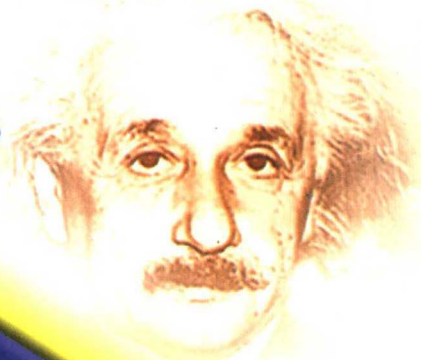


修订版

发散思维

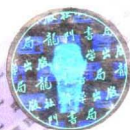


状元题库

高中化学

主 编 江家发

丛书主编 希扬



最高点审视

最深处剖析



龍門書局



状元题库

(修订版)

高中化学

主编 江家发

龙门书局

2002

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64034160, 13501151303(打假办)

发散思维状元题库

(修订版)

高中化学

主 编 江家发

责任编辑 刘雅茹

龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国人民解放军第1201工厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2001年6月第 一 版 开本:890×1240 A5

2002年6月修 订 版 印张:18 3/4

2002年6月第二次印刷 字数:682 000

印数:20 001—50 000

ISBN 7-80160-299-4/G·296

定 价: 20.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

目 录

第一篇 基本理论篇

第一章 化学反应及其能量变化	1
第一节 氧化还原反应	5
第二节 离子反应	10
第三节 化学反应中的能量变化	13
第二章 物质的量	26
第一节 物质的量	30
第二节 气体摩尔体积	33
第三节 物质的量浓度	39
第三章 物质结构 元素周期律	55
第一节 原子组成与结构	62
第二节 元素周期律和元素周期表	65
第三节 化学键与分子结构	71
第四章 化学反应速率和化学平衡	88
第一节 化学反应速率	93
第二节 化学平衡	98
第五章 电解质溶液	117
第一节 电离度和溶液的 pH	122
第二节 盐类的水解	127
第三节 酸碱中和滴定	132
第四节 电化学基础	136
第五节 胶体	142

第二篇 元素化合物篇

第六章 卤素	155
第一节 氯气和氯化氢	159
第二节 卤族元素	164
第七章 氧族元素	184
第一节 氧族元素 硫及其氢化物、氧化物	191

第二节 硫酸和硫酸盐	197
第八章 氮族元素	216
第一节 氮气和氮族元素	222
第二节 氨气和铵盐	229
第三节 硝酸和硝酸盐	233
第四节 磷及其化合物	239
第九章 碳族元素	259
第一节 碳和碳族元素	265
第二节 硅和硅酸盐工业	269
第十章 碱金属	284
第一节 钠和钠的化合物	291
第二节 碱金属元素	296
第十一章 镁 铝	312
第一节 镁、铝及其化合物	318
第二节 硬水及其软化	324
第十二章 铁	339
第一节 铁及其化合物	346
第二节 铁合金及其冶炼	351

第三篇 有机化学篇

第十三章 烃	369
第一节 烷烃、烯烃和炔烃	378
第二节 苯和芳香烃	385
第十四章 烃的衍生物	407
第一节 醇和酚	415
第二节 醛和酮	423
第三节 羧酸和酯	430
第十五章 糖类 蛋白质	455
第一节 糖类	460
第二节 蛋白质	465
参考答案与解答	487

第一篇 基本理论篇

第一章 化学反应及其能量变化

高考要求

一、掌握化学反应的四种基本类型:化合、分解、置换、复分解。

二、理解氧化还原反应,了解氧化剂和还原剂等概念。掌握重要氧化剂、还原剂之间的常见反应。能判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并能配平化学方程式。

三、理解离子反应的概念,能正确书写离子方程式。

四、了解电解质和非电解质、强电解质和弱电解质的概念。

五、了解化学反应中的能量变化、吸热反应、放热反应,理解反应热、燃烧热和中和热等概念,能正确书写热化学方程式。

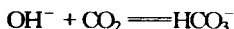
名题阐释

【题型发散】

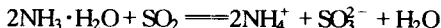
〔高考名题1〕 选择题

下列反应的离子方程式中,正确的是 ()

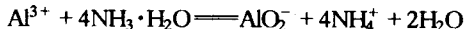
A. 向氢氧化钠溶液中通入少量 CO_2



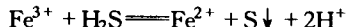
B. 用氨水吸收少量 SO_2



C. 硝酸铝溶液中加入过量氨水



D. 向 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的酸性溶液中通入足量 H_2S



(2000年·广东)

解析 A选项,因为 CO_2 量少,只能生成产物 CO_3^{2-} ,错误;C选项, $\text{Al}^{3+} +$

第一篇 基本理论篇

$3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$, 生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 不与弱碱氨水反应生成 AlO_2^- , 错误; D 选项, 离子方程式电荷不守恒, 错误; 故正确答案为 B。

【高考名题 2】 填空题

(1) 向 NaHSO_4 溶液中逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至中性, 请写出发生反应的离子方程式: _____。

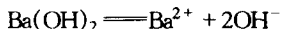
(2) 在以上中性溶液中, 继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 请写出此步反应的离子方程式: _____。

(1997 年·全国)

解析 NaHSO_4 是强酸(H_2SO_4)的酸式盐, 属于强电解质, 其水溶液呈强酸性, 电离方程式为

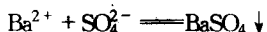


$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 为强碱, 也属于强电解质, 其水溶液呈强碱性, 电离方程式为



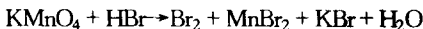
(1) 由于题目要求两者反应“至中性”, 必须考虑到全部 OH^- 、 H^+ 都反应转化为 H_2O , 所以离子方程式为 $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 由(1)知, 当溶液呈中性时, 溶液中仍有大量 SO_4^{2-} 离子存在, 继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 则只发生 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 结合生成 BaSO_4 沉淀的离子反应, 所以此步反应的离子方程式为



【高考名题 3】 计算题

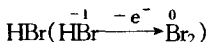
KMnO_4 和氢溴酸溶液可以发生下列反应:



其中还原剂是 _____, 若消耗 0.1 mol 氧化剂, 则被氧化的还原剂的物质的量是 _____ mol。

(1998 年·全国)

解析 还原剂即化合价升高(失去电子)的反应物, 本题应为

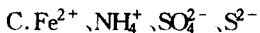
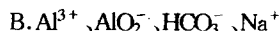


若消耗 0.1 mol 氧化剂 ($\text{KMnO}_4 \xrightarrow{+7 \quad +5e^- \quad +2} \text{MnBr}_2$), 得 $0.1 \text{ mol} \times 5e^-$, 设被氧化的还原剂的物质的量为 x , 则由得失电子守恒得:

$$0.1 \text{ mol} \times 5e^- = x \times 1e^- \quad x = 0.5 \text{ mol}$$

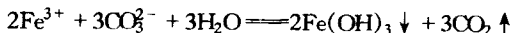
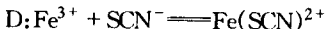
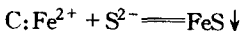
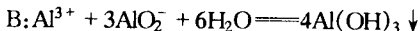
【判断发散】

【高考名题 4】 下列各组离子在溶液中, 能大量共存的是 ()



(2000年·上海)

解析 离子间相互发生反应的不能在溶液中大量共存。可能发生的离子反应有:



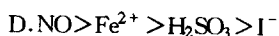
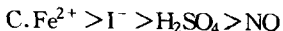
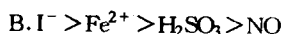
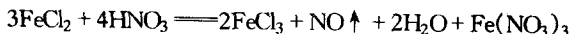
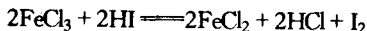
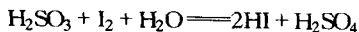
故答案为 A。

[点评] 离子间发生反应的类型有:复分解反应,氧化还原反应、络合反应等。

【比较发散】

[高考名题 5] 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是

()

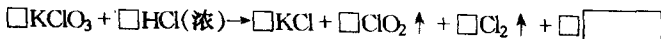


(1998年·上海)

解析 根据氧化还原反应中,还原剂的还原性>还原产物的还原性可得: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HI}$, $\text{HI} > \text{FeCl}_2$, $\text{FeCl}_2 > \text{NO}$,综合排序得: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HI} > \text{FeCl}_2 > \text{NO}$,故应选 A。

【迁移发散】

[高考名题 6] KClO_3 和浓盐酸在一定温度下反应会生成绿黄色的易爆物二氧化氯。其变化可表述为



(1)请完成该化学方程式并配平(未知物化学式和系数填入框内);

(2)浓盐酸在反应中显示出来的性质是_____ (填写编号,多选倒扣)。

①只有还原性 ②还原性和酸性

③只有氧化性 ④氧化性和酸性

(3)产生 0.1molCl_2 , 则转移的电子的物质的量为 _____ mol ;

(4) ClO_2 具有很强的氧化性, 因此常被用作消毒剂, 其消毒效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的 _____ 倍。

(2000 年·上海)

解析 (1)根据化学方程式两边元素守恒判断, 缺项为 H_2O , 再用化合价升降法配平该化学方程式, 得:



(2)由配平的化学方程式可知, 参加反应的浓盐酸有一半被氧化, 另一半起了酸的作用, 故选②。

(3) Cl_2 来源于盐酸, 一个 Cl^- 失一个电子变为一个氯原子, 所以产生 0.1molCl_2 转移电子 0.2mol 。

(4) 67.5gClO_2 可以转移 5mol 电子(还原产物为 Cl^-), 而 35.5gCl_2 转移电子 1mol , 67.5gCl_2 可转移电子 1.90mol , $5/1.90 = 2.63$ 。

[点评] 本题难点是化学方程式的配平, 用化合价升降法配平时, 首先要分清氧化产物是 Cl_2 , 还原产物是 ClO_2 , KCl 中的 Cl^- 来源于盐酸, 化合价没有变化。

【综合发散】

[高考名题 7] 美国《科学美国人》杂志在 1971 年 7 月刊登的“地球的能量资源”一文中提供了如下数据:

到达地球表面的太阳辐射能的几种主要方式

直接反射	$52\,000 \times 10^9 \text{kJ/s}$
以热能方式离开地球	$81\,000 \times 10^9 \text{kJ/s}$
水循环	$40\,000 \times 10^9 \text{kJ/s}$
大气流动	$370 \times 10^9 \text{kJ/s}$
光合作用	$40 \times 10^9 \text{kJ/s}$

请选用以上数据计算:

(1)地球对太阳能的利用率约为 _____。

(2)通过光合作用, 每年有 _____ kJ 的太阳能转化为化学能(每年按 365 天计)。

(3)每年由绿色植物通过光合作用($6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$)为我们生存的环境除去二氧化碳的质量 A 。试根据能量关系列出 A 的计算式。

列式中缺少的数据用符号表示。

$A =$ _____ kg。

所缺数据的化学含义为 _____。

(1999 年·上海)

解析 (1)地球对太阳能的利用率

$$= \frac{\text{水循环吸热} + \text{大气流动吸热} + \text{光合作用吸热}}{\text{太阳辐射能}} \times 100\%$$

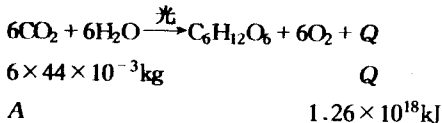
$$= \frac{(40\,000\text{kJ/s} + 370\text{kJ/s} + 40\text{kJ/s}) \times 10^9}{(52\,000\text{kJ/s} + 81\,000\text{kJ/s} + 40\,000\text{kJ/s} + 370\text{kJ/s} + 40\text{kJ/s}) \times 10^9} \times 100\%$$

$$= 23.3\%$$

(2)通过光合作用,每年太阳能转化的化学能

$$= 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{s} \times 40 \times 10^9 \text{kJ/s} = 1.26 \times 10^{18} \text{kJ}$$

(3)设每生成 1 mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (葡萄糖)所吸收的能量为 Q ,则:



$$A = \frac{1.26 \times 10^{18} \times 6 \times 44}{1000Q} \text{kg}$$

(其中 Q 为每生成 1 mol 葡萄糖所需吸收的能量。)

[点评] 本题是一道涉及化学、物理、生物等学科的综合信息题,需要迁移多学科知识解题。

多向发散

第一节 氧化还原反应

【题型发散】

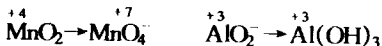
发散 1-1

1. 需要加入还原剂才能实现的变化是

()



解析 此题关键是先分析元素化合价的变化情况:





B中反应前后元素化合价没发生变化为非氧化还原反应,可排除。

A、D中反应后元素化合价升高,是失电子,为还原剂,必须加入得电子的氧化剂才可实现,亦排除。C中反应后元素化合价降低,得电子,必须加入提供给它电子的物质即还原剂,才能实现反应,故答案为C。

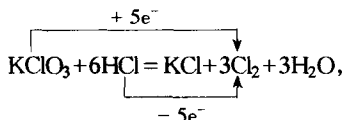
[点评] 此题暗含一个难点,复杂离子中某元素化合价的确定。在复杂离子中各元素的化合价的代数和为该离子的电荷数(有正负),如:设 AsO_3^{3-} 中的As的化合价为 $+x$ 价,则有

$$x + 3 \times (-2) = -3 \quad x = +3$$

2. 在 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 的反应中,当有 $6 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个电子发生转移时,被氧化的氯原子与被还原的氯原子个数比为 ()

A. 6:1 B. 1:6 C. 5:1 D. 1:5

解析 此题关键要清楚氧化剂 KClO_3 中 $+5$ 价的氯在还原产物中的价态是0价,其反应情况如下:



故答案为C。

[点评] 同种元素不同价态物质间的氧化还原反应,氧化剂被还原(降低)到的价态不能低于还原剂被氧化(升高)到的价态,即“低低高高”规律。

发散 1-2

从化合价变化分析,化学反应类型中(填“都是”,“都不是”或“不都是”)

- (1)化合反应_____氧化还原反应;
- (2)分解反应_____氧化还原反应;
- (3)置换反应_____氧化还原反应;
- (4)复分解反应_____氧化还原反应。

解析 本题只要掌握了无机反应四种基本类型与氧化还原反应的关系,就不难得出答案:

- (1)不都是; (2)不都是; (3)都是; (4)都不是。

[点评] 无机反应的类型与氧化还原反应的关系如下:

反应类型	结论	氧化还原反应的实例	非氧化还原反应的实例
化合反应 $A + B = AB$	有单质参加的化合反应是氧化还原反应	$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Fe_3O_4$	$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
分解反应 $AB = A + B$	有单质生成的分解反应是氧化还原反应	$2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$	$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2 \uparrow$
置换反应 $A + BC = AC + B$	置换反应都是氧化还原反应	$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$	——
复分解反应 $AB + CD = AD + CB$	复分解反应都不是氧化还原反应	——	$NaCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + NaNO_3$

【判断发散】

发散 1-3

下列叙述中,正确的是

()

- A. 元素的单质可由氧化含该元素的化合物来制得
 B. 失电子越多的还原剂,其还原性就越强
 C. 阳离子只能得电子被还原,作氧化剂
 D. 含有最高价元素的化合物一定具有强氧化性

解析 元素的单质可通过氧化含该元素的化合物来制得(非金属),也可通过还原含该元素的化合物来制得(金属),如:



A 正确;还原剂的还原性强弱与失电子的难易有关,而与失电子多少无关,

如 $Al \xrightarrow{-3e^-} Al^{3+}$ 、 $Na \xrightarrow{-e^-} Na^+$, 但还原性 $Na > Al$, B 错;低价阳离子可失去电子,作还原剂,如 $Fe^{2+} \xrightarrow{-e^-} Fe^{3+}$, C 错;含有最高价元素的化合物不一定具有强氧化性,如 H_3PO_4 没有强氧化性, D 错。综上分析,本题答案为 A。

【比较发散】

发散 1-4

根据反应：① $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$ ；② $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ ，判断下列物质的氧化性由强到弱的顺序中，正确的是 ()

- A. $\text{Fe}^{3+} > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$ B. $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
C. $\text{I}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$ D. $\text{Cl}_2 > \text{I}_2 > \text{Fe}^{3+}$

解析 先判断每个反应的氧化剂和氧化产物，然后根据氧化剂氧化性 > 氧化产物氧化性进行比较。

由①反应可知，氧化性 $\text{FeCl}_3 > \text{I}_2$ ；由②反应可知，氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{FeCl}_3$ ，综合排序： $\text{Cl}_2 > \text{FeCl}_3 > \text{I}_2$ ，选 B。

【点评】 FeCl_3 的氧化性实质是溶液中 Fe^{3+} 起作用。

【组合发散】

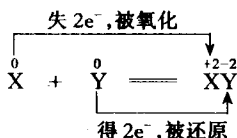
发散 1-5

单质 X 和 Y 相互反应生成化合物 $\text{X}^{2+} \text{Y}^{2-}$ 。下列叙述中，正确的是 ()

① X 被氧化 ② X 是氧化剂 ③ X 具有氧化性 ④ XY 既是氧化产物也是还原产物
⑤ XY 中的 Y^{2-} 具有还原性 ⑥ XY 中 X^{2+} 具有氧化性 ⑦ Y 的氧化性比 XY 中的 X^{2+} 的氧化性强

- A. ①④⑤⑥⑦ B. ①③④⑤
C. ②④⑤ D. ①②⑤⑥⑦

解析 由题述可知：



则 X 是还原剂，被氧化，具有还原性；XY 既是氧化产物又是还原产物；XY 中的 Y^{2-} 能失去电子变成 Y， Y^{2-} 有还原性；同理 X^{2+} 有氧化性，且氧化性： $\text{Y} > \text{X}^{2+}$ 。对照上述结论可知，①④⑤⑥⑦的判断正确，故答案为 A。

【解法发散】

发散 1-6

用 0.1mol/L 的 Na_2SO_3 溶液 30mL ，恰好将 $2 \times 10^{-3}\text{mol}$ 的 XO_4^- 离子还原，则元素 X 在还原产物中的化合价是 ()

- A. +1 B. +2 C. +3 D. +4

解析 在氧化还原反应中,氧化剂得到的电子数等于还原剂失去的电子数。

解法一 设 1mol XO_4^- 得到 $a\text{mol}$ 电子,则 $0.1 \times 30 \times 10^{-3} \times 2 = a \times 2 \times 10^{-3}$,解得 $a=3$ 。

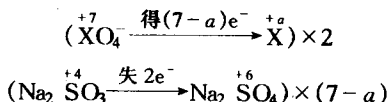
XO_4^- 中 +7 价元素 X 得到 3mol 电子,化合价降至 +4 价,选 D。

解法二 设 XO_4^- 元素 X 的化合价由 +7 价降至 b 价,则有

$$0.1 \times 30 \times 10^{-3} \times (6-4) = 2 \times 10^{-3} \times (7-b)$$

解得 $b = +4$,选 D。

解法三 电子守恒式法:



参加氧化还原反应的

$$n(\text{XO}_4^-) : n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 2 : (7-a)$$

$$2 \times 10^{-3} : (0.1 \times 30 \times 10^{-3}) = 2 : (7-a)$$

$7-a=3, a=+4$,选 D。

[点评] 电子守恒式法适用于初学者。对处理有多种元素变价的情况也较为有用。三种方法均使用了氧化还原反应中电子守恒这一理论。

【迁移发散】

发散 1-7

$a\text{FeCl}_2 + b\text{KNO}_3 + c\text{HCl} = d\text{FeCl}_3 + e\text{KCl} + f\text{X} + g\text{H}_2\text{O}$, 其中 a, b, c, d, e, f, g 均为相应的系数。若 $b=1, d=3$, 则生成物 X 的化学式为 ()

- A. NO_2 B. NO
C. N_2O D. NH_4Cl

解析 在此氧化还原反应中,还原剂为 FeCl_2 , 变化为 $a \overset{+2}{\text{Fe}}\text{Cl}_2 \longrightarrow d \overset{+3}{\text{Fe}}\text{Cl}_3$, 因为 $d=3$, 所以铁的化合价升高总数为 3; 氧化剂为 KNO_3 , 变化为 $b \overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3 \longrightarrow f\text{X}$, 因为 $b=1$, 所以氮的化合价降低总数为 3, 故 X 中的 N 为 +2 价, X 的化学式为 NO , 故答案为 B。

[点评] 本题最易发生的错解是利用原子个数守恒来推导产物, 对此题而言, 必然陷入死胡同。

【创新发散】

发散 1-8

$\text{R}_2\text{O}_8^{n-}$ 离子在一定条件下可以把 Mn^{2+} 离子氧化为 MnO_4^- , 若反应后

$\text{R}_2\text{O}_8^{n-}$ 离子变为 RO_4^{2-} 离子, 又知反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 5:2, 则 n 值是 ()

- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

解析 常规思路: $5 \overset{+x}{\text{R}_2\text{O}_8^{n-}} \longrightarrow 10 \overset{+6}{\text{RO}_4^{2-}}$

$2 \overset{+7}{\text{Mn}^{2+}} \longrightarrow 2 \overset{+7}{\text{MnO}_4^-}$, 由电子得失守恒得:

$$10(x-6) = 2 \times 5 \quad x = 7$$

$$n = 2 \times 8 - 2 \times 7 = 2, \text{选 C.}$$

创新巧解: 因为一种元素的最高正价只能为 +7 价, 即 $\text{R}_2\text{O}_8^{n-}$ 中的 R 只能为 +7 价, 所以 $n = 2$, 快速选出答案 C.

第二节 离子反应

【题型发散】

发散 2-1

在强酸性溶液中, 能大量共存并且溶液为无色透明的离子组是 ()

- A. Ca^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} B. Mg^{2+} 、 Cl^- 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-}
C. K^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 NO_3^- D. Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^-

解析 A 选项, 因生成微溶物 CaSO_4 而不能大量共存: $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \downarrow$; C 选项因生成气体 CO_2 而不能大量共存: $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; D 选项, Fe^{3+} 溶液呈黄色不符合题目要求。故答案为 B。

【点评】 解答离子共存问题, 一定要认真审题, 挖掘出隐含条件, 如酸性 (H^+)、碱性 (OH^-)、颜色等。

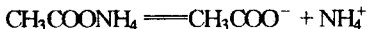
发散 2-2

下列物质中, 属于强电解质的是 _____ (均填序号, 下同); 属于弱电解质的是 _____; 属于非电解质的是 _____。

- ①氨气 ②氨水 ③盐酸 ④醋酸 ⑤硫酸钡 ⑥氯化银 ⑦氯化钠 ⑧二氧化碳 ⑨醋酸铵 ⑩氢气 ⑪水

解析 现针对有关物质表述如下: 氨气 (NH_3)、二氧化碳 (CO_2) 本身不电离, 又是化合物, 所以是非电解质; 氨气为单质, 不是化合物, 既不是电解质也不是非电解质; 氨水 ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)、盐酸 (HCl 水溶液) 虽为混合物, 但在中学化学中, 习惯上认为它们是电解质; 硫酸钡 (BaSO_4)、氯化银 (AgCl) 虽然水溶性小, 离子浓度小, 导电性弱, 但溶解的部分完全电离, 所以不仅是电解质, 而且是强电解质。 CH_3COOH 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 虽都是弱电解质, 但两者反应的产物醋酸铵

($\text{CH}_3\text{COONH}_4$)由于在水溶液中完全电离,故也是强电解质。



故答案为:属于强电解质的是③⑤⑥⑦⑨;属于弱电解质的是②④⑩;属于非电解质的是①⑧。

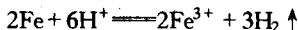
【判断发散】

发散 2-3

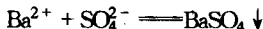
下列离子方程式中,正确的是

()

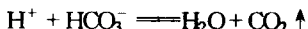
A. 铁与稀硫酸反应



B. 向硫酸铜溶液中加入适量氢氧化钡溶液



C. 碳酸氢铵溶液和硫酸氢钠溶液反应



D. 向氯化亚铁溶液中通入氯气生成氯化铁溶液



解析 解题的依据是遵循离子方程式的书写规则。A错在不符合反应的实际情况,应改为 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$; B错在只注意了 BaSO_4 的难溶性,忽略了 Cu^{2+} 和 OH^- 反应也生成难溶于水的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀,正确的离子方程式应为 $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$; D选项虽然表示了 Fe^{2+} 被 Cl_2 氧化成 Fe^{3+} 的反应实质,两边各元素的原子个数也相等,但两边的电荷不守恒,得失电子数目不相等,所以不正确,应改写成 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$,故答案为C。

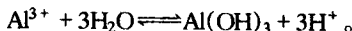
【比较发散】

发散 2-4

常温下,0.1mol/L的下列各物质的溶液中,阳离子的浓度最大的是 ()

A. BaCl_2 B. MgCl_2 C. AlCl_3 D. KNO_3

解析 初看 Al^{3+} 水解浓度减小,但题目所指的是“阳离子”,包括 Al^{3+} 与 H^+ 。



若有 x mol Al^{3+} 水解,生成 $3x$ mol H^+ 。

故在 0.1mol/L AlCl_3 溶液中,阳离子总浓度为

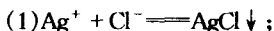
$(0.1 + 2x) \text{ mol/L}$ (设溶液体积为 1 L), Ba^{2+} 、 K^{+} 均不会水解, Mg^{2+} 水解程度不如 Al^{3+} , 故答案为 C。

【点评】 比较溶液中离子浓度时, 要考虑阳离子或阴离子的水解。

【逆向发散】

发散 2-5

把下列离子方程式改写成相对应的化学方程式:



解析 这是书写离子方程式步骤的逆过程, 解题关键是把离子写成分子式时要谨慎, 如 CO_3^{2-} 写成 CaCO_3 就错了, 因为 CaCO_3 不能拆成 CO_3^{2-} 。为了快速书写且不出错误, 改成分子式时, 一般在阴离子前面加上 Na^{+} , 阳离子后面加上 NO_3^{-} (H^{+} 与金属反应除外), 并且验证确保相应的化学方程式可以复原。



【点评】 把离子方程式改写成化学方程式答案不是惟一的, 此类考题虽不常见, 但可加深对离子方程式的理解。

【迁移发散】

发散 2-6

硝酸铅 $[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2]$ 的稀溶液中滴入几滴稀 Na_2SO_4 溶液, 生成白色 PbSO_4 沉淀, 再滴入数滴饱和醋酸钠 (CH_3COONa) 溶液, 微热, 并不断搅动, 沉淀慢慢溶解。以上发生的都是复分解反应, 写出反应过程的离子方程式: _____。第二步离子反应发生的原因是 _____。(已知醋酸铅可溶于水)

解析 因为 PbSO_4 不溶于水, 所以第一步离子方程式为 $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PbSO}_4 \downarrow$ 。又因为醋酸铅可溶于水, 根据题给信息:



因此, 反应既无沉淀又无气体生成, Na_2SO_4 为强电解质, 本着离子反应应朝着离子浓度下降的趋势进行的原则, 说明 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 比 PbSO_4 更难电离产生 Pb^{2+} , 即第二步离子反应为



故发生的原因是 醋酸铅是易溶于水难电离的弱电解质。