,所以适当加压的目的是加快化学反应速率。

10.(1) ①不变 ②正向 $Q = 0.25 < K$,平衡正向移动

(2) ① $\frac{16}{3}$ ② AC ③ cd

11.(1) 大于 0 较高温度

(2) $\frac{32}{5}$ (3) $0.25 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 等于

(4) ①正反应方向气体分子数增加,加入水蒸气起稀释作用,相当于起减压的效果 ② 600℃ 时,乙苯的转化率和苯乙烯的选择性均较高。温度过低,反应速率慢,转化率低;温度过高,选择性下降。高温还可能使催化剂失活,且能耗大

(5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 + 21\text{CO}_3^{2-} - 42e^- = 29\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ O_2 (或空气)

提示:(1)温度升高平衡常数增大,说明温度升高有利于化学平衡正向移动,正反应为吸热反应,反应气体分子数增多,即反应是熵增的反应,因此在高温下是自发进行的。(2)反应达到平衡时,乙苯的浓度为 $2 \text{ mol/L} \times (1 - 80\%) = 0.4 \text{ mol/L}$,苯乙烯、氢气的浓度均为 16 mol/L ,则平衡常数 $K = \frac{1.6 \times 1.6}{0.4}$ 。

2L 的恒温密闭容器中通入 2mol 乙苯蒸气,2 分钟后达到平衡,测得氢气的浓度是 0.5 mol/L ,则 H_2 的生成速率为 $0.25 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$,根据化学反应速率之比为化学计量数之比,所以乙苯蒸气的化学反应平均速率为 $0.25 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$;

平衡时反应的化学平衡常数为 0.5 mol/L ,维持温度和容器体积不变,向上述平衡中再通入 1mol 氢气和 1mol 乙苯蒸气,此时浓度商 $Q_c = 0.5 \text{ mol/L} = K$,所以平衡不发生移动,反应速率 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ 。

(4) ①掺入水蒸气能提高乙苯的平衡转化率,考虑反应前后气体分子数增加,加入水蒸气相当于稀释,有利于反应正向进行,相当于减压,则有利于反应向压强增大方向进行,即正反应方向;②根据图象分析,600℃ 之后苯乙烯的选择性随温度的升高而降低,600℃ 前随着温度升高,苯乙烯转化率增大,且苯乙烯的选择性较大,所以控制在 600℃ 是考虑此时苯乙烯的选择性较高且苯乙烯的转化率较高。(5)原电池负极发生氧化反应,考虑到介质为高温型混合的碳酸盐,因此发生的反应应为乙苯氧化得到 CO_2 和 H_2O 。

第 34 期
专题检测

一、选择题

1.D 2.B 3.A 4.D
5.A

提示:由于醋酸是弱酸,当pH=2的醋酸与pH=12的NaOH溶液等体积反应时,醋酸过量,因此若要恰好完全反应,且酸、碱溶液体积相等,则醋酸的pH要大于2,A选项正确。若等体积反应,则混合溶液的pH<7,所以要使混合溶液呈中性,醋酸的体积要小于碱的体积,即 $V_b < 2V_a$,B选项错误。同理,若等体积反应,pH也可以小于7,C选项错误。混合后溶液呈酸性,微粒浓度关系应为 $c(CH_3COO^-) > c(Na^+) > c(H^+) > c(OH^-)$,D选项错误。

6.A

7.D

提示:弱酸加水稀释促进酸的电离,将pH=4的某酸稀释10倍,已知测得其pH<5,pH变化小于1,说明溶液中氢离子的物质的量增大,即加水促进酸的电离,所以该酸为弱酸,A选项正确。醋酸部分电离,pH相同,醋酸的初始浓度要大,所以消耗的NaOH要多,B选项正确。0.1mol/L的NaA溶液和0.1mol/L的HA溶液等体积混合,根据物料守恒可得: $c(A^-) + c(HA) = 2c(Na^+)$,C选项正确。向 NH_4HSO_4 溶液中滴加NaOH溶液至中性,若按1:1反应,则溶液应显酸性,已知为中性则NaOH过量,则 $c(Na^+) > c(SO_4^{2-})$,显中性时溶液的溶质为硫酸钠、硫酸铵、一水合氨,由电荷守恒知 $c(Na^+) + c(NH_4^+) = 2c(SO_4^{2-})$,则 $c(Na^+) > c(SO_4^{2-}) > c(NH_4^+)$,所以所得混合液中离子浓度大小为: $c(Na^+) > c(SO_4^{2-}) > c(NH_4^+) > c(OH^-) = c(H^+)$,D选项错误。

8.D

提示: $NH_3 \cdot H_2O$ 、 CH_3COOH 的电离平衡常数相等,则 NH_4^+ 、 CH_3COO^- 的水解平衡常数相等,导致 CH_3COONH_4 溶液呈中性,则 CH_3COONH_4 溶液中 $c(OH^-) = c(H^+) = 10^{-7} mol/L$,A选项错误。 NH_4^+ 和 HCO_3^- 水解后生成 $NH_3 \cdot H_2O$ 、 H_2CO_3 ,一水合氨和碳酸能发生中和反应,所以不能彻底水解,B选项错误。酸或碱抑制水电离,弱离子促进水电离,HCl和一水合氨恰好完全反应生成氯化铵时水的电离程度最大,a点溶质为HCl,b点溶质为 NH_4Cl 和HCl,c点溶质为 NH_4Cl ,d点溶质为 NH_4Cl 、 $NH_3 \cdot H_2O$,a、b、d都抑制水电离,只有c点促进水电离,所以c点水电离程度最大,C选项错误。c点二者恰好完全反应生成 NH_4Cl ,d点溶液中溶

质为 NH_4Cl 、 $NH_3 \cdot H_2O$,且存在 $c(NH_4Cl) = 2c(NH_3 \cdot H_2O)$,溶液中存在电荷守恒得 $c(OH^-) + c(Cl^-) = c(H^+) + c(NH_4^+)$,物料守恒 $2[c(NH_4^+) + c(NH_3 \cdot H_2O)] = 3c(Cl^-)$,所以 $c(OH^-) - c(H^+) = \frac{1}{3}[c(NH_4^+) - 2c(NH_3 \cdot H_2O)]$,D选项正确。

二、填空题

9. I .(1) 1.0×10^{-13}

(2)12

II .(1) $HCO_3^- + H^+ \rightleftharpoons H_2CO_3$

(2) $H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$ 当 $c(OH^-)$

增大时, H^+ 与 OH^- 结合生成水,消耗了 OH^- ,使血液的pH保持基本稳定

提示: I .(1)该温度下,水的离子积是指溶液中 H^+ 浓度与 OH^- 浓度的乘积,即 $K_w = c(H^+) \cdot c(OH^-) = 10^{-(a+b)} = 1.0 \times 10^{-13}$ 。

(2) $c(OH^-) =$

$\frac{0.1L \times 0.4mol/L - 0.1L \times 0.2mol/L}{0.2L} = 0.1mol/L$ 。

pOH=1,pH=12。

10.(1) $Al(OH)_3$ 、 $Fe(OH)_3$

(2)氯化铵水解生成氢离子和一水合氨, $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+$,镁和氢离子反应生成氢气,氢离子浓度减小,促进平衡正向进行,生成的 $NH_3 \cdot H_2O$ 部分分解生成氨气,则总反应的离子方程式为 $Mg + 2NH_4^+ \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2NH_3 \uparrow + H_2 \uparrow$

(3) $\sqrt{\frac{10^{-14}}{7.2 \times 10^{-4}}}$ 酸性

(4) 2.0×10^{-3}

(5) $2NiSO_4 + NaClO + 4NaOH \rightleftharpoons$

$2Na_2SO_4 + NaCl + 2NiO(OH) + H_2O$

$LaNi_5H_6 + 6OH^- - 6e^- \rightleftharpoons LaNi_5 + 6H_2O$

提示:(1)加入碳酸钠溶液调节溶液pH,使铁离子、铝离子全部沉淀生成氢氧化铁和氢氧化铝沉淀,得到废渣2的主要成分是 $Al(OH)_3$ 、 $Fe(OH)_3$ 。(3)25℃时,1mol/L的NaF溶液中 $c(F^-) = 1mol/L$,结合电离平衡常数 $K_a = 7.2 \times 10^{-4}$, $K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{c(HF) \times c(OH^-)}{c(F^-)}$,水解平衡时F⁻近

似取1mol/L, $c(HF) = c(OH^-)$,则 $c(OH^-) = \sqrt{\frac{10^{-14}}{7.2 \times 10^{-4}}} mol/L$ 。一水合氨电离平衡常数 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$,HF的电离常数 $K_a = 7.2 \times 10^{-4}$,HF电离程度大,则 NH_4F 溶液中铵根离子水解程度大,溶液显酸性。(4)已知沉淀前溶液中 $c(Mg^{2+}) = 1.85 \times 10^{-3} mol/L$,当除镁率达到99%时, $c(Mg^{2+}) = 1.85 \times 10^{-5} mol/L$, $K_{sp}(MgF_2) = c(Mg^{2+}) \cdot c^2(F^-) = 7.4 \times 10^{-11}$, $c^2(F^-) = \frac{7.4 \times 10^{-11}}{1.85 \times 10^{-5}} mol/L$, $c(F^-) = \sqrt{\frac{7.4 \times 10^{-11}}{1.85 \times 10^{-5}}} = 2.0 \times 10^{-3} mol/L$ 。

(5)在NaOH溶液用NaClO与 $NiSO_4$ 反应可得 $NiO(OH)$,同时生成硫酸钠和氯化钠,反应的化学方程式为: $2NiSO_4 + NaClO + 4NaOH \rightleftharpoons 2Na_2SO_4 + NaCl + 2NiO(OH) + H_2O$,NiO(OH)与贮氢的铜镍合金可组成镍氢碱性电池(KOH溶液),工作原理为: $LaNi_5H_6 + 6NiO(OH) \xrightleftharpoons[充电]{放电} LaNi_5 + 6NiO + 6H_2O$,负极是 $LaNi_5H_6$ 失电子生成 $LaNi_5$,电极反应式为: $LaNi_5H_6 + 6OH^- - 6e^- \rightleftharpoons LaNi_5 + 6H_2O$ 。

质为 NH_4Cl 、 $NH_3 \cdot H_2O$,且存在 $c(NH_4Cl) = 2c(NH_3 \cdot H_2O)$,溶液中存在电荷守恒得 $c(OH^-) + c(Cl^-) = c(H^+) + c(NH_4^+)$,物料守恒 $2[c(NH_4^+) + c(NH_3 \cdot H_2O)] = 3c(Cl^-)$,所以 $c(OH^-) - c(H^+) = \frac{1}{3}[c(NH_4^+) - 2c(NH_3 \cdot H_2O)]$,D选项正确。

11.(1) $6NH_4^+ + Fe_2O_3 \xrightarrow{加热} 2Fe^{3+} +$

$6NH_3 \uparrow + 3H_2O$ (或 $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O$, $Fe_2O_3 + 6H^+ \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 3H_2O$)

(2)90

(3)①A ② $2 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-9}$

(4)①溶液的pH

②30 探究温度对氯化铵水解平衡的影响

③>

提示:(1)氯化铵水解显酸性,能溶解氧化铁,其反应的离子方程式为: $6NH_4^+ + Fe_2O_3 \xrightarrow{加热} 2Fe^{3+} + 6NH_3 \uparrow + 3H_2O$,或分步写($NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O$, $Fe_2O_3 + 6H^+ \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 3H_2O$)。

(2)AgCl转化为AgSCN的反应的离子方程式为 $AgCl + SCN^- \rightleftharpoons AgSCN + Cl^-$,

平衡常数 $K = \frac{c(Cl^-)}{c(SCN^-)} = \frac{K_{sp}(AgCl)}{K_{sp}(AgSCN)} = \frac{1.8 \times 10^{-10}}{2.0 \times 10^{-12}} = 90$ 。

(3)①常温下向100mL 0.2mol/L的氨水中逐滴加入0.2mol/L的盐酸,一水合氨浓度减小,表示 $NH_3 \cdot H_2O$ 浓度变化的曲线是A。

②当加入盐酸体积为50mL时,此时溶液pH=9,溶液中存在等浓度的一水合氨、氯化铵,溶液中存在电荷守恒 $c(NH_4^+) + c(H^+) = c(Cl^-) + c(OH^-)$,物料守恒 $c(NH_4^+) + c(NH_3 \cdot H_2O) = 2c(Cl^-)$,得到 $c(NH_4^+) - c(NH_3 \cdot H_2O) = 2c(OH^-) - 2c(H^+) = 2 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-9}$ 。

(4)①由提供的药品和仪器可知,pH计用于准确的测定溶液的pH,所以待测物理量是溶液的pH。

②探究浓度对氯化铵水解平衡的影响,则温度必须相同,所以实验Ⅱ的温度与实验Ⅰ相同,即为30℃;实验Ⅰ与实验Ⅲ浓度相同,温度不同,所以实验Ⅲ是探究温度对氯化铵水解平衡的影响。

③水解反应属于吸热反应,温度越高促进水解,氢离子浓度增大,浓度越高,水解生成的氢离子浓度越大,则溶液的酸性越强,已知实验Ⅳ的浓度大、温度高,所以Ⅳ的pH小,即 $y > m$ 。

化学

第 35 期

专题检测

一、选择题

1.D 2.C 3.D

4.A

提示:W、X、Y、Z为短周期主族元素且原子序数依次增大,Y原子的最外层电子数与W原子的核外电子总数相等,由图可知Y可形成1个共价键,W可形成3个共价键,可知Y为氟元素,W为氮元素;X、Z同主族,且X可形成X=Z键,可知X最外层有6个电子,则X为氧元素,Z为硫元素。同一周期从左向右原子半径逐渐减小,同一主族从上到下原子半径逐渐增大,则原子半径: $r(Z) > r(X) > r(Y)$,A选项正确。F的非金属性最强,不存在最高价含氧酸,B选项错误。氨气和水分子之间都存在氢键,但水分子之间形成氢键更多,水的沸点更高,即最简单氢化物的沸点 $W < X$,C选项错误。一般来说,同周期,从左到右,元素的电负性逐渐变大,所以元素的电负性 $F > O > N$,即 $Y > X > W$,D选项错误。

5.D

提示:该短周期元素R的第三电离能剧增,说明该原子最外层有2个电子,处于第ⅡA族,可能为Be、Mg等元素,R的最高正价为+2价,A、B、C选项错误,D选项正确。

6.B

提示:X、Y、Z、W、R、T属于元素周期表前20号元素中的主族元素,R原子最外层2p轨道上有两个未成对电子且与无正价的T相邻,则R为氧元素,T为氟元素;Y、Z、R、T都位于第二周期,Z的最外层电子数与次外层电子数相等,则Z为铍元素;X、Z位于同族,则X为镁或钙元素;Y为第二周期的金属元素,则Y为锂元素;X与R(O)原子序数之和是W的2倍,若X为镁元素时,W的原子序数为 $\frac{20+8}{2} = 10$,为氖元素,属于稀有气体元素,不满足条件;若X为钙元素时,W的原子序数为 $\frac{12+2}{2} = 14$,为硅元素,满足条件。 XR_2 、 WR_2 分别为 CaO_2 、 SiO_2 , CaO_2 中氧元素化合价为-1, SiO_2 中氧元素化合价为-2,两种化合物中氧元素的化合价不同,B选项错误。

7.B

提示:根据核电荷数小于18的某元素X,其原子的电子层数为a,最外层电子数为 $2a+1$,假设a=1时,最外层电子数为3,不符合题意;a=2时,最外层电子数为5,质子数为7,符合题意;a=3时,最外层电子数为7,质子数为17,符合题意,则X可能为N或Cl。当X为N时,电子排布

高考版答案页第 9 期

式是 $1s^2 2s^2 2p^3$,A选项正确。如为Cl,则其简单离子最外层电子数为8,不满足 $2n^2$ 个,B选项错误。X为N或Cl,为非金属性单质,化合价既可升高也可降低,既能作氧化剂又能作还原剂,C选项正确。形成的化合物HClO可用于杀菌消毒,D选项正确。

8.D

提示:元素W、X、Y、Z的原子序数依次增加。p、q、r是由这些元素组成的二元化合物。m、n分别是元素Y、Z的单质,n通常为深红棕色液体,n为 Br_2 ,0.01mol/L r溶液的pH为2,r为强酸,则r为HBr,p被英国科学家法拉第称为“氢的重碳化合物”,p为 C_6H_6 ,s通常是难溶于水、比水重的油状液体,s为溴苯,q为 $FeBr_3$,m为Fe。由上述分析可知,W为H,X为C,Y为Fe,Z为Br。

q为 $FeBr_3$,溶液呈酸性,A选项正确。W的氧化物为水,常温常压下为液态,B选项正确。

p为 C_6H_6 ,不能使酸性高锰酸钾溶液褪色,C选项正确。

Z的氧化物的水化物若为 $HBrO_4$ 时为强酸,若为HBrO时为弱酸,D选项错误。

二、填空题

9.(1) NH_3 PH_3 分子之间可形成氢键

(2)B D

(3)He

(4)BE

提示:前三周期符合表中位置关系的元素X、W、R、Z、Y分别为N、P、F、Cl、He。

(1)能形成氢键的物质其沸点高。(2)氮元素原子的2p轨道中的三个电子应分别单独占三个轨道,这是洪特规则。(3)稀有气体元素已达稳定结构,故不易失去电子。(4)原子序数小于10,故反应为 NH_3 与 F_2 的反应,E选项错误;反应中有元素化合价发生变化,所以属于氧化还原反应,A选项正确;R(F)的第一电离能大于X(N)的,B选项错误;N的电负性大于H,C选项正确;G为 F_2 ,F的电负性最大,D选项正确。

10.(1)N

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↓
3d					4s

(2) sp^3 H_2O_2 、 N_2H_4

(3) HNO_2 、 HNO_3 H_2SO_3

(4)+1

(5) SO_4^{2-} 共价键和配位键 H_2O 和 Cu^{2+} 的配位键比 NH_3 与 Cu^{2+} 的弱

提示:周期表前四周期的元素a、b、c、d、e,原子序数依次增大,a的核外电子总数与其周期数相同,则a是氢元素,c的最外层电子数为其内层电子数

2020-2021 学年



的3倍,原子最外层电子数是6,所以C是氧元素,d与c同族,则d是硫元素,b的价电子层中的未成对电子有3个,且原子序数小于c,则b是氮元素;e的最外层只有一个电子,但次外层有18个电子,则e是铜元素。(4)从e和c形成的离子化合物的晶体结构图可知,c离子个数 $= 1 + 8 \times \frac{1}{8} = 2$,e离子个数=4,所以该化合物为 Cu_2O ,则e离子的电荷为+1。(5)这5种元素形成的一种1:1型离子化合物中,阴离子呈四面体结构,说明阴离子的中心原子价层电子对个数是4且不含孤电子对,为硫酸根离子,阳离子呈轴向狭长的八面体结构(如图5-乙所示),根据图象知,阳离子的配位数是6,阳离子中含有共价键、配位键,氨分子个数是4、水分子个数是2,其化学式为 $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]SO_4$, H_2O 和 Cu^{2+} 的配位键比 NH_3 与 Cu^{2+} 的弱,所以该化合物加热时首先失去的组分是 H_2O 。

11.(1)电子云

(2)紫 基态原子的电子数吸收能量后,电子会跃迁到较高能级,变成激发态原子。相反,电子从较高能量的激发态跃迁到较低能量的激发态乃至基态时,将以光的形式释放能量。

(3) σ 键和 π 键 直线型

(4) $3d^5 4s^2$

(5) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

(6) $\frac{2 \times 39}{(a \times 10^{-10})^3 \times N_A} \times N_A$

提示:(1)处于一定空间运动状态的电子在原子核外出现的概率密度分布可用电子云形象化描述,离核近的区域电子云密度较大,离核远的区域电子云密度较小。(2)钾元素的焰色反应为紫色;激发态的电子从能量高的轨道跃迁到能量低的轨道,以一定波长光的形式释放能量。(3) N_3^- 中含有 σ 键和 π 键; N_3^- 与 CO_2 是等电子体,等电子体的结构相似, CO_2 的结构为直线型,则 N_3^- 的空间构型为直线型。(4)锰元素的3d能级和4s能级上的电子都是价电子,Mn元素基态原子的价电子排布式为 $3d^5 4s^2$ 。(5)已知A、B的原子坐标分别为(0,0,0),(1,0,0),以A为晶胞坐标原点,C在立方体的中心,则C的原子坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 。(6)晶胞

中钾原子数为 $1 + \frac{1}{8} \times 8 = 2$,晶胞的质量为

$\frac{39 \times 2}{N_A} g$,晶胞的体积为 $V = (a \times 10^{-10})^3 cm^3$,

则 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{2 \times 39}{(a \times 10^{-10})^3 \times N_A} g/cm^3$ 。