



CONTENTS 目录

重难点突破专题	1
专题提升训练一 物质的组成、分类和性质	1
专题提升训练二 化学用语 化学计量	7
专题提升训练三 分散系	13
专题提升训练四 热化学	19
专题提升训练五 氧化还原反应	26
专题提升训练六 离子反应	31
专题提升训练七 原子结构 化学键	36
专题提升训练八 元素周期律和元素周期表	41
专题提升训练九 化学反应速率和化学平衡	47
专题提升训练十 水溶液中的离子平衡	55
专题提升训练十一 电化学基础	61
专题提升训练十二 金属元素	68
专题提升训练十三 非金属元素	75
专题提升训练十四 简单的有机化合物	83
专题提升训练十五 物质的分离、提纯和检验	92
专题提升训练十六 化学与可持续发展 环境保护	98
技能专题	106
专题提升训练十七 无机框图与无机推断	106
专题提升训练十八 选择、填空型化学计算	113
解题指导专题	121
专题提升训练十九 解题方法指导	121
选考专题	128
专题提升训练二十 物质结构与性质	128
专题提升训练二十一 有机化学基础	132
模拟考场	138
模拟测试一	138
模拟测试二	145
模拟测试三	152



重难点突破专题

专题提升训练一 物质的组成、分类和性质

题号	考查内容	题号	考查内容
1	物质的分类	13	元素化合物的性质
2	物质的性质	14	物质的变化类型
3	物质的性质	15	化学研究方向和目的
4	同位素	16	物质的变化
5	物质的类别及构成	17	两性化合物的概念
6	知识迁移能力	18	元素化合价、化学式
7	物质组成和分类的有关概念	*	物质之间的转化
8	物质的分类	19	实验误差分析及计算
*	物质的组成和变化	20	知识迁移、探究能力
9	物质的变化类型	21	物质的分类
10	氧化物的分类	22	物质的性质
11	离子间的反应	23	同素异形体及分子式的求算
*	物质的分类	24	物质的性质
12	同位素、同素异形体及化学反应的实质等		

第 I 卷(选择题 共 60 分)

一、选择题(本题包括 8 小题;每小题 3 分,共 24 分。
每小题只有一个选项符合题意)

1 2005 广东调研,11 下列关于物质分类的正确组合是
..... ()

分 类 组 合	碱	酸	盐	碱性氧化物	酸性氧化物
A	纯碱	盐酸	烧碱	氧化铝	二氧化碳
B	烧碱	硫酸	食盐	氧化镁	一氧化碳
C	苛性钠	醋酸	碳酸铵	过氧化钠	二氧化硫
D	苛性钾	油酸	小苏打	氧化钠	三氧化硫

解析:A 项中纯碱属盐类,烧碱属碱类,Al₂O₃ 属两性氧化物;B 项中 CO 属不成盐氧化物;C 项中碳酸铵由 NH₄⁺ 和 CO₃²⁻ 构成,属盐类,Na₂O₂ 属过氧化物,不属于碱性氧化物。

答案:D

2 下列物质在潮湿空气中露置,易发生化学变化而变色的是 ()
①FeSO₄ 溶液 ②Na₂O₂ ③浓 HNO₃ ④苯酚 ⑤无水 CuSO₄
A. 全部 B. 除 ②④ 外

C. 除 ③④ 外 D. 除 ①② 外
解析:FeSO₄ 易被 O₂ 氧化,由浅绿色变为黄色;Na₂O₂ 与 H₂O、CO₂ 反应,由淡黄色变为白色;浓 HNO₃ 分解生成的 NO₂ 溶解在其中,使其呈黄色;苯酚易被氧化而呈粉红色;无水 CuSO₄ 吸水,由白色变为蓝色。以上变化均为化学变化。

答案:A

3 2006 广东高考,8 下列叙述正确的是 ()
A. 酶具有很强的催化作用,胃蛋白酶只能催化蛋白质的水解,348 K 时活性更强
B. 医疗上的血液透析利用了胶体的性质,而土壤保肥与胶体的性质无关
C. 银制品久置干燥空气中因电化学腐蚀使表面变暗
D. C₆₀ 是由 60 个碳原子构成的形似足球的分子,结构对称,稳定性好

解析:A 项中人体温度 37 ℃ 左右,348 K 为 75 ℃,温度高,酶失去活性。B 项中土壤胶粒带电性不同,对各类肥料吸附作用不同。C 项中干燥空气中没有电解质存在,不能形成原电池,银器表面变黑是由于 Ag 与空气中硫及硫化物作用生成 Ag₂S 的缘故。

答案:D

4 2007 广东珠海调研,3 不具有放射性的同位素称之为稳定同位素,近 20 年来,稳定同位素分析法在植物生理学、生态学和环境科学研究中获得广泛应用。如在陆地生态系统研究中,²H、¹³C、¹⁵N、¹⁸O、³⁴S 等常用作环境分



析指示物。下列说法中正确的是 ()

- A. ^{34}S 原子核内的中子数为 16
- B. $^1\text{H}_2^{16}\text{O}$ 在相同条件下比 $^1\text{H}_2^{18}\text{O}$ 更易蒸发
- C. ^{13}C 和 ^{15}N 原子核内的质子数相差 2
- D. $^2\text{H}^+$ 的酸性比 $^1\text{H}^+$ 的酸性更强

解析: ^{34}S 原子核内的中子数为 18; ^{13}C 和 ^{15}N 原子核内的质子数相差 1, 同位素化学性质几乎一样, $^2\text{H}^+$ 的酸性比 $^1\text{H}^+$ 的酸性一样。

答案: B

- 5 2006 广东综合, 21 据报道, 碳纳米管是碳原子形成的
- 大分子, 其导电性是铜的 1 万倍; N_5 可用作烈性炸药。
- 下列说法正确的是 ()

- A. 金刚石与碳纳米管互为同分异构体
- B. N_5 与 N_2 互为同素异形体
- C. ^{14}C 的质子数为 14
- D. C 原子半径比 N 原子半径小

解析: 同分异构体为分子式相同结构不同的化合物, 金刚石与碳纳米管互为同素异形体, A 项不对。C 项中 ^{14}C 的质子数为 6。D 项中原子半径 $\text{C} > \text{N}$ 。

答案: B

- 6 目前, 科学家拟合成一种“二重构造”的球形分子, 即把
- 足球型的 C_{60} 分子融进 Si_{60} 的分子中, 外面的硅原子与里
- 面的碳原子以共价键结合。下列说法正确的是 ()

- A. 它是由两种单质组成的混合物
- B. 它是一种硅酸盐
- C. 它是一种新型化合物
- D. 它是一种原子晶体

解析: 碳原子与硅原子以共价键结合, 所以肯定不是由单质组成的混合物, 应是新的化合物; 不含氧不会是硅酸盐; 由“球形分子”可知它应是分子晶体。

答案: C

- 7 2006 广东汕头模拟, 3 由两种原子组成的纯净物 ()

- A. 一定是化合物
- B. 可能是化合物或单质
- C. 一定是单质
- D. 一定是同素异形体

解析: 本题主要考查物质组成与分类中的有关概念。两种原子既可以属于不同元素, 也可以属于同一元素, 如 H、D 为氢元素的两种同位素, 是两种原子。所以两种原子形成的纯净物可能是化合物 (如 HClD), 也可能是单质 (如 HD)。

答案: B

- 8 2006 山东模拟, 9 下列说法中正确的是 ()

- A. 只含一种元素的物质有可能是混合物
- B. 有确定分子式的物质一定是纯净物
- C. 恒压时有固定沸点的物质不一定是纯净物
- D. 分子式为 $\text{H}_4\text{C}_2\text{O}_2$ 的含氧酸可形成三种酸式盐

解析: 只含一种元素的物质可能是一种纯净物, 如 H_2 , 但也可能是混合物, 如 O_2 与 O_3 的混合物。有确定分子

式的物质有可能是同分异构体的混合物, 如正丁烷与异丁烷的混合物。在压强恒定时, 纯净物有固定的熔、沸点, 而混合物无固定的熔、沸点。分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 的酸是乙酸 (CH_3COOH), 其中甲基上的三个 H 不能电离, 也不能被碱中和成盐, 故属于一元酸, 不能形成酸式盐。

答案: A

- * 2006 电白调研, 8 从宏观方面来说物质是由元素组成的, 从微观方面来说物质是由粒子构成的。下列说法中正确的是 ()

- A. SO_3 是由一个硫元素和三个氧元素组成的
- B. 分子和原子等都是构成物质的粒子
- C. 由分子构成的物质发生物理变化时, 分子本身和分子间距离一定不变
- D. 原子团在化学反应中一定不发生改变

解析: 元素只论种类, 不论个数, A 项错。分子晶体和原子晶体的构成微粒分别是分子和原子, B 项正确。分子晶体发生物理变化时, 分子本身不变, 分子间距离可能发生变化, C 项错。 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 该反应中两原子团 (铵根和氢氧根) 均发生改变, D 项错。

答案: B

二、选择题 (本题包括 9 小题; 每小题 4 分, 共 36 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

- 9 2006 山东聊城模拟, 2 下列过程中发生了化学变化的是 ()

- A. 红磷加热到 416°C 升华后冷凝得白磷
- B. 分馏石油产生汽油
- C. 二氧化碳气体变成干冰
- D. 氯化钠变成氯离子和钠离子

解析: 在判断物质的变化类型时, 要抓住变化后有无新物质生成这一关键点。红磷和白磷是不同的物质, 因此同素异形体之间的转化均为化学变化; 石油是一种复杂的混合物, 汽油是从石油中分离出来的, 不是产生的新物质; 干冰是二氧化碳在固态时的名称, 干冰和二氧化碳只是分子聚集状态的不同, 并无新物质产生; 氯化钠电离为钠离子和氯离子也只是聚集状态的变化。因此 B、C、D 三项均为物理变化。

答案: A

- 10 航天科学技术测得, 三氧化二碳 (C_2O_3) 是金星大气层的成分之一。下列有关 C_2O_3 的说法正确的是 ... ()

- A. C_2O_3 和 CO_2 均是非金属氧化物
- B. C_2O_3 和 CO 的燃烧产物都是 CO_2
- C. C_2O_3 和 CO 都是酸性氧化物
- D. C_2O_3 和 CO_2 都是碳酸的酸酐

解析: 此题主要考查氧化物的分类。A 项, 碳为非金属元素, 故 C_2O_3 和 CO_2 均为非金属氧化物; B 项, 由于 C_2O_3 、CO 中的碳分别为 +3 价、+2 价, 均没有达到最高价, 故燃烧均生成碳的最高价氧化物 CO_2 ; C 项, C_2O_3 和 CO 中碳均没有对应价态的碳的含氧酸, 故均为不成盐



氧化物;D项,碳酸的酸酐只有 CO_2 。

答案:AB

- 11 向下列物质的水溶液中分别加入足量的石灰水,原溶液中的阴离子和阳离子都减少的是 ()

A. CuSO_4 B. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
C. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ D. BaCl_2

解析:A项中会发生如下反应: $\text{CuSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CaSO}_4$,且 CaSO_4 微溶;而B项中只有阳离子 Fe^{2+} 减少;C项中发生反应: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;D项中阴、阳离子都不减少。

答案:AC

- * 2006 上海模拟,6 下列说法正确的是 ()

①经分析某物质只含有一种元素,则该物质一定是单质
 $\text{R}_1-\text{COO}-\text{CH}_2$
 $\text{R}_2-\text{COO}-\text{CH}$ 为纯净物 ③碱性氧化物一定是
 $\text{R}_3-\text{COO}-\text{CH}_2$

金属氧化物 ④ NO_2 不是酸酐, Na_2O_2 不属于碱性氧化物 ⑤两种盐反应一定生成两种新盐

A. ①③④ B. ②③④
C. ②③⑤ D. ①③⑤

解析:①只含一种元素的物质有可能是混合物,如白磷与红磷组成的混合物;②表示某种有固定组成的油脂,属纯净物;③碱性氧化物一定是金属氧化物,但金属氧化物不一定是碱性氧化物,如 Mn_2O_7 是酸性氧化物;④ NO_2 既不是 HNO_3 的酸酐,也不是 HNO_2 的酸酐; Na_2O_2 属过氧化物,不属于碱性氧化物;⑤两种盐反应不一定生成两种新盐,如 $\text{NaHSO}_4 + \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

答案:B

- 12 2006 广东高考,1 闪电时空气中有臭氧生成,下列说法正确的是 ()

A. O_3 和 O_2 互为同位素
B. O_2 比 O_3 稳定
C. 等体积 O_3 和 O_2 含有相同质子数
D. O_3 与 O_2 的相互转变是物理变化

解析: O_2 和 O_3 应属于同素异形体而不是同位素,A项错;在没给定温度、压强的条件下,无法确定 O_2 、 O_3 的物质的量,也就无法确定质子数,C项不正确; O_3 与 O_2 的相互转化属化学变化,D项错。

答案:B

- 13 2006 上海高考,14 下列物质能通过化合反应直接制得的是 ()

① FeCl_2 ② H_2SO_4 ③ NH_4NO_3 ④ HCl
A. 只有①②③ B. 只有②③
C. 只有①③④ D. 全部

解析: FeCl_2 可通过 $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$, H_2SO_4 可通过 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 可通过 $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 =$

NH_4NO_3 , HCl 可通过 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ 来制。

答案:D

- 14 2006 山东潍坊模拟,6 下列过程只有物理变化的是 ()

①冷却 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体 ②块状生石灰在空气中逐渐变成粉末 ③用加热法分离沙子和碘
④风化 ⑤石油的分馏 ⑥渗析
A. ①②③ B. ②③⑤
C. ③⑤⑥ D. ③④⑥

解析:冷却 NO_2 和 N_2O_4 气体时,会有部分 NO_2 转化为 N_2O_4 ,发生化学变化;生石灰(CaO)在空气中放置时生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 CaCO_3 而发生化学变化;含结晶水的化合物风化时会失去结晶水而发生化学变化; I_2 升华、石油分馏、渗析都只发生物理变化。

答案:C

- 15 2006 上海高考,4 下列不符合当今化学研究方向的是 ()

A. 发现新物质
B. 合成新材料
C. 研究化学反应的微观过程
D. 研究化学反应中原子守恒关系

解析:化学反应中原子守恒关系问题早已得到解决和应用,当今化学研究的方向应是发现新物质、合成新材料、研究化学反应的微观过程,为人类生活和生存提供物质保障和理论支持。

答案:D

- 16 下列实验或生产操作中,没有新物质生成的是 ()

①鸡蛋白溶液中加入硫酸铵后形成沉淀 ②除去混在氢氧化铁胶体中的氯化铁 ③二氧化氮经加压凝聚成无色液体 ④溴水滴入植物油中振荡褪色 ⑤照相底片感光
A. ①②③ B. ②④⑤
C. ①② D. ③⑤

解析:鸡蛋白溶液中加入硫酸铵,使鸡蛋白的溶解度减小而析出(盐析),加水又可溶解,并没有新物质生成;除去混在氢氧化铁胶体中的氯化铁,可采用渗析法把氢氧化铁胶体和氯化铁溶液分离,并没有新物质生成;二氧化氮经加压凝聚成无色液体,发生了反应: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$,有新物质(N_2O_4)生成;溴水滴入植物油中振荡,是溴与植物油中的不饱和键发生加成反应,有新物质生成;照相底片感光是由于

AgBr 见光分解: $2\text{AgBr} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{Ag} + \text{Br}_2$,有新物质生成。

答案:C

- 17 下列关于两性化合物的叙述中正确的是 ()

A. 碳酸铵既能跟酸反应又能跟碱反应,所以它是两性化合物
B. 金属铝既能跟酸反应又能跟碱反应,所以它是两性化合物
C. 氢氧化铝是两性氢氧化物



D. 碳酸氢钠既能跟强酸反应又能跟强碱反应,所以它是两性化合物

解析:判断某物质是否是两性化合物,关键是看该物质与强酸或强碱反应是否生成盐和水,以上各选项符合要求的只有 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

答案:C

第 II 卷(非选择题 共 90 分)

18 2006 山东济南模拟,29 (12 分)(1)某非金属元素 X 的最高化合价为 $+m$,它的最高价氧化物所对应的酸分子中有 a 个氧原子,则 X 的氢化物的分子式为 _____;含氧酸的分子式为 _____;该酸与碱反应最多可生成 _____ 种酸式盐。

(2)某金属元素最高价氟化物的相对分子质量为 M_1 ,其相同价态的硫酸盐的相对分子质量为 M_2 ,若此元素的最高正价为 $+n$ 价,则 n 与 M_1 、 M_2 的关系可能是 _____。

解析:(1)X 的最高正化合价为 $+m$,则其最低负价为 $-(8-m)$,所以 X 的氢化物的分子式为 H_{8-m}X ;设酸分子中含有 n 个氢原子,则酸的分子式为 H_nXO_a ,根据化合物中正、负化合价代数和为零, $n+m=2a$,解得 $n=2a-m$,所以酸的分子式为 $\text{H}_{2a-m}\text{XO}_a$,该酸有一种正盐,最多形成 $2a-m-1$ 种酸式盐。

(2)设该金属元素为 R,其相对原子质量为 M_0 。

若 n 为奇数,则最高价氟化物的化学式为 RF_n ,相同价态硫酸盐的化学式为 $\text{R}_2(\text{SO}_4)_n$,所以

$$\begin{cases} M_0 + 19n = M_1, \\ 2M_0 + 96n = M_2, \end{cases}$$

$$\text{解得 } n = \frac{M_2 - 2M_1}{58}.$$

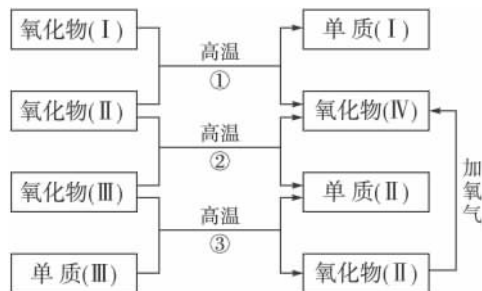
若 n 为偶数,则氟化物的化学式为 $\text{RF}_{n/2}$,硫酸盐的化学式为 $\text{R}(\text{SO}_4)_{n/2}$,所以

$$\begin{cases} M_0 + 19n = M_1, \\ M_0 + 48n = M_2, \end{cases} \text{解得 } n = \frac{M_2 - M_1}{29}.$$

答案:(1) H_{8-m}X $\text{H}_{2a-m}\text{XO}_a$ $2a-m-1$

$$(2)n = \frac{M_2 - 2M_1}{58} \text{ 或 } n = \frac{M_2 - M_1}{29}$$

* 2006 全国高考理综 II,28 以下一些氧化物和单质之间可以发生如下图所示的反应:



其中,氧化物(I)是红棕色固体,氧化物(II)(III)(IV)在反应条件下都是气体。

(1)氧化物(I)的化学式(分子式)是 _____。

氧化物(II)的化学式(分子式)是 _____。

(2)反应①的化学方程式是 _____。

_____。

反应②的化学方程式是 _____。

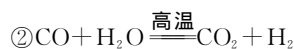
_____。

反应③的化学方程式是 _____。

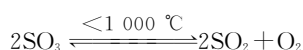
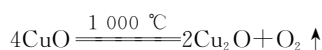
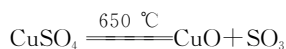
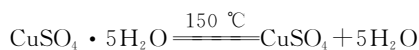
_____。

解析:因氧化物(I)为红棕色固体,根据已学知识(I)为 Fe_2O_3 ,根据转化关系推知,氧化物(II)为 CO ,氧化物(IV)为 CO_2 ,单质(I)为 Fe ,化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$;由于氧化物(III)在反应条件下为气体,且能与 CO 反应生成 CO_2 和单质(II),且与单质(III)反应又生成氧化物(II)(CO),则单质(III)为碳,由水煤气的生成可推得氧化物(III)为 H_2O ,单质(II)为 H_2 ,从而不难找到答案。

答案:(1) Fe_2O_3 CO



19 (12 分)胆矾在受热过程中发生如下反应:



试讨论胆矾晶体受热分解的相关问题。

(1)取一定量硫酸铜晶体($\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)置于已知质量的坩埚中称重,测得硫酸铜晶体的质量为 a g。用酒精灯将坩埚充分加热,然后放入干燥器中冷却,再称重。经多次加热、冷却称重,直到质量基本不变,测得坩埚中剩余固体物质的质量为 b g。

①该晶体中 x 的实验值为 _____。

②将实验值与根据化学式($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)计算的结果比较,实验值大于计算值,造成误差的原因可能是 _____。

a. 实验中部分固体溅出

b. 加热温度过高

c. 部分样品已风化

(2)另取 25.0 g 胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$),缓慢升温至 1000°C ,

①在加热过程中,当固体物质的质量为 10.0 g 时,该固体可能的组成是(用化学式表示) _____。

②在 1000°C 时,除水外,其余气态产物物质的量(n)的取值范围是(不考虑实验误差) _____。



解析: (1) $x = \frac{\frac{a \text{ g} - b \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}}{\frac{b \text{ g}}{160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}} = \frac{80(a-b)}{9b}$ 。固体溅出和温

度过高(CuSO_4 分解得 CuO)都造成 b 减小, 导致 x 增大。(2) 25.0 g 胆矾(0.1 mol)完全变为 CuSO_4 时, 质量为 16 g; 完全变为 CuO 时, 质量为 8 g, 故 10.0 g 固体可能为 CuSO_4 和 CuO 的混合物。在 1 000 $^{\circ}\text{C}$ 时, 0.1 mol CuO 分解生成 0.025 mol O_2 。由 $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ 可知, SO_3 没分解时, 气体物质的量为 0.1 mol, 完全分解时, 物质的量为 0.15 mol。

答案: (1) ① $\frac{80(a-b)}{9b}$ ② ab (2) ① CuSO_4 、 CuO

② $0.125 \text{ mol} < n < 0.175 \text{ mol}$

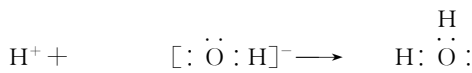
20 2006 山东泰安模拟, 29 (12 分) 人们对酸碱的认识, 已有几百年的历史, 经历了一个由浅入深、由低级到高级的认识过程。

(1) 目前中学课本中的酸碱理论是 1887 年阿累尼乌斯提出的电离理论。试用电离方程式表示氨的水溶液呈弱碱性的原因_____。

(2) 1923 年丹麦化学家布朗斯特和英国化学家劳莱提出了质子理论。凡是能够释放质子(H^+)的任何含氢原子的分子或离子都是酸; 凡是能与质子(H^+)结合的分子或离子都是碱。按质子理论, 下列粒子在水中既可看作酸又可看作碱的是_____ (填写序号)。

- A. CH_3COO^- B. NH_3 C. H_2O
D. HSO_3^- E. OH^- F. NO_3^-

(3) 1923 年路易斯提出了广义的酸碱理论。凡是能给出电子对用来形成化学键的物质都是碱; 凡是能和电子对结合的物质都是酸。例如:



酸(电子对接受体) 碱(电子对给予体) (反应产物)

试指出下列两个反应中的酸或碱:

① $\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$, 该反应中的碱是_____ (填“ F^- ”或“ H_2O ”)。

② $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{B}(\text{OH})_4^-$, 该反应中的酸是_____ (填“ H_3BO_3 ”或“ H_2O ”)。

解析: (1) 氨水呈碱性, 是因为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离产生 OH^- , 离子方程式为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ 。

(2) CH_3COO^- 、 OH^- 均能结合 H^+ 分别生成 CH_3COOH 、 H_2O , 因此 CH_3COO^- 、 OH^- 均可看作碱; H_2O 能提供 H^+ 生成 OH^- , 也能结合 H^+ 生成 H_3O^+ , HSO_3^- 能提供 H^+ 生成 SO_3^{2-} , 也能结合 H^+ 生成 H_2SO_3 , NH_3 能提供 H^+ 生成 NH_4^+ , 也能结合 H^+ 生成 NH_2^- , 根据酸碱质子理论, H_2O 、 HSO_3^- 和 NH_3 既可看作酸也可看作碱; NO_3^- 既不提供 H^+ 也不结合 H^+ , 因此 NO_3^- 既不是酸也不是碱。

(3) 反应①的实质是带有孤电子对的 F^- 与水电离

出来的 H^+ 结合生成 HF , 反应②的实质是 H_3BO_3 结合水电离出来的 OH^- 生成 $\text{B}(\text{OH})_4^-$, 根据路易斯酸碱理论, 反应①中 F^- 是碱, 反应②中 H_3BO_3 是酸。

答案: (1) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ (2) BCD
(3) ① F^- ② H_3BO_3

21 (12 分) 今有下列两组单质, 试将每组单质从不同角度进行“分类”, 每种“分类”都分别能挑出一种跟其他三种单质属于不同“类”的单质, 将挑出的单质(写化学符号)和挑选的依据(写编码字母)列在下面相应的表格内。

组别	第(I组)			第(II组)		
被挑出单质 (写化学式)						
挑选依据(写 编码字母)						

两组单质为: (I) O_2 , F_2 , S , Ne ; (II) Hg , Na , Al , Si 。“挑选依据”仅限以下四种: 该被挑出的单质跟其他 3 种单质不同, 是由于: A. 其组成元素不属于金属(或非金属); B. 在常温常压下呈不同状态; C. 在常温下遇水能(或不能)放出气体; D. 与(I)或(II)组的某单质直接反应后生成的化合物是两性化合物。

解析: 第 I 组根据 B 项挑出 S , 因另外三种物质常温常压时为气体, 只有 S 为固体。根据 C 项挑出 F_2 , 因其常温下与水反应: $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{HF} + \text{O}_2$ 。根据 D 项挑出 O_2 , 它与 Al 反应生成 Al_2O_3 , 为两性氧化物。第 II 组, 根据 A 项挑出的是 Si , 其他为金属, Si 为非金属。根据 B 项挑出 Hg , 它在常温下为液态。根据 C 项挑出 Na , 常温下与水反应: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。根据 D 项, 挑出 Al , 它与第 I 组中的 O_2 反应生成 Al_2O_3 , 为两性氧化物。

答案: 第(I)组: S F_2 O_2 B C D

第(II)组: Si Hg Na Al A B C D

22 (18 分) 下图是关于药物华素片(西地碘片)使用说明书中的部分内容:

华素片(西地碘片)使用说明
[品名和组成]
品名: 西地碘片
商品名: 华素片
英文名: Oydiodine tablets
华素片(西地碘片)的主要活性成分是分子碘、含量 1.5 p/片。将碘利用分子分散技术制成分子态西地碘, 并含适量薄荷脑等。
[贮藏] 遮光、密闭、在阴凉处保存。
[有效期] 二年

(1) 根据说明和所学化学知识回答:

① 华素片中含有的活性成分是_____。
(写化学式)

② 华素片_____填(“是”或“不是”)白色。



(2)请再设计另一种方法,验证华素片中的成分(注意叙述实验原理、操作方法和实验结论):

解析:根据题目信息其主要活性成分是分子碘,即 I_2 。由于碘单质是紫黑色固体,所以西地碘片的颜色不会是白色。检验 I_2 可利用其特性:碘遇淀粉变蓝色。

答案:(1) I_2 不是

(2)由于碘遇淀粉可呈现出特殊的蓝色,可利用此反应验证碘的存在。取一粒华素片放入研钵中研磨,再将药粉装入试管中,加入约 2 mL 蒸馏水。向该试管中再加入几滴淀粉液,若看到试管中物质呈现出特殊的蓝色,则证明有单质碘存在。

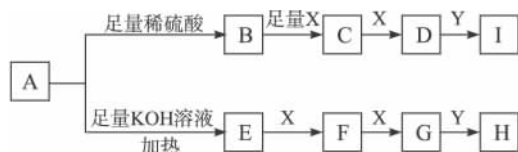
23 (8分)在电弧作用下使石墨蒸发,在真空中冷却,得到空心球状分子,其相对分子质量为 720 和 840,这两种分子的化学式为_____和_____。它们与石墨的关系是_____;其中一种分子可与金属钾形成超导化合物,该物质相对分子质量为 837,则此化合物的化学式为_____。

解析:由于石墨蒸发得到分子质量为 720 和 840 的两种分子,设相对分子质量为 720 的分子式为 C_x ,所以 $12x=720$, $x=60$,其分子式为 C_{60} ,同样可求出另一种分子为 C_{70} 。由于两者都是碳元素形成的不同单质,所以它们互为同素异形体。假设超导化合物分子式为 K_xC_{60} 或 K_yC_{70} ,则

$39x+720=837$, $x=3$; $39y+840=837$, $y<0$ 。故不可能。

答案: C_{60} C_{70} 同素异形体 K_3C_{60}

24 (16分)下图每一字母代表一种反应物或生成物。已知在常温下 A 是固体, B、C、E、F、G 均为气态化合物, X 为气态单质。根据下列反应框图填空(有些反应条件已略去)。



(1)A 物质的名称为_____。

(2)当 Y 是_____, 则 I 和 H 溶液中溶质属于_____类。(填酸、碱、盐、氧化物)

(3)写出发生下列转化的化学方程式:

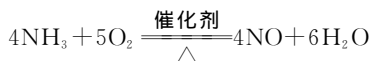
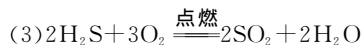
$B \rightarrow C$ _____;

$E \rightarrow F$ _____。

解析:由于 B、E 均为气体,且 A 既能与碱反应,又能与酸反应,可推知 A 为 $(NH_4)_2S$ 或 NH_4HS 。根据 B、E 都可与 X 连续反应知 X 为 O_2 ,则 C 为 SO_2 , D 为 SO_3 , F 为 NO , G 为 NO_2 , 所以 Y 为水时, I 为 H_2SO_4 , H 为 HNO_3 ; Y 为碱溶液时, I 与 H 均为盐溶液。

答案:(1)硫化铵(或硫氢化铵)

(2)水(或碱溶液) 酸(或盐)



专题提升训练二 化学用语 化学计量

题号	考查内容	题号	考查内容
1	化学用语的应用	12	溶液中的有关计算
2	物质的量浓度溶液的配制	13	化学方程式的表示
3	阿伏加德罗常数的计算	14	热化学方程式的书写
4	溶解度的应用	15	阿伏加德罗定律的应用
*	阿伏加德罗常数的应用	16	离子方程式的书写
5	化学用语的应用	17	化合价及方程式
6	阿伏加德罗常数的应用	18	溶液中的有关计算
7	离子方程式的书写	19	化学计量的换算
8	物质的量浓度的定义	20	物质的转化
9	离子方程式的书写	21	溶液的稀释及配制
10	物质分子的表示	22	物质的转化及方程式的书写
11	阿伏加德罗常数的应用	*	常见物质间的反应
*	质量分数的计算	23	溶液中的有关计算
*	阿伏加德罗常数的应用		

第 I 卷(选择题 共 64 分)

一、选择题(本题包括 8 小题;每小题 3 分,共 24 分。
每小题只有一个选项符合题意)

1 2006 上海高考·2 以下化学用语正确的是 ... ()

- A. 乙烯的结构简式 CH_2CH_2
- B. 乙酸的分子式 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
- C. 明矾的化学式 $\text{KAlSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- D. Na^+ 的结构示意图为 $\left(+11 \right) \begin{smallmatrix} 2 & 8 & 1 \end{smallmatrix}$

解析:乙烯的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$,A 项错;明矾的化学式应为 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$,C 项错; Na^+ 的结构示意图为 $\left(+11 \right) \begin{smallmatrix} 2 & 8 & 1 \end{smallmatrix}$,D 项错;故选 B。

答案:B

2 下列溶液物质的量浓度为 1 mol/L 的是 ()

- A. 将 40 g NaOH 溶解在 1 L 水中
- B. 将 22.4 L HCl 气体溶于水制成 1 L 溶液
- C. 将 1 L 10 mol/L 的浓盐酸加 9 L 的水
- D. 10 g NaOH 完全溶解在少量水里后,冷却定容为 250 mL

解析:溶液的体积不等于溶剂体积,也不等于溶质和溶剂体积之和。

答案:D

3 N_A 代表阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ... ()

- A. 3.2 g O_2 和 O_3 的混合物中含有的氧原子数目为 $0.2N_A$
- B. 1 L 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ 的醋酸溶液中含有氢离子数目为 $0.1N_A$
- C. 标准状况下,2.24 L CCl_4 含碳原子数目为 $0.1N_A$
- D. 常温常压下,2.24 L C_2H_4 和 C_2H_2 的混合气体中含碳原子数目为 $0.2N_A$

解析: O_2 和 O_3 中均只含氧原子,3.2 g 混合物中含氧原子 0.2 mol,A 项正确。 CH_3COOH 为弱酸,不能完全电离,B 项错。标准状况下 CCl_4 不是气态,C 项错。常温常压下,气体摩尔体积不是 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$,D 项错。

答案:A

4 2004 广东广西高考 下列有关溶液性质的叙述,正确的是 ()

- A. 室温时饱和的二氧化碳水溶液,冷却到 0°C 时会放出二氧化碳气体
- B. 20°C ,100 g 水中可溶解 34.2 g KCl,此时 KCl 饱和溶液的质量分数为 34.2%
- C. 强电解质在水中溶解度一定大于弱电解质
- D. 相同温度下,把水面上的空气换成相同压力的纯氧,100 g 水中溶入氧气的质量增加

解析:压强一定时,气体的溶解度随温度的升高而减小,故饱和的二氧化碳水溶液冷却,不会放出二氧化碳气体。100 g 水中溶解 34.2 g KCl,此溶液的质量分数为

$\frac{34.2}{34.2+100} \times 100\% < 34.2\%$ 。强电解质是指在水溶液



中能全部电离成离子的电解质,而弱电解质是指在水溶液中只有一部分分子电离成离子的电解质,故电解质的强、弱与其在水中的溶解度无必然联系。相同温度下,水面上空气中氧气的分压小于相同压力的纯氧,故此时 100 g 水中溶入氧气的质量增加。

答案:D

* 2006 上海高考,12 N_A 代表阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ()

- A. 9 g D_2O 中含有的电子数为 $5N_A$
 B. 1 mol $MgCl_2$ 中含有的离子数为 $2N_A$
 C. 1 mol CH_4 分子中共价键总数为 $4N_A$
 D. 7.1 g Cl_2 与足量 $NaOH$ 溶液反应转移的电子数为 $0.2N_A$

解析:9 g D_2O 中含有的电子数应为 $\frac{9 \text{ g}}{20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 10 = 4.5 \text{ mol}$,即 $4.5N_A$,A 项错;1 mol $MgCl_2$ 中含有的离子数应为 $3N_A$,B 项错;7.1 g Cl_2 与足量 $NaOH$ 溶液反应

的离子方程式为 $Cl_2 + 2OH^- \rightleftharpoons Cl^- + ClO^- + H_2O$,故转移电子数为 $\frac{7.1 \text{ g}}{71 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 1 = 0.1 \text{ mol}$,即 $0.1N_A$,D 项错,应选 C 项。

答案:C

5 SO_4^{2-} 和 $S_2O_8^{2-}$ 结构中,硫原子均位于由氧原子组成的四面体的中心,且所有原子的最外层电子均满足 8 电子结构。下列说法正确的是 ()

- A. $S_2O_8^{2-}$ 中硫元素化合价为 +6
 B. $S_2O_8^{2-}$ 中没有非极性键
 C. $S_2O_8^{2-}$ 比 SO_4^{2-} 稳定
 D. $S_2O_8^{2-}$ 有强氧化性

解析: $S_2O_8^{2-}$ 中硫元素的化合价应为 +7,A 项错;由题意知, $S_2O_8^{2-}$ 结构必定是两个正四面体通过氧原子连在一起,即 $S_2O_8^{2-}$ 中一定含有非极性键,B 项错; SO_4^{2-} 比 $S_2O_8^{2-}$ 稳定,C 项错;D 项中 $S_2O_8^{2-}$ 有强氧化性,故选 D 项。

答案:D

6 2006 全国高考卷 I,8 用 N_A 代表阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ()

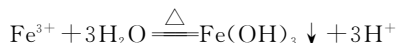
- A. 0.5 mol Al 与足量盐酸反应转移电子数为 $1N_A$
 B. 标准状况下,11.2 L SO_3 所含的分子数为 $0.5N_A$
 C. 0.1 mol CH_4 所含的电子数为 $1N_A$
 D. 46 g NO_2 和 N_2O_4 的混合物含有的分子数为 $1N_A$

解析:0.5 mol Al 与足量盐酸反应转移的电子数应为 $0.5 \times 3N_A$,即 $1.5N_A$,A 项错;标准状况下 SO_3 为固态,故 B 项错;0.1 mol CH_4 所含电子数为 $0.1 \times 10N_A = 1N_A$,故 C 项正确。因 NO_2 和 N_2O_4 的混合物中存在 $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ 平衡,由于不知道 NO_2 和 N_2O_4 的具体分子数,故 46 g 该混合物含有的分子数是不确定的,故 D 项错。

答案:C

7 2006 江苏高考,5 下列反应的离子方程式正确的是 ()

A. 向沸水中滴加 $FeCl_3$ 溶液制备 $Fe(OH)_3$ 胶体:



B. 用小苏打治疗胃酸过多:



C. 实验室用浓盐酸和 MnO_2 反应制 Cl_2 :



D. 用 $FeCl_3$ 溶液腐蚀印刷电路板:



解析:A 项离子方程式应写为 $Fe^{3+} + 3H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe(OH)_3(\text{胶体}) + 3H^+$;C 项离子方程式中原子个数不守恒;D 项离子方程式中电荷不守恒,故选 B 项。

答案:B

8 体积为 V 、密度为 ρ 的某溶液中,含有摩尔质量为 M 的溶质的质量是 m 。若此溶液中溶质的物质的量浓度为 c ,溶质的质量分数为 w ,则下列各表示式中,正确的是 ()

- A. $c = \frac{\rho \cdot w m}{M}$ B. $c = \frac{\rho \cdot M}{w}$
 C. $c = \frac{M}{m \cdot V}$ D. $c = \frac{m}{M \cdot V}$

解析:根据物质的量浓度的定义推算。

答案:D

二、选择题(本题包括 8 小题;每小题 5 分,共 40 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

9 2006 上海高考,19 下列离子方程式中正确的是 ()

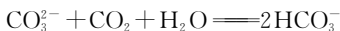
A. H_2SO_4 与 $Ba(OH)_2$ 溶液反应:



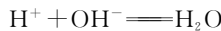
B. $Ca(HCO_3)_2$ 与过量 $Ca(OH)_2$ 溶液反应:



C. Na_2CO_3 溶液中通入少量 CO_2 :



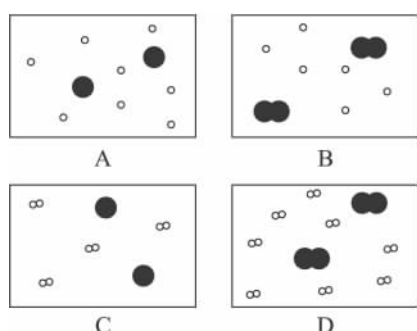
D. CH_3COOH 溶液与 $NaOH$ 溶液反应:



解析:B 项中因 $Ca(OH)_2$ 过量,所以不可能在产物中有 CO_3^{2-} ,正确的应该是 $Ca^{2+} + HCO_3^- + OH^- \rightleftharpoons CaCO_3 \downarrow + H_2O$,B 项错;D 项中醋酸为弱电解质,不能改写成离子,正确的写法为 $CH_3COOH + OH^- \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_2O$,D 项错。

答案:AC

10 下列四个图中,小白球代表 H 原子,大黑球代表 He 原子。最适合表示标准状态时,等质量的氢气与氦气的混合气体的是 ()



解析:氦气是单原子分子,氢气是双原子分子,且质量相同时,氦气与氢气的物质的量之比为 1:2,故 C 选项正确。

答案:C

- 11 设 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列叙述正确的是 ()

- A. 0.8 g NH_4^+ 所含电子数为 N_A
 B. 在 44 g 干冰中,含 $\text{C}=\text{O}$ 键的数目为 $4N_A$
 C. 1 mol SiO_2 晶体中含有 $2N_A$ 个 $\text{Si}-\text{O}$ 键
 D. 常温常压下,48 g 臭氧所含分子数为 N_A

解析:0.8 g NH_4^+ 所含的电子数为 $0.5N_A$,选项 A 错误;根据干冰的结构 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$,可知 44 g 干冰中含 $\text{C}=\text{O}$ 键的数目为 $2N_A$,选项 B 错误;1 mol SiO_2 晶体中含有 $4N_A$ 个 $\text{Si}-\text{O}$ 键,选项 C 错误;常温常压下,48 g O_3 的物质的量为 1 mol,故所含的分子数为 N_A ,选项 D 正确。

答案:D

- * 2006 全国 I, 13 由硫酸钾、硫酸铝和硫酸组成的混合溶液,其 $\text{pH}=1$, $c(\text{Al}^{3+})=0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{SO}_4^{2-})=0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则 $c(\text{K}^+)$ 为 ()

- A. $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

解析: $\text{pH}=1$ 可知 $c(\text{H}^+)=0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,根据混合溶液中电荷守恒规律: $c(\text{H}^+)+3c(\text{Al}^{3+})+c(\text{K}^+)=2c(\text{SO}_4^{2-})$ 可得 $c(\text{K}^+)=2c(\text{SO}_4^{2-})-c(\text{H}^+)-3c(\text{Al}^{3+})=2 \times 0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}-0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}-3 \times 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}=0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

答案:C

- * 2006 湖北部分重点中学联考 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法中正确的是 ()

- A. 3.6 g 重水(D_2O)中所含质子数为 $2N_A$
 B. 4.48 L N_2 与 CO 的混合物中所含分子数为 $0.2N_A$
 C. 常温常压下,14 g 碳烯($:\text{CH}_2$)所含电子总数为 $8N_A$
 D. 12.5 mL $16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓硫酸与足量锌反应,转移的电子数为 $0.2 N_A$

解析:A 项中重水的相对分子质量为 20,所以 3.6 g 重水的物质的量为 0.18 mol,则所含质子数为 $1.8N_A$ 。B 项是对气体摩尔体积适用条件的考查,22.4 L $\cdot \text{mol}^{-1}$ 仅适用于标准状况下的气体体积和物质的量之间的换算,所以本题中的 4.48 L 气体的物质的量就不一定是 0.2 mol。D 项中浓硫酸与金属 Zn 反应生成硫酸锌、

SO_2 气体和水,在反应中每 2 mol H_2SO_4 发生反应有 1 mol H_2SO_4 被还原成 SO_2 ,得到 2 mol 电子,现有 H_2SO_4 0.2 mol,如果全部发生这样的反应,转移电子应为 0.2 mol,但由于在反应中 H_2SO_4 不断变稀,稀硫酸与锌发生的是置换反应,每 1 mol H_2SO_4 发生反应即转移 2 mol 电子,所以在实际的反应过程中转移的电子数大于 $0.2N_A$ 。C 项中($:\text{CH}_2$)是一个中性原子团,一个原子团中含有的电子数为 8,则 14 g 碳烯即为 1 mol,所含电子数为 $8N_A$ 。

答案:C

- 12 2006 江苏南京期末 对于 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水,下列叙述正确的是(忽略溶液混合时的体积变化) ()

- A. 将标准状况下 22.4 L 氨气溶于 1 L 水中配成溶液,即可得 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水
 B. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水的质量分数小于 1.7%
 C. 将 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水与水等质量混合后,所得氨水的物质的量浓度大于 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 将 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水与 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水等质量混合后,所得氨水的物质的量浓度为 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

解析:对于选项 A,因氨水以起始溶入的氨为溶质,故将 1 mol 氨溶于水配成 1 L 溶液时,其物质的量浓度才为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。对于选项 B,由物质的量浓度与质量分数的关系,可有以下表达式:

$$\frac{1000 \text{ cm}^3 \cdot \text{L}^{-1} \times \rho \times \omega}{17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

由于氨水的密度 $\rho < 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,故 $\omega > 1.7\%$,B 项错误。对于选项 C,若将 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水与水等体积混合,所得氨水的浓度为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,由于氨水密度比水小,则相同质量的氨水的体积比水大,故等质量混合后所得氨水的物质的量浓度大于 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。对于选项 D,应同分析选项 C 一样,因氨水的浓度越大,其密度越小,则等质量混合时,3 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水所占体积比 1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水大,故所得氨水的物质的量浓度大于 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

答案:C

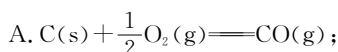
- 13 能正确表示下列反应的化学方程式是 ()

- A. 黄铁矿煅烧: $2\text{FeS}_2 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{FeO} + 4\text{SO}_2$
 B. 石英与石灰石共熔: $\text{SiO}_2 + \text{CaO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3$
 C. 氨的催化氧化: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 D. 氯气与石灰乳反应: $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{CaClO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

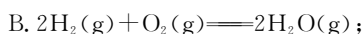
解析:黄铁矿高温煅烧产物是 Fe_2O_3 和 SO_2 ;石灰石的主要成分是 CaCO_3 ;氯酸钙的化学式是 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 。

答案:C

- 14 25 $^\circ\text{C}$ 、101 kPa 下,碳、氢气、甲烷和葡萄糖的燃烧热依次是 393.5 kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$ 、285.8 kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$ 、890.3 kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$ 、2 800 kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$,则下列热化学方程式正确的是 ()



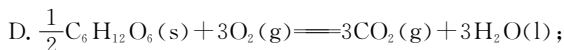
$$\Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = +571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -1400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

解析:根据燃烧热的定义,燃烧产物应是二氧化碳;氢气燃烧是放热反应($\Delta H < 0$);甲烷燃烧产物是气态二氧化碳和液态水。

答案:D

- 15 2005 江苏高考,10 阿伏加德罗常数约为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$,下列叙述中正确的是 ()

- A. 常温常压下,18.0 g 重水(D_2O)所含的电子数约为 $10 \times 6.02 \times 10^{23}$
 B. 室温下,42.0 g 乙烯和丙烯的混合气体中含有的碳原子数约为 $3 \times 6.02 \times 10^{23}$
 C. 标准状况下,22.4 L 甲苯所含的分子数约为 6.02×10^{23}
 D. 标准状况下,a L 甲烷和乙烷混合气体中的分子数约为 $\frac{a}{22.4} \times 6.02 \times 10^{23}$

解析:本题综合考查物质的量与质量、体积及阿伏加德罗常数之间的关系。1 mol D_2O 含有 10 mol 电子,故 18.0 g D_2O 所含电子数为 $\frac{18.0 \text{ g}}{20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 10 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} < 10 \times 6.02 \times 10^{23}$,A 项不正确;乙烯、丙烯的实验式皆为 CH_2 ,故 42 g 混合气体所含有的碳原子数为 $\frac{42 \text{ g}}{14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 3 \times 6.02 \times 10^{23}$,B 项正确;甲苯在标准状况下为液体,22.4 L 甲苯的物质的量远大于 1 mol,故 C 项不正确;标准状况下,a L CH_4 和 C_2H_6 混合气体的物质的量为 $\frac{a}{22.4} \text{ mol}$,所含分子数为 $\frac{a}{22.4} \times 6.02 \times 10^{23}$,D 项正确。故本题答案为 B、D。

答案:BD

- 16 2006 广东高考,11 下列离子方程式正确的是 ... ()

- A. Cl_2 与 NaOH 溶液反应:
 $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
 B. F_2 与 NaOH 溶液反应:
 $\text{F}_2 + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{F}^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. AgNO_3 溶液中加入过量氨水:
 $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. Fe_3O_4 与稀 HNO_3 反应:
 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$

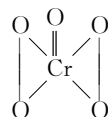
解析:因 B 项电荷不守恒,D 项中 HNO_3 可将 Fe^{2+} 氧化

为 Fe^{3+} ,不符合事实,故选 AC。

答案:AC

第 II 卷(非选择题 共 86 分)

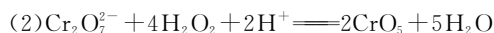
- 17 2006 上海检测 (15 分)在过氧化氢中加入乙醚后,再加入数滴 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的硫酸溶液,轻轻振荡后静置,乙醚层呈现蓝色,这是由于生成的过氧化铬(CrO_5)溶于乙醚的缘故。 CrO_5 的结构式见下式。



- (1)在 CrO_5 中氧元素的化合价为 _____。
 (2)写出这一反应的离子方程式: _____。
 (3)这个反应 _____(填“是”或“不是”)氧化还原反应,其理由是 _____。

解析:一种元素一定数目的原子跟其他元素一定数目的原子化合的性质叫做这种元素的化合价,故不同元素原子间的共价键表现其化合价,而同种元素的原子间的共价键则不能表现化合价。

答案:(1)一个氧为 -2 价,4 个氧为 -1 价



(3)不是 化学反应前后元素的化合价不变

- 18 (15 分)下图为某市售盐酸试剂瓶标签上的部分数据。问:

盐 酸
分子式: HCl
相对分子质量: 36.5
外观合格
密度约: $1.18 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
HCl 的质量分数: 36.5%
符合 GB622—89
试剂生产许可证编号:

- (1)该盐酸的物质的量浓度为 _____。
 (2)取该盐酸 25.4 mL 与 $2.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液 100 mL 混合,再将混合后溶液稀释至 1.00 L,此时溶液的 pH 约为 _____。

解析:(1) $c(\text{HCl}) = \frac{1000 \text{ mL} \times 36.5\% \times 1.18 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}}{36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} /$

$$1 \text{ L} = 11.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

$$(2) n(\text{HCl}) = 11.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.0254 \text{ L} = 0.300 \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH}) = 2.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.1 \text{ L} = 0.200 \text{ mol}$$

$$\text{pH} = -\lg[(0.300 - 0.200)/1] = 1.$$

答案:(1) $11.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2) 1

- 19 (15 分)现有 m g 某气体,它由四原子分子构成,它的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则:

- (1)该气体的物质的量为 _____ mol。
 (2)该气体中所含的原子总数为 _____ 个。



- (3) 该气体在标准状况下的体积为 _____ L。
 (4) 该气体溶于 1 L 水中(不考虑反应), 其溶液中溶质的质量分数为 _____。
 (5) 该气体溶于水后形成 V L 溶液, 其溶液的物质的量浓度为 _____ mol · L⁻¹。

解析: (1) 根据 $n = \frac{m}{M}$, 求得 $n = \frac{m \text{ g}}{M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{m}{M} \text{ mol}$ 。

(2) 已知该气体分子为四原子分子, 则该气体中所含的原子的物质的量为 $\frac{4m}{M} \text{ mol}$; 根据 $n = \frac{N}{N_A}$ 可得, 该气体所含的原子总数为

$$N = n \times N_A = \frac{4m}{M} \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = \frac{2.408 \times 10^{24} m}{M}$$

(3) 在标准状况下, $V_m = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, 根据 $n = \frac{V}{V_m}$, 可得

$$V = n \times V_m = \frac{m}{M} \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = \frac{22.4m}{M} \text{ L};$$

(4) 1 L 水的质量是 1 000 g。m g 该气体溶于 1 L 水中, 所得溶液中溶质的质量分数是

$$w = \frac{m(\text{溶质})}{m(\text{溶质}) + m(\text{H}_2\text{O})} \times 100\% = \frac{m}{m + 1\,000} \times 100\%。$$

$$(5) V(\text{aq}) = V \text{ L}, \text{ 则 } c = \frac{n}{V(\text{aq})} = \frac{\frac{m}{M} \text{ mol}}{V \text{ L}} = \frac{m}{MV} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}。$$

答案: (1) $\frac{m}{M}$ (2) $\frac{2.408 \times 10^{24} m}{M}$ (3) $\frac{22.4m}{M}$

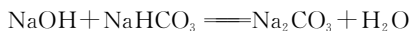
(4) $\frac{m}{m + 1\,000} \times 100\%$ (5) $\frac{m}{MV}$

- 20 2006 广东广州模拟, 26 (10 分) 将一定量的 NaOH 和 NaHCO₃ 的混合物放在密闭的容器中加热, 充分反应后生成 CO₂ 的体积为 V₁ (V₁ ≠ 0)。将反应后的固体残渣 Y 与过量的稀盐酸反应, 又生成 V₂ 体积的 CO₂ (V₁, V₂ 均为标准状况时的体积)。

- (1) Y 的主要成分是 _____ (写化学式)。
 (2) 求原混合物中 NaOH 与 NaHCO₃ 的物质的量之比。
 解析: NaOH 和 NaHCO₃ 的混合物在密闭容器中充分加热后, 生成物为 Na₂CO₃, 根据化学方程式即可求解。

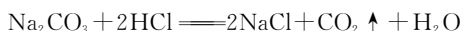
(2) 设原混合物中 NaOH 物质的量为 x, NaHCO₃ 的物质的量为 y。

在密闭容器中加热时发生反应:



$$\text{所以 } \frac{V_1}{V_m} = \frac{1}{2}(y - x) \quad \text{①}$$

固体残渣与过量稀盐酸发生反应:



$$\text{所以 } \frac{V_2}{V_m} = \frac{1}{2}(y + x) \quad \text{②}$$

由①②解得

$$x = \frac{V_2 - V_1}{V_m}$$

$$y = \frac{V_1 + V_2}{V_m}$$

$$\text{所以 } n(\text{NaOH}) : n(\text{NaHCO}_3) = (V_2 - V_1) : (V_1 + V_2)$$

答案: (1) Na₂CO₃

$$(2) n(\text{NaOH}) : n(\text{NaHCO}_3) = (V_2 - V_1) : (V_1 + V_2)$$

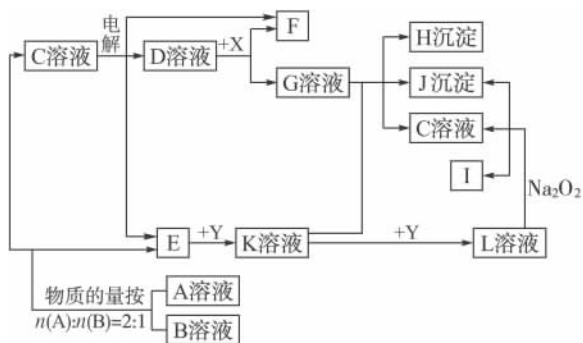
- 21 2006 广东综合, 43 (5 分) 实验中, 一位同学不小心将燃着的酒精灯打翻, 正确的处理方法是 _____。

配制 250 mL, 1.2% 氯化钙溶液(溶液的密度近似于水的密度), 需 1 mol · L⁻¹ 的氯化钙溶液的体积为 _____ mL。(可能需要的相对原子质量: Ca—40, Cl—35.5, 计算结果保留整数)

解析: 酒精灯打翻失火, 应及时用湿抹布将火盖灭或用沙子扑灭。需要 CaCl₂ 溶液的体积根据 CaCl₂ 质量守恒即可算出。

答案: 用细沙子扑灭或用湿布盖灭 27

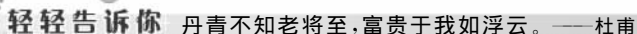
- 22 (20 分) 下图 A~L 分别表示反应中的几种常见物质, E、F、I 在通常状况下是气体单质, 其中 E 为有刺激性气味的气体, X、Y 是常见的金属单质, 参加反应的水以及生成的水在图中已略去。



填写下列空白:

- (1) H 是 _____; J 是 _____。(写化学式)
 (2) D 的电子式 _____; E 的结构式 _____。
 (3) 写出 $D + X \rightarrow F + G$ 的离子方程式: _____。
 (4) 写出 $A + B \rightarrow C + E$ 的化学方程式: _____。

解析: 电解溶液生成的气体常见的有 H₂、O₂ 和 Cl₂, 因 E 为刺激性气味气体, 可推知 E 为 Cl₂, 则 F 应为 H₂, C 可能为 NaCl, D 为 NaOH。与强碱溶液反应放出 H₂ 的金属 X 只能为 Al, G 为 NaAlO₂。由 E → K → L 变化可以看出, 金属 Y 在化合物中应具有变价, 常见的是 Fe, 则 K 为 FeCl₃, L 为 FeCl₂, FeCl₂ 和 Na₂O₂ 发生氧化还原反应, FeCl₂ 与 NaAlO₂ 在溶液中进行水解相互促进的反应, 生成 Al(OH)₃、Fe(OH)₃ 和 NaCl。A、B 按物质的量之比为 2 : 1 反应, 生成 NaCl 和 Cl₂, 可推知发生了氧化还原反应, 由 NaCl 可以推测有盐酸参加反应, 一部分盐酸起酸的作用, 一部分起还原性作用, 由“2 : 1”推出氧化剂为 ClO⁻。


$$(4) 2\text{HCl} + \text{NaClO} = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

解析: I. (1)符合 XCl_3 的常见的有 AlCl_3 、 FeCl_3 和 PCl_3 , 注意 VA 族元素存在 +3 价。(2)熔沸点较低的晶体应为分子晶体。(3)红棕色粉末应为 Fe_2O_3 , 所以 X 为 Fe, 钢铁在潮湿空气中主要发生吸氧腐蚀。(4)能与 Fe_2O_3 发生置换反应常见的有铝热反应。

[illegible]
$$(6) 3\text{CO}_2 + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + 2\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$$

答案:10 mL

专题提升训练三 分散系

题号	考查内容	题号	考查内容
1	胶体与溶液的区别	*	溶液中离子浓度的计算
2	溶液的性质	13	质量分数的求算
*	胶体的性质	*	胶体的性质
3	溶液中的反应	14	胶体的制法
4	胶体的性质	15	胶体的性质
5	胶体的性质	16	胶体的性质
*	溶液的性质	17	胶体的提纯实验
6	胶体等不同分散系的性质	*	溶液的计算
7	溶解度的有关计算	18	物质的量浓度与溶解度的求算
8	饱和溶液中的计算	19	理论与实际结合能力
9	分散系的特点	20	综合实验
10	分散系的性质	21	实验仪器的选择
11	物质的性质	22	胶体性质实验
12	溶液中的反应		

第 I 卷(选择题 共 68 分)

一、选择题(本题包括 8 个小题;每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题意)

- 下列有关胶体和溶液的比较中正确的是 ()
 - 溶液呈电中性,胶体带有电荷
 - 溶液中溶质粒子运动有规律,胶体粒子运动无规律
 - 溶液中通过光束没有特殊现象,胶体中通过光束有丁达尔效应
 - 通电后,溶液中溶质粒子分别向两极移动,而胶体中分散质粒子向某一极移动

解析:A 项胶体的分散质粒子带有电荷,但整个胶体不带电。B 项溶液中的溶质粒子和胶体粒子的运动均无规律,但胶体粒子比溶质粒子大,其无规则的运动现象可用超显微镜观察到。C 项溶质粒子太小,无丁达尔效应,而胶体有丁达尔效应。D 项如果溶质粒子是某种分子,则在通电时不会向两极移动。所以,上述比较中,只有 C 项正确。

答案:C

- 2006 广东深圳模拟 在一定量饱和的澄清石灰水中,加入 5.60 克 CaO 后充分搅拌,静置恢复到原来的温度,发现石灰水下部有白色不溶物形成,则下列叙述正确的是 ()
 - 白色不溶物为 CaO,其质量为 5.60 克
 - 白色不溶物为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,其质量为 7.40 克

C. 石灰水的浓度和质量均不会变化

D. 石灰水的质量将会减少,石灰水的 pH 不会发生变化
 解析:A 项错,因为加入 CaO 后,CaO 和水反应生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 并且析出 $\text{Ca}(\text{OH})_2$;B 项错,因为在生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 时,要消耗水,进而使原来饱和溶液中的溶质 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 也析出一部分,不溶物的质量应该大于 7.40 克;C 项错,同 B 项;D 项对,因为石灰水的质量要减少,最后的溶液还是和原来饱和溶液相同浓度的饱和溶液,故石灰水的 pH 不会发生变化。

答案:D

- * 医学上治疗由肾功能衰竭等疾病引起的尿毒症时,最常用的血液净化手段是血液透析。透析原理同胶体的渗析类似。透析时,病人的血液通过浸在透析液中的透析膜进行循环和透析。血液中,蛋白质和血细胞不能透过透析膜,血液内的毒性物质则可以透过。由此判断下列说法正确的是 ()
 - 蛋白质、血细胞不溶于水,毒性物质可溶于水
 - 蛋白质以分子形式存在,毒性物质以离子形式存在
 - 蛋白质、血细胞的粒子直径大于毒性物质的粒子直径
 - 蛋白质、血细胞不能透过滤纸,毒性物质能透过滤纸
- 解析:题干中已经明确提示,血液透析原理同胶体的渗析类似,因而能否透过透析膜就由粒子的大小来决定,根据透析时,蛋白质和血细胞不能透过透析膜,毒性物质可以透过透析膜可分析得出蛋白质、血细胞的粒子直径大于毒性物质的粒子直径。

答案:C



- 3 2006 广东高考,18 下列实验中,溶液颜色有明显变化的是 ()

A. 少量明矾溶液加入到过量 NaOH 溶液中
B. 往 FeCl_3 溶液中滴入 KI 溶液,再滴入淀粉溶液
C. 少量 Na_2O_2 固体加入到过量 NaHSO_3 溶液中
D. 在酸性高锰酸钾溶液中滴入少量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 稀溶液

解析:A 项明确 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 与过量 NaOH 反应后产生 AlO_2^- ,无论该反应的反应物还是生成物都没有颜色,故无颜色变化。B 项 FeCl_3 溶液为黄色,与 KI 反应生成的 I_2 遇淀粉变蓝色,有颜色变化。C 项中少量 Na_2O_2 与 NaHSO_3 反应产生 Na_2SO_4 ,反应前后无颜色变化;D 项中酸性高锰酸钾溶液为紫色,滴入 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液后并不发生反应,且紫色能掩盖黄色也无明显颜色变化。

答案:B

- 4 2006 全国卷 II,12 下列叙述正确的是 ()

A. 直径介于 $1\sim 100\text{ nm}$ 之间的微粒称为胶体
B. 电泳现象可证明胶体属电解质溶液
C. 利用丁达尔效应可以区别溶液与胶体
D. 胶体粒子很小,可以透过半透膜

解析:胶体是分散质微粒直径在 $1\sim 100\text{ nm}$ 之间的分散系,直径为 $1\sim 100\text{ nm}$ 的微粒只是分散质不是胶体,A 项错;电泳现象只能证明胶粒带电荷,不能证明胶体就是电解质溶液,B 项错;胶体粒子很小,但不能透过半透膜,D 项错。故选 C 项。

答案:C

- 5 氢氧化铁胶体稳定存在的主要原因是 ()

A. 胶粒直径小于 1 nm
B. 胶粒做布朗运动
C. 胶粒带正电荷
D. 胶粒不能通过半透膜

解析:胶体的本质特征是分散质微粒直径在 $1\sim 100\text{ nm}$ 之间,A 项不正确。氢氧化铁胶体中胶粒带正电荷,相互间有静电斥力,这是胶体稳定存在的主要原因,布朗运动是胶体稳定存在的次要因素,故 B 项不正确,C 项正确。胶粒不能通过半透膜并不能说明胶体是否能稳定存在,D 项不正确。

答案:C

- * 40 °C 时,等质量的两份饱和石灰水,一份冷却至 1 °C,另一份加少量 CaO 并保持温度仍为 40 °C,这两种情况都不改变的是 ()

A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶解度
B. 溶液的质量
C. 溶质的质量分数
D. 溶液中 Ca^{2+} 数目

解析:一份冷却至 1 °C,虽然溶解度变大,但溶质、溶液的质量没有变化,故溶质的质量分数不变,而另一份加少量 CaO 并保持温度仍为 40 °C,虽然 CaO 增加,但由于溶解度不变,溶液质量反而减少,溶液中 Ca^{2+} 数目减少,但仍是饱和溶液,溶质质量分数不变。

答案:C

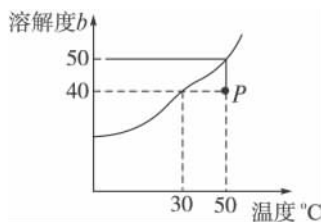
- 6 2006 山东济宁模拟 磁流体是电子材料的新秀,它既具有固体的磁性,又具有液体的流动性。制备时将含等物质的量的 FeSO_4 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的溶液混合,再滴入稍过量的 NaOH 溶液,随后加入油酸钠溶液,即可生成黑色的、分散质粒子的直径在 $5.5\sim 36\text{ nm}$ 的磁流体。下列说法中正确的是 ()

A. 所得的分散系属于悬浊液
B. 该分散系能产生丁达尔效应
C. 所得的分散系中分散质为 Fe_2O_3
D. 给分散系通直流电时,阳极周围黑色加深

解析:分散质微粒直径在 $1\sim 100\text{ nm}$ 之间的分散系属于胶体,A 项错误。胶体能产生丁达尔效应,B 项正确。 Fe_2O_3 为红棕色,而磁流体为黑色,C 项错误。金属氧化物或氢氧化物胶粒带正电荷,电泳时阴极附近黑色加深,D 项错误。

答案:B

- 7 有一种盐 A,它的溶解度曲线如图所示。现有盐 A 的溶液,其组成处于图中的 P 点,试根据图中的信息分析判断,下列说法中错误的是(已知盐 A 的晶体不含结晶水) ()



- A. 把该溶液温度降低 20 °C,该溶液可变为饱和溶液
B. 50 °C 时,向溶液组成为 P 的 A 盐溶液加入 10 g A 盐,溶液可变为饱和溶液
C. 从图判断:50 °C 时,若配成盐 A 的饱和溶液,则其质量分数约为 33.3 %
D. 50 °C 时,若组成为 P 的 A 盐溶液含 b g A 盐,则加入 $\frac{b}{4}\text{ g}$ A 盐,溶液即变为饱和溶液

解析:B 项中溶液组成为 P 的 A 盐溶液质量未知,因此,无法知道加入多少克 A 盐才能饱和。

答案:B

二、选择题(本题包括 8 小题;每小题 5 分,共 40 分。 每小题有一个或两个选项符合题意)

- 8 一定温度下,某饱和碳酸钠溶液中碳酸钠的质量分数为 $w\%$,加入 a g 无水碳酸钠可析出 b g 碳酸钠晶体 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$),则溶液中溶质质量减少 ... ()
- A. $(b-a)\text{ g}$ B. $(b-a) \times w\text{ g}$
C. $(\frac{53b}{143}-a)\text{ g}$ D. $(b-a) \times w\% \text{ g}$

解析:溶液中溶质质量的减少可表现为析出晶体中的总



溶质减去原加入的 a g 溶质, 即 $(b \frac{106}{106+180} - a) g =$

$(\frac{53b}{143} - a) g$, 即 C 选项。因原饱和溶液析出晶体后仍为饱和溶液, 故晶体质量的增加即原饱和溶液质量的减少, 溶液中减少的溶质为 $(b-a) \times w\%$, 即 D 选项。

答案: CD

9 不能用胶体的知识解释的现象是 ()

- A. 牛油与 NaOH 溶液共煮, 向反应后所得的溶液中加入食盐, 会有固体析出
- B. 一支钢笔使用两种不同牌号的蓝黑墨水, 易出现堵塞
- C. 向氯化铁溶液中加入 Na_2CO_3 溶液, 会出现红褐色沉淀
- D. 在河水与海水交界处有三角洲形成

解析: A 项中牛油与 NaOH 溶液共煮, 发生皂化反应, 得到硬脂酸钠与甘油的胶体混合物, 加食盐可使硬脂酸钠与甘油分离。B 项中蓝黑墨水为胶体, 不同牌号混用, 易引起胶体聚沉。C 项中只发生复分解反应。D 项中河水中的泥沙胶体, 遇到海水(电解质溶液)发生聚沉形成沙洲。我国最大的沙洲是上海的崇明岛。

答案: C

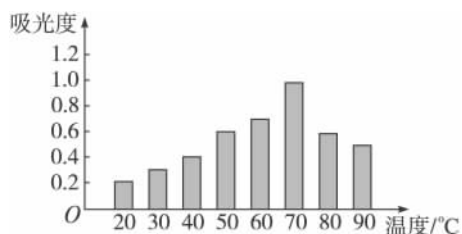
10 $Fe(OH)_3$ 胶体和 $MgCl_2$ 溶液共同具备的性质是

- A. 都比较稳定, 密封条件下不产生沉淀
- B. 都有丁达尔现象
- C. 加入盐酸先产生沉淀, 随后溶解
- D. 分散质微粒可通过滤纸

解析: 胶体和溶液均属稳定的分散系, 胶体和溶液的微粒直径均小于滤纸孔径, 故均能通过滤纸。

答案: D

11 2006 上海综合, 16 为研究和开发天然食用色素, 某研究小组取等量相同品种的红枣, 采用溶剂提取红枣中部分红色素, 用紫外光谱仪测定不同温度下提取液的吸光度, 实验结果见下图。已知吸光度越大, 红色素含量越高。下列分析较合理的是 ()



- A. 20 °C 时, 红枣中红色素含量最低
- B. 吸光度越大, 红枣中红色素含量越高
- C. 红色素可能在较高温度下不稳定
- D. 温度越高, 提取液中红色素含量越高

解析: 图象中显示了提取液的吸光度与温度的关系, 不能说明红枣中红色素含量与温度的关系, A 项错误。同样, 吸光度越大, 提取液中红色素含量越高, B 项错误。由图象知, 随温度的升高, 提取液中红色素含量先增大,

后减小, 其原因可能是红色素在较高温度下不稳定, C 项正确, D 项错误。

答案: C

12 2006 全国 I, 10 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的三种溶液等体积混合, 充分反应后没有沉淀的一组溶液是 ()

- A. $BaCl_2$ NaOH $NaHCO_3$
- B. Na_2CO_3 $MgCl_2$ H_2SO_4
- C. $AlCl_3$ $NH_3 \cdot H_2O$ NaOH
- D. $Ba(OH)_2$ $CaCl_2$ Na_2SO_4

解析: 题干可理解为等物质的量的溶质混合, A 项发生 $Ba^{2+} + OH^- + HCO_3^- \rightleftharpoons BaCO_3 \downarrow + H_2O$ 反应而产生 $BaCO_3$ 沉淀。C 项 Al^{3+} 与 $NH_3 \cdot H_2O$ 和 NaOH 均产生 $Al(OH)_3$ 沉淀, 由于 NaOH 不足, 沉淀不能溶解。D 项发生 $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow$ 。B 项虽然 $MgCO_3$ 微溶于水, 但由于等物质的量的 H_2SO_4 存在, 发生反应 $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + H_2O$, 没有沉淀生成。

答案: B

* 2006 浙江杭州质检 某温度下, 100 g 饱和氯化钠溶液中含有氯化钠 26.5 g。若向此溶液中添加 3.5 g 氯化钠和 6.5 g 水, 则所得溶液中溶质的质量分数是 ()

- A. 26.5%
- B. $\frac{26.5+3.5}{100+6.5} \times 100\%$
- C. 30%
- D. $\frac{26.5+3.5}{100+6.5+3.5} \times 100\%$

解析: 饱和氯化钠溶液中加入 3.5 g 氯化钠和 6.5 g 水, 经判断氯化钠过量, 所以质量分数仍为 26.5%。

答案: A

13 若以 w_1 和 w_2 分别表示浓度为 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水的质量分数, 且知 $2a=b$, 则下列推断正确的是(氨水的密度比纯水的小) ()

- A. $2w_1=w_2$
- B. $2w_2=w_1$
- C. $w_2>2w_1$
- D. $w_1<w_2<2w_1$

解析: 设溶液的体积为 $V \text{ L}$, 密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 溶质的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 质量分数为 w , 物质的量浓度为 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则根据溶液浓度表达方式不同, 但其溶质不变有: $\frac{V \text{ L} \times 10^3 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \times \rho \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times w}{M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} =$

$V \text{ L} \cdot c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 即 $c = \frac{1000\rho w}{M}$ 。依据题意有 $a = \frac{1000\rho_1 w_1}{M}$, $b = \frac{1000\rho_2 w_2}{M}$, 因 $2a=b$, 所以有 $2\rho_1 w_1 = \rho_2 w_2$, 又由于氨水的密度比纯水小, 且浓度越大, 密度越小, 即 $\rho_1 > \rho_2$, 代入上式得 $w_2 > 2w_1$ 。

答案: C

* 下列有关胶体的说法中, 正确的是 ()

- A. 胶体都是均匀透明的液体
- B. 电泳现象能证明胶体粒子比溶液中溶质微粒直径大
- C. 利用丁达尔效应可以鉴别胶体和溶液



D. 纳米材料的粒子直径一般从几纳米至几十纳米
($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$),因此纳米材料是胶体

解析:A项,胶体有液溶胶、气溶胶和固溶胶,不一定是液体;B项,电泳现象能证明胶粒带电,不能证明胶体粒子直径比溶液中溶质微粒直径大;C项,光线照射时,胶体能产生丁达尔效应,溶液不能产生丁达尔效应;D项,纳米粒子虽然与胶体粒子大小相当,但纳米材料不符合分散系的概念。

答案:C

14 2006 广东模拟,14 将饱和 FeCl_3 溶液分别滴入下述液体中,能形成胶体的是 ()

- A. 冷水 B. 沸水
C. NaOH 浓溶液 D. NaCl 浓溶液

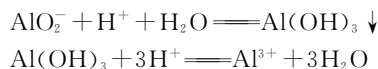
解析:将饱和 FeCl_3 溶液 $1\sim 2\text{ mL}$ 滴入沸水中煮沸 $1\sim 2\text{ min}$,即得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。制备所发生的化学方程式为 $\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\Delta}\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体})+3\text{HCl}$ 。

答案:B

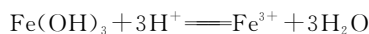
15 下列各项操作中,能发生“先沉淀后溶解”现象的是 ()

- A. 向 NaAlO_2 溶液中逐滴加入过量稀盐酸
B. 向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中逐滴滴入过量的稀 H_2SO_4
C. 向 AgI 胶体中逐滴加入过量的稀盐酸
D. 向硅酸钠溶液中逐滴加入过量的盐酸

解析: NaAlO_2 溶液中逐渐加入过量稀盐酸,先沉淀后溶解:

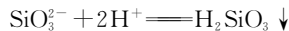


向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中加入稀 H_2SO_4 ,因聚沉而生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, H_2SO_4 过量则 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶解;



向 AgI 胶体中加入稀盐酸,因聚沉而生成 AgI 沉淀,但盐酸过量时沉淀也不会溶解。

Na_2SiO_3 溶液中加入盐酸生成 H_2SiO_3 沉淀:



但盐酸过量时 H_2SiO_3 不会溶解。

答案:AB

第 II 卷(非选择题 共 82 分)

16 2006 山东济南模拟 (10 分)有甲、乙、丙、丁四种液体,它们分别为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体、硅酸溶液、 As_2S_3 胶体、 NaOH 溶液,现将有关实验现象记录如下:(1)电泳,甲液体的阳极周围颜色变浅,阴极周围颜色变深;(2)将一束光线通过乙液体,无丁达尔现象;(3)将乙慢慢加入丙液中,先出现凝聚,后液体变清,则甲为_____,乙为_____,丙为_____,丁为_____。

解析:由(1)推出甲是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体;由(2)知乙不是 As_2S_3 胶体,乙加入丙中出现凝聚知丙为 As_2S_3 胶体,且乙是 NaOH 溶液,所以丁是硅酸溶液。

答案: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体 NaOH 溶液 As_2S_3 胶体 硅酸

溶液

17 (18 分)在半透膜袋里盛有淀粉和溴化钠溶液,将半透膜袋悬挂在盛有蒸馏水的烧杯中。

(1)如何用实验证明淀粉未通过半透膜?

_____。
(2)只要求检验一种离子,就能证明钠离子、溴离子通过半透膜,写出检验该离子的实验方法。

_____。
(3)如何用实验证明两者已完全分离?

_____。
(4)如何证明半透膜破损?

_____。
(5)如何证明两者已部分分离?

_____。
(6)如何操作能使两者完全分离?

解析:已知淀粉不能透过半透膜,而 Br^- 与 Na^+ 可以透过半透膜,且 Br^- 的半径大于 Na^+ 的半径,只要检验 Br^- 即可说明 Na^+ 、 Br^- 通过半透膜。淀粉遇 I_2 变蓝,可以此为依据检验淀粉的存在; $\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr} \downarrow$, AgBr 为浅黄色沉淀可用来检验 Br^- 的存在;若使两者分离完全,应不断更换烧杯中的水或使用流动的蒸馏水。

答案:(1)取烧杯内少量液体,加入碘水,若不变蓝色,则证明淀粉未通过半透膜

(2)因 Br^- 半径大于 Na^+ ,因此只要检验 Br^- 即可说明;取烧杯中少量液体向其中滴加硝酸酸化的硝酸银溶液,生成浅黄色沉淀,则证明 Br^- 已通过半透膜

(3)经过多次更换烧杯中的水,最终取烧杯中少量液体,向其中滴加 AgNO_3 溶液,若无沉淀产生,则说明两者已完全分离

(4)若用碘水检验出烧杯中的液体含淀粉,则说明半透膜破损

(5)分别从烧杯和半透膜袋中取液体少许放入两支试管中,然后向两支试管分别滴加硝酸酸化的硝酸银溶液,若都有浅黄色沉淀生成,说明两者已部分分离

(6)烧杯中的水要不断更换或使用流动的蒸馏水

* 2006 福建厦门检测 恒温条件下, $10a\text{ g}$ 某物质的溶液

蒸发掉 $a\text{ g}$ 水,能析出 $\frac{a}{2}\text{ g}$ 不含结晶水的该物质,再蒸发掉 $a\text{ g}$ 水,又能析出 $a\text{ g}$ 不含结晶水的该物质,则原溶液中溶质的质量分数为多少?

解析:根据题意, $10a\text{ g}$ 某物质溶液蒸发掉 $a\text{ g}$ 水,析出 $\frac{a}{2}\text{ g}$ 该物质时,溶液已饱和,设此时饱和溶液溶质的质量为 x ,该饱和溶液溶解度为 $\frac{a}{a}\times 100\text{ g}=100\text{ g}$,则

$$\frac{x}{10a\text{ g}-a\text{ g}-\frac{a\text{ g}}{2}}=\frac{100\text{ g}}{100\text{ g}+100\text{ g}},x=\frac{17a}{4}\text{ g}$$

则原溶液中溶质质量分数为