



Basic exercises

Basic

考点全息 基础先行

全品 基础 小练习

主编：肖德好

Basic exercises

高考
化学

开明出版社

第一章 化学物质及其变化

夯基练 1	物质的组成、分类与转化	001
夯基练 2	化学与传统文化	002
夯基练 3	电解质与溶液导电性	003
夯基练 4	离子方程式正误判断	004
夯基练 5	离子共存	005
夯基练 6	离子检验与推断	006
夯基练 7	氧化还原反应的基本概念	007
夯基练 8	氧化还原反应的规律及应用	008
夯基练 9	氧化还原反应方程式的配平及书写	009
夯基练 10	有关氧化还原的定量计算	010

知识整合练(一) 两类反应的重要应用 011

第二章 常用化学计量

夯基练 11	物质的量 气体摩尔体积	013
夯基练 12	阿伏伽德罗常数及其应用	014
夯基练 13	物质的量浓度及其相关计算	015
夯基练 14	一定物质的量浓度溶液的配制	016

知识整合练(二) 以物质的量为中心的计算 ... 017

第三章 金属及其化合物

夯基练 15	钠及其氧化物	019
夯基练 16	碳酸钠和碳酸氢钠	020
夯基练 17	碱金属的性质 焰色试验	021
夯基练 18	钠及其化合物的转化	022
夯基练 19	铁及其氧化物	023
夯基练 20	铁的氢氧化物	024
夯基练 21	Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的性质及检验	025
夯基练 22	铁及其化合物的转化	026
夯基练 23	铝及其化合物 金属材料	027

知识整合练(三) 无机物转化与化工流程分析 028

第四章 非金属及其化合物

夯基练 24	硅及其化合物 无机非金属材料	030
夯基练 25	氯及其化合物的性质	031
夯基练 26	氯气的实验室制法	032
夯基练 27	氯及其化合物的转化	033
夯基练 28	卤族元素及其化合物的性质	034
夯基练 29	海水资源的开发利用	035
夯基练 30	硫及其氧化物	036
夯基练 31	硫酸的性质及应用	037
夯基练 32	SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的性质及检验	038

夯基练 33 硫及其化合物的转化 039

夯基练 34 氮及其常见氧化物 040

夯基练 35 硝酸的性质及应用 041

夯基练 36 氨 铵盐 042

夯基练 37 氮及其化合物的转化 043

知识整合练(四) 常见气体的制备 044

知识整合练(五) 绿色化学与 STSE 046

第五章 物质结构与性质

夯基练 38	原子结构与性质	047
夯基练 39	元素周期表	048
夯基练 40	元素周期律	049
知识整合练(六)	元素推断与元素周期律	050
夯基练 41	化学用语 化学键	052
夯基练 42	分子的空间结构	053
夯基练 43	分子间作用力与分子性质	054
夯基练 44	配合物和超分子	055
夯基练 45	晶体结构与性质	056
夯基练 46	晶胞计算	057

知识整合练(七) 物质结构与性质 059

第六章 化学反应与能量变化

夯基练 47	焓变 热化学方程式的书写及判断	061
夯基练 48	燃烧热 中和反应反应热	062
夯基练 49	反应热的计算 盖斯定律及其应用	063
夯基练 50	原电池的构成及工作原理	065
夯基练 51	新型化学电源	066
夯基练 52	电解池的构成及工作原理	068
夯基练 53	电解原理的工业应用	069
夯基练 54	金属的腐蚀及防护	071

知识整合练(八)	离子交换膜在电化学中的应用	072
----------	---------------	-----

第七章 化学反应速率与限度

夯基练 55	化学反应速率及影响因素	074
夯基练 56	化学反应速率常数	075
夯基练 57	化学反应机理之物质转化图	076
夯基练 58	化学反应机理之能量图	077
夯基练 59	化学平衡状态	078
夯基练 60	化学平衡与化学平衡常数计算	079
夯基练 61	化学平衡移动	080
夯基练 62	化学反应的方向	082
夯基练 63	化学反应的调控	083

知识整合练(九)	化学反应速率与平衡图像分析	084
----------	---------------	-----

第八章 水溶液中的离子反应与平衡

夯基练 64	电离平衡	086
夯基练 65	水的电离和溶液的 pH	087
夯基练 66	酸碱中和滴定实验分析	088
夯基练 67	滴定曲线分析	089
夯基练 68	滴定原理的拓展应用	091
夯基练 69	盐类的水解及影响因素	093
夯基练 70	盐类水解的应用	094
夯基练 71	溶液中粒子浓度关系	095

夯基练 72	沉淀溶解平衡 溶度积	097
夯基练 73	沉淀溶解与转化	098
夯基练 74	沉淀溶解平衡图像分析	099
夯基练 75	四大平衡常数的计算及应用	101

第九章 有机化学基础

夯基练 76	认识有机化合物	103
夯基练 77	同系物与同分异构体	104
夯基练 78	烃类的结构与性质	105
夯基练 79	卤代烃及其应用	106
夯基练 80	烃的含氧衍生物(一)——醇和酚	107
夯基练 81	烃的含氧衍生物(二)——醛 酮	108
夯基练 82	烃的含氧衍生物(三)——羧酸 羧酸衍生物	109
夯基练 83	生命中的大分子物质 高分子化合物	111
夯基练 84	限定条件同分异构体的书写	112

知识整合练(十)	多官能团有机物的结构与性质	113
----------	---------------	-----

知识整合练(十一)	有机推断与合成	115
-----------	---------	-----

第十章 化学实验

夯基练 85	常用化学仪器的识别及使用	117
夯基练 86	化学实验基本操作	118
夯基练 87	物质的分离和提纯	119
夯基练 88	物质的检验和鉴别	120
知识整合练(十二)	实验方案的设计与评价	121
夯基练 89	实验装置的选择与组合、基本操作	123
夯基练 90	实验条件控制与原因分析	124
夯基练 91	实验方案设计及其现象描述	125
夯基练 92	实验数据的分析与处理	126

知识整合练(十三)	制备型综合实验	127
-----------	---------	-----

知识整合练(十四)	探究型综合实验	130
-----------	---------	-----

参考答案	133
------	-----

夯基练 1 物质的组成、分类与转化 (时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)某物质经科学测定只含有一种元素,可以断定该物质一定是一种单质。 ()
- (2)石墨转化为金刚石为化学变化。 ()
- (3)胆矾、明矾等结晶水合物属于纯净物。 ()
- (4)金属氧化物一定是碱性氧化物。 ()
- (5)酸性氧化物不一定是非金属氧化物。 ()
- (6) Na_2CO_3 属于钠盐、碳酸盐,也属于正盐,但是其水溶液呈碱性。 ()
- (7)浊液、胶体、溶液的本质区别在于是否能产生丁达尔效应。 ()

【基础巩固】

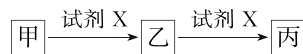
1. [2024·浙江6月选考] 按物质组成分类, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 属于 ()
A. 酸 B. 碱 C. 盐 D. 混合物
2. [2024·黑龙江卷] 文物见证历史,化学创造文明。东北三省出土的下列文物据其主要成分不能与其他三项归为一类的是 ()
A. 金代六曲葵花鎏金银盏
B. 北燕鸭形玻璃注
C. 汉代白玉耳杯
D. 新石器时代彩绘几何纹双腹陶罐
3. 化学与生活密切相关,下列不涉及化学变化的是 ()
A. 加入明矾后泥水变澄清
B. 北京冬奥会用水快速制冰
C. 炖排骨汤时加点醋味道更鲜
D. 切开的茄子放置后切面变色
4. 近年来我国航天事业发展迅速,下列对所涉及化学知识的叙述错误的是 ()
A. “嫦娥五号”取回的月壤样品中含有天然玻璃物质,玻璃是晶体
B. “天舟六号”壳体使用了铝合金,合金是金属材料
C. “长征七号”采用了液氧煤油发动机,煤油是混合物
D. “天宫”空间站新补充了一批氦推进剂,氦是稀有气体
5. [2024·广东卷] 嘀嗒嘀嗒,时间都去哪儿了!计时器的发展史铭刻着化学的贡献。下列说法不正确的是 ()
A. 制作日晷圆盘的石材,属于无机非金属材料
B. 机械表中由钨钴镍铬等元素组成的发条,其材质属于合金

- C. 基于石英晶体振荡特性计时的石英表,其中石英的成分为 SiC
- D. 目前“北京时间”授时以铯原子钟为基准, $^{135}_{55}\text{Cs}$ 的质子数为 55

6. [2024·安徽卷] 下列资源利用中,在给定工艺条件下转化关系正确的是 ()

- A. 煤 $\xrightarrow{\text{干馏}}$ 煤油
- B. 石油 $\xrightarrow{\text{分馏}}$ 乙烯
- C. 油脂 $\xrightarrow{\text{皂化}}$ 甘油
- D. 淀粉 $\xrightarrow{\text{水解}}$ 乙醇

7. 已知甲、乙、丙三种物质均含有同种元素,其转化关系如下(反应条件已略去)。



下列推断错误的是 ()

- A. 若丙为红棕色气体,则甲可能为 NH_3
 - B. 若丙为 FeCl_2 ,则试剂 X 与稀盐酸反应可以得到丙
 - C. 若乙为 NaHCO_3 ,则甲可能是 CO_2
 - D. 若乙能使品红溶液褪色,则甲一定是 S 单质
8. 某课外活动小组进行 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备实验并检验其性质。

(1)若将饱和 FeCl_3 溶液分别滴入下列物质中,能形成胶体的是 (填字母)。

- A. 冷水
- B. 沸水
- C. NaOH 浓溶液
- D. NaCl 浓溶液

(2)现有甲、乙、丙三名同学进行 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备实验,正确的是 (填序号)。

①甲同学的操作:取一个小烧杯,加入 40 mL 蒸馏水加热至沸腾,向沸水中逐滴加入 5~6 滴饱和 FeCl_3 溶液,继续煮沸至液体呈红褐色,停止加热。

②乙同学直接加热饱和 FeCl_3 溶液。

③丙同学向沸水中滴加饱和 FeCl_3 溶液,为了使反应进行充分,煮沸 10 min。

(3)制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的化学方程式为 _____。

(4)证明有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体生成的实验操作是 _____; 利用的胶体性质是 _____。

(5) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀的本质区别是 (填字母)。

- A. 分散质粒子的直径大小不同
- B. 颜色不同
- C. 后者不稳定

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

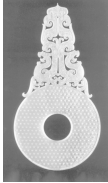
- (1)“竹帛所载,丹青所画”,其中竹帛是指竹简和白绢,二者的主要成分均为蛋白质。 ()
- (2)烧结黏土制陶瓷的过程涉及化学变化。 ()
- (3)《华阳国志》中记载:“取井火煮之,一斛(卤)水得五斗盐。”“井火”的气体主要成分为 CH_4 。 ()
- (4)古剑沈卢“以剂钢为刃,柔铁为茎干,不尔则多断折”,“剂钢”是铁的合金。 ()
- (5)“青蒿一握,以水二升渍,绞取汁”,这种对青蒿素的提取方法属于物理变化。 ()

【基础巩固】

1. [2024·河北卷] 燕赵大地历史悠久,文化灿烂。对下列河北博物院馆藏文物的说法错误的是 ()



战国宫门青铜铺首



西汉透雕白玉璧



五代彩绘石质浮雕



元青花釉里红瓷盖罐

- A. 青铜铺首主要成分是铜锡合金
- B. 透雕白玉璧主要成分是硅酸盐
- C. 石质浮雕主要成分是碳酸钙
- D. 青花釉里红瓷盖罐主要成分是硫酸钙
2. [2023·湖南卷] 中华文化源远流长,化学与文化遗产密不可分。下列说法错误的是 ()
- A. 青铜器“四羊方尊”的主要材质为合金
- B. 长沙走马楼出土的竹木简牍主要成分是纤维素
- C. 蔡伦采用碱液蒸煮制浆法造纸,该过程不涉及化学变化
- D. 铜官窑彩瓷是以黏土为主要原料,经高温烧结而成
3. [2024·湖北卷] 劳动人民的发明创造是中华优秀传统文化的组成部分。下列化学原理描述错误的是 ()

	发明	关键操作	化学原理
A	制墨	松木在窑内焖烧	发生不完全燃烧
B	陶瓷	黏土高温烧结	形成新的化学键
C	造纸	草木灰水浸泡树皮	促进纤维素溶解
D	火药	硫黄、硝石和木炭混合,点燃	发生氧化还原反应

4. 古诗词是我国优秀传统文化的瑰宝。下列诗词解读错误的是 ()
- A. “常恐秋节至,焜黄华叶衰”,树叶由绿变黄发生了化学变化
- B. “落红不是无情物,化作春泥更护花”蕴含着自然界中的碳、氮循环
- C. “朝坛雾卷,曙岭烟沉”,雾有丁达尔效应是因为胶体粒子对光有散射作用
- D. “心忧炭贱愿天寒”中的“炭”与“嫦娥五号”卫星所用的碳纤维互为同素异形体
5. 明代宋应星所著《天工开物》中有记载:“黄矾……乃即炼皂矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)炉侧土墙……刮取下来,名曰黄矾,染家用之。金色浅者涂炙,立成紫赤也。”下列有关黄矾的说法中错误的是 ()
- A. 黄矾的主要成分中含有 Fe^{3+}
- B. 黄矾在医药上可以作补铁剂
- C. 黄矾可以应用于印染工业
- D. 黄矾经火烤,立刻生成 Fe_2O_3
6. 中华文化是我国广大劳动人民智慧的结晶,其中蕴含了众多化学知识。下列关于文中描述所作的说明正确的是 ()

选项	描述	说明
A	独忆飞絮鹅毛下,非复青丝马尾垂	飞絮和马尾的主要成分均为蛋白质
B	纷纷灿烂如星陨,燿燿喧豗似火攻	所涉及金属元素的焰色试验属于化学变化
C	美人首饰侯王印,尽是沙中浪底来	沙里淘金主要利用其物理性质
D	凿开混沌得乌金,蓄藏阳和意最深	乌金属于二次能源

夯基练 3 电解质与溶液导电性 (时间:15 分钟)

【基础诊断】

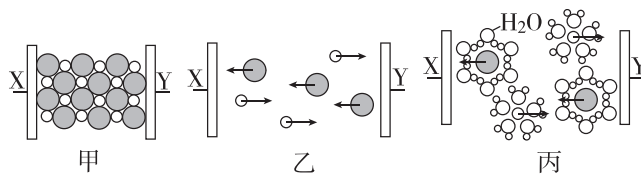
判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1) CO_2 、 NH_3 溶于水能导电,所以二者为电解质。 ()
- (2) NaCl 溶液在电流的作用下电离成钠离子和氯离子。 ()
- (3) 金属铝和 NaCl 溶液都能导电,故二者都属于电解质。 ()
- (4) BaSO_4 的水溶液不易导电,但 BaSO_4 是强电解质。 ()
- (5) 强电解质溶液的导电能力比弱电解质溶液的导电能力强。 ()
- (6) HClO 是弱酸,但 NaClO 是强电解质。 ()
- (7) H_2SO_3 在水溶液中的电离方程式为 $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$ 。 ()

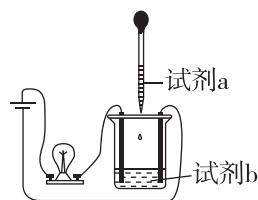
【基础巩固】

1. [2024·浙江1月选考] 下列物质不属于电解质的是 ()
A. CO_2 B. HCl
C. NaOH D. BaSO_4
2. 下列物质属于非电解质的是 ()
A. 氯化铝 B. 重晶石
C. 氯仿 D. 福尔马林
3. 下列物质溶于水能导电但属于非电解质的是 ()
A. HCl B. Cl_2
C. CaCO_3 D. NH_3
4. 熔融状态下能导电且含有极性共价键的化合物是 ()
A. AlCl_3 B. Na_2O_2
C. NaOH D. H_2SO_4
5. 下列各组物质中,前者属于电解质,后者属于非电解质的是 ()
A. 氯化钾、氧化铝 B. 稀盐酸、二氧化硫
C. 硝酸钠、硅 D. 氯化铜、四氯化碳
6. 下列说法一定正确的是 ()
A. 电解质的电离需要通电
B. 物质熔化的过程不破坏化学键
C. 由同种元素组成的物质是纯净物
D. 离子反应的本质是体系中某些离子浓度的降低

7. 某兴趣小组为探究 NaCl 在不同状态下的导电情况,进行如下实验(X、Y 为石墨电极)。不同实验中的微观示意图如图所示。以下分析正确的是 ()



- A. 图中 $\circ$ 代表 Cl^-
 - B. X 与电源正极相连
 - C. 图乙说明通电后发生了 $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
 - D. 图乙和图丙 Y 电极上的产物相同
8. 下列说法错误的是 ()
A. SO_2 的水溶液能导电,但是 SO_2 属于非电解质
B. NaOH 与 HF 反应的离子方程式为 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
C. 能使甲基橙变红的溶液中可能大量存在 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
D. 离子化合物中不一定含有金属元素
 9. 如图所示,纵轴表示导电能力,横轴表示所加液体的量,下列说法正确的是 ()
A. 曲线 A 表示向 NaCl 固体中逐滴加入蒸馏水
B. 曲线 B 表示向 NaOH 溶液中滴加等浓度的稀盐酸
C. 曲线 C 表示向 CH_3COOH 溶液中滴加等浓度的 NaOH 溶液
D. 曲线 D 表示向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴加等浓度的稀硫酸
 10. 用如图所示装置(搅拌装置已略去)探究溶液中离子浓度的变化,灯光变化不可能出现“亮→暗(或灭)→亮”现象的是 ()



选项	A	B	C	D
试剂 a	NaOH	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	H_2SO_3
试剂 b	CH_3COOH	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	H_2SO_4	H_2S

夯基练 4 离子方程式正误判断 (时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

(1) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 可表示所有强酸和强碱的中和反应。 ()

(2) Fe 和稀盐酸反应的离子方程式为 $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。 ()

(3) Na_2O_2 固体与水反应的离子方程式: $2\text{O}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$ 。 ()

(4) NH_4HCO_3 溶液中加过量 NaOH 溶液并加热: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \uparrow$ 。 ()

(5) 将 Na 投入 CuSO_4 溶液中的离子方程式为 $2\text{Na} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Na}^+ + \text{Cu}$ 。 ()

(6) 氢氧化铁溶于氢碘酸的离子方程式为 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。 ()

【基础巩固】

1. 下列离子方程式中,错误的是 ()

A. Na 放入水中: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

B. 过量 CO_2 通入石灰乳中: $\text{CO}_2 + \text{OH}^- = \text{HCO}_3^-$

C. Al_2O_3 放入 NaOH 溶液中: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

D. Fe 放入 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中: $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$

2. 下列反应的方程式书写不正确的是 ()

A. 将 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液与稀硫酸混合,产生浑浊: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 用浓氨水检验氯气泄漏: $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$

C. 稀硫酸酸化的淀粉-KI 溶液在空气中放置一段时间后变蓝: $2\text{I}^- + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ = \text{I}_2 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

D. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与少量 NaOH 溶液反应: $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

3. 下列指定反应的离子方程式不正确的是 ()

A. 煮沸硬水降低 Ca^{2+} 浓度: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \xrightarrow{\Delta} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 用 FeS 除去废水中的 Hg^{2+} : $\text{FeS}(\text{s}) + \text{Hg}^{2+}(\text{aq})$

$= \text{HgS}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

C. 侯氏制碱法主反应的原理: $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{NH}_4^+$

D. 乙醇与酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液反应检测酒驾: $3\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}^+ = 3\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{Cr}^{3+} + 11\text{H}_2\text{O}$

4. [2024·全国新课标卷] 对于下列过程中发生的化学反应,相应离子方程式正确的是 ()

A. 试管壁上的银镜用稀硝酸清洗: $\text{Ag} + \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ = \text{Ag}^+ + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 工业废水中的 Pb^{2+} 用 FeS 去除: $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow$

C. 海水提溴过程中将溴吹入 SO_2 吸收塔: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^- + 4\text{H}^+$

D. 用草酸标准溶液测定高锰酸钾溶液的浓度: $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

5. 下列指定反应的离子方程式正确的是 ()

A. 锅炉除垢中将 CaSO_4 转化为 CaCO_3 : $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) = \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

B. 硫酸酸化的淀粉碘化钾溶液久置后变蓝: $2\text{I}^- + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 用惰性电极电解饱和 MgCl_2 溶液: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

D. CuSO_4 溶液中加入过量浓氨水: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$

6. [2023·湖南卷] 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是 ()

A. 碱性锌锰电池的正极反应: $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{MnO}(\text{OH}) + \text{OH}^-$

B. 铅酸蓄电池充电时的阳极反应: $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$

C. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液滴入 FeCl_2 溶液中: $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$

D. TiCl_4 加入水中: $\text{TiCl}_4 + (x+2)\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$

夯基练 5 离子共存 (时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1) Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 、 Fe^{3+} 与 S^{2-} 都是因为发生复分解反应而不能大量共存。 ()
- (2) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 与 H^+ 因发生复分解反应而不能大量共存。 ()
- (3) 中性溶液中可能大量存在 Fe^{3+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。 ()
- (4) 加入铝粉产生氢气的溶液中可能大量存在 NH_4^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 。 ()

【基础巩固】

1. [2024·浙江1月选考] 在溶液中能大量共存的离子组是 ()

- A. H^+ 、 I^- 、 Ba^{2+} 、 NO_3^-
- B. Fe^{3+} 、 K^+ 、 CN^- 、 Cl^-
- C. Na^+ 、 SiO_3^{2-} 、 Br^- 、 Ca^{2+}
- D. NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 CH_3COO^- 、 HCO_3^-

2. 常温下,下列各组离子在给定溶液中能大量共存的是 ()

- A. $\text{pH}=1$ 的溶液: Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- B. $\text{pH}=12$ 的溶液: K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-}
- C. $\text{pH}=7$ 的溶液: Na^+ 、 Cu^{2+} 、 S^{2-} 、 Cl^-
- D. $\text{pH}=7$ 的溶液: Al^{3+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^-

3. 下列各组离子在相应条件下一定能大量共存的是 ()

- A. 25 °C时, $\text{pH}=14$ 的溶液: K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 ClO^-
- B. 能使甲基橙变红的溶液: K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_3^{2-}
- C. 能使淀粉-KI 试纸变蓝的溶液: Na^+ 、 NH_4^+ 、 S^{2-} 、 SO_4^{2-}
- D. 能与金属铝反应生成 H_2 的溶液: K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^-

4. 下列有关离子共存的叙述或离子方程式的书写正确的是 ()

- A. 常温下 $\text{pH}=7$ 的溶液中, K^+ 、 SO_4^{2-} 、 Fe^{3+} 可以大量共存
- B. 通入 H_2S 至饱和的溶液中, Cl^- 、 NH_4^+ 、 Cu^{2+} 可以大量共存
- C. 泡沫灭火器的灭火原理: $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$
- D. Zn 溶于过量的浓硝酸中: $3\text{Zn} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Zn}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

5. 常温下,下列各组离子在指定溶液中可能大量共存的是 ()

- A. 1.0 mol · L⁻¹ 的 KNO_3 溶液中: H^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- B. 滴加几滴 KSCN 溶液显红色的溶液中: NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 I^- 、 Cl^-
- C. 加入铝粉能生成 H_2 的溶液中: Na^+ 、 Ca^{2+} 、 H^+ 、 Cl^-
- D. $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}^+)} = 1.0 \times 10^{12}$ 的溶液中: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 HCO_3^-

6. 在指定溶液中,下列离子能大量共存的是 ()

- A. 澄清透明的溶液: NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- B. 能使甲基橙变红的溶液: Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- C. $c(\text{ClO}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: K^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 S^{2-}
- D. 加入铝粉能生成 H_2 的溶液: Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 HCO_3^- 、 NO_3^-

7. 常温下,在指定的溶液中一定能大量共存的离子组是 ()

- A. 加入苯酚显紫色的溶液中: K^+ 、 SO_4^{2-} 、 SCN^- 、 I^-
- B. 使 pH 试纸变红的溶液中: Na^+ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 NO_3^- 、 Cl^-
- C. $c(\text{H}^+) < \sqrt{K_w} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Ba^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 Na^+
- D. 酸性高锰酸钾溶液中: SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 、 K^+

8. 下列各组离子能大量共存,且加入相应试剂后发生反应的离子方程式正确的是 ()

选项	离子组	加入试剂	加入试剂后发生的离子反应
A	K^+ 、 S^{2-} 、 Cl^-	H_2O_2 溶液	$\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
B	Fe^{3+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液	$[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
C	Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-	通入少量 SO_2	$3\text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NO} + 4\text{H}^+$
D	Na^+ 、 NH_4^+ 、 CO_3^{2-}	通入过量 Cl_2	$\text{CO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{ClO}^- + \text{Cl}^-$

(时间:15 分钟)

夯基练 7 氧化还原反应的基本概念

(时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)某元素从游离态变为化合态,则该元素一定被还原。 ()
- (2)有单质参加或生成的化学反应不一定是氧化还原反应。 ()
- (3)氧化还原反应一定属于四种基本反应类型。 ()
- (4)在氧化还原反应中,肯定有一种元素被氧化,另一种元素被还原。 ()
- (5)在氧化还原反应中,还原剂失去电子总数等于氧化剂得到电子的总数。 ()
- (6) ClO_2 具有还原性,故可用于自来水的杀菌消毒。 ()
- (7)向 FeSO_4 溶液中先滴入 KSCN 溶液,再滴加 H_2O_2 溶液,溶液变成红色,说明 Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性。 ()

【基础巩固】

1. [2024·山东卷] 中国书画是世界艺术瑰宝,古人所用文房四宝制作过程中发生氧化还原反应的是 ()

- A. 竹管、动物尾毫→湖笔
- B. 松木→油烟→徽墨
- C. 楮树皮→纸浆纤维→宣纸
- D. 端石→端砚

2. 下列关于氧化还原反应的说法正确的是 ()

- A. 银针验毒的原理为 $4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{X}$, X 为还原产物
- B. 浓盐酸和 MnO_2 制氯气的反应中,参与反应的 HCl 中体现酸性和氧化性的 Cl 各占一半
- C. VC 可以防止亚铁离子转化成三价铁离子,主要原因是 VC 具有较强的还原性
- D. NO_2 与水反应,氧化剂和还原剂的物质的量之比为 2 : 1

3. [2023·浙江 1 月选考] 关于反应 $2\text{NH}_2\text{OH} + 4\text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{N}_2\text{O} \uparrow + 4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$, 下列说法正确的是 ()

- A. 生成 1 mol N_2O , 转移 4 mol 电子
- B. H_2O 是还原产物

C. NH_2OH 既是氧化剂又是还原剂

D. 若设计成原电池, Fe^{2+} 为负极产物

4. Au 溶于食盐和硝酸混合液发生反应: $\text{Au} + 4\text{NaCl} + 5\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{HAuCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO} \uparrow + 4\text{NaNO}_3$, (已知: $\text{HAuCl}_4 \longrightarrow \text{H}^+ + \text{AuCl}_4^-$), 下列说法不正确的是 ()

- A. Au 是还原剂, HNO_3 是氧化剂
- B. HAuCl_4 是氧化产物, NO 是还原产物
- C. 0.5 mol Au 参加反应得到 1.5 mol 电子
- D. Au 也能溶于王水(浓硝酸和浓盐酸体积比 1 : 3)

5. 已知: $2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{270^\circ\text{C}} \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。下列有关该反应的叙述正确的是 ()

- A. 氧化剂、还原剂的物质的量之比为 1 : 2
- B. H_2O 全部是还原产物
- C. 生成 1 mol Ag_2SO_4 转移 4 mol 电子
- D. 常温下, 气体产物不能大量共存

6. 利用 KIO_3 酸性溶液与 H_2O_2 的反应, 可以进行趣味“碘钟实验”。以淀粉为指示剂, 不停振荡锥形瓶, 反应原理如下: ① $2\text{HIO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{I}_2 + 5\text{O}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$, ② $\text{I}_2 + 5\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HIO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$, 下列说法不正确的是 ()

- A. 实验现象: 蓝色→无色→蓝色→无色重复出现
- B. ①②两个反应的净反应相当于双氧水的歧化分解
- C. 反应①的氧化剂是 H_2O_2 , 还原剂是 HIO_3
- D. 反应②每生成 1 mol HIO_3 , 反应转移 $5N_A$ 个电子(设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值)

7. 回答下列问题:

(1)向 Na_2S 和 Na_2SO_3 的混合溶液中加入足量的稀硫酸, 发生以下反应: $2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{S} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。用单线桥法标出电子转移的方向和数目。

(2)反应中被氧化的元素是_____。

(3)反应中氧化产物和还原产物的质量之比为_____。

夯基练 8 氧化还原反应的规律及应用

(时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)强氧化剂与强还原剂混合不一定能发生氧化还原反应。()
- (2)金属原子失电子数越多,金属的还原性越强。()
- (3)含最高价元素的化合物一定具有强氧化性。()
- (4)一种物质在氧化还原反应中作氧化剂,则一定有另一种物质作还原剂。()
- (5)阳离子只有氧化性,阴离子只有还原性。()
- (6)向 CuSO_4 溶液中加入铁粉,有红色固体析出: Fe^{2+} 的氧化性强于 Cu^{2+} 的氧化性。()
- (7)向 NaBr 溶液中滴入少量氯水和苯,振荡、静置,溶液上层呈橙红色; Br^- 还原性强于 Cl^- 。()
- (8)若 H_2O_2 分解产生 1 mol O_2 ,理论上转移的电子数约为 $4 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。()

【基础巩固】

1. 双氧水和 84 消毒液都可以有效杀灭病毒,常温下将两者混合时可发生反应: $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{O}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关说法正确的是 ()

- A. 该反应属于置换反应
- B. 常温下, H_2O_2 的氧化性强于 NaClO
- C. H_2O_2 在该反应中既作氧化剂又作还原剂
- D. 生成 1.12 L (标准状况) O_2 时共转移 0.1 mol 电子

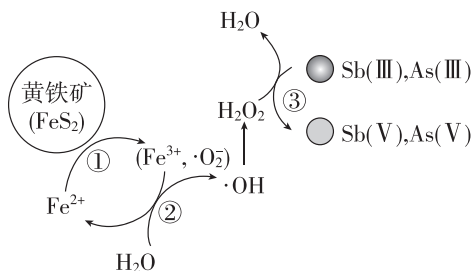
2. 已知:① Co_2O_3 在酸性溶液中易被还原成 Co^{2+} ;②氧化性: $\text{Co}_2\text{O}_3 > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$ 。下列反应在水溶液中不可能发生的是 ()

- A. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
- B. $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- C. $\text{Co}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \longrightarrow 2\text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. $3\text{Cl}_2 + 6\text{FeI}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 4\text{FeI}_3$

3. NaClO_2 /尿素复合吸收剂是一种良好的吸收剂,吸收原理为① $3\text{NaClO}_2 + 4\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HNO}_3 + 3\text{NaCl}$;② $6\text{NO} + 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \longrightarrow 5\text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。下列推断正确的是 ()

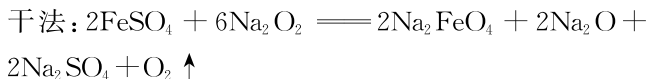
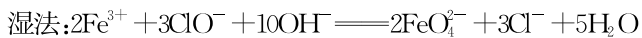
- A. 物质的氧化性: $\text{HNO}_3 > \text{NaClO}_2 > \text{NO}$
- B. 复合吸收剂中 NaClO_2 与尿素会发生氧化还原反应
- C. 反应②中碳元素被 NO 氧化
- D. 反应②中若 14 mol NO 被完全吸收,则此过程转移电子为 28 mol

4. 在黄铁矿(FeS_2)表面去除重金属机理如图所示,相关反应中,氧元素既体现氧化性又体现还原性的反应为 ()



- A. ② B. ③ C. ①② D. ①③

5. 用高铁酸钠(Na_2FeO_4)对河湖水消毒是城市饮水处理的新方法。高铁酸钠可通过湿法或干法来制备,反应原理如下:



下列说法不正确的是 ()

- A. Na_2FeO_4 中铁元素为 +6 价,具有强氧化性,能消毒杀菌
- B. 湿法中氧化性: $\text{FeO}_4^{2-} > \text{ClO}^-$
- C. 干法中 Na_2O_2 既是氧化剂又是还原剂
- D. 干法中生成 1 mol O_2 转移 10 mol 电子

6. 已知 X、Y、Z、W、Q 均为含氮化合物,它们在一定条件下有如下转换关系(未配平):

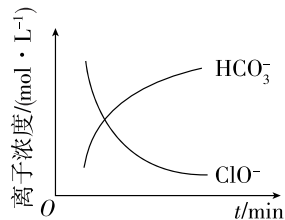
- ① $\text{X} \longrightarrow \text{W} + \text{O}_2$
- ② $\text{Z} + \text{Y} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{W}$
- ③ $\text{Y} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{Z} + \text{SO}_3$
- ④ $\text{Q} + \text{Y} \longrightarrow \text{Z} + \text{H}_2\text{O}$
- ⑤ $\text{X} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Y} + \text{SO}_4^{2-}$

则这五种含氮化合物中氮元素的化合价由高到低的顺序为 ()

- A. $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{W} > \text{Q}$
- B. $\text{X} > \text{Z} > \text{Y} > \text{Q} > \text{W}$
- C. $\text{X} > \text{Y} > \text{W} > \text{Z} > \text{Q}$
- D. $\text{W} > \text{X} > \text{Z} > \text{Q} > \text{Y}$

7. 在处理废水时某反应体系中有 6 种粒子: N_2 、 HCO_3^- 、 ClO^- 、 CNO^- (CNO^- 中 N 和 O 均为各自最低价态)、 H_2O 、 Cl^- ,在反应过程中部分离子浓度与反应进程的关系如图所示。下列有关该反应的说法正确的是 ()

- A. 在上述反应体系中, CNO^- 是氧化剂
- B. 还原产物与氧化产物的物质的量之比为 3 : 1
- C. 在标准状况下,产生 4.48 L N_2 时转移 0.6 mol 电子
- D. 上述反应中,有 3 种元素化合价发生了变化

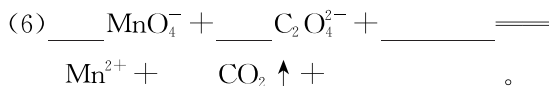
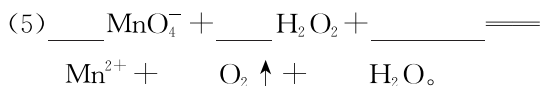
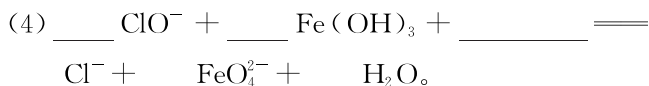
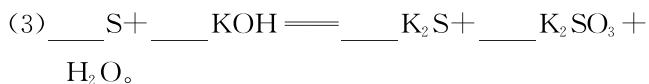
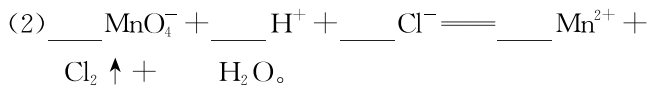
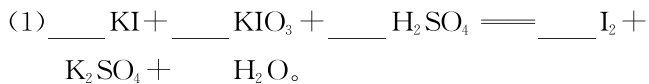


夯基练 9 氧化还原反应方程式的配平及书写

(时间:15 分钟)

【基础诊断】

完成下列氧化还原反应方程式:



【基础巩固】

1. [2024·浙江6月选考] 利用 CH_3OH 可将废水中的 NO_3^- 转化为对环境无害的物质后排放。反应原理为 $\text{H}^+ + \text{CH}_3\text{OH} + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{X} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)。下列说法正确的是 ()

- A. X 表示 NO_2
- B. 可用 O_3 替换 CH_3OH
- C. 氧化剂与还原剂物质的量之比为 6 : 5
- D. 若生成标准状况下的 CO_2 气体 11.2 L, 则反应转移的电子数为 $2N_A$ (N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)

2. NiFe 基催化剂是碱性条件下活性最高的催化剂之一, 在 NiFe 基催化剂自修复水氧化循环中, FeO_4^{2-} 发生的一步反应为 $\text{FeO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeOOH} + \text{O}_2 \uparrow + \text{OH}^-$ (未配平), 下列说法正确的是 ()

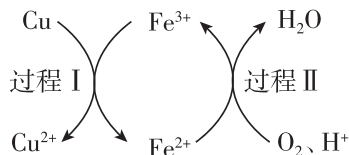
- A. FeO_4^{2-} 中铁元素化合价的绝对值与基态铁原子的价电子数相等
- B. 反应中 FeOOH 是氧化产物
- C. 生成 22.4 L O_2 时, 转移 4 mol 电子
- D. 配平后, FeO_4^{2-} 与 H_2O 的化学计量数之比为 2 : 3

3. 硫脲 $[\text{CS}(\text{NH}_2)_2]$ 是一种有机合成中常用的试剂, 对于反应 $\text{CS}(\text{NH}_2)_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{X} + \text{S} \downarrow + 2\text{HI}$, 下列说法正确的是 ()

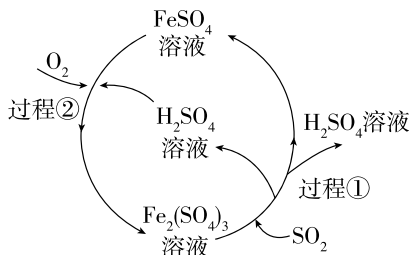
- A. X 的化学式为 HCONH_2
- B. 氧化产物与还原产物物质的量之比为 2 : 1
- C. 氧化性: $\text{I}_2 > \text{S}$

D. 每生成 32 g S 单质, 转移 N_A 个电子 (设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值)

4. CuCl_2 是一种可用于生产颜料、木材防腐剂等的化工产品。将铜粉加入稀盐酸中, 并持续通入空气, 在 Fe^{3+} 的催化作用下可生成 CuCl_2 (过程如图所示)。下列说法不正确的是 ()

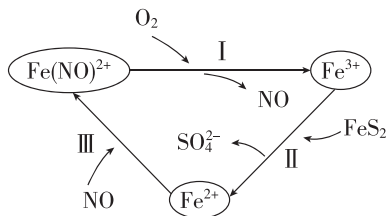


- A. Fe^{3+} 可循环使用
 - B. 过程 I 的反应为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
 - C. 过程 II 中的氧化剂为 Fe^{2+}
 - D. 该过程的总反应为 $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
5. 可利用如图所示的工艺流程减少 SO_2 的排放, 下列说法错误的是 ()



- A. 在上述流程中共有三种元素的化合价发生了变化
- B. 每处理 1 mol SO_2 , 需要消耗标准状况下 22.4 L O_2
- C. 在上述流程中 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 相当于催化剂, 无需额外补充
- D. 过程 ① 的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

6. 黄铁矿 (FeS_2) 在稀硫酸条件下发生催化氧化反应的历程如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 反应 I、II、III 均发生氧化还原反应
- B. 反应 I 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1 : 4
- C. 反应 II 的离子方程式为 $14\text{Fe}^{3+} + \text{FeS}_2 + 8\text{H}_2\text{O} = 15\text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$
- D. 该过程的总反应式为 $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

夯基练 10 有关氧化还原的定量计算 (时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1) 1 mol Cl_2 与足量 Fe 反应,转移电子数为 $3N_A$ 。 ()
- (2) 向 FeI_2 溶液中通入适量 Cl_2 , 当有 1 mol Fe^{2+} 被氧化时,共转移的电子数目为 N_A 。 ()
- (3) 反应 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 中,转移的电子数为 $6N_A$ 。 ()
- (4) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 中,氧化剂与还原剂的物质的量之比是 2 : 1。 ()

【基础巩固】

1. 关于反应 $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6 + 9\text{HI} = 2\text{KI} + 4\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, 下列说法正确的是 ()

- A. $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6$ 发生氧化反应
- B. KI 是还原产物
- C. 生成 12.7 g I_2 时,转移 0.1 mol 电子
- D. 还原剂与氧化剂的物质的量之比为 7 : 1

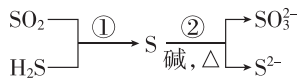
2. 向含有 1 mol FeCl_2 的溶液中通入 0.2 mol Cl_2 , 再加入含 0.1 mol $\text{X}_2\text{O}_7^{2-}$ 的酸性溶液, Fe^{2+} 恰好全部被氧化, $\text{X}_2\text{O}_7^{2-}$ 被还原为 X^{n+} , 则 n 的值为 ()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

3. 已知 PbO_2 受热分解为 Pb 的 +4 价和 +2 价的混合氧化物(+4 价的 Pb 能氧化浓盐酸生成 Cl_2)。1 mol PbO_2 受热分解得到固体和 a mol 氧气,固体与足量的浓盐酸反应得到 b mol 氯气,若 $a : b$ 为 3 : 2, 则分解所得固体的成分及物质的量之比可能是 ()

- ① PbO_2 、 PbO ; 1 : 2 ② PbO_2 、 Pb_3O_4 ; 1 : 3
- ③ Pb_3O_4 、 PbO ; 1 : 1 ④ PbO_2 、 Pb_3O_4 、 PbO ; 1 : 1 : 4
- A. ③④ B. ②③ C. ①② D. ①④

4. 硫及其化合物部分转化关系如图(设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值)。下列说法正确的是 ()



- A. 标准状况下,11.2 L H_2S 气体中所含有的原子数目为 $0.5N_A$
- B. 反应①中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 1
- C. 反应②中氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 1
- D. 反应②每生成 1 mol 还原产物,转移电子数目为 $2N_A$

5. [2024 · 北京卷] 不同条件下,当 KMnO_4 与 KI 按照反应①②的化学计量比恰好反应,结果如下。

反应序号	起始 酸碱性	KI	KMnO_4	还原 产物	氧化 产物
		物质的量 /mol	物质的量 /mol		
①	酸性	0.001	n	Mn^{2+}	I_2
②	中性	0.001	$10n$	MnO_2	IO_x^-

已知: MnO_4^- 的氧化性随酸性减弱而减弱。

下列说法正确的是 ()

- A. 反应①, $n(\text{Mn}^{2+}) : n(\text{I}_2) = 1 : 5$
- B. 对比反应①和②, $x = 3$
- C. 对比反应①和②, I^- 的还原性随酸性减弱而减弱
- D. 随反应进行,体系 pH 变化:①增大,②不变

6. 测定样品 $[(\text{NH}_4)_5(\text{VO})_6(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_9 \cdot x\text{H}_2\text{O}]$ 含钒量(杂质不参加反应):准确称量 m g 产品,用适量稀硫酸溶解后,依次加入稍过量的酸性 KMnO_4 溶液、 NaNO_2 溶液、尿素,充分反应后,用 c mol · L^{-1} FeSO_4 标准溶液滴定($\text{VO}_2^+ + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{VO}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$),达到滴定终点时消耗标准液的体积为 V mL。加入 NaNO_2 溶液的作用为 _____

_____ ; 产品中钒元素的质量分数为 _____ (用代数式表示)。

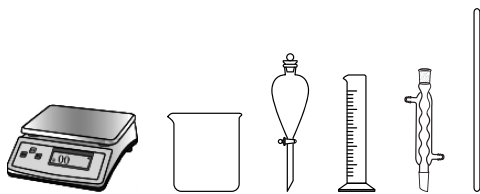
7. 工业上常用“滴定法”测定高铁酸钾样品的纯度,其方法是称取 2.0 g K_2FeO_4 样品溶于 3 mol · L^{-1} KOH 溶液中,加入足量 KCrO_2 , 充分反应后过滤,滤液在 250 mL 容量瓶中定容。定容后取 25.00 mL 加入稀硫酸酸化,用 0.100 0 mol · L^{-1} $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定至终点,重复操作 3 次,平均消耗 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液的体积为 24.00 mL。

已知: I. $\text{FeO}_4^{2-} + \text{CrO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CrO}_4^{2-} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{OH}^-$;

II. $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$;

III. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。

(1) 该过程中下列仪器不需要的是 _____ (填写仪器名称)。



(2) 该 K_2FeO_4 样品的纯度为 _____ (保留三位有效数字)。

知识整合练(一) 两类反应的重要应用

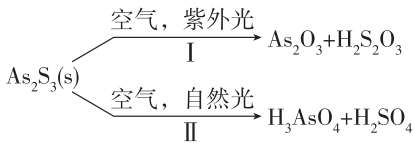
(时间:30 分钟)

1. 下列颜色变化与氧化还原反应无关的是 ()
- A. 对甲基苯酚晶体在空气中由无色变成粉红色
- B. 将 Na_2O 固体投入滴有酚酞溶液的水中,溶液变红
- C. 将稀硫酸滴入 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中,溶液由浅绿色变成黄色
- D. 将 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液滴入酸性 KMnO_4 溶液中,溶液紫色褪去
2. [2024·湖南卷] 下列过程中,对应的反应方程式错误的是 ()

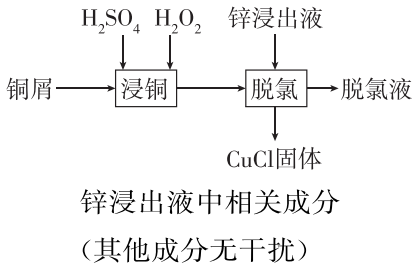
A	《天工开物》记载用炉甘石(ZnCO_3)火法炼锌	$2\text{ZnCO}_3 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Zn} + 3\text{CO} \uparrow$
B	CaH_2 用作野外生氢剂	$\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$
C	饱和 Na_2CO_3 溶液浸泡锅炉水垢	$\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
D	绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)处理酸性工业废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ \rightleftharpoons 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

3. 下列离子方程式与所给事实不相符的是 ()
- A. 用食醋处理水垢(主要成分为 CaCO_3): $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 向酸性 KMnO_4 溶液中滴入 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液,溶液褪色: $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
- C. 向银氨溶液中滴加乙醛,水浴加热,析出光亮银镜: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- D. Na_2O_2 固体溶于水: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
4. 废水脱氮工艺中有一种方法是在废水中加入过量 NaClO 使 NH_4^+ 完全转化为 N_2 ,该反应可表示为 $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{N}_2 \uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法中不正确的是 ()
- A. 反应中氮元素被氧化,氯元素被还原
- B. 反应过程中 NH_4^+ 得电子, ClO^- 失电子
- C. 反应中每生成 1 mol N_2 ,转移 6 mol 电子

- D. 由此反应可知, ClO^- 的氧化性强于 N_2
5. [2023·湖南卷] 油画创作通常需要用多种无机颜料。研究发现,在不同的空气湿度和光照条件下,颜料雌黄(As_2S_3)褪色的主要原因是发生了以下两种化学反应:

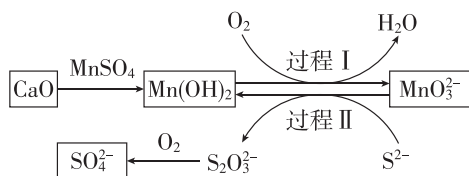


- 下列说法正确的是 ()
- A. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 和 SO_4^{2-} 的空间结构都是正四面体形
- B. 反应 I 和 II 中,元素 As 和 S 都被氧化
- C. 反应 I 和 II 中,参加反应的 $\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{H}_2\text{O})}$: I < II
- D. 反应 I 和 II 中,氧化 1 mol As_2S_3 转移的电子数之比为 3 : 7
6. [2024·甘肃卷] 兴趣小组设计了从 AgCl 中提取 Ag 的实验方案,下列说法正确的是 ()
- $\text{AgCl} \xrightarrow{\text{氨水}} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \xrightarrow{\text{Cu}} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \xrightarrow[\text{反应①}]{\text{浓盐酸}} \text{CuCl}_2$
- $\begin{array}{ccc} & + & + \\ & \text{Ag} & \text{NH}_4\text{Cl} \end{array}$
- $\xrightarrow[\text{Cu}]{\text{Fe, O}_2} \text{溶液①}$
- A. 还原性: $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Fe}$
- B. 按上述方案消耗 1 mol Fe 可回收 1 mol Ag
- C. 反应①的离子方程式是 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_4^+$
- D. 溶液①中的金属离子是 Fe^{2+}
7. [2024·黑吉辽卷] 某工厂利用铜屑脱除锌浸出液中的 Cl^- 并制备 Zn,流程如下。“脱氯”步骤仅 Cu 元素化合价发生改变。下列说法正确的是 ()



离子	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Cl^-
浓度/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	145	0.03	1

- A. “浸铜”时应加入足量 H_2O_2 , 确保铜屑溶解完全
- B. “浸铜”反应: $2\text{Cu} + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. “脱氯”反应: $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl}$
- D. 脱氯液净化后电解, 可在阳极得到 Zn
8. 工业生产中除去电石渣浆(含 CaO)中的 S^{2-} 并制取硫酸盐的一种常用流程如图所示。下列说法错误的是 ()

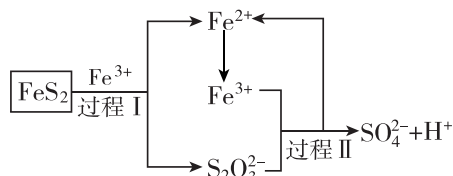


- A. 由上述过程 I、II 可知氧化性: $\text{O}_2 > \text{MnO}_3^{2-} > \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- B. 过程 II 中, 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1 : 2
- C. 过程 I 中发生反应: $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{MnO}_3^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. 将 10 L 渣浆中的 S^{2-} (浓度为 $320 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 转化为 SO_4^{2-} , 理论上至少需要 0.2 mol 氧气
9. 已知: 氧化还原反应可看成由两个半反应组成, 每个半反应具有一定的电极电势(用“ E ”表示), E 越大则该电对中氧化型物质的氧化性越强, E 越低则该电对中还原型物质的还原性越强。下表为部分电极的电极电势。

氧化还原电对 (氧化型/还原型)	电极电势 (E/V)	氧化还原电对 (氧化型/还原型)	电极电势 (E/V)
$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$	0.77	Cl_2/Cl^-	1.36
$\text{PbO}_2/\text{PbSO}_4$ (或 Pb^{2+})	1.69	$\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$	0.151
$\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$	1.51	I_2/I^-	0.54

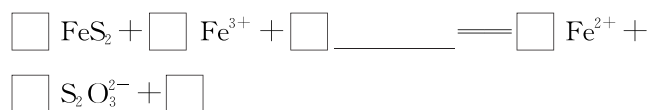
- 根据表格数据分析, 下列说法错误的是 ()
- A. 氧化性: $\text{Sn}^{4+} < \text{Fe}^{3+} < \text{Cl}_2$

- B. 酸化高锰酸钾溶液时, 不可使用氢碘酸
- C. 往淀粉-KI 溶液中滴加 SnCl_4 溶液, 可发生反应 $\text{Sn}^{4+} + 2\text{I}^- = \text{Sn}^{2+} + \text{I}_2$
- D. 向含 0.2 mol FeI_2 的酸性溶液中加入 0.25 mol PbO_2 , 滴加 KSCN 溶液, 可观察到溶液变红
10. (1) 燃料细菌脱硫法是用氧化亚铁硫杆菌(T. f)对硫铁矿进行催化脱硫, 同时得到 FeSO_4 溶液。其过程如图所示:



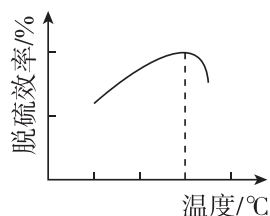
已知总反应为 $\text{FeS}_2 + 14\text{Fe}^{3+} + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 15\text{Fe}^{2+} + 16\text{H}^+$ 。

①将过程 I 反应的离子方程式补充完整:



②过程 II 反应的离子方程式: _____。

③研究发现, 用氧化亚铁硫杆菌(T. f)脱硫, 温度过高脱硫效率降低(如图), 可能的原因是 _____。



(2) 绿矾晶体在空气中易被氧化。取 $x \text{ g}$ 样品, 加水完全溶解, 用酸化的 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定至终点, 消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 $b \text{ mL}$ 。

反应原理:



则绿矾晶体纯度的计算式为 _____。
($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为 $278 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

夯基练 11 物质的量 气体摩尔体积 (时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

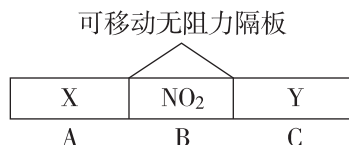
- (1) 1 mol CO_2 中含有 1 mol O_2 。 ()
- (2) 1 mol Na_2CO_3 中含有 2 mol Na^+ 、1 mol CO_3^{2-} 。 ()
- (3) 1 mol OH^- 的质量为 $17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。 ()
- (4) 30 g HCHO 与 CH_3COOH 混合物中含有的碳原子数为 N_A 。 ()
- (5) 标准状况下, 22.4 L 由 N_2 和 N_2O 组成的混合气体中含有的氮原子数约为 $2N_A$ 。 ()
- (6) 标准状况下, 2.24 L CCl_4 中含有的共价键数目为 $0.4N_A$ 。 ()
- (7) 标准状况下, 5.6 L CO_2 气体中含有的氧原子数目为 $0.5N_A$ 。 ()
- (8) 常温常压下, 22.4 L Cl_2 中含有的分子数目约为 6.02×10^{23} 。 ()

【基础巩固】

1. 下列有关叙述错误的是 ()
 - A. 物质的量的描述对象是宏观物体
 - B. 当物质的质量以 g 为单位时, Fe 的摩尔质量在数值上等于它的相对原子质量
 - C. 阿伏伽德罗常数的数值约等于 6.02×10^{23}
 - D. 标准状况下, 2 mol 气体的体积约为 44.8 L
2. 偏二甲肼($\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$)是一种高能燃料, 燃烧产生巨大能量, 可作为航天运载火箭的推动力来源。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列叙述中正确的是 ()
 - A. 偏二甲肼的摩尔质量为 60 g
 - B. 6.02×10^{23} 个偏二甲肼分子的质量为 60 g
 - C. 1 mol 偏二甲肼分子的质量为 $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - D. 6 g 偏二甲肼中含有 N_A 个偏二甲肼分子
3. 下列叙述中正确的是 ()
 - A. 1 mol 任何气体所占的体积都约是 22.4 L
 - B. 1 mol 气体在非标准状况下的体积不可能是 22.4 L
 - C. 气体摩尔体积不仅适用于纯气体, 也适用于混合气体
 - D. 0.3 mol H_2 与 0.7 mol O_2 的混合气体的体积约是 22.4 L

4. 同温同压下等质量的 SO_2 和 O_2 , 下列比较正确的是 ()
 - A. 分子数之比为 1 : 2
 - B. 物质的量之比为 2 : 1
 - C. 所含氧原子数之比为 1 : 1
 - D. 体积之比为 1 : 1

5. 在一个容积固定的恒温容器中, 有两个可左右滑动的密封隔板(如图), 在 A、B、C 内分别充入等质量的 X、 NO_2 和 Y 三种气体, 当隔板静止时, A、C 内的气体密度相等。下列说法正确的是 ()



- A. 物质的量: $n(\text{X}) = n(\text{Y})$
 - B. 分子数目: $N(\text{X}) > N(\text{Y})$
 - C. 气体体积: $V(\text{X}) < V(\text{Y})$
 - D. 摩尔质量: $M(\text{X}) > M(\text{Y})$
6. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列叙述中正确的是 ()
 - A. 常温常压下, 46 g NO_2 与 N_2O_4 混合气体共含 $2N_A$ 个氧原子
 - B. 标准状况下, 22.4 L 乙烯中含有的 σ 键数目为 $4N_A$
 - C. 密闭容器中, 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 与 1 mol $\text{I}_2(\text{g})$ 充分反应生成 $\text{HI}(\text{g})$, 容器内分子数小于 $2N_A$
 - D. 常温下 0.1 mol Cl_2 与过量稀 NaOH 溶液反应, 转移的电子总数为 $0.2N_A$
 7. 常温常压下, 电化学还原制氨气的总反应的化学方程式为 $2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{通电}]{\text{催化剂}} 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2$, 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
 - A. 9 g H_2O 中含有的中子数目为 $5N_A$
 - B. 1 mol N_2 中含有的 π 键数目为 $2N_A$
 - C. 每生成 4 mol NH_3 就有 $6N_A$ 个电子发生转移
 - D. 消耗 11.2 L N_2 时, 产生的 O_2 分子数为 $0.75N_A$
 8. 标准状况下 15 g CO 与 CO_2 的混合气体, 体积为 11.2 L。则:
 - (1) 混合气体的密度是_____。
 - (2) 混合气体的平均摩尔质量是_____。
 - (3) CO_2 和 CO 的体积之比是_____。
 - (4) CO_2 和 CO 的质量之比是_____。

夯基练 12 阿伏伽德罗常数及其应用

(时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1) 1 mol D_2O 比 1 mol H_2O 多 N_A 个质子。 ()
- (2) 12 g 石墨烯和 12 g 金刚石均含有 N_A 个碳原子。 ()
- (3) 1 mol N_2 中含有的 σ 键数目为 $3N_A$ 。 ()
- (4) 常温常压下,1.4 g 乙烯与丙烯混合气体中含有的原子数为 $0.3N_A$ 。 ()
- (5) 1 mol Al^{3+} 完全水解生成氢氧化铝胶体粒子的数目为 N_A 。 ()
- (6) 1 L $1.0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的盐酸中含有的阴离子总数为 $2N_A$ 。 ()
- (7) 3 mol NO_2 与 H_2O 完全反应转移的电子数为 $4N_A$ 。 ()

【基础巩固】

1. 设 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

- A. 在常温常压下,11.2 L N_2 含有的分子数为 $0.5N_A$
- B. 在常温常压下,1 mol Ne 含有的原子数为 N_A
- C. 71 g Cl_2 所含原子数为 N_A
- D. 在同温同压下,相同体积的任何气体单质所含的原子数相同

2. [2023·辽宁卷] 我国古代四大发明之一黑火药的爆炸反应为 $S + 2KNO_3 + 3C \xrightarrow{\quad} K_2S + N_2 \uparrow + 3CO_2 \uparrow$ 。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

- A. 11.2 L CO_2 含 π 键数目为 N_A
- B. 每生成 2.8 g N_2 转移电子数目为 N_A
- C. 0.1 mol KNO_3 晶体中含离子数目为 $0.2N_A$
- D. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ K_2S 溶液中含 S^{2-} 数目为 $0.1N_A$

3. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 12 g $NaHSO_4$ 晶体中阴离子所带电荷数为 $0.2N_A$
- B. 标准状况下,2.24 L CH_3Cl 中含有共价键的数目为 $0.4N_A$
- C. 1 L pH=13 的 $Ba(OH)_2$ 溶液中 Ba^{2+} 数目为 $0.1N_A$

D. 0.1 mol FeI_2 与 0.1 mol Cl_2 反应时转移电子的数目为 $0.3N_A$

4. [2024·河北卷] 超氧化钾(KO_2)可用作潜水或宇航装置的 CO_2 吸收剂和供氧剂,反应为 $4KO_2 + 2CO_2 \xrightarrow{\quad} 2K_2CO_3 + 3O_2$, N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 44 g CO_2 中 σ 键的数目为 $2N_A$
- B. 1 mol KO_2 晶体中离子的数目为 $3N_A$
- C. 1 L $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ K_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 的数目为 N_A
- D. 该反应中每转移 1 mol 电子生成 O_2 的数目为 $1.5N_A$

5. 反应 $4NaClO_3 + CH_3OH + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\quad} 4ClO_2 \uparrow + HCOOH + 3H_2O + 2Na_2SO_4$ 可用于制备绿色消毒剂 ClO_2 。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

- A. $HCOOH$ 分子中 σ 键与 π 键的数目比为 4:1
- B. 生成 1 mol ClO_2 时,转移电子的数目为 $4N_A$
- C. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ CH_3OH 溶液中含有的分子数目为 $0.1N_A$
- D. 1 mol $HCOOH$ 与足量 CH_3OH 在一定条件下反应,生成的酯基数目为 N_A

6. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 0.1 mol CaC_2 固体中含 $0.2N_A$ 个阴离子
- B. 1 mol 分子式为 C_5H_{10} 的烃可能含 N_A 个 π 键
- C. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $[Co(NH_3)_5Cl]SO_4$ 溶液中含 $0.1N_A$ 个 Cl^-
- D. 1 mol CH_4 与 4 mol Cl_2 混合光照反应可生成 N_A 个 CCl_4

7. [2024·广东卷] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 26 g $H-C \equiv C-H$ 中含有 σ 键的数目为 $3N_A$
- B. 1 L $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ NH_4NO_3 溶液中含 NH_4^+ 的数目为 N_A
- C. 1 mol CO 和 H_2 的混合气体含有的分子数目为 $3N_A$
- D. Na 与 H_2O 反应生成 11.2 L H_2 ,转移电子数目为 N_A

夯基练 13 物质的量浓度及其相关计算

(时间:15 分钟)

【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

(1) $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液是指此溶液中含有 1 mol NaCl。 ()

(2) 从 $100 \text{ mL } 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4$ 溶液中取出了 10 mL , 所得硫酸的物质的量浓度为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 ()

(3) 用 100 mL 水吸收 0.1 mol HCl 气体所得溶液的物质的量浓度恰好是 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 ()

(4) $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀 H_2SO_4 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 ()

(5) 10 g NaOH 固体溶解在水中配成 250 mL 溶液, 其物质的量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 ()

(6) 将 $25 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体溶于 75 g 水中所得溶质的质量分数为 25% 。 ()

【基础巩固】

1. 下列关于 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的说法正确的是 ()

A. 该溶液可由 1 L 水中溶解 $0.1 \text{ mol Ba}(\text{NO}_3)_2$ 制得

B. 1 L 该溶液中含有 Ba^{2+} 和 NO_3^- 的总数为 $3 \times 6.02 \times 10^{22}$

C. 0.5 L 该溶液中 Ba^{2+} 的物质的量浓度为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 0.5 L 该溶液中 NO_3^- 的物质的量浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2. 下列判断正确的是 ()

A. $1 \text{ L H}_2\text{O}$ 中溶解了 1 mol NaOH , 则该 NaOH 溶液的物质的量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. 从 $1 \text{ L } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液中取出 100 mL 溶液, 其物质的量浓度仍为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_4 溶液中含有 1 mol Na^+

D. $1 \text{ L NH}_4\text{Cl}$ 溶液中含有 $53.5 \text{ g NH}_4\text{Cl}$, 则该 NH_4Cl 溶液的物质的量浓度为 $53.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

3. 下列关于物质的量浓度的说法正确的是 ()

A. 常温下, 1 L 水中溶解 58.5 g NaCl , 该溶液的物质的量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. $1 \text{ mol Na}_2\text{O}$ 加入适量水配成 1 L 溶液, 该溶液的物质的量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. $200 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$ 溶液和 $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ MgCl}_2$ 溶液, Cl^- 的物质的量浓度相同

D. $10 \text{ g } 98\%$ 的浓硫酸(密度为 $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 与 $20 \text{ mL } 18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸浓度相同

4. 已知 0.5 L 盐酸和硫酸的混合溶液中, 含有 0.1 mol Cl^- 和 $0.2 \text{ mol SO}_4^{2-}$, 则此溶液中 H^+ 的物质的量浓度为(忽略水的电离) ()

A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

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

5. 下列关于物质的量浓度的表述中正确的是 ()

A. $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{SO}_4$ 溶液中含有 K^+ 和 SO_4^{2-} 的总物质的量为 0.9 mol

B. 当 1 L 水吸收 22.4 L 氨气时所得氨水的浓度不是 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 只有当 22.4 L 氨气溶于水制得 1 L 氨水时, 其浓度才是 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. 在 Na_2SO_4 和 KCl 的中性混合水溶液中, 如果 K^+ 和 SO_4^{2-} 的物质的量浓度相等, 那么 Na^+ 和 Cl^- 的物质的量浓度一定相等

D. 10°C 时 KCl 饱和溶液 100 mL , 蒸发掉 5 g 水, 冷却到 10°C 时, 其体积小于 100 mL , KCl 的物质的量浓度不变

6. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

A. 50°C 时, $1 \text{ L pH}=12$ 的 NaOH 溶液中含有 H^+ 的数目为 $10^{-12} N_A$

B. $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液中含 HCl 分子的数目为 $0.1 N_A$

C. 0.1 mol O_2 和 0.2 mol NO 于密闭容器中充分反应后, 分子总数为 $0.2 N_A$

D. 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 K_2SO_4 溶液和 Na_2SO_4 溶液中, SO_4^{2-} 数目均为 $0.1 N_A$

7. 在实验室中, 某同学称取 14.2 g 无水硫酸钠准确配制 500 mL 溶液。

(1) 所配溶液中 $c(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ 为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) 若从中取出 50 mL 溶液, 其物质的量浓度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$; 溶质的质量为 _____ g 。

(3) 若将这 50 mL 溶液用水稀释到 100 mL , 则所得溶液中 $c(\text{Na}^+)$ 为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{SO}_4^{2-})$ 为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

夯基练 14 一定物质的量浓度溶液的配制

(时间:15 分钟)

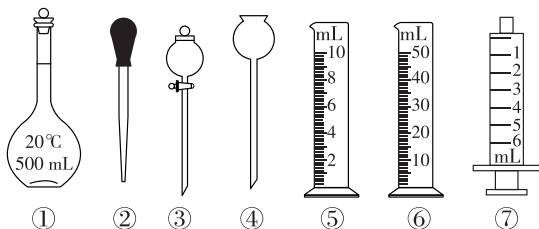
【基础诊断】

判断下列说法正误,正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1)容量瓶在使用前要检查是否漏水。 ()
- (2)配制 950 mL 某浓度的溶液应选用 950 mL 的容量瓶。 ()
- (3)为了配制方便,可将固体或浓溶液直接在容量瓶(或量筒)中进行溶解(或稀释)。 ()
- (4)用 $\text{pH}=1$ 的盐酸配制 100 mL $\text{pH}=2$ 的盐酸,所选择的仪器只有 100 mL 容量瓶、烧杯、玻璃棒、胶头滴管。 ()
- (5)用量筒量取 20 mL $0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液于烧杯中,加水 80 mL,配制成 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液。 ()
- (6)用托盘天平称取 1.06 g Na_2CO_3 固体用于配制 100 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液。 ()

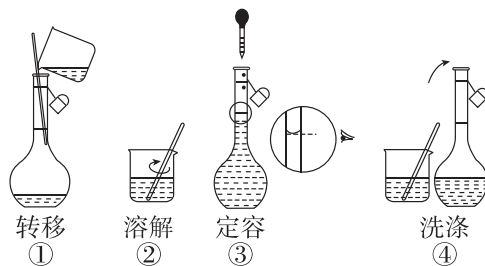
【基础巩固】

1. 下列有关实验操作或判断正确的是 ()
 - A. 配制一定物质的量浓度的溶液,定容时仰视刻度线会导致所配溶液浓度偏大
 - B. 用托盘天平称取 25.20 g NaCl
 - C. 用 100 mL 的量筒量取 5.2 mL 的盐酸
 - D. 用浓盐酸配制一定物质的量浓度的稀盐酸,量取浓盐酸时仰视量筒的刻度线会导致所配溶液浓度偏大
2. 实验室用 $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓硫酸配制 100 mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硫酸,并用来测定稀硫酸与 Zn 反应的速率,完成上述实验,下列部分仪器选用合理的是 ()



- A. ①②③⑤
- B. ①④⑤⑦
- C. ②③⑤⑦
- D. ②③⑥⑦

3. 配制 500 mL $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液,部分实验操作示意图如下:



下列说法中正确的是 ()

- A. 实验中需要使用的仪器有天平、250 mL 容量瓶、烧杯、玻璃棒、胶头滴管等
- B. 上述实验操作步骤的正确顺序为①②④③
- C. 容量瓶需要用自来水、蒸馏水洗涤,干燥后才可用
- D. 定容时,仰视容量瓶的刻度线,使配得的 NaCl 溶液浓度偏低

4. 实验室中需要配制一定物质的量浓度的溶液,在配制时下列实验操作会造成所得溶液浓度偏高的是 ()

- A. 用蒸馏水洗净容量瓶未干燥,直接配制新溶液
- B. 溶解后将溶液未冷却直接进行后续操作
- C. 溶解后洗涤烧杯内壁和玻璃棒的洗涤液未全部转移至容量瓶中
- D. 转移烧杯中溶解液时,不小心将少量液体洒落到容量瓶外

5. 硫酸高铈 $[\text{Ce}(\text{SO}_4)_2, M=332 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}]$ 可用作氧化还原反应的滴定剂。实验室要配制 250 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液。回答下列问题:

(1)应该用托盘天平称取 $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 晶体的质量为 _____ g。

(2)配制该溶液所需玻璃仪器除烧杯、量筒、玻璃棒、胶头滴管外,还必须用到的一种玻璃仪器为 _____,在使用该仪器前必须进行的操作是 _____。

(3)试判断下列实验操作对配制溶液的物质的量浓度的影响(填“偏高”“偏低”或“不变”)。

- ①定容时俯视刻度线: _____;
- ②转移前,容量瓶内有蒸馏水: _____;
- ③定容时水加多了,后用胶头滴管吸出: _____。