

高考一轮复习考点100练参考答案

目 录

考点测试 1 氯气的性质及制法	1	考点测试 27 原子核外电子排布	35
考点测试 2 氯化氢的制取及氯化物	2	考点测试 28 元素周期律	36
考点测试 3 氧化还原反应	3	考点测试 29 元素周期表	37
考点测试 4 卤族元素	4	考点测试 30 化学键	38
考点测试 5 萃取和分液	6	考点测试 31 非极性分子和极性分子	40
考点测试 6 过量计算	7		40
考点测试 7 物质的量及阿伏加德罗常数	9	考点测试 32 晶体的结构的性质	41
.....	9	考点测试 33 氮族元素	42
考点测试 8 气体摩尔体积	10	考点测试 34 氮气	43
考点测试 9 阿伏加德罗定律及应用	12	考点测试 35 氮的氧化物	44
考点测试 10 物质的量浓度	13	考点测试 36 氨气	45
考点测试 11 溶解度的计算	13	考点测试 37 硝酸、硝酸盐	46
考点测试 12 浓度的计算及换算	15	考点测试 38 硝酸的制法	48
考点测试 13 化学量及方程式计算	16	考点测试 39 氧化还原方程式配平	49
考点测试 14 反应热	18	考点测试 40 磷及其化合物	50
考点测试 15 硫的性质及用途	20	考点测试 41 化学肥料	51
考点测试 16 硫的氢化物	21	考点测试 42 碳及其化合物的性质	52
考点测试 17 硫的氧化物的性质和制取	23	考点测试 43 硅及其重要化合物	53
.....	23	考点测试 44 硅酸盐工业	54
考点测试 18 硫酸的工业制法	24	考点测试 45 碳族元素	54
考点测试 19 硫酸、硫酸盐	25	考点测试 46 镁和铝的单质	55
考点测试 20 离子反应和离子方程式	26	考点测试 47 镁的化合物	57
.....	26	考点测试 48 铝的化合物	58
考点测试 21 氧族元素	27	考点测试 49 镁、铝的图象题	59
考点测试 22 钠的性质及用途	28	考点测试 50 硬水及其软化	61
考点测试 23 钠的氧化物	29	考点测试 51 铁的性质	62
考点测试 24 氢氧化钠和钠盐	31	考点测试 52 铁的化合物	63
考点测试 25 碱金属元素	33	考点测试 53 铜及其化合物	64
考点测试 26 原子的组成	34	考点测试 54 炼铁和炼钢	65

考点测试 55	甲烷、烷烃	66	考点测试 79	溶液的 pH 值计算	97
考点测试 56	乙烯、烯烃	67	考点测试 80	盐类水解	99
考点测试 57	乙炔、炔烃	68	考点测试 81	溶液中微粒浓度的比较	100
考点测试 58	苯和苯的同系物	69	考点测试 82	离子共存	101
考点测试 59	石油和煤	70	考点测试 83	中和滴定及计算	102
考点测试 60	乙醇和醇类	71	考点测试 84	原电池原理及应用	103
考点测试 61	苯酚和酚类	73	考点测试 85	电解原理及应用	104
考点测试 62	醛酮	74	考点测试 86	胶体	105
考点测试 63	乙酸 羧酸	76	考点测试 87	无机信息迁移题	105
考点测试 64	酯 油脂	77	考点测试 88	有机信息题	106
考点测试 65	同分异构体	78	考点测试 89	新元素、新材料、新科技	107
考点测试 66	有机物燃烧计算	80	考点测试 90	无机框图题	107
考点测试 67	糖类	82	考点测试 91	有机推断及有机反应类型	108
考点测试 68	蛋白质	83	考点测试 92	化学简答题	110
考点测试 69	有机合成及高分子化合物	84	考点测试 93	化学实验基本操作	111
考点测试 70	化学反应速率	85	考点测试 94	物质的检验及推断	112
考点测试 71	影响反应速率的因素	86	考点测试 95	物质的分离与提纯	113
考点测试 72	化学平衡	88	考点测试 96	定量实验	113
考点测试 73	化学平衡移动	88	考点测试 97	综合实验及实验设计	114
考点测试 74	化学平衡的有关计算	90	考点测试 98	计算型选择题	114
考点测试 75	化学反应速率化学平衡图象	93	考点测试 99	化学计算解题技巧	115
考点测试 76	强电解质和弱电解质	93	考点测试 100	化学计算新题型	118
考点测试 77	电离度	94			
考点测试 78	水的电离和溶液 pH 值	95			

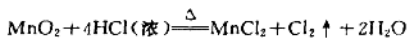
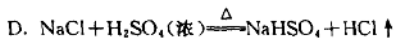
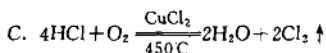
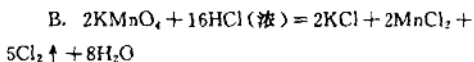
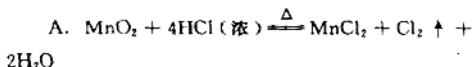
参 考 答 案

考点测试 1 氯气的性质及制法

一、选择题

1. 解析:制备氯气的原理是利用氧化剂将-1价的氯元素氧化到0价。

以上A、B、C、D四组药品在适宜条件下均能制备氯气,反应的化学方程式分别为:



2. 解析:A中液氯是纯净的 Cl_2 ,只含有 Cl_2 分子;

B中氯水是 Cl_2 溶于水形成的,其中有 Cl_2 、 H_2O 、 HClO 、 H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- ;

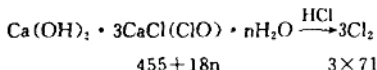
C中漂白粉是 CaCl_2 与 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的混合物;

D中盐酸应为 HCl 水溶液。

故选A。

3. 解析:凡含有 Cl^- 的物质,均可与 AgNO_3 溶液反应,生成不溶于稀 HNO_3 的白色沉淀。A中由于 Cl_2 与 H_2O 反应: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$,生成的 HCl 可电离出 Cl^- ;C中 NaCl 是离子化合物,在溶液中能电离出 Cl^- ;B中 KClO_3 溶于水后发生电离: $\text{KClO}_3 = \text{K}^+ + \text{ClO}_3^-$,故 KClO_3 只含有 ClO_3^- 而无 Cl^- ;D中的 CCl_4 在水溶液中不能是离出 Cl^- 。故选A、C。

4. 解析:由题意:



$$\frac{3 \times 71}{455 + 18n} \times 100\% = 35\% \quad n = 8.5 \quad \text{故选 C.}$$

5. 解析: H_2 、 O_2 、 Cl_2 按9:4:1体积比混合时,可拆分为两组组合: $8\text{H}_2 - 4\text{O}_2$, $1\text{H}_2 - 1\text{Cl}_2$ 恰好生成

$8\text{H}_2 + 2\text{HCl}$,形成的盐酸的质量分数为:

$$\frac{2 \times 36.5}{2 \times 36.5 + 8 \times 18} \times 100\% = 33.6\%, \text{选 B.}$$

6. 解析:有关反应为: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



则有关系: $4\text{HCl} \sim 2\text{Cl}_2 \sim \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2$

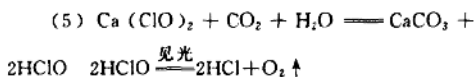
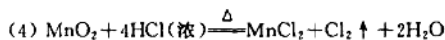
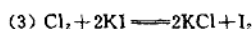
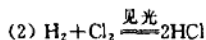
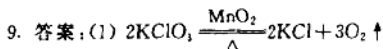
$$\begin{array}{ccc} 4 \times 36.5 & 111 + 143 & \\ 14.6 & x & \end{array}$$

$$x = \frac{254 \times 14.6}{146} = 25.4(\text{g})$$

7. 解析: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 若4mol HCl 全部参加反应,则生成 Cl_2 在标况下体积为22.4L。但随着反应的进行盐酸变稀, HCl 不能全部参加反应,故产生 Cl_2 在标况下体积小于22.4L,选D。

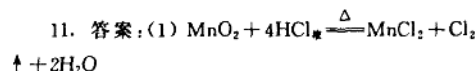
8. 解析:假设95mg粉末全部是 MgCl_2 ,将其溶于 H_2O 后与足量 AgNO_3 溶液反应,得到沉淀287mg,而实际得到300mg沉淀。说明杂质含氯量比 MgCl_2 含氯量高,可能是 2NaCl 、 $\frac{2}{3}\text{AlCl}_3$ 、 2KCl 、 CaCl_2 中化学式量小于 MgCl_2 式量的物质,故选B。

二、填空题



10. 解析:该题突破口:D $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\Delta}$ C+E, E气体单质,可推得:

D为 KClO_3 , E为 O_2 , C为 KCl , 则A为 Cl_2 , B为 KClO , F为 K_2SO_4 。

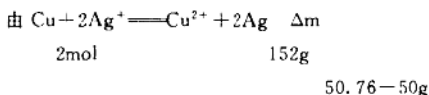


(2) ①烧瓶下缺酒精灯加热 ②烧瓶下缺石棉网 ③盛浓 H_2SO_4 的洗气瓶和盛水的洗气瓶位置颠倒了 ④两个洗气瓶的气体入口导管应插在液面下,出口导管应靠近瓶塞。

(3) ①吸收未起反应的氯化氢 ②吸收水蒸气 ③吸收多余的氯气

三、计算题

12. 解析:



知过量 $AgNO_3$ 的物质的量为

$$\frac{2\text{mol} \times (50.76 - 50\text{g})}{152\text{g}} = 0.01\text{mol}$$

设混合物中 $NaCl$ 、 KCl 的物质的量分别为 x 、 y

$$\begin{cases} x + y = 1.19\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 800\text{mL} \times 3.75\% + 170\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.01\text{mol} \\ 58.5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}x + 74.5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}y = 12.5\text{g} \end{cases}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} x = 0.15\text{mol} \\ y = 0.05\text{mol} \end{cases}$$

$\therefore NaCl$ 的质量为 $58.5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.15\text{mol} = 8.775\text{g}$

KCl 的质量为 $74.5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.05\text{mol} = 3.725\text{g}$

答案: $NaCl$: 8.775g KCl : 3.725g

13. 答案: (1) 催化剂 (2) N_2 CO_2

(3) $NaClO + NaCN = NaCl + NaCNO$

考点 2 氯化氢的制取及氯化物

一、选择题

1. 解析: 一般除杂过程中, 最后一步加酸, 其前过滤, 再前一步加 Na_2CO_3 溶液, 该题中, Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 的除去过程可颠倒。选 C、D。

2. 解析: 用一种试剂鉴别若干种物质, 应注意, 反应时的现象不同。选 B。

3. 解析: 除杂原则: ①尽可能将杂质除去; ②不引入新杂质; ③过量试剂易除去。选 C。

4. 解析: 盐酸的氧化性表现在与金属反应放出 H_2 的反应上。选 D。

5. 解析: 加热时 HCl 挥发。选 C、D。

6. 解析: $NaCl$ 中混有 KNO_3 应利用 KNO_3 溶解度随温度变化较大, 将混合物溶解在高温下蒸发, 趁热过滤, 即得纯 $NaCl$, KNO_3 中混有 $NaCl$, 应利用

$NaCl$ 溶解度随温度变不大, 将混合物高温下溶解制成饱和溶液, 然后降温结晶, 过滤即得纯 KNO_3 。

7. 解析: A 中等质量金属 Fe 、 Zn 完全反应, 天平一定不平衡, B 中的两金属过量时, 放出 H_2 质量相等, 天平平衡; C、D 中, 盐酸与等质量金属 Fe 、 Zn 反应, 只能是铁过量, 锌不足或恰好完全反应。选 B、C。

8. 解析: 据反应方程式可知, 生成 4.4g R , 则生成 M 为 $(9 \times 2/22) \times 4.4 = 3.6\text{g}$, 由于反应过程中质量守恒, 则 $1.6 + m = 4.4 + 3.6$, $m = 6.4(\text{g})$ (其中 m 为参加反应的 Y 的质量), 反应中 Y 与 M 的质量比为 $6.4 : 3.6 = 16 : 9$, 选 A。

二、填空题

9. 解析: 由金属活动顺序表知, 三种金属活泼性顺序 $Mg > Zn > Fe$, 金属越活泼, 与酸反应速率越快, 因此可确定 A、B、C 分别代表 Mg 、 Zn 、 Fe ; 由曲线知, 三种金属产生 H_2 质量相同, 必为三种金属过量; 由化学方程式知, $ng HCl$ 恰好与 $\frac{24}{73}ng Mg$ 反应, $ng HCl$ 恰好与 $\frac{65}{73}ng Zn$ 反应, $ng HCl$ 恰好与 $\frac{56}{73}ng Fe$ 反应, 金属过量, 则必有 $\frac{65}{73}n \leq m$ 。

10. 答案: (1) 分液漏斗、圆底烧瓶、酒精灯、导气管。

(2) ①检验装置气密性; ②将反应物混合并加热; ③收集 HCl 。

(3) ① $Cl_2 + 2H_2O + SO_2 = H_2SO_4 + 2HCl$

② $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2HCl$

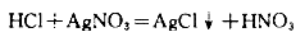
11. 解析: (1) 氯化氢气体的制备反应以及气体发生装置, 与课本中实验室制取氯化氢完全相同, 考生应比较熟悉。

(2) 注意题中给的信息, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 在干燥的 HCl 气流中加热才能制得无水 $MgCl_2$, 因此从发生器中出来的 HCl 气体须经过洗气瓶 A, 用浓 H_2SO_4 干燥, 再进入装有 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 的反应管 D 中。最后, 从反应管 D 出来的尾气中含有水气和大量未反应的 HCl 气体, 为防止尾气中的 HCl 气体污染环境, 需要通过装有稀 $NaOH$ 溶液的装置 B 吸收尾气; 由于 HCl 气体极易溶于水, 所以出来的气体遇水蒸气呈雾状盐酸微小液珠。

三、计算题

12. 解析: $M_{HCl} = 1.63 \times 3 = 4.89(\text{g})$

$$\text{HCl}\% = \frac{4.89}{4.89 + 10 \times 1} \times 100\% = 32.8\%$$



$$\begin{array}{ccc} 36.5 & 170 & 143.5 \\ \times & 20 \times 2\% & y \end{array}$$

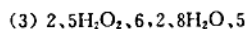
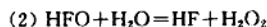
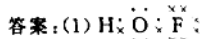
$$x = 0.086 < 10 \times 32.8\%$$

∴ AgNO_3 过量, 应根据 HCl 的质量计算生成 AgCl 的质量。

$$y = 0.34(\text{g})$$

答: $\text{HCl}\% = 32.8\%$, 生成 0.34g 沉淀。

13. 解析: 该题在新情况下考察了电子式的书写、方程式的书写及氧化还原方程式的配平方法, 因氧原子最外层 6 个 e 应形成 2 个共用电子对, 而 H、F 均差一个达稳定结构, 故电子式为 $\text{H} \cdot \ddot{\text{O}} \cdot \ddot{\text{F}} \cdot$, 次卤酸 HXO 均应如此。当 HFO 与 H_2O 作用时生成的 C 在 MnO_2 催化时可产生 O_2 , 故 C 为 H_2O_2 , 结合次氯酸结构 $\text{H}-\text{O}-\text{F}$ 及水结构 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 可知另一产物为 HF (可雕刻玻璃)。第 (3) 问因 MnO_4^- 中 Mn +7 元素被还原, 可知 A 中 H_2O_2 中氧元素将被氧化 (氧元素还原性极弱), 产物为 O_2 , 故反应物应有 H_2O_2 , 产物应有 H_2O , 反应后 Mn 化合价降 5, H_2O_2 每分子共升 2 (2 个 -1 价氧均升为 0 价), 采用交叉法 MnO_4^- 前配系数 2, H_2O_2 前系数配 5, 再观察配平即可。



考点 3 氧化还原反应

一、选择题

1. 解析: 从元素化合价变化的角度来分析其氧化性和还原性。一般规律是: 当元素处于最高价态时, 该物质只作氧化剂; 元素处于最低价态时, 该物质只作还原剂; 当元素处于中间价态时, 则既可作氧化剂又可作还原剂。必须注意的是, 这一规律应视具体反应来定。

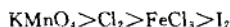
A 正确。如 MnO_4^- 中含金属元素, 但它是阴离子。

B 错误。非金属单质在氧化-还原反应中也可能作还原剂, 如 $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$ 中硫单质是还原剂。

C 错误。元素从化合态变为游离态时, 可能被还原, 如 $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}$ 中的铁元素; 也可能被氧化, 如 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Cl}_2$ 中的氯元素。

D 正确。如 $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$ 中 Fe^{3+} 被还原, 得到 Fe^{2+} 。故选 A、D。

2. 解析: 由题给反应可比较出氧化性强弱关系:



要氧化 I^- 又不能氧化 Fe^{2+} 、 Cl^- , 只能用 FeCl_3 。

3. 解析: 比较原则: 氧化剂氧化性 > 氧化产物; 关键是正确判断谁是氧化剂, 谁是氧化产物。故选 B。

4. 解析: 氧化-还原反应中有氧化剂, 必有还原剂; 若同一元素转化为两种含该元素的物质, 则必为歧化反应, 其中一种产物的化合价高于反应物, 另一种则低于反应物。

由 (1) 得出 Q 高于 G, 因为 G 必介于 Q 和 -1 价的氯之间, -1 为氯元素的最低价。将该结论引用到 (3), Y 介于 Q 与 G 之间, 故有 Q 高于 Y, Y 高于 G。分析 (2), H_2O 中的氢化合价降低, 则 Q 中的氯元素转变为 X 中的氯, 化合价必升高, 则得出 X 高于 Q。最后分析 (4), Z 介于 Q、X 之间, 则 X 高于 Z, Z 高于 Q。故选 B。

5. 解析: 由上述反应可知, 当一个 MnO_2 分子被还原时, 参加反应的 HCl 分子有 4 个, 其中只有 2 个 HCl 分子被氧化。因此, 一个 MnO_2 分子只能氧化 2 个 HCl 分子。故 87g MnO_2 能还原 73g HCl , 17.4g MnO_2 能还原 14.6g 的 HCl 。故选 B。

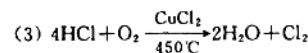
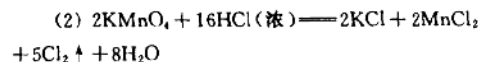
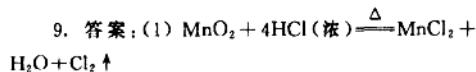
6. 解析: 由规律: 氧化剂氧化性 > 氧化产物, 还原剂还原性 > 还原产物可推得。选 B。

7. 解析: A 中电子转移数目为 12e^- ; D 中箭头方向不对。选 B、C。

8. 解析: 由电荷守恒: $-x + (-6) + 14 = 6$ $x = 2$

则 M 价态为 +6 价。选 D。

二、填空题



(4) 氯元素化合价由-1价升高到0价

(5) $\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2 > \text{O}_2$

10. 答案: (1) 3, 6, 5, 1, 3. $\text{Cl}_2, \text{Cl}_2, 5:1$

(2) 1.6, 1, 3, 3. 还原剂和酸的作用, KClO_3 中+5价氯元素, 1.8.

(3) $1.5x + 1.6x + 2.2x + 10x = 3$

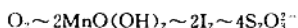
11. 答案: (1) ①②④⑤ 这些反应均有单质参加或生成 (2) $\text{H}_2\text{O}_2, \text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}$ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

三、计算题

12. 答案: (1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ (2) $0.200 \times 10^{-3} \text{ mol}$ (3) 480mg/L (4) 印刷厂、造纸厂

13. 分析: 由题中信息点可得出水中溶解的 O_2 与消耗的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的关系, 由于操作中空气中的 O_2 若进入锥形瓶将导致测定结果偏大。

解答: (1) 由反应得关系式: (设溶液 O_2 x mol)



$$\begin{array}{ccc} 1 & & 4 \\ x & & b \cdot \frac{v}{1000} \end{array}$$

$$x = \frac{bv}{4000} (\text{mol})$$

水中溶解 O_2 的量为:

$$\frac{bv}{4000} \times 32 \times 10^3 = \frac{8000bv}{a \times 10^{-3}} (\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$$

(2) 蓝色变为无色。

(3) 偏高。空气中 O_2 进入锥形瓶参与反应。

(4) 偏高。原因同上。

考点 4 卤族元素

一、选择题

1. 解析: A. 漂白粉的有效成分是次氯酸钙 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, 不是氯酸钠 NaClO_3 。如果记忆不清, 可以联想氯酸钾 KClO_3 需要加热, 还要催化剂才能放出 O_2 , 可见 NaClO_3 是比较稳定的, 不能在漂白粉的使用条件下放出 O_2 , 不能作为漂白粉的主要成分。

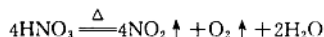
B. 联想氯化氢在空气中容易吸收水蒸气成雾状, 所以氯化氢也一样。酸雾腐蚀人体有剧毒, 此项正确。

C. 碘遇淀粉变蓝色是特征反应, 但是选项中却

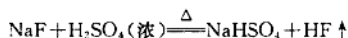
说的是碘化钾, 此项错误。

D. 氟气 (F_2) 使水迅速分解, 放出氧气, 是特征反应, 此项正确。故选 B、D。

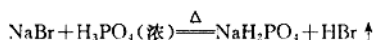
2. 解析: 浓硝酸是一种有强烈挥发性的酸, 因而不能用它制取其他的挥发性酸。在加热的条件下, 浓硝酸将按下列化学方程式分解:



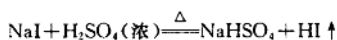
氯化钠跟浓硫酸反应可制取氯化氢:



磷酸尽管不是强酸, 但由于它具有不挥发性, 与固体溴化物反应时可制备溴化氢:



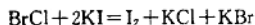
浓硫酸是不挥发性的强酸, 似乎跟固态碘化钠反应时可以生成碘化氢。但是, 由于后者是强还原剂, 而浓硫酸又是强氧化剂, 它们将立即发生氧化-还原反应, 最终结果只能生成单质碘。有关的化学方程式是:



$2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{SO}_2 \uparrow + \text{I}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。故选 B、C。

3. 解析: 根据卤素原子非金属性按 F、Cl、Br、I 顺序逐渐减弱, 卤离子按 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 顺序还原性逐渐增强规律分析, 甲溶液加淀粉和氯水后, 未出现蓝色, 淀粉遇 I_2 变蓝色, 说明甲溶液不含 I^- , 而溶液都呈橙色, 即为溴水的颜色, 说明甲试液中含有 Br^- ; 再加丙溶液, 若丙溶液中含有 I^- , 则会有 I_2 生成, 会使淀粉变蓝色, 但题中无明显变化现象, 说明丙溶液中无 I^- , 而含有 Cl^- , 则乙溶液中含有 I^- 。故选 C。

4. 解析: BrCl 的性质应介于 $\text{Cl}_2 \sim \text{Br}_2$ 之间, 具有较强的氧化性, BrCl 的式量介于 $\text{Cl}_2 \sim \text{Br}_2$ 之间, 由递变规律得沸点也介于 $\text{Cl}_2 \sim \text{Br}_2$ 之间; 由于溴的非金属性比氯的弱, 可知在 BrCl 中 Br 显+1价、Cl 显-1价, 与水反应时前后的化合价没有变化, 属于非氧化还原反应, 故 BrCl 既不是氧化剂也不是还原剂; BrCl 与 KI 反应生成 I_2 , 遇淀粉变蓝色:

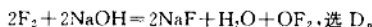


故选 D。

5. 解析: A 中卤素能与非金属反应如 Cl_2 、 Br_2 与磷, B 中的 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 与水反应不是太剧烈, D 中

AgBr, AgI 有颜色。选 C。

6. 解析: 由题意 F_2 被还原只能是氧元素被氧化, 由其物质的量关系, F_2 与 NaOH 以物质的量之比 1:1 反应, 可写出反应:



7. 解析: X^- 还原性: $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$

X_2 熔沸点: $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$

HX 稳定性: $HF > HCl > HBr > HI$

X_2 氧化性: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$, 选 B。

8. 解析: X_2 不能在空气中燃烧, 选 C。

二、填空题

9. 答案: (1) $2XeF_2 + 2H_2O = O_2 \uparrow + 2Xe \uparrow + 4HF$ XeF₂ 氧 (2) $XeF_2 + 2KOH + 2KBrO_3 = KBrO_4 + Xe + 2KF + 2H_2O$ (3) 提高

10. 答案: (1) $CaCO_3$ (2) 生成 B 后的滤液应再加稍过量的盐酸后再蒸发结晶, 目的是除去过量的 Na_2CO_3 (3) 称量混合物 A

11. 解析: (1) 没有明显现象; 烧瓶内外没有气压差。

(2) 有白雾产生; HCl 极易溶于 H_2O 。

(3) 产生红色喷泉; HCl 极易溶于 H_2O , 形成较大气压差, 且 HCl 溶于水显酸性, 使石蕊试液显红色。

(4) 收集的 HCl 不纯。

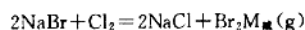
(5) 设烧瓶容积为 VL, 则 HCl 在同温同压下的体积为 $\frac{4}{5}$ VL, 空气为 $\frac{1}{5}$ VL。盐酸浓度为

$\frac{\frac{4}{5}VL}{22.4L \cdot mol^{-1}} / \frac{4}{5}VL = \frac{1}{22.4} mol \cdot L^{-1}$ 。原气体的平均相对分子质量应为 HCl 和空气 4:1 混合的气体的平均相对分子质量, 计算可得 35。

喷泉实验的原理是利用气体极易被一种液体溶解而形成较大气压差。气体所在容器内压强降低, 外界大气压把液体压入容器内从而形成“喷泉”。如 HCl、HBr、HI、 NH_3 极易溶于 H_2O , 可用 H_2O 做喷泉实验; CO_2 极易被 NaOH 溶液吸收, 常用 NaOH 溶液做喷泉实验。

三、计算题

12. 解析: 设 $M_{NaBr} = x(g)$ $M_{CaCl_2} = y(g)$



2×103

89

x

$5 - 4.911 = 0.089$

$x = 0.206(g)$

$$\therefore NaBr \% = \frac{0.206}{5} \times 100\% = 4.12\%$$



111

160

y

0.27

$y = 0.2997$

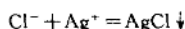
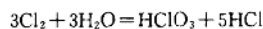
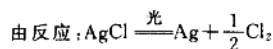
$$\therefore CaCl_2 \% = \frac{0.2997}{5} \times 100\% = 6\%$$

$$NaCl \% = 1 - 4.12\% - 6\% = 89.88\%$$

答: 略

13. 解析: 本题可采用数学上的数列知识解决化学问题; 也可采用循环反应始终态守恒法则总反应式解决问题。

解法 1: (用数列知识)



第一次未分解的 AgCl 为 $0.9 \times 1.1 \text{ mol}$ 。

第二次未分解的 AgCl 为第一次分解生成的

$$Ag \left(1.1 \times 0.1 \times \frac{5}{6} \right) \text{ 的 } 90\%, \text{ 即 } 0.9 \times 1.1 \times 0.1 \times$$

$$\frac{5}{6}$$

$$\text{第三次则为 } 0.9 \times 1.1 \times 0.1 \times \frac{5}{6} \times 0.1 \times \frac{5}{6}$$

.....

AgCl 的总量即为:

$$0.9 \times 1.1 + 0.9 \times 1.1 \times 0.1 \times \frac{5}{6} + 0.9 \times 1.1 \times$$

$$0.1 \times \frac{5}{6} \times 0.1 \times \frac{5}{6} + \dots \text{ 为无穷递缩等比数列}$$

$$S_n = \frac{0.9 \times 1.1}{1 - \frac{0.5}{6}} = 1.08 (\text{mol})$$

因每次循环所产生的 Ag 为 AgCl 的 $\frac{1}{9}$, 则

$$n(Ag) = \frac{1}{9} \times 1.08 = 0.12 (\text{mol})$$

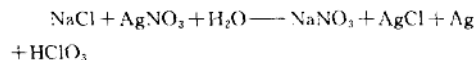
由 $3Cl_2 + 3H_2O = HClO_3 + 5HCl$ 可知

$$n(\text{分解的 } Cl^-) = n(H^+) = n(Ag)$$

$$[H^+] = \frac{0.12 \text{ mol}}{1L} = 0.12 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

解法 2: 由循环反应可采用总式法处理的原则,

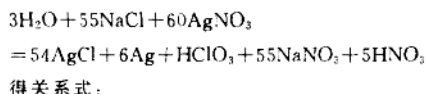
得总式:



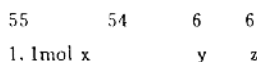
关系一:每次 AgCl 均有 10% 分解,故产物中 $n(\text{AgCl}) : n(\text{Ag}) = 9 : 1$ 。

关系二:由氧化还原反应得失 e 守恒关系,生成 Ag 得 e 数应等于生成 HClO_3 失 e 数,故 $n(\text{Ag}) : n(\text{HClO}_3) = 6 : 1$ 。

将上述关系代入,配平即可得总式:



得关系式:



$$\therefore n(\text{AgCl}) = \frac{1.1 \times 54}{55} = 1.08 (\text{mol}) \quad \text{质量:}$$

154.98g

$$n(\text{Ag}) = \frac{1.1 \times 6}{55} = 0.12 (\text{mol}) \quad \text{质量: } 12.96\text{g}$$

$$n(\text{H}^+) = 0.12\text{mol} \quad [\text{H}^+] = 0.12\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

考点 5 萃取和分液

一、选择题

1. 解析: At^- 半径大于 Br^- , 所以 A 正确。NaAt 是离子晶体, B 正确。因 F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 均为有色物质, 据递变规律破应有色固体且颜色至少同 I_2 一样深, C 不正确。卤素单质特别是 Br_2 、 I_2 在水中溶解度小而在有机溶剂(如 CCl_4)中溶解度大, 破的单质应同 Br_2 、 I_2 , D 不正确。

2. 解析: 从碘水中分离出 I_2 有效的方法是萃取, 从固体混合物(如 NaCl 和 I_2 的混合物)中分离出 I_2 常用升华的方法。

3. 解析: ①漏斗用于过滤。④分液漏斗用于萃取, 蒸馏烧瓶用于蒸馏。选 C。

4. 解析: 硫酸乙酯的生成是一个可逆反应无法反应完全。选 C。

5. 解析: 皂化反应后的混和物是胶体, 用盐分离。选 C。

6. 解析: 结晶时如果振荡得不到大的晶体颗粒。选 B。

7. 解析: 做过滤。实验没有漏斗和滤纸。选 A。

8. 解析: 加热把 NH_4Cl 除去, 过滤把 SiO_2 除去, 结晶把 KNO_3 析出。选 D。

二、填空题

9. 解析: (1) 从流程图中提示可知操作①是过滤; ②是萃取; ②中的反应是 Cl_2 将 I^- 氧化成 I_2 的反应。(2) 根据萃取的原理, 要从含碘水溶液中萃取碘, 所选择的萃取剂一定要和水互不相溶或很难相溶。(3) 按照流程图考虑每一步骤需要的仪器, 还缺少漏斗和分液漏斗。(4) 检查实验装置的错误, 要按照实验的进程, 逐一检查, 通常是从左到右, 自上而下。该装置中, 温度计不应插入液体中, 冷凝管进出水的方向错了。(5) 利用水浴可使被加热物质受热均匀而温度又不会超过 100°C , 最后在烧瓶中得到晶态碘。

答案: (1) 过滤; 萃取; $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$

(2) B

(3) 分液漏斗; 锥形漏斗。

(4) ①温度计插到了液体中;

②冷凝管进出水的方向颠倒。

(5) 使蒸馏均匀受热, 控制和加热温度不过高: 蒸馏烧瓶。

10. 答案: (1) $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$

(2) $3\text{Br}_2 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 = 5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 3\text{CO}_2$

↑

(3) $5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{Br}_2$

(4) 加入 NaBr 溶液。

11. 解析: 因为发生反应①: $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^- + 2\text{Br}_2$, 所以加 CCl_4 分层后, 上层是 FeCl_3 水溶液, 呈棕黄色(a 色), 下层是溶有溴的 CCl_4 油层, 呈橙红色(b 色)。在上层 FeCl_3 水溶液加少量 KI 淀粉溶液, 因发生反应②: $\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$, I_2 使淀粉变蓝色(c 色); 下层加少量 KI 淀粉溶液, 因发生反应③: $2\text{I}^- + \text{Br}_2 = \text{I}_2 + 2\text{Br}^-$, 虽然此反应也生成了 I_2 , 与上层不同的是碘与淀粉并不显蓝色, 而是碘从淀粉溶液中被萃取到 CCl_4 里, 碘在 CCl_4 里显紫色(d 色)。

解答此类题要抓住如下四点: ①氯气与 Fe^{2+} 及 Br^- 之间的氧化—还原反应; ②溴与碘化钾之间的置换反应; ③发生萃取的现象和颜色特征, 并注意碘遇淀粉是否变蓝还与溶剂有关; ④有机溶剂(CCl_4 、苯、汽油)与水的密度。

三、计算题

12. 解析:残渣中含化合态的溴: $40 \times 25\% = 10$

(g), 则残渣中含 $M_{KBr} = \frac{119 \times 10}{80} = 14.875$ (g)

残渣中含 $M_{KCl} = 40 - 14.875 = 25.125$ (g)

设:通入氯气为 x g

$2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$

71 2×74.5

x 25.125 $x = 11.97$ (g)

答:通入 11.97g 氯气。

13. 解析:本题把化学物质的溶解性与物理知识结合起来, HCl 极易溶于水 (1 : 500), SO_2 可与 NaOH 溶液反应, 均可使烧瓶内压强大大减小而形成喷泉, 而 CO_2 在水中溶解度较小, NH_3 难溶于汽油故不形成喷泉, 对于装置中喷泉涌出的条件, 应至少使烧瓶内压强加上水柱高等于外压。

答案: (1) A、C

(2) 由于有些气体极易溶于水, 少量水进入烧瓶即可使烧瓶内气体大量溶解 (或反应) 而消耗, 使烧瓶内压强减少, 当内外压强差达到一定程度, 就可把烧杯中溶液压入烧瓶形成喷泉。

(3) 设形成喷泉时, 瓶内外压强差为 Δp , 此压强差必须克服水的重力作用, 才能使水顺利进入烧瓶中:

$$\Delta p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \times 9.8 \times 0.35$$

$$= 3.43 \times 10^3 \text{ (Pa)} = 0.034 \text{ atm}$$

即瓶内气体压强至少须减少至

$$1 \text{ atm} - 0.034 \text{ atm} = 0.966 \text{ atm}$$

$$\text{由分压定律: } \frac{V_B}{V_A} = \frac{p_B}{p_A}$$

$$\therefore V_B = \frac{p_A \cdot V_A}{p_B} = \frac{0.034 \times 250}{1} \text{ mL} = 8.50 \text{ mL}$$

即当 0.5 mL 水中溶解 P8.50 mL 气体时水就可以喷出。

考点测试 6 过量计算

一、选择题

1. 解析: 假设 95mg 粉末全部是 $MgCl_2$, 将其溶于 H_2O 后与足量 $AgNO_3$ 溶液反应, 得到沉淀 287mg, 而实际得到 300mg 沉淀, 说明杂质含氯量比 $MgCl_2$ 含氯量高, 可能是 $2NaCl$ 、 $\frac{2}{3}AlCl_3$ 、 $2KCl$ 、 $CaCl_2$ 中化学式量小于 $MgCl_2$ 式量的物质, 故选 B。

2. 答案: B

3. 解析: 发生反应为 $KI + AgNO_3 = AgI \downarrow + KNO_3$, 由题意可知生成的 AgI 沉淀的质量和加入的 $AgNO_3$ 溶液的质量相等, 所以 $AgNO_3$ 溶液里溶质的质量分数为 $\frac{M(AgNO_3)}{M(AgI)} \times 100\% = 72.3\%$

4. 解析: 应能分析反应: $3Cl_2 + 8NH_3 = N_2 + 6NH_4Cl$ 中的所有 Cl_2 均被还原了, 而 $8NH_3$ 中只有 2 个 NH_3 被氧化成 N_2 , 另外 6 个 NH_3 与 HCl 化合了。则氧化剂与还原剂的分子个数之比为 3 : 2, 应选 D。

5. 解析: 在 $AgNO_3$ 过量条件下, Cl^- 应全部转化为 $AgCl$ 沉淀。1.17g NaCl 与足量 $AgNO_3$ 反应生成沉淀为 2.87g。可见, NaF 与 $AgNO_3$ 无沉淀反应, AgF 易溶于 H_2O 。

6. 解析: $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$ 则于不知道 H_2 和 O_2 之间的量比关系, 所以有两种可能。若 H_2 过量, 则应据 O_2 的量利用体积差求算, $V(O_2) = (a-b)L$ 。若 O_2 过量, 则应据 H_2 的量利用体积差求算, $V(H_2) = 2(a-b)L$, 则 $V(O_2) = aL - 2(a-b)L = (2b-a)L$ 。

7. 解析: 由 $A + B \rightarrow C + D$

根据质量守恒: 16g 20g 31.5g 4.5

8g 15g

可判断 B, 所以根据质量比得 15.75g C, 由此推算出 C 的摩尔质量为 125g/mol。选 C。

8. 解析: 这是天平平衡问题, 当有一烧杯有金属剩余, 只能是镁剩余, 即有: $\frac{m}{65} \leq x < \frac{m}{24}$, 选 C。

二、填空题

9. 解析: 题干供给的信息明确, 本题应从得失电子数目守恒入手解决。由题意有 $0.04 \text{ mol} \times 5 = 4a \text{ mol} + 2b \text{ mol}$, 若 $a+b$ 取最小值, 则 a 应取最大值, 其化学意义即为 $KMnO_4$ 受热完全分解, 据方程式可求得 $a=0.02$, 则可求取 $b=0.06$ 。

至于第 (2) 问, 可在第 (1) 问的基础上列方程组

$$\begin{cases} a+b=0.09 \\ 0.04 \text{ mol} \times 5 = 4a \text{ mol} + 2b \text{ mol} \end{cases}$$

所以残留固体质量为:

$$0.04 \text{ mol} \times 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} - 0.01 \text{ mol} \times 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 6 \text{ g}$$

答案: (1) 0.08 (2) 6

10. 答案: 100, (1) $10, \text{H}_2$ (2) 漂白, Cl_2

11. 解析: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$

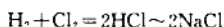


(1) 当 $\frac{a}{b} \geq \frac{2}{71}$ 时, 余 $\text{H}_2: (a - \frac{2}{71}b)g$, 由 $\text{Cl}_2 \sim$

2NaCl 得:

$$\text{食盐的质量: } \frac{b}{71} \times 2 \times 58.5 = \frac{117b}{71} (g)$$

(2) 当 $\frac{a}{b} < \frac{2}{71}$ 时, 无气体剩余:

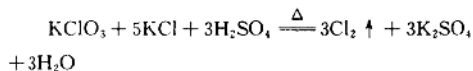


$$b - 35.5a \quad \frac{b - 35.5a}{71} \times 58.5a$$

$$\text{食盐的质量: } \frac{b - 35.5a}{71} \times 58.5a + 58.5a$$

三、计算题

12. 解析: (1) 由 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$



知若氯元素全部转化为 Cl_2 , 则分解生成的 KCl 与剩余的 KClO_3 物质的量比应为 5:1。

$$\therefore \alpha = \frac{5}{6}$$

$$\begin{aligned} n\text{mol} &= n(\text{CO}_2) + n(\text{Cl}_2) = m \times \frac{5}{6} \times \frac{3}{2} \text{mol} + m \\ &\times \frac{1}{2} \text{mol} = 1.75 \text{mmol} \end{aligned}$$

$$(2) n(\text{O}_2) = m\alpha \times \frac{3}{2} \text{mol} \quad n(\text{KCl}) = m\alpha \text{mol}$$

$$n(\text{KClO}_3)_{\text{余}} = m(1 - \alpha) \text{mol}$$

当 $0 < \alpha \leq \frac{5}{6}$ 时

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{3}{5} n(\text{KCl}) = \frac{3}{5} m\alpha \text{mol}$$

$$\therefore n\text{mol} = n(\text{O}_2) + n(\text{Cl}_2) = 2.1m\alpha \text{mol}$$

当 $\frac{5}{6} \leq \alpha < 1$ 时

$$n(\text{Cl}_2) = 3n(\text{KClO}_3)_{\text{余}} = 3m(1 - \alpha) \text{mol}$$

$$\therefore n\text{mol} = n(\text{O}_2) + n(\text{Cl}_2) = 3m - 1.5m\alpha \text{mol}$$

由上述两式可见, 当 $\alpha = \frac{5}{6}$ 时, n 有最大值, 即为

1.75m。

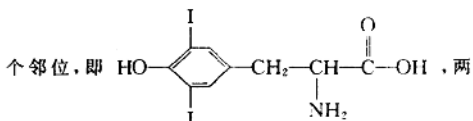
13. 解析: 本题考查碘在人体中的作用; I^- 及 IO_3^- 的性质; 及有机合成路径中间产物的结构分析方法, 及电解的知识。

(1) 碘是人体必需元素, 也是甲状腺激素的重要组成元素, 婴幼儿缺碘将导致婴幼儿呆小症, 成人缺碘会导致地方性甲状腺肿, 故选 D。

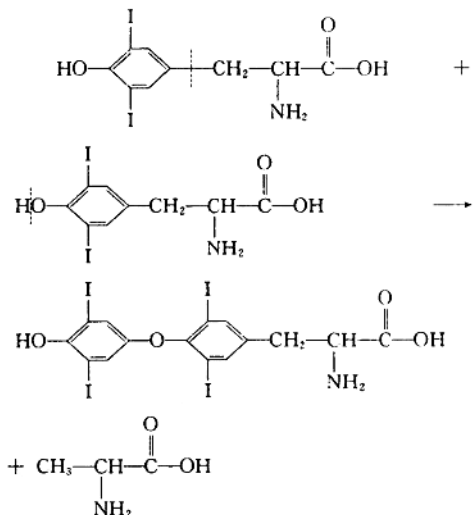
(2) KI 因其 I^- 有还原性, 易被空气中 O_2 所氧化而变质 ($4\text{KI} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{KOH} + 2\text{I}_2$), 且其口感苦涩, 故不再使用, 而用 KIO_3 。故选 A、C。

(3) 由题中所给反应条件可知: IO_3^- 在酸性条件 (H^+) 可与 I^- 反应生成 I_2 , 而 I_2 遇淀粉显蓝色, 故选 B。

(4) 由结构简式分析可知: 甲状腺素分子式是 $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{NO}_4\text{I}_4$, 其合成过程中间产物 (I) 的结构, 由甲状腺素中 I 元素原子的位置可知: 在酚羟基的两



分子中间产物 (I) 反应得甲状腺素和产物 (II), 即

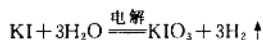


故产物 (I) 名称为丙氨酸 (或 α -氨基丙酸) 反应①和②均为取代反应。

(5) 因电解时 $\text{K} \xrightarrow{-1 \text{ 失电子}} \text{K}^{+5} \text{IO}_3$ (阳极), 故阴

极处 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$

电解总式为:



考点测试 7 物质的量及

阿伏加德罗常数

一、选择题

1. 解析: 由电荷守恒: $n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}}$

$$0.2 + 0.25 \times 2 = 0.4 + 2n_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{0.7 - 0.4}{2} = 0.15(\text{mol}). \text{选 D}$$

2. 解析: A 中 23g Na 为 1mol, 能失去 N_A 个电子; B 中 18g 水为 1mol, 共含 10mol 电子; C 中 8g 氦气为 2mol He 原子, 即 $2N_A$ 个 He; D 中 16g O_2 与 16g O_3 所含氧原子物质的量相等, 故选 A、D。

3. 解析: 可由质量比求解: $16 : 12 = m : x$

$$x = \frac{12m}{16} = \frac{3}{4}m(\text{g})$$

也可由 ^{12}C 的摩尔质量求得 $\frac{12}{N_A}\text{g}$, 故答案为 A、C。

4. 解析: 0.1mol P 完全生成 PCl_3 时增重: $0.1 \times 35.5 \times 3 = 10.65(\text{g})$

0.1mol P 完全生成 PCl_5 时增重: $0.1 \times 35.5 \times 5 = 17.75(\text{g})$

用“十字交叉法”

$$\begin{array}{ccc} \text{PCl}_3 & 10.65 & 2.25 \\ & 15 & = \frac{55}{87} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{PCl}_5 & 17.75 & 4.35 \end{array}$$

故: PCl_5 比 PCl_3 的物质的量多。

5. 解析: N_2 相对分子质量为 28, 则 $N_A = 28n$, 选 C。

6. 解析: 理解摩尔概念有四要素: ①摩尔是物质的量的单位, “物质的量”是指某物质中所含指定微粒多少的一个物理量; ②1mol 物质含阿伏加德罗常数个微粒; ③微粒的含义(分子、原子、离子、电子及其他微粒或这些微粒的特定组合); ④使用摩尔时必须指明微粒名称, 在摩尔之后常采用物质名称或微粒的符号、分子式等。

0.012kg ^{12}C 所含的原子数才是阿氏常数, 而 6.02×10^{23} 只是近似值。

应用摩尔质量概念时要注意用词恰当, 例如: 氧气的摩尔质量是 32g/mol; 氧气的式量是 32; 1mol 氧气的质量是 32g, 32g 氧气的物质的量是 1mol, 16g 氧气的物质的量是 0.5mol, 故应选 D。

7. 解析: $aM + bN = cW + dE$

根据质量守恒: 20g 10.5g 14g 16.5g

即 M 与 W 的摩尔质量比为: $\frac{20c}{14a} = 10c : 7a$

8. 解析: 据题意找出关系:

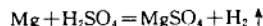
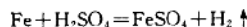
$A \cdot n\text{H}_2\text{O} \sim A \sim n\text{H}_2\text{O}$

$$\begin{array}{ccc} M+18n & & M \\ a & b & \\ \frac{M+18n}{a} = \frac{M}{b} & n = & \frac{M(a-b)}{18b} \end{array}$$

应选 A。

二、填空题

9. 解析: 铁粉物质的量为 $a/56\text{mol}$, 镁粉物质的量为 $b/24\text{mol}$ 。由方程式:



可知 Fe、Mg 与 H_2SO_4 等物质的量反应, 当托盘两边净增质量相等时, 天平仍平衡。

(1) 若 $a/56 > m, b/24 > m$ 时, 金属均过量, 计算生成氢气的量应根据 H_2SO_4 的量 $n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$, $\therefore m_{\text{H}_2} = 2m$, 依题意两边净增质量为:

$$a - 2m = b - 2m, \text{即 } a = b.$$

(2) 若 $a/56 < m, b/24 < m$, 则两个烧杯里 H_2SO_4 过量, 生成 H_2 的量应以 Fe、Mg 的量为依据计算, 托盘杯中溶液净增质量相等:

$$a - \frac{a}{56} \times 2 = b - \frac{b}{24} \times 2, \text{化简得 } \frac{27}{28}a = \frac{11}{12}b$$

(3) 若 $a/56 < m, b/24 > m$ 时, 则一个杯里 H_2SO_4 过量, 一个杯里 Mg 过量, 两杯中产生 H_2 的质量分别为 $a/56 \times 2, 2m$, 依两杯净增的质量相等, 则有:

$$a - \frac{a}{56} \times 2 = b - 2m, \text{化简得 } \frac{27}{28}a = b - 2m$$

10. 解析: 由 $\text{K}_2\text{SO}_4, \text{K}_2\text{SeO}_4$, 得

$$\frac{2K}{a\%} = \frac{S}{b\%} \quad \frac{2K}{d\%} = \frac{\text{Se}}{e\%}$$

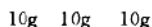
$$2K = \frac{a}{b} \cdot S = \frac{d}{e} \cdot \text{Se} \quad \text{Se} = \frac{32ae}{bd}$$

11. 解析: A: N_2 B: NH_3 。纯氮气中氮和氢的质量比为 14/3, 在纯氮中混入任何比例的 N_2 , 都将使氮元素和氢元素质量比大于 14/3。

1: 4.20%。

三、计算题

12. 解析: 反应为 $A + B \rightarrow C + D$



反应后: $0g \quad 18g \quad 4g$

则反应了 B: $8+4-10=2g$

(1) 中: $m_A : m_B = 10 : 2 = 5 : 1$

(2) 生成 4gD, 则 amolA 质量为 10g, b molB 质量为 2g, b molC 质量为 8g, 则式量:

A 为 $\frac{10}{a}$, B 为 $\frac{2}{b}$, C 为 $\frac{8}{b}$ 。

13. 解析: 本题涉及法拉第电解定律及化学电解池的知识, 试题具有较强的学科综合程度。

(1) 由法拉第常量的物理意义知:

$$F = e \cdot N_A$$

$$= 1.6 \times 10^{-19} \times 6.022 \times 10^{23}$$

$$= 9.64 \times 10^4 (C \cdot mol^{-1})$$

(2) 1kg 的铜物质的量为:

$$n = \frac{1}{64 \times 10^{-3}} = 15.6 (mol)$$

由法拉第电解定律得:

$$Q = Fna$$

$$= 9.64 \times 10^4 \times 15.6 \times 2$$

$$= 3.0 \times 10^6 (C)$$

(3) 由化学的电解池知识知, 铜球为阴极, 银为阳极材料。

所镀银的物质的量为:

$$n = \frac{4\pi R^2 \cdot d \cdot \rho}{A}$$

再由电解定律知:

$$It = Fan$$

$$d = \frac{AIt}{4\pi R^2 \cdot \rho F}$$

考点测试 8 气体摩尔体积

一、选择题

1. 解析: B 中 Ne 有 0.5 N_A 个, D 中水的摩尔质量为 N_A 个水分子质量之和不是式量之和。选 A、C。

2. 解析: 设原子个数为 n, O_2 与 NH_3 物质的量

之比为 $\frac{n}{2} : \frac{n}{4} = 2 : 1$, 则两容器体积比为 2 : 1。选 B。

3. 解析: A 中标准状况下溴为液态; B 中 He 体积未指明标准状况下。C 中 28g CO 与 6.02×10^{22} 个 CO 分子个数比为 10 : 1。选 D。

4. 解析: 同 T、P 下, V 相同, 物质的量相等。

$$\frac{74.6 - x}{71} = \frac{66 - x}{28} \quad x = 60.4 (g)$$

$$\frac{66 - 60.4}{28} \times 22.4 = 44.8 (L), \text{ 答案为 C。}$$

5. 解析: 本题可通过四个步骤来求解:

(1) 先从题设条件求出 ag 气体的物质的量:

(2) 从 ag 气体的物质的量求出其摩尔质量:

(3) 根据气体的摩尔质量求出 cg 气体的物质的量;

(4) 在此基础上求出 cg 气体的体积。

设 ag 气体的物质的量为 n, cg 气体的物质的量为 n', 气体的摩尔质量为 M, cg 气体在标准状况下的体积为 V。

$$\text{依题意, ag 气体的物质的量是: } n = \frac{a}{M_A} (mol)$$

$$\text{气体的摩尔质量: } M = \frac{a}{n} = \frac{aN_A}{b} (g \cdot mol^{-1})$$

$$\text{由此可知, cg 气体的物质的量 } n' = \frac{c}{M} = \frac{bc}{a \cdot N_A} (mol)$$

因此, cg 气体在标准状况下的体积是:

$$V = \frac{bc}{a \cdot N_A} \times 22.4 = \frac{22.4bc}{a \cdot N_A} (L)$$

应选 A。

6. 解析: HI 与 Cl_2 混合, 要考虑发生反应 $Cl_2 + 2HI = 2HCl + I_2$ (固), HCl 相对分子一为 36.5, 若 Cl_2 或 HI 任一气体过量, 相对分子质量都大于 40, 故其相对分子质量可能达到 40, 答案为 B、D。

7. 解析: 解本题的关键是必须明确 1mol 物质含有阿伏加德罗常数个微粒, 掌握标准状况下气体体积与所含微粒的转换规律。

$$\begin{aligned} & \text{气体体积 (L)} \div 22.4 L \cdot mol^{-1} \times \frac{\times N_A}{\div N_A} \text{ 物质的量} \\ & (\text{标准状况下}) \times 22.4 L \cdot mol^{-1} \end{aligned}$$

$$\text{① 中 } 4.6g \text{ 钠的物质的量为 } \frac{4.6g}{23g \cdot mol^{-1}} = 0.2mol,$$

每个钠原子在氧化-还原反应中可失去 1 个

电子,所以,0.2mol 钠作为还原剂可提供 $0.2N_A$ 个电子。

② 标准状况下 11.2L SO_2 的物质的量为 0.5mol,所含的氧原子数为 N_A 。

③ 标准状况下 5.6LHCl 的物质的量为 0.25mol,每个氢原子含 1 个电子,每个氯原子含 17 个电子,所以 1mol HCl 含 18mol 电子,0.25molHCl 所含电子数应为 $4.5N_A$,而不是 $9N_A$ 。

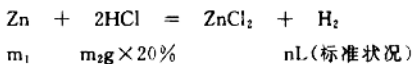
④ 正确,氦气是单原子,而且“1mol”表示物质的量,不受温度、压强的制约。

⑤ 错误,根据阿伏加德罗定律应为“分子数相同”,而不是原子数相同。

⑥ 25℃,压强为 1.01×10^5 Pa,不是标准状况下,所以 11.2L N_2 物质的量不是 0.5mol,所含的原子数目也不是 N_A 。

8. 解析:通常在化学计算题中对所给数据都要充分利用,可是在实际工作中,可以测得诸多数据,但真正需要使用的就不一定是所有能测到的数据。

从锌跟盐酸反应的方程式知:



题目中没有提及锌或盐酸哪个过量或两者恰好完全反应,所以无法从所给的 m_1 或 m_2 的质量来求算,只能是通过生成的氢气的体积来求算:

$$2 \times \frac{n}{22.4} = \frac{n}{11.2}, \text{ 答案为 D.}$$

二、填空题

9. 解析: $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



若为 Na_2CO_3 , 需 $\text{CO}_2 \frac{10 \times 0.2/1000}{2} = 0.001$

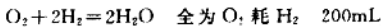
(mol) $\Rightarrow 22.4$ (mL)

若为 NaHCO_3 , 需 $\text{CO}_2 \frac{10 \times 0.2/1000}{1} = 0.002$

(mol) $\Rightarrow 44.8$ (mL)

10. 解析: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCl}$ 全为 Cl_2 耗 H_2

100mL



100 50

$$150 \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{1}$$

200 50

$$\text{平均式量: } \frac{1\text{O}_2 + 1\text{Cl}_2}{2} = \frac{32+71}{2} = 51.5$$

11. 解析: CH_4, H_2 ; 当 $m_C : m_H = 3 : 1, n_C : n_H = 1 : 4$, 恰好为 CH_4 , 只有在 CH_4 中混入 H_2 后, $m_C : m_H < 3 : 1$ 。

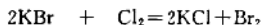
因 $M_A > M_B$, 则 A 为 CH_4 , B 为 H_2 ; $1 : 2$ 。

三、计算题

12. 解析: 反应后剩余 xgKBr

$$\frac{38+80}{80} = \frac{x}{8 \times 25\%} \quad x = 2.975(\text{g})$$

生成 KCl 质量 $= 8 - 2.975 = 5.025(\text{g})$



$$2(39+80) \quad 22.4 \quad 2(39+35.5)$$

$$x \quad y \quad 5.025$$

$$x = 8.027(\text{g}) \quad y = 0.755(\text{g})$$

$$\frac{8.027+2.975}{119}$$

$$C_{\text{KBr}} = \frac{119}{0.05} = 1.85(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$$

答: (1) 反应前 $C_{\text{KBr}} = 1.85(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ (2)

$$V_{\text{Cl}_2} = 0.755(\text{L})$$

13. 解析: 本题关键是将质量比转化为气体物质的量之比, 然后可求其平均摩尔质量, 同时将气体标况时摩尔体积转化为 25℃ 1atm 下的摩尔体积用其摩尔质量除以摩尔体积即得密度。结合各成份摩尔分数和热化学方程式可求得燃烧 1m^3 水煤气所放出的热。

(1) $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}) : n(\text{CO}_2) : n(\text{N}_2) : n(\text{CH}_4)$

$$= \frac{6.43\%}{2} : \frac{67.82\%}{28} : \frac{14.02\%}{44} : \frac{10.71\%}{28} :$$

$$\frac{1.02\%}{16}$$

$$= 3.215 : 2.422 : 0.319 : 0.383 : 0.064$$

$$\therefore V_{\text{H}_2} \% =$$

$$\frac{3.215}{3.215+2.422+0.319+0.383+0.064} = 50.2\%$$

$$V_{\text{CO}} \% = 37.8\% \quad V_{\text{CO}_2} = 5.0\%$$

$$V_{\text{N}_2} \% = 6.0\% \quad V_{\text{CH}_4} = 1.0\%$$

水煤气平均摩尔质量为

$$50.2\% \times 2 + 37.8\% \times 28 + 5.0\% \times 44 + 6.0\% \times 28 + 1.0\% \times 16 = 15.62(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

25℃ 1atm 时 1mol 气体体积为

$$\frac{22.4}{V_m} = \frac{273}{298} \quad V_m = 24.45(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$\text{其密度为 } \frac{15.62\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{24.45\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.639\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2) 1m^3 水煤气含可燃性气体的体积为:

$$V_{\text{H}_2} = 50.2\% \times 1000 = 502(\text{L})$$

$$V_{\text{CO}} = 37.8 \times 1000 = 378(\text{L})$$

$$V_{\text{CH}_4} = 1.0\% \times 1000 = 10(\text{L})$$

$$\text{其物质的量 } n(\text{H}_2) = \frac{502\text{L}}{24.45\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 20.53\text{mol}$$

$$n(\text{CO}) = \frac{378}{24.45\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 15.46\text{mol}$$

$$n(\text{H}_2) = \frac{10\text{L}}{24.45\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.41\text{mol}$$

所以, 1m^3 水煤气共放热

$$20.53 \times \frac{571}{2} + 15.46 \times \frac{566}{2} + 0.41 \times 890 =$$

$$10601.4(\text{kJ})$$

考点测试 9 阿伏加德罗定律及应用

一、选择题

1. 解析: 由反应: $2\text{A} \xrightarrow{\Delta} \text{B} + 2\text{C} + 2\text{D}$

则 $\text{B} + 2\text{C} + 2\text{D}$ 的相对分子质量为: $2d$

A 的相对分子质量为 x

则有: $\frac{2x}{5} = 2d$ $x = 5d$, 选 C.

2. 解析: 11.2L (标) H_2 为 0.5mol , 则需二价金属 0.5mol , 混合物质量为 15g , 则金属的平均摩尔质量为 30 .

若混合金属中有一种不反应, 则另一种摩尔质量小于 30 .

A. Cu、Zn 不合; B 中 Mg、Ag 符合条件; C 中 Al、Fe 可以. D 中 Mg、Al 平均摩尔质量小于 30 不合, 故选 B、C.

3. 解析: 由 $a\text{g}$ MnO_2 可得被氧化的 HCl 为: $\frac{a}{87} \times 2\text{mol}$ 或 $\frac{71}{87} \times 2a\text{g}$.

由 $\frac{b}{22.4}\text{mol}$ 气体可得被氧化的 HCl 为: $\frac{b}{22.4} \times 2 = \frac{b}{11.2}\text{mol}$ 或 $\frac{b}{11.2} \times 36.5\text{g}$.

4. 解析: 当同一状态时, 应指明其为气体时才有体积比, 即物质的量之比. 选 D.

5. 解析: 由于气体体积不变则: $X_2 + Y_2 = 2Z$, 分子个数应不变. Z 为双原子分子, X_2 、 Y_2 过量与无法确定.

6. 解析: $\begin{array}{cc} 28 & 6.5 \\ & 85 \\ 2 & 19.5 \end{array}$ H_2 体积分数为:

$$\frac{19.5}{19.5 + 6.5} \times 100\% = 75\%$$

7. 解析: 混合气体的平均式量为 $18 \times 2 = 36$. 据化学反应前后质量守恒, 则 W 的式量为 $\frac{36 \times 3}{4} = 27$.

8. 解析: 达到密度最大即剩余气体质量最大. 由 $\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 知当剩余 SO_2 最多时, 气体质量最大, 故结合题电 $a = 5$ $b = 1$, 则剩余 SO_2 45mol , 其余物质均为非气态, 可求得最大密度为 $\frac{4.5\text{mol} \times 64\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{20\text{L}} = 14.4\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$

二、填空题

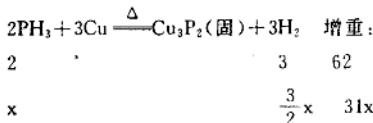
9. 解析: CH_4 、 H_2 , 因 $\text{C} : \text{H} = \frac{3}{12} : \frac{1}{1} = 1 : 4$. 而 CH_4 中 $\text{C} : \text{H}$ 为 $3 : 1$ 是最小的气态化合物, 故只能混入 H_2 才能满足小于 $3 : 1$, 而相对分子质量 $A > B$, 故 A 为 CH_4 B 为 H_2 , $1 : 2$

10. 答案: 1mol , 1.8N_A , $2 : 1.1 : 2.8 : 3$

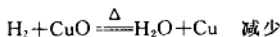
11. 答案: (1) 阿伏加德罗定律 (2) d, c, d, d
(3) $3 : 2$, $3 : 2$, $1 : 1$, $2 : 3.1 : 1$.

三、计算题

12. 解: 设 PH_3 物质的量为 x , H_2 为 y .



$$31x = 4.96 \quad x = 0.16(\text{mol})$$



$$\begin{array}{ccc} 1 & & 16 \\ \frac{3}{2}x + y & & 16(\frac{3}{2}x + y) \end{array}$$

$$16(\frac{3}{2}x + y) = 5.76 \quad y = 0.12(\text{mol})$$

(1) PH_3 与 H_2 体积比为: $0.16 : 0.12 = 4 : 3$

(2) 标准状况下, 混合气体密度为:

$$\frac{4 \times 32 + 3 \times 2}{7} = 20.3(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$$

13. 解析: (1) DAB; FBA-DE. (2) $2\text{Cl}^- - 2e^- = \text{Cl}_2$ $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- = 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ 由无色变为蓝色

$$(3) \text{①③④⑥} \quad (4) N_\text{A} = \frac{64\text{lt}}{m \cdot 3 \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

考点测试 10 物质的量浓度

一、选择题

1. 解析: 该题可用电荷守恒法求解。三种盐混合溶液中, 含阳离子为 Na^+ 、 Mg^{2+} , 阴离子为 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。因为溶液不带电, 所以阴、阳离子所带的电荷总数相等。设 SO_4^{2-} 离子有 x , 则:

$0.2 \times 1 + 1.0 \times 2 = 0.4 \times 1 + 2x$ $x = 0.4$, 所以答案为 C。

2. 解析: NO_3^- 的物质的量为 $1/40 \times 2$, 则 $[\text{NO}_3^-] : 1000 = 1/20 : 20/\text{d}$, 故 $[\text{NO}_3^-] = 2.5 \text{ d mol} \cdot \text{L}^{-1}$

3. 解析: 进行喷泉实验: 仍为 1 体积溶液中溶解了 1 体积 HCl, 则

$$C_{\text{HCl}} = \frac{1}{22.4} = 0.045 (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}), \text{选 B.}$$

4. 解析: Cl^- 应有 $0.2 \times 2 = 0.4 N_A$ 个, C 中任何体积的 BaCl_2 溶液中均有 $[\text{Cl}^-] = 2[\text{Ba}^{2+}]$, D 中 BaCl_2 溶液不存在 BaCl_2 分子。选 B、D。

5. 解析: $n_{\text{Al}^{3+}} = \frac{W}{27} \text{ mol}$ $C_{\text{Al}^{3+}} = \frac{W}{27V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$C_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{W}{27V} \times \frac{3}{2} = \frac{W}{18V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

6. 解析: 最终溶液应为 1L, 溶解在 1L 水中则溶液体积不是 1L。选 C。

7. 选 A

8. 解析: $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$

1mol 增重: 8g

x 8.66 - 8.02 = 0.64g

$$x = \frac{0.64 \times 1}{8} = 0.08 (\text{mol})$$

变化 $[\text{Cu}^{2+}] = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

剩余溶液中 $[\text{Cu}^{2+}] = 0.90 - 0.08 = 0.82 (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$

二、填空题

9. 解析: NH_3 质量分数: $\frac{560}{22.4} \times 17 \times \frac{560}{22.4} \times 17 + 1000 \times 1$

100% = 29.82%

物质的量浓度: $\frac{560}{12.4} = 15.8$
 $\frac{560}{22.4} \times 17 + 1000 \times 1$
 0.9×1000

($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

10. 解析: (1) ①②⑦⑧⑪

(2) ②⑥⑨⑪⑫ (3) ②④⑧⑨⑫

11. 答案: (1) DACBEFG; (2) ①, 偏高; (3) 待溶液冷却至室温

三、计算题

12. 解析: 设: $n_{\text{FeSO}_4} = x \text{ mol}$, $m_{\text{Cu}} = y (\text{g})$



56g 1mol 1mol 64g 8g

$x (\text{mol}) \quad y (\text{g}) \quad 0.8g$

$x = 0.1 (\text{mol}) \quad y = 6.4 (\text{g})$

$$C_{\text{FeSO}_4} = \frac{0.1}{0.5} = 0.2 (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$$

答: 略。

13. 解析: NaOH 溶液中 $n(\text{OH}^-) = 0.05 \text{ L} \cdot$

$$\frac{10^{-14}}{10^{-7.4}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 5 \times 10^{-6.6} \text{ mol}$$

加 HCl 的 H^+ : $n(\text{H}^+) = 0.05 \times 10^{-3} \times 10 = 5 \times 10^{-4} (\text{mol})$

HCl 中 H^+ 中和 NaOH 后仍有剩余

$$[\text{H}^+]_{\text{剩}} = \frac{(5 \times 10^{-4} - 5 \times 10^{-6.6}) \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\therefore \text{pH 值} = -\lg[\text{H}^+]_{\text{剩}} = 2$$

显然同样的盐酸使 NaOH 溶液 pH 值变化很大。而血液中 pH 值变化很小, 因而血液具有抵御外来少量酸碱, 使血液的 pH 值能维持在一定范围的作用。(即相当于一种缓冲溶液)

考点测试 11 溶解度的计算

一、选择题

1. 解析: 要使溶液的浓度增大一倍, 只能采用蒸发溶剂或增加溶质的方法。

设蒸发水为 x , 则 $\frac{w \times 10\%}{w - x} \times 100\% = 20\%$, 求出

$x = \frac{w}{2} \text{ g}$, 亦即蒸发浓缩成 $\frac{w}{2} \text{ g}$ 食盐溶液, 答案 B 正

确。但蒸发掉溶剂的一半, 与蒸发掉 $\frac{w}{2} \text{ g}$ 溶剂是不同的, 所以, C 不正确。

设增加食盐 $y \text{ g}$, 则: $\frac{w \times 10\% + y}{w + y} \times 100\% = 20\%$, 求出 $y = \frac{1}{8} w (\text{g})$, 由此可见 A 不正确。

将 $w\text{g} 10\%$ 的食盐溶液与 $2w\text{g} 25\%$ 的食盐溶液相混, 则此混合食盐溶液的浓度为:

$$\frac{w \times 10\% + 2w \times 25\%}{w + 2w} \times 100\% = 20\%, \text{由此可见}$$

D 正确。选 B、D。

2. 解析: 本题是利用溶解度曲线中的数据, 结合各选项内容来判断是否能达到饱和, 蒸发溶剂, 改变温度能否使溶液析出晶体。

由 A 中 40°C 时, NaCl 的溶解度曲线的点所示大于 35g , 0°C 也如此, 由此可知 40°C 制成的仅是饱和和食盐水, 降温仍未超过 35.7g , 不能析晶。B 中 20°C 时, 由 KNO_3 的溶解度曲线可知是 31.6g , KNO_3 的质量分数必小于此值, 不正确。C 中析出应为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 得不到无水 CuSO_4 , 不正确。

3. 解析: 在饱和 Na_2CO_3 溶液中加入无水 Na_2CO_3 , 应有下列反应及比例关系:



$$106\text{g} \quad 180\text{g} \quad 286\text{g}$$

可见题中加入的 1.06g 无水 Na_2CO_3 , 要水合生成 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 2.86g , 在此过程中又消耗掉原饱和溶液里的 1.80g 水, 又应析出原饱和溶液中的 Na_2CO_3 , 此 Na_2CO_3 又要水合生成 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 消耗更少的水, 又应析出 Na_2CO_3 , 又水合成 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 如此下去直至不再析出 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 为止。因此, 最终所得晶体的质量一定大于 2.86g 。

4. 解析: 此题关键是原溶液是不饱和溶液, $m\text{g}$ 溶质形成饱和溶液所对应的水, 由于溶解度 S 是未知条件, 不能用原溶液 $a\text{g}$ 减去溶质 $m\text{g}$ (即 $a-m$) 作为 $m\text{g}$ 溶质形成饱和溶液所对应的水, 因此 A 是不正确的。

由原溶液蒸发掉的 $c\text{g}$ 水, 也不是 m_2 形成饱和溶液所对应的水, B 也是不正确的。

D 中的 $a-b$ 是剩余的溶液质量, 而不是水的质量, 因此也是不正确的。

两次蒸发的水多少不同, 因此析出的晶体质量也不同。析出晶体的质量差与蒸发掉水的质量差, 正是由该物质的溶解度所决定的。将 m_1-m_2 的溶质完全溶解形成饱和溶液所需的水恰好就是 $(b-c)\text{g}$ 。因此, C 答案是正确的。

5. 解析: 本题综合考查饱和溶液、溶解度、浓度等概念及温度对溶解度的影响。硫酸铜溶解度随温

度降低而减小, 因此有晶体析出, 但析出的晶体不是 CuSO_4 , 而是 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 因此析出晶体后溶剂质量、溶液质量、溶液浓度都将发生变化。析出晶体的溶液仍为饱和溶液。选 B。

6. 解析: 由: $C = \frac{100 \cdot \rho \cdot A\%}{M_{\text{CuSO}_4}}$, 得: $\rho =$

$$\frac{98 \cdot a}{100 \cdot b\%} = \frac{9.8a}{b} \text{g/mL, 选 B.}$$

7. 解析: 由定义式:

$$c = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{1000m}{MV}, m = d \cdot V \cdot \frac{W}{100}$$

$$d = \frac{\frac{m}{W\%}}{V} = \frac{100m}{WV}, W\% = \frac{cM \cdot \frac{V}{1000}}{Vd} \times 100\% =$$

$$\frac{cM}{10d}\%, \text{选 C、D.}$$

8. 解析: 根据电荷守恒: $\frac{a}{27} \times 3 / \frac{V}{1000} = [\text{SO}_4^{2-}]$

$\times 2$, 稀释到 $4V\text{mL}$ 后

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{\frac{a}{18} \times 1000 \times \frac{V}{4 \times 1000}}{V \times \frac{4V}{1000}} = \frac{125a}{36V} (\text{mol} \cdot$$

$\text{L}^{-1})$ 。选 C。

二、填空题

9. 解析: $\frac{100C}{B-C}(\text{g}), \frac{100C}{M \cdot A}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}), \frac{100C}{B}\%$

$$(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}), \frac{100C}{B}\%(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}), \frac{100C}{B}\%$$

10. (1) $w(A) \geq \frac{a}{W}$ (2) $w(A) < \frac{W-b}{W}$

11. 25.5

三、计算题

12. 解析: 由 $10^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$, 固体溶解了: $189 - 103 = 86(\text{g})$

$$\text{则 } \frac{86}{x} = \frac{63.9 - 20.9}{100} \quad x = 200(\text{g})$$

$\therefore$ 所加入的水为 200g 。

由 $40^\circ\text{C} \sim 75^\circ\text{C}$, 固体又溶解了: $103 - 10 = 93(\text{g})$

$$\frac{y}{200} = \frac{150 - 63.9}{100} \quad y = 172.2(\text{g}) > 93(\text{g})$$

根据理论上应溶解固体 172.2g , 大于 93g , 说明 10g 固体全为不溶性杂质。

$$\text{又在 } 10^\circ\text{C} \text{ 时, } \frac{z}{200} = \frac{20.9}{100} \quad z = 41.8(\text{g})$$

设温度下,被溶解的 KNO_3 为 41.8g

$\therefore$ 固体总质量 = 41.8g + 189g = 230.8g

13. A

考点测试 12 浓度的计算及换算

一、选择题

1. 解析: 根据题意: $[\text{Ca}^{2+}] = \frac{\frac{1}{40}}{\frac{20}{d} \times 10^{-3}} = \frac{1}{40} \cdot$

$$\frac{d}{20} \times 10^3 = 1.25d (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$$

则 $[\text{NO}_3^-] = 1.25d \times 2 = 2.5d (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$, 选 C.

2. 解析: 溶质的物质的量为: $\frac{V}{22.4} (\text{mol})$

$$\text{溶液质量} = m_{\text{水}} + m_{\text{溶}} = 100 + \frac{MV}{22.4} =$$

$$\frac{2240 + MV}{22.4} (\text{g})$$

$$\text{溶液体积} = \frac{(2240 + MV) \times 10^{-3}}{22.4d} (\text{L})$$

$$\text{物质的量浓度} = \frac{V}{22.4} \cdot \frac{22.4d}{(2240 + MV) \times 10^{-3}} =$$

$$\frac{1000Vd}{(2240 + MV)} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}), \text{选 B.}$$

3. 解析: 按 100g 水计算, 溶质的物质的量为: S/M

$$\text{溶液的体积} = \frac{100 + S}{d \times 10^3} \text{L}$$

$$\text{溶液的物质的量浓度} = \frac{S}{M} \cdot \frac{d \times 10^3}{100 + S} =$$

$$\frac{1000Sd}{M(100 + S)} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{选 B.}$$

4. 解析: 由于氨水的密度小于 1, 100g 此氨水的体积大于 100mL, 加入等体积的水的质量就大于 100g. 稀释后溶液的总质量大于 200g, 溶液的质量分数就小于 12.5%.

5. 解析: HCl 的物质的量为: $a/22.4 (\text{mol})$

$$\text{盐酸溶液的质量} = \frac{36.5a}{22.4} + 1000 =$$

$$\frac{36.5a + 22400}{22.4} (\text{g})$$

$$\text{盐酸的体积} = \frac{36.5a + 22400}{22400b} (\text{L})$$

$$\text{盐酸的物质的量浓度} = \frac{a}{22.4} \cdot \frac{22400b}{36.5a + 22400}$$

$$= \frac{1000ab}{36.5a + 22400} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}), \text{选 D.}$$

6. 解析: 根据定义式 $\frac{\frac{a}{22.4}}{\frac{a}{22.4} \times 36.5 + 1000} = \frac{a}{1000b}$

$$\frac{1000ab}{22400 + 36.5a} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{选 D.}$$

7. 解析: 根据定义式 $\frac{\frac{1000 \times n\%}{36.5}}{\frac{1000 + 4 \times 1000}{1000d}} =$

$$\frac{10dDn}{36.5(D + 4)}, \text{选 C.}$$

8. 解析: B^+ 为 bmol 不能确定 BOH 的浓度为

$$\frac{1000b}{V} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{选 D.}$$

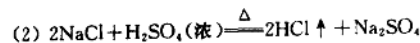
二、填空题

9. 2 : 3

10. 解析: (1) $\text{C} = \frac{W/74.5}{W + V} = \frac{1000pW}{74.5(W + V)}$

$$\text{② } C = \frac{\frac{W}{250}}{\frac{W}{W + 1000V}} = \frac{1000pW}{250(W + 1000V)} =$$

$$\frac{4pW}{W + 1000V}$$



$$\begin{array}{ccc} 2 \times 58.5\text{g} & 1\text{mol} & 2 \times 22.4\text{L} \\ x & 0.2 \times 18 & y \end{array}$$

$$x = 421.2 < 468$$

$$\therefore \text{NaCl 过量} \quad y = 161.28 (\text{L})$$

$$161.28/22.4 = 7.2 (\text{mol})$$

$$8\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times V = 7.2\text{mol}$$

$$V = 0.9\text{L} = 900\text{mL}$$

答案: 179.2, 1000

11. 解析: $\therefore$ 甲、乙两溶液体积都为 1L, 所含各种离子的物质的量均相同; $\therefore$ 甲、乙两溶液的成分相同, 各物质的物质的量浓度也相同.

三、计算题

12. 解析: 设 21.4% 的 NaCl 溶液中含 NaCl 为 $x(\text{g})$

$$\frac{x}{21.4\%} + 1 = \frac{x + 1}{26.4\%} \quad x = 3.16 (\text{g})$$

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{\frac{3.16 + 1}{58.5}}{13.1 \times 10^{-3}} = 5.4 (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$$