

一、选择题

1.B

提示: A 选项中 CO₂ 属于非极性分子; C 选项中 HF、HCl、HBr、HI 的稳定性依次减弱; D 选项中的 H₂O 属于 V 形结构。

2.B

提示: 一般来说, 晶体的熔点有: 原子晶体>离子晶体>分子晶体。Si₃N₄ 为原子晶体, NaCl 为离子晶体, SiI₄ 为分子晶体, 故有熔点: Si₃N₄>NaCl>SiI₄, 故 A 选项正确; NH₃ 含有氢键, 沸点最高, PH₃ 和 AsH₃ 不含氢键, 二者沸点的高低取决于相对分子质量的大小, 相对分子质量越大, 沸点越高, 则 AsH₃ 的沸点高于 PH₃, 故沸点高低顺序为 NH₃>AsH₃>PH₃, 故 B 选项错误; 元素的非金属性越强, 其最高价氧化物对应的水化物的酸性就越强, 由于非金属性: Cl>S>P, 所以最高价氧化物对应水化物的酸性强弱顺序为 HClO₄>H₂SO₄>H₃PO₄, 故 C 选项正确; 元素的金属性越强, 其最高价氧化物对应的水化物的碱性就越强, 由于金属性: Na>Mg>Al, 所以最高价氧化物对应的水化物的碱性强弱顺序为 NaOH>Mg(OH)₂>Al(OH)₃, 故 D 选项正确。

3.C

提示: 氮原子最外层有 5 个电子, NH₃ 分子中, 1 个氮原子与 3 个 H 形成 3 对共价键, 氮原子上还有一对孤对电子, 孤对电子对成键电子的排斥作用较强, 导致 NH₃ 呈三角锥形。

4.C

5.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。

6.D

提示: 石墨烯与石墨都是由碳元素形成的单质, 二者互为同素异形体, 而

同位素应是同一元素不同原子间的互称, 故 A 选项错误; 0.12g 石墨烯含 $\frac{0.12g}{12g/mol} \times 6.02 \times 10^{23} mol^{-1} = 6.02 \times 10^{21}$ 个碳原子, 故 B 选项错误; 有机物通常是指含碳元素的化合物, 而石墨烯显然是由碳原子构成的单质, 故 C 选项错误; 石墨烯是由石墨剥离而成, 即石墨中的一层, 碳原子间以共价键结合, 故 D 选项正确。

7.B

提示: A 选项, CO₂ 和 CS₂ 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, BF₃ 分子中 B 原子的 3 个价电子都与氟原子形成共价键, 而 NF₃ 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, SCl₂ 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 SCl₂ 分子呈 V 形。D 选项, PCl₃ 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。

8.A

提示: 氨水呈碱性, 与 CuSO₄ 反应可以产生沉淀 Cu(OH)₂, 由于 Cu(OH)₂ 不具有两性, 不可能溶于过量的碱中, 因此最终沉淀溶解应该是因为 Cu²⁺ 与 Ag⁺ 一样, 能与 NH₃ 形成络合物而溶解, A 选项正确; 由于白色化合物溶于酸有红色粉末(推断为 Cu)、蓝色溶液(Cu²⁺) 和 SO₂ 产生, 可判断出该反应为氧化还原反应, 故白色化合物中 Cu 显 +1 价, 即 Cu⁺, 白色化合物溶于酸时发生反应: Cu₂SO₃+2H⁺=Cu↓+Cu²⁺+SO₂↑+H₂O, 而 Cu⁺ 的产生是由 SO₂ 还原 Cu²⁺ 而产生的, 故 B、C、D 选项均不正确。

二、填空题

9.(1)H:Cl: 非极性

(2)S>Cl>F 三 I A

(3)a

(4)①不一定容易 ②除 F₂ 外, 键长增长, 键能减小(合理即给分)

提示: (2)短周期主族元素中与氯元素相邻的有 F 和 S。与氯元素同周期, 且金属性最强的元素位于该周期的最左侧, 为 Na。

(3)随着原子半径增大, 卤化氢的

键长逐渐增大, b 选项错误。自上而下, 卤化氢的还原性依次增强, c 选项错误。卤素单质与氢气化合的难易取决于卤素非金属性的强弱, 自上而下为由易到难, d 选项错误。

10.(1)sp³ (2)O>S>Se (3)34 3s²3p⁶3d¹⁰

(4)强 平面三角形 三角锥形

(5)①第一步电离后生成的负离子较难再进一步电离出带正电荷的氢离子

②H₂SeO₃ 和 H₂SeO₄ 可分别表示成 (HO)₂SeO 和 (HO)₂SeO₂。H₂SeO₃ 中的 Se 为 +4 价, 而 H₂SeO₄ 中的 Se 为 +6 价, 正电性更高, 导致 Se—O—H 中 O 的电子更向 Se 偏移, 越易电离出 H⁺

$$(6) \frac{4 \times (65 + 32) g/mol}{\frac{6.02 \times 10^{23} mol^{-1}}{(540 \times 10^{-10} cm)^3}} = 4.1 g/cm^3$$

11.(1)①4 ②ZnS

(2)sp³

(3)水分子与乙醇分子之间形成氢键

(4)正四面体

(5)16N_A

提示: 元素 X 位于第四周期, 其基态原子的内层轨道全部排满电子, 则其内层电子数=2+8+18=28, 且最外层电子数为 2, 所以该原子有 30 个电子, 为锌元素; 元素 Y 基态原子的 3p 轨道上有 4 个电子, 则 Y 是硫元素; 元素 Z 的原子最外层电子数是其内层的 3 倍, 所以 Z 是氧元素。

(1)①X(锌)离子数目=8× $\frac{1}{8}$ +6× $\frac{1}{2}$ =4。

②该晶胞中 X(锌)离子数目=8× $\frac{1}{8}$ +6× $\frac{1}{2}$ =4, Y(硫)离子数目=4, 所以 X(锌)和 Y(硫)离子数目之比等于 4:4 即 1:1, 所以该化合物的化学式为 ZnS。

(2)在 H₂S 中硫原子的价层电子数=2+ $\frac{1}{2}$ ×(6-2×1)=4, 所以采用 sp³ 杂化。

(4)SO₄²⁻ 中价层电子数=4+ $\frac{1}{2}$ ×(6+2-4×2)=4, 且没有孤电子对, 所以是正四面体结构。

(5)每摩尔配合物 [Zn(NH₃)₄]Cl₂ 中, σ 键数目=(3×4+4)N_A=16N_A。

第 33 期

专题检测

一、选择题

1.A

2.B

3.C

4.D

提示: 氨气与该反应无关, 恒压容器中增加氨气相当于减小压强, 但反应前后气体体积不变, 平衡不移动, 气体 C 的物质的量不变, A 选项错误; 同理, C 选项也错误。增加 C 的物质的量, 恒容条件下(对反应前后气体体积不变的可逆反应而言)或恒压条件下都能达到等效平衡, C 的体积分数不变, B 选项错误; 升高温度, 平衡正向移动, C 的体积分数增大, 故 D 选项正确。

5.C

提示: 题中所给反应为放热反应, 达平衡后, 升高温度, 化学平衡逆向移动, 由混合气体平均相对分子质量= $\frac{m}{n}$ 可知, 逆向移动时气体总物质的量 n 增大, 而气体总质量 m 不变则混合气体平均相对分子质量减小, 与图象不符合, A 选项错误; 达平衡后, 再加入 C, 等效于按比例改变生成物, 所以先成比例扩大体积, A 的质量分数不变, 再压缩, 化学平衡正向移动, 则 A 的质量分数减小, 与图象不符合, B 选项错误; 达平

衡后, 再加入 A, 平衡正向移动, 促进 B 的转化, 即 B 的转化率增大, 与图象符合, C 选项正确; 达平衡后, 增大压强, 平衡正向移动, 则 B 的浓度减小, 与图象不符合, 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 $180.50 kJ/mol - T \times 247.7 J \times 10^{-3} kJ/(mol \cdot K) < 0$, 解得 $T > 728.7 K$, 即当温度高于 728.7K 或 455.7℃ 时该反应能自发进行。

7.B

提示: t₁ 时, $\Delta n(CO) = 0.4 mol$, 则可得 $\Delta n(H_2O) = 0.4 mol$ 。t₂ 时, $\Delta n(H_2O) = 0.6 mol - 0.2 mol = 0.4 mol$, 说明在 t₁ 时, 反应已达平衡, 可求得 700℃ 时, 平衡常数 $K = \frac{0.4 \times 0.4}{0.8 \times 0.2} = 1$ 。A 选项, 反应在 t₁ min 内的

平均反应速率应该是 t₁ min 内 H₂ 浓度的变化量与 t₁ 的比值, 即 $\frac{0.4}{2t_1} mol/(L \cdot min)$; B 选项, 温度不变, 平衡常数不变, 则 K=1, 据此可得, 起始时, n(CO)=1.2 mol, n(H₂O)=0.6 mol 与 n(H₂O)=1.2 mol, n(CO)=0.6 mol 互为等效平衡, 故到达平衡时, n(CO₂)=0.40 mol; C 选项, 保持其他条件不变, 向平衡体系中再通入 0.20 mol H₂O, 平衡向右移动, 达到新平衡时 CO 的转化率增大, H₂O 的转化率减小, H₂O 的体积分数会增大; D 选项, 温度升至 800℃, 上

述反应平衡常数为 0.64, 说明升高温度, 平衡逆向移动, 那么正反应为放热反应。

8.C

提示: 升高温度二氧化碳的平衡转化率降低, 则升温平衡逆向移动, 则逆反应为吸热反应, 所以 M 的化学平衡常数大于 N。A、B 选项正确; 化学反应速率随温度的升高而加快, 但温度太高时, 催化剂的催化效率降低, 所以 v(N) 有可能小于 v(M), C 选项错误; 根据图象, 当温度高于 250℃, 升高温度二氧化碳的平衡转化率降低, 即催化剂效率降低, D 选项正确。

二、填空题

9.(1)①不变 ②正向 Q=0.25<K, 平衡正向移动

(2)① $\frac{16}{3}$ ②AC ③cd

10.(1)两个反应均为放热量大的反应 降低温度 降低压强 催化剂

(2)不是 该反应为放热反应, 平衡产率应随温度升高而降低 AC

(3)1 该比例下丙烯腈产率最高, 而副产物丙烯醛产率最低 1:7.5:1

11.(1) $\frac{c(Ta_4)c(S_2)}{c^2(I_2)}$

66.7%

(2)< I₂

(3)淀粉溶液

(4)1.0×10⁻¹² 增大

一、选择题

1.C

提示:A选项由于生成的Na₂CO₃溶液中CO₃²⁻会发生水解,生成HCO₃⁻,所以A选项错误;电荷守恒:c(H⁺)+c(Na⁺)=c(HCO₃⁻)+2c(CO₃²⁻)+c(OH⁻);物料守恒:c(Na⁺)=c(HCO₃⁻)+c(CO₃²⁻)+c(H₂CO₃);两式相减得:c(H⁺)+c(H₂CO₃)=c(CO₃²⁻)+c(OH⁻),B选项错误;C选项中,生成CH₃COONa,CH₃COO⁻水解使溶液呈碱性,C选项正确;相同pH,相同体积的HCl和CH₃COOH,因为CH₃COOH为弱酸,所以CH₃COOH的物质的量浓度大,CH₃COOH消耗的NaOH的物质的量多,D选项错误。

2.D

提示:在氯化铝溶液中存在如下水解平衡:AlCl₃+3H₂O⇌Al(OH)₃+3HCl,加热使水解平衡正向移动,最后生成Al(OH)₃沉淀。灼烧时,Al(OH)₃又可分解为Al₂O₃。在硫酸铝溶液中存在水解平衡:Al₂(SO₄)₃+6H₂O⇌2Al(OH)₃+3H₂SO₄,加热促进水解,但硫酸是难挥发性酸,水解生成的Al(OH)₃和H₂SO₄可重新反应生成硫酸铝。

3.D

4.B

提示:醋酸和盐酸溶液的浓度相等,由于醋酸部分电离,则醋酸溶液中氢离子浓度较小,反应开始前醋酸的pH较大,则曲线X表示醋酸与Mg的反应、Y代表盐酸与镁条的反应,A选项正确;反应初始时盐酸中氢离子浓度较大、醋酸溶液中氢离子浓度较小,图象a点两溶液的pH相同,则到a点时盐酸中消耗的氢离子的物质的量较大,即Y消耗镁条的量较多,B选项错误;图象纵坐标表示溶液的pH,根据图象可知b点两溶液的pH相等,C选项正确;根据图象可知,c点之后溶液的pH不再变化,说明反应已经结束,D选项正确。

5.D

提示:HClO的漂白性是因为其具有强氧化性,而不是弱酸性,A选项错误;碳酸钠的水解程度大于碳酸氢钠,所以相同浓度的Na₂CO₃与NaHCO₃溶液,前者的pH更大,B选项错误;H₂CO₃的K_{a2}=5.6×10⁻¹¹,而HClO的K_a=3.0×10⁻⁸,所以次氯酸的酸性强于碳酸氢根离子的酸性,则可以发生ClO⁻+CO₂+H₂O=HCO₃⁻+HClO,C选项错误;加水稀释促进醋酸溶液电离,醋酸的物质的量减小,而醋酸根的物质的量增加,所以

$\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{n(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{n(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 增大,即

稀释醋酸溶液,则 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 的数值随水量的增加而增大,D选项正确。

6.B

7.C

提示:由电荷守恒可判断A选项正确;B选项,电荷守恒式为c(Na⁺)+c(H⁺)=c(F⁻)+c(OH⁻),物料守恒式为c(Na⁺)=c(HF)+c(F⁻),将前后两式相减即可得到:c(HF)+c(H⁺)=c(OH⁻),B选项正确;C选项,因为NaF为强碱弱酸盐,F⁻水解使溶液呈碱性,c(H⁺)<1×10⁻⁷mol/L,NaCl溶液中的c(H⁺)=1×10⁻⁷mol/L,故NaCl溶液中的c(H⁺)比NaF溶液中的c(H⁺)大,C选项错误;D选项,由F⁻+H₂O⇌HF+OH⁻可知,发生水解的F⁻与生成的OH⁻的量相等。

8.A

提示:常温下,0.1mol/L NaOH溶液分别滴定浓度均为0.1mol/L的两种一元酸HX、HY溶液,起始时HX和HY两种酸的浓度相同,酸性越强,则溶液中c(H⁺)越大,pH就越小。由图象可知HX的酸性比HY的强。0.1mol/L NaOH与等体积的0.1mol/L HX反应后,c(Na⁺)=0.05mol/L;HY中酸碱等物质的量反应生成NaY,显碱性,若要显中性,则需酸过量,所以c(Na⁺)小于0.05mol/L。两种溶液中分别存在c(Na⁺)+c(H⁺)=c(X⁻)+c(OH⁻),c(Na⁺)+c(H⁺)=c(Y⁻)+c(OH⁻),由于c(H⁺)=c(OH⁻)=10⁻⁷mol/L,则两溶液中分别存在c(Na⁺)=c(X⁻),c(Na⁺)=c(Y⁻),因为两个溶液中c(Na⁺)不同,则c(X⁻)≠c(Y⁻),A选项错误;HX的酸性强于HY的酸性,HY中酸碱等物质的量反应生成NaY,显碱性,若要显中性,则需酸过量,所以m<1,B选项正确。HY中存在HY⇌H⁺+Y⁻,加碱促进电离,所以HY的电离程度:b点大于a点,C选项正确。当 $\frac{V(\text{碱})}{V(\text{酸})}=1$ 时,

HX溶液中溶质变为NaX, HY溶液中溶质变为NaY,升高温度促进Y的水解,Y的浓度减小,X⁻的浓度不变,所以 $\frac{c(Y^-)}{c(X^-)}$ 减小,D选项正确。

二、填空题

9.(1)增大 增大

(2)3HCO₃⁻+Al³⁺⇌Al(OH)₃↓+3CO₂↑

(3)c(NO₃⁻)>c(NO₂⁻)>c(CH₃COO⁻)

BC

提示:0.2mol NaOH的水溶液与0.2mol NO₂恰好完全反应得1L溶液A,

由2NO₂+2NaOH=NaNO₃+NaNO₂+H₂O,得到溶液A中NaNO₃物质的量浓度为0.1mol/L,NaNO₂物质的量浓度为0.1mol/L,溶液B为0.1mol/L的CH₃COONa溶液,HNO₂的电离常数K_a=7.1×10⁻⁴,CH₃COOH的电离常数K_a=1.7×10⁻⁵,说明CH₃COOH酸性小于HNO₂的酸性,溶液中醋酸根离子水解程度大于亚硝酸根离子水解程度,溶液B碱性大于A溶液,两溶液中c(NO₃⁻),c(NO₂⁻)和c(CH₃COO⁻)由大到小的顺序为c(NO₃⁻)>c(NO₂⁻)>c(CH₃COO⁻)。溶液B碱性大于A溶液,向溶液A中加适量水,稀释溶液,碱性减弱,不能调节溶液pH相等,a错误;向溶液A中加适量NaOH,增大碱性,可以调节溶液pH相等,b正确;向溶液B中加适量水,稀释溶液碱性减弱,可以调节溶液pH相等,c正确;溶液B碱性大于A溶液,向溶液B中加适量NaOH,溶液pH更大,d错误。

10.HCO₃⁻+H₂O⇌H₂CO₃+OH⁻ 大于

(1)乙 B

(2)等于 甲

(2)乙 常压下加热NaHCO₃的水溶液,溶液的温度达不到150℃

提示:NaHCO₃是强碱弱酸盐,HCO₃⁻水解使溶液呈碱性。四种物质中只有BaCl₂与Na₂CO₃反应生成沉淀而不与NaHCO₃反应,而Ba(OH)₂溶液与澄清石灰水均能与Na₂CO₃、NaHCO₃分别反应生成沉淀,NaOH与Na₂CO₃不反应,与NaHCO₃反应无明显现象。因此只能选择BaCl₂溶液才能证明乙同学判断正确。若要证明甲同学判断正确,冷却后pH应等于8.3。

11.(1)不能 Fe²⁺沉淀的pH最大,Fe²⁺沉淀完全时,Cu²⁺也完全沉淀不妥当 CDE

(2)Fe³⁺+3H₂O⇌Fe(OH)₃+3H⁺,

CuO+2H⁺=Cu²⁺+H₂O,向溶液中加入CuO时,消耗了H⁺,促进Fe³⁺的水解,当溶液的pH升高到4.1时,Fe³⁺即沉淀完全

(3)85.50%

提示:(1)用NaClO作氧化剂不妥当,会引进杂质Na⁺。

(3)滴定反应的关系式为:2Cu²⁺~I₂~2S₂O₃²⁻,即Cu²⁺~S₂O₃²⁻,则:n(CuCl₂·2H₂O)=n(Cu²⁺)=n(S₂O₃²⁻)=0.4000mol/L×25×10⁻³L=0.01000mol

产品中CuCl₂·2H₂O的质量分数为: $\frac{171.0\text{g/mol} \times 0.01000\text{mol}}{2.000\text{g}} = 85.50\%$ 。

第 35 期

专题检测

一、选择题

1.D

2.C

3.D

提示:氧原子最外层电子数为6,有2s、2p两个能级,电子排布图为

$\begin{array}{cc} 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \end{array}$,A选项错误;Al³⁺核外电子数为10,有2个电子层,各层电子数分

别为2、8,Al³⁺结构示意图为,B选项错误;羟基是电中性基团,电子式为H:Ö·,C选项错误;乙炔中碳原子之间形成三对共用电子对,碳原子与氢原子之间形成1对共用电子对,乙炔的结构式为H—C≡C—H,D选项正确。

4.D

提示:由a的原子结构示意图知,x只能为2,则a为Si;b、d与a同周期,且根据b、c形成化合物的电子式知,b为+1价,则为Na;c为-3价,则为N;c、d同主族,则d为P。酸性:HNO₃>H₃PO₄>H₂SiO₃,D选项正确。

5.C

提示:甲、乙、丙、丁为第三周期元素,甲元素的第一电离能远远小于其第二电离能,说明甲元素最外层有1个电子,失去1个电子时达到稳定结构,所以甲为钠元素;乙元素的第二电离能远远小于其第三电离能,则乙元素最外层有2个电子,失去两个电子后达到稳定结构,所以乙为镁元素;丙、丁元素的第一电离能、第二电离能、第三电离能相差不大,而铝的第一电离能比镁的还要小,故丙、丁一定为非金属元素,故C选项正确,D选项错误;甲为钠元素,乙

为镁元素,故甲的金属性比乙强,A选项错误;乙为镁元素,在化合物中其化合价为+2价,B选项错误。

6.A

提示:第三周期稀有气体元素的原子序数为18,锌的原子序数为30,30-18=12,则锌在周期表中处于第四周期第ⅡB族,ds区,A选项错误;基态Al原子电子占据最高能级为3p能级,电子云轮廓图为哑铃形,B选项正确;第三周期稀有气体的原子序数为18,钪的原子序数为23,23-18=5,则钪在周期表中处于第四周期第ⅤB族,C选项正确;钪的原子序数为23,其核外电子排布为:1s²2s²2p⁶3s²3p³3d⁴4s²,则钪的价层电子排布为3d⁴4s²,D选项正确。

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。a=2时,质子数为2a²-1=7,电子排布式可能是1s²2s²2p³,A选项正确;如为Cl,则最外层电子数为8,不满足2n²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.C

提示:地壳中含量最多的元素为氧,则A为氧元素;由题意知B元素K层和L层电子数之和为10,则M层电子数为8,N层电子数为2,故B元素为钙;C是第三周期第一电离能最小的元素,为钠;第三周期中第一电离能最大的元素为

氟。C选项,A的简单离子O²⁻和C的简单离子Na⁺具有相同的电子层结构,根据“序大径小”的规律知r(O²⁻)>r(Na⁺)。

二、填空题

9.(1)Ⅱ ⅣA

(2)1s²2s²2p³ 1

(3)> < > <

10.(1)NH₃ PH₃ 氮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NH₃与F₂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W(N)的,B选项错误;N的电负性大于H,C选项正确;G为F₂,F的电负性最大,D选项正确。

11.(1) $\begin{array}{cc} 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\uparrow \end{array}$

(2)同周期元素随核电荷数依次增大,原子半径逐渐变小,故结合一个电子释放出的能量依次增大 氮原子的2p轨道为半充满状态,相对稳定,故不易结合一个电子

(3)①ABD C

②5 π_g

③(H₃O⁺)O—H···N(N₅⁻) (NH₄⁺)N—H···N(N₅⁻)

(4) $\frac{602a^2d}{M}$ (或 $\frac{a^2dN_A}{M} \times 10^{-21}$)