基础就是硬道理

题精·书薄·价低·高效

备战2027新高考

高考化学

小题狂做®

恩波教育研究中心 编

基础篇

新课标 选择考

考点过关+微专题强化

一轮复习练基础，高考提分有保障

- 知识点覆盖全面，有效巩固基础
- 精选经典题、探究题、创新题，提升化学思维和素养
- 特设“真题演练”，提前体验高考，明确备考方向

小帮手 配

南京大学出版社

Contents 目录

专题一　化学基本概念

考点过关 1　物质的分类和性质　化学用语 …… 1
考点过关 2　物质的量 …… 3
考点过关 3　离子共存 …… 5
考点过关 4　离子方程式的书写及正误判断 …… 7
考点过关 5　氧化还原反应的基本概念与计算 …… 9
考点过关 6　氧化还原反应的规律及应用 …… 11
微专题一　陌生氧化还原反应方程式的书写方法 …… 13

专题二　金属及其重要化合物

考点过关 7　钠及其化合物 …… 15
考点过关 8　铁及其化合物 …… 17
考点过关 9　金属冶炼　铝和铜及其化合物 …… 20

专题三　非金属及其重要化合物

考点过关 10　氯及其化合物 …… 22
考点过关 11　氧、硫及其重要化合物 …… 24
考点过关 12　氮及其重要化合物 …… 26
考点过关 13　STSE　无机非金属材料 …… 28
微专题二　无机化工流程题的突破 …… 29

专题四　元素周期律　物质结构与性质

考点过关 14　原子结构与元素周期表 …… 34
考点过关 15　元素周期律与电离能、电负性 …… 36
考点过关 16　化学键　分子结构与性质 …… 38
考点过关 17　晶胞　晶体结构与性质 …… 40
考点过关 18　物质结构与性质 …… 42
微专题三　“位—构—性”关系的综合应用 …… 45
阶段检测一(过关 1～18) …… 47

专题五　化学反应与能量

考点过关 19　化学能与热能 …… 50
考点过关 20　原电池原理　新型电池 …… 52
考点过关 21　电解原理　金属的腐蚀与防护 …… 54
微专题四　离子交换膜在电化学中的运用 …… 56

素养提升索引　▶见答案

拓展 物质分类的“四”注意/P1
易错 电子式书写的易错点/P2
易错 “九防”巧避 N_A 正误判断的陷阱/P2
易错 离子共存的常见陷阱/P3
方法 离子推断题的解题原则/P4
方法 “少定多变”法书写离子方程式/P5
归纳 产物种类可能与反应物的量有关/P5
易错 元素化合价变化时应遵循的原则/P6
方法 利用守恒法解题的思路/P7
方法 氧化性或还原性强弱的判断方法/P7
规律 氧化还原反应有关概念及其关系/P8
归纳 Na_2CO_3、$NaHCO_3$ 与酸反应的定量比较/P10
规律 氯水性质的多重性/P12
易错 Cl_2、Br_2 和 I_2 氧化性的分析/P13
易错 检验 SO_4^{2-} 时的三个易错点/P14
拓展 SO_2 使溶液褪色的几种情况/P15
易错 铝、铁在浓硝酸中钝化的原理/P15
易错 硅及其化合物用途的易错点/P16

方法 粒子半径大小比较的方法/P18
归纳 元素电离能的应用规律/P19
方法 元素推断试题的解题模型/P20
归纳 元素电负性和第一电离能的比较/P20
规律 依据均摊法确定晶胞的化学式/P22
方法 有关晶胞计算的思维流程/P22
易错 比较键角大小的三种思维模型/P24
方法 盖斯定律的应用方法/P27
归纳 原电池中电子和离子的移动方向/P29
归纳 电解池的工作原理/P30
易错 判断电极产物时的注意事项/P30

专题六　化学反应速率和化学平衡

考点过关 22　化学反应速率及其影响因素 …… 58
考点过关 23　化学平衡　化学反应进行的方向 …… 60
考点过关 24　化学平衡常数　化学平衡的相关计算 …… 62
微专题五　化学反应速率与化学平衡图像的分析 …… 64

专题七　水溶液中的离子平衡

考点过关 25　弱电解质的电离平衡 …… 67
考点过关 26　水的电离与溶液酸碱性 …… 69
考点过关 27　盐类水解原理及其应用 …… 71
考点过关 28　沉淀溶解平衡及其应用 …… 73
微专题六　粒子浓度大小的判断方法及图像分析 …… 75
阶段检测二(过关 1～28) …… 79

专题八　有机化学基础

考点过关 29　认识有机化合物　烃 …… 83
考点过关 30　卤代烃　醇和酚 …… 85
考点过关 31　醛、羧酸　酯 …… 87
考点过关 32　基本营养物质　高分子化合物 …… 89
考点过关 33　同分异构体的书写与判断 …… 90
考点过关 34　有机合成与推断 …… 91
微专题七　以反应机理为背景的选择题 …… 95

专题九　化学实验

考点过关 35　化学实验基本操作 …… 99
考点过关 36　物质的检验与鉴别 …… 101
考点过关 37　物质的分离和提纯 …… 103
考点过关 38　物质的制备 …… 105
考点过关 39　实验方案的设计与评价 …… 107
微专题八　滴定有关的分析与计算 …… 109
阶段检测三(过关 1～39) …… 113

方法　化学平衡状态的判断方法/P33
方法　压强平衡常数(K_p)的计算流程/P36
规律　电离常数的应用/P37
易错　K_w 的大小只与温度有关/P38
方法　溶液中离子浓度大小的比较方法/P40
易错　利用 K_{sp} 比较溶解度的关键/P42
归纳　解答沉淀溶解平衡图像题的步骤/P42

方法　判断原子共平面或共直线的方法/P46
易错　醇和卤代烃发生消去反应的条件/P47
方法　判断手性碳原子的技巧/P48
易错　醇酯或酚酯与 NaOH 溶液的反应/P49
方法　判断有机物中碳原子杂化方式的方法/P49
拓展　有关蛋白质盐析和变性的分析/P50
易错　有关容量瓶使用的注意事项/P57
拓展　弱碱盐溶液加热蒸干产物的分析/P57
易错　有关 pH 试纸使用的注意事项/P57
方法　除杂试剂应满足的条件/P59
易错　Na_2SO_3 与浓硫酸反应的本质/P60
方法　比较金属活动性强弱的方法/P61

典题讲评与答案详析(另册,方法技巧、易错提醒、规律总结、知识归纳、知识拓展)
小帮手(另册,释疑解惑)

专题一　化学基本概念

考点过关 1　物质的分类和性质　化学用语

建议用时：20 分钟　　评价：_____　　⊿答案见 P1

过关目标

1. 能够根据物质的组成和性质对物质进行分类；能够从物质类别的视角理解酸、碱、盐、氧化物的性质及转化规律。
2. 认识胶体是一种常见的分散系，能举例说明胶体的典型特征。
3. 能够熟练运用化学用语描述物质的组成和结构。

选择题(每小题只有一个选项符合题意)

1. (真题演练)[2025 河北卷]河北省古建筑数量大，历史跨度长，种类齐全，在我国建筑史上占有非常重要的地位。下列古建筑组件的主要成分属于有机物的是　(　)



A. 基石



B. 斗拱



C. 青瓦



D. 琉璃

2. [2025 宁夏银川期中]下列对古文献的理解不正确的是　(　)

A. “信州铅山胆水自山下注，势若瀑布……古传一人至水滨，遗匙钥，翌旦得之，已成铜矣”涉及置换反应

B. “红柿摘下未熟，每篮用木瓜三枚放入，得气即发，并无涩味”中的“气”指乙烯

C. “雨过天晴云破处”所描述的瓷器青色来自 Fe_2O_3

D. 镀金时“以汞和金涂银器上，入火则汞去，而金存”，其中“入火则汞去”指汞的挥发

3. [2025 广东惠州阶段检测]中国传统文化博大精深，蕴含着丰富的化学知识。下列说法错误的是　(　)

A. “曾青得铁则化为铜”中涉及复分解反应

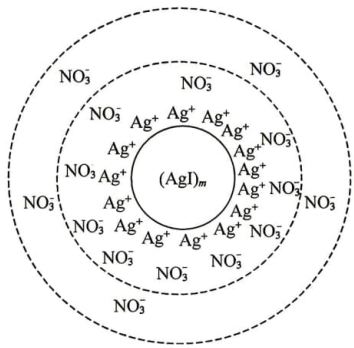
B. “天接云涛连晓雾”中的“雾”和“云”属于胶体

C. “煤饼烧蛎房成灰”(蛎房即牡蛎壳)，“灰”的主要成分属于碱性氧化物

D. “野火烧不尽”描述的主要是化学变化

物质分类的“四”注意见答案 P1

4. (考法创新)[2026 湖南长沙雅礼中学月考]向 $AgNO_3$ 溶液中加入适量的 KI 后制得的一种 AgI 溶胶的微观结构如图所示。下列说法正确的是　(　)



A. AgI 胶体粒子能吸附阳离子，从而使 AgI 胶体带正电荷

B. 用渗析法可以除去 AgI 胶体中的 KNO_3 溶液

C. AgI 溶胶中，胶体粒子的直径为 1～100 pm

D. AgI 固体与水混合形成的分散系会产生丁达尔效应

5. [2026 江苏无锡市北高级中学月考]酸式盐是盐的一种，可看作多元酸中的 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 NaH_2PO_2。下列说法正确的是　(　)

A. H_3PO_2 属于二元酸　　B. H_3PO_2 属于三元酸

C. NaH_2PO_2 属于正盐　　D. NaH_2PO_2 属于酸式盐

6. (真题演练)[2025 山东卷]化学应用体现在生活的方方面面。下列用法不合理的是　(　)

A. 用明矾净化黄河水

B. 用漂白粉漂白蚕丝制品

C. 用食醋去除水壶中的水垢

D. 用小苏打作烘焙糕点的膨松剂

7. [2026 安徽、河南皖豫联盟调研]下列有关物质用途的说法错误的是

A. Fe_2O_3 可用作油墨的红色颜料

B. Na_2O_2 可用作潜水艇供氧剂

C. $FeCl_2$ 溶液可用于刻蚀覆铜板制作印刷电路板

D. SO_2 可用作食品添加剂

8. [2025 湖北武汉阶段检测]材料的发展体现了“中国技术”和“中国力量”。下列说法正确的是 ( )

A. Fe 能与 Cl_2 反应,实验室不能用钢瓶来装 Cl_2

B. 集成电路底板的酚醛树脂属于聚酯

C. 铝锂合金材料强度大、密度小,可作航天材料

D. 含碳量为 3%的铁碳合金属于高碳钢

9. (高频考向)[2025 江苏南京中华中学学情调研]反应 $PbS+4H_2O_2=\!=\!=PbSO_4+4H_2O$ 可用于壁画修复。下列说法正确的是 ( )

A. S^{2-} 的结构示意图为

B. H_2O_2 中既含离子键又含共价键

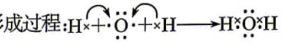
C. SO_4^{2-} 中硫元素的化合价为+6 价

D. H_2O 的空间结构为直线形

10. [2025 河南 TOP 二十名校调研]氮化铝(AlN)是一种新型材料,能溶于强碱溶液,发生反应 $AlN+NaOH+3H_2O=\!=\!=Na[Al(OH)_4]+NH_3\uparrow$。下列说法正确的是 ( )

A. NH_3 的空间填充模型:

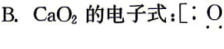
B. Na^+ 的结构示意图:

C. 用电子式表示 H_2O 的形成过程:

D. 用 NaOH 溶液、$MgCl_2$ 溶液和 $AlCl_3$ 溶液可以验证 Mg、Al 金属性的强弱

11. [2026 江苏七校联合体调研]下列化学用语表示正确的是 ( )

A. 丙醛中官能团的结构简式:—COH

B. CaO_2 的电子式:

C. CO_3^{2-} 的 VSEPR 模型:

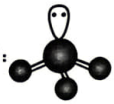
D. 氮原子价层电子的轨道表示式:

12. [2026 山东省实验中学一诊]下列化学用语表述不正确的是 ( )

A. C_2H_2 的空间填充模型:

B. 基态 $_{32}Ge$ 原子的价层电子排布式:$3d^{10}4s^24p^2$

C. 甲醛的球棍模型:

D. NH_3 的 VSEPR 模型:

13. (易错易混)[2026 湖南郴州一模]下列有关化学用语表示正确的是 ( )

A. 中子数为 8 的氧原子的核素符号:^8_8O

B. Fe^{3+} 的结构示意图:

C. HClO 的电子式:H:Cl:O:

D. NaCl 溶液中的水合离子:

电子式书写的易错点见答案 P2

考点过关 2 物质的量

建议用时：25 分钟　　评价：_____　　↙答案见 P2

过关目标

1. 理解物质的量、阿伏加德罗常数、摩尔质量、气体摩尔体积和物质的量浓度的含义。
2. 掌握物质的量与微粒数目、气体体积之间的关系，能够进行简单的计算。
3. 掌握配制一定物质的量浓度溶液的方法，能够进行误差分析。

选择题(每小题只有一个选项符合题意)

1. (易错易混)[2026 湖南部分学校一模]设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 (　　)

A. 常温常压下，46 g NO_2 中的分子总数小于 N_A

B. 常温常压下，24 g 由乙炔和苯组成的混合物中含 $2N_A$ 个 C 原子

C. 标准状况下，2.8 g 硅单质中含有的共价键数目为 $0.4N_A$

D. 标准状况下，22.4 L Cl_2 和足量的石灰乳反应，转移 $2N_A$ 个电子

"九防"巧避 N_A 正误判断的陷阱见答案 P2

2. (真题演练)[2025 山东卷]称取 1.6 g NaOH 固体配制 400 mL 浓度约为 0.1 mol·L^{-1} 的 NaOH 溶液，下列仪器中不需要使用的是 (　　)

A. 100 mL 烧杯

B. 500 mL 容量瓶

C. 500 mL 量筒

D. 500 mL 细口试剂瓶(具橡胶塞)

3. [2026 安徽、河南皖豫联盟调研]二氧化氯(ClO_2)是水处理、医疗卫生中被广泛使用的杀菌消毒剂，其沸点、熔点分别为 11 ℃、−59 ℃。ClO_2 有较高的水溶性，尤其在冷水中，其溶解度是 Cl_2 溶解度的 10 倍，且常温下不与水反应，但在光照条件下在水中会发生反应生成 HCl、$HClO_3$(强酸)；ClO_2 溶于 NaOH 溶液中生成 $NaClO_2$ 和 $NaClO_3$；在压强超过 10 kPa 或常压下空气中气相浓度大于 10%的条件下，ClO_2 会猛烈爆炸，分解形成 Cl_2 和 O_2。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是 (　　)

A. 6.75 g ClO_2 中含有的电子总数为 $3.3N_A$

B. 标准状况下，11.2 L ClO_2 中含有的氧原子数为 N_A

C. 1.0 L 0.1 mol·L^{-1} $NaClO_3$ 溶液中含有的 ClO_3^- 数为 $0.1N_A$

D. ClO_2 爆炸生成 1 mol O_2 时，转移的电子数为 $4N_A$

4. [2025 海南海口模拟]一定温度下，X_2 和 Y_2 两种气体在恒压密闭容器中按照物质的量之比为 1∶3 恰好完全反应生成一种气体产物，恢复至原温度，体积变为原来的一半。下列说法错误的是 (　　)

A. 生成物中 X、Y 原子的个数之比为 1∶3

B. 生成物中 X 元素的质量分数为 25%

C. 反应前后气体分子数之比为 2∶1

D. 反应前后容器中气体密度之比为 1∶2

5. [2025 湖北黄冈模拟]设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述不正确的是 (　　)

A. 在电解精炼铜的过程中，当阴极析出 32 g Cu 时，转移的电子数目为 N_A

B. 将 1 mol CH_4 与 1 mol Cl_2 混合光照，充分反应后，生成气体分子数为 N_A

C. 9.2 g 甲苯被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化生成苯甲酸时，反应中转移的电子数为 $0.6N_A$

D. 向 100 mL 0.1 mol·L^{-1} 醋酸溶液中加入 CH_3COONa 固体至溶液刚好为中性，溶液中醋酸分子数为 $0.01N_A$

6. [2026 广东肇庆一模]设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 (　　)

A. 1 mol $^{37}Cl_2$ 的中子数比质子数多 $3N_A$

B. 标准状况下，11.2 L CO_2 中含有的 π 键数目为 $2N_A$

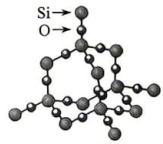
C. 64 g Cu 与足量稀硝酸反应，转移的电子数目为 $2N_A$

D. 1 L 0.1 mol·L^{-1} CH_3COONa 溶液中含 CH_3COO^- 的数目为 $0.1N_A$

7. [2026 天津双菱中学月考]设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 (　　)



立方氮化硼晶胞



SiO_2 结构模型

A. 含 4 mol Si—O 键的 SiO_2 晶体中氧原子的数目为 N_A

B. 常温下，pH = 12 的 Na_2S 溶液中 OH^- 的数目为 $0.01N_A$

C. 10 g 立方氮化硼晶体所含原子的数目为 $0.8N_A$

D. 标准状况下，22.4 L NO_2 中分子的数目为 N_A

8. [2026 山东百校联考]铁及其化合物的部分转化关系如图所示。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）

$$Fe \xrightarrow[①]{S_8} FeS \xrightarrow[②]{HCl} FeCl_2 \xrightarrow[③]{NaOH(aq)} Fe(OH)_2 \xrightarrow[④]{O_2} Fe(OH)_3$$

A. 反应①中生成 8.8 g 产物，消耗氧化剂的原子数为 $0.1N_A$

B. 反应②中生成的 11.2 L(标准状况)气体所含的分子数为 $1.5N_A$

C. 反应③中 1 L 0.2 mol·L^{-1} $FeCl_2$ 溶液中含有的 Fe^{2+} 数目为 $0.2N_A$

D. 反应④中每生成 0.4 mol 氧化产物，断裂 O═O 键的数目为 $0.2N_A$

9. [2026 湖南郴州一模]钠及其化合物的部分转化关系如图所示。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）

$$Na \xrightarrow[①]{O_2} Na_2O_2 \xrightarrow[②]{H_2O} NaOH \xrightarrow{③} Na_2CO_3$$

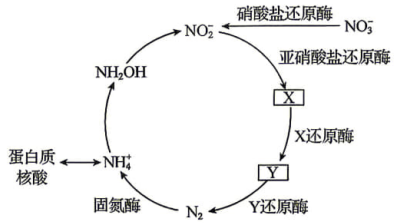
A. 17 g OH^- 中含有电子的数目为 $10N_A$

B. 0.5 L 1 mol·L^{-1} Na_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 的数目为 $0.5N_A$

C. 反应①中 1 mol Na 完全反应生成 Na_2O_2，转移 2 mol e^-

D. 反应③中生成 1 mol Na_2CO_3 消耗 CO_2 的体积为 22.4 L

10. 考法创新 [2026 山西长治月考]地球上的生物氮循环涉及多种含氮物质，转化关系之一如下图所示(X、Y 均为氮氧化物)，羟胺(NH_2OH)以中间产物的形式参与循环。



设阿伏加德罗常数的值为 N_A。下列说法正确的是（ ）

A. 标准状况下，2.24 L X 和 Y 的混合气体中氧原子数为 $0.1N_A$

B. 1 L 0.1 mol·L^{-1} $NaNO_2$ 溶液中 Na^+ 和 NO_2^- 的数目均为 $0.1N_A$

C. 3.3 g NH_2OH 完全转化为 NO_2^- 时，转移电子的数目为 $0.6N_A$

D. 2.8 g N_2 中含有的价层电子总数为 $0.6N_A$

11. 真题演练 [2025 广东卷]设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是（ ）

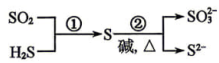
A. 1 mol $^{18}O_2$ 的中子数比 1 mol $^{16}O_2$ 的多 $2N_A$

B. 1 mol Fe 与水蒸气完全反应，生成 H_2 的数目为 $2N_A$

C. 在 1 L 0.1 mol·L^{-1} NH_4Cl 溶液中，NH_4^+ 的数目为 $0.1N_A$

D. 标准状况下，22.4 L Cl_2 与足量 H_2 反应，形成共价键的数目为 $2N_A$

12. [2025 湖南长沙雅礼中学月考]硫及其化合物的部分转化关系如图所示。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）



A. 标准状况下，11.2 L SO_2 中原子总数为 $0.5N_A$

B. 100 mL 0.1 mol·L^{-1} Na_2SO_3 溶液中，SO_3^{2-} 的数目为 $0.01N_A$

C. 反应①每消耗 3.4 g H_2S，生成物中硫原子的数目为 $0.1N_A$

D. 反应②中每生成 1 mol 还原产物，转移电子的数目为 $2N_A$

13. [2026 四川雅安中学月考]$NH_4Cl + NaNO_2 \xlongequal{} NaCl + N_2\uparrow + 2H_2O$ 为放热反应，可用于冬天石油开采。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是（ ）

A. 1 mol NH_4Cl 含有共价键的数目为 $5N_A$

B. 1.8 g H_2O 含有质子的数目为 N_A

C. 浓度均为 0.1 mol·L^{-1} 的 NaCl 和 $NaNO_2$ 混合溶液中，Na^+ 的数目为 $0.1N_A$

D. 上述反应中，每生成 0.1 mol N_2 转移的电子数为 $0.6N_A$

考点过关3 离子共存

建议用时：25分钟　　评价：_____　　答案见P3

过关目标

1. 能够根据离子反应发生的条件，判断离子能否大量共存。
2. 掌握常见离子的检验方法，能够根据实验现象推断溶液中可能存在的离子。

选择题（每小题只有一个选项符合题意）

1. [2025河北保定二模]常温下，下列各组离子在pH=0的溶液中能大量共存的是（　）

A. NH_4^+、K^+、Cl^-、ClO^-

B. Fe^{2+}、Al^{3+}、SO_4^{2-}、Br^-

C. Ba^{2+}、NH_4^+、NO_3^-、SO_4^{2-}

D. Na^+、K^+、$S_2O_3^{2-}$、CO_3^{2-}

2. 真题演练 [2024浙江卷]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^-

3. [2026河北石家庄二中月考]常温下，下列各组离子能大量共存的是（　）

A. 在含大量Fe^{3+}的溶液中：NH_4^+、Na^+、Cl^-、I^-

B. 在含Al^{3+}、Cl^-的溶液中：CO_3^{2-}、I^-、NH_4^+、Mg^{2+}

C. 在pH>7的溶液中：Na^+、S^{2-}、SO_4^{2-}、NO_3^-

D. 在溶质为KNO_3和$NaHSO_4$的溶液中：Fe^{2+}、Ca^{2+}、Al^{3+}、Cl^-

4. 易错易混 [2026重庆名校联盟模拟]常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是（　）

A. 使酚酞变红的溶液：Na^+、K^+、SiO_3^{2-}、Cl^-

B. 与Al反应能放出H_2的溶液：Mg^{2+}、NH_4^+、SO_4^{2-}、HCO_3^-

C. 使甲基橙变红的溶液：Cu^{2+}、Fe^{2+}、NO_3^-、SO_4^{2-}

D. 含大量Fe^{3+}的溶液：SCN^-、I^-、K^+、Cl^-

离子共存的常见陷阱见答案P3

5. [2025山东日照期末]A、B两种溶液分别含有下列十种离子中的各不相同的五种：H^+、Al^{3+}、Na^+、Cu^{2+}、NO_3^-、OH^-、SO_3^{2-}、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}、Cl^-。下列判断正确的是（　）

A. 若A溶液为无色溶液，则A溶液中可能含有H^+、Al^{3+}、Cl^-、SO_4^{2-}、NO_3^-

B. 若B溶液呈强碱性，则A溶液中可能含有H^+、Al^{3+}、Na^+、Cu^{2+}、NO_3^-

C. 若A溶液呈强还原性，则B溶液中可能含有H^+、Cu^{2+}、Al^{3+}、Cl^-、NO_3^-

D. 若B溶液呈强氧化性且各离子浓度相同，则B溶液中可能含有H^+、Al^{3+}、Cu^{2+}、NO_3^-、SO_4^{2-}

6. [2026北京西城外国语学校开学考]下列条件下，可以大量共存的离子组是（　）

A. 某无色透明溶液中：Na^+、Cu^{2+}、SO_4^{2-}、OH^-

B. 含有大量CH_3COO^-的溶液中：H^+、K^+、SO_4^{2-}、NO_3^-

C. pH=11的溶液中：Na^+、K^+、Cl^-、CO_3^{2-}

D. 0.1 mol·L^{-1} H_2SO_4溶液中：K^+、Ba^{2+}、Cl^-、NO_3^-

7. [2026河南信阳高级中学月考]常温下，在下列给定条件的溶液中一定能大量共存的离子组是（　）

A. 使甲基橙变红色的溶液中：I^-、K^+、ClO^-、$S_2O_3^{2-}$

B. 澄清透明溶液中：Fe^{3+}、Cu^{2+}、SO_4^{2-}、Br^-

C. 0.5 mol·L^{-1} $Na[Al(OH)_4]$溶液中：K^+、Na^+、SO_4^{2-}、Fe^{3+}

D. 由水电离产生的$c(H^+)=1\times10^{-13}$ mol·L^{-1}的溶液：Fe^{2+}、K^+、NO_3^-、Cl^-

8. [2026安徽、河南皖豫联盟调研]下列离子组中的离子在指定溶液中能大量共存的是（　）

选项	指定溶液	离子组
A	0.1 mol·L^{-1} NaOH溶液	K^+、Na^+、Cl^-、Ba^{2+}
B	0.1 mol·L^{-1} H_2SO_4溶液	Al^{3+}、Ba^{2+}、Cl^-、NO_3^-
C	0.1 mol·L^{-1} $FeCl_2$溶液	H^+、Al^{3+}、SO_4^{2-}、ClO^-
D	0.1 mol·L^{-1}氨水	Mg^{2+}、Fe^{2+}、SO_4^{2-}、NO_3^-

9. 考法创新 [2026山东联考]下列各组离子在溶液中可以大量共存，且加入试剂后发生反应的离子方程式书写也正确的是（　）

选项	离子组	加入试剂	离子方程式
A	Ca^{2+}、Na^+、HCO_3^-、Cl^-	少量氨水	$HCO_3^-+NH_3\cdot H_2O=CO_3^{2-}+NH_4^++H_2O$
B	H^+、Na^+、I^-、MnO_4^-	足量Cl_2	$Cl_2+2I^-=2Cl^-+I_2$
C	K^+、Na^+、ClO^-、SO_4^{2-}	足量SO_2	$SO_2+3ClO^-+H_2O=SO_4^{2-}+Cl^-+2HClO$
D	K^+、$[Al(OH)_4]^-$、SO_4^{2-}、CO_3^{2-}	少量HCl溶液	$H^++[Al(OH)_4]^-=Al(OH)_3\downarrow+H_2O$

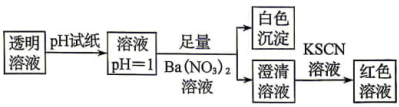
10. [2026 河北衡水二模]实验室制备下列气体的过程中产生的各组粒子能大量共存的是 ( )

选项	制备气体及试剂	粒子组
A	用盐酸和 $CaCO_3$ 制备 CO_2	Ca^{2+}、CO_3^{2-}、Cl^-、CO_2
B	用 Na_2SO_3 和 75% 硫酸制备 SO_2	Na^+、H^+、HSO_3^-、SO_4^{2-}
C	用 $Ca(ClO)_2$ 和浓盐酸制备 Cl_2	Ca^{2+}、Cl_2、H^+、Cl^-
D	用生石灰和浓氨水制备 NH_3	Ca^{2+}、NH_4^+、OH^-、$NH_3\cdot H_2O$

11. (真题演练)[2025 安徽卷]下列实验产生的废液中,可能大量存在的粒子组是 ( )

选项	实验	粒子组
A	稀硝酸与铜片制 NO	H^+、Cu^{2+}、NO_3^-、NO
B	70%硫酸与 Na_2SO_3 制 SO_2	H^+、Na^+、SO_4^{2-}、HSO_3^-
C	浓盐酸与 $KMnO_4$ 制 Cl_2	H^+、K^+、Mn^{2+}、Cl^-
D	双氧水与 $FeCl_3$ 溶液制 O_2	H^+、Fe^{2+}、Cl^-、H_2O_2

12. [2026 河南南阳一中开学考]某透明溶液中可能含有 H^+、Al^{3+}、Mg^{2+}、Fe^{2+}、Cl^-、OH^-、NO_3^-、$S_2O_3^{2-}$、CO_3^{2-}、SO_4^{2-} 中的几种离子(浓度均为 0.1 mol·L^{-1})。常温下,对其进行如图实验操作。



下列说法错误的是 ( )

A. 实验过程中有氧化还原反应发生

B. 无法判断原溶液中是否含有 Mg^{2+}

C. 原溶液中一定不含 Al^{3+}、Mg^{2+}、NO_3^-、$S_2O_3^{2-}$、CO_3^{2-}

D. 原溶液中一定含有 H^+、Fe^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}

13. (考法创新)[2025 江西模拟]某溶液中可能含有 H^+、Al^{3+}、Fe^{2+}、Fe^{3+}、Cu^{2+}、HCO_3^-、NO_3^-、SO_4^{2-} 中的一种或几种,取该溶液进行实验,实验记录如下:

步骤	实验内容	实验结果
Ⅰ	用 pH 计测量溶液的酸碱性	测得 pH=0
Ⅱ	取 100 mL 原溶液并滴加过量 $Ba(NO_3)_2$ 溶液	标准状况下产生 0.224 L 无色气体 A+溶液 B+27.96 g 沉淀 C
Ⅲ	向溶液 B 中滴入过量氨水	产生 5.35 g 沉淀 D(不溶于 NaOH 溶液)+溶液 E

根据实验内容和相关数据判断,下列关于原溶液的说法正确的是 ( )

A. 一定不含 HCO_3^-、NO_3^-、Fe^{3+}

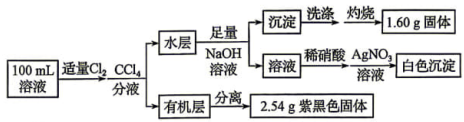
B. 可能含有 Al^{3+}

C. 一定含有 Fe^{2+}、Fe^{3+}、SO_4^{2-}、Cu^{2+}

D. 可能含有 NO_3^-

离子推断题的解题原则见答案 P4

14. [2026 山东聊城第三中学月考]常温下,$c(H^+)=0.1\ mol\cdot L^{-1}$ 的某溶液中可能含有 Na^+、Fe^{3+}、Fe^{2+}、I^-、Cl^-、CO_3^{2-} 中的某几种离子,现取 100 mL 该溶液进行如图所示实验。根据实验结果判断,下列说法正确的是 ( )



A. Fe^{3+} 与 Fe^{2+} 至少有一种

B. 一定不存在 CO_3^{2-},可能存在 Na^+ 和 Cl^-

C. 一定存在 Fe^{2+}、I^-、Cl^-

D. 该溶液中一定存在 Fe^{2+}、I^-,可能存在 Cl^-

考点过关 4 离子方程式的书写及正误判断

建议用时：30 分钟　　评价：_____　　答案见 P5

过关目标

1. 能够根据题给情景书写离子方程式或判断正误。
2. 能运用离子方程式说明相关实验现象或相关物质的主要性质。

一、选择题（每小题只有一个选项符合题意）

1. [2026 山东聊城第三中学月考]下列过程中的化学反应的方程式正确的是（　）

A. 向 $Ca(HCO_3)_2$ 溶液中加入过量氨水：$Ca^{2+}+HCO_3^-+NH_3\cdot H_2O=\!=\!=CaCO_3\downarrow+H_2O+NH_4^+$

B. 向 $BaCl_2$ 溶液中通入 SO_2 气体：$Ba^{2+}+SO_2+H_2O=\!=\!=BaSO_3\downarrow+2H^+$

C. 向 $AlCl_3$ 溶液中滴加过量氨水：$Al^{3+}+3NH_3\cdot H_2O=\!=\!=Al(OH)_3\downarrow+3NH_4^+$

D. SiO_2 与碳单质反应：$SiO_2+C\xlongequal{\text{高温}}Si+CO_2\uparrow$

2. 真题演练 [2024 新课标卷]对于下列过程中发生的化学反应，相应的离子方程式正确的是（　）

A. 试管壁上的银镜用稀硝酸清洗：$Ag+2H^++NO_3^-=\!=\!=Ag^++NO_2\uparrow+H_2O$

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

C. 海水提溴过程中将溴吹入 SO_2 吸收塔：$Br_2+SO_2+2H_2O=\!=\!=2Br^-+SO_4^{2-}+4H^+$

D. 用草酸标准溶液测定 $KMnO_4$ 溶液的浓度：$2MnO_4^-+5C_2O_4^{2-}+16H^+=\!=\!=2Mn^{2+}+10CO_2\uparrow+8H_2O$

3. [2025 安徽阜阳阶段测试]铍与相邻主族的铝元素性质相似，如 BeO 和 $Be(OH)_2$ 均为两性化合物。BeO、Cl_2 和 C 在 600～800 ℃下制备 $BeCl_2$ 且生成一种有毒气体；1 300 ℃下，用 Mg 还原 BeF_2 制备 Be。下列化学方程式或离子方程式书写正确的是（　）

A. 用 BeO 制备 $BeCl_2$：$2BeO+2Cl_2+C\xlongequal{600\sim800\ ℃}2BeCl_2+CO_2$

B. BeO 与稀硝酸反应：$3BeO+10H^++NO_3^-=\!=\!=3Be^{3+}+NO\uparrow+5H_2O$

C. Mg 还原 BeF_2 制备 Be：$Mg+BeF_2\xlongequal{1\ 300\ ℃}Be+MgF_2$

D. 向 $Na_2[Be(OH)_4]$ 溶液中通入过量的 CO_2：$[Be(OH)_4]^{2-}+CO_2=\!=\!=Be(OH)_2\downarrow+CO_3^{2-}+H_2O$

4. [2025 福建三明第一中学月考]下列指定反应的离子方程式正确的是（　）

A. 向 0.1 mol·L^{-1} $MgCl_2$ 溶液中加入足量石灰乳：$Mg^{2+}+Ca(OH)_2=\!=\!=Mg(OH)_2+Ca^{2+}$

B. 向 0.1 mol·L^{-1} $CuSO_4$ 溶液中加入过量浓氨水：$Cu^{2+}+2NH_3\cdot H_2O=\!=\!=Cu(OH)_2\downarrow+2NH_4^+$

C. 向滴有酚酞的 Na_2CO_3 溶液中滴入盐酸至红色恰好褪去：$CO_3^{2-}+2H^+=\!=\!=H_2O+CO_2\uparrow$

D. 向饱和氯水中通入 SO_2 至溶液颜色褪去：$Cl_2+SO_2+H_2O=\!=\!=2H^++2Cl^-+SO_4^{2-}$

5. [2026 广东肇庆一模]钠及其化合物在生产和生活中应用广泛。下列相关离子方程式书写正确的是（　）

A. 用 NaOH 溶液吸收少量 SO_2：$SO_2+OH^-=\!=\!=HSO_3^-$

B. 用 Na_2O_2 和水制备 O_2：$Na_2O_2+H_2O=\!=\!=2Na^++2OH^-+O_2\uparrow$

C. 用石墨电极电解 NaCl 溶液：$2H_2O+2Cl^-\xlongequal{\text{电解}}Cl_2\uparrow+H_2\uparrow+2OH^-$

D. 向 $Ba(OH)_2$ 溶液中滴加少量 $NaHCO_3$ 溶液：$Ba^{2+}+2OH^-+2HCO_3^-=\!=\!=BaCO_3\downarrow+CO_3^{2-}+2H_2O$

“少定多变”法书写离子方程式见答案 P5

6. 真题演练 [2024 全国甲卷]下列过程对应的离子方程式正确的是（　）

A. 用氢氟酸刻蚀玻璃：$SiO_3^{2-}+4F^-+6H^+=\!=\!=SiF_4\uparrow+3H_2O$

B. 用 $FeCl_3$ 溶液刻制覆铜电路板：$2Fe^{3+}+3Cu=\!=\!=3Cu^{2+}+2Fe$

C. 用 $Na_2S_2O_3$ 溶液脱氯：$S_2O_3^{2-}+2Cl_2+3H_2O=\!=\!=2SO_3^{2-}+4Cl^-+6H^+$

D. 用 Na_2CO_3 溶液浸泡锅炉水垢中的 $CaSO_4$：$CaSO_4+CO_3^{2-}=\!=\!=CaCO_3+SO_4^{2-}$

7. [2025 湖南长沙雅礼中学月考]下列能正确表示相关反应的离子方程式的是（　）

A. 少量 Na_2O_2 加入 $FeCl_2$ 溶液中：$3O_2^{2-}+6Fe^{2+}+6H_2O=\!=\!=4Fe(OH)_3\downarrow+2Fe^{3+}$

B. 向少量 $NaHCO_3$ 溶液中加入过量 $Ca(OH)_2$ 溶液：$Ca^{2+}+2HCO_3^-+2OH^-=\!=\!=CaCO_3\downarrow+2H_2O+CO_3^{2-}$

C. 向 $NaHSO_3$ 溶液中滴加少量 $NaIO_3$ 溶液：$6HSO_3^-+IO_3^-=\!=\!=3SO_4^{2-}+I^-+3H_2O+3SO_2\uparrow$

D. 酸化的 $FeSO_4$ 溶液暴露在空气中：$4Fe^{2+}+O_2+2H_2O=\!=\!=4Fe^{3+}+4OH^-$

产物种类可能与反应物的量有关见答案 P5

好解析就是好老师！

备战2027新高考

高考化学

小题狂做®

基础篇

新课标

典题讲评与答案详析

【方法技巧】【易错提醒】【规律总结】【知识归纳】【知识拓展】

专题一　化学基本概念

考点过关 1　物质的分类和性质　化学用语

1. B

选项	A	B	C	D
古建筑组件	基石	木质斗拱	青瓦	琉璃
主要成分	碳酸盐或硅酸盐	纤维素	硅酸盐	二氧化硅
是否属于有机物	×	√	×	×

2. C　文中涉及的反应为 $Fe+CuSO_4=\!=\!=FeSO_4+Cu$，属于置换反应，A 正确；乙烯具有催熟作用，文中的“气”指乙烯，B 正确；Fe_2O_3 为红棕色固体，不是青色，C 错误；汞和金形成液态的合金，涂在银器上，加热，汞转化为汞蒸气，剩下的金附着在银表面，“入火则汞去”指的是汞的挥发，D 正确。

3. A　“曾青得铁则化为铜”涉及反应 $Fe+CuSO_4=\!=\!=FeSO_4+Cu$，该反应为置换反应，A 错误；“雾”“云”都是小液滴分散在空气中形成的胶体，B 正确；“煤饼烧蛎房成灰”，该过程中 $CaCO_3$ 分解生成 CaO 和 CO_2，则“灰”的主要成分为 CaO，CaO 属于碱性氧化物，C 正确；“野火烧不尽”描述的是燃烧过程，燃烧属于化学变化，D 正确。

知识拓展　物质分类的“四”注意

(1) 纯净物由一种物质(或一种分子)组成，但由一种元素组成的物质或分子不一定是纯净物，如 O_2 和 O_3 的混合物、金刚石和石墨的混合物。(2) 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 为酸性氧化物，Al_2O_3 为两性氧化物，Na_2O_2 为过氧化物。(3) 酸性氧化物不一定是非金属氧化物(如 Mn_2O_7)；非金属氧化物也不一定是酸性氧化物(如 CO、NO)。(4) 胶体区别于其他分散系的本质特征是分散质粒子直径为 1～100 nm，而不是产生丁达尔效应。

4. B　由图可知，AgI 胶体粒子[胶核$(AgI)_m$吸附 Ag^+]带正电荷，但 AgI 胶体整体呈电中性，不带电，A 错误；渗析是利用半透膜分离胶体与溶液中的小分子或离子，碘化银胶体粒子不能透过半透膜，KNO_3 溶液中的 K^+、NO_3^- 可透过半透膜，故可用渗析法除去 AgI 胶体中的 KNO_3 溶液，B 正确；胶体粒子的直径为 1～100 nm，C 错误；AgI 固体与水混合形成悬浊液，不会产生丁达尔效应，D 错误。

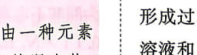
5. C　H_3PO_2 与足量的 NaOH 反应只生成一种盐 NaH_2PO_2，说明 H_3PO_2 只能电离出 1 个 H^+，则 H_3PO_2 为一元酸，故其与 NaOH 反应生成的 NaH_2PO_2 为正盐。故选 C。

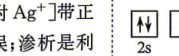
6. B　明矾水解生成的 $Al(OH)_3$ 胶体可以吸附水中的悬浮杂质，可用于净水，A 不符合题意；漂白粉的有效成分为 $Ca(ClO)_2$，其水解产生的 HClO 具有强氧化性，蚕丝制品的主要成分为蛋白质，强氧化性的 HClO 会使蛋白质变性，从而损坏蚕丝制品，B 符合题意；食醋中的醋酸可与水垢的主要成分[$CaCO_3$ 和 $Mg(OH)_2$]反应生成可溶物，可用于除水垢，C 不符合题意；小苏打($NaHCO_3$)受热分解产生 CO_2 气体，可使糕点疏松，可用于烘焙糕点，D 不符合题意。

7. C　Fe_2O_3 为红棕色固体，常用作油墨、涂料等的红色颜料，A 正确；Na_2O_2 与 CO_2 和 H_2O 反应均能生成 O_2，可用作潜水艇供氧剂，B 正确；$FeCl_2$ 溶液中的 Fe^{2+} 的氧化性较弱，不能将 Cu 氧化为 Cu^{2+}，应使用 $FeCl_3$ 溶液，C 错误；食品中添加适量的 SO_2 可以起到漂白、防腐和抗氧化等作用，D 正确。

8. C　常温下，Fe 与 Cl_2 不反应，故实验室能用钢瓶来装 Cl_2，A 错误；酚醛树脂是由酚类和甲醛缩聚而成的，不含酯基，不属于聚酯，B 错误；铝锂合金材料强度大、密度小，可作航天材料，C 正确；高碳钢是一种含碳量较高的碳素钢，钢的含碳量为 0.03%～2%，含碳量为 3%的铁碳合金属于生铁，D 错误。

9. C　S^{2-} 的最外层有 8 个电子，其结构示意图为 ，A 错误；H_2O_2 是共价化合物，只含共价键，B 错误；SO_3^{2-} 中硫元素的化合价为+6 价，C 正确；H_2O 中心原子 O 的价层电子对数$=2+\frac{6-1\times2}{2}=4$，含有 2 个孤电子对，采取 sp^3 杂化，其空间结构为 V 形，D 错误。

10. D　为 NH_3 的球棍模型，A 错误；Na^+ 的结构示意图为 ，B 错误；H_2O 是共价化合物，用电子式表示其形成过程为 ，C 错误；分别向 $MgCl_2$ 溶液和 $AlCl_3$ 溶液中滴加 NaOH 溶液，前者生成的白色沉淀不溶解，后者先生成白色沉淀，后白色沉淀逐渐溶解，说明碱性 $Mg(OH)_2>Al(OH)_3$，则金属性 Mg>Al，D 正确。

11. C　丙醛的官能团为醛基，其结构简式是—CHO，A 错误；CaO 中的阴离子为 O^{2-}，其电子式应为 $Ca^{2+}[:\ddot{O}:]^{2-}$，B 错误；CO_3^{2-} 的中心原子 C 的价层电子对数$=3+\frac{4+2-3\times2}{2}=3$，其 VSEPR 模型为平面三角形，C 正确；氮原子的价层电子排布式为 $2s^22p^3$，其轨道表示式应为 ，D 错误。

12. B　C_2H_2 为直线形结构，且 C 的原子半径大于 H 的，A 正确；Ge 为 32 号元素，基态 $_{32}Ge$ 原子的价层电子排布式为 $4s^24p^2$，B 错误；甲醛的结构简式为 HCHO，其中心原子 C 的价层电子对数$=3+\frac{4-2-2\times1}{2}=3$，不含孤电子对，其空间结构为平面三角形，碳原子与氧原子共用 2 对电子，有 2 个氢原子分别共用 1 对电子，其球棍模型正确，C 正确；NH_3 的中心原子 N 的价层电子对数$=3+\frac{5-3\times1}{2}=4$，含有 1 个孤电子对，其 VSEPR 模型为四面体形，D 正确。

13. B　核素符号的左上角为质量数，左下角为质子数，氧原子的质子数为 8，中子数为 8 的氧原子的质量数$=8+8=16$，其核素符号应为 $^{16}_{8}O$，A 错误；Fe 为 26 号元素，Fe^{3+} 的核外电子数$=26-3=23$，其结构示意图为 ，B 正确；O 可形成 2 个共价键，Cl 只能形成 1 个共价键，则 HClO 的结构

与《小题狂做基础篇》配套使用

小帮手

释疑解惑

10%的容量，100%的精华

好用、管用、实用！

[释疑解惑] 创设“问与答”情境，辨析易混易错概念

[典例通法] 凸显高频考点，示范解题方法，熟练解题技能

化学

目录 Contents

专题一　化学基本概念

考点 1　物质的组成、性质和分类　化学用语 …… 1
考点 2　物质的量 …… 2
考点 3　电解质强弱判断与离子共存、离子推断 …… 3
考点 4　离子方程式的书写及正误判断 …… 5
考点 5　氧化还原反应基础 …… 5
考点 6　氧化还原反应综合 …… 6

专题二　元素周期律　物质结构与性质

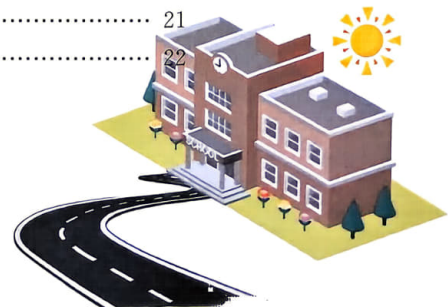
考点 7　元素周期表与元素周期律 …… 7
考点 8　物质结构与性质 …… 8

专题三　常见无机物及其应用

考点 9　钠及其化合物 …… 11
考点 10　铁及其化合物 …… 12
考点 11　金属冶炼　铝、铜及其化合物 …… 13
考点 12　氯、溴、碘及其化合物 …… 14
考点 13　硫及其化合物 …… 15
考点 14　氮及其化合物 …… 16
考点 15　无机化工流程 …… 16

专题四　化学反应原理

考点 16　热化学方程式的书写、反应热的计算和盖斯定律的综合应用 …… 19
考点 17　化学反应速率、化学平衡状态的判断及其移动 …… 20
考点 18　化学平衡常数及相关计算 …… 21
考点 19　化学反应速率及化学平衡图像分析 …… 22



考点 20　弱电解质的电离平衡、溶液酸碱性及 pH 的计算 …… 23
考点 21　酸碱中和滴定及其拓展 …… 24
考点 22　盐类水解与溶液中微粒浓度大小的比较 …… 25
考点 23　沉淀的溶解平衡及相关计算 …… 26
考点 24　溶液中粒子平衡图像专题训练 …… 27
考点 25　原电池　新型化学电源 …… 28
考点 26　电解池原理及其应用 …… 29

专题五　有机化学基础

考点 27　有机物的组成、结构与性质 …… 30
考点 28　有机物的简单同分异构体的书写 …… 30
考点 29　甲烷、乙烯、苯、煤、石油 …… 31
考点 30　乙醇、乙酸、乙酸乙酯、基本营养物质 …… 32
考点 31　有机合成与推断 …… 33

专题六　化学实验

考点 32　化学实验基本操作 …… 35
考点 33　物质的分离和提纯 …… 36
考点 34　常见物质的检验、鉴别与推断 …… 36
考点 35　常见物质的初步制备 …… 37
考点 36　实验方案的设计、评价及实验数据处理 …… 38



专题一　化学基本概念

考点1　物质的组成、性质和分类　化学用语

释疑解惑

问题1 由同种元素组成或组成元素质量之比一定的物质一定是纯净物？

提示 不一定。例如由O_2与O_3组成的物质是混合物；分子式为C_4H_{10}的物质有正丁烷和异丁烷两种，可能为混合物。

问题2 H_2与D_2混在一起是混合物吗？H_2O与D_2O混在一起是混合物吗？

提示 不是。由同位素组成的单质或化合物是纯净物；例如由^{12}C和^{13}C组成的石墨也是纯净物。

问题3 对氧化物的判断：①金属氧化物一定是碱性氧化物吗？②非金属氧化物一定是酸性氧化物吗？③碱性氧化物一定是金属氧化物吗？④酸性氧化物一定是非金属氧化物吗？错误的请举例说明。

提示 ①不一定，如Al_2O_3为两性氧化物，Na_2O_2是过氧化物，两者均不属于碱性氧化物；②不一定，如CO、NO、H_2O为不成盐氧化物，不是酸性氧化物；③一定；④不一定，如Mn_2O_7是酸性氧化物。

问题4 (1)有化学键断裂的过程是否一定属于化学变化？(2)有化学键生成的过程是否一定属于化学变化？

提示 (1)不一定，如HCl溶于水，氢氯键断裂，但是此过程属于物理变化。(2)不一定，如从NaCl溶液中析出NaCl晶体，此过程中Na^+和Cl^-以离子键的形式结合，但结晶过程属于物理变化。

化学变化过程中一定伴有物理变化，但物理变化过程中不一定伴有化学变化，即使能观察到一定的实验现象，但该实验现象并不一定是由化学变化造成的。

问题5 直径为1～100 nm的微粒称为胶体吗？氢氧化铁胶体带正电吗？

提示 胶体本质特征是分散质粒子的直径大小为1～100 nm，是混合物，直径为1～100 nm的微粒有可能是纯净物。胶体不带电荷，胶粒因吸附带电粒子而有电性，氢氧化铁胶粒带正电，氢氧化铁胶体不带电。

问题6 酸式盐中一定含有氢元素，但盐中含有氢元素的一定是酸式盐？

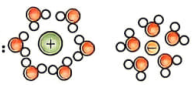
提示 不一定。NaH_2PO_2、HCOOK、NH_4Cl等均是正盐。

典例剖析

例 [2026河北石家庄辛集中学开学考]下列化学用语表述错误的是（　　）

A. NaOH的电子式：$Na^+[:\ddot{O}:H]^-$

B. 异丙基的结构简式：$-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$

C. NaCl溶液中的水合离子：

D. Cl_2分子中σ键的形成：



轨道相互靠拢　轨道相互重叠　形成共价单键

答案 C

解析 NaOH由Na^+和OH^-构成，其电子式为$Na^+[:\ddot{O}:H]^-$，A正确；异丙基的结构简式为$-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$，B正确；$Na^+$的半径比$Cl^-$的小，而选项中带正电荷的球比带负电荷的球大，O的半径比H的大，水分子模型中较大的球为O，较小的球为H，且水分子中O的电负性大，H的电负性小，形成水合离子时，电负性小的H朝向Cl^-，电负性大的O朝向Na^+，C错误；Cl_2分子中的共价键是由2个氯原子各提供1个未成对电子的3p原子轨道重叠形成的p-p σ键，D正确。

规律总结

① 不能漏写没有参与成键的电子对，如氨气的电子式是$H:\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle \ddot{N}}{}}:H$。

② 不能错误合并离子，如Na_2O_2电子式是$Na^+\left[:\ddot{O}:\ddot{O}:\right]^{2-}Na^+$。

③ 不能混淆化学键的类别，如H_2O_2的电子式是$H:\ddot{O}:\ddot{O}:H$。

④ 离子(或根)带电荷，基团不显电性，如OH^-为$\left[:\ddot{O}:H\right]^-$，—OH为$\cdot\ddot{O}:H$。⑤书写化合物的电子式时首先要正确判断是离子化合物还是共价化合物。⑥理清原子的排列顺序，如$H:\ddot{O}:\ddot{Cl}:$。

考点 2 物质的量

释疑解惑

问题 1 阿伏加德罗常数应用的三个考查方向，设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。

提示 (1) 以物质的量为中心的计算

①最简式相同的物质，求一定质量的混合物中原子数时按最简式计算。如 14 g 乙烯与丙烯的混合物含原子数为 $3N_A$；46 g NO_2 与 N_2O_4 的混合物含原子数为 $3N_A$。

②摩尔质量相同且每个分子中所含原子数相同的物质，求一定质量的混合物中原子数时看成其中一个物质进行计算。如 28 g N_2、CO 的混合物含原子数为 $2N_A$。

③运用气体摩尔体积计算物质的量时，要注意看“标准状况下，所给物质是否为气态”，所给物质是气态才能用 $V_m \approx 22.4\ L \cdot mol^{-1}$ 计算，如 CCl_4、$CHCl_3$、CH_2Cl_2（注：CH_3Cl 为气体）、H_2O、溴、SO_3、己烷、苯、HF、NO_2 等在标准状况下均不为气态。

(2) 以物质结构为中心的计算

①原子结构。一般考查特殊物质中的电子数、质子数、中子数等，如计算 1 mol ^2H(D)、^3He、^{11}B、^{18}O、$^{235}_{92}U$ 等核素中所含的中子数。

②离子化合物。如 1 mol Na_2O_2 中含 $2N_A$ 个 Na^+ 和 N_A 个 O_2^{2-}；1 mol $NaHSO_4$ 固体中含 N_A 个 Na^+ 和 N_A 个 HSO_4^-。

③非金属单质、共价化合物。如 1 mol H_2O_2、C_nH_{2n+2} 中共价键的数目分别为 3 mol、$(3n+1)$ mol；1 mol CH_4 中含 4 mol C—H 键；1 mol P_4 中含 6 mol P—P 键；1 mol 晶体硅中含 2 mol Si—Si 键；1 mol SiO_2 中含 4 mol Si—O 键；1 mol 石墨中含 1.5 mol C—C 键；1 mol 金刚石中含 2 mol C—C 键。

(3) 依据化学反应计算微粒数目

常见反应的化学方程式	参加反应的物质	转移电子数(N_A)
$2Na_2O_2+2CO_2=2Na_2CO_3+O_2$（或 $2Na_2O_2+2H_2O=4NaOH+O_2\uparrow$）	1 mol Na_2O_2	1
	1 mol O_2	2
$Na_2O_2+SO_2=Na_2SO_4$	1 mol Na_2O_2	2
$Cl_2+H_2O \rightleftharpoons HCl+HClO$	1 mol Cl_2	<1
$Cl_2+2NaOH=NaCl+NaClO+H_2O$	1 mol Cl_2	1
$3Cl_2+2Fe \xlongequal{\triangle} 2FeCl_3$	1 mol Cl_2	2
	1 mol Fe	3

问题 2 配制一定物质的量浓度溶液的误差分析汇总（以 NaOH 溶液为例）。

提示

产生误差的实验步骤	能引起误差的一些操作	因变量		误差
		n(溶质)	V(溶液)	
用天平称量	砝码与物品颠倒（使用游码）	减小	不变	偏低
	用滤纸称量 NaOH 固体	减小	不变	
转移	向容量瓶移液时少量溅出	减小	不变	
洗涤	未洗涤烧杯和玻璃棒	减小	不变	
定容	定容时，超出刻度线的水用滴管吸出	减小	不变	
	定容摇匀后液面下降再加水	不变	增大	
	定容时仰视刻度线	不变	增大	
用天平称量	砝码沾有其他物质或已生锈	增大	不变	偏高
定容	未冷却至室温就注入容量瓶定容	不变	减小	
	定容时俯视刻度线	不变	减小	
称量	称量前小烧杯内有水	不变	不变	不变
定容	定容后经振荡、摇匀，静置后液面下降	不变	不变	

典例剖析

例1　[2025 吉林白城实验中学期末]设 N_A 是阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是　(　)

A. 16.25 g $FeCl_3$ 水解形成的 $Fe(OH)_3$ 胶体粒子数为 $0.1N_A$

B. 22.4 L(标准状况)氩气含有的质子数为 $18N_A$

C. 92.0 g 甘油(丙三醇)中含有羟基数为 N_A

D. 1.0 mol CH_4 与 Cl_2 在光照下反应生成的 CH_3Cl 分子数为 N_A

答案　B

解析　16.25 g $FeCl_3$ 的物质的量为 0.1 mol，由于 $Fe(OH)_3$ 胶体是分子的集合体，所以 16.25 g $FeCl_3$ 水解形成的 $Fe(OH)_3$ 胶体粒子数小于 $0.1N_A$，A 错误；92.0 g 丙三醇的物质的量为1 mol，每个丙三醇分子中含有 3 个羟基，所以 92.0 g 甘油(丙三醇)中含有羟基数为 $3N_A$，C 错误；由于 CH_4 与 Cl_2 光照时，可以同时生成 CH_3Cl、CH_2Cl_2、$CHCl_3$、CCl_4 等，所以反应生成的 CH_3Cl 分子数小于 N_A，D 错误。

例2　[2026 安徽六安第一中学月考]某班同学配制一定物质的量浓度的 Na_2CO_3 溶液和稀硫酸。甲组：用碳酸钠晶体($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$)配制 480 mL 1.0 mol·L^{-1} Na_2CO_3 溶液；乙组：用 98% 的浓硫酸($\rho=1.85$ g·cm^{-3})配制 500 mL 0.5 mol·L^{-1}稀硫酸。假如其他操作都准确无误，下列说法正确的是(　)

A. 定容后，将容量瓶振荡摇匀、静置，发现液面低于刻度线，又加少量水至刻度线

B. 甲组需称取在空气中久置的碳酸钠晶体 143.0 g，乙组需用量筒量取浓硫酸 13.67 mL

C. 使用前容量瓶中有水珠，无需干燥即可立即使用

D. 甲组定容时仰视刻度线，乙组用量筒量取浓硫酸时仰视刻度线，所得溶液的浓度均偏低

答案　C

解析　定容后再加水，溶液的体积偏大，所得溶液的浓度偏低，A 错误；配制 480 mL 1.0 mol·L^{-1} Na_2CO_3 溶液，应选取 500 mL 容量瓶，应称取 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 的质量=1.0 mol·L^{-1}×0.5 L×286 g·mol^{-1}=143 g，但 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 在空气中久置会失去部分结晶水，则称取的固体中 Na_2CO_3 的物质的量偏大，所得溶液的浓度偏大，量筒是粗量器，不能量取 13.67 mL 液体，乙组需用量筒量取浓硫酸的体积=$\dfrac{0.5\ \text{mol}\cdot L^{-1}\times 0.5\ L\times 98\ \text{g}\cdot \text{mol}^{-1}}{98\%\times 1.85\ \text{g}\cdot \text{mL}^{-1}}\approx 13.5$ mL，B 错误；定容时需要加水，故使用前容量瓶中有水珠，不影响溶液的配制，C 正确；甲组定容时仰视刻度线，溶液的体积偏大，所得溶液的浓度偏低，乙组用量筒量取浓硫酸时仰视刻度线，浓硫酸的体积偏大，所得溶液的浓度偏高，D 错误。

易错分析

有关阿伏加德罗常数的常见陷阱

①状况条件：考查气体时经常给出非标准状况，如常温常压等。②物质的状态：考查气体摩尔体积时，常用在标准状况下非气态的物质来迷惑考生。③物质的结构：考查一定物质的量的物质中所含微粒(分子、原子、电子、质子、中子等)的数目。常涉及单原子分子(如稀有气体)、双原子分子、三原子分子(如 O_3)。④氧化还原反应：考查指定物质参加的氧化还原反应时，常设置电子转移数目方面的陷阱，如 1 mol Na_2O_2 与足量 CO_2(或 H_2O)反应时，转移电子的数目是 N_A，而不是 $2N_A$。⑤电离、水解：考查电解质溶液中微粒的数目或浓度时，常涉及弱电解质电离、盐类水解方面的陷阱，如 1 L 1 mol·L^{-1} $AlCl_3$ 溶液中 Al^{3+} 的数目小于 N_A。⑥胶粒数的计算：每个 $Fe(OH)_3$ 胶体粒子中含有多个 Fe^{3+}，并不是 1 个 Fe^{3+} 水解产生 1 个 $Fe(OH)_3$ 胶体粒子。

考点3　电解质强弱判断与离子共存、离子推断

释疑解惑

问题1　强电解质溶液的导电能力一定比弱电解质溶液的导电能力强吗？

提示　不一定。电解质溶液的导电能力还与电解质溶液的浓度有关，很稀的强电解质溶液也可能比浓度较大的弱电解质溶液的导电能力弱。

问题2　$CaCO_3$ 难溶于水，其水溶液的导电能力很弱，所以 $CaCO_3$ 是弱电解质，对吗？

提示　错误。虽然 $CaCO_3$ 难溶于水，但其溶于水的部分在水中是完全电离的，故 $CaCO_3$ 是强电解质。

问题3　澄清透明是指无色吗？常见的有色离子有哪些？

提示　澄清透明不一定是无色，如游泳池中的水是澄清透明的，但它是蓝色的。常见的有色离子有 Fe^{3+}(黄色)、Fe^{2+}(浅绿色)、Cu^{2+}(蓝色)、MnO_4^-(紫色)。