

高中化学

小题才王做[®]

巅峰版

必修第一册RJ

主 编 恩波教育研究中心
本册编委 杨会斌 王广磊 徐俊龙



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中化学小题狂做. 必修 第一册 RJ 巅峰版 / 恩波
教育研究中心主编. — 南京 : 南京大学出版社, 2024. 8(2025. 5 重印)
ISBN 978-7-305-27865-5

I. ①高… II. ①恩… III. ①中学化学课—高中—教
学参考资料 IV. ①G634. 83

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2024)第 035881 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093

GAOZHONG HUAXUE XIAOTI KUANGZUO • BIXIU DI-YI CE RJ • DIANFENGBAN

书 名 高中化学小题狂做·必修第一册 RJ·巅峰版
主 编 恩波教育研究中心
责任编辑 刘 琦 编辑热线 025-83530763

印 刷 天长市梦远印刷服务有限公司
开 本 880 mm×1230 mm 1/16 开 印张 9.5 字数 303 千
版 次 2024 年 8 月第 1 版 2025 年 5 月第 2 次印刷
ISBN 978-7-305-27865-5
定 价 34.80 元

网 址 <http://www.njupco.com>
官方微博 <http://weibo.com/njupco>
官方微信 njupress
销售咨询热线 025-83594756

* 版权所有,侵权必究
* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

CONTENTS 目录

第一章 物质及其变化

第一节 物质的分类及转化

- 题组 1 物质的分类及应用 1
题组 2 胶体的性质及应用 3
题组 3 物质之间的转化 5

第二节 离子反应

- 题组 4 电解质的电离与离子反应 7
题组 5 较复杂离子方程式的书写及正误判断
..... 9
题组 6 离子共存 离子检验与推断 11

第三节 氧化还原反应

- 题组 7 氧化还原反应的基本概念及规律 13
题组 8 氧化还原反应方程式的书写及配平
..... 15
题组 9 新情境下方程式的书写 17
题组 10 有关氧化还原反应的计算及应用 ... 19
► 综合提优(第二节~第三节) 21
► 章末提优·真题精选 23

能力提升索引

► 见答案

- 易错** 同素异形体的注意点/15
归纳 胶体的相关性质/17
归纳 常见物质之间的转化关系/17
易错 有关电解质易错点的分析/18
方法 电解质的判断思路/19
方法 离子方程式正误的判断思路/19
方法 “四项基本原则”突破离子推断/21
易错 氧化还原反应的误区/22
归纳 理清氧化还原反应中的两条线/22
归纳 氧化还原反应的配平步骤/23
方法 信息型氧化还原反应的书写步骤/25
方法 氧化性与还原性强弱的判断方法/25
方法 氧化还原反应的计算技巧/26
方法 得失电子规律/27

第二章 海水中的重要元素——钠和氯

第一节 钠及其化合物

- 题组 11 钠及其化合物 24
题组 12 氧化钠与过氧化钠的性质对比及探究
..... 26
题组 13 碳酸钠和碳酸氢钠的对比与鉴别 ... 28

第二节 氯及其化合物

- 题组 14 氯及其化合物 30
题组 15 新制氯水及 HClO 的性质 32
题组 16 氯气的制取及综合性实验 34
► 综合提优(第一节~第二节) 36

第三节 物质的量

- 题组 17 有关物质的量的计算 38
题组 18 阿伏加德罗定律及其推论 40
题组 19 一定物质的量浓度溶液的配制和分析
..... 42

- 归纳** Na 与 H_2O 、酸、盐溶液反应现象的分析/28
方法 Na_2O_2 与 CO_2 、 H_2O 反应的相关计算/30
易错 焰色试验的 3 个易错点/31
归纳 Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$ 混合物的除杂/31
拓展 燃烧不一定要有 O_2 参加/32
归纳 氯水的多重性质/33
归纳 次氯酸(HClO)的性质及应用/33
归纳 Cl_2 的制备、净化、收集与尾气处理/34
归纳 金属钠在空气中的变质过程/35
拓展 套管实验/35
易错 物质的量概念的“四化”/36
归纳 摩尔质量的“三性”/36

►综合提优(第一节~第三节)	44
►章末提优·真题精选	46
►阶段温习1(第一章)	47

归纳	阿伏加德罗定律的推论/37
归纳	物质的量浓度的有关计算/39
归纳	配制一定物质的量浓度溶液的实验步骤/40

第三章 铁 金属材料

第一节 铁及其化合物

题组 20 铁和铁的氧化物	49
题组 21 铁的氢氧化物 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的检验	51
题组 22 铁及其化合物间的转化	53
题组 23 铁及其化合物的综合应用	55

第二节 金属材料

题组 24 金属材料	57
题组 25 物质的量在化学研究中的应用	59
题组 26 物质的量的相关计算技巧	61
►章末提优·真题精选	63
►阶段温习2(第一章~第二章)	64

易错	铁及其氧化物的区别/43
归纳	Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 的检验/44
归纳	制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的关键点/44
归纳	铁及其化合物的“价-类二维图”/45
归纳	铁及其化合物的转化/46
归纳	合金的性质/47
归纳	化学方程式计算的一般步骤/48
方法	化学计算技巧/50

第四章 物质结构 元素周期律

第一节 原子结构与元素周期表

题组 27 原子结构与元素周期表	67
题组 28 原子结构与性质	69

第二节 元素周期律

题组 29 元素周期表及元素周期律的应用	71
题组 30 元素推断与元素周期律	73

►综合提优(第一节~第二节)	75
----------------------	----

第三节 化学键

题组 31 化学键	77
题组 32 元素周期表中“位-构-性”的相互关系	79

►章末提优·真题精选	81
------------------	----

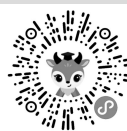
►阶段温习3(第一章~第三章)	82
-----------------------	----

易错	元素、核素、同位素、同素异形体之间的联系/53
归纳	同主族元素结构与性质的关系/55
方法	粒子半径大小的比较/56
归纳	金属性和非金属性强弱的判断/57
归纳	元素性质的周期性变化/57
归纳	元素“位-构-性”规律/58
归纳	元素的性质与位置的互推/59
归纳	化学键与物质类别间的关系/60
归纳	化学键变化与物质变化的关系/61
归纳	元素的“位-构-性”关系/61

第一章 物质及其变化

第一节 物质的分类及转化

题组1 物质的分类及应用



智能错题本

建议用时:25分钟 答案见 P15

1. [2025 浙江宁波期中]下列说法正确的有

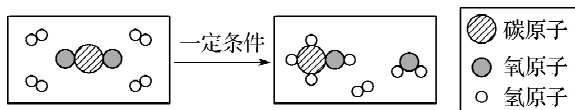
()

①由一种元素组成的物质一定是纯净物 ② H_2O 和 H_2O_2 属于同素异形体 ③ $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 是纯净物 ④酸性氧化物一定是非金属氧化物,非金属氧化物不一定是酸性氧化物 ⑤碱性氧化物一定是金属氧化物,金属氧化物不一定是碱性氧化物

A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

2. [2025 山东菏泽开学考]中国计划在2060年实现“碳中和”,彰显了大国担当。资源化利用 CO_2 是实现“碳中和”的重要途径。 CO_2 转化为甲醇(CH_3OH)的微观示意图如图所示。下列关于该反应的说法正确的是

()



- A. 该反应属于置换反应
B. 该反应中共含有三种氧化物
C. 参加反应的 CO_2 与 H_2 的分子个数之比为1:4
D. 参加反应的 CO_2 与 H_2 的质量之和等于生成的 CH_3OH 与 H_2O 的质量之和

3. [2025 四川绵阳南山中学开学考]下列有关物质的分类的说法不正确的是

()

- A. CO 是非金属氧化物,也是酸性氧化物
B. KNO_3 是钾盐、硝酸盐,也是正盐
C. H_2SO_4 是含氧酸、二元酸,也是强酸
D. NaOH 是可溶性碱,也是强碱

4. **【易错易混】**[2024 辽宁名校联盟考试]雷雨天发生闪电时空气中有 O_3 生成。下列说法错误的是

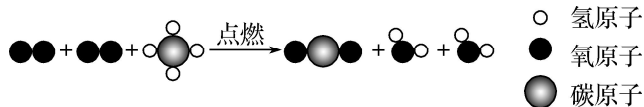
()

- A. O_2 和 O_3 互为同素异形体
B. O_2 和 O_3 的相互转化是化学变化
C. 等质量的 O_2 和 O_3 含有相同的质子数
D. O_3 具有很强的氧化性,生活中要拒绝使用 O_3

►同素异形体的注意点 答案 P15

5. [2024 江苏盐城五校联考]天然气燃烧反应的微观示意图如图所示。下列可由图得到的结论是

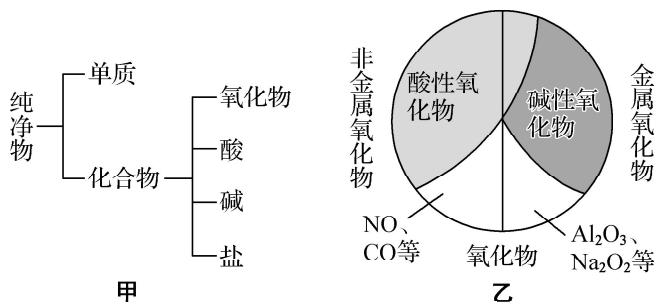
()



- A. 反应前后分子数目有增减
B. 反应物中没有单质
C. 反应前后共有4种物质
D. 反应过程中共涉及3种氧化物

6. [2025 广东佛山检测]物质的分类如图所示。下列说法正确的是

()



- A. 图乙所示的分类方法属于树状分类法
B. 图甲所示的分类方法属于交叉分类法
C. 碱性氧化物一定是金属氧化物
D. 非金属氧化物一定是酸性氧化物
7. 牙膏是常见的日用化学品,牙膏中常添加摩擦剂碳酸钙和二氧化硅,下列说法错误的是
- ()
- A. 碳酸钙可用作建筑材料

B. 从物质所属类别来看,二氧化硅属于氧化物

C. 碳酸钙和二氧化硅均易溶于水

D. 碳酸钙和二氧化硅中均含有两种非金属元素

8. [2024 江苏苏州月考]KHSO₄ 在化工行业中被广泛应用,其对人的眼睛、皮肤具有强腐蚀性。下列对 KHSO₄ 的物质类型进行的分析不正确的是 ()

A. 根据元素组成可知,KHSO₄ 是化合物

B. KHSO₄ 可以称为硫酸盐

C. 因其含有 K⁺ 与酸根离子,故 KHSO₄ 是钾盐

D. 因其含有与酸相同的元素氢,故 KHSO₄ 也可称为酸

9. [2024 河南郑州期末]北宋名画《千里江山图》用到矿物颜料石青[Cu₃(OH)₂(CO₃)₂]。根据研究物质性质的方法和步骤,下列有关石青的说法正确的是 ()

A. 物质分类角度:属于碱

B. 物理性质角度:能溶于水

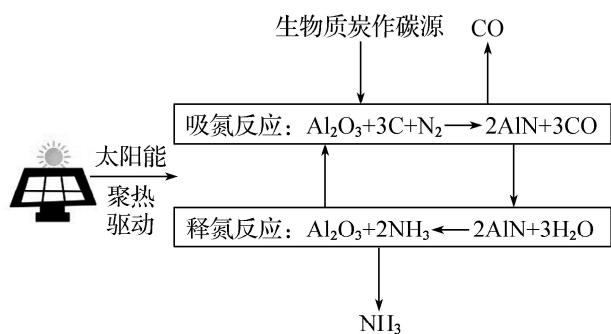
C. 化学性质角度:高温下能稳定存在

D. 物质制备角度:可用于制备胆矾

10. **高频考向** [2025 四川眉山仁寿一中月考]下列关于物质分类的组合正确的是 ()

选项	碱	酸	盐	碱性氧化物	酸性氧化物
A	Ca(OH) ₂	NaHSO ₄	NaHCO ₃	CO ₂	CuO
B	NaOH	HCl	NaCl	Na ₂ O	CO
C	纯碱	CH ₃ COOH	CuSO ₄	Na ₂ O	SO ₂
D	NaOH	HNO ₃	CaCO ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃

11. [2024 河北邢台四校联考]一种以太阳能聚热驱动制备 CO 和 NH₃ 的过程如图所示。Al₂O₃ 是总反应的催化剂,下列说法正确的是 ()



A. CO 和 CO₂ 互为同素异形体

B. AlN 属于盐

C. 整个过程的总反应为 $3C + N_2 + 3H_2O \xrightarrow[\text{太阳能}]{Al_2O_3} 2NH_3 + 3CO$

D. CO 属于酸性氧化物

12. [2024 江苏南航附中月考]已知亚磷酸(H₃PO₃)是二元酸,有关亚磷酸及其钠盐的说法正确的是 ()

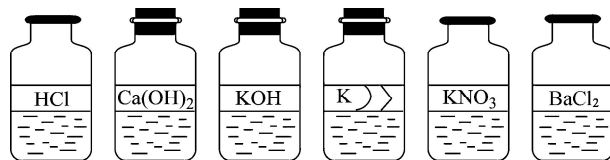
A. 正盐是 Na₃PO₃

B. 酸式盐是 Na₂HPO₃

C. 亚磷酸中 P 元素的化合价是+5 价

D. H₃PO₃ 与足量 NaOH 溶液反应得到的盐是 Na₂HPO₃

13. [2025 江西南昌名校联盟月考]实验台上摆放了六瓶液体试剂(如图所示)。



(1) 上图的第 4 瓶的标签破损了。从物质类别上判断,这瓶试剂可能是_____ (填字母)。

A. 酸 B. 碱 C. 盐 D. 氧化物

(2) 已知次磷酸(H₃PO₂)是一元酸,其中磷元素的化合价为_____;次磷酸钠(NaH₂PO₂)为_____ (填“正盐”或“酸式盐”)

(3) 小俊利用上图试剂鉴别出这瓶试剂是 K₂SO₄ 溶液。请按小俊的做法,填写实验报告。

操作步骤	实验现象	结论及化学方程式
_____	_____	结论: _____
_____	_____	化学方程式: _____



题组2 胶体的性质及应用

★重点

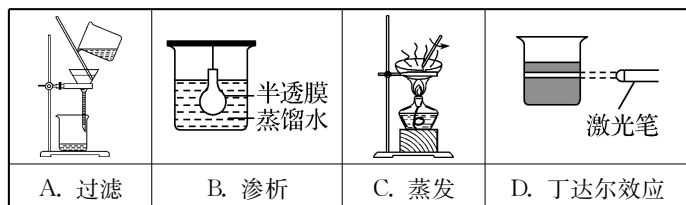
建议用时:30分钟 答案见P16

1. [2025 上海期中]下列说法正确的有 ()

①“卤水点豆腐”“黄河入海口处三角洲的形成”都与胶体的性质有关 ②制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体时,可以长时间加热 ③向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中加入过量稀硫酸,先有红褐色沉淀生成,后沉淀溶解形成棕黄色溶液 ④将饱和 FeCl_3 溶液滴入 NaOH 溶液中,得到红褐色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体 ⑤因为胶粒比溶液中溶质粒子大,所以胶体可以用过滤的方法把胶粒分离出来 ⑥不同品牌的墨水不能混用,与胶体的聚沉有关 ⑦所有胶体的分散质微粒都可以在外加电源的作用下做定向移动

A. 2个 B. 3个 C. 4个 D. 5个

2. [2025 湖南长沙月考]下列实验装置或操作与微粒的大小无直接关系的是 ()



3. 纳米科技正引领和赋能国家战略性新兴产业发展。下列有关说法正确的是 ()

A. 硅酸胶体的分散质粒子直径大于 100 nm
B. 含直径为 1~100 nm 的灰尘颗粒的空气能产生丁达尔效应
C. 蛋清水溶液中分散质粒子直径小于 1 nm
D. 石灰乳中分散质粒子直径在 1~100 nm

4. [2024 江苏南师大附中调研]下列关于胶体的说法正确的是 ()

A. 过滤可以有效分离胶体和溶液
B. 难溶物质和水形成的分散系不可能是胶体
C. 用石膏或盐卤点制豆腐与胶体的性质有关
D. 纳米级金刚石粉末属于胶体

5. [2025 黑龙江哈尔滨月考]很多美轮美奂的自然现象都与胶体有关,例如天上的云朵、雨后的彩虹等。下列有关 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体制备的说法正确的是 ()

A. 向沸水中滴加饱和 FeCl_3 溶液,为了使反应进行得更充分,应长时间加热
B. 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体时应煮沸至产生红褐色沉淀时停止加热
C. 可通过丁达尔效应区分 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体和

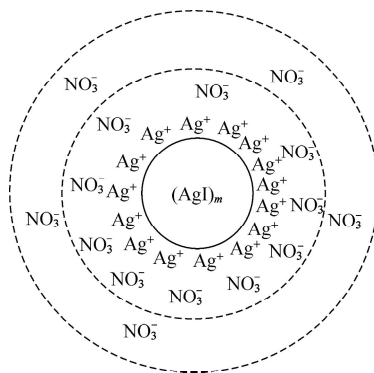
FeCl_3 溶液

D. 制备过程中发生的反应为 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$,该反应的反应类型为置换反应

6. **学科融合** [2025 吉林长春期中]多糖基复合纳米材料(直径为 1~100 nm)在生物医学领域具有潜在的应用价值。将多糖基复合纳米颗粒分散到水中,下列关于该分散系的说法正确的是 ()

A. 该分散系为溶液
B. 多糖基复合纳米颗粒直径较小,可以透过半透膜
C. 利用丁达尔效应可以区分该分散系和氯化钠水溶液
D. 可以用过滤的方法将氯化钠水溶液与多糖基复合纳米材料分离

7. [2025 山东淄博期中]向 AgNO_3 溶液中加入适量的 KI 后制得的一种碘化银溶胶的微观结构如图所示。下列说法正确的是 ()



A. 碘化银胶体粒子能吸附阳离子,从而使碘化银胶体带正电荷
B. 用渗析的方法可以除去碘化银胶体中的 KNO_3 溶液
C. 碘化银溶胶中,胶体粒子的半径为 1~100 nm
D. AgI 固体与水混合形成的分散系会产生丁达尔效应

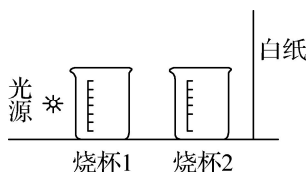
8. 磁流体是电子材料的新秀,既具有固体的磁性,又具有液体的流动性。制备时将含有等物质的量的 FeSO_4 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的溶液混合,再滴入稍过量的 NaOH 溶液,即可生成分散质粒子直径为 5.5~36 nm 的黑色磁流体。下列说法正确的是 ()

A. 所得分散系属于悬浊液
B. 该分散系能产生丁达尔效应

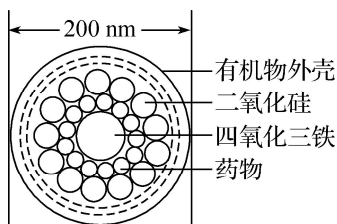
- C. 所得的分散系中的分散质为 Fe_2O_3
 D. 所得的分散系为胶体,且胶粒直径与氢氧化铁分子的直径大小一致

9. [2024 湖北武昌实验中学月考]经实验发现,溶液几乎都有丁达尔效应(粒子对光的散射现象),且丁达尔效应随其浓度的升高逐渐增强,胶体的丁达尔效应比溶液的强。现用以下装置区别饱和 FeCl_3 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,下列说法不正确的是 ()

- A. 溶液靠近光源时,溶液和胶体均有明显的丁达尔效应
 B. 胶体靠近光源时,胶体有明显的丁达尔效应,溶液无明显现象
 C. 通过互换溶液、胶体的位置,出现 2 次丁达尔效应的为溶液,只出现 1 次丁达尔效应的为胶体
 D. 通过互换溶液、胶体的位置,只出现 1 次丁达尔效应的为溶液,出现 2 次丁达尔效应的为胶体



10. [2025 江苏无锡天一中学期中]未来医疗将使用“纳米药物分子运输车”提高肿瘤的治疗效果,其结构如图所示。下列有关说法不正确的是 ()



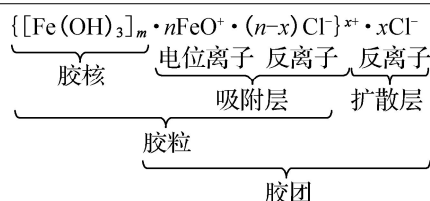
- A. 二氧化硅属于酸性氧化物
 B. 含“纳米药物分子运输车”的分散系属于胶体
 C. 四氧化三铁与氧化铝均为金属氧化物
 D. 甲烷与“纳米药物分子运输车”的外壳均含有碳元素

11. [2024 河南普通高中期末联考]回答下列问题。

- (1) 对于 FeCl_3 溶液、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 悬浊液,三者的本质区别是_____

_____ ; 分别对三者进行过滤操作, _____ 的分散质粒子不能透过滤纸。

- (2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的胶团结构如图所示,则 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体 _____ (填“带”或“不带”)电; $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体能够稳定存在,是因为 _____



- (3) 将饱和 FeCl_3 溶液加入沸水中,加热至整个体系呈 _____ 色停止加热,可制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

胶体。制备过程中发生反应的化学方程式为 _____。

证明 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体已经制备成功,可以利用 _____ (填最简单的方法)进行鉴别。

- (4) 若向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中滴入硫酸直到过量,描述此过程中的实验现象: _____。

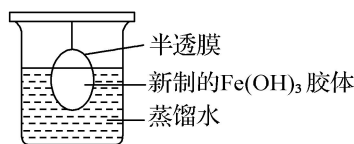
► 胶体的相关性质 答案 P17

12. (巅峰挑战)[2025 重庆七校联考期中]现有课外活动小组进行 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备并检验其性质,甲同学在小烧杯中加入 20 mL 蒸馏水,加热至沸腾后,向沸水中滴入几滴饱和 FeCl_3 溶液,继续煮沸并用玻璃棒搅拌至溶液呈红褐色,停止加热,即制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。

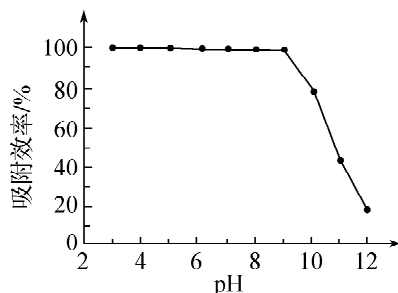
- (1) 请评价该操作是否正确 _____ (填“正确”或“不正确”)。

- (2) 请写出制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的化学方程式: _____。

- (3) 乙同学用如图所示的装置来提纯新制的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,实验过程中不断更换烧杯中的蒸馏水,更换蒸馏水若干次后,取少量烧杯中的液体,向其中加入 AgNO_3 溶液,若 _____ (填实验现象),则说明 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中的杂质离子已经完全除去。



- (4) 查阅资料:① $\text{pH} > 10$ 时, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体溶解。②研究表明: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体可净化水中的砷酸,砷酸浓度较低时以吸附为主,砷酸浓度较高时以反应为主。不同 pH 时,测得溶液中 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体对砷酸的吸附效率如图所示。



pH 为 3~9 时, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体对砷酸的吸附效率高, pH 较高时,吸附效率降低的原因是 _____。

去除水中高浓度砷酸的原理是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体与砷酸反应生成砷酸铁(FeAsO_4)沉淀,化学方程式为 _____。

综合提优(第一节~第三节)

建议用时:35分钟 答案见 P40

1. [2025 湖北襄阳月考]下列说法正确的有

()

- ①标准状况下, 6.02×10^{23} 个分子所占的体积约为 22.4 L ②0.5 mol H_2 所占的体积为 11.2 L
 ③标准状况下, 1 mol H_2O 的体积为 22.4 L ④常温常压下, 28 g CO 与 N_2 的混合气体所含的原子数为 $2N_A$
 ⑤一定条件下, 各种气体的气体摩尔体积都约为 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ ⑥标准状况下, 将 22.4 L NH_3 溶于水配成 1 L 溶液, 所得溶液溶质的物质的量浓度是 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

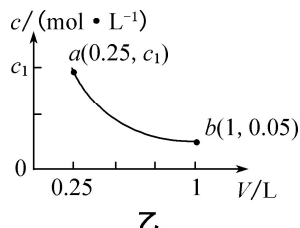
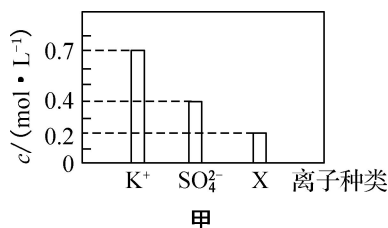
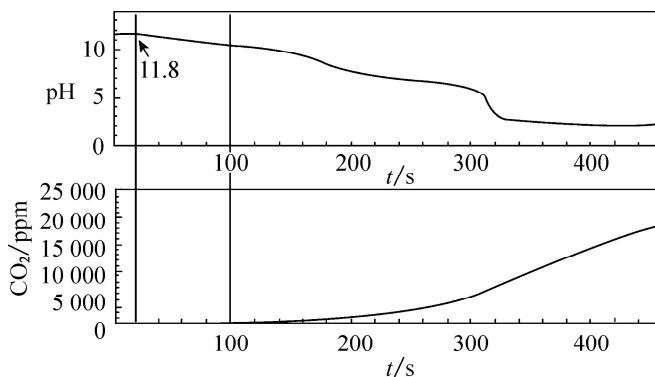
A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

2. [2024 广东广州七校期中联考]下列实验方案能计算出最终结果的是 ()

- A. $a \text{ g}$ 硝酸钠和氯化钠溶于水后加入足量硝酸银溶液, 产生 $b \text{ g}$ 干燥的白色沉淀, 计算硝酸钠的质量分数
 B. $a \text{ g}$ 碳酸钠和碳酸氢钠混合物加热, 充分反应后, 在空气中冷却, 称量剩余固体 $b \text{ g}$, 计算碳酸钠的质量分数
 C. 1 L $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓盐酸与足量 MnO_2 充分反应, 计算产生氯气的物质的量
 D. $a \text{ g}$ Na_2O_2 和 Na_2O 的混合物完全溶于足量水中, 用排水法收集 $V \text{ L}$ 气体, 计算 Na_2O_2 的质量分数

3. [2025 山东济南莱芜一中月考]某 250 mL 无土栽培营养液中含有 KCl 、 K_2SO_4 、 $ZnSO_4$ 三种溶质, 测得部分离子的浓度如图甲所示。将该营养液加水稀释, 稀释过程中 Zn^{2+} 的浓度(c)随溶液体积(V)的变化曲线如图乙所示。下列判断正确的是

()

A. 图甲中 X 离子是 Cl^- B. 营养液中 K_2SO_4 的浓度是 $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ C. 图乙中 $c_1 = 0.15$ D. 营养液中 KCl 与 K_2SO_4 的物质的量之比为 3 : 24. 【情境创新】[2024 安徽宣城期末]在 15 mL 一定物质的量浓度的 Na_2CO_3 溶液中逐滴滴入稀盐酸, 溶液 pH 和生成的 CO_2 随时间(t)的变化关系如图所示。

下列关于上述图像的说法正确的是 ()

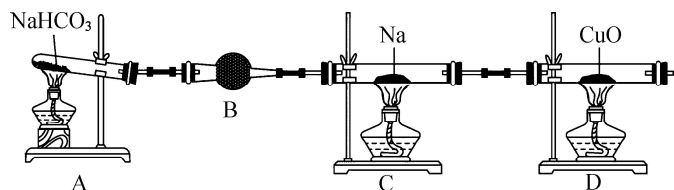
- A. 100 s 以内发生的离子反应主要为 $H^+ + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HCO_3^-$
 B. 100 s 以后发生的离子反应主要为 $2H^+ + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + H_2O$
 C. Na_2CO_3 溶液与稀盐酸恰好完全反应时溶液呈中性
 D. Na_2CO_3 溶液逐滴滴入稀盐酸中产生 CO_2 的变化曲线与上图相同

5. [2024 湖南名校联合体期末联考]已知: 将 Cl_2 通入适量的 $NaOH$ 浓溶液中, 反应会放热, 当温度升高后会发生反应 $3Cl_2 + 6NaOH \rightleftharpoons 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$ 。则 Cl_2 通入 $NaOH$ 浓溶液后的产物中可能有 $NaCl$ 、 $NaClO$ 、 $NaClO_3$ 中的两种或三种, 且 $\frac{n(Cl^-)}{n(ClO^-)}$ 的值与温度高低有关。当参与反应的 $n(NaOH) = a \text{ mol}$ 时, 下列说法错误的是

()

- A. 与碱的反应中, Cl_2 既是氧化剂又是还原剂
 B. 参加反应的 Cl_2 物质的量为 $0.5a \text{ mol}$
 C. 若某温度下, 反应后 $\frac{n(\text{Cl}^-)}{n(\text{ClO}^-)} = 6$, 则溶液中 $\frac{n(\text{ClO}^-)}{n(\text{ClO}_3^-)} = 1$
 D. 改变温度, 反应中转移电子的物质的量可能为 $0.9a \text{ mol}$

6. [2024 湖北荆州八县市期末联考] 某小组设计实验探究钠和二氧化碳反应产物, 装置如图所示 (已知金属钠与二氧化碳常温下不反应)。



回答下列问题。

- (1) B 中试剂可能是 _____ (填字母)。
 a. 碱石灰 b. 氯化钙
 c. 五氧化二磷 d. CuSO_4
 (2) 加热装有 NaHCO_3 试管的操作是 _____。
 (3) 写出 A 中反应的化学方程式: _____。
 (4) 能证明 C 中产生 CO 的实验现象是 _____。
 (5) 当 C 中钠完全反应后, 停止 A 中反应。为了探究 C 中残留固体的成分进行如下实验。

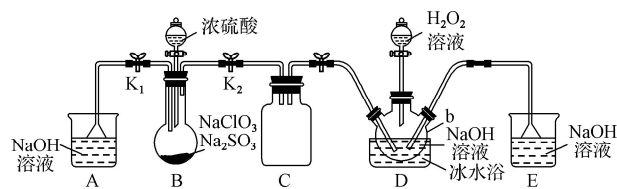
序号	操作	现象
I	取少量固体溶于水, 静置	液体表面有黑色粉末
II	过滤 I 中混合物得到无色液体和黑色固体, 将液体分为甲、乙两份, 向甲中滴加酚酞溶液	甲中溶液变红色
III	向乙溶液中滴加 CaCl_2 溶液	产生白色沉淀
IV	另取 C 中残留固体, 滴加盐酸	产生气体

- ①实验 I 中黑色粉末是 _____ (填化学式)。
 ②仅通过实验 II _____ (填“能”或“不能”) 证明固体中一定含有 Na_2CO_3 , 简述理由: _____。
 ③经检验 CO_2 和 Na 反应生成两种还原产物

的物质的量之比为 1 : 1, 且只有一种氧化产物, 写出反应化学方程式: _____。

(6) 该装置存在的明显缺陷是 _____。

7. [2025 安徽阜阳月考] 亚氯酸钠 (NaClO_2) 是一种高效氧化剂、漂白剂, 主要用于棉纺、亚麻、纸浆漂白以及食品消毒、水处理、杀菌灭藻和鱼药制造。某校化学实验探究小组设计如图实验, 用 ClO_2 为原料制备 NaClO_2 。



已知: ① $2\text{NaClO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

②饱和 NaClO_2 溶液中析出的晶体成分与温度的关系如表所示。

温度/ $^{\circ}\text{C}$	<38	$38 \sim 60$	>60
晶体成分	$\text{NaClO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	NaClO_2	NaClO_2 分解为 NaClO_3 和 NaCl

③ ClO_2 极易溶于水, 不与水反应, 沸点为 11°C 。

- (1) 漂白剂有多种类型, 从漂白原理来看, 与 NaClO_2 均属于同类型的漂白剂有 _____ (填字母)。
 A. HClO B. 活性炭
 C. 漂白粉 D. H_2O_2

(2) B 中使用浓硫酸而不用稀硫酸的原因是 _____。

(3) B 中发生的反应, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 _____。

(4) 装置 C 的作用为 _____, 装置 D 中生成 NaClO_2 的离子方程式为 _____。

(5) 装置 D 溶液采用结晶法提取 NaClO_2 晶体, 控制温度为 _____ (填范围) $^{\circ}\text{C}$ 减压蒸发结晶, 趁热过滤, 50°C 左右热水洗涤, 低于 60°C 条件下干燥, 得到成品。如果干燥温度过高, 可能导致产品中混有的杂质是 _____。

章末提优·真题精选

建议用时:30分钟 答案见 P41

1. 判断下列说法的正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。

(1) [2023 重庆卷] Na_2O_2 分别与 H_2O 和 CO_2 反应,生成的气体相同 ()

(2) [2023 浙江 1 月卷] 金属钠导热性好,可用作传热介质 ()

(3) [2023 浙江 6 月卷] Na_2O_2 能与 CO_2 反应生成 O_2 ,可作潜水艇中的供氧剂 ()

(4) [2023 辽宁卷] 用石灰水鉴别 Na_2CO_3 与 NaHCO_3 ()

(5) [2023 广东卷] 1 mol NaHCO_3 完全分解,得到的 CO_2 分子数目为 $2N_A$ ()

(6) [2023 浙江 1 月卷] 过量 CO_2 通入饱和 Na_2CO_3 溶液: $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$ ()

(7) [2023 重庆卷] Cl_2 通入石灰乳中: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ()

(8) [2023 广东卷] 久置在空气中的漂白粉遇盐酸产生 CO_2 ,漂白粉的有效成分是 CaCO_3 ()

(9) [2023 浙江 1 月卷] Cl_2 通入 NaOH 溶液: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ()

(10) [2023 浙江 6 月卷] 向 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液中通入足量 CO_2 : $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$ ()

(11) [2023 北京卷] Cl_2 制备“84”消毒液(主要成分是 NaClO): $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ()

(12) [2023 浙江 6 月卷] 氯化铁可由铁与氯气反应制得 ()

2. [2023 海南卷,6 改编] 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

A. 2.4 g 镁条在空气中充分燃烧,转移的电子数目为 $0.2N_A$

B. 5.6 g 铁粉与 $0.1\text{ L } 1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 溶液充分反应,产生的气体分子数目为 $0.1N_A$

C. $1.7\text{ g H}_2\text{O}_2$ 中含有氧原子数为 $0.2N_A$

D. 标准状况下, 11.2 L Cl_2 通入水中,溶液中 Cl^- 数为 $0.5N_A$

3. [2023 江苏卷,3] 下列实验室制取 Cl_2 的实验原理及装置均正确的是 ()

A. 制取 Cl_2	B. 除去 Cl_2 中的 HCl	C. 收集 Cl_2	D. 吸收尾气中的 Cl_2

4. [2024 浙江 1 月卷,2 改编] 工业上将 Cl_2 通入冷的 NaOH 溶液中制得漂白水,下列说法不正确的是 ()

A. 漂白水的有效成分是 NaClO

B. Cl_2 和 NaOH 溶液反应: $\text{Cl}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{HClO}$

C. 通入 CO_2 后的漂白水消毒能力增强

D. NaClO 溶液比 HClO 溶液稳定

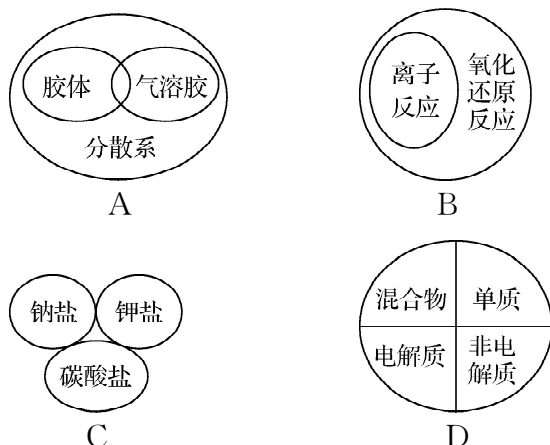
阶段温习 1(第一章)

建议用时:35 分钟 答案见 P41

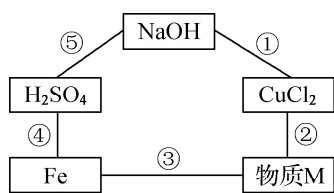
1. 磷存在于人体所有细胞中,是维持骨骼和牙齿的必要物质,几乎参与所有生理上的化学反应。下列关于白磷和红磷的说法正确的是 ()

- A. 化学性质和物理性质完全相同
B. 都是由磷元素组成的,二者混合后仍属于纯净物
C. 白磷转化为红磷属于物理变化
D. 都是磷元素的同素异形体

2. 【模型建构】[2025 江苏苏州月考]下列逻辑关系图示正确的是 ()



3. [2024 山东淄博调研]如图表示几种常见物质间的反应,每条短线连接的两种物质间均能发生化学反应。下列有关说法正确的是 ()

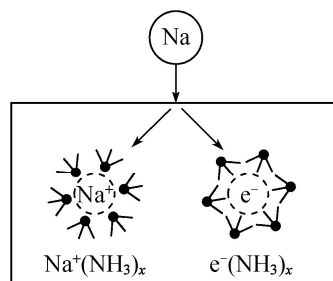


- A. 五种物质中,属于单质的有 2 种
B. 五个反应中,属于复分解反应的有 3 个
C. 五个反应中均无元素化合价发生改变
D. 反应③④中均有气泡产生

4. [2025 四川绵阳南山中学开学考]下列反应中,氯元素全部被氧化的是 ()

- A. $2P + 3Cl_2 \xrightarrow{\quad} 2PCl_3$
B. $2NaCl(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{通电}} 2Na + Cl_2 \uparrow$
C. $NaOH + HCl \xrightarrow{\quad} NaCl + H_2O$
D. $2Cl_2 + 2Ca(OH)_2 \xrightarrow{\quad} CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2O$

5. 【情境创新】[2025 广东肇庆月考]钠在液氨中溶剂化速度极快,生成蓝色的溶剂合电子,下图为钠投入液氨中的溶剂化图。钠沉入液氨中,快速得到深蓝色溶液,并慢慢产生气泡。下列说法错误的是 ()



- A. Na 的密度比液氨大
B. Na 投入液氨中后,溶液的导电性增强
C. Na 与液氨可发生反应: $2NH_3 + 2Na \xrightarrow{\quad} 2NaNH_2 + H_2 \uparrow$
D. 2.3 g Na 投入液氨生成 0.05 mol H_2 , Na 失去 0.02 mol e^-

6. [2024 江西名校联盟质检]反应①②分别是海藻灰和某种矿石中提取碘的主要反应,① $2NaI + MnO_2 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{\quad} 2NaHSO_4 + MnSO_4 + 2H_2O + I_2$; ② $2NaIO_3 + 5NaHSO_3 \xrightarrow{\quad} 2Na_2SO_4 + 3NaHSO_4 + H_2O + I_2$ 。

下列说法错误的是 ()

- A. 两个反应中硫元素的化合价均未发生变化
B. 碘元素在反应①中被氧化,在反应②中被还原
C. 氧化性: $MnO_2 > I_2$, $IO_3^- > SO_4^{2-}$
D. 反应①②中生成等质量的 I_2 时,转移电子数之比为 1:5

7. [2025 安徽宣城月考]某无色透明溶液可能含有 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Ba^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 中的几种,所含离子的物质的量浓度相同,为了确定该溶液的组成,现进行如下实验:

①滴加足量的 $Ba(OH)_2$ 溶液,有白色沉淀产生,将沉淀滤出。

②向①沉淀中加入过量的稀硝酸,沉淀部分溶解,同时有气体生成。

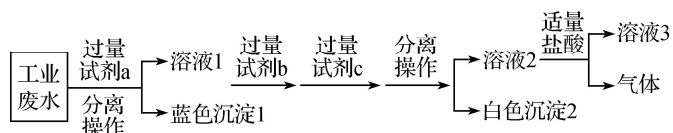
③向①滤液中先加稀硝酸酸化,再加入 $AgNO_3$ 溶

液,有白色沉淀生成。

下列说法正确的是 ()

- A. 原溶液中一定存在的离子只有 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-
 B. 原溶液中一定不存在的离子只有 Ba^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+}
 C. 无法确定原溶液中是否含有 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ , 需要做进一步实验才能确定
 D. 实验①中得到的白色沉淀是 BaCO_3 和 BaSO_4 的混合物

8. [2025 陕西咸阳实验中学月考]经检测,某化工厂排出的废水呈酸性,且其中含有大量 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- ,某化学社团小组成员欲除去废水样品中的 Cu^{2+} 和 SO_4^{2-} ,最终得到中性溶液,设计的方案流程如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 溶液 1 中含有过量的 OH^- 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 和 NO_3^-
 B. 试剂 b 一定为 BaCl_2
 C. “分离操作”的名称是过滤
 D. 向“白色沉淀 2”中加入足量盐酸,可能发生反应的离子方程式为 $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

9. [2025 山东临沂月考]某小组通过实验探究氧化还原反应的规律。

已知:氧化还原反应电位传感器可以测量不同溶液的电位值,根据电位值大小可比较物质的氧化性或还原性的强弱;数值越大,氧化性越强,数值越小,还原性越强。测得几种物质的电位值如表所示(注:实验中进行酸化时均用稀硫酸)。

物质	FeCl_3	KMnO_4 (酸化)	NaNO_3 (酸化)	Br_2	I_2	Na_2S
浓度	0.10M(M 为物质的量浓度的单位)					
电位值/ mV	171	1 130	603	662	116	-361

根据表中数据,回答下列问题。

- (1) 浓度相同的下列三种溶液,氧化性由强到弱的顺序为 (填序号)。

① FeCl_3 ② 酸性 KMnO_4 ③ 酸性 NaNO_3

- (2) 已知 Fe^{3+} 与 I^- 不能共存,由此推测下列能大

量共存的离子组是 (填字母)。

- A. Fe^{3+} 、 Br^- B. Fe^{3+} 、 S^{2-}
 C. NO_3^- 、 H^+ 、 I^- D. H^+ 、 MnO_4^- 、 I^-

- (3) 向含等浓度的 NaBr 和 KI 的混合溶液中滴加少量酸性 KMnO_4 溶液(还原产物为 Mn^{2+}),则发生反应的离子方程式为

- (4) 已知四种氧化剂(均可氧化 KI)对应的还原产物如下表所示。

氧化剂	KMnO_4	KIO_3	H_2O_2	HNO_3
还原产物	Mn^{2+}	I_2	H_2O	NO

请判断,等量的四种氧化剂分别与足量 KI 作用,得到 I_2 最多的是 (填化学式)。

- (5) 结合上述信息思考:对于含 I^- 、 Br^- 的混合溶液,若要控制氧化 I^- 而不氧化 Br^- ,则下列氧化方案合理的是 (填字母)。

a. FeCl_3 b. 酸性 KMnO_4 c. Br_2

- (6) ClO_2 具有很强的氧化性(还原产物为 Cl^-),常被用作消毒剂,其消毒的效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的 (保留 2 位有效数字)倍。

10. [2024 福建福州一中期中]根据物质的组成、结构、性质等进行分类,可预测物质的性质及变化。

- (1) SiO_2 是普通玻璃的主要成分,与 CO_2 一样是酸性氧化物,写出 SiO_2 溶于 NaOH 溶液的化学方程式:

- (2) 现有①熔融 KOH ;②稀硫酸;③氨水;④明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$;⑤蔗糖;⑥铜;⑦ H_2S ;其中能导电的是 (填序号,下同);属于电解质的是。写出④在水溶液中的电离方程式:

- (3) 酸式盐是盐的一种,可看作是由多元酸中的 H^+ 未被完全中和所得到的盐,常见的有 NaHCO_3 、 NaHSO_4 、 KH_2PO_4 、 K_2HPO_4 等。已知 H_3PO_2 (次磷酸)与足量的 NaOH 反应只生成一种盐。

① NaH_2PO_2 为 (填字母)。

A. 正盐 B. 酸式盐 C. 碱式盐

② 写出 H_3PO_2 溶液与足量 NaOH 溶液反应的化学方程式: