

专题12 氧化还原反应相关计算

1．（2017·海南高考真题）在酸性条件下，可发生如下反应： +2M3++4H2O=+Cl－+8H+， 中M的化合价是 （ ）

A．+4 B．+5 C．+6 D．+7

2．（2016·上海高考真题）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

3．（2013·四川高考真题）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 (换算为标准状况)，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

4．（2012·四川高考真题）向27.2gCu和Cu2O的混合物中加入某浓度的稀硝酸0.5L，固体物质完全反应，生成NO和Cu(NO3)2，在所得溶液中加入1.0mol/L的NaOH溶液1.0L，此时溶液呈中性。金属离子已完全沉淀，沉淀质量为39.2g。下列有关说法不正确的是

A．Cu与Cu2O的物质的量之比为2∶1 B．硝酸的物质的量浓度为2.6mol/L

C．产生的NO在标准状况下的体积为4.48L D．Cu、Cu2O与硝酸反应后剩余HNO3为0.2mol

5．（2014·山东高考真题）等质量的下列物质与足量稀硝酸反应，放出NO物质的量最多的是

A．FeO B．Fe2O3 C．FeSO4 D．Fe3O4

6．【2016年高考上海卷】O2F2可以发生反应：H2S+4O2F2→SF6+2HF+4O2，下列说法正确的是

A．氧气是氧化产物

B．O2F2既是氧化剂又是还原剂

C．若生成4.48 L HF，则转移0.8 mol电子

D．还原剂与氧化剂的物质的量之比为1：4

7、【2015上海化学】工业上将Na2CO3和Na2S以1:2的物质的量之比配成溶液，再通入SO2，可制取Na2S2O3，同时放出CO2。在该反应中（ ）

A．硫元素既被氧化又被还原

B．氧化剂与还原剂的物质的量之比为1:2

C．每生成1molNa2S2O3，转移4mol电子

D．相同条件下，每吸收10m3SO2就会放出2.5m3CO2

8．【2014年高考山东卷第9题】等质量的下列物质与足量稀硝酸反应，放出NO物质的量最多的是（ ）

A．FeO B. Fe2O3 C. FeSO4 D、Fe3O4

9．【2012年高考海南卷第6题】将0.195g锌粉加入到20.0mL的0.100 mol·L-1MO2+溶液中，恰好完全反应，则还原产物可能是（ ）

A．M B．M2+ C．M3+ D．MO2+

10．【2014年高考全国大纲卷第13题】已知：将Cl2通人适量KOH溶液，产物中可能有KC1、KClO、KC1O3，且的值与温度高低有关。当*n*(KOH)=amol时，下列有关说法错误的是（ ）

A．若某温度下，反应后＝11，则溶液中＝

B．参加反应的氯气的物质的量等于amol

C．改变温度，反应中转移电子的物质的量ne的范围：amol≤ne≤amol

D．改变温度，产物中KC1O3的最大理论产量为amol

11．【2014年高考上海卷第16题】含有砒霜（As2O3）的试样和锌、盐酸混合反应，生成的砷化氢（AsH3）在热玻璃管中完全分解成单质砷和氢气。若砷的质量为1.50mg，则（ ）

A．被氧化的砒霜为1.98mg B．分解产生的氢气为0.672ml

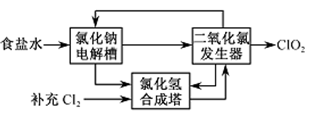
C．和砒霜反应的锌为3.90mg D．转移的电子总数为6×10―5NA

12．【2013年高考福建卷第24题】（14分）

二氧化氯（ClO2）是一种高效、广谱、安全的杀菌、消毒剂。

（1）氯化钠电解法是一种可靠的工业生产ClO2方法。

①用于电解的食盐水需先除去其中的Ca2+、Mg2+、SO等杂质。其次除杂操作时，往粗盐水中先加入过量的\_\_\_\_\_\_\_\_（填化学式），至沉淀不再产生后，再加入过量的Na2CO3和NaOH，充分反应后将沉淀一并滤去。经检测发现滤液中仍含有一定量的SO，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_【已知：Ksp(BaSO4)= 1.1 ×10-10 Ksp(BaCO3)= 5.1 ×10-9】



②该法工艺原理如右。其过程是将食盐水在特定条件下电解得到的氯酸钠（NaClO3）与盐酸反应生成ClO2。

工艺中可以利用的单质有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填化学式），发生器中生成ClO2的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）纤维素还原法制ClO2是一种新方法，其原理是：纤维素水解得到的最终产物D与NaClO3反应生成ClO2。完成反应的化学方程式：

□ （D） +24NaClO3+12H2SO4=□ClO2↑+□CO2↑+18H2O+□\_\_\_\_\_\_\_\_\_

（3）ClO2和Cl2均能将电镀废水中的CN-氧化为无毒的物质，自身被还原为Cl-。处理含CN-相同量得电镀废水，所需Cl2的物质的量是ClO2的\_\_\_\_\_\_\_倍

13．【2016年高考上海卷】NaCN超标的电镀废水可用两段氧化法处理：

（1）NaCN与NaClO反应，生成NaOCN和NaCl

（2）NaOCN与NaClO反应，生成Na2CO3、CO2、NaCl和N2

已知HCN（Ki=6.3×10-10）有剧毒；HCN、HOCN中N元素的化合价相同。

完成下列填空：

（1）第一次氧化时，溶液的pH应调节为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“酸性”、“碱性”或“中性”）；原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）写出第二次氧化时发生反应的离子方程式。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

（3）处理100 m3含NaCN 10.3 mg/L的废水，实际至少需NaClO\_\_\_g（实际用量应为理论值的4倍），才能使NaCN含量低于0.5 mg/L，达到排放标准。

（4）（CN）2与Cl2的化学性质相似。（CN）2与NaOH溶液反应生成\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和H2O。

14．（2020·江苏高考真题）次氯酸钠溶液和二氯异氰尿酸钠(C3N3O3Cl2Na)都是常用的杀菌消毒剂。 NaClO可用于制备二氯异氰尿酸钠.

（1）NaClO溶液可由低温下将Cl2缓慢通入NaOH溶液中而制得。制备 NaClO的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；用于环境杀菌消毒的NaClO溶液须稀释并及时使用，若在空气中暴露时间过长且见光，将会导致消毒作用减弱，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）二氯异氰尿酸钠优质品要求有效氯大于60%。通过下列实验检测二氯异氰尿酸钠样品是否达到优质品标准。实验检测原理为

准确称取1.1200g样品，用容量瓶配成250.0mL溶液；取25.00mL上述溶液于碘量瓶中，加入适量稀硫酸和过量KI溶液，密封在暗处静置5min；用Na2S2O3标准溶液滴定至溶液呈微黄色，加入淀粉指示剂继续滴定至终点，消耗Na2S2O3溶液20.00mL。

①通过计算判断该样品是否为优质品\_\_\_\_\_\_\_。(写出计算过程， )

②若在检测中加入稀硫酸的量过少，将导致样品的有效氯测定值\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填“偏高”或“偏低”)。

15．（2011·上海高考真题）雄黄（As4S4）和雌黄（As2S3）是提取砷的主要矿物原料，二者在自然界中共生。

根据题意完成下列填空：

（1）As2S3和SnCl2在盐酸中反应转化为As4S4和SnCl4并放出H2S气体。若As2S3和SnCl2正好完全反应，As2S3和SnCl2的物质的量之比为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）上述反应中的氧化剂是\_\_\_\_\_\_\_，反应产生的气体可用\_\_\_\_\_\_\_吸收。

（3）As2S3和HNO3有如下反应：As2S3 + 10H++ 10NO3-→2H3AsO4 + 3S+ 10NO2↑+ 2H2O

若生成2mol H3AsO4，则反应中转移电子的物质的量为\_\_\_\_\_\_\_。若将该反应设计成原电池，则NO2应该在\_\_\_\_（填“正极”或“负极”）附近逸出。

（4）若反应产物NO2与11.2L O2（标准状况）混合后用水吸收全部转化成浓HNO3，然后与过量的碳反应，所产生的CO2的量\_\_\_\_（选填编号）。

a．小于0.5 mol b．等于0.5 mol c．大于0.5 mol d．无法确定

16．（2019·海南高考真题）连二亚硫酸钠，俗称保险粉，易溶于水，常用于印染、纸张漂白等。回答下列问题：

（1）中S的化合价为\_\_\_\_\_\_。

（2）向锌粉的悬浮液中通入，制备，生成，反应中转移的电子数为\_\_\_\_mol；向溶液中加入适量，生成并有沉淀产生，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_

（3）电池具有高输出功率的优点。其正极为可吸附的多孔碳电极，负极为金属锂，电解液为溶解有的碳酸丙烯酯-乙腈溶液。电池放电时，正极上发生的电极反应为，电池总反应式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。该电池不可用水替代混合有机溶剂，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

17．（2010·上海高考真题）向盛有KL溶液的试管中加入少许后滴加氯水，层变成紫色。如果继续向试管中滴加氯水，振荡，层会逐渐变浅，最后变成无色。

完成下列填空：

（1）写出并配平层由紫色变成无色的化学反应方程式(如果系数是1，不用填写)：

figure\_\_\_\_\_

（2）整个过程中的还原剂是\_\_\_。

（3）把KL换成KBr，则层变为\_\_色：继续滴加氯水，层的颜色没有变化。、、氧化性由强到弱的顺序是\_\_\_\_\_\_。

（4）加碘盐中含碘量为20mg～50mg／kg。制取加碘盐(含的食盐)1000kg，若庄Kl与反应制，至少需要消耗\_\_\_\_\_\_\_\_L(标准状况，保留2位小数)。

18．（2009·上海高考真题）某反应中反应物与生成物有：AsH3、H2SO4、、H3AsO4、H2O和一种未知物质X。

（1）已知在反应中得到电子，则该反应的还原剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）已知0.2mol在反应中得到1mol电子生成X，则X的化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）根据上述反应可推知\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

a．氧化性： b．氧化性：

c．还原性： d．还原性：

（4）将氧化剂和还原剂的化学式及其配平后的系数填入下列方框中，并标出电子转移的方

向和数目：figure\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

19．（2018·上海高考真题）高铁酸盐具有极强的氧化性，可作水处理剂。低温下，在Na2FeO4溶液中加入KOH浓溶液可析出K2FeO4。完成下列填空：

（1）写出上述得到K2FeO4的化学方程式\_\_\_\_\_。

（2）Na2FeO4和稀H2SO4发生如下反应：Na2FeO4+H2SO4→Fe2(SO4)3+O2↑+Na2SO4+H2O。配平上述化学方程式\_\_\_\_\_。若反应中产生3.36L（标准状况）的氧气，则转移电子数为\_\_\_\_\_。

（3）实验室配制Fe2(SO4)3溶液时，需加入少量稀硫酸，结合离子方程式用化学平衡移动原理解释其原因\_\_\_\_\_\_。

（4）在Fe2(SO4)3溶液中滴加NaHSO3溶液，n(SO42-)增大，则还原产物是\_\_\_\_。写出检验上述反应中Fe2(SO4)3是否消耗完全的方法\_\_\_\_\_\_。

（5）已知HSO3-在水中既能水解也能电离。NaHSO3溶液呈酸性，溶液中c(H2SO3)\_\_\_\_\_c(SO32-)（选填“＞”、“＜”或“＝”）。

20．（2007·上海高考真题）氧化还原反应中实际上包含氧化和还原两个过程。下面是一个还原过程的反应式：NO3-＋4H+＋3e→NO＋2H2O ；KMnO4、Na2CO3、Cu2O、Fe2(SO4)3四种物质中的一种物质(甲)能使上述还原过程发生。

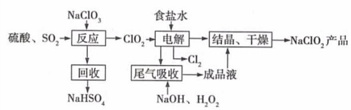
（1）写出并配平该氧化还原反应的方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

（2）反应中硝酸体现了\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_性质。

（3）反应中若产生0.2mol气体，则转移电子的物质的量是\_\_\_\_\_\_\_\_mol。

（4）若1mol甲与某浓度硝酸反应时，被还原硝酸的物质的量增加，原因是：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

21．（2016·全国高考真题）NaClO2是一种重要的杀菌消毒剂，也常用来漂白织物等，其一种生产工艺如下：



回答下列问题：

（1）NaClO2中Cl的化合价为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）写出“反应”步骤中生成ClO2的化学方程式\_\_\_\_\_\_\_。

（3）“电解”所用食盐水由粗盐水精制而成，精制时，为除去Mg2+和Ca2+，要加入的试剂分别为\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_。“电解”中阴极反应的主要产物是\_\_\_\_\_\_。

（4）“尾气吸收”是吸收“电解”过程排出的少量ClO2。此吸收反应中，氧化剂与还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_\_\_\_，该反应中氧化产物是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）“有效氯含量”可用来衡量含氯消毒剂的消毒能力，其定义是：每克含氯消毒剂的氧化能力相当于多少克Cl2的氧化能力。NaClO2的有效氯含量为\_\_\_\_。（计算结果保留两位小数）