

太原市 2017-2018 学年第一学期高一年级阶段性测评

化学试卷

(考试时间：下午 4:15-5:15)

说明：本试卷为闭卷答卷，做题时间 90 分钟，满分 100 分

题号	一	二	三	总分

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 S 32 Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Cu 64

一、选择题（本大题共 20 个小题，每小题 2 分，共 40 分，每小题只有一个选项符合题意，请将正确的选项填入答案栏中）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案																				

1.在天然气运输车上应张贴的标志是



答案：A

解析：本题考查图标识别，属于简单题。

2.下列物质中，属于电解质的是

- A.Fe      B.BaSO<sub>4</sub>      C.C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH      D.NaOH 溶液

答案：B

解析：电解质是纯净物，也是化合物，乙醇不能电离，所以选 B。

3.自然界和生活中的下列事例，与氧化还原反应无关的是

- A.醋的酿造      B.金属生锈      C.动植物呼吸      D.石膏点豆腐

答案：D

解析：石膏点豆腐与胶体的性质有关，不属于氧化还原反应。

4.夜晚常能观察到车灯形成的“光柱”，此现象属于胶体的

- A.电泳现象      B.丁达尔效应      C.布朗运动      D.聚沉现象

答案：B

解析：光亮的通路属于丁达尔现象。

5.《本草衍义》中对精制砒霜过程有如下描述：“取砒之法，将生砒就置火上，以器覆之，令砒烟上飞着覆器，遂凝结累然下垂如乳，尖长者次之。”文中所涉及的操作方法是

- A.蒸发      B.萃取      C.升华      D.分液

答案：C

解析：砒霜先变成气体，之后附着凝结下垂如乳，属于升华的现象。

6.生活中有关金属的下列用途，叙述错误的是

- A.铝箔包装食品      B.铜丝作导线  
C.银的粉末刷暖气片      D.铁粉作食品脱氧剂

答案：C

解析：暖气片上刷的是铝粉，而非银粉。

7.能在无色溶液中大量共存的一组离子是

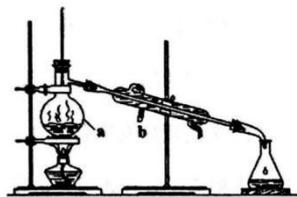
- A. $H^+$ 、 $Na^+$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$       B. $H^+$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $NO_3^-$ 、 $Cl^-$   
C. $H^+$ 、 $K^+$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $Cl^-$       D. $K^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $OH^-$ 、 $CO_3^{2-}$

答案：A

解析：B选项三价铁为黄色，C选项氢离子和碳酸根离子不能共存，会反应生成二氧化碳气体，D钙离子和碳酸根离子生成碳酸钙沉淀。

8.右图是蒸馏实验的装置图，下列有关说法正确的是

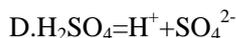
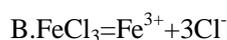
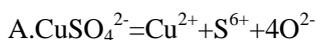
- A.仪器 a 是圆底烧瓶  
B.冷却水从 b 口通入  
C.操作时先加热，后通入冷却水  
D.该装置可用于分离水和乙醇



答案：D

解析：A中a是蒸馏烧瓶，B中冷却水应该下进上出，C中应该先通冷却水，再加热。

9. 下列电离方程式书写正确的是



答案：B

解析：考查电离方程式的书写，了解物质的构成，正确的应该为 B。

10. 将 50ml 0.2mol/L 稀硫酸加水稀释至 200ml，此时溶液中  $\text{SO}_4^{2-}$  的物质的量浓度为

A. 5mol/L

B. 0.5mol/L

C. 0.05mol/L

D. 0.005mol/L

答案：C

解析：本题考查物质的量浓度的基本计算，考查稀释定律，比较简单。

11. 除去粗盐中的  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  及泥沙，可将粗盐溶于水，然后进行下列操作：①过滤 ②加过量 NaOH 溶液 ③加过量稀盐酸 ④加过量  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液 ⑤加过量  $\text{BaCl}_2$  溶液 ⑥蒸发结晶，正确的操作顺序是

A. ①④②⑤③⑥

B. ⑤④②①③⑥

C. ④①②⑤③⑥

D. ②⑤④③①⑥

答案：B

解析：根据除杂过程不能增加新杂质的原则，在加过量  $\text{BaCl}_2$  溶液后加入加过量  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液，才能保证把过量的  $\text{Ba}^{2+}$  除去，所以前三步操作可以是⑤④②或②⑤④，而稀盐酸应该在过滤后加入，否则会把生成的沉淀溶解，综上所述，本题答案选 B。

12. 除去括号内的杂质，所用方法不正确的是

A. 汽油（水）——分液

B. NaCl（水）——蒸发

C. 水（碘）——萃取

D.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体（NaCl）——过滤

答案：D

解析：汽油和水为互不相溶的两种液体，可用分液的方法分离，A 正确；NaCl 溶于水，可通过蒸发结晶的方法除去水，B 正确；碘在有机溶剂中的溶解度大于在水中的溶解度，可用萃取的方法分离水中的碘，C 正确；胶体粒子和溶液中的溶质都可以透过滤纸，故不能用过滤的方法除去胶体中的 NaCl，D 错误。故本题选 D。

13. 实验室中的一瓶硫酸，标签如右图所示，对其理解正确的是

A. 此试剂属于纯净物

B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的摩尔质量为 98

<p>硫酸 化学纯(CP) (500mL) 化学式：<math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 相对分子质量：98 密度：<math>1.84\text{g}/\text{cm}^3</math> 质量分数：98% 物质的量浓度：<math>18.4\text{mol}/\text{L}</math></p>
--

- C. 1 mL 此硫酸的质量为 1.84 g  
D. 一瓶此硫酸中含有 18.4 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

答案：C

解析：此试剂为硫酸和水的混合物，A 错误；H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的摩尔质量为 98g/mol，B 选项单位不对，错误； $m = \rho V = 1.84\text{g/mL} \times 1\text{mL} = 1.84\text{g}$ ，C 正确；D 选项， $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = cV = 18.4\text{mol/L} \times 0.5\text{L} = 9.2\text{mol}$ ，D 错误。故本题选 C。

14. 下列有关金属钠的说法中，错误的是
- A. 钠保存在煤油中  
B. 钠燃烧时发出黄色火焰  
C. 切开的钠表面逐渐变暗是因为生成 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
D. 火灾现场有钠存放时，必须用干燥沙土灭火

答案：C

解析：切开的钠表面逐渐变暗是因为钠被空气中的氧气氧化生成 Na<sub>2</sub>O，钠在空气中加热或点燃才会生成 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，故 C 错误，本题选 C。

15. 下列离子方程式书写正确的是
- A. 铁与稀盐酸反应  $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$   
B. 铁与氯化银混合  $\text{Fe} + \text{Ag}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{Ag}$   
C. 铁与氯化铁溶液反应  $\text{Fe} + \text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}^{2+}$   
D. 铁与硫酸铜溶液反应  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

答案：D

解析：A 选项 Fe 被 H<sup>+</sup> 氧化产物应为 Fe<sup>2+</sup>，A 错误；B 选项 AgCl 为难溶电解质，不能拆成离子形式，而且方程式两边不满足电荷守恒，B 错误；C 选项方程式两边不满足电荷守恒，C 错误；D 正确。故本题选 D。

16. 相同物质的量的 CO<sub>2</sub> 与 SO<sub>2</sub> 相比，下列说法不正确的是
- A. 质量之比为 1: 1                      B. 分子数之比为 1: 1  
C. 原子总数之比为 1: 1                D. 氧元素的质量比为 1: 1

答案：A

解析：根据公式  $m = nM$ ，二者的物质的量相同，但摩尔质量不相同，故质量不同，A 错误；根据公式  $N = nN_A$  可得，当物质的量相同时二者的分子数相同，B 正确；二者每个分子所含的原子数相同，由 B 选项得分

子数相同，故原子数也相同，C 正确；二者每个分子中都含有两个氧原子，故分子数相同时，氧原子数也相同，氧元素的质量必然也相同，D 正确。故本题选 A。

17. 下列溶液中， $\text{Na}^+$  的物质的量浓度最大的是

- A. 25mL 0.4mol/L  $\text{NaNO}_3$  溶液      B. 10mL 0.3mol/L  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液  
C. 40mL 0.5mol/L  $\text{NaOH}$  溶液      D. 100mL 0.1mol/L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液

答案：B

解析： $\text{Na}^+$  的物质的量浓度和溶液体积无关，A 中  $c(\text{Na}^+) = 0.4\text{mol/L}$ ；B 中  $c(\text{Na}^+) = 2 \times 0.3\text{mol/L} = 0.6\text{mol/L}$ ；C 中  $c(\text{Na}^+) = 0.5\text{mol/L}$ ；D 中  $c(\text{Na}^+) = 2 \times 0.1\text{mol/L} = 0.2\text{mol/L}$ ，比较可得，B 中  $\text{Na}^+$  物质的量浓度最大，故本题选 B。

18. 透过现象看本质，下列有关叙述错误的是

- A. 氧化还原反应的本质是电子的转移  
B. 原子的最外层电子数越多，单质的还原性越强  
C. 溶液与胶体的本质区别是分散质粒子的大小不同  
D. 复分解反应发生的本质是溶液中离子浓度减小

答案：B

解析：还原性是表示物质失电子能力的大小，只和失电子的难易程度有关，和失电子的数量无关，B 错误。故本题选 B。

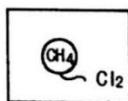
19. 用  $N_A$  表示阿伏伽德罗常数的值，下列叙述正确的是

- A. 32g  $\text{O}_2$  所含原子数为  $N_A$   
B. 标准状况下，22.4L  $\text{H}_2\text{O}$  所含分子数为  $N_A$   
C. 0.5mol/L  $\text{AlCl}_3$  溶液中所含  $\text{Cl}^-$  数为  $1.5N_A$   
D. 溶有 1.42g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的溶液中所含  $\text{Na}^+$  数为  $0.02N_A$

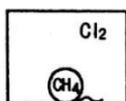
答案：D

解析：A 选项，32g  $\text{O}_2$  所含原子的物质的量  $n = 2 \times 32\text{g} \div 32\text{g/mol} = 2\text{mol}$ ，则原子数目为  $2N_A$ ，A 错误；B 选项，标准状况下，水为冰水混合物，不是气体，不可以根据公式  $n = V/V_m$  计算其物质的量，B 错误；C 选项，只知溶液的浓度而不知溶液体积，无法求得溶质的物质的量，C 错误；D 选项， $n(\text{Na}^+) = 2 \times 1.42\text{g} \div 142\text{g/mol} = 0.02\text{mol}$ ，故其数目为  $0.02N_A$ ，D 正确。故本题选 D。

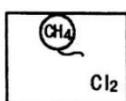
20. 将充有  $\text{CH}_4$  的小气球置于同温同压下充满氯气的密闭容器中（气球本身质量忽略），可观察到气球



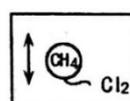
A. 悬浮在容器中



B. 沉在容器底部



C. 漂在容器顶部



D. 在容器中上下浮动

答案: C

解析: 根据阿伏伽德罗定律的推论可知, 同温同压下的两种气体,  $\rho_1 : \rho_2 = M_1 : M_2$ , 所以同温同压下  $\text{CH}_4$  的密度小于  $\text{Cl}_2$ , 故充有  $\text{CH}_4$  的小气球会漂在充满  $\text{Cl}_2$  容器的顶部。

## 二、必做题 (本大题共 5 小题, 共 40 分)

21. (9分) 归类法能有效提高学习、研究的效率。现有以下几种物质: 铜、活性炭、氢氧化钡、氢氧化铁胶体。

(1) 请从上述物质中选择合适的物质填入下表相应位置, 并完成表中其他内容。



(2) 请从 (1) 中选择合适的物质作为反应物, 写出一个有沉淀生成的离子方程式\_\_\_\_\_

答案: (1) 单质; 有机物; 碱: 氢氧化钠; 盐; 氧化物; 食盐水。



解析: (1) 根据物质分类的基本概念容易填写

(2) 从所给的物质中可知沉淀为碳酸钡或者碳酸钙, 容易填写, 注意沉淀不能拆

22. (7分) 同学们在实验室里配制 80ml 1mol/L 的 NaOH 溶液, 进行了如下操作:

- 向称好 NaOH 固体的小烧杯中加适量蒸馏水, 溶解 NaOH.
- 迅速将 A 所得溶液注入容量瓶中.
- 继续加蒸馏水至液面距刻度线 1~2cm 处, 改用胶头滴管小心滴加蒸馏水至溶液凹液面最低点与刻度线相切.
- 用少量蒸馏水洗涤烧杯和玻璃棒 2~3 次, 每次洗涤的液体都注入容量瓶, 轻轻摇动容量瓶, 使溶液混合均匀.
- 盖好瓶塞, 反复上下颠倒, 摇匀.
- 计算所需 NaOH 的质量

G.用托盘天平称量所需的NaOH固体。

请回答下列问题。

- (1) 配制时所选容量瓶的规格是\_\_\_\_\_mL,需要NaOH固体的质量是\_\_\_\_\_
- (2) 上述操作中有一项需要改进, 请写出改进方法\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, 改进后正确的操作顺序是\_\_\_\_\_ (填序号)
- (3) 该实验中多次用到玻璃棒, 其作用分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (4) 若配得的溶液浓度偏小, 可能的一种原因是\_\_\_\_\_。

答案: (1) 100 4.0 g

(2) 待氢氧化钠溶液冷却至室温再移液入容量瓶 FGABDCE

(3) 搅拌, 加速溶解 引流

(4) 转移溶液时将溶液洒出

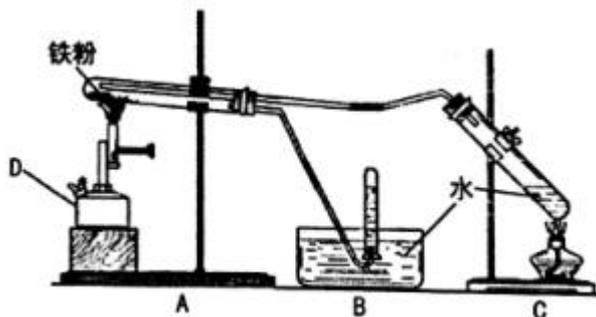
解析: (1) 容量瓶规格有: 100ml、250ml、500ml、1000ml, 题目配制 80ml, 用 100ml 最合适, 通过公式  $n=cv, m=nM$  计算氢氧化钠为 4.0g

(2) 根据溶液热胀冷缩知应冷却后移液。根据溶液配制方法得知步骤

(3) 玻璃棒三个作用: 搅拌、引流、蘸取少量待测液

(4) 根据公式  $c=n/v$ , 浓度变小可以减少溶质或者增加溶剂得到答案

23. (8分) 同学们用下图装置探究铁粉与水蒸气的反应。



请回答下列问题。

- (1) 仪器 D 的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) C 的作用是\_\_\_\_\_。
- (3) A 的试管内发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (4) B 的水中有气泡产生时, 不应立即收集气体, 原因是\_\_\_\_\_;  
一段时间后待试管内收集满气体, 欲证明该气体的成分, 应进行的实验操作是\_\_\_\_\_。
- (5) 实验结束后, 同学们猜想 A 的试管内剩余固体中含有未反应的铁, 欲证明该猜想, 可进行的实验操作

是\_\_\_\_\_，若该猜想正确，则观察到的实验现象是\_\_\_\_\_。

答案：(1) 酒精喷灯

(2) 提供水蒸气



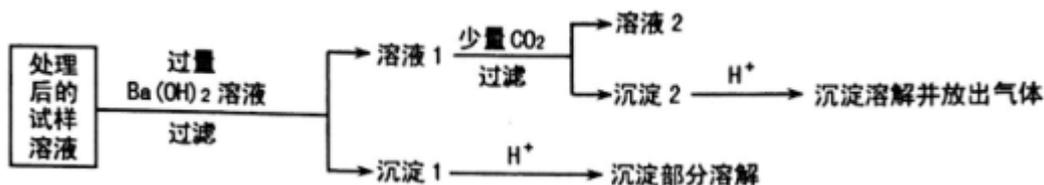
(4) 收集到的  $H_2$  中混有少量空气；将收集满气体的试管从水中取出，试管口向下，移近酒精灯火焰点火

(5) 取少量剩余固体于试管中，向其中加少量稀盐酸；固体表面产生少量气泡。

解析：本题重在考察学生金属铁及其化合物的基本性质。

C 装置给试管 A 中的反应提供了反应物，整个装置内在反应开始前有空气存在，所以刚开始收集到的气体会混有空气，不纯。

24. (7分) 雾霾严重影响了人们的生活与健康。某地区的雾霾中可能含有以下几种离子： $Na^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $NO_3^-$ 、 $Cl^-$ ，兴趣小组的同学们收集了该地区的雾霾配制成试样溶液，经预处理后完成了如下实验。



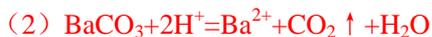
(1) 沉淀 1 的成分是\_\_\_\_\_，溶液 1 中一定含有的溶质是\_\_\_\_\_。

(2) 沉淀 2 与  $H^+$  反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 经过以上实验可知，该地区雾霾中一定含有的离子是\_\_\_\_\_。

(4) 某同学采用了另一种方法：取少量该试样溶液于试管中，向其中滴加硝酸银溶液，产生的白色沉淀，由此确定该雾霾中一定含有  $Cl^-$ ，你认为他的结论是否正确\_\_\_\_\_（填“是”或“否”），理由是\_\_\_\_\_。

答案：(1)  $Mg(OH)_2$  和  $BaSO_4$  ,  $Ba(OH)_2$



(3)  $Mg^{2+}$  和  $SO_4^{2-}$

(4) 否  $SO_4^{2-}$  也能与  $Ag^+$  产生微溶于水的  $Ag_2SO_4$

解析： 本题考查溶液中存在离子的推断能力。雾霾中能与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液能形成沉淀的离子有  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  产物分别是  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{BaSO}_4$ 。由于  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液过量，则溶液 1 中肯定含有  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 。能与  $\text{Ag}^+$  形成白色沉淀的不仅仅只是  $\text{Cl}^-$ 。

25. (9 分)取一张铝箔，除去表面氧化膜后，将其紧紧包裹在试管外壁，在试管右侧连接盛有红墨水的 U 型管(如右图)。

(1) 除去铝箔表面氧化膜的简单方法是\_\_\_\_\_。

(2) 若将右图中的试管插入  $\text{NaOH}$  溶液中，可观察到\_\_\_\_\_，且红墨水左端水柱下降，右端水柱上升。该过程中有关反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。红墨水左右水柱变化的原因是\_\_\_\_\_。若将  $\text{NaOH}$  溶液用一种  $\text{pH} < 7$  的溶液代替，也会观察到相同现象，则该溶液可能是\_\_\_\_\_，有关反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。



(3) 若将右图中的试管插入  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$  溶液中，片刻后取出，置于空气中，不久铝箔表面生出“白毛”，红墨水左端水柱下降，右端水柱上升。同学们猜想此“白毛”的成分中可能有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，而不可能有  $\text{HgO}$ ，理由是\_\_\_\_\_。

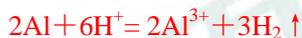
答案： (1) 用砂纸打磨 / 泡在稀盐酸溶液中 / 泡在稀的  $\text{NaOH}$  溶液中

(2) 铝箔逐渐溶解，且表面有气泡生成；



该反应为放热反应，使试管内的气体体积膨胀；

稀盐酸；



(3) 铝的化学性质比较活泼，而汞的化学性质不活泼

解析： (1) 铝表面覆盖一层致密的氧化膜，用砂纸打磨可除去，为除去氧化膜的物理方法；由于三氧化二铝为两性氧化物，既与酸反应又与碱反应，所以可选择用稀盐酸或稀  $\text{NaOH}$  溶液除去，为除去氧化膜的化学方法。

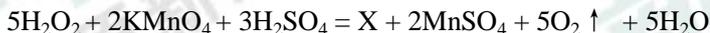
(2) 铝为两性金属，既可与酸反应，也可与碱反应。铝与  $\text{NaOH}$  反应的化学方程式为： $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，因此可观察到铝箔逐渐溶解，且表面有气泡生成的现象。该反应为放热反应，放出热量后使试管内气体膨胀，使红墨水左端水柱下降，右端水柱上升。铝与稀盐酸反应的现象也是逐渐溶解，放出气体，所以猜测  $\text{pH} < 7$  的溶液为稀盐酸，其离子方程式为  $2\text{Al} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。

(3) 将右图试管插入  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$  溶液中后，发生反应  $2\text{Al} + 3\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Hg}$ ，取出后置于空气中，不久铝箔表面生出“白毛”，则判断可能是金属与空气中的氧气发生了反应，由于铝的化学性质比较活泼，而汞的化学性质不活泼，所以“白毛”的成分中可能有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，而不可能有  $\text{HgO}$ 。

三、选做题（本大题包括 A、B 两组题，共 20 分。其中 A 组题目较简单。请任选一组作答，如两组都做，按 A 组题计分）

26 A. (13 分)  $\text{H}_2\text{O}_2$  在实验、医疗、化工方面有广泛的应用。

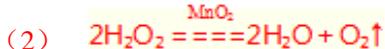
- (1)  $\text{H}_2\text{O}_2$  中 O 的化合价为\_\_\_\_\_。
- (2) 实验室中用双氧水（ $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液）制取  $\text{O}_2$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 酸性高锰酸钾溶液可与双氧水中的  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应，其化学方程式是：



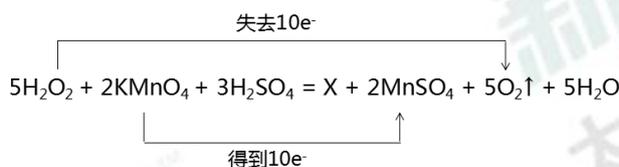
已知：稀  $\text{MnSO}_4$  溶液几乎无色

- ①用双线桥法标出上述反应中电子转移的方向和数目。
- ②X 的化学式是\_\_\_\_\_， $\text{KMnO}_4$  的摩尔质量是\_\_\_\_\_。
- ③上述反应中的还原剂是\_\_\_\_\_，被还原的元素是\_\_\_\_\_。
- ④高锰酸钾的颜色是\_\_\_\_\_色，向酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中滴入双氧水，观察到的现象是\_\_\_\_\_，反应后溶液的 pH\_\_\_\_\_ (填“增大”、“减小”或“不变”)。
- ⑤0.2mol  $\text{KMnO}_4$  参加上述反应，转移电子\_\_\_\_\_mol。

答案：(1) -1



(3) ①



②  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 158g/mol

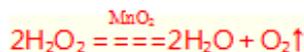
③  $\text{H}_2\text{O}_2$ , Mn

④ 紫色，溶液由紫色逐渐变为无色，有气泡产生；增大

⑤ 1mol

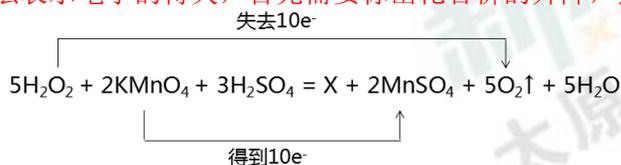
解析：(1)  $\text{H}_2\text{O}_2$  整体的化合价为 0，H 为 +1 价，通过计算可知，O 的化合价为 -1 价。

(2) 实验室用双氧水制取氧气的化学方程式为：



(3) ①要用双线桥法表示电子的得失，首先需要标出化合价的升降，然后根据最小公倍数方法，使得

失电子守恒：



②根据元素守恒可知，方程式左边比右边多一个  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ，故 X 为  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ； $\text{KMnO}_4$  的摩尔质量在数值上等于其相对分子质量，单位为 g/mol，所以  $\text{KMnO}_4$  的摩尔质量为 158g/mol。

③由于还原剂化合价升高，被氧化，则  $\text{H}_2\text{O}_2$  为还原剂；其中，Mn 元素的化合价由 +7 价变为 +2 价，所以被

还原的元素是 Mn。

④高锰酸钾溶液为紫色，向酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液（紫色）中滴入双氧水，反应生成  $\text{MnSO}_4$ （几乎为无色），所以现象为溶液由紫色逐渐变为无色；该反应不断消耗  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，所以 pH 增大。

⑤由①得， $2\text{mol KMnO}_4$  反应转移  $10\text{mol}$  电子，则  $0.2\text{mol KMnO}_4$  反应转移  $1\text{mol}$  电子。

27 A.(7 分)将  $2.3\text{g}$  金属钠投入  $100\text{mL}$  水中。

(1) 请计算生成气体的体积（标准状况下）。

(2) 若反应前后的液体体积无明显变化，请计算反应后溶液中溶质的物质的量浓度。

答案：(1)  $1.12\text{L}$

(2)  $1\text{mol/L}$

解析：(1)  $n(\text{Na}) = \frac{m}{M} = \frac{2.3\text{g}}{23\text{g/mol}} = 0.1\text{mol}$

设生成气体的物质的量为  $x$

由方程式  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

$$\begin{array}{ccccccc} & 2 & & 2 & & 1 & \\ & & & & & & \\ 0.1 & & & y & & & x \\ \frac{2}{0.1} & = & \frac{1}{x} & \text{解得} & x = 0.05\text{mol} & & \end{array}$$

$V = nV_m = 0.05\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} = 1.12\text{L}$

(2) 设生成  $\text{NaOH}$  的物质的量为  $y$

$$\frac{2}{0.1} = \frac{2}{y} \quad \text{解得} \quad y = 0.1\text{mol}$$

$C = \frac{n}{V} = \frac{0.1\text{mol}}{0.1\text{L}} = 1\text{mol/L}$

### B 组

26. B(13 分)中国古代“四大发明”之一的黑火药，在爆炸时发生反应的化学方程式是：



(1) 写出一个有  $\text{KNO}_3$  生成的化学方程式\_\_\_\_\_。

(2) 检验  $\text{CO}_2$  常用的试剂是\_\_\_\_\_，有关反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 用双线桥法标出上述反应中电子转移的方向和数目。

(4) 上述反应中 C 是 \_\_\_\_\_ 剂（填“氧化”或“还原”），被还原的元素是\_\_\_\_\_。

按反应中各物质的量的关系配制黑火药， $27\text{g}$  黑火药中 C 的物质的量是\_\_\_\_\_。

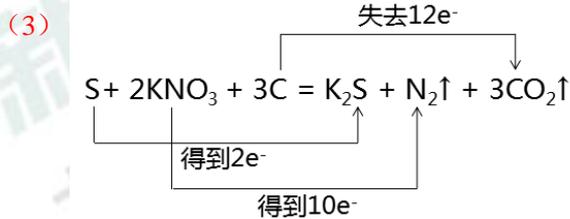
$27\text{g}$  黑火药完全发生上述反应时转移电子的物质的量是\_\_\_\_\_。

(5) 黑火药在空气中爆炸时常有刺激性气味，原因是\_\_\_\_\_。

大量燃放含黑火药的烟花爆竹会导致的环境问题是\_\_\_\_\_。（写一项即可）

答案：（1） $KCl+AgNO_3=AgCl\downarrow+KNO_3$

（2）澄清石灰水， $Ca^{2+}+2OH^-+CO_2=CaCO_3\downarrow+H_2O$



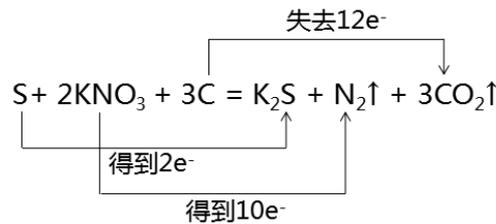
（4）还原剂，S 和 N，0.3mol，1.2mol

（5）黑火药中含有 S 会和  $O_2$  反应生成  $SO_2$ ，酸雨/空气中可吸入颗粒物增加

解析：（1）复分解反应发生的条件为生成气体、沉淀或弱电解质。因此，只要另外一种产物是沉淀的就符合条件。

（2）检验  $CO_2$  的试剂为澄清石灰水，离子方程式注意写澄清石灰水要拆开，如果是石灰乳，则不能拆。

（3）用双线桥法表示电子的得失，首先需要标出化合价的升降，然后根据最小公倍数方法，使得失电子守恒，这个方程中注意得电子的是 S 和 N。



（4）C 的化合价从 0 升到 4，升失氧化还原剂，化合价升高为还原剂。被还原的元素为化合价降低的，从方程式可以看出为 S 和 N。火药中 S： $KNO_3$ ；C=1:2:3，设火药物质的量为 x，则  $32x+101\times 2x+12\times 3x=27g$ ，解得  $x=0.1mol$ ，故 C 的物质的量为 0.3mol，从化合价的变化可知，3molC 反应转移的电子数为 12mol，故 0.3mol C 反应转移的电子数为 1.2mol。

（5）黑火药中含有 S,会和氧气反应生成有刺激性气味的  $SO_2$ ， $SO_2$  过多会造成酸雨。

27B.(7分) 氨碱法制纯碱包括石灰石分解、粗盐精制等步骤。

(1) 某石灰石中  $CaCO_3$  的质量分数为 90%，请计算 100kg 该石灰石完全分解，产生  $CO_2$  的体积（标准状况下）

(2) 粗盐水中  $MgCl_2$  的浓度为  $6.8\times 10^{-3}mol/L$ ，请计算  $10m^3$  盐水中  $Mg^{2+}$  的质量。

答案：（1） $2.016\times 10^4L$

(2) 1.632 kg

解析：

$$(1) m(\text{CaCO}_3) = 100\text{kg} \times 90\% = 90\text{kg} \quad n(\text{CaCO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{90000\text{g}}{100\text{g/mol}} = 900\text{mol}$$

设产生的  $\text{CO}_2$  的物质的量为  $x$



$$\begin{array}{ccc} 1 & & 1 \\ 900 & & x \\ \frac{1}{900} & = & \frac{1}{x} \end{array} \quad \text{解得 } x = 900\text{mol}$$

$$V = nV_m = 900\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} = 20160\text{L} = 2.016 \times 10^4\text{L}$$

$$(2) n = cV = 6.8 \times 10^{-3}\text{mol/L} \times 10 \times 10^3\text{L} = 68\text{mol}$$

$$m = nM = 68\text{mol} \times 24\text{g/mol} = 1632\text{g}$$