

# 2023 北京北师大附中高一 10 月月考

## 化 学

考生须知：

1. 本试卷有二道大题，共 6 页。考试时长 40 分钟，满分 100 分。
2. 考生务必将答案填写在机读卡和答题纸上，在试卷上作答无效。
3. 考试结束后，考生应将答题纸交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 Li-7 O-16 Na-23 Al-27 Cl-35.5 K-39

1 卷(共 75 分)

一、选择题(每小题只有 1 个选项符合题意，每小题 3 分，共 75 分)

1. “纳米材料”是粒子直径为 1~100nm 的材料，纳米碳就是其中的一种。某研究所将纳米碳均匀的分散到蒸馏水中，得到的物质①是溶液；②是胶体；③具有丁达尔现象；④能透过滤纸；⑤静止后会出现黑色沉淀。其中正确的是

- A. ①④                      B. ②③⑤                      C. ②③④                      D. ①③④

2. 2001 年 5 月化学家 Kroto 访问我校，他曾因发现 C<sub>60</sub> 获诺贝尔奖。以下表述正确的是

- A. 金刚石、石墨、C<sub>60</sub> 都是碳单质  
B. Na<sub>2</sub>O 和 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 是同素异形体  
C. 白磷和红磷是同一物质  
D. 由石墨制备 C<sub>60</sub> 是物理变化

3. 日常生活中的许多现象与化学反应有关，下列现象与氧化还原反应无关的是

- A. 铜器出现铜绿  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$                       B. 铁制菜刀生锈  
C. 大理石雕像被酸雨腐蚀毁坏                      D. 铝锅表面生成致密的薄膜

4. 下列电离方程式错误的是

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$                       B.  $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$   
C.  $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$                       D.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$

5. 下列物质中属于电解质且能导电的是

①盐酸②生石灰③铜④石墨⑤二氧化氯⑥熔融氯化钾

- A. ②⑤                      B. ⑥                      C. ④⑥                      D. ①③⑥

6. 下列物质的分类不正确的是

- A. 冰和干冰都属于氧化物                      B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{H}_2\text{CO}_3$  都属于酸  
C. 牛奶和空气都属于混合物                      D. 纯碱和熟石灰都属于碱

7. 下列说法正确的是

- A. CO 是酸性氧化物



A. 向澄清石灰水中通入过量  $\text{CO}_2$  气体

B. 向  $\text{MgSO}_4$  溶液中加入  $\text{NaOH}$  溶液

C. 向  $\text{K}_2\text{SO}_4$  溶液中加入  $\text{NaOH}$  溶液

D. 向  $\text{CaCl}_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$

16. 下列反应的现象描述与离子方程式都正确的是

A. 铁钉插入硫酸铜溶液中, 无明显现象:  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$

B. 氢氧化钡溶液与稀硫酸混合, 产生白色沉淀:  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

C. 氢氧化铜放入盐酸中, 固体溶解得到蓝色溶液:  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 铁钉放入盐酸中, 铁钉逐渐溶解, 产生无色气体:  $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$

17. 下列离子方程式改写成化学方程式正确的是

A.  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$   $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$

B.  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C.  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$   $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

D.  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$   $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

18. 下列反应中, 水作还原剂的是 ( )

A.  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

B.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$

C.  $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$

D.  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$

19. 在  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$  (已知:  $\text{Na}_2\text{O}_2$  中  $\text{O}$  为 -1 价) 的反应中, 氧化剂和还原剂的质量比是

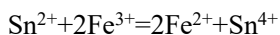
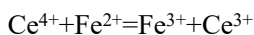
A. 1 : 1

B. 78 : 18

C. 2 : 1

D. 18 : 78

20. 已知常温下在溶液中可发生如下两个离子反应:



由此可以确定  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$  三种离子的还原性由强到弱的顺序

A.  $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Ce}^{3+}$

B.  $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$

C.  $\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$

D.  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Ce}^{3+}$

21. 在反应  $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$  中, 还原产物与氧化产物的质量比是

A. 1:6

B. 1:5

C. 6:1

D. 5:1

22.  $\text{LiAlH}_4$  是重要的储氢材料, 可与水发生反应:  $\text{LiAlH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{LiAlO}_2 + 4\text{H}_2 \uparrow$ 。下列说法中正确的是

A. 该反应属于复分解反应

B. 还原产物与氧化产物的质量比为 1:2

C.  $\text{LiAlH}_4$  既是氧化剂又是还原剂

D. 氢气既是氧化产物又是还原产物

23. 废水脱氮工艺中有一种方法是在废水中加入过量  $\text{NaClO}$  使  $\text{NH}_4^+$  完全转化为  $\text{N}_2$ , 该反应可表示为  $2\text{NH}_4^+$

$\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- = \text{N}_2\uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法中不正确的是 ( )

- A. 反应中氮元素被氧化，氯元素被还原
- B. 还原性： $\text{NH}_4^+ > \text{Cl}^-$
- C. 反应中每生成 1 个  $\text{N}_2$  分子，转移 6 个电子
- D. 经此法处理过的废水不用再处理就可以直接排放

24.  $\text{M}_2\text{O}_7^{x-}$  离子和  $\text{S}^{2-}$  在酸性溶液中发生如下反应： $\text{M}_2\text{O}_7^{x-} + 3\text{S}^{2-} + 14\text{H}^+ = 2\text{M}^{3+} + 3\text{S}\downarrow + 7\text{H}_2\text{O}$ ，则  $\text{M}_2\text{O}_7^{x-}$  离子中 M 的化合价是

- A. +2
- B. +3
- C. +4
- D. +6

25. 为证明  $\text{CuSO}_4$  溶液显蓝色与  $\text{Cu}^{2+}$  有关而与  $\text{SO}_4^{2-}$  无关，某同学设计了下列实验，其中对实验目的没有意义的是：

- ①观察稀硫酸颜色
- ②观察无水硫酸铜粉末颜色
- ③稀释  $\text{CuSO}_4$  溶液，观察溶液蓝色变化
- ④往  $\text{CuSO}_4$  溶液中滴加少量  $\text{NaOH}$  溶液，生成蓝色沉淀，过滤，观察滤液颜色变化
- ⑤往  $\text{CuSO}_4$  溶液中滴加足量  $\text{BaCl}_2$  溶液，生成白色沉淀，过滤，观察滤液颜色变化

- A. ①②④
- B. ②③④
- C. ②③⑤
- D. ①④⑤

### 11 卷(共 25 分)

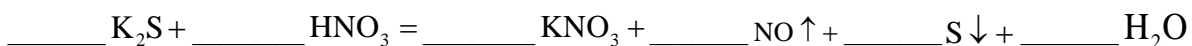
#### 二、填空题(共 25 分)

26. 回答下列问题、

- (1) 写化学式：氢氧化亚铁\_\_\_\_\_、硫酸铵\_\_\_\_\_。
- (2) 写出硫酸氢钠的在水中电离方程式\_\_\_\_\_。
- (3) 往鸡蛋壳上滴加盐酸，会产生一种使澄清石灰水变浑浊的气体。已知蛋壳的化学成分中含有  $\text{CaCO}_3$ ，则上述过程发生反应的离子方程式分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4) 胃酸的主要成分是盐酸，胃酸过多时会胃疼，服用适量的胃舒平(主要成分是氢氧化铝)能治疗胃酸过多，写出该过程的离子方程式\_\_\_\_\_。工业上常用稀硫酸除铁锈，发生反应的离子方程式\_\_\_\_\_。
- (5) 向  $\text{NaHSO}_4$  溶液中加入锌片，预计可以观察到的现象是\_\_\_\_\_，反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

27. 回答下列问题。

- (1) 配平下列反应方程式；并用单线桥法标出电子转移方向和数目。  
 $\text{NH}_3 + \text{O}_2 = \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- (2) 配平下列反应方程式，并用双线桥法标出电子转移方向和数目。



28. 某同学从物质类别、元素价态的角度，预测  $\text{SO}_2$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  部分化学性质。

(1) 从物质类别角度， $\text{SO}_2$  属于酸性氧化物，预测  $\text{SO}_2$  可以和强碱反应，将少量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{NaOH}$  溶液中，反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 从硫元素的价态角度分析， $\text{SO}_2$  既有氧化性又有还原性，\_\_\_\_\_。

①将  $\text{SO}_2$  通入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中，溶液紫色褪去，生成  $\text{Mn}^{2+}$ 。反应结束后，硫元素存在形式应该是\_\_\_\_\_。

A.  $\text{S}^{2-}$  B.  $\text{S}$  C.  $\text{SO}_3^{2-}$  D.  $\text{SO}_4^{2-}$

② $\text{SO}_2$  还能和  $\text{H}_2\text{S}$  反应，生成硫单质和水，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 查阅资料后发现， $\text{Na}_2\text{SO}_3$  的部分化学性质与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  类似。该同学向  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中加入稀硝酸，预测能产生一种刺激性气味的气体，该气体是\_\_\_\_\_。但在实验过程中，他并没有检测到该气体生成，可能的原因是\_\_\_\_\_。



# 参考答案

## 1卷(共75分)

### 一、选择题(每小题只有1个选项符合题意,每小题3分,共75分)

#### 1.【答案】C

【详解】“纳米材料”粒子直径在1nm~100nm之间,分散到蒸馏水中,得到分散系为胶体,胶体具有丁达尔效应,能透过滤纸,具有介稳性,因此正确的是②③④,C正确;

故选:C。

#### 2.【答案】A

【详解】A.金刚石、石墨、C<sub>60</sub>都是仅仅含有碳元素的纯净物,故都是碳单质,A正确;

B.同素异形体是指由同一元素形成的性质不同的几种单质,故Na<sub>2</sub>O和Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>不是同素异形体关系,B错误;

C.白磷和红磷的结构和性质均不相同,故不是同一物质,而是互为同素异形体关系,C错误;

D.由石墨制备C<sub>60</sub>过程中有化学键的断裂和形成,有新物质的生成,故是化学变化,D错误;

故答案为:A。

#### 3.【答案】C

【详解】A.铜单质转化为Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,铜失电子,发生氧化还原反应,故A不符合题意;

B.铁制菜刀生锈过程中,涉及铁单质转化为氧化铁的反应,发生氧化还原反应,故B不符合题意;

C.大理石雕像被酸雨腐蚀发生的反应为CaCO<sub>3</sub>+2H<sup>+</sup>=Ca<sup>2+</sup>+CO<sub>2</sub>↑+H<sub>2</sub>O,是复分解反应,故C符合题意;

D.铝锅表面生成致密的薄膜,是铝单质与氧气反应生成氧化铝薄膜,是氧化还原反应,故D不符合题意;

故选:C。

#### 4.【答案】B

【详解】A.碳酸钠电离方程式Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>=2Na<sup>+</sup>+CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>,A正确;

B.碳酸氢钠电离方程式NaHCO<sub>3</sub>=Na<sup>+</sup>+HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>,B错误;

C.硫酸氢钠电离方程式NaHSO<sub>4</sub>=Na<sup>+</sup>+H<sup>+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>,C正确;

D.氢氧化钡电离方程式Ba(OH)<sub>2</sub>=Ba<sup>2+</sup>+2OH<sup>-</sup>,D正确;

故选B。

#### 5.【答案】B

【详解】①盐酸是氯化氢的水溶液,为混合物,既不是电解质也不是非电解质,水溶液中有自由移动的离子,能导电;

②生石灰为在熔融状态下能导电的化合物属于电解质,但生石灰固体不导电;

③铜是单质,既不是电解质也不是非电解质,有自由移动的电子,能导电;

④石墨是单质,既不是电解质也不是非电解质,有自由移动的电子,能导电;

⑤二氧化氯在熔融状态下和水溶液中都不是自身引起的导电，是非电解质；

⑥氯化钾在熔融状态下或水溶液中都能导电的化合物，属于电解质，且熔融氯化钾中有自由移动的离子，能导电；

答案选 B。

6. 【答案】D

【详解】A. 冰的成分为水，干冰的成分为二氧化碳，两者均为氧化物，故 A 正确；

B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{H}_2\text{CO}_3$  电离出的阳离子均只有氢离子，阴离子为酸根离子，都属于酸，故 B 正确；

C. 牛奶和空气都有多种物质组成，属于混合物，故 C 正确；

D. 纯碱为碳酸钠，属于盐类，故 D 错误；

故选：D。

7. 【答案】B

【详解】A. CO 不与碱反应，为不成盐氧化物，故 A 错误；

B. 金属与酸溶液的反应中有离子参与，属于离子反应，故 B 正确；

C. NaCl 溶液为混合物，既不是电解质也不是非电解质，故 C 错误；

D.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ，反应过程中各物质的化合价均未改变，不属于氧化还原反应，故 D 错误；

故选：B

8. 【答案】A

【分析】根据离子方程式可知该离子反应表示可溶性碳酸盐和强酸反应生成可溶性盐、二氧化碳和水的反应。

【详解】A、碳酸钡是难溶性碳酸盐，不能用该离子方程式表示，A 正确；

B、碳酸钾和稀硫酸反应生成硫酸钾、二氧化碳和水，可以用该离子方程式表示，B 错误；

C、碳酸钠和硝酸反应生成硝酸钠、二氧化碳和水，可以用该离子方程式表示，C 错误；

D、碳酸铵和盐酸反应生成氯化铵、二氧化碳和水，可以用该离子方程式表示，D 错误；

答案选 A。

9. 【答案】D

【分析】装置中图 1 灯泡不亮，图 2 灯泡发亮，则固体 NaCl 不能产生自由移动的离子，而溶液中 NaCl 发生电离，产生自由移动的离子，在外加电源的作用下作定向移动，形成电流，则灯泡发亮，以此来解答。

【详解】A. 电解质必须是化合物，NaCl 溶液能导电，但 NaCl 溶液是混合物，不是电解质，而 NaCl 是电解质，选项 A 错误；

B. 电解质溶于水或熔化条件下发生电离，与电流无关，选项 B 错误；

C. 水为弱电解质，能电离出少量的  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$ ，选项 C 错误；

D. NaCl 溶液导电，说明 NaCl 溶液中存在大量自由移动的  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ，选项 D 正确；

答案选 D。

10. 【答案】B

【详解】A.  $Mg + Cl_2 \xrightarrow{\text{点燃}} MgCl_2$ , A 不符合题意;

B. 酸性氧化物与碱反应不能得到氯化镁, B 符合题意;

C.  $2HCl + Mg(OH)_2 = MgCl_2 + 2H_2O$ , C 不符合题意;

D.  $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2 \uparrow$ , D 不符合题意;

故答案为: B。

11. 【答案】A

【详解】A. 各个离子间可以大量共存, 且为无色溶液, A 符合题意;

B.  $MnO_4^-$  在溶液中为紫色, B 不符合题意;

C.  $Fe^{3+}$ 、 $HCO_3^-$  在碱性条件下不共存, C 不符合题意;

D.  $Mg^{2+}$  在碱性条件下不共存, D 不符合题意;

故答案为: A。

12. 【答案】B

【详解】A. 氯化钡溶液与硫酸或可溶性硫酸盐溶液反应能生成硫酸钡沉淀, 氯化钡转化为硫酸钡能通过一步化学反应实现, 故 A 不符合题意;

B. 氧化铜不溶于水, 不能与水反应生成氢氧化铜, 氧化铜转化为氢氧化铜不能通过一步化学反应实现, 故 B 符合题意;

C. 足量的氢氧化钠溶液与二氧化碳反应能生成碳酸钠, 氢氧化钠转化为碳酸钠能通过一步化学反应实现, 故 C 不符合题意;

D. 硫酸镁溶液与氢氧化钠溶液反应能生成氢氧化镁沉淀, 硫酸镁转化为氢氧化镁能通过一步化学反应实现, 故 D 不符合题意;

故选 B。

13. 【答案】B

【分析】因为溶液呈电中性, 根据溶液中的电荷守恒来计算。

【详解】溶液中电荷守恒, 即阳离子所带正电荷的总数应等于阴离子所带负电荷的总数, 即:

$2n(Mg^{2+}) + 3n(Al^{3+}) = n(Cl^-) + 2n(SO_4^{2-})$ , 设  $SO_4^{2-}$  的离子个数为 x, 所以  $3 \times 2 + 2 \times 3 = 1 \times 2 + 2 \times x$ , 解得  $x = 3$ , 所以溶液中  $Al^{3+}$  的  $SO_4^{2-}$  离子个数比为 2: 5, 答案选 B。

14. 【答案】B

【详解】A. S 元素的化合价既升高又降低, 为同种元素的歧化反应, A 正确;

B. 硝酸具有氧化性, FeO 具有还原性, 应发生氧化还原反应生成硝酸铁、NO、水, B 错误;

C. Cu 元素的化合价既升高又降低, 为氧化还原反应, C 正确;

D. 反应中 N 元素的化合价部分升高, 部分降低, 为氧化还原反应, D 正确;

答案选 B。

15. 【答案】B



【详解】A.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  易溶于水, 故 A 错误;

B.  $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  为沉淀, 故 B 正确;

C.  $\text{K}_2\text{SO}_4$  与  $\text{NaOH}$  不发生化学反应, 无沉淀生成, 故 C 错误;

D.  $\text{CaCl}_2$  溶液通入  $\text{CO}_2$  不发生化学反应, 无沉淀生成, 故 D 错误;

故选: B。

16. 【答案】C

【详解】A. 现象为溶液由蓝色变为浅绿色, 且有红色固体析出, A 错误;

B. 氢氧化钡溶液与稀硫酸混合  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow$ , B 错误;

C. 氢氧化铜难溶物与酸发生中和反应, C 正确;

D. 单质铁与盐酸反应生成  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{H}_2$ ,  $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ , D 错误;

故答案为: C。

17. 【答案】A

【详解】A. 硝酸银为可溶性强电解质, 盐酸和硝酸为强酸, 在离子方程式中均可拆成离子形式, 氯化银为难溶性沉淀, 应写化学式, 离子方程式改写化学方程式正确, 故 A 正确;

B.  $\text{BaCO}_3$  为难溶性物质, 在离子方程式中应写化学式, 故 B 错误;

C.  $\text{CO}_2$  为氧化物, 在离子方程式中应写化学式, 不能写成碳酸根离子, 故 C 错误;

D. 醋酸为弱酸, 在离子方程式中应写化学式, 不能拆成氢离子, 故 D 错误;

故选: A。

18. 【答案】C

【详解】A. Na 元素的化合价升高, 水中 H 元素的化合价降低, 则水为氧化剂, 故 A 错误;

B. 该反应中只有 Cl 元素的化合价变化, 则水既不是氧化剂又不是还原剂, 故 B 错误;

C. F 元素的化合价降低, 水中 O 元素的化合价升高, 则水为还原剂, 故 C 正确;

D. 反应中没有元素的化合价变化, 不属于氧化还原反应, 故 D 错误;

故答案为 C。

19. 【答案】A

【详解】在  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$  中, 过氧化钠中的氧元素化合价既升高又降低, 既是氧化剂又是还原剂, 其中过氧化钠中一个氧原子化合价升高, 另一个氧原子化合价降低, 所以氧化剂和还原剂的质量比是 1:1, 故选 A。

20. 【答案】A

【详解】氧化还原反应中, 还原剂的还原性大于还原产物的还原性, 根据反应  $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$ , 还原剂为  $\text{Fe}^{2+}$ , 还原产物为  $\text{Ce}^{3+}$ , 故还原性:  $\text{Fe}^{2+} > \text{Ce}^{3+}$ ; 根据反应  $\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$ , 还原剂为  $\text{Sn}^{2+}$ , 还原产物为  $\text{Fe}^{2+}$ , 故还原性:  $\text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ , 所以还原性由强到弱的顺序是:  $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Ce}^{3+}$ ;

答案选 A。

21. 【答案】B

【详解】在反应  $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$  中，Cl 元素的化合价由 -1 价升高为 0，失去电子被氧化，5mol HCl 作还原剂，对应氧化产物；Cl 元素的化合价由 +5 价降低为 0，得到电子被还原，对应还原产物，氯气既是氧化产物又是还原产物，由 Cl 原子守恒可知，还原产物与氧化产物的质量比为 1:5，故选 B。

22. 【答案】D

【详解】A. 该反应中产物有单质，且有元素化合价发生变化，一定不是复分解反应，A 错误；  
B. 该反应中  $\text{LiAlH}_4$  中的 H 元素化合价由 -1 价变为 0 价，被氧化得到氧化产物， $\text{H}_2\text{O}$  中的 H 元素化合价由 +1 价变为 0 价，被还原得到还原产物，根据得失电子守恒可知还原产物与氧化产物的质量比为 1:1，B 错误；  
C.  $\text{LiAlH}_4$  中的 H 元素化合价由 -1 价变为 0 价，被氧化，作还原剂，C 错误；  
D.  $\text{LiAlH}_4$  中的 H 元素化合价由 -1 价变为 0 价，被氧化生成  $\text{H}_2$ ， $\text{H}_2\text{O}$  中的 H 元素化合价由 +1 价变为 0 价，被还原生成  $\text{H}_2$ ，所以氢气既是氧化产物又是还原产物，D 正确；  
综上所述答案为 D。

23. 【答案】D

【详解】A. 反应  $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- = \text{N}_2 \uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$  中氮元素从 -3 价升高为 0 价，Cl 元素从 +1 价降为 -1 价，则氮元素被氧化，氯元素被还原，故 A 正确；  
B. 反应  $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- = \text{N}_2 \uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$  中氮元素从 -3 价升高为 0 价，Cl 元素从 +1 价降为 -1 价，则  $\text{NH}_4^+$  是还原剂， $\text{Cl}^-$  是还原产物，则还原性： $\text{NH}_4^+ > \text{Cl}^-$ ，故 B 正确；  
C. 反应  $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- = \text{N}_2 \uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$  中氮元素从 -3 价升高为 0 价，则每生成 1 个  $\text{N}_2$  分子，转移 6 个电子，故 C 正确；  
D. 经反应  $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- = \text{N}_2 + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$  处理过的废水呈酸性，需要先用石灰水中和酸，则不能直接排放，故 D 错误；  
故答案为 D。

24. 【答案】D

【详解】根据电荷守恒可知  $(-x) + 3 \times (-2) + 14 = 2 \times 3$ ，解得  $x = 2$ ，假设 M 化合价为 +a 价，则  $2 \times (+a) + 7 \times (-2) = -2$ ，所以  $a = 6$ ，即  $\text{M}_2\text{O}_7^{x-}$  离子中 M 的化合价是 +6 价，故合理选项是 D。

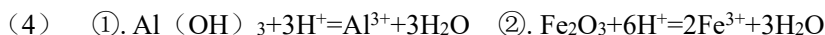
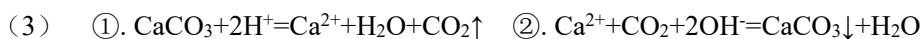
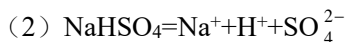
25. 【答案】B

【详解】①观察稀硫酸颜色，可确定  $\text{SO}_4^{2-}$  是否有颜色；⑤将  $\text{SO}_4^{2-}$  完全沉淀后，观察滤液颜色变化，可确定  $\text{Cu}^{2+}$  是否有颜色，因此①⑤可达到实验目的；②中固体颜色和溶液颜色并无直接关联，不能根据固体颜色确定溶液中离子颜色；③④实验改变了溶液中硫酸铜的浓度，不能说明是哪种离子有色；  
故选：B。

## 11 卷(共 25 分)

### 二、填空题(共 25 分)

26. 【答案】(1) ①.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  ②.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



【小问1详解】

氢氧化亚铁化学式  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，硫酸铵化学式  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。

【小问2详解】

硫酸氢钠的电离方程式  $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。

【小问3详解】

往鸡蛋壳上滴加盐酸，产生一种使澄清石灰水变浑浊的气体，反应的离子方程式分别为

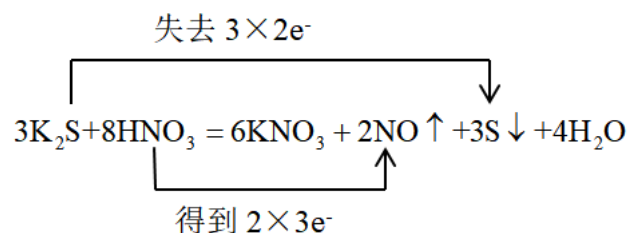
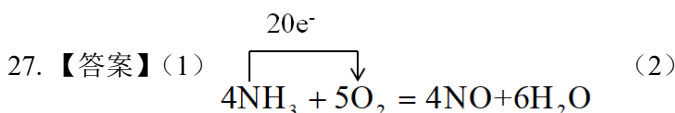
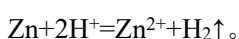


【小问4详解】

胃酸过多时服用适量的胃舒平(主要成分是氢氧化铝)离子方程式  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。工业上用稀硫酸除铁锈反应的离子方程式  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

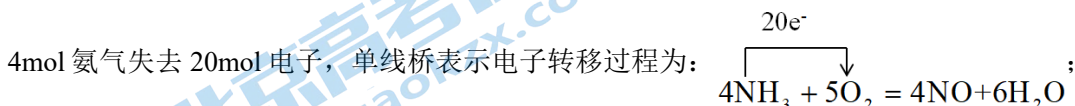
【小问5详解】

$\text{NaHSO}_4$  可以电离出氢离子，加入锌片，可以观察到的现象是锌片上有气泡冒出，反应的离子方程式为



【小问1详解】

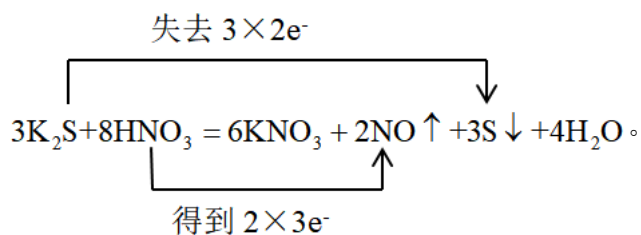
$\text{NH}_3$  与  $\text{O}_2$  反应，1mol 氨气转化为  $\text{NO}$ ，失去 5mol 电子，1mol  $\text{O}_2$  得到 4mol 电子，根据电子得失守恒以及元素守恒得反应方程式为： $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ；反应过程中氨气失电子转移给氧气，



【小问2详解】

$\text{K}_2\text{S}$  与  $\text{HNO}_3$  发生氧化还原反应，1mol  $\text{K}_2\text{S}$  失去 2mol 电子生成 1mol  $\text{S}$ ，1mol  $\text{HNO}_3$  得 3mol 电子生成 1mol  $\text{NO}$ ，根据得失电子守恒以及元素守恒得反应方程式为：

$3K_2S+8HNO_3=6KNO_3+2NO\uparrow+3S\downarrow+4H_2O$ ，双线桥表示电子转移的过程为：



28. 【答案】(1)  $SO_2+2OH^-=SO_3^{2-}+H_2O$

(2) ①.  $SO_2$  中 S 为 +4 价，处于中间价态 ②. D ③.  $2H_2S+SO_2=3S\downarrow+2H_2O$

(3) ①.  $SO_2$  ②. 硝酸具有强氧化性，可以氧化  $SO_2$  为硫酸根离子

【小问 1 详解】

少量  $SO_2$  通入 NaOH 溶液中，反应的离子方程式为  $SO_2+2OH^-=SO_3^{2-}+H_2O$

【小问 2 详解】

$SO_2$  中 S 为 +4 价，处于中间价态，既有氧化性又有还原性。

①将  $SO_2$  通入酸性  $KMnO_4$  溶液中，溶液紫色褪去，生成  $Mn^{2+}$ 。锰元素化合价降低，为氧化剂，则  $SO_2$  为还原剂，化合价升高，则反应结束后，硫元素存在形式应该是  $SO_4^{2-}$ 。

② $SO_2$  还能和  $H_2S$  反应，生成硫单质和水，反应的化学方程式为  $2H_2S+SO_2=3S\downarrow+2H_2O$ 。

【小问 3 详解】

$Na_2SO_3$  的部分化学性质与  $Na_2CO_3$  类似，则向  $Na_2SO_3$  溶液中加入稀硝酸，两者反应应该生成硝酸钠、 $SO_2$ 、 $H_2O$ ，则该气体应该是  $SO_2$ 。但在实验过程中，他并没有检测到该气体生成，可能的原因是硝酸具有强氧化性，可以氧化  $SO_2$  为硫酸根离子。



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

