专题08 化学计算

1．（2012·上海高考真题）工业上将氨气和空气的混合气体通过铂铑合金网发生氨氧化反应，若有标准状况下V L氨气完全反应，并转移n个电子，则阿伏加德罗常数(NA)可表示为(　　)

A． B． C． D．

2．（2017·上海高考真题）2克氧气含有x个氧分子，则阿伏加德罗常数为

A．16x B．32x C．x/16 D．x

3．（2017·上海高考真题）将一定量的镁和铝分别与足量的盐酸反应，若放出氢气的质量相等，则参加反应的镁和铝的物质的量之比为

A．1：1 B．2：3 C．3：2 D．8：9

4．【2016年高考上海卷】某铁的氧化物（FexO）1.52g溶于足量盐酸中，向所得溶液中通入标准状况下112mlCl2，恰好将Fe2+完全氧化。x值为（ ）

A．0.80 B．0.85 C．0.90 D．0.93

5．【2016年高考上海卷】称取(NH4)2SO4和NH4HSO4混合物样品7.24g，加入含0.1molNaOH的溶液，完全反应，生成NH31792ml（标准状况），则(NH4)2SO4和NH4HSO4的物质的量比为（ ）

A．1:1 B．1:2 C．1.87:1 D．3.65:1

6．【2015上海化学】将O2和NH3的混合气体448mL通过加热的三氧化二铬，充分反应后，再通过足量的水，最终收集到44.8mL气体。原混合气体中O2的体积可能是（假设氨全部被氧化；气体体积均已换算成标准状况）（ ）

A．231.5mL B．268.8mL C．287.5mL D．313.6mL

7．【2013年高考上海卷第18题】汽车剧烈碰撞时，安全气囊中发生反应10NaN3+2KNO3→K2O+5Na2O+16N2↑。若氧化产物比还原产物多1.75mol，则下列判断正确的是（ ）

A．生成42.0LN2（标准状况）

B．有0.250molKNO3被氧化

C．转移电子的物质的量为1.25mol

D．被氧化的N原子的物质的量为3.75mol

8．【2013年高考上海卷第21题】一定条件下，将0.1LCO、0.2LCO2、0.1LNO、0.2LNO2和0.2LNH3混合，然后通过分别盛有足量蒸馏水、饱和碳酸氢钠溶液和氢氧化钠溶液的三个洗气瓶（洗气瓶排列顺序不确定）。假设气体通过每个洗气瓶都能充分反应则尾气（已干燥）（ ）

A．可能是单一气体 B．不可能含有一氧化碳

C．可能存在原气体中的两种气体 D．成分和洗气瓶的排列顺序无关

9．【2013年高考上海卷第22题】一定量的CuS和Cu2S的混合物投入足量的HNO3中，收集到气体VL（标准状况），向反应后的溶液中（存在Cu2+和SO42-）加入足量NaOH，产生蓝色沉淀，过滤，洗涤，灼烧，得到CuO12.0g，若上述气体为NO和NO2的混合物，且体积比为1﹕1，则V可能为（ ）

A．9.0L B．13.5L C．15.7L D．16.8L

10．【2013年高考四川卷第7题】1.52g铜镁合金完全溶解于50mL密度为1.40g/mL、质量分数为63%的浓硝酸中，得到NO2和N2O4 的混合气体1120mL (标准状况)，向反应后的溶液中加入1.0mol/LNaOH溶液,当金属离子全部沉淀时，得到2.54g沉淀，下列说法不正确的是 （ ）

A．该合金中铜与镁的物质的量之比是2 ︰1

B．该浓硝酸中HNO3的物质的量浓度是14.0mol/L

C．NO2和N2O4 的混合气体中，NO2 的体积分数是80%

D．得到2.54沉淀时，加入NaOH溶液的体积是600mL

11．【2013年高考上海卷第15题】NA代表阿伏伽德罗常数。已知C2H4和C3H6的混合物的质量为ag，则该混合物（ ）

A．所含共用电子对数目为（a/7+1）NA B．所含碳氢键数目为aNA/7

C．燃烧时消耗的O2一定是33．6a/14L D．所含原子总数为aNA/14

12．【2013年高考广东卷第9题】设*n*A为阿伏加德罗常数的数值，下列说法正确的是（ ）

A．常温常压下，8gO2含有4*n*A个电子

B．1L0.1mol•L－1的氨水中有*n*A个NH4+

C．标准状况下，22.4L盐酸含有*n*A个HCl分子

D．1molNa被完全氧化生成Na2O2，失去2*n*A个电子

13．（2009·海南高考真题）用足量的CO还原13．7 g某铅氧化物，把生成的CO2全部通入到过量的澄清石灰水中，得到的沉淀干燥后质量为8.0g，则此铅氧化物的化学式是：

A．PbO B．Pb2O3 C．Pb3O4 D．PbO2

14．（2012·全国高考真题）在常压和500℃条件下，等物质的量的Ag2O、Fe（OH）3、NH4HCO3、NaHCO3完全分解，所得气体体积依次为V1、V2、V3、V4，体积大小顺序正确的是（ ）

A．V3＞V2＞V4＞V1 B．V3＞V4＞V2＞V1 C．V3＞V2＞V1＞V4 D．V2＞V3＞V1＞V4

15．（2015·上海高考真题）将O2和NH3的混合气体448mL通过加热的三氧化二铬，充分反应后，再通过足量的水，最终收集到44.8mL气体。原混合气体中O2的体积可能是（假设氨全部被氧化；气体体积均已换算成标准状况）

A．231.5mL B．268.8mL C．287.5mL D．313.6mL

16．【2016年高考江苏卷】（12分）过氧化钙（CaO2·8H2O）是一种在水产养殖中广泛使用的供氧剂。

（3）水中溶解氧的测定方法如下：向一定量水样中加入适量MnSO4和碱性KI溶液，生成MnO(OH)2沉淀，密封静置；加入适量稀H2SO4，待MnO(OH)2与I−完全反应生成Mn2+和I2后，以淀粉作指示剂，用Na2S2O3标准溶液滴定至终点，测定过程中物质的转化关系如下：



①写出O2将Mn2+氧化成MnO(OH)2的离子方程式；\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②取加过一定量CaO2·8H2O的池塘水样100.00 mL，按上述方法测定水中溶解氧量，消耗0.01000 mol·L−1 Na2S2O3标准溶液13.50 mL。计算该水样中的溶解氧（用mg·L−1表示），写出计算过程。

17．【2016年高考新课标Ⅰ卷】 (15分)

（3）在化学分析中采用K2CrO4为指示剂，以AgNO3标准溶液滴定溶液中的Cl−，利用Ag+与CrO42−生成砖红色沉淀，指示到达滴定终点。当溶液中Cl−恰好完全沉淀(浓度等于1.0×10−5 mol·L−1)时，溶液中c(Ag+)为\_\_\_\_\_\_\_ mol·L−1，此时溶液中*c*(CrO42−)等于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ mol·L−1。(已知Ag2 CrO4、AgCl的Ksp分别为2.0×10−12和2.0×10−10)。

18．【2016年高考新课标Ⅱ卷】联氨（又称联肼，N2H4，无色液体）是一种应用广泛的化工原料，可用作火箭燃料，回答下列问题：

（5）联氨是一种常用的还原剂。向装有少量AgBr的试管中加入联氨溶液，观察到的现象是 。联氨可用于处理高压锅炉水中的氧，防止锅炉被腐蚀。理论上1kg的联氨可除去水中溶解的O2 kg；与使用Na2SO3处理水中溶解的O2相比，联氨的优点是 。

19．【2016年高考上海卷】（本题共14分）

CO2是重要的化工原料，也是应用广发的化工产品。CO2与过氧化钠或超氧化钾反应可产生氧气。

完成下列计算：

（1）CO2通入氨水生成NH4HCO3，NH4HCO3很容易分解。2.00 mol NH4HCO3完全分解，分解产物经干燥后的体积为\_\_\_\_\_\_\_\_\_L(标准状况)。

（2）某H2中含有2.40 molCO2，该混合气体通入2.00 L NaOH溶液中，CO2被完全吸收。如果NaOH完全反应，该NaOH溶液的浓度为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）CO2和KO2有下列反应：

4KO2+2CO2→2K2CO3+3O2

4KO2+4CO2+2H2O→4KHCO3+3O2

若9 mol CO2在密封舱内和KO2反应后生成9 mol O2，则反应前密封舱内H2O的量应该是多少？列式计算。

（4）甲烷和水蒸气反应的产物是合成甲醇的原料：CH4+H2OCO+3H2

已知：CO+2H2CH3OH CO2+3H2CH3OH+H2O

300 mol CH4完全反应后的产物中，加入100 mol CO2后合成甲醇。若获得甲醇350 mol，残留氢气120 mol，计算CO2的转化率。

20．【2014年高考上海卷第十（52~55）题】（本题共14分）

硫有多种含氧酸，亚硫酸（H2SO3）、硫酸（H2SO4）、焦硫酸（H2SO4·SO3）、硫代硫酸（H2S2O3）等等，其中硫酸最为重要，在工业上有广泛的应用。在实验室，浓硫酸是常用的干燥剂。

完成下列计算：

（1）焦硫酸（H2SO4·SO3）溶于水，其中的SO3都转化为硫酸。若将445g焦硫酸溶于水配成4.00L硫酸，该硫酸的物质的量浓度为\_\_\_\_\_\_\_\_mol/。

（2）若以浓硫酸吸水后生成的H2SO4·H2O计算，250g质量分数为98%的硫酸能吸收多少g水？

（3）硫铁矿是工业上制硫酸的主要原料。硫铁矿氧化焙烧的化学反应如下：

3FeS2＋8O2→Fe3O4＋6SO2 4FeS2＋11 O2→2Fe2O3＋8SO2

若48mol FeS2完全反应耗用氧气2934.4L（标准状况），计算反应产物中Fe3O4与Fe2O3物质的量之比。

（4）用硫化氢制取硫酸，既能充分利用资源又能保护环境，是一种很有发展前途的制备硫酸的方法。

硫化氢体积分数为0.84的混合气体（H2S、H2O、N2）在空气中完全燃烧，若空气过量77%，计算产物气体中SO2体积分数（水是气体）。（已知空气组成：N2体积分数0.79、O2体积分数0.21）

21．【2015上海化学】（本题共14分）

氨碱法制纯碱包括石灰石分解、粗盐水精制、氨盐水碳酸化等基本步骤。

完成下列计算：

（1）CaCO3质量分数为0.90的石灰石100 kg完成分解产生CO2 L（标准状况）。

石灰窑中，该石灰石100 kg与焦炭混合焙烧，产生CO2 29120 L（标准状况），

如果石灰石中碳酸钙完全分解，且焦炭完全燃烧，不产生CO，则焦炭的物质的量为 mol。

（2）已知粗盐水含MgCl2 6.80 mol/m3，含CaCl2 3.00mol/m3。

向粗盐水中加入Ca(OH)2除镁离子：MgCl2 + Ca(OH)2 → Mg(OH)2↓ + CaCl2

然后加入Na2CO3除钙离子。

处理上述粗盐水10 m3，至少需要加Na2CO3 g。

如果用碳酸化尾气（含NH3体积分数为0.100、CO2体积分数0.040）代替碳酸钠，发生如下反应： Ca2+ + 2NH3 + CO2 + H2O → CaCO3↓ + 2NH4+

处理上述10 m3粗盐水至少需要通入多少L（标准状况）碳酸化尾气？列式计算。

（3）某氨盐水含氯化钠1521 kg，通入二氧化碳后析出碳酸氢钠晶体，过滤后溶液中含氯化铵1070 kg。列式计算：

①过滤后溶液中氯化钠的质量。

②析出的碳酸氢钠晶体的质量。

22．【2014年高考江苏卷第18题】（12分）碱式碳酸铝镁[MgaAlb(OH)*c*(CO3)d·x H2O]常用作塑料阻燃剂。

（1）碱式碳酸铝镁具有阻燃作用，是由于其受热分解需吸收大量热量和 。

（2）MgaAlb(OH)*c*(CO3)d·x H2O中a、b、c、d的代数关系式为 。

（3）为确定碱式碳酸铝镁的组成，进行如下实验：

①准确称取3.390g样品与足量稀盐酸充分反应，生成CO20.560L（已换算成标准状况下）。②另取一定量样品在空气中加热，样品的固体残留率（固体样品的剩余质量/固体样品的起始质量×100%）随温度的变化如右图所示（样品在2700C时已完全失去结晶水，6000C以上残留固体为金属氧化物的混合物）。

根据以上实验数据计算碱式碳酸铝镁样品中的*n*(OH－): *n*(CO32－)（写出计算过程）。