2024 届高三化学二轮复习——化工生产中的重要非金属元素

一、单选题

1．下列有关物质性质与用途具有对应关系的是（　　）

A．浓 H_2SO_4 有脱水性，可用作干燥剂

B．Na_2CO_3 能与酸反应，可用作治疗胃酸过多

C．$Fe_2(SO_4)_3$ 具有强氧化性，可用于自来水净化

D．铝合金的密度小、强度大，可制成飞机构件

2．下列说法正确的是（　　）

A．SiO_2 是制造光导纤维的重要材料

B．SiO_2 溶于水生成硅酸

C．晶体硅的化学性质不活泼，常温下不与任何物质发生反应

D．硅酸钠是硅酸盐，俗称水玻璃，但不能溶于水

3．下列有关物质用途的叙述中，错误的是（　　）。

A．醋酸既能除去水垢，也能除去铁锈

B．热的碳酸钠溶液可以洗去物品表面的柴油

C．穿久变黄的白衬衫用高锰酸钾溶液浸泡后，加入维生素 C 洗涤，可恢复白色

D．葡萄酒中添加少量二氧化硫可以起到杀菌的作用

4．下列实验现象和对应解释(或结论)都正确的是（　　）

	现象	解释(或结论)
A	浓硝酸在光照下颜色变黄	浓硝酸不稳定
B	浓硫酸能使小木条变黑	浓硫酸具有吸水性
C	向某溶液中加入硝酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成	该溶液中含有 SO_4^{2-}
D	Cl_2 和 SO_2 均可使含有酚酞的 NaOH 溶液褪色	Cl_2 和 SO_2 均具有漂白性

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

5．关于 SO_2 的说法中不正确的是（　　）

A．SO_2 是一种有刺激性气味的有毒气体，易溶于水

B．SO_2 的大量排放会形成酸雨

C．SO_2 溶于水生成 H_2SO_4

D．SO_2 可用于杀菌消毒，还是一种食品添加剂

6．下列各离子组在指定的溶液中能够大量共存的是（　　）

A．无色溶液中：Cu^{2+}、K^+、SCN^-、Cl^-

B．pH＝11 的 NaOH 溶液中：CO_3^{2-}、Na^+、NO_3^-、SO_4^{2-}

C．由水电离出的 $c(H^+)=1.0\times10^{-13}\,mol\cdot L^{-1}$ 的溶液中：Na^+、NH_4^+、SO_4^{2-}、HCO_3^-

D．含有 NO_3^- 的溶液中：I^-、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、H^+

7．既能使石蕊试液变红，又能使品红试液变为无色，还能使溴水褪色的是（　　）

A．Cl_2　　B．H_2S　　C．SO_2　　D．CO

8．常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是（　　）

A．使 pH 试纸变蓝的溶液中：NH_4^+、Na^+、Cl^-、ClO^-

B．1.0 $mol\cdot L^{-1}$ 的 HNO_3 溶液中：K^+、$[Ag(NH_3)_2]^+$、Cl^-、SO_4^{2-}

C．$\frac{c(OH^-)}{c(H^+)}$ ＝1 的溶液中：Fe^{2+}、AlO_2^-、Al^{3+}、I^-

D．0.1 $mol\cdot L^{-1}$ 的 NH_4HCO_3 溶液中：K^+、Na^+、NO_3^-、Cl^-

9．分别取 $NH_4Fe(SO_4)_2$ 溶液并向其加入指定物质，反应后的溶液里主要存在的一组离子正确的是（　　）

A．加入过量 KCl 溶液：K^+、NH_4^+、Fe^{2+}、SO_4^{2-}

B．加入过量 Na_2CO_3 溶液：Na^+、NH_4^+、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}

C．加入过量 NaOH 溶液：Na^+、NH_4^+、OH^-、SO_4^{2-}

D．通入过量 SO_2 气体：Fe^{3+}、NH_4^+、HSO_3^-、SO_4^{2-}

10．室温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是（　　）

A．0.1mol•L^{-1} $FeCl_3$ 溶液：Na^+、ClO^-、SO_4^{2-}、SCN^-

B．0.1mol•L^{-1} NaOH 溶液：K^+、NO_3^-、Br^-、SiO_3^{2-}

C．0.1mol•L^{-1} $Ba(OH)_2$ 溶液：Al^{3+}、NH_4^+、NO_3^-、HCO_3^-

D．0.1mol•L^{-1} KI 溶液：Mg^{2+}、NH_4^+、MnO_4^-、Cl^-

11．能在无色溶液中大量共存的一组离子是（　　）

A．H^+、Na^+、Cl^-、SO_4^{2-}　　B．H^+、Fe^{3+}、NO_3^-、Cl^-

C．Ag^+、K^+、NO_3^-、Cl^-　　D．K^+、Ca^{2+}、OH^-、CO_3^{2-}

12．下列有关说法正确的是（　　）

A．铁粉与氯气反应只能生成 $FeCl_3$

B．Cl_2 具有很强的氧化性，在化学反应中只能作氧化剂

C．11.2LCl_2 的质量为 35.5g

D．保存氢氟酸时， 常用带橡胶塞的玻璃瓶

13．常温下，下列无色溶液中各种离子能大量共存且能使紫色石蕊试剂变红的是（　　）

A．Fe^{3+}、Mg^{2+}、Cl^-、NO_3^-

B．Na^+、Ba^{2+}、HCO_3^-、Cl^-

C．Na^+、K^+、OH^-、SO_4^{2-}

D．Al^{3+}、H^+、Cl^-、SO_4^{2-}

14．汽车排放的尾气中含有 NO_2，NO_2 是城市大气污染的主要污染物之一，在日光照射下，NO_2 发生一系列光化学烟雾的循环反应，从而不断产生 O_3，加重空气污染。反应过程为①$2NO_2 \rightarrow 2NO + 2O$，②$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$，③$O + O_2 \rightarrow O_3$，下列对该反应过程及生成物叙述正确的是（　　）

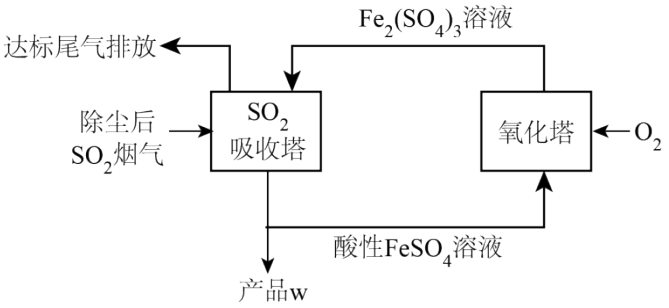
A．NO_2 起催化剂作用

B．NO 起催化剂作用

C．NO_2 只起氧化剂作用

D．O_3 与 O_2 为同位素

15．工厂排放的SO_2烟气会对环境造成污染，为保护环境，某企业采用如图所示的工艺流程处理SO_2。



下列说法错误的是（　　）

A．SO_2 吸收塔中 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液从上部淋下、烟气从下口通入，可提高 SO_2 的处理效率

B．该工艺流程中 $Fe_2(SO_4)_3$ 和 O_2 作催化剂

C．产品 w 为硫酸

D．该工艺流程中有三种元素的化合价发生变化

16．室温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是（　　）

A．澄清透明的溶液：K^+、H^+、SO_4^{2-}、MnO_4^-

B．0.1 mol·L^{-1} NaClO 溶液：Na^+、NH_4^+、CO_3^{2-}、SO_3^{2-}

C．0.1 mol·L^{-1} $FeCl_3$ 溶液：Ba^{2+}、Al^{3+}、SCN^-、Cl^-

D．$\frac{K_w}{c(OH^-)}$ ＝0.1 mol·L^{-1}的溶液：Na^+、K^+、AlO_2^-、Br^-

17．将Na_2CO_3固体加入含下列离子的溶液中，溶液中原离子还能够大量存在的是（　　）

A．K^+、SO_4^{2-}、Na^+、Cl^-　　B．K^+、Ba^{2+}、OH^-、Cl^-

C．Na^+、H^+、NO_3^-、SO_4^{2-}　　D．Na^+、I^-、Ca^{2+}、NO_3^-

18．2021 年 3 月，“中国天眼”正式对全球开放，它能探测到宇宙边缘的中性氢，重现宇宙早期图像。下列有关“中国天眼”说法正确的是（　　）

A．其传输信号所用光缆的主要成分是硅

B．其塔架所用钢材的组成元素都是金属元素

C．其射电板所用铝合金具有较强的抗腐蚀性

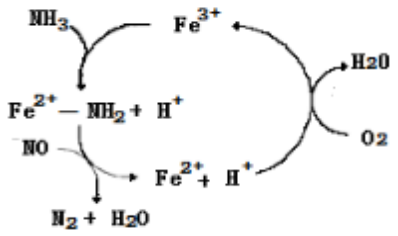
D．其探测到的中性氢谱为连续光谱

19．下列离子组在一定条件下能大量共存且加入相应试剂后所对应的离子方程式正确的（　　）

选项	离子组	加入试剂	加入试剂后发生反应的离子方程式
A	Fe^{2+}、NO_3^-、K^+	稀硫酸	$3Fe^{2+}+NO_3^-+4H^+=3Fe^{3+}+NO\uparrow+2H_2O$
B	Fe^{3+}、I^-、ClO^-	氢氧化钠溶液	$Fe^{3+}+3OH^-=Fe(OH)_3\downarrow$
C	Ca^{2+}、HCO_3^-、Cl^-	氢氧化钠溶液	$HCO_3^-+OH^-=CO_3^{2-}+H_2O$
D	NH_4^+、Fe^{2+}、SO_4^{2-}	少量 Ba（OH）$_2$溶液	$2NH_4^++SO_4^{2-}+2OH^-+Ba^{2+}=BaSO_4\downarrow+2NH_3\cdot H_2O$

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

20．以Fe_2O_3为主催化剂，用NH_3还原 NO 实现烟气脱硝，其可能的反应机理如图所示，下列说法正确的是（　　）



A．每消耗 1molNH_3，则需要O_2的量为 0.75mol

B．元素的电负性大小：N>O>H

C．总反应为$4NH_3+6NO \overset{\Delta}{\underset{\text{催化剂}}{=}} 5N_2+6H_2O$

D．等质量的Fe^{2+}与Fe^{3+}中未成对电子数之比为 4:5

二、综合题

21．有一无色透明溶液，欲确定其是否含有下列离子：H^+、Fe^{3+}、Mg^{2+}、Ba^{2+}、SO_4^{2-}、Cl^-、，实验如下：

①用玻璃棒蘸取少量该溶液，点在 pH 试纸中部，试纸变为红色；

②取少量该溶液，加入过量 $BaCl_2$ 溶液，有白色沉淀生成；

③取②中反应后的上层清液，加入 $AgNO_3$ 溶液，有白色沉淀生成，且不溶于稀硝酸；

④取少量原溶液，加入过量的 NaOH 溶液，有白色沉淀生成。

回答下列问题：

（1）溶液中一定存在的离子是_____；溶液中肯定不存在的离子是_____。

（2）分别写出实验②、③中发生反应的离子方程式：_____。

（3）写出实验④中生成的沉淀的化学式：_____。

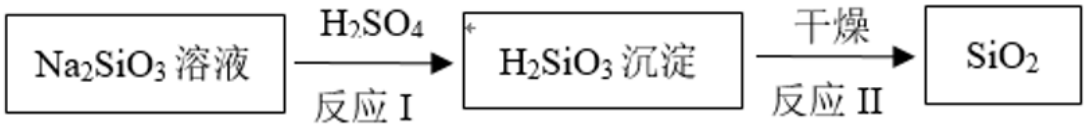
（4）不能确定是否含有的离子是_____，为了进一步确定其是否存在，应该补充的实验是_____(写出实验操作、现象和结论)。

22．摩擦剂是牙膏的主体成分，SiO_2 是一种常见的摩擦剂。

（1）Si 在元素周期表中的位置是_____。

（2）根据用途推测 SiO_2 在水中的溶解性：_____(填“易溶”或“难溶”)。

（3）制备 SiO_2 的方法如下：

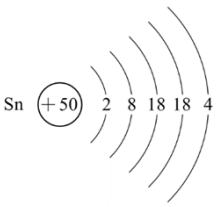


①写出反应 I 的离子方程式_____。

②比较酸性强弱：H_2SO_4_____H_2SiO_3(填“>”或“＜”)。

③结合原子结构解释②中酸性关系：Si 和 S 电子层数相同，_____。

（4）为满足不同需求，牙膏中还会添加一些特殊物质，如含氟牙膏中添加氟化亚锡(SnF_2)。锡的原子结构示意图如图。



下列说法正确的是_____(填序号)。

a.Sn 元素的最高正化合价为+4

b.Sn 的原子半径比 Si 大

c.Sn 和 Si 均可以作半导体材料

23．HNO_2 是一种弱酸，且不稳定，易分解生成 NO 和 NO_2；它能被常见的强氧化剂氧化；在酸性溶液中它也是一种氧化剂，如能把 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+}。$AgNO_2$ 是一种难溶于水、易溶于酸的化合物，试回答下列问题：

（1）人体正常的血红蛋白含有 Fe^{2+}，若误食亚硝酸盐(如 $NaNO_2$)，则导致血红蛋白中的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} 而中毒，服用维生素 C 可解毒。下列叙述错误的是_____(填字母)。

A．亚硝酸盐被还原　　B．维生素 C 是还原剂

C．维生素 C 将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+}　　D．亚硝酸盐是还原剂

（2）某同学把新制的氯水加到 $NaNO_2$ 溶液中，观察到氯水褪色，同时生成 $NaNO_3$ 和 HCl，请写出反应的离子方程式：_____。

（3）Fe 与过量稀硫酸反应可以制取 $FeSO_4$，若用反应所得的酸性溶液，将 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+}，要求产物纯净，可选用的最佳试剂是_____(填字母)。

a．Cl_2　b．Fe　c．H_2O_2　d．HNO_3

（4）$FeSO_4$ 可用于制备高铁酸钾(K_2FeO_4)，写出在碱性条件下用 $FeSO_4$ 与 NaClO 反应制高铁酸钾的离子方程式：_____。

①该反应中的还原剂是_____；②当有 38g 的 $FeSO_4$ 反应转移的电子数目为_____。

24．

（1）实验室制氯气的尾气处理用_____溶液吸收，其化学反应方程式为_____。

（2）向 $AlCl_3$ 溶液中逐滴加入 NaOH 溶液，现象是先产生白色沉淀，其反应的离子方程式为_____，后白色沉淀又溶解消失，其反应的离子方程式为_____。

（3）在含有 0.2mol 的硫酸和 0.2mol 的硝酸的混合溶液 200mL 中，加入 19.2g 铜粉，产生的气体成分为_____（填 NO 或 H_2），你所选气体在标准状况下的体积为_____L

25．研究氮及其化合物的性质具有极为重要的意义。

（1）NO_x能形成酸雨，写出NO_2转化为HNO_3的化学方程式：_____

（2）在含Cu^+离子的酶的活化中，亚硝酸根 (NO_2^-)离子可转化为NO，写出Cu^+和亚硝酸根离子在酸性水溶液中反应的离子方程式_____。

（3）将38.4 g铜与150mL一定浓度的硝酸反应，铜完全溶解，产生的NO和NO_2混合气体在标准状况下的体积为11.2L，请回答：

①NO_2的体积为_____L。

②若铜与硝酸刚好反应完全，则原硝酸溶液的浓度为_____$mol•L^{-1}$。

答案解析部分

1.【答案】D

【解析】【解答】解：A. 浓 H_2SO_4 可用作干燥剂是因为其具有吸水性，与浓 H_2SO_4 有脱水性无关，故 A 不符合题意；B.虽然 Na_2CO_3 能与酸反应，但由于其水解后溶液碱性较强，不可用作治疗胃酸过多，故 B 不符合题意；

C. $Fe_2(SO_4)_3$ 用于自来水净化是利用 Fe^{3+} 水解生成氢氧化铁胶体，胶体具有吸附性，吸附水中的杂质，形成沉淀而除去，与氧化性无关，故 C 不符合题意；

D. 铝合金的密度小、强度大，可制成飞机构件，D 符合题意；

故答案为：D。

【分析】A.浓硫酸做干燥剂是利用其吸水性；

B.治疗胃酸过多的是碳酸氢钠；

C.硫酸铁用来净水是铁离子水解生成氢氧化铁胶体；

D.根据铝合金的性质进行判断。

2.【答案】A

【解析】【解答】A.光导纤维的主要成分是二氧化硅，故 A 符合题意；

B.二氧化硅不溶于水，与水不反应，故 B 不符合题意；

C、常温下，硅易与氢氧化钠、氟气等反应，故 C 不符合题意；

D.硅酸钠能溶于水，硅酸钠的水溶液俗称水玻璃，可作木材防火剂，故 D 不符合题意；

故答案为：A。

【分析】A.光导纤维是一种能够传导光波和各种光信号的纤维。在当今的信息时代，人们在经济活动和科学研究中有大量的信息及数据需要加工和处理，而光纤正是传输信息的最理想的工具；

B.二氧化硅是不溶于水的；

C.尽管硅单质的性质较为稳定，但是仍可以发生部分化学反应；

D.硅酸钠是一种可以溶于水的盐。

3.【答案】B

【解析】【解答】A、醋酸酸性强于碳酸，能与碳酸钙反应，因此醋酸能出区水垢，醋酸能与氧化铁反应，因此能除去铁锈，故 A 不符合题意；

B、柴油为烷烃，碳酸钠不与烷烃反应，因此热的碳酸钠溶液不可以洗去物品表面的柴油，故 B 符合题意；

C、高锰酸钾具有强氧化性，维生素 C 具有还原性，加入维生素 C 洗涤，将高锰酸钾还原，可恢复白色，故 C 不符合题意；

D、二氧化硫是国内外允许使用的一种食品添加剂，在食品工业中发挥着护色、防腐、漂白和抗氧化的作用，故 D 不符合题意；

故答案为：B。

【分析】A、醋酸能与碳酸钙反应，也能与氧化铁反应；

B、柴油的成分为烷烃；

C、维生素 C 具有还原性；

D、二氧化硫有毒。

4.【答案】A

【解析】【解答】A．浓硝酸不稳定，见光分解生成二氧化氮，二氧化氮溶于浓硝酸颜色变黄，故 A 符合题意；

B．由于浓硫酸具有脱水性，所以浓硫酸能使小木条变黑，故 B 不符合题意；

C．硝酸能把 SO_3^{2-} 氧化为 SO_4^{2-}，向某溶液中加入硝酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成，则溶液中可能含有 SO_3^{2-} 或 SO_4^{2-}，还可能是原溶液中含有 Ag^+离子，故 C 不符合题意；

D．Cl_2 没有漂白性，SO_2 使含有酚酞的 NaOH 溶液褪色，体现 SO_2 是酸性氧化物的性质，故 D 不符合题意；

故答案为：A。

【分析】B、浓硫酸具有脱水性；

C、硝酸能把 SO_3^{2-} 氧化为 SO_4^{2-}，可能含有 SO_3^{2-}；

D、Cl_2 没有漂白性。

5.【答案】C

【解析】【解答】A．二氧化硫为刺激性的有毒气体，易溶于水，故 A 不符合题意；

B．酸雨是因为氮的氧化物、二氧化硫的排放引起，其中 SO_2 的大量排放会形成硫酸型酸雨，故 B 不符合题意；

C．二氧化硫与水反应生成亚硫酸(H_2SO_3)，故 C 符合题意；

D．SO_2 具有毒性，能使蛋白质变性，可用于杀菌消毒，并且 SO_2 具有还原性，能与氧气反应，少量添加可作食品的抗氧化剂，故 D 不符合题意；

故答案为：C。

【分析】A.根据 SO_2 的物理性质进行分析。

B.SO_2与水反应生成H_2SO_3，H_2SO_3被空气中的O_2氧化为H_2SO_4。

C. SO_2与水反应生成H_2SO_3。

D.SO_2能使蛋白质变性，可用于杀菌消毒； SO_2具有还原性，可少量用作食品的抗氧化剂。

6.【答案】B

【解析】【解答】A．溶液中有Cu^{2+}呈蓝色，不可能是无色溶液，A 不符合题意；

B．pH＝11 的 NaOH 溶液中隐含有大量的OH^-与CO_3^{2-}、Na^+、NO_3^-、SO_4^{2-}均可以大量共存，B 符合题意；

C．由水电离出的 $c(H^+)=1.0\times10^{-13}\ mol\cdot L^{-1}$ 的溶液可能是强酸性溶液也可能是强碱性溶液这两种溶液中都不可能含有大量的HCO_3^-，C 不符合题意；

D．溶液中的NO_3^-与H^+形成具有强氧化性的HNO_3，将与I^-、SO_3^{2-}发生氧化还原反应，D 不符合题意；

故答案为：B。

【分析】A．铜离子有颜色；

B．氢氧根离子和CO_3^{2-}、K^+、NO_3^-、SO_4^{2-}，相互不反应；

C．由水电离出的 c（H^+）=1.0×10^{-13} mol•L^{-1} 的溶液中，可能为碱性溶液或者酸性溶液，注意分类讨论；

D．硝酸根离子酸性环境下具有强氧化性，能够氧化碘离子。

7.【答案】C

【解析】【解答】A、Cl_2通入溶液生成盐酸和次氯酸，可以使石蕊试液先变红后退色，使品红试液褪色，不和溴水反应，即不褪色，故 A 不符合；

B、H_2S 能使石蕊试液变红，不能使品红试液变为无色，可以和溴单质反应，能使溴水褪色，故 B 不符合；

C、SO_2既能使石蕊试液变红，又能使品红试液变为无色，还能和溴单质反应生成无色的硫酸和氢溴酸，使溴水褪色的，故 C 符合；

D、CO 是不成盐氧化物，既不能使石蕊试液变红，又不能使品红试液变为无色，也不能使溴水褪色的，故 D 不符合；

故答案为：C。

【分析】本题考查了氯气、硫化氢、二氧化硫、一氧化碳等物质的化学性质的应用，注意具漂白性物质的作用与溴水褪色的区别，能使石蕊试液变红，说明溶液中含有酸，能使品红试液变为无色说明是二氧化硫、次氯酸等漂白性的物质，能使溴水褪色的，说明能和溴单质反应。

8.【答案】D

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/907153135030006061