

高中化学必背知识点归纳与总结

一、俗名

无机部分:

纯碱、苏打、天然碱、口碱 Na_2CO_3 小苏打: NaHCO_3 大苏打: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 石膏(生石膏): $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
熟石膏: $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 萤石: CaF_2 重晶石: BaSO_4 (无毒) 碳铵: NH_4HCO_3 石灰石、大理石: CaCO_3 生石灰: CaO 食盐: NaCl 熟石灰、消石灰: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 芒硝: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (缓泻剂)
烧碱、火碱、苛性钠: NaOH 绿矾: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 干冰: CO_2 明矾: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 漂白粉: $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 CaCl_2 (混和物) 泻盐: $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 胆矾、蓝矾: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 双氧水: H_2O_2 皓矾: $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 硅石、石英: SiO_2 刚玉: Al_2O_3 水玻璃、泡花碱、矿物胶: Na_2SiO_3 铁红、铁矿: Fe_2O_3 磁铁矿: Fe_3O_4 黄铁矿、硫铁矿: FeS_2 铜绿、孔雀石: $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 菱铁矿: FeCO_3 赤铜矿: Cu_2O 波尔多液: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 CuSO_4 石硫合剂: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 S 玻璃的主要成分: Na_2SiO_3 、 CaSiO_3 、 SiO_2 过磷酸钙(主要成分): $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 和 CaSO_4 重过磷酸钙(主要成分): $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 天然气、沼气、坑气(主要成分): CH_4 水煤气: CO 和 H_2 硫酸亚铁铵(淡蓝绿色): $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ 溶于水后呈淡绿色

光化学烟雾: NO_2 在光照下产生的一种有毒气体 王水: 浓 HNO_3 : 浓 HCl 按体积比 1: 3 混合而成。

铝热剂: $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ 或其它氧化物。 尿素: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

有机部分:

氯仿: CHCl_3 电石: CaC_2 电石气: C_2H_2 (乙炔) TNT: 三硝基甲苯

氟氯烃: 有良好的制冷剂, 有毒, 但破坏 O_3 层。 酒精、乙醇: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

裂解气成分(石油裂化): 烯烃、烷烃、炔烃、 H_2S 、 CO_2 、 CO 等。

焦炉气成分(煤干馏): H_2 、 CH_4 、乙烯、 CO 等。 醋酸: 冰醋酸、食醋 CH_3COOH

甘油、丙三醇: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ 石炭酸: 苯酚 蚁醛: 甲醛 HCHO

福尔马林: 35%—40%的甲醛水溶液 蚁酸: 甲酸 HCOOH

葡萄糖: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 果糖: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 蔗糖: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 麦芽糖: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 淀粉: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

硬脂酸: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ 油酸: $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ 软脂酸: $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$

草酸: 乙二酸 $\text{HOOC}-\text{COOH}$ (能使蓝墨水褪色, 呈强酸性, 受热分解成 CO_2 和水, 使 KMnO_4 酸性溶液褪色)。

二、颜色

铁: 铁粉是黑色的; 一整块的固体铁是银白色的。

Fe^{2+} ——浅绿色 Fe_3O_4 ——黑色晶体 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ——白色沉淀

Fe^{3+} ——黄色 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ——红褐色沉淀 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ ——血红色溶液

FeO ——黑色的粉末 $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ ——淡蓝绿色

Fe_2O_3 ——红棕色粉末

铜: 单质是紫红色

Cu^{2+} ——蓝色 CuO ——黑色 Cu_2O ——红色

CuSO_4 (无水)——白色 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ——蓝色

$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ——绿色

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ ——蓝色 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ ——深蓝色溶液

FeS ——黑色固体

BaSO_4 、 BaCO_3 、 Ag_2CO_3 、 CaCO_3 、 AgCl 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、三溴苯酚均是白色沉淀

$\text{Al}(\text{OH})_3$ 白色絮状沉淀 H_4SiO_4 (原硅酸) 白色胶状沉淀

Cl_2 、氯水——黄绿色 F_2 ——淡黄绿色气体 Br_2 ——深红棕色液体

I_2 ——紫黑色固体 HF 、 HCl 、 HBr 、 HI 均为无色气体, 在空气中均形成白雾

CCl_4 ——无色的液体, 密度大于水, 与水不互溶

Na₂O₂—淡黄色固体 Ag₃PO₄—黄色沉淀 S—黄色固体 AgBr—浅黄色沉淀
 AgI—黄色沉淀 O₃—淡蓝色气体 SO₂—无色，有刺激性气味、有毒的气体
 SO₃—无色固体（沸点 44.8 度） 品红溶液——红色 氢氟酸：HF——腐蚀玻璃
 N₂O₄、NO——无色气体 NO₂——红棕色气体
 NH₃——无色、有刺激性气味气体 KMnO₄——紫色 MnO₄⁻——紫色

三、现象：

- 1、铝片与盐酸反应是放热的，Ba(OH)₂与NH₄Cl反应是吸热的；
- 2、Na与H₂O（放有酚酞）反应，熔化、浮于水面、转动、有气体放出；（熔、浮、游、嘶、红）
- 3、焰色反应：Na 黄色、K紫色（透过蓝色的钴玻璃）、Cu 绿色、Ca砖红、Na⁺（黄色）、K⁺（紫色）。
- 4、Cu丝在Cl₂中燃烧产生棕色的烟； 5、H₂在Cl₂中燃烧是苍白色的火焰；
- 6、Na在Cl₂中燃烧产生大量的白烟； 7、P在Cl₂中燃烧产生大量的白色烟雾；
- 8、SO₂通入品红溶液先褪色，加热后恢复原色；
- 9、NH₃与HCl相遇产生大量的白烟； 10、铝箔在氧气中激烈燃烧产生刺眼的白光；
- 11、镁条在空气中燃烧产生刺眼白光，在CO₂中燃烧生成白色粉末（MgO），产生黑烟；
- 12、铁丝在Cl₂中燃烧，产生棕色的烟； 13、HF腐蚀玻璃：4HF + SiO₂ = SiF₄ + 2H₂O
- 14、Fe(OH)₂在空气中被氧化：由白色变为灰绿最后变为红褐色；
- 15、在常温下：Fe、Al 在浓H₂SO₄和浓HNO₃中钝化；
- 16、向盛有苯酚溶液的试管中滴入FeCl₃溶液，溶液呈紫色；苯酚遇空气呈粉红色。
- 17、蛋白质遇浓HNO₃变黄，被灼烧时有烧焦羽毛气味；
- 18、在空气中燃烧：S——微弱的淡蓝色火焰 H₂——淡蓝色火焰 H₂S——淡蓝色火焰
 CO——蓝色火焰 CH₄——明亮并呈蓝色的火焰 S在O₂中燃烧——明亮的蓝紫色火焰。
19. 特征反应现象：白色沉淀[Fe(OH)₂] $\xrightarrow{\text{空气}}$ 红褐色[Fe(OH)₃]
20. 浅黄色固体：S或Na₂O₂或AgBr
21. 使品红溶液褪色的气体：SO₂（加热后又恢复红色）、Cl₂（加热后不恢复红色）
22. 有色溶液：Fe²⁺（浅绿色）、Fe³⁺（黄色）、Cu²⁺（蓝色）、MnO₄⁻（紫色）
 有色固体：红色（Cu、Cu₂O、Fe₂O₃）、红褐色[Fe(OH)₃]
 蓝色[Cu(OH)₂] 黑色（CuO、FeO、FeS、CuS、Ag₂S、PbS）
 黄色（AgI、Ag₃PO₄） 白色[Fe(OH)₂、CaCO₃、BaSO₄、AgCl、BaSO₃]
 有色气体：Cl₂（黄绿色）、NO₂（红棕色）

四、考试中经常用到的规律：

- 1、溶解性规律——见溶解性表； 2、常用酸、碱指示剂的变色范围：
 指示剂 PH 的变色范围
 甲基橙 <3.1 红色 3.1——4.4 橙色 >4.4 黄色
 酚酞 <8.0 无色 8.0——10.0 浅红色 >10.0 红色
 石蕊 <5.1 红色 5.1——8.0 紫色 >8.0 蓝色
- 3、在惰性电极上，各种离子的放电顺序：
 阴极（夺电子的能力）：Au³⁺ > Ag⁺ > Hg²⁺ > Cu²⁺ > Pb²⁺ > Fe²⁺ > Zn²⁺ > H⁺ > Al³⁺ > Mg²⁺ > Na⁺ > Ca²⁺ > K⁺
 阳极（失电子的能力）：S²⁻ > I⁻ > Br⁻ > Cl⁻ > OH⁻ > 含氧酸根
 注意：若用金属作阳极，电解时阳极本身发生氧化还原反应（Pt、Au 除外）
- 4、双水解离子方程式的书写：（1）左边写水解的离子，右边写水解产物；
 （2）配平：在左边先配平电荷，再在右边配平其它原子；（3）H、O 不平则在那边加水。
 例：当Na₂CO₃与AlCl₃溶液混和时：
 $3\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$
- 5、写电解总反应方程式的方法：（1）分析：反应物、生成物是什么；（2）配平。
 例：电解KCl溶液：2KCl + 2H₂O == H₂ ↑ + Cl₂ ↑ + 2KOH

配平： $2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{KOH}$

6、将一个化学反应方程式分写成二个电极反应的方法：(1)按电子得失写出二个半反应式；(2)再考虑反应时的环境(酸性或碱性)；(3)使二边的原子数、电荷数相等。

例：蓄电池内的反应为： $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 试写出作为原电池(放电)时的电极反应。

写出二个半反应： $\text{Pb} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4$ $\text{PbO}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4$

分析：在酸性环境中，补满其它原子：

应为： 负极： $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4$

正极： $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

注意：当是充电时则是电解，电极反应则为以上电极反应的倒转：

为： 阴极： $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- = \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$

阳极： $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

7、在解计算题中常用到的恒等：原子恒等、离子恒等、电子恒等、电荷恒等、电量恒等，用到的方法有：质量守恒、差量法、归一法、极限法、关系法、十字交法和估算法。(非氧化还原反应：原子守恒、电荷平衡、物料平衡用得最多，氧化还原反应：电子守恒用得最多)

8、电子层结构相同的离子，核电荷数越多，离子半径越小；

9、晶体的熔点：原子晶体 > 离子晶体 > 分子晶体 中学学到的原子晶体有： Si 、 SiC 、 SiO_2 和金刚石。

原子晶体的熔点的比较是以原子半径为依据的：

金刚石 > SiC > Si (因为原子半径： $\text{Si} > \text{C} > \text{O}$)。

10、分子晶体的熔、沸点：组成和结构相似的物质，分子量越大熔、沸点越高。

11、胶体的带电：一般说来，金属氢氧化物、金属氧化物的胶体粒子带正电，非金属氧化物、金属硫化物的胶体粒子带负电。

12、氧化性： $\text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{S} = 4(+4 \text{ 价的S})$

例： $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$

13、含有 Fe^{3+} 的溶液一般呈酸性。 14、能形成氢键的物质： H_2O 、 NH_3 、 HF 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 。

15、氨水(乙醇溶液一样)的密度小于1，浓度越大，密度越小，硫酸的密度大于1，浓度越大，密度越大，98%的浓硫酸的密度为： 1.84g/cm^3 。

16、离子是否共存：(1)是否有沉淀生成、气体放出；(2)是否有弱电解质生成；(3)是否发生氧化还原反应；(4)是否生成络离子[$\text{Fe}(\text{SCN})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 、 $\text{Ag}(\text{NH}_3)^+$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 等]；(5)是否发生双水解。

17、地壳中：含量最多的金属元素是— Al 含量最多的非金属元素是— O HClO_4 (高氯酸)是最强的酸

18、熔点最低金属是 Hg (-38.9C°)；熔点最高的是 W (钨 3410C)；密度最小(常见)的是 K ；密度最大(常见)是 Pt 。

19、雨水的PH值小于5.6时就成为了酸雨。

20、有机酸酸性的强弱：乙二酸 > 甲酸 > 苯甲酸 > 乙酸 > 碳酸 > 苯酚 > HCO_3^-

21、有机鉴别时，注意到水和溴水这二种物质。

例：鉴别：乙酸乙酯(不溶于水，浮)、溴苯(不溶于水，沉)、乙醛(与水互溶)，则可用水。

22、取代反应包括：卤代、硝化、磺化、卤代烃水解、酯的水解、酯化反应等；

23、最简式相同的有机物，不论以何种比例混合，只要混和物总质量一定，完全燃烧生成的 CO_2 、 H_2O 及耗 O_2 的量是不变的。恒等于单一成分该质量时产生的 CO_2 、 H_2O 和耗 O_2 量。

24、可使溴水褪色的物质如下，但褪色的原因各自不同：

烯、炔等不饱和烃(加成褪色)、苯酚(取代褪色)、乙醇、醛、甲酸、草酸、葡萄糖等(发生氧化褪色)、有机溶剂[CCl_4 、氯仿、溴苯、 CS_2 (密度大于水)，烃、苯、苯的同系物、酯(密度小于水)]发生了萃取而褪色。

25、能发生银镜反应的有：醛、甲酸、甲酸盐、甲酰胺(HCNH_2O)、葡萄糖、果糖、麦芽糖，均可发生银镜反应。(也可同 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应)

计算时的关系式一般为： $-\text{CHO} \text{ —— } 2\text{Ag}$

注意：当银氨溶液足量时，甲醛的氧化特殊： $\text{HCHO} \text{ —— } 4\text{Ag} \downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$

反应式为： $\text{HCHO} + 4[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 4\text{Ag} \downarrow + 6\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

26、胶体的聚沉方法：(1) 加入电解质；(2) 加入电性相反的胶体；(3) 加热。

常见的胶体：液溶胶： $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 AgI 、牛奶、豆浆、粥等；气溶胶：雾、云、烟等；固溶胶：有色玻璃、烟水晶等。

27、污染大气气体： SO_2 、 CO 、 NO_2 、 NO ，其中 SO_2 、 NO_2 形成酸雨。

28、环境污染：大气污染、水污染、土壤污染、食品污染、固体废弃物污染、噪声污染。工业三废：废渣、废水、废气。

29、在室温（ 20°C ）时溶解度在 10 克以上——易溶；大于 1 克的——可溶；小于 1 克的——微溶；小于 0.01 克的——难溶。

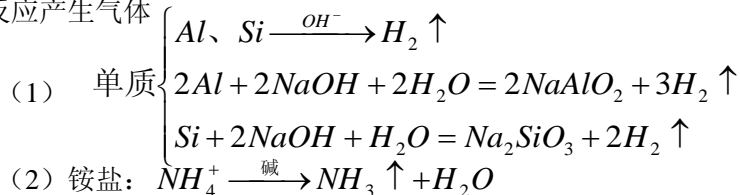
30、人体含水约占人体质量的 2/3。地面淡水总量不到总水量的 1%。当今世界三大矿物燃料是：煤、石油、天然气。石油主要含 C、H 地元素。

31、生铁的含 C 量在：2%——4.3% 钢的含 C 量在：0.03%——2%。粗盐：是 NaCl 中含有 MgCl_2 和 CaCl_2 ，因为 MgCl_2 吸水，所以粗盐易潮解。浓 HNO_3 在空气中也形成白雾。固体 NaOH 在空气中易吸水形成溶液。

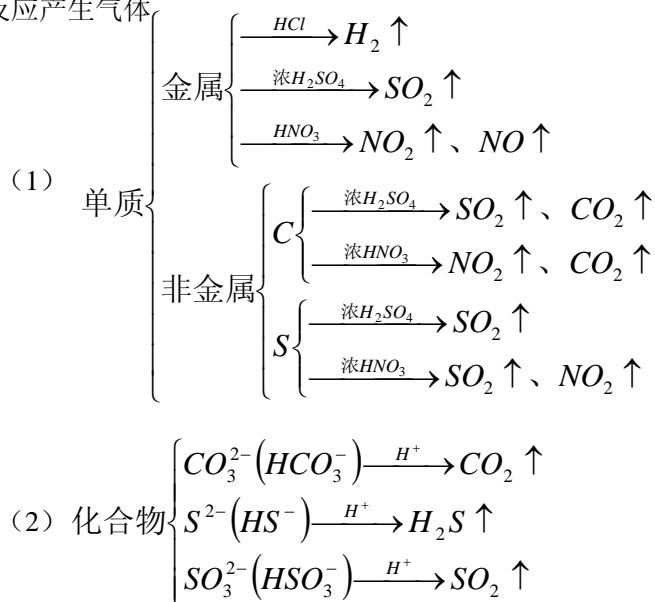
32、气体溶解度：在一定的压强和温度下，1 体积水里达到饱和状态时气体的体积。

五、无机反应中的特征反应

1. 与碱反应产生气体

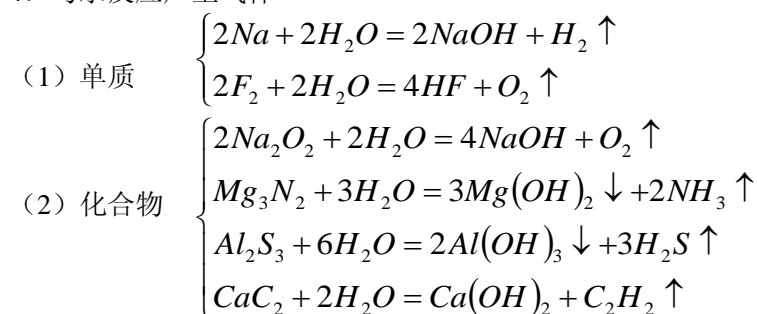


2. 与酸反应产生气体

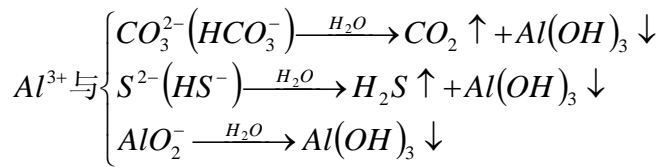


3. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与酸反应既产生沉淀又产生气体： $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

4. 与水反应产生气体

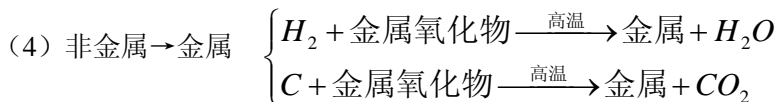
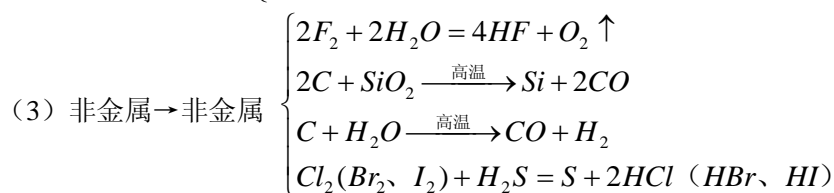
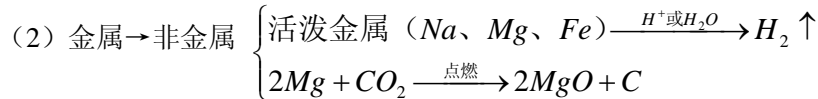
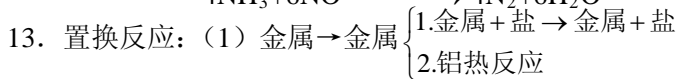
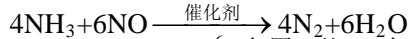
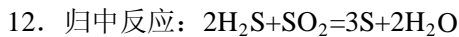
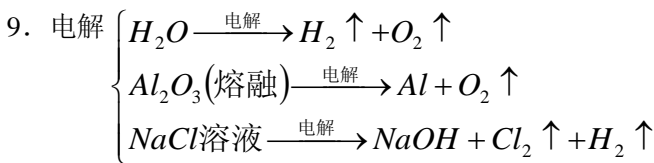
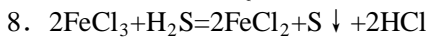
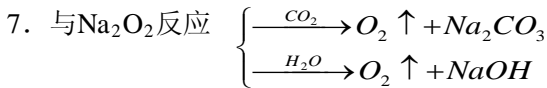


5. 强烈双水解



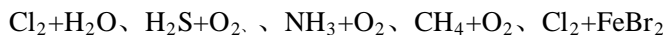
6. 既能酸反应，又能与碱反应

(1) 单质: Al (2) 化合物: Al_2O_3 、 $Al(OH)_3$ 、弱酸弱碱盐、弱酸的酸式盐、氨基酸。

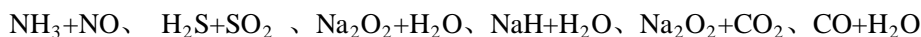


14. 一些特殊的反应类型:

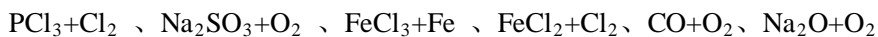
(1) 化合物+单质 \longrightarrow 化合物+化合物 如:



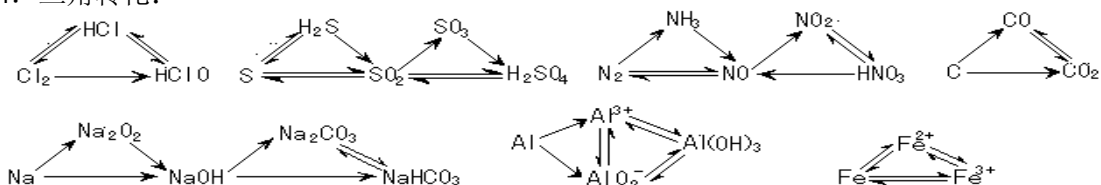
(2) 化合物+化合物 \longrightarrow 化合物+单质



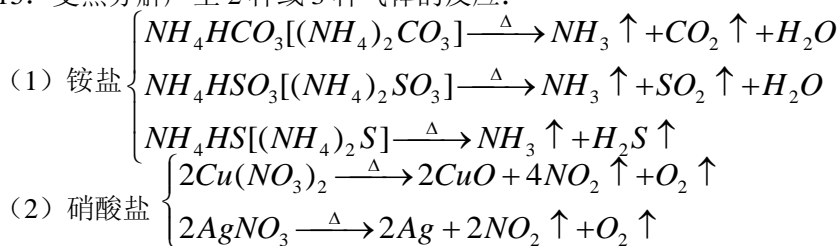
(3) 化合物+单质 \longrightarrow 化合物



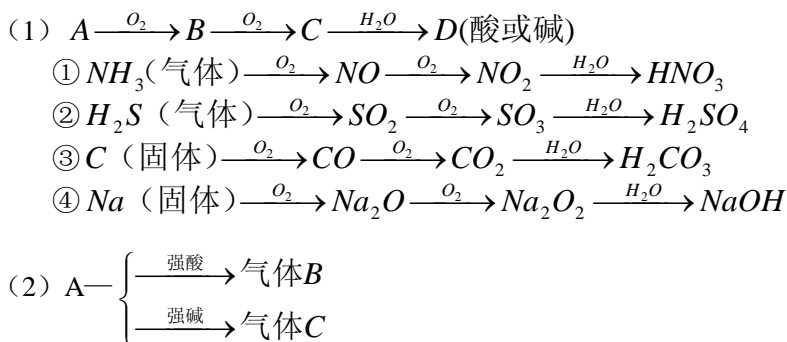
14. 三角转化:



15. 受热分解产生 2 种或 3 种气体的反应:

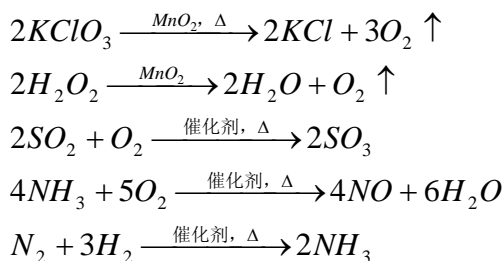


16. 特征网络:



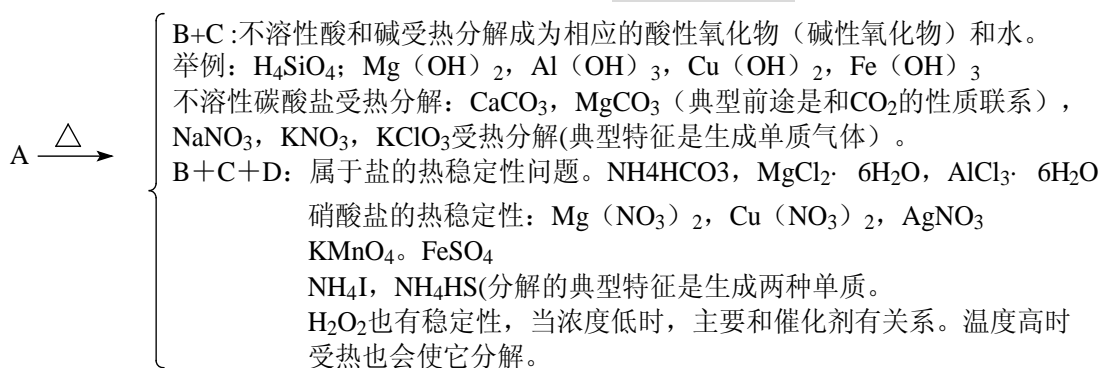
A 为弱酸的铵盐: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 或 NH_4HCO_3 ; $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 或 NH_4HS ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 或 NH_4HSO_3

(3) 无机框图中常用到催化剂的反应:



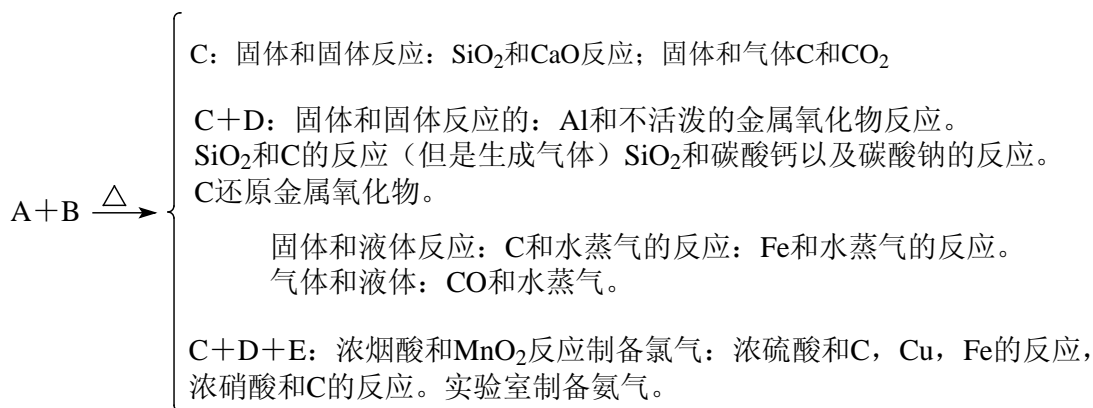
17. 关于反应形式的联想:

1. 热分解反应: 典型的特征是一种物质加热 (1 变 2 或 1 变 3)。



含有电解熔融的 Al_2O_3 来制备金属铝、电解熔融的 NaCl 来制备金属钠。

2. 两种物质的加热反应:



六、常见的重要氧化剂、还原剂

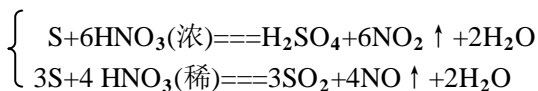
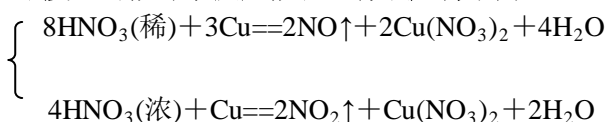
氧化剂	还原剂
活泼非金属单质: X_2 、 O_2 、 S	活泼金属单质: Na 、 Mg 、 Al 、 Zn 、 Fe 某些非金属单质: C 、 H_2 、 S
高价金属离子: Fe^{3+} 、 Sn^{4+} 不活泼金属离子: Cu^{2+} 、 Ag^+ 其它: $[Ag(NH_3)_2]^+$ 、新制 $Cu(OH)_2$	低价金属离子: Fe^{2+} 、 Sn^{2+} 非金属的阴离子及其化合物: S^{2-} 、 H_2S 、 I^- 、 HI 、 NH_3 、 Cl^- 、 HCl 、 Br^- 、 HBr
含氧化合物: NO_2 、 N_2O_5 、 MnO_2 、 Na_2O_2 、 H_2O_2 、 $HClO$ 、 HNO_3 、浓 H_2SO_4 、 $NaClO$ 、 $Ca(ClO)_2$ 、 $KClO_3$ 、 $KMnO_4$ 、王水	低价含氧化合物: CO 、 SO_2 、 H_2SO_3 、 Na_2SO_3 、 $Na_2S_2O_3$ 、 $NaNO_2$ 、 $H_2C_2O_4$ 、含-CHO的有机物: 醛、甲酸、甲酸盐、甲酸某酯、葡萄糖、麦芽糖等

既可作氧化剂又可作还原剂的有:

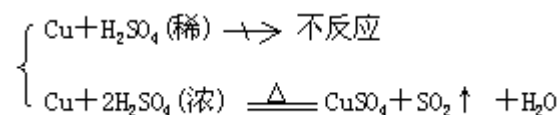
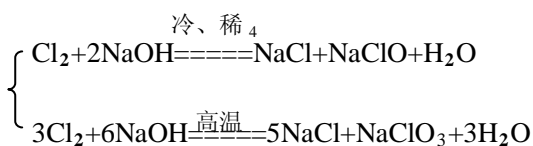
S 、 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 、 H_2SO_3 、 SO_2 、 NO_2^- 、 Fe^{2+} 等, 及含-CHO的有机物

七、反应条件对氧化—还原反应的影响.

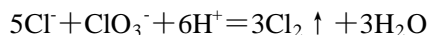
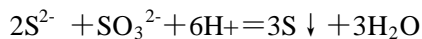
1. 浓度: 可能导致反应能否进行或产物不同



2. 温度: 可能导致反应能否进行或产物不同



3. 溶液酸碱性.

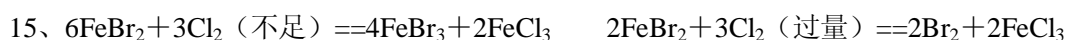
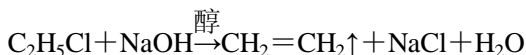
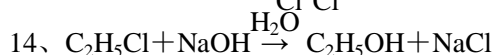
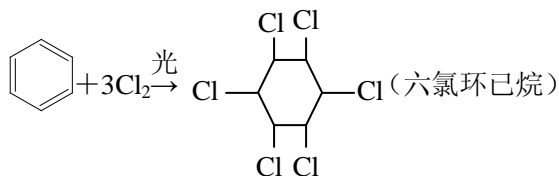
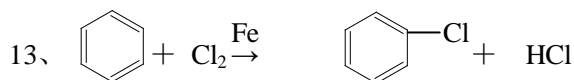
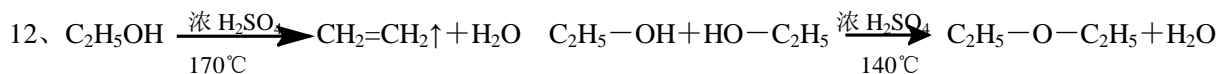
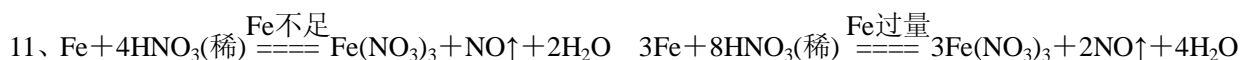
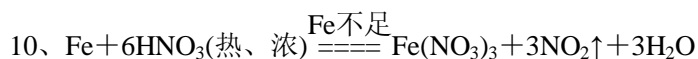
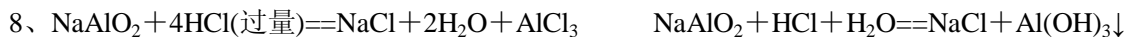
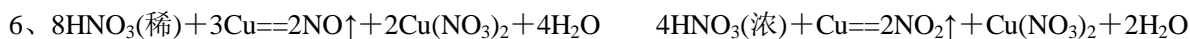
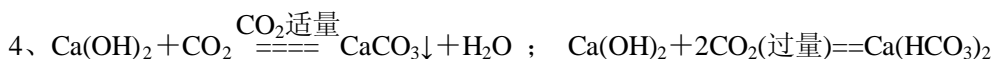
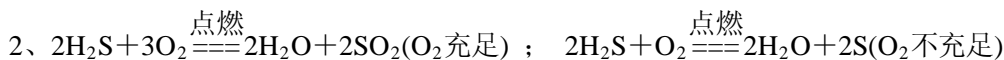


S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 Cl^- 、 ClO_3^- 在酸性条件下均反应而在碱性条件下共存.



一般含氧酸盐作氧化剂时,在酸性条件下,氧化性比在中性及碱性环境中强.故酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化性较强.

4. 条件不同, 生成物则不同



八、离子共存问题

离子在溶液中能否大量共存,涉及到离子的性质及溶液酸碱性等综合知识.凡能使溶液中因反应发生使有关离子浓度显著改变的均不能大量共存.如生成难溶、难电离、气体物质或能转变成其它种类的离子(包括氧化一还原反应).

一般可从以下几方面考虑

1. 弱碱阳离子只存在于酸性较强的溶液中.如 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 Ag^+ 等均与 OH^- 不能大

量共存.

2. 弱酸阴离子只存在于碱性溶液中。如 CH_3COO^- 、 F^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 PO_4^{3-} 、 AlO_2^- 均与 H^+ 不能大量共存.

3. 弱酸的酸式阴离子在酸性较强或碱性较强的溶液中均不能大量共存.它们遇强酸(H^+)会生成弱酸分子;遇强碱(OH^-)生成正盐和水.如: HSO_3^- 、 HCO_3^- 、 HS^- 、 H_2PO_4^- 、 HPO_4^{2-} 等

4. 若阴、阳离子能相互结合生成难溶或微溶性的盐,则不能大量共存.

如: Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 与 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 PO_4^{3-} 、 SO_4^{2-} 等; Ag^+ 与 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 等; Ca^{2+} 与 F^- 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 等

5. 若阴、阳离子发生双水解反应,则不能大量共存.

如: Al^{3+} 与 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 HS^- 、 S^{2-} 、 AlO_2^- 、 ClO^- 、 SiO_3^{2-} 等

Fe^{3+} 与 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 ClO^- 、 SiO_3^{2-} 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ 等; NH_4^+ 与 AlO_2^- 、 SiO_3^{2-} 、 ClO^- 、 CO_3^{2-} 等

6. 若阴、阳离子能发生氧化一还原反应则不能大量共存.

如: Fe^{3+} 与 I^- 、 S^{2-} ; MnO_4^- (H^+)与 I^- 、 Br^- 、 Cl^- 、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 Fe^{2+} 等; NO_3^- (H^+)与上述阴离子; S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 H^+

7. 因络合反应或其它反应而不能大量共存

如: Fe^{3+} 与 F^- 、 CN^- 、 SCN^- 等; H_2PO_4^- 与 PO_4^{3-} 会生成 HPO_4^{2-} ,故两者不共存.

九、离子方程式判断常见错误及原因分析

1. 离子方程式书写的基本规律要求:(写、拆、删、查四个步骤来写)

(1)合事实:离子反应要符合客观事实,不可臆造产物及反应.

(2)式正确:化学式与离子符号使用正确合理.

(3)号实际:“=”“ \rightleftharpoons ”“ \rightarrow ”“ \uparrow ”“ \downarrow ”等符号符合实际.

(4)两守恒:两边原子数、电荷数必须守恒(氧化还原反应离子方程式中氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数要相等).

(5)明类型:分清类型,注意少量、过量等.

(6)检查细:结合书写离子方程式过程中易出现的错误,细心检查.

例如:(1)违背反应客观事实

如: Fe_2O_3 与氢碘酸: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 错因:忽视了 Fe^{3+} 与 I^- 发生氧化一还原反应

(2)违反质量守恒或电荷守恒定律及电子得失平衡

如: FeCl_2 溶液中通 Cl_2 : $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 错因:电子得失不相等,离子电荷不守恒

(3)混淆化学式(分子式)和离子书写形式

如: NaOH 溶液中通入 HI : $\text{OH}^- + \text{HI} = \text{H}_2\text{O} + \text{I}^-$ 错因: HI 误认为弱酸.

(4)反应条件或环境不分:

如:次氯酸钠中加浓 HCl : $\text{ClO}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{OH}^- + \text{Cl}_2 \uparrow$ 错因:强酸制得强碱

(5)忽视一种物质中阴、阳离子配比.

如: H_2SO_4 溶液加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

正确: $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(6)“=”“ \rightleftharpoons ”“ \rightarrow ”“ \uparrow ”“ \downarrow ”符号运用不当

如: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$ 注意:盐的水解一般是可逆的, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 量少,故不能打“ \downarrow ”

2. 判断离子共存时,审题一定要注意题中给出的附加条件。

(1)酸性溶液(H^+)、碱性溶液(OH^-)、能在加入铝粉后放出可燃气体的溶液、由水电离出的 H^+ 或 $\text{OH}^- = 1 \times 10^{-a} \text{mol/L}$ ($a > 7$ 或 $a < 7$)的溶液等.

(2)有色离子 MnO_4^- 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$.

(3) MnO_4^- 、 NO_3^- 等在酸性条件下具有强氧化性.

(4) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 在酸性条件下发生氧化还原反应: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(5)注意题目要求“一定大量共存”还是“可能大量共存”;“不能大量共存”还是“一定不能大量共存”.

(6)看是否符合题设条件和要求,如“过量”、“少量”、“适量”、“等物质的量”、“任意量”以及滴加试剂的先后顺序对反应的影响等.

十、中学化学实验操作中的七原则

1. “从下往上”原则。2. “从左到右”原则。3. 先“塞”后“定”原则。4. “固体先放”原则，“液体后加”原则。5. 先验气密性(装入药口前进行)原则。6. 后点酒精灯(所有装置装完后再点酒精灯)原则。7. 连接导管通气是长进短出原则。

十一、特殊试剂的存放和取用 10 例

1. Na、K: 隔绝空气; 防氧化, 保存在煤油中(或液态烷烃中), (Li 用石蜡密封保存)。用镊子取, 玻片上切, 滤纸吸煤油, 剩余部分随即放入煤油中。

2. 白磷: 保存在水中, 防氧化, 放冷暗处。镊子取, 立即放入水中用长柄小刀切取, 滤纸吸干水分。

3. 液 Br₂: 有毒易挥发, 盛于磨口的细口瓶中, 并用水封。瓶盖严密。

4. I₂: 易升华, 且具有强烈刺激性气味, 应保存在用蜡封好的瓶中, 放置低温处。

5. 浓 HNO₃, AgNO₃: 见光易分解, 应保存在棕色瓶中, 放在低温避光处。

6. 固体烧碱: 易潮解, 应用易于密封的干燥大口瓶保存。瓶口用橡胶塞塞严或用塑料盖盖紧。

7. NH₃·H₂O: 易挥发, 应密封放低温处。

8. C₆H₆、C₆H₅-CH₃、CH₃CH₂OH、CH₃CH₂OCH₂CH₃: 易挥发、易燃, 应密封存放低温处, 并远离火源。

9. Fe²⁺盐溶液、H₂SO₃ 及其盐溶液、氢硫酸及其盐溶液: 因易被空气氧化, 不宜长期放置, 应现用现配。

10. 卤水、石灰水、银氨溶液、Cu(OH)₂ 悬浊液等, 都要随配随用, 不能长时间放置。

十二、中学化学中与“0”有关的实验问题 4 例及小数点问题

1. 滴定管最上面的刻度是 0。小数点为两位

2. 量筒最下面的刻度是 0。小数点为一位

3. 温度计中间刻度是 0。小数点为一位

4. 托盘天平的标尺中央数值是 0。小数点为一位

十三、能够做喷泉实验的气体

1、NH₃、HCl、HBr、HI 等极易溶于水的气体均可做喷泉实验。

2、CO₂、Cl₂、SO₂ 与氢氧化钠溶液;

3、C₂H₂、C₂H₂ 与溴水反应

十四、比较金属性强弱的依据

金属性: 金属气态原子失去电子能力的性质;

金属活动性: 水溶液中, 金属原子失去电子能力的性质。

注: 金属性与金属活动性并非同一概念, 两者有时表现为不一致,

1、同周期中, 从左向右, 随着核电荷数的增加, 金属性减弱;

同主族中, 由上到下, 随着核电荷数的增加, 金属性增强;

2、依据最高价氧化物的水化物碱性的强弱; 碱性愈强, 其元素的金属性也愈强;

3、依据金属活动性顺序表(极少数例外);

4、常温下与酸反应剧烈程度; 5、常温下与水反应的剧烈程度;

6、与盐溶液之间的置换反应; 7、高温下与金属氧化物间的置换反应。

十五、比较非金属性强弱的依据

1、同周期中, 从左到右, 随核电荷数的增加, 非金属性增强;

同主族中, 由上到下, 随核电荷数的增加, 非金属性减弱;

2、依据最高价氧化物的水化物酸性的强弱: 酸性愈强, 其元素的非金属性也愈强;

3、依据其气态氢化物的稳定性: 稳定性愈强, 非金属性愈强;

4、与氢气化合的条件;

5、与盐溶液之间的置换反应;

6、其他, 例: $2\text{Cu} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2\text{S}$ $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CuCl}_2$ 所以, Cl 的非金属性强于 S。

十六、“10 电子”、“18 电子”的微粒小结

1. “10 电子”的微粒：

	分子	离子
一核 10 电子的	Ne	N^{3-} 、 O^{2-} 、 F^- 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+}
二核 10 电子的	HF	OH^- 、
三核 10 电子的	H_2O	NH_2^-
四核 10 电子的	NH_3	H_3O^+
五核 10 电子的	CH_4	NH_4^+

2. “18 电子”的微粒

	分子	离子
一核 18 电子的	Ar	K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 S^{2-}
二核 18 电子的	F_2 、HCl	HS^-
三核 18 电子的	H_2S	
四核 18 电子的	PH_3 、 H_2O_2	
五核 18 电子的	SiH_4 、 CH_3F	
六核 18 电子的	N_2H_4 、 CH_3OH	

注：其它诸如 C_2H_6 、 N_2H_5^+ 、 $\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$ 等亦为 18 电子的微粒。

十七、微粒半径的比较：

- 判断的依据
 - 电子层数：相同条件下，电子层越多，半径越大。
 - 核电荷数：相同条件下，核电荷数越多，半径越小。
 - 最外层电子数 相同条件下，最外层电子数越多，半径越大。
- 具体规律：
 - 同周期元素的原子半径随核电荷数的增大而减小（稀有气体除外）如：
 $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Si} > \text{P} > \text{S} > \text{Cl}$.
 - 同主族元素的原子半径随核电荷数的增大而增大。如： $\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Rb} < \text{Cs}$
 - 同主族元素的离子半径随核电荷数的增大而增大。如： $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$
 - 电子层结构相同的离子半径随核电荷数的增大而减小。如： $\text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
 - 同一元素不同价态的微粒半径，价态越高离子半径越小。如 $\text{Fe} > \text{Fe}^{2+} > \text{Fe}^{3+}$

十八、各种“水”汇集

- 纯净物：重水 D_2O ；超重水 T_2O ；蒸馏水 H_2O ；双氧水 H_2O_2 ；水银 Hg； 水晶 SiO_2 。
- 混合物：氨水(分子： NH_3 、 H_2O 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ；离子： NH_4^+ 、 OH^- 、 H^+)
 氯水(分子： Cl_2 、 H_2O 、 HClO ；离子： H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 OH^-)
 苏打水(Na_2CO_3 的溶液) 生理盐水(0.9%的 NaCl 溶液)
 水玻璃(Na_2SiO_3 水溶液) 卤水(MgCl_2 、 NaCl 及少量 MgSO_4)
 水泥($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)
 王水（由浓 HNO_3 和浓盐酸以 1：3 的体积比配制成的混合物）

十九、具有漂白作用的物质

氧化作用	化合作用	吸附作用
Cl_2 、 O_3 、 Na_2O_2 、浓 HNO_3	SO_2	活性炭
化学变化		物理变化
不可逆	可逆	

其中能氧化指示剂而使指示剂褪色的主要有 Cl_2 (HClO)和浓 HNO_3 及 Na_2O_2

二十、各种“气”汇集

- 无机的：爆鸣气(H_2 与 O_2)； 水煤气或煤气(CO 与 H_2)； 碳酸气(CO_2)
- 有机的：天然气(又叫沼气、坑气，主要成分为 CH_4)

液化石油气(以丙烷、丁烷为主) 裂解气(以 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 为主) 焦炉气(H_2 、 CH_4 等)
电石气($\text{CH}\equiv\text{CH}$, 常含有 H_2S 、 PH_3 等)

二十一、滴加顺序不同, 现象不同

1. AgNO_3 与 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$:

AgNO_3 向 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 中滴加——开始无白色沉淀, 后产生白色沉淀

$\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 向 AgNO_3 中滴加——开始有白色沉淀, 后白色沉淀消失

2. NaOH 与 AlCl_3 :

NaOH 向 AlCl_3 中滴加——开始有白色沉淀, 后白色沉淀消失

AlCl_3 向 NaOH 中滴加——开始无白色沉淀, 后产生白色沉淀

3. HCl 与 NaAlO_2 :

HCl 向 NaAlO_2 中滴加——开始有白色沉淀, 后白色沉淀消失

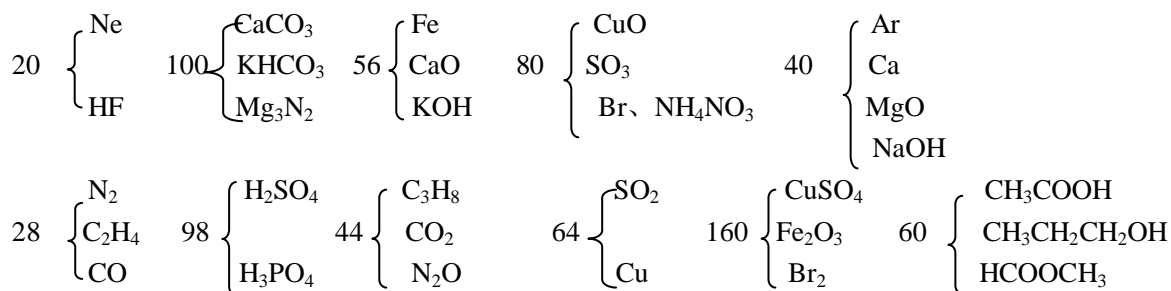
NaAlO_2 向 HCl 中滴加——开始无白色沉淀, 后产生白色沉淀

4. Na_2CO_3 与盐酸:

Na_2CO_3 向盐酸中滴加——开始有气泡, 后不产生气泡

盐酸向 Na_2CO_3 中滴加——开始无气泡, 后产生气泡

二十二、几个很有必要熟记的相等式量



1. 常用相对分子质量

Na_2O_2 : 78

Na_2CO_3 : 106

NaHCO_3 : 84

Na_2SO_4 : 142

BaSO_4 : 233

$\text{Al}(\text{OH})_3$: 78

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$: 180

2. 常用换算

5.6L——0.25 mol

2.8L——0.125 mol

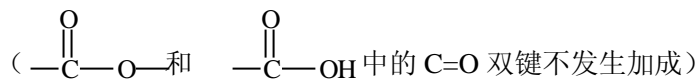
15.68L——0.7 mol

20.16L——0.9 mol

16.8L——0.75 mol

二十三、规律性的知识归纳

1、能与氢气加成的: 苯环结构、 $\text{C}=\text{C}$ 、 $\text{C}\equiv\text{C}$ 、 $\text{C}=\text{O}$ 。



2、能与 NaOH 反应的: $-\text{COOH}$ 、、 $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ 。

3、能与 NaHCO_3 反应的: $-\text{COOH}$

4、能与 Na 反应的: $-\text{COOH}$ 、、 $-\text{OH}$

5、能发生加聚反应的物质

烯烃、二烯烃、乙炔、苯乙烯、烯炔和二烯烃的衍生物。

6、能发生银镜反应的物质

凡是分子中有醛基 ($-\text{CHO}$) 的物质均能发生银镜反应。

(1) 所有的醛 ($\text{R}-\text{CHO}$);

(2) 甲酸、甲酸盐、甲酸某酯;

注: 能和新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应的——除以上物质外, 还有酸性较强的酸 (如甲酸、乙酸、丙酸、盐酸、硫酸、

氢氟酸等), 发生中和反应。

7、能与溴水反应而使溴水褪色或变色的物质

(一) 有机

1. 不饱和烃 (烯烃、炔烃、二烯烃、苯乙烯等);
2. 不饱和烃的衍生物 (烯醇、烯醛、油酸、油酸盐、油酸某酯、油等)
3. 石油产品 (裂化气、裂解气、裂化汽油等);
4. 苯酚及其同系物 (因为能与溴水取代而生成三溴酚类沉淀)
5. 含醛基的化合物
6. 天然橡胶 (聚异戊二烯) $\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$

(二) 无机

1. -2 价硫 (H_2S 及硫化物);
2. +4 价硫 (SO_2 、 H_2SO_3 及亚硫酸盐);
3. +2 价铁:
$$\left. \begin{array}{l} 6\text{FeSO}_4 + 3\text{Br}_2 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{FeBr}_3 \\ 6\text{FeCl}_2 + 3\text{Br}_2 = 4\text{FeCl}_3 + 2\text{FeBr}_3 \\ 2\text{FeI}_2 + 3\text{Br}_2 = 2\text{FeBr}_3 + 2\text{I}_2 \end{array} \right\} \text{ 变色}$$
4. Zn、Mg 等单质 如 $\text{Mg} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{MgBr}_2$
(此外, 其中亦有 Mg 与 H^+ 、Mg 与 HBrO 的反应)
5. -1 价的碘 (氢碘酸及碘化物) 变色
6. NaOH 等强碱: $\text{Br}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Br}^- + \text{BrO}^- + \text{H}_2\text{O}$
7. AgNO_3

8、能使酸性高锰酸钾溶液褪色的物质

(一) 有机

1. 不饱和烃 (烯烃、炔烃、二烯烃、苯乙烯等);
2. 苯的同系物;
3. 不饱和烃的衍生物 (烯醇、烯醛、烯酸、卤代烃、油酸、油酸盐、油酸酯等);
4. 含醛基的有机物 (醛、甲酸、甲酸盐、甲酸某酯等);
5. 石油产品 (裂解气、裂化气、裂化汽油等);
6. 煤产品 (煤焦油);
7. 天然橡胶 (聚异戊二烯)。

(二) 无机

1. -2 价硫的化合物 (H_2S 、氢硫酸、硫化物);
2. +4 价硫的化合物 (SO_2 、 H_2SO_3 及亚硫酸盐);
3. 双氧水 (H_2O_2 , 其中氧为 -1 价)

9、最简式相同的有机物

1. CH : C_2H_2 和 C_6H_6
2. CH_2 : 烯烃和环烷烃
3. CH_2O : 甲醛、乙酸、甲酸甲酯、葡萄糖
4. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$: 饱和一元醛 (或饱和一元酮) 与二倍于其碳原子数和饱和一元羧酸或酯; 举一例: 乙醛 ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$) 与丁酸及其异构体 ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$)

10、同分异构体 (几种化合物具有相同的分子式, 但具有不同的结构式)

1. 醇—醚 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$
2. 醛—酮—环氧烷 (环醚) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

- 3、羧酸—酯—羟基醛 $C_nH_{2n}O_2$
 4、氨基酸—硝基烷
 5、单烯烃—环烷烃 C_nH_{2n}
 6、二烯烃—炔烃 C_nH_{2n-2}

11、能发生取代反应的物质及反应条件

- 烷烃与卤素单质：卤素蒸汽、光照；
- 苯及苯的同系物与①卤素单质：Fe 作催化剂；
 ②浓硝酸：50~60℃水浴；浓硫酸作催化剂
 ③浓硫酸：70~80℃水浴；
- 卤代烃水解：NaOH 的水溶液；
- 醇与氢卤酸的反应：新制的氢卤酸(酸性条件)；
- 酯类的水解：无机酸或碱催化；
- 酚与浓溴水（乙醇与浓硫酸在 140℃时的脱水反应，事实上也是取代反应。）

二十四、实验中水的妙用

- 水封：在中学化学实验中，液溴需要水封，少量白磷放入盛有冷水的广口瓶中保存，通过水的覆盖，既可隔绝空气防止白磷蒸气逸出，又可使其保持在燃点之下；液溴极易挥发有剧毒，它在水中溶解度较小，比水重，所以亦可进行水封减少其挥发。
- 水浴：酚醛树脂的制备(沸水浴)；硝基苯的制备(50—60℃)、乙酸乙酯的水解(70~80℃)、蔗糖的水解(70~80℃)、硝酸钾溶解度的测定(室温~100℃)需用温度计来控制温度；银镜反应需用温水浴加热即可。
- 水集：排水集气法可以收集难溶或不溶于水的气体，中学阶段有 O_2 ， H_2 ， C_2H_4 ， C_2H_2 ， CH_4 ， NO 。有些气体在水中有一定溶解度，但可以在水中加入某物质降低其溶解度，如：可用排饱和食盐水法收集氯气。
- 水洗：用水洗的方法可除去某些难溶气体中的易溶杂质，如除去 NO 气体中的 NO_2 杂质。
- 鉴别：可利用一些物质在水中溶解度或密度的不同进行物质鉴别，如：苯、乙醇、溴乙烷三瓶未有标签的无色液体，用水鉴别时浮在水上的是苯，溶在水中的是乙醇，沉于水下的是溴乙烷。利用溶解性溶解热鉴别，如：氢氧化钠、硝酸铵、氯化钠、碳酸钙，仅用水可资鉴别。
- 检漏：气体发生装置连好后，应用热胀冷缩原理，可用水检查其是否漏气。

二十五、有机物的官能团：

- 碳碳双键： $>C=C<$
- 碳碳叁键： $-C\equiv C-$
- 卤（氟、氯、溴、碘）原子： $-X$
- （醇、酚）羟基： $-OH$
- 醛基： $-CHO$
- 羧基： $-COOH$
- 酯类的基团： $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-O- \end{array}$

二十六、各类有机物的通式、及主要化学性质

烷烃 C_nH_{2n+2} 仅含 C—C 键 与卤素等发生取代反应、热分解、不与高锰酸钾、溴水、强酸强碱反应
 烯烃 C_nH_{2n} 含 C=C 键 与卤素等发生加成反应、与高锰酸钾发生氧化反应、聚合反应、加聚反应
 炔烃 C_nH_{2n-2} 含 C≡C 键 与卤素等发生加成反应、与高锰酸钾发生氧化反应、聚合反应
 苯（芳香烃） C_nH_{2n-6} 与卤素等发生取代反应、与氢气等发生加成反应
 （甲苯、乙苯等苯的同系物可以与高锰酸钾发生氧化反应）

卤代烃： $C_nH_{2n+1}X$ 醇： $C_nH_{2n+1}OH$ 或 $C_nH_{2n+2}O$ 苯酚：遇到 $FeCl_3$ 溶液显紫色
 醛： $C_nH_{2n}O$ 羧酸： $C_nH_{2n}O_2$ 酯： $C_nH_{2n}O_2$

二十七、有机反应类型：

取代反应：有机物分子里的某些原子或原子团被其他原子或原子团所代替的反应。

加成反应：有机物分子里不饱和的碳原子跟其他原子或原子团直接结合的反应。

聚合反应：一种单体通过不饱和键相互加成而形成高分子化合物的反应。

加聚反应：一种或多种单体通过不饱和键相互加成而形成高分子化合物的反应。

消去反应：从一个分子脱去一个小分子(如水、卤化氢),因而生成不饱和化合物的反应。

氧化反应：有机物得氧或去氢的反应。

还原反应：有机物加氢或去氧的反应。

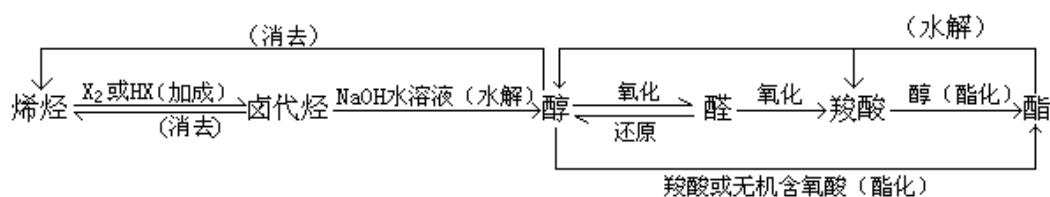
酯化反应：醇和酸起作用生成酯和水的反应。

水解反应：化合物和水反应生成两种或多种物质的反应(有卤代烃、酯、糖等)

二十八、有机物燃烧通式烃： $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

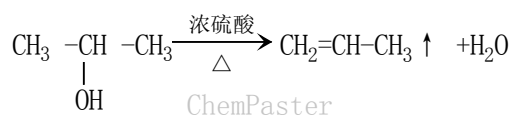
烃的含氧衍生物： $C_xH_yO_z + (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

二十九、有机合成路线：

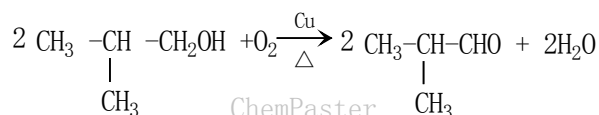


补充：

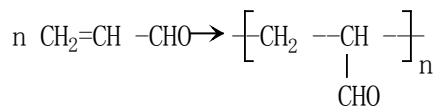
1、



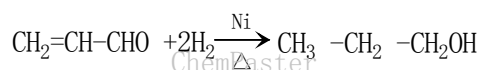
2、



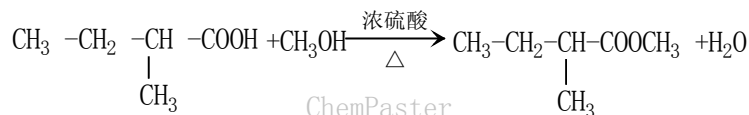
3、



4、

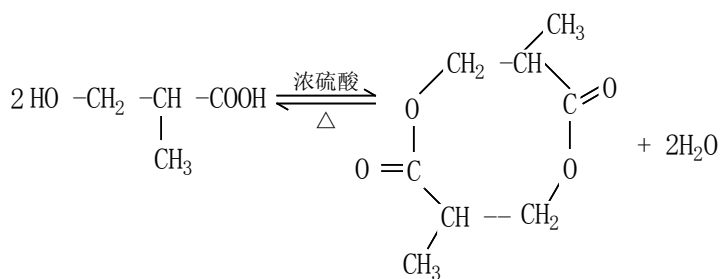


5、

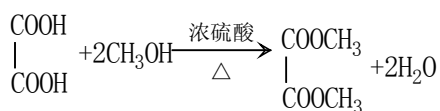


]

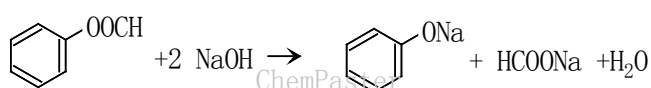
6、



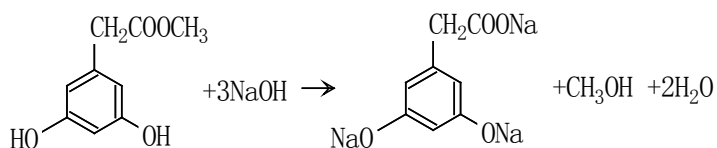
7、



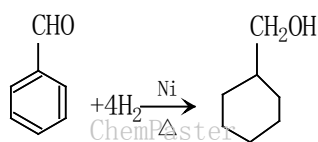
8、



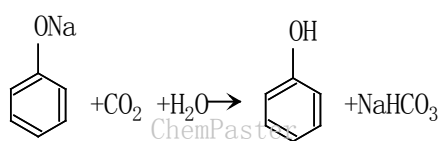
9、



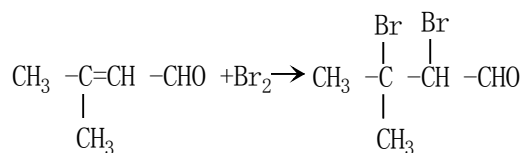
10、



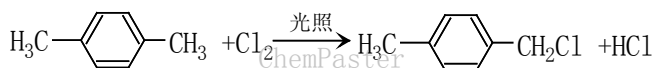
11、



12、



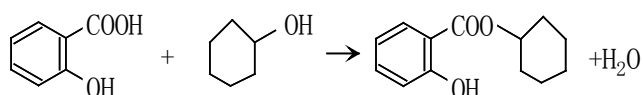
13、



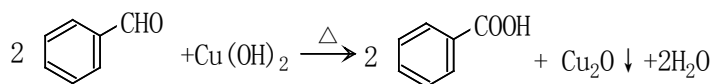
14、



15、



16、



三十、化学计算

(一) 有关化学式的计算

1. 通过化学式，根据组成物质的各元素的原子量，直接计算分子量。
2. 已知标准状况下气体的密度，求气体的式量： $M=22.4\rho$ 。

3. 根据相对密度求式量： $M=M' \cdot D$ 。 $\left(D = \frac{\rho}{\rho'}\right)$

4. 混合物的平均分子量：

$$\bar{M} = \frac{\text{物质的总质量(克)}}{\text{混合物物质的量总数}} = M_A \cdot a\% + M_B b\% + \dots$$

5. 相对原子质量

- ① 原子的相对原子质量 = $\frac{\text{一个原子的质量}}{\text{一个}^{12}_6\text{C原子的质量} \times \frac{1}{12}}$

A_1 、 A_2 表示同位素相对原子质量， $a_1\%$ 、 $a_2\%$ 表示原子的摩尔分数

- ② 元素近似相对原子质量： $\bar{A} = A_1 a_1\% + A_2 a_2\% + \dots$

(二) 溶液计算

- 1、 $c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} = \frac{N}{N_A V}$ $C = \frac{1000\rho\omega}{M}$

- 2、稀释过程中溶质不变： $C_1 V_1 = C_2 V_2$ 。

- 3、同溶质的稀溶液相互混合： $C_{\text{混}} = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{V_1 + V_2}$ (忽略混合时溶液体积变化不计)

- 4、溶质的质量分数。

- ① $a\% = \frac{m_{\text{质}}}{m_{\text{液}}} \times 100\% = \frac{m_{\text{质}}}{m_{\text{质}} + m_{\text{剂}}} \times 100\%$

- ② $a\% = \frac{S}{100 + S} \times 100\%$ (饱和溶液， S 代表溶质该条件下的溶解度)

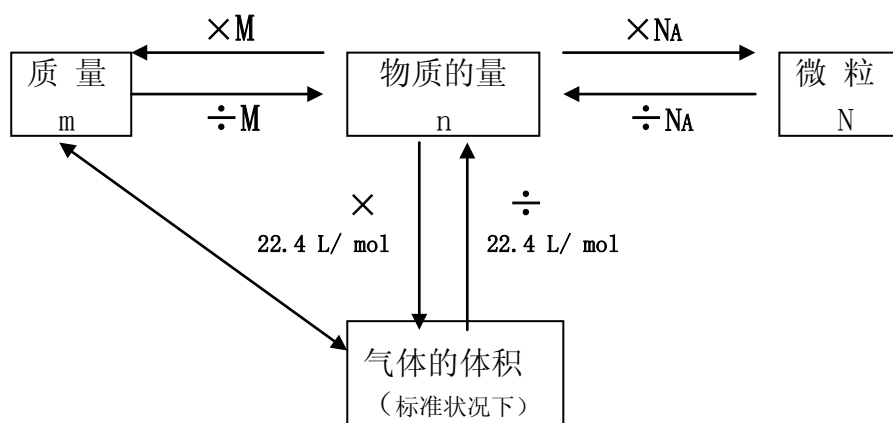
- ③ 混合： $m_1 a_1\% + m_2 a_2\% = (m_1 + m_2) a\%_{\text{混}}$

- ④ 稀释： $m_1 a_1\% = m_2 a_2\%$

- 5、有关pH值的计算：酸算 H^+ ，碱算 OH^-

- I. $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$ $C(\text{H}^+) = 10^{-\text{pH}}$

- II. $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ (25°C时)



6、图中的公式：1. $n = \frac{N}{N_A}$ 2. $n = \frac{m}{M}$ 3. $n = \frac{V}{V_m}$ 4. $n = \frac{m}{M}$

]

三十一、阿伏加德罗定律

1. 内容：在同温同压下，同体积的气体含有相等的分子数。即“三同”定“一等”。

2. 推论

- (1) 同温同压下， $V_1/V_2 = n_1/n_2$ (2) 同温同体积时， $p_1/p_2 = n_1/n_2 = N_1/N_2$
 (3) 同温同压等质量时， $V_1/V_2 = M_2/M_1$ (4) 同温同压同体积时， $M_1/M_2 = \rho_1/\rho_2$

注意：(1) 阿伏加德罗定律也适用于混合气体。

(2) 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，如 H_2O 、 SO_3 、己烷、辛烷、 $CHCl_3$ 、乙醇等。

(3) 物质结构和晶体结构：考查一定物质的量的物质中含有多少微粒（分子、原子、电子、质子、中子等）时常涉及稀有气体 He、Ne 等单原子分子， Cl_2 、 N_2 、 O_2 、 H_2 双原子分子。胶体粒子及晶体结构： P_4 、金刚石、石墨、二氧化硅等结构。

(4) 要用到 $22.4L \cdot mol^{-1}$ 时，必须注意气体是否处于标准状况下，否则不能用此概念；

(5) 某些原子或原子团在水溶液中能发生水解反应，使其数目减少；

(6) 注意常见的可逆反应：如 NO_2 中存在着 NO_2 与 N_2O_4 的平衡；

(7) 不要把原子序数当成相对原子质量，也不能把相对原子质量当相对分子质量。

(8) 较复杂的化学反应中，电子转移数的求算一定要细心。如 $Na_2O_2 + H_2O$ ； $Cl_2 + NaOH$ ；电解 $AgNO_3$ 溶液等。

例题：下列说法正确的是(N_A 表示阿伏加德罗常数)

()

- (1) 常温常压下，1mol 氮气含有 N_A 个氮分子
- (2) 标准状况下，以任意比例混合的甲烷和丙烷混合气体 22.4L，所含的气体的分子数约为 N_A 个
- (3) 标准状况下，22.4L NO 和 11.2L 氧气混合，气体的分子总数约为 1.5 N_A 个
- (4) 将 NO_2 和 N_2O_4 分子共 N_A 个降温至标准状况下，其体积为 22.4L
- (5) 常温下，18g 重水所含中子数为 10 N_A 个
- (6) 常温常压下，1mol 氦气含有的核外电子数为 4 N_A
- (7) 常温常压下，任何金属和酸反应，若生成 2g 氢气，则有 2 N_A 电子发生转移
- (8) 标准状况下，1L 辛烷完全燃烧后，所生成气态产物的分子数为 $\frac{8}{22.4} N_A$
- (9) 31g 白磷分子中，含有的共价单键数目是 N_A 个
- (10) 1L 1 mol·L⁻¹ 的氯化铁溶液中铁离子的数目为 N_A

【点拨】(1)正确，1mol 氮气的分子数与是否标准状况无关。

(2)正确，任意比例混合的甲烷和丙烷混合气体 22.4L，气体的总物质的量为 1mol，因此含有 N_A 个分子。

(3)不正确，因为 NO 和氧气一接触就会立即反应生成二氧化氮。

(4)不正确，因为存在以下平衡： $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ (放热)，降温，平衡正向移动，分子数少于 1mol，标准状况下，其体积小于 22.4L

(5)不正确，重水分子(D₂O)中含有 10 个中子，相对分子质量为 20，18g 重水所含中子数为： $10 \times 18g/20g \cdot mol^{-1} = 9mol$ 。

(6)正确，1 个氦原子核外有 4 个电子，氦气是单原子分子，所以 1mol 氦气含有 4mol 电子，这与外界温度和压强无关。

(7)正确，不论在任何条件下，2g 氢气都是 1mol，无论什么金属生成氢气的反应均可表示为： $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$ ，因此，生成 1mol 氢气一定转移 2mol 电子。

(8)不正确，标准状况下，辛烷是液体，不能使用标准状况下气体的摩尔体积 22.4L/mol 这一量，所以 1L 辛烷的物质的量不是 1/22.4mol。

(9)不正确，白磷分子的分子式为 P₄，其摩尔质量为 124g/mol，31g 白磷相当于 0.25mol，白磷的分子结构为正四面体，一个白磷分子中含有 6 个 P-P 共价键，所以，0.25mol 白磷中含有 1.5N_A 个 P-P 共价键。

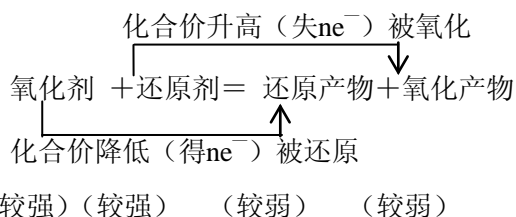
(10)不正确，Fe³⁺ 在溶液中水解。

本题答案为(1)(2)(6)(7)

三十二、氧化还原反应

升失氧还还、降得还氧氧

(氧化剂/还原剂，氧化产物/还原产物，氧化反应/还原反应)



氧化性：氧化剂 > 氧化产物

还原性：还原剂 > 还原产物

三十三、盐类水解

盐类水解，水被弱解；有弱才水解，无弱不水解；越弱越水解，都弱双水解；谁强呈谁性，同强呈中性。

电解质溶液中的守恒关系

(1)电荷守恒：电解质溶液中所有阳离子所带有的正电荷数与所有的阴离子所带的负电荷数相等。如 NaHCO₃ 溶液中： $n(Na^+) + n(H^+) = n(HCO_3^-) + 2n(CO_3^{2-}) + n(OH^-)$ 推出： $[Na^+] + [H^+] = [HCO_3^-] + 2[CO_3^{2-}] + [OH^-]$

(2)物料守恒：电解质溶液中由于电离或水解因素，离子会发生变化变成其它离子或分子等，但离子或分子中某种特定元素的原子的总数是不会改变的。如 NaHCO₃ 溶液中： $n(Na^+) : n(c) = 1:1$ ，推出： $c(Na^+) = c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-}) + c(H_2CO_3)$

(3)质子守恒：(不一定掌握)电解质溶液中分子或离子得到或失去质子(H⁺)的物质的量应相等。例如：在 NH₄HCO₃ 溶液中 H₃O⁺、H₂CO₃ 为得到质子后的产物；NH₃、OH⁻、CO₃²⁻ 为失去质子后的产物，故有以下关系： $c(H_3O^+) + c(H_2CO_3) = c(NH_3) + c(OH^-) + c(CO_3^{2-})$ 。

三十四、热化学方程式正误判断——“三查”

1. 检查是否标明聚集状态：固 (s)、液 (l)、气 (g)
2. 检查 ΔH 的“+”“-”是否与吸热、放热一致。(注意 ΔH 的“+”与“-”，放热反应为“-”，吸热反应为“+”)
3. 检查 ΔH 的数值是否与反应物或生成物的物质的量相匹配（成比例）

注意：(1)要注明反应温度和压强，若反应在 298K和 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ 条件下进行，可不予注明；

(2)要注明反应物和生成物的聚集状态，常用 s、l、g 分别表示固体、液体和气体；

(3) ΔH 与化学计量系数有关，注意不要弄错。方程式与 ΔH 应用分号隔开，一定要写明“+”、“-”数值和单位。计量系数以“mol”为单位，可以是小数或分数。

(4)一定要区别比较“反应热”、“中和热”、“燃烧热”等概念的异同。

三十五、浓硫酸“五性”

酸性、强氧化性、吸水性、脱水性、难挥发性

- 化合价不变只显酸性
- 化合价半变既显酸性又显强氧化性
- 化合价全变只显强氧化性

三十六、浓硝酸“四性”

酸性、强氧化性、不稳定性、挥发性

- 化合价不变只显酸性
- 化合价半变既显酸性又显强氧化性
- 化合价全变只显强氧化性

三十七、烷烃系统命名法的步骤

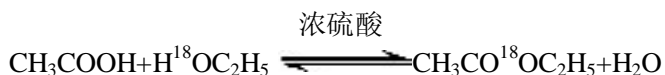
①选主链，称某烷

- ②编号位，定支链
- ③取代基，写在前，注位置，短线连
- ④不同基，简到繁，相同基，合并算

烷烃的系统命名法使用时应遵循两个基本原则：①最简化原则，②明确化原则，主要表现在一长一近一多一小，即“一长”是主链要长，“一近”是编号起点离支链要近，“一多”是支链数目要多，“一小”是支链位置号码之和要小，这些原则在命名时或判断命名的正误时均有重要的指导意义。

三十八、酯化反应的反应机理（酸提供羟基，醇提供氢原子）

所以羧酸分子里的羟基与醇分子中羟基上的氢原子结合成水，其余部分互相结合成酯。



三十九、氧化还原反应配平

标价态、列变化、求总数、定系数、后检查

一标出有变的元素化合价；

二列出化合价升降变化

三找出化合价升降的最小公倍数，使化合价升高和降低的数目相等；

三看回路：形成闭合回路或两极接触。

2. 原理三要点：

- (1) 相对活泼金属作负极，失去电子，发生氧化反应。
- (2) 相对不活泼金属（或碳）作正极，得到电子，发生还原反应。
- (3) 导线中（接触）有电流通过，使化学能转变为电能

3. 原电池：把化学能转变为电能的装置

4. 原电池与电解池的比较

	原电池		电解池	
(1) 定义	化学能转变成电能的装置		电能转变成化学能的装置	
(2) 形成条件	合适的电极、合适的电解质溶液、形成回路		电极、电解质溶液（或熔融的电解质）、外接电源、形成回路	
(3) 电极名称	负极	正极	阳极	阴极
(4) 反应类型	氧化	还原	氧化	还原
(5) 外电路电子流向	负极流出、正极流入		阳极流出、阴极流入	

四十四、等效平衡问题及解题思路

1、等效平衡的含义

在一定条件（定温、定容或定温、定压）下，只是起始加入情况不同的同一可逆反应达到平衡后，任何相同组分的分数（体积、物质的量）均相同，这样的化学平衡互称等效平衡。

2、等效平衡的分类

(1) 定温（T）、定容（V）条件下的等效平衡

I 类：对于一般可逆反应，在定 T、V 条件下，只改变起始加入情况，只要通过可逆反应的化学计量数比换算成平衡式左右两边同一边物质的物质的量与原平衡相同，则二平衡等效。

例 1：在一定温度下，把 2molSO₂ 和 1molO₂ 通入一个一定容积的密闭容器里，发生如反应：
 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ，当此反应进行到一定程度时，反应混合物处于化学平衡状态。维持该容器中温度不变，令 a、b、c 分别代表初始加入的 SO₂、O₂ 和 SO₃ 的物质的量（mol）。如 a、b、c 取不同的数值，它们必须满足一定的相互关系，才能保证达到平衡时，反应混合物中三种气体的体积分数仍跟上述平衡时完全相同，请填写下列空白：

①若 a=0, b=0, 则 c=_____。

②若 a=0.5, 则 b=_____和 c=_____。

③a、b、c 必须满足的一般条件是（请用两个方程式表示，其中一个只含 a 和 c，另一个只含 b 和 c）：_____、_____。

四十五、元素的一些特殊性质

1. 周期表中特殊位置的元素

- ①族序数等于周期数的元素：H、Be、Al、Ge。
- ②族序数等于周期数 2 倍的元素：C、S。
- ③族序数等于周期数 3 倍的元素：O。
- ④周期数是族序数 2 倍的元素：Li、Ca。
- ⑤周期数是族序数 3 倍的元素：Na、Ba。
- ⑥最高正价与最低负价代数和为零的短周期元素：C。
- ⑦最高正价是最低负价绝对值 3 倍的短周期元素：S。
- ⑧除 H 外，原子半径最小的元素：F。
- ⑨短周期中离子半径最大的元素：P。

2. 常见元素及其化合物的特性

- ①形成化合物种类最多的元素、单质是自然界中硬度最大的物质的元素或气态氢化物中氢的质量分数最大的元素：C。
- ②空气中含量最多的元素或气态氢化物的水溶液呈碱性的元素：N。
- ③地壳中含量最多的元素、气态氢化物沸点最高的元素或氢化物在通常情况下呈液态的元素：O。
- ④最轻的单质的元素：H；最轻的金属单质的元素：Li。
- ⑤单质在常温下呈液态的非金属元素：Br；金属元素：Hg。
- ⑥最高价氧化物及其对应水化物既能与强酸反应，又能与强碱反应的元素：Be、Al、Zn。
- ⑦元素的气态氢化物和它的最高价氧化物对应水化物能起化合反应的元素：N；能起氧化还原反应的元素：S。
- ⑧元素的气态氢化物能和它的氧化物在常温下反应生成该元素单质的元素：S。
- ⑨元素的单质在常温下能与水反应放出气体的短周期元素：Li、Na、F。
- ⑩常见的能形成同素异形体的元素：C、P、O、S。