

2、3 版综合测评(二)

一、单项选择题

1.C
提示:Ar 为分子晶体,不含化学键,K 为金属晶体,含金属键,A 选项不符合题意.
NaCl 为离子晶体,只含离子键,NaOH 为离子晶体,含有离子键和共价键,B 选项不符合题意.
CH4 和 H2O 都是分子晶体,均只含共价键,C 选项符合题意.
CO2 为分子晶体,SiO2 为共价晶体,均只含共价键,D 选项不符合题意.

2.B
提示:图 2 表示的负一价阴离子为 F-,因 HF 为弱酸,F-在水溶液中易结合 H+促进水的电离平衡向电离方向移动,B 选项错误.

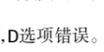
3.B
提示:NH4Cl 受热分解时克服的化学键既有离子键又有共价键,B 选项错误.

4.B
提示:·O·、O2·不属于单质,不是同素异形体的研究对象,A 选项错误.

·OH 的电子数是 9,H2O 的电子数是 10,二者电子数不同,C 选项错误.

O2 属于单质,其中只含有 O=O 共价键,D 选项错误.
5.B
提示:O、S、Se 的电负性随原子序数的增大而减小,A 选项错误.

2p 和 3p 轨道的能量不同,E(3p)>E(2p),C 选项错误.
根据洪特规则可知,氮原子的最外层电子的轨道表示式为:



6.C
提示:同周期主族元素从左至右电负性依次增大,则电负性:F>O>N,A 选项正确.

同周期主族元素,从左到右,第一电离能呈增大趋势,则 F>N,F>O,但 N 的 2p 能级为半充满结构,第一电离能大于右邻元素:N>O;同主族元素从上至下,第一电离能逐渐减小,则第一电离能:O>S,综上,第一电离能:F>N>O>S,B 选项正确.

每个电子运动状态不同,S 原子核外有 16 个电子,共有 16 种不同运动状态的电子,C 选项错误.
基态 F 原子电子排布式为 1s22s22p5,电子占据 1s、2s、2p 共 3 个能级,D 选项正确.

7.B
提示:A 区、B 区的棱长均为 a/2 pm,则晶胞棱长为 apm.推知晶胞的体积为 a^3*10^-30 cm^3,A 选项正确.
Al^3+位于 O^2-形成的正八面体中心,因此与 Al^3+距离最近的 O^2-的个数为 6,B 选项错误.

在 A 区和 B 区中 4 个 O^2-构成正四面体结构,两个 O^2-之间的最短距离是小立方体面对角线的 1/2,因此 O^2-和 O^2-之间的最短距离为 sqrt(2)/4 a pm,C 选项正确.

将邻近的 A 区和 B 区看作一个整体,该整体为晶胞的 1/4,其所含的 Mg^2+位于顶点、棱心和内部,个数为 4*1/8+2*1/4+1=2;Al^3+位于内部,个数为 4;O^2-位于内部,个数为 8,则 Mg^2+、Al^3+和 O^2-的个数比为 1:2:4,其化学式为 MgAl2O4,D 选项正确.

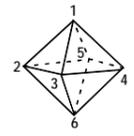
二、不定项选择题
8.D
提示:BeCl2 分子中,中心原子 Be 的孤电子对数=1/2*(2-2*1)=0,则其价层电子对数=2+0=2,推知,中心原子 Be 的杂化方式为 sp 杂化,VSEPR 模型为直线形,因中心原子 Be 没有孤电子对,其分子的空间结构也为直线形,A 选项错误.

HCHO 分子中,中心原子 C 的孤电子对数=1/2*(4-2*1-2)=0,其价层电子对数=3+0=3,推知,中心原子 C 的杂化方式为 sp^2 杂化,VSEPR 模型为平面三角形,因中心原子 C 没有孤电子对,其分子的空间结构也为平面三角形,B 选项错误.

CH3+ 中,中心原子 C 的孤电子对数 1/2*(4-1-3*1)=0,其价层电子对数=3+0=3,推知,中心原子 C 的杂化方式为 sp^2 杂化,VSEPR 模型为平面三角形,因中心原子 C 没有孤电子对,其离子的空间结构也为平面三角形,C 选项错误.

SO4^2- 中,中心原子 S 的孤电子对数 1/2*(6+2-4*2)=0,其价层电子对数=4+0=4,推知,中心原子 S 的杂化方式为 sp^3 杂化,其 VSEPR 模型为正四面体形,因没有孤电子对,则离子的空间结构也为正四面体形,D 选项正确.

9.AB
提示:配位体在中心离子 Cr^3+周围形成八面体结构,如图所示:



其中,两个 H2O 可以排在 1 和 2、2 和 3、2 和 4、1 和 6 的位置,则该配合物中的配离子有多种异构体,A 选项正确.

配位原子电负性越大,吸引电子的能力越强,则给出电子对与中心元素配合的能力越弱,形成的配位键越弱,加热时越易失去,因电负性:O>N,则该配合物加热时,首先失去的配体是 H2O,B 选项正确.

提供电子对形成配位键的原子为 N、O、Cl、N、O、Cl 原子核外电子排布分别占据的轨道数是 5、5、9,则 N、O、Cl 原子在基态时核外电子空间运动状态分别有 5 种、5 种、9 种,C 选项错误.

常温下,向含 1mol 该配合物的溶液中滴加 AgNO3 溶液,只有外界的 Cl-能电离出来,则 1 个该配合物分子能电离出 2 个 Cl-,向含 1mol 该配合物的溶液中滴加 AgNO3 溶液,滴定结束后可生成 2mol AgCl 沉淀,D 选项错误.

10.B
提示:N、I、Pb 分别为第 V A 族、第 VII A 族、第 IV A 族元素,均属于 p 区元素,A 选项正确.

结合坐标轴及 C 原子的位置,可知,C 的原子分数坐标为(1, 1/2, 1/2),B 选项错误.

A 的个数为 8*1/8=1,B 的个数为 1,C 的个数为 6*1/2=3,则晶胞质量=620/Na g,晶胞体积=(a*10^-10)^3 cm^3,该晶体的密度为 (6.2*10^22/a^3*Na) g/cm^3,C 选项正确.

若沿着 z 轴向 xy 平面投影,中心为面心和体心的投影重叠,图 8 符合平面投影,D 选项正确.

三、填空题
11.(1)Mg [Ar]3d^64s^2 (2)+5/2 或 -5/2 [Ar]3d^44s^2 (3)O 正四面体 sp^3 sigma (4)NH3 N>O>C (5)sp^3,sp^2 易溶于水

提示:(1)根据元素周期表对角线规则,相邻主族元素之间,左上与右下相邻周期的两种元素化学性质最相似,则与 Li 化学性质最相似的应是第三周期第 II A 族的 Mg.

(2)Mn 元素位于第四周期第 VII B 族,其价层电子排布式为 3d^54s^2,只有 3d 能级上有半满的原子轨道,五个轨道中电子自旋方向相同,所以价层电子自旋磁量子数代数和应为 5*(+1/2)=+5/2 或者 5*(-1/2)=-5/2.

(3)PO4^3- 中 P 原子有 4 个 sigma 键,孤电子对数为 1/2*(5+3-2*4)=0,其价层电子对数为 4,PO4^3- 的空间结构为正四面体形,中心原子 P 的杂化轨道类型为 sp^3,其与 O 的 2p 轨道形成 sigma 键.

(4)NH3 分子间可以形成氢键,使得分子的沸点较高,更易液化.

(5)抗坏血酸分子中形成单键的碳原子为 sp^3 杂化,形成双键的碳原子为 sp^2 杂化.1 个抗坏血酸分子中含有 4 个羟基,其可以与水形成分子间氢键,推知抗坏血酸易溶于水.

12.(1)O 1s^22s^22p^33p^2 或 [Ne]3s^23p^3 (2)O3 O3 相对分子质量较大,范德华力较大 分子晶体、离子晶体 (3)sp^3 (4)V 形 4 2Cl2+2Na2CO3+H2O=Cl2O+2NaHCO3+2NaCl (或 2Cl2+Na2CO3=Cl2O+CO2+2NaCl)

(5)Na2O (0.566*10^-7)^3*6.02*10^23 提示:C 核外电子总数是最外层电子数的 3 倍,则 C 可能为 Li 或 P、A、B、C、D 原子序数依次增大,所以 C 应为 P、C、D 为同周期元素,D 元素最外层有一个未成对电子,应为 Cl、A^2- 和 B^- 具有相同的电子层结构,结合原子序数关系可知 A 为 O、B 为 Na.

(1)A、B、C、D 四种元素分别为 O、Na、P、Cl,电负性最大的为 O、C 为 P,其核外电子排布式为 1s^22s^22p^33s^23p^3 或 [Ne]3s^23p^3.

(2)A 为 O,有 O2、O3 两种同素异形体,二者对应的晶体都为分子晶体,因 O3 相对分子质量较大,范德华力较大,则沸点较高.A 的氢化物为 H2O,为分子晶体;B 的氢化物为 NaH,为离子晶体.

(3)C 和 D 反应生成组成比为 1:3 的化合物 PCl3,价层电子对数为 3+1/2*(5-3*1)=4,P 有 1 个孤电子对,则 P 为 sp^3 杂化.

(4)化合物 D2A 为 Cl2O,O 为中心原子,价层电子对数为 2+1/2*(6-2*1)=4,有 2 个孤电子对,所以 Cl2O 的空间结构为 V 形.Cl2O 中 Cl 为 +1 价,Cl2 发生歧化反应生成 Cl2O 和 NaCl.

(5)观察晶胞图,该晶胞中分摊到的小球个数为 8,大球个数为 8*1/8+6*1/2=4,则小球为 Na+,大球为 O^2-,N(Na^+):N(O^2-)=8:4=2:1,形成的化合物为 Na2O;1 个晶胞中含有 4 个 Na2O,晶胞的质量为 (4*62)/(6.02*10^23) g,晶胞的体积为 (0.566*10^-7)^3 cm^3,则晶体 F 的密度为 (4*62)/(0.566*10^-7)^3*6.02*10^23 g/cm^3.

13.(1)3d^4s^2 (2)6 (3)小于 (4)sp^2 相同 提示:(2)根据图知,HMn(CO)5 中 Mn 原子以配位键连接 5 个 C、1 个 H,其配位数是 6.

(4)CO3^2- 中碳原子的价层电子对数=3+4/2-3*2/2=3,碳原子不含孤电子对,则碳原子采取 sp^2 杂化,其空间结构为平面三角形.NO3^- 的价层电子对数=3+5/2-3*2/2=3,N 无孤电子对,其空间结构为平面三角形,与 CO3^2- 的空间结构相同.

(6)根据题目所给信息,依据 a、b 两点原子的三维坐标推得,MnS 晶胞的三维坐标关系是以 b 点左侧 y 轴上同一高度的 S 原子中心为三维坐标中心,轴向上每两个距离最近的 S(或 Mn)间距为单位长度,c 点 Mn 在 x、y、z 轴上的坐标分别是 0、1、1/2,所以 c 点 Mn 的坐标为 (0、1、1/2).

第 13 期参考答案

2、3 版综合测评(一)

一、单项选择题

1.C
提示:利用三效催化剂可以将 CO 和 NO 转化为无毒气体,但不能全部消除,C 选项错误.

2.B
提示:由图表可知,H2SO3 和 H2CO3 均不能完全电离,均属于弱电解质,A 选项错误.

Ka1(H2SO3)>Ka1(H2CO3),则 H2SO3 可以制出 H2CO3,反应的离子方程式为 H2SO3+HCO3^-=HSO3^-+CO2↑+H2O,B 选项正确.

CO3^2- 在水溶液中水解使 Na2CO3 溶液呈碱性,其水解分两步,以第一步为主,正确的水解方程式应为 CO3^2-+H2O<=>HCO3^-+OH^-,C 选项错误.

HSO3^- 的水解常数 Kb=Kw/Ka1=10^-14/(1.3*10^-2)=7.7*10^-13<6.3*10^-8,NaHSO3 溶液显酸性;HCO3^- 的水解常数 Kb=Kw/Ka1=10^-14/(4.5*10^-7)=2.2*10^-8>4.7*10^-11,NaHCO3 溶液显碱性,则前者的 pH 小于后者,D 选项错误.

3.C
提示:表示 H2(g) 的燃烧热时,其指定的燃烧产物为 H2O(l),则 H2(g) 的燃烧热 ΔH<-241.8kJ/mol,A 选项错误.

浓硫酸溶于水放热,则用浓硫酸与含 1mol NaOH 的稀溶液完全反应,放出的热量大于 57.3kJ,B 选项错误. 2mol 碳单质,完全燃烧时比不完全燃烧时放热量多,则有 a>b,C 选项正确.

石墨转化为金刚石吸热,说明石墨的能量低于金刚石,因物质能量越低越稳定,则石墨比金刚石更稳定,D 选项错误.

4.C
提示:增大压强,平衡向气体体积减小的方向移动,即正向移动,则 v正>v逆,但平衡常数不变,A 选项错误. 加入催化剂平衡不移动,平衡时 CH3CH2OH(g) 的浓度不变,B 选项错误.

恒容下,充入一定量的 H2O(g),平衡向正反应方向移动,C 选项正确. 恒容下,充入一定量的 CH2=CH2(g),CH2=CH2(g) 的平衡转化率减小,D 选项错误.

5.B
提示:电解法制取 K2FeO4,根据图示中箭头指向可知,H 的化合价降低,Fe 的化合价升高,则 Fe 为阳极,接电源的正极,电极反应式为 Fe-6e+8OH^-=FeO4^2-+4H2O;Ni 为阴极,接电源的负极,电极反应式为 2H2O+2e^-=H2↑+2OH^-,总反应为 Fe+2H2O+2OH^-=FeO4^2-+3H2↑.

由上述分析可知,A、C 选项均正确. 由总反应可知,反应过程中消耗 OH^-,则 KOH 溶液需要及时补充,B 选项错误.

阴极产生的 OH^- 通过 A 膜进入中间室,阳极区的 K^+ 不反应,通过 B 膜进入中间室,则 A 膜为阴离子交换膜,B 膜为阳离子交换膜,根据阴极电极反应可知,外电路中转移 1mol e^-,有 1mol OH^- 通过 A 膜,D 选项正确.

6.C
提示:HCl 酸性强于 HCN,则滴加 BOH 溶液的过程中,a→b 段发生反应:HCl+BOH=BCl+H2O,b→c 段发生反应:HCN+BOH=BCN+H2O,b 点时 HCl 恰好完全反应,推知 c(HCl)=c(BOH)=0.1mol/L,A 选项正确.

b 点溶液中溶质为等浓度的 HCN 和 BCl,由物料守恒可知 c(B^-)+c(BOH)=c(CN^-)+c(HCN),B 选项正确.

c 点时 HCN 恰好完全反应,生成强电解质 BCN,溶液导电能力最强,若 c 点溶液中 c(BOH)>2c(HCN),说明 B^- 的水解能力大于 CN^- 的水解能力,则 BCN 溶液显酸性,C 选项错误.

滴加 BOH 溶液的过程中,酸被中和,水的电离程度增大,当 BOH 过量后,水的电离被抑制,水的电离程度减小,D 选项正确.

7.D
提示:平衡后,根据 CO2 的平衡转化率为 30%,得出两个反应共消耗 0.3mol CO2,又因为 S-CH3OH=80%,可知 0.3mol CO2 中有 80% 发生反应①转化为 CH3OH,还有 20% 发生反应②转化为 CO,根据三段式可得,反应①中,H2 的转化量为 0.72mol,反应②中 H2 的转化量为 0.06mol,则氢气的转化率=0.72mol+0.06mol/3mol=26%,D 选项正确.

二、不定项选择题
8.D
提示:H2 还原 NO 的反应是气体体积减小的反应,即正反应为熵减的反应,ΔS<0,7°C 时 H2 还原 NO 的反应能自发进行,则 ΔH-TΔS<0,即 ΔH<TΔS<0,推知正反应为放热反应,A、B 选项均错误.

比较表中 I、II 两组数据可知,c(H2) 不变时 c(NO) 增大为原来的 2 倍,反应速率增大为原来的 4 倍;比较 I、III 两组数据可知,c(NO) 不变时 c(H2) 增大为原来的 2 倍,反应速率变为原来的 2 倍,则 a=2,b=1,反应速率方程为 v=kc^2(NO)c(H2),结合表中 I 组的数据可知,2.16*10^-3=k(6.00*10^-3)^2*(2.00*10^-3),解得 k=3*10^4,C 选项错误,D 选项正确.

9.C
提示:图 4 中,根据“先拐先平,数值大”知,T1<T2,升高温度,C 的百分含量降低,说明升温平衡逆向移动,则正反应为放热反应,A 选项错误. 图 5 中,在同一温度下,增大压强,C 的百分含量增大,说明增大压强平衡正向移动,则正反应为气体体积缩小的反应,即 m+n>p,B 选项错误.

图 6 中,曲线上任意一点都表示达到平衡状态,此时,v正=v逆;曲线上的点未达到平衡,要达到平衡需要降低 B 的平衡转化率,平衡逆向移动,此时 v正<v逆;曲线下方的点未达到平衡状态,要达到平衡状态,需要增大 B 的转化率,平衡正向移动,此时 v正>v逆,显然符合条件的为点 3,C 选项正确. 图 7 中,平衡时,在 t0 时刻,充入一定量的 C,平衡逆向移动,逆反应速率突然增大,正反应速率瞬间不变后逐渐增大,D 选项错误.

10.BC
提示:用已知浓度的硝酸银标准溶液滴定 NaCl 溶液,发生反应:Ag^++Cl^-=AgCl↓,已知离子浓度发生突变,指示电极电位也会产生突变,当 a 点出现突变时,说明溶液中 c(Ag^+) 发生了突变,A 选项正确. Na2CO3 溶液中存在物料守恒:1/2 c(Na^+)=c(CO3^2-)+c(HCO3^-)+c(H2CO3),B 选项错误. Ka(AgCl) 只受温度影响,a 点后温度不变,则 Ka(AgCl) 不变,C 选项错误. 指示电极电位产生突跃的点即为 AgNO3 恰好与 NaCl 反应的点,可知硝酸银标准溶液消耗的体积,因 Ag^++Cl^-=AgCl↓,则 n(NaCl)=n(AgNO3),可计算 NaCl 的质量,若样品质量已知,则可求得杂质 NaCl 的含量,D 选项正确.

三、填空题
11.(1)①负极 ②H2O+NiOOH+e^-=Ni(OH)2+OH^-

(2)变大 (3)阳极 (4)甲池 OH^- 在阳极失去电子生成 O2,破坏水的电离平衡,产生 H^+,电极反应式为:2H2O-4e^-=O2↑+4H^+,同时乙池中的 SO4^2- 通过阴离子交换膜进入甲池,与 H^+ 结合成 H2SO4.

(5)558 提示:(1)①由电池中电子流向可知,电极 A 是电子流出的负极. ②镍氢电池的总反应为:MH+NiOOH<=>M+Ni(OH)2,正极 NiOOH 得电子发生还原反应:H2O+NiOOH+e^-=Ni(OH)2+OH^-.

(2)充电时 A 是阴极,由 MH+NiOOH<=>M+Ni(OH)2 可知,充电时 M 得电子生成 MH:H2O+M+e^-=MH+OH^-,此时电极 A 附近的氢氧根浓度增大,pH 变大.

(3)电解池中阳离子向阴极移动,由 Na^+ 的迁移方向可知,电极 D 为阴极,电极 C 为阳极.

(4)电极 C 为该电解池的阳极,OH^- 在阳极失去电子生成 O2,破坏水的电离平衡,产生 H^+:2H2O-4e^-=O2↑+4H^+,乙池中的 SO4^2- 通过阴离子交换膜进入甲池,与 H^+ 结合成 H2SO4,则产生 H2SO4 的是甲池.

(5)电解过程中,阴极反应式为 2H2O+2e^-=H2↑+2OH^-,在阴极收集到 H2 的体积为 134.4L(标准状况下),物质的量为 6mol,转移电子 12mol,则在阳极生成 6mol H2SO4,根据质量守恒可知可生成 6mol NiSO4,最终得到 6mol Ni(OH)2,质量为 6mol*93g/mol=558g.

12.(1) p(CH3OH)xp(H2O)/p(CO2)xp^a(H2) (2)b 反应为放热反应,升高温度,平衡逆向进行,甲醇的物质的量分数减小

(3)33.33% 5*10^6Pa、210°C 或 9*10^6Pa、250°C 提示:(2)该反应正反应放热,在 p=5*10^6Pa 条件下,升高温度,平衡逆向移动,CH3OH 的物质的量分数减小,则 b 曲线为等压线.在 250°C 条件下,增大压强,平衡正向移动,CH3OH 的物质的量分数增大,则 a 曲线为等温线.

(3)当 x(CH3OH)=0.10 时,由等温线 a 推测反应条件是 9*10^6Pa、250°C;由等压线 b 推测反应条件是 5*10^6Pa、210°C.

13.(1)①低温 ②-37.2kJ/mol (2)①小于 ②Ka1*Ka2 小于 由 lgKa1-T 和 lgKa2-T 的线性关系图可知,lgKa1-T 线比 lgKa2-T 线倾斜度更大,结合 lgKa=lgKa1+lgKa2 可推理出 lgKa 线会随横坐标温度的上升而减小,平衡常数随温度上升而减小的反应是放热反应,所以反应 i 是放热反应

(3)6*10^-3 1.0009 提示:(3)NH3·H2O 的 Kb=1.8*10^-5,若氨水的浓度为 2.0mol/L,由 Kb=c(NH4^+)c(OH^-)/c(NH3·H2O),可知 c(OH^-)=sqrt(Kb*c(NH3·H2O))=sqrt(3.6*10^-5 mol/L)=6*10^-3 mol/L.将 CO2 通入该氨水中,当溶液呈中性时溶液中 c(OH^-)=c(H^+)=10^-7 mol/L,电荷守恒:c(NH4^+)=c(HCO3^-)+2c(CO3^2-),c(NH4^+)/c(HCO3^-)=1+2c(CO3^2-)/c(HCO3^-),H2CO3 的 Ka2=4.4*10^-11,结合 Ka2=c(CO3^2-)c(H^+)/c(HCO3^-)可得 c(CO3^2-)/c(HCO3^-)=K2/c(H^+)=4.4*10^-11/10^-7=4.4*10^-4,c(NH4^+)/c(HCO3^-)=1+2c(CO3^2-)/c(HCO3^-)=1+8.8*10^-4=1.0009.

提示:图 4 中,根据“先拐先平,数值大”知,T1<T2,升高温度,C 的百分含量降低,说明升温平衡逆向移动,则正反应为放热反应,A 选项错误. 图 5 中,在同一温度下,增大压强,C 的百分含量增大,说明增大压强平衡正向移动,则正反应为气体体积缩小的反应,即 m+n>p,B 选项错误.

图 6 中,曲线上任意一点都表示达到平衡状态,此时,v正=v逆;曲线上的点未达到平衡,要达到平衡需要降低 B 的平衡转化率,平衡逆向移动,此时 v正<v逆;曲线下方的点未达到平衡状态,要达到平衡状态,需要增大 B 的转化率,平衡正向移动,此时 v正>v逆,显然符合条件的为点 3,C 选项正确.

图 7 中,平衡时,在 t0 时刻,充入一定量的 C,平衡逆向移动,逆反应速率突然增大,正反应速率瞬间不变后逐渐增大,D 选项错误.

10.BC
提示:用已知浓度的硝酸银标准溶液滴定 NaCl 溶液,发生反应:Ag^++Cl^-=AgCl↓,已知离子浓度发生突变,指示电极电位也会产生突变,当 a 点出现突变时,说明溶液中 c(Ag^+) 发生了突变,A 选项正确.

Na2CO3 溶液中存在物料守恒:1/2 c(Na^+)=c(CO3^2-)+c(HCO3^-)+c(H2CO3),B 选项错误. Ka(AgCl) 只受温度影响,a 点后温度不变,则 Ka(AgCl) 不变,C 选项错误.

指示电极电位产生突跃的点即为 AgNO3 恰好与 NaCl 反应的点,可知硝酸银标准溶液消耗的体积,因 Ag^++Cl^-=AgCl↓,则 n(NaCl)=n(AgNO3),可计算 NaCl 的质量,若样品质量已知,则可求得杂质 NaCl 的含量,D 选项正确.

三、填空题
11.(1)①负极 ②H2O+NiOOH+e^-=Ni(OH)2+OH^-



扫码获取报纸相关内容



2、3 版综合测评(二)

一、单项选择题

1.B
提示:该反应是一个气体分子数增大的熵增反应, ΔS>0, A 选项错误。

由方程式可知每消耗 4mol 氨气, 转移 12mol 电子, 则消耗 1mol 氨气转移电子数为 3mol×6.02×10²³=3×6.02×10²³, C 选项错误。

加入的尿素越多, 产生的氨气越多, 产生的污染越大, D 选项错误。

2.C
提示:反应①和反应②的生成物的总能量均低于反应物的总能量, 二者都属于放热反应, A 选项错误。

催化剂可以降低反应活化能, 但反应热不变, B 选项错误。

根据图示可写出热化学方程式: H₂(g)+2ICl(g)═2HCl(g)+I₂(g) ΔH=-218kJ/mol, 还可以表示为 H₂(g)+2ICl(g)═2HCl(g)+I₂(g)+218kJ, C 选项正确。

I₂(g)→I₂(s) 的过程放热, 则生成物为 2HCl(g)+I₂(s) 时, 反应放出的热量增大, 但因放热反应 ΔH<0, 则 ΔH 将减小, D 选项错误。

3.D
提示:改变某一条件后, 平衡发生移动, 且此过程中正反应速率先增大后减小, 说明外界条件改变的瞬间使正反应速率的增大程度大于逆反应速率的增大程度, 平衡正向移动。

加入催化剂, 平衡不移动, A 选项错误。

移走 SO₂, 正反应速率减小, B 选项错误。

升高温度, 正反应速率增大, 反应放热, 升温使平衡逆向移动, C 选项错误。

缩小容器体积, 相当于加压, 正、逆反应速率增大, 平衡向气体体积减小的方向移动, 即正向移动, D 选项正确。

4.B
提示:淀粉遇到 I₂ 变蓝, 反应 I 生成 I₂, 反应 II 消耗 I₂, 若反应 I 速率较快, 则一开始即会出现溶液变蓝的现象, 但反应一段时间后才出现蓝色, 说明反应 II 速率较快, 并且较快反应完全, A 选项正确。

若将实验中 Na₂S₂O₃ 浓度改为 0.008mol/L, 则反应 II 速率加快, 单位时间内消耗 I₂ 的量增大, 出现蓝色的时间变长, B 选项错误。

实验 2 相对于实验 1, KI 浓度减小了一半; 实验 3 相对于实验 1, Fe₂(SO₄)₃ 浓度减小了一半, 但实验结果中, 实验 1 的反应速率是实验 2 的 4 倍, 实验 1 的反应速率是实验 3 的 2 倍, 则其他条件相同时, 增大 KI 的浓度比增大 Fe₂(SO₄)₃ 的浓度更能高效提高反应 I 的速率, C 选项正确。

实验 1 中蓝色开始出现时间为 t_s, 此时 Na₂S₂O₃ 反应完全, 根据关系式: 2Fe³⁺~I₂~2S₂O₃²⁻, 可知 Δc(Fe³⁺)=Δc(S₂O₃²⁻)= $\frac{0.004 \times 5}{20+20+5+5}$ mol/L=0.0004mol/L, 实验 1 中反应平均速率 v(Fe³⁺)= $\frac{0.0004 \text{ mol/L}}{t_s}$ = $\frac{0.0004}{t}$ mol/(L·s), D 选项正确。

5.D
提示:根据图示, pH=8.0~12.0 时, 生成 Zn(OH)₂, pH=12.0 时, 生成 [Zn(OH)₄]²⁻, 则 ZnCl₂ 溶液与过量氢氧化钠溶液反应的离子方程式为 Zn²⁺+4OH⁻═[Zn(OH)₄]²⁻, A 选项正确。

根据图示, pH=8.0~12.0 时, c(Zn²⁺)=10⁻⁵mol/L, 认为 Zn²⁺ 完全沉淀, B 选项正确。

根据 n 点计算 Zn(OH)₂ 的溶度积常数 K_{sp}[Zn(OH)₂]=c(Zn²⁺)×c²(OH⁻)=10⁻³×(10⁻⁷)²=10⁻¹⁷, 则 pH=8.0 的废液中, c(Zn²⁺)=10⁻³mol/L, pH=12.0 的废液中, c(Zn²⁺)=10⁻¹³mol/L, 两种废液中 c(Zn²⁺) 之比为 10⁸, C 选项正确, D 选项错误。

6.D
提示:由图可知, 放电时, Li 作负极, 电极反应式为 Li-e⁻═Li⁺; C 作正极, 结合正极反应历程可知电极反应式为 3CO₂+4Li⁺+4e⁻═2Li₂CO₃+C, 电池总反应为 4Li+3CO₂═2Li₂CO₃+C。充电时, Li 作阴极, C 作阳极, 据此可知, C 选项正确。

Li 是活泼金属, 能与水反应, 不能用水溶液作电解质, 可使用有机电解液, A 选项正确。

充电时, 为电解池装置, 阳离子向阴极(与电源负极相连)移动, Li 由正极向负极迁移, B 选项正确。

C 为最终产物, 不是中间产物, D 选项错误。

7.C
提示:在滴定过程中有两次突跃, 第一次突跃发生在 a 点: CO₃²⁻+H⁺═HCO₃⁻, c(CO₃²⁻)= $\frac{c(\text{HCl})V(\text{HCl})}{V_{\text{待}}}$

$\frac{0.01000 \text{ mol/L} \times 20 \times 10^{-3} \text{ L}}{10 \times 10^{-3} \text{ L}}$ =0.02mol/L, 第二次是消耗 HCl

为 50mL 的点: HCO₃⁻+H⁺═H₂O+CO₂↑, 由 CO₃²⁻ 生成的 HCO₃⁻ 消耗盐酸 20mL, 则原溶液中的 HCO₃⁻ 消耗盐酸

10mL, 推知 c(HCO₃⁻)= $\frac{c(\text{HCl})V(\text{HCl})}{V_{\text{待}}}$

$\frac{0.01000 \text{ mol/L} \times 10 \times 10^{-3} \text{ L}}{10 \times 10^{-3} \text{ L}}$ =0.01mol/L, A 选项错误。

如图所示, a 点恰好按 CO₃²⁻+H⁺═HCO₃⁻ 完全反应, 根据质子守恒可得 c(H₂CO₃)+c(H⁺)=c(OH⁻)+c(CO₃²⁻), B 选项错误。

原溶液中 c(CO₃²⁻)=0.02mol/L, c(HCO₃⁻)=0.01mol/L, 当 V(HCl)≤20.00mL 时, 只发生 CO₃²⁻+H⁺═HCO₃⁻, 设加入的盐酸体积为 V(HCl), 则溶液中 c(HCO₃⁻)=

$\frac{0.01 \times 0.01 + 0.01 \times V(\text{HCl})}{0.01 + V(\text{HCl})}$ mol/L=0.01mol/L, 则溶液中 c(HCO₃⁻) 基本保持不变, C 选项正确。

由分析可知原溶液中 c_原(CO₃²⁻)+c_原(HCO₃⁻)=0.03mol/L, 根据物料守恒, 滴定过程溶液中 c(CO₃²⁻)+c(HCO₃⁻)+c(H₂CO₃)=0.03mol/L, 但加入盐酸后体积增大, 溶液的浓度变小, 且在 a 点后有 CO₂ 产生, 则 c(CO₃²⁻)+c(HCO₃⁻)+c(H₂CO₃)<0.03mol/L, D 选项错误。

二、不定项选择题

8.C
提示:图 5 所示 A 点 SO₂ 的转化率为 0.80, 则达到平衡时 SO₂ 消耗了 2mol×0.80=1.6mol, 平衡时 SO₂ 的浓度为 $\frac{2 \text{ mol} - 1.6 \text{ mol}}{10 \text{ L}}$ =0.04mol/L, A 选项错误。

B 点 SO₂ 转化率为 0.85, 由此得如下数量关系(单位: mol):

2SO ₂ (g)+O ₂ (g)	$\xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}}$	2SO ₃ (g)
起始量: 2	1	0
转化量: 1.7	0.85	1.7
平衡量: 0.3	0.15	1.7

B 点 SO₂、O₂、SO₃ 的平衡浓度之比等于各物质的物质的量之比, 即 0.3:0.15:1.7, B 选项错误。

该反应为正反应气体体积减小的反应, 达到平衡后, 缩小容器容积, 相当于增大压强, 正、逆反应速率均突然增大, 平衡向气体体积减小的方向移动, 即正向移动, 则有 v'_正>v'_逆, C 选项正确。

相同压强, 温度越高, 反应速率越快, 达到平衡时所用时间越短, 图中首先出现拐点对应的温度是 T₁, 则 T₁>T₂, D 选项错误。

9.BC
提示:甲容器恒容绝热条件下, 随着反应的进行, 压强先增大后减小, 根据理想气体状态方程 PV=nRT 可知, 刚开始压强增大的原因是因为容器温度升高, 则说明上述反应过程放热, 即 ΔH<0, A 选项错误。

该反应为放热反应, 图中 a、c 两点压强相等, 容积相同, 因甲容器为绝热过程, 乙容器为恒温过程, 由温度: T_a>T_c, 根据 PV=nRT 可知, a、c 两点气体的总物质的量: n_a<n_c, B 选项正确。

a 点为平衡点, 此时容器的总压为 p, 根据理想气体状态方程 PV=nRT 可知, 在恒容条件下进行, 气体的物质的量之比等于 $\frac{P}{T}$ 之比, 根据 A 选项的分析可知, 绝热条件下, 反应到平衡状态过程中放热, 所以 T_a>T_始, 压强: P_a= $\frac{1}{2}$ P_始, 则 n_a< $\frac{1}{2}$ n_始, 即 n_a< $\frac{1}{2}$ ×3mol, 设 Y 转化的物质的量浓度为 xmol/L, 根据三段式有:

2X(g)+Y(g)	⇌	Z(g)	
c ₀	2	1	0
Δc	2x	x	x
c _平	2-2x	1-x	x

因体积为 1L, 则 (2-2x)+(1-x)+x< $\frac{1}{2}$ ×3, 解得 x>

0.75, 平衡常数 K= $\frac{c(\text{Z})}{c^2(\text{X}) \cdot c(\text{Y})}$ > $\frac{0.75}{0.5^2 \times 0.25}$ =12, C 选项正确。

根据图象可知, 甲容器达到平衡的时间短, 温度高, 所以达到平衡的速率相对乙容器要快, 即 v_a正>v_b正, D 选项错误。

10.A
提示:该电池作为原电池放电时, 负极上 Na₃Ti₂(PO₄)₃ 中 Ti 元素化合价升高失去电子, 转化成 NaTi₂(PO₄)₃; Na₃Ti₂(PO₄)₃-2e⁻═NaTi₂(PO₄)₃+2Na⁺; 正极上 Cl₂ 得到电子变成 Cl⁻: Cl₂+2e⁻═2Cl⁻。放电时阴离子向负极移动, 即 Cl⁻ 透过多孔活性炭电极向 NaCl 中迁移; 充电时阳极反应为 2Cl⁻-2e⁻═Cl₂↑, A 选项正确, B 选项错误。

放电时, 根据 Cl₂-2e⁻可知, 每转移 1mol 电子, 理论上 CCl₄ 释放 0.5mol Cl₂ 用于在正极得电子转化为 Cl⁻, C 选项错误。

充电时, 阳极上 Cl⁻ 被消耗, NaCl 溶液浓度减小, D 选项错误。

三、填空题

11.(1)SO₂+OH⁻═HSO₃⁻
(2)NO₂ 和 NO₃⁻ 2:1
(3)Ce³⁺-e⁻═Ce⁴⁺
(4)HSO₃⁻ 的电离程度大于其水解程度

HSO₃⁻ 在溶液中存在电离平衡: HSO₃⁻⇌SO₃²⁻+H⁺, 加入 CaCl₂ 溶液后, 发生: Ca²⁺+SO₃²⁻═CaSO₃↓, 使 HSO₃⁻ 的电离平衡右移, c(H⁺) 增大, pH 减小

(5)蒸发浓缩 冷却结晶

提示:(1)从流程图可以看出, 进入装置 I 中的物质为 NaOH、NO 和 SO₂, NO 进入装置 II 中, 由装置 I 进入装置 III 的反应产物是 HSO₃⁻, 可知通入的 SO₂ 是过量的, 离子方程式为 OH⁻+SO₂═HSO₃⁻。

(2)装置 II 中 NO 和 Ce⁴⁺ 发生氧化还原反应, 结合流程可知, 反应中, NO 失去电子被氧化, 生成 NO₂⁻、NO₃⁻, Ce⁴⁺ 得到电子被还原, 生成 Ce³⁺, 则反应中 NO 为还原剂, Ce⁴⁺ 为氧化剂, 还原产物为 Ce³⁺, 氧化产物为 NO₂⁻、NO₃⁻。若反应生成 NO₂⁻、NO₃⁻ 的物质的量之比为 1:1, 则该反应为: 2NO+4Ce⁴⁺+3H₂O═NO₂⁻+NO₃⁻+4Ce³⁺+6H⁺, 其中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 4:2=2:1。

(3)在装置 III 中, 电解槽的阳极发生氧化反应, 在装置 II 中反应生成的 Ce³⁺ 失电子被氧化为 Ce⁴⁺。

(4)HSO₃⁻ 在溶液中既存在电离(导致溶液显酸性), 又存在水解(导致溶液显碱性), 但因为 HSO₃⁻ 的电离程度大于其水解程度, 导致溶液显酸性。Ca²⁺ 能结合 HSO₃⁻ 电离产生的 SO₃²⁻ 形成沉淀, 促使 HSO₃⁻ 的电离平衡正向移动, 导致溶液中 H⁺ 浓度增大, 溶液 pH 减小。

12.(1)①SO₂-2e⁻+2H₂O═4H⁺+SO₄²⁻ ②2mol
(2)H⁺ 在阴极得电子生成氢气, 同时破坏水的电离平衡产生 OH⁻, 电极反应: 2H₂O+2e⁻═H₂↑+2OH⁻, 氢气与 NO₃⁻ 发生反硝化反应: 2NO₃⁻+5H₂═N₂+2OH⁻+4H₂O

提示:(1)①由图 11 可知, 电极 a 上通入的二氧化硫硫气体失去电子发生氧化反应生成硫酸, 电极反应式为 SO₂-2e⁻+2H₂O═4H⁺+SO₄²⁻。

②由反应 H₂S+H₂SO₄═SO₂↑+S↓+2H₂O, S+O₂═SO₂ 可知, 1mol H₂S 参加反应时, 共产生 2mol 二氧化硫硫参与放电, 由得失电子数目守恒可得, 2mol×2=n(H₂)×2, 解得 n(H₂)=2mol。

(2)由图 12 可知, H⁺ 在阴极得电子生成氢气, 同时会破坏水的电离平衡, 产生 H⁺, 则阴极反应: 2H₂O+2e⁻═H₂↑+2OH⁻, 氢气与 NO₃⁻ 发生反硝化反应: 2NO₃⁻+5H₂═N₂+2OH⁻+4H₂O, 从而有效去除水体中的 NO₃⁻。

13.(1)①+136kJ/mol ②反应 ii 为反应 I 的决速步, c(CO₂) 增大, 反应 ii 速率加快, 从而可有效提高反应 I 的速率

(2)800℃ 时, CO₂ 的转化率增大较多, 有利于提高 C₂H₄ 的产率; 800℃ 时, C₂H₄ 的选择性比 820℃ 高

(3) $\frac{16}{55}p_0$

(4) $\frac{(2-x)^3}{4x^2}$ >

提示:(4)②达到平衡时 v_正=v_逆, 即 k_正c²(CH₄)=k_逆c(C₂H₄)×c²(H₂), 所以 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}=\frac{c(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot c^2(\text{H}_2)}{c^3(\text{CH}_4)}$, 据图可知平衡时 CH₄ 的物质的量为 xmol, 根据方程式可知此时 C₂H₄、H₂ 的物质的量分别为 0.5x(2-x)mol、(2-x)mol, 容积

为 2L, 所以 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}=\frac{c(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot c^2(\text{H}_2)}{c^3(\text{CH}_4)}=\frac{0.5x(2-x) \times (\frac{2-x}{2})^2}{(\frac{x}{2})^3}$

$\frac{(2-x)^3}{4x^2}$ 。该反应焓变 ΔH>0, 为吸热反应, 升高温度平衡正向移动, 即 v_正>v_逆, 所以 m>n。

化学人教

第 15 期参考答案



2、3 版综合测评(一)

一、单项选择题

1.C
提示:超分子是由两个或两个以上分子通过分子间作用力形成的分子聚集体, A 选项正确。

金属晶体是由金属阳离子和自由电子构成的, 不含离子键, B 选项正确。

晶体的重要特征有各向异性, 在不同的方向上表现出不同的物理性质, C 选项错误。

晶体结构中基本的重复单元称为晶胞, 晶胞的形状一般为平行六面体, D 选项正确。

2.C
提示:SiO₂ 中只存在 Si—O 共价键, 属于共价化合物, A 选项错误。

CaCl₂ 中钙离子和氯离子之间只存在离子键, 属于离子化合物, B 选项错误。

NH₄Cl 中铵根离子和氯离子之间存在离子键, 铵根离子中存在 N—H 共价键, 属于离子化合物, C 选项正确。

CH₃Cl₂ 中只存在 C—H、C—Cl 共价键, 属于共价化合物, D 选项错误。

3.B
提示:甲醇可看作 CH₃ 中 1 个—H 被—OH 取代, 显然其结构不对称, 属于极性分子, A 选项正确。

N₂H₄ 可看作是氮原子连接了 2 个—H 和 1 个—NH₂, 推知 N 的杂化方式为 sp³ 杂化, 显然不是平面形分子, B 选项错误。

N₂H₄ 分子中的氢键比 (CH₃)₂NNH₂ 多, 沸点比 (CH₃)₂NNH₂ 高, C 选项正确。

CH₃OH、(CH₃)₂NNH₂ 分子中 C、O、N 的杂化方式均为 sp³ 杂化, D 选项正确。

4.C
提示:键能越大, 物质越稳定, 键能: C—H>Si—H, 则稳定性: CH₄>SiH₄, A 选项不符。

键能越大, 键长越短, 键能: C=O>C—O, 则键长: C=O<C—O, B 选项不符。

共价晶体熔点较高, 分子晶体熔点较低, CO₂ 为分子晶体, SiO₂ 为共价晶体, 则熔点: CO₂<SiO₂, 不能用键能解释熔点, C 选项符合。

共价晶体中, 键能越大, 晶体的硬度越大, 金刚石和晶体硅都是共价晶体, 键能: C—C>Si—Si, 则硬度: 金刚石>晶体硅, D 选项不符。

5.B
提示: X、Y、Z、M、Q 五种短周期元素, 原子序数依次增大, Y 的 s 能级电子数是 p 能级的两倍, 即 1s²2s²2p², 则 Y 为 C; X 的 2s 轨道全充满, 其电子排布为 1s²2s²或 1s²2s²2p¹, 则 X 为 Be 或 B; M 是地壳中含量最多的元素, 则 M 为 O, 进一步推知 Z 为 N; Q 是纯碱中的一种元素, 只能为 Na, 即 X、Y、Z、M、Q 分别是 Be 或 B、C、N、O、Na。

同主族元素, 从左到右元素的电负性增大, 则电负性: Z(N)>X(Be 或 B), A 选项正确。

Z(N) 的最高正价为 +5, M(O) 的最高正价为 +2, B 选项错误。

Q(Na)、M(O) 形成的化合物有 Na₂O、Na₂O₂、Na₂O₂ 中同时含有离子键和非极性共价键, C 选项正确。

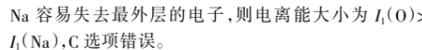
非金属性: Z(N)>Y(C), 则最高价氧化物对应水化物的酸性: Z(N)>Y(C), D 选项正确。

6.A
提示: 核外电子数相同时, 核电荷数越大, 半径越小, 则半径大小: r(Al³⁺)<r(Na⁺), A 选项正确。

同周期主族元素从左到右元素的电负性逐渐增大, 则电负性大小: χ(F)>χ(O), B 选项错误。

O 的电子层数比 Na 少, 且 Na 的最外层电子数为 1,

高二选择性必修 2 答案页第 4 期



Na 容易失去最外层的电子, 则电离能大小为 I₁(O)>I₁(Na), C 选项错误。

元素的金属性越强, 其最高价氧化物对应水化物的碱性越强, 因金属性: Na>Al, 则碱性强弱: NaOH>Al(OH)₃, D 选项错误。

7.A
提示:根据 X、Y、Z、R、Q 形成的两种化合物中各元素原子的成键特点及各元素原子序数依次增大, 可以推知 X 为 C、Y 为 N、Z 为 O、R 为 F、Q 为 P。

图示两种化合物中, 只有 Q(P) 不满足 8 电子的稳定结构, A 选项错误。

短周期主族元素中, F 的电负性最大, 其非金属性及简单氢化物的稳定性均最强, B 选项正确。

YZ₂(NO₂) 存在化学平衡: 2NO₂(红棕色)⇌N₂O₄(无色) ΔH<0, 浸入冰水中, 平衡向放热反应方向(即正向)移动, 气体颜色变浅, C 选项正确。

Z(O) 的同素异形体有 O₂ 和 O₃, O₃ 是大气污染物, D 选项正确。

二、不定项选择题

8.AC
提示: Fe²⁺ 提供空轨道, O 提供孤电子对, O₂ 通过配位键与 Fe²⁺ 相连, A 选项正确。

铁为 26 号元素, 其价层电子排布式为 3d⁶4s², 失去 2 个电子后形成的 Fe²⁺, 则 Fe²⁺ 的基态价层电子排布式为 3d⁶, B 选项错误。

咪唑环中碳、氮原子均采用 sp² 杂化, 所有原子均在同一平面上, C 选项正确。

同一周期随着原子序数增大, 第一电离能呈增大趋势, 但 N 的 2p 轨道为半充满稳定状态, 第一电离能大于同周期相邻元素, 则 N、O 的第一电离能大小: N