

人教版教材回归 || 教材边角

——教材中易被忽视的知识点（必修一）

1. 教材 P2

近代化学发展的几个重要里程碑：

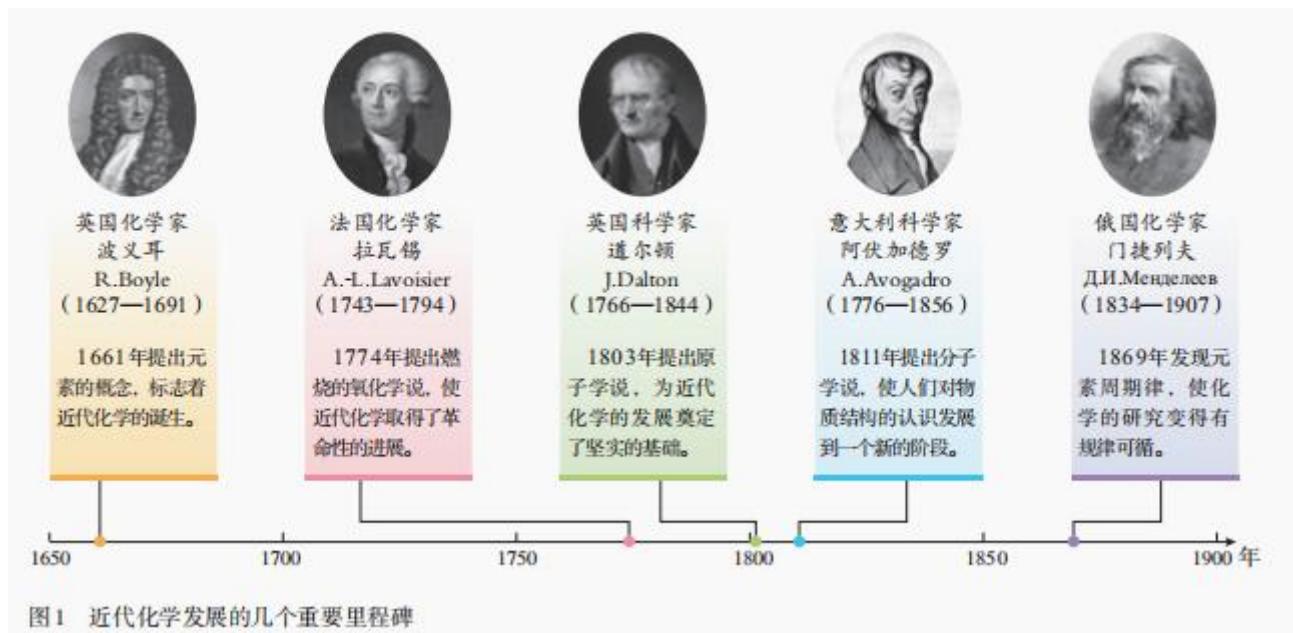
1661 年，英国化学家波义耳提出元素的概念，标志着近代化学的诞生。

1774 年，法国化学家拉瓦锡提出燃烧的氧化学说，使近代化学取得了革命性的进展。

1803 年，英国科学家道尔顿提出原子学说，为近代化学的发展奠定了坚实的基础。

1811 年，意大利科学家阿伏加德罗提出分子学说，使人们对物质结构德认识发展到一个新的阶段。

1869 年，俄国化学家门捷列夫发现元素周期律，使化学的研究变得有规律可循。



2. 教材 P3

21 世纪以来，我国化学科学与技术发展的一些成就：

1943 年，**侯德榜**发明**联合制碱法**，为我国德化学工业发展和技术创新作出了重要贡献。

1965 年，我国科学家在世界上第一次用化学方法合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。

20世纪80年代，我国又在世界上首次用人工方法合成了一种具有与天然分子相同的化学结构和完整生物活性的核糖核酸，为人类揭开生命奥秘作出了贡献。

3.教材P9

与实验有关的图标及说明

图标	护目镜	洗手	用电	排风	热烫	明火	锐器
说明	进行化学实验需要佩戴护目镜，以保护眼睛	实验结束后，离开实验室前需用肥皂等清洗双手	实验中会用到电器。禁止湿手操作，实验完毕应及时切断电源	实验中会用到或产生有害气体，或产生烟、雾。应开启排风管道或排风扇	实验中会遇到加热操作，或用到温度较高的仪器。应选择合适的工具进行操作，避免直接接触碰	实验中会用到明火。要正确使用火源，并束好长发、系紧宽松衣物	实验中会用到锋利物品。应按照实验操作使用，避免锐器指向自己或他人，防止扎伤或割伤

4.教材P10

当光束通过胶体时，看到的光柱是被胶体粒子散射的现象，并不是胶体粒子本身发光。

可见光的波长为400~700nm，胶体粒子的直径为1~100nm，小于可见光的波长，能使光波发生散射；溶液也发生光的散射，但由于溶液中粒子的直径小于1nm，散射极其微弱。所以，当光束通过胶体时可观察到丁达尔效应，而通过溶液时则看不到这种现象。

资料卡片

丁达尔效应

丁达尔效应因英国物理学家丁达尔（J.Tyndall，1820—1893）于1869年发现而得名。当光束通过胶体时，看到的光柱是被胶体粒子散射的现象，并不是胶体粒子本身发光。可见光的波长为400~760 nm，胶体粒子的直径为1~100 nm，小于可见光的波

长，能使光波发生散射；溶液也发生光的散射，但由于溶液中粒子的直径小于1 nm，散射极其微弱。所以，当光束通过胶体时可观察到丁达尔效应，而通过溶液时则看不到这种现象。



图1-6 森林中的丁达尔效应

5.教材 P11-12

要想制取某一种碱，通常可以采取两种方法：碱性氧化物与水反应；盐与另一种碱发生反应。

工业上制取 NaOH 一般不采用 Na₂O 与 H₂O 的反应（Na₂O 作为原料，来源少、成本高），而主要采用电解饱和食盐水的方法，过去也曾采用盐（如 Na₂CO₃）与碱[如 Ca(OH)₂]反应的方法。

6.教材 p12-13 【练习与应用】

T2.请从不同的角度对下列 5 种酸进行分类：盐酸（HCl）、硫酸（H₂SO₄）、硝酸（HNO₃）、磷酸（H₃PO₄）和氢硫酸（H₂S），并说出分类的依据。

酸的分类：（1）以是否含有氧元素为依据，可分为含氧酸和无氧酸（或称不含氧酸）；（2）以每个分子中所含的氢原子个数为依据，可分为一元酸、二元酸、三元酸（其中二元酸和三元酸可以合称多元酸）。

T7.采用不同方法制取下列物质，并写出反应的化学方程式。

（1）以 Fe、CuO、H₂SO₄ 三种物质为原料，用两种方法制取 Cu。

（2）用三种方法制取 MgCl₂。

Cu 的制备：（1）CuO+H₂SO₄=CuSO₄+H₂O Fe+CuSO₄=FeSO₄+Cu；

（2）Fe+H₂SO₄=FeSO₄+H₂↑ CuO+H₂ $\xrightarrow{\Delta}$ Cu+H₂O。

MgCl₂ 的制备：（1）Mg+2HCl=MgCl₂+H₂↑；（2）MgO+2HCl=MgCl₂+H₂O；

（3）Mg(OH)₂+2HCl=MgCl₂+2H₂O。

T8.许多食品包装袋中常有一个小纸袋，内盛白色固体物质，标有“干燥剂”字样，其主要成分为生石灰。

（1）写出生石灰的化学式。生石灰属于哪一类别的物质？

（2）生石灰为什么可用作干燥剂（用化学方程式表示）？

（3）生石灰可以与哪些类别的物质发生化学反应？请列举两例，并写出反应的化学方程式。

（4）在你学过的物质中，还有哪些物质可用作干燥剂？

常见干燥剂及其适用范围：

常见干燥剂	酸性干燥剂			碱性干燥剂	中性干燥剂			
	浓硫酸	五氧化二磷	变色硅胶	碱石灰/生石灰	金属钠	无水氯化钙	无水硫酸镁	无水硫酸钠
适用范围	(1) 可干燥 H_2 、 O_2 、 CO 、 SO_2 、 N_2 、 CH_4 、 CO_2 、 Cl_2 等气体； (2) 不可干燥 NH_3 、 HI 、 HBr 、 H_2S 等气体。	不可干燥碱性气体。 注意：五氧化二磷不能用作食品干燥剂。	常用来保持仪器、天平的干燥，吸水后变红。失效的硅胶可以经烘干再生后继续使用。可干燥 O_2 、 N_2 等气体	不可干燥酸性气体	常用作醚类、苯等有机物的干燥	(1) 可干燥大多数物质； (2) 不可干燥 NH_3 、部分有机物（醇类、胺类、某些醛、某些酮、某些酯）。	可干燥大多数物质，常用来干燥有机试剂。	可干燥大多数物质，常用来干燥有机试剂。

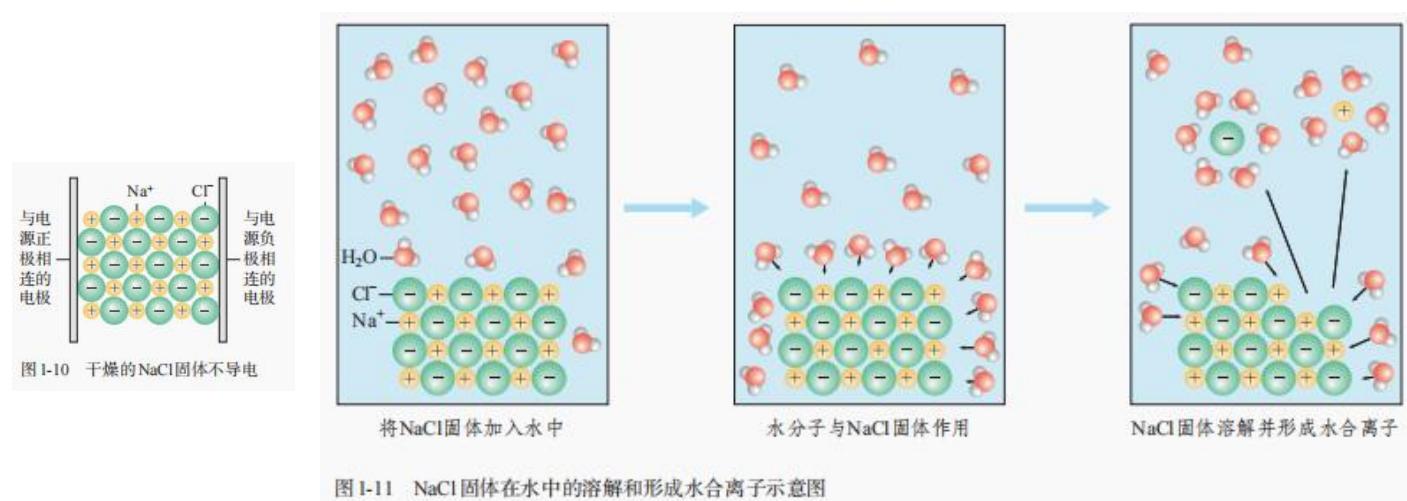
7.教材 P14

物质导电性实验中，蒸馏水也能导电，只是导电能力非常弱，用该实验装置不能测出。

① 严格地说，蒸馏水也能导电，只是导电能力非常弱，用上述实验装置不能测出。

8.教材 P14 水合离子

当将 $NaCl$ 固体加入水中时，在水分子的作用下， Na^+ 和 Cl^- 脱离 $NaCl$ 固体的表面，进入水中，形成能够自由移动的水合钠离子和水合氯离子（如图 1-11 所示）。

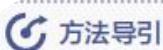


9.教材 P16

氢原子失去电子后，剩余1个质子构成的核，即氢离子。氢离子是“裸露”的质子，半径很小，易于水分子结合成水合氢离子，通常用 H_3O^+ 表示。为了简便，也常把 H_3O^+ 写作 H^+ 。

10.教材 P17

阿伦尼乌斯电离模型



方法导引

模型

在对研究对象进行实验观察和证据推理的基础上，利用简化、抽象和类比等方法，将反映研究对象的本质特征形成一种概括性的描述或认识思路，这就是模型。模型在科学认识中具有描述、解释和预测等功能，是理论发展的一种重要方式。

化学中的模型有实物模型、理论模型等，其中，理论模型应用范围最广。例如，十九世纪后期，瑞典化学家阿伦尼乌斯（S. Arrhenius，1859—1927）在前人研究的基础上，通过研究电解质稀溶液的导电性等，提出了电离模型，即电解质溶于水会自动地解离成离子，而不是当时流行的说法——离子是通电后才产生的，并对电解质的电离进行了定量计算。电离模型很好地解释了酸、碱、盐溶液的某些性质，如酸、碱的强度等，因此发展成为近代的电离理论。阿伦尼乌斯也因此获得1903年诺贝尔化学奖。

11.教材 P25

氧化还原反应概念的发展



科学史话

氧化还原反应概念的发展

人们对氧化还原反应的认识经历了一个漫长的过程。1774年，法国化学家拉瓦锡提出燃烧的氧化学说（即燃烧是物质与氧气的反应）后，人们把物质与氧结合的反应叫做氧化反应，把氧化物失去氧的反应叫做还原反应。

1852年，英国化学家弗兰克兰（E. Frankland，1825—1899）在研究金属有机化合物时提出化合价的概念，并逐步得到完善以后，人们把化合价升高的反应叫做氧化反应，把化合价降低的反应叫做还原反应。

1897年，英国物理学家汤姆孙

（J.J. Thomson，1856—1940）发现了电子，打破了原子不可再分的传统观念，使人们对原子的结构有了深入的认识。在此基础上，人们把化合价的升降与原子最外层电子的得失或共用联系起来，将原子失去电子（或电子对偏离）的过程叫做氧化反应，把原子得到电子（或电子对偏向）的过程叫做还原反应。

在化学学习的初始阶段，我们学习的一些概念如氧化还原反应等，往往是不完善和不全面的，这些概念常有一定的适用范围。因此，我们应该正确看待这些初始阶段的概念，并注意它们的发展。

12.教材 P26

生产生活中的氧化还原反应：金属的冶炼、电镀、燃料的燃烧、绿色植物的光合作用、易燃物的自然、食物的腐败、钢铁的锈蚀等。



13.教材 P27【练习与应用】

T2.在高温时，水蒸气与灼热的炭发生氧化还原反应的化学方程式为：



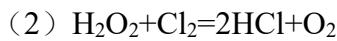
其中， H_2O 是_____剂， C 是_____剂。

水煤气：（1）水煤气的成分为 H_2 、 CO ；（2）水煤气制备原理： $\text{H}_2\text{O} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{H}_2 + \text{CO}$

T3.高温下铝粉与氧化铁的反应可以用来焊接铁轨。其原理是：该反应放出大量的热，置换出的铁呈熔融态。熔融的铁流入钢轨的裂缝里，冷却后就将钢轨牢牢地焊接在一起。该反应的化学方程式为_____，其中，还原剂是_____（填化学式，下同），被还原的物质是_____。

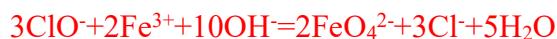
铝热反应的应用：焊接钢轨。【新教材中铝热反应不在正文中，很容易被忽视。】

T11.从氧化剂和还原剂的角度，分析下列三个反应中 H_2O_2 的作用。



H_2O_2 ：既可作氧化剂，也可作还原剂，氧化性弱于 Cl_2 。

T12.高铁酸钠 (Na_2FeO_4) 是一种新型绿色消毒剂，主要用于饮用水处理。工业上制备高铁酸钠有多种方法，其中一种方法的化学原理可用离子方程式表示为：



请分析上述反应中元素化合价的变化情况，指出氧化剂和还原剂。

高铁酸钠 (Na₂FeO₄) : 新型绿色消毒剂, 利用其强氧化性杀菌消毒, 利用其还原产物 Fe³⁺水解得到的 Fe(OH)₃ 胶体吸附难溶性杂质。

14. 教材 P31 【复习与提高】

T2. 维生素 C 又称“抗坏血酸”，在人体内有重要的功能。例如，能帮助人体将食物中摄取的、不易吸收的 Fe³⁺ 转变为易吸收的 Fe²⁺，这说明维生素 C 具有_____（填“氧化性”或“还原性”）。

维生素 C: 还原剂, 还原性, 抗氧化性

补铁剂: 补铁剂中铁元素以 Fe²⁺ 形式存在, Fe³⁺ 不易被人体吸收, Fe²⁺ 易于吸收

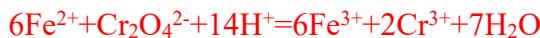
T3. 我国古代四大发明之一的黑火药是由硫磺粉、硝酸钾和木炭粉按一定比例混合而成的, 爆炸时的反应为:



在该反应中, 还原剂是_____ (填化学式, 下同), 被氧化的是_____。

火药: 火药成分为“一硫二硝 (KNO₃) 三木炭”

T4. 工业废水中含有的重铬酸铬离子 (Cr₂O₇²⁻) 有毒, 必须处理达标后才能排放。工业上常用**绿矾** (FeSO₄·7H₂O) 做处理剂, 反应的离子方程式如下:



在该反应中, 氧化剂是_____ (填离子符号, 下同), 被氧化的是_____。

绿矾: FeSO₄·7H₂O

T5. 在明代宋应星所著的《天工开物》中, 有关于火法炼锌的工艺记载: “每炉甘石十斤, 装载入一泥罐内, ……然后逐层用煤炭饼垫盛, 其底铺薪, 发火煅红, 罐中炉甘石熔化成团。冷定毁罐取出。……即倭铅也。……以其似铅而性猛, 故名之曰‘倭’云。” (注: 炉甘石的主要成分是碳酸锌)。

(1) 请完成上述火法炼锌反应的化学方程式:



(2) 在该反应中, 还原剂是_____ (填化学式, 下同), 被还原的是_____。

火法炼锌: ZnCO₃ + 2C $\xrightarrow{\text{高温}}$ Zn + 3CO \uparrow

炉甘石: ZnCO₃

T10. 在西汉刘安组织编撰的《淮南万毕术》中, 有“曾青得铁则化为铜”的记载。这说明早在西汉时期, 我国劳动人民就已经发现铁能从某些含铜 (+2 价) 化合物的溶液中置换出铜, 这个反应是现代湿法冶金的基础。下列关于该反应的说法中, 不正确的是 ()。

- A. 该反应说明铁的金属活动性比铜的强
- B. 该反应的离子方程式为: $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$
- C. 该反应属于氧化还原反应, 反应中铁被氧化
- D. 该反应说明金属单质都能与盐发生反应

湿法炼铜: “曾青得铁则为铜”, $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

15. 教材 P34

不能用手直接接触钠, 而要用镊子夹取。



16. 教材 P36

不能近距离俯视坩埚。



17. 教材 P37

实验室将钠保存在石蜡油或煤油中。火灾现场存放有大量活泼金属时, 不能用水而需要用干燥的沙土来灭火。

过氧化钠可在呼吸面具或潜水艇中作为氧气的来源。

18. 教材 P38

Na_2CO_3 的主要用途: 纺织、制皂、造纸、造玻璃

NaHCO_3 的主要用途: 制药、烘制糕点



图 2-6 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的主要用途

19.教材 P39

碳酸钠是白色粉末，碳酸氢钠是细小的白色晶体。实验表明，向碳酸钠中加入少量水后，碳酸钠结块变成晶体，并伴随着放热现象。向碳酸氢钠中加入少量水后，碳酸氢钠能溶解，并伴随着吸热现象。碳酸钠和碳酸氢钠的溶液均显碱性，可用作食用碱或工业用碱。

碳酸钠（溶于水放热）和碳酸氢钠（溶于水吸热）的溶液均显碱性，可用作食用碱或工业用碱。

碳酸钠粉末遇水生成含有结晶水的碳酸钠晶体——水合碳酸钠（ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ）。碳酸钠晶体在干燥空气里逐渐失去结晶水变成碳酸钠粉末。

碳酸钠水合物有 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 三种。

20.教材 P40



科学史话

侯德榜和侯氏制碱法

侯德榜为我国化工事业的发展作出了卓越贡献，是我国近代化学工业的奠基人之一。

1890年，侯德榜出生于福建省闽侯县。1921年在美国获博士学位。怀着振兴祖国民族工业的决心，1921年侯德榜接受爱国实业家范旭东的邀请，毅然回国到永利碱业公司负责技术开发工作。在侯德榜的努力下，永利碱厂生产出了“红三角”牌纯碱，并在1926年美国费城万国博览会上荣获金奖，永利碱厂也成为当时亚洲第一大碱厂。

抗日战争爆发后，侯德榜率西迁的员工建设永利川西化工厂。川西地区盐卤浓度较低，为了降低制碱成本，侯德榜开始对原有的制碱方法——氨碱法（以食盐、氨、二氧化碳为原

料制取碳酸钠，又称索尔维法）进行改进。经过数百次的试验，侯德榜终于确定了新的工艺流程，将氨碱法制取碳酸钠和合成氨联合起来，这就是联合制碱法，也称侯氏制碱法。侯氏制碱法提高了食盐的转化率，缩短了生产流程，减少了对环境的污染，将制碱技术发展到一个新的水平，赢得了国际化工界的高度评价。侯德榜热爱祖国、自强不息和艰苦创业的精神，始终是后人学习的典范！



图2-8 北京化工大学校园内的侯德榜雕像

21.教材 P41



资料卡片

一些金属元素的焰色

金属元素	锂	钠	钾	铷	钙	锶	钡	铜
焰色	紫红色	黄色	紫色	紫色	砖红色	洋红色	黄绿色	绿色

22. 教材 P43 练习与提高

5. 下列实验方案中, 不能测定出 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的混合物中 Na_2CO_3 质量分数的是 ()。
- A. 取 $a\text{ g}$ 混合物充分加热, 质量减少 $b\text{ g}$
 - B. 取 $a\text{ g}$ 混合物与足量稀盐酸充分反应, 加热、蒸干、灼烧, 得到 $b\text{ g}$ 固体
 - C. 取 $a\text{ g}$ 混合物与足量 NaOH 溶液充分反应, 得到 $b\text{ g}$ 溶液
 - D. 取 $a\text{ g}$ 混合物与足量稀硫酸充分反应, 逸出气体经干燥后用碱石灰吸收, 质量增加 $b\text{ g}$

23. 教材 45 氯气有毒

氯气有毒, 人吸入少量氯气会使鼻和喉头的黏膜受到刺激, 引起咳嗽和胸部疼痛, 吸入大量氯气会中毒致死。

24. 教材 P45

液氯与铁不反应, 故液氯保存在钢瓶中。



图 2-13 储存液氯的钢瓶



氯气有毒, 人吸入少量氯气会使鼻和喉头的黏膜受到刺激, 引起咳嗽和胸部疼痛, 吸入大量氯气会中毒致死。

25. 教材 P46

在 25°C 时, 1 体积的水可溶解约 2 体积的氯气, 氯气的水溶液称为氯水。

26. 教材 P46

使用氯水对自来水消毒时, 氯气会与水中的有机物发生反应, 生成的有机氯化物可能对人体有害。

新型自来水消毒剂: 二氧化氯 (ClO_2) 、臭氧等。

27. 教材 P47

漂白液: 有效成分: NaClO ; 主要成分: NaClO 。

漂白粉: 有效成分: $\text{Ca}(\text{ClO})_2$; 主要成分: $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

漂粉精: 有效成分: $\text{Ca}(\text{ClO})_2$; 主要成分: $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 。

漂白液、漂白粉和漂粉精既可作漂白棉、麻、纸张的漂白剂, 又可用作游泳池等场所的消毒剂。

28.教材 P48



科学·技术·社会

验证次氯酸光照分解产物的数字化实验

数字化实验将传感器、数据采集器和计算机依次相连，采集实验过程中各种物理量（如pH、温度、压强、电导率等）变化的数据并记录和呈现，通过软件对数据进行分析，获得实验结论。也就是说，数字化实验是利用传感器和信息处理终端进行实验数据的采集与分析。

验证次氯酸光照分解的产物可以设计成数字化实验。实验步骤如下：（1）将pH传感器、

氯离子传感器、氧气传感器分别与数据采集器、计算机连接；（2）将三种传感器分别插入盛有氯水的广口瓶中；（3）用强光照射氯水，同时开始采集数据。此实验可以测定光照过程中氯水的pH、氯水中氯离子的浓度、广口瓶中氧气的体积分数这三者的变化，并通过计算机的数据处理功能将这些变化显示在计算机屏幕上（如图2-16）。通过对数据进行分析，最终可验证次氯酸光照分解的产物。

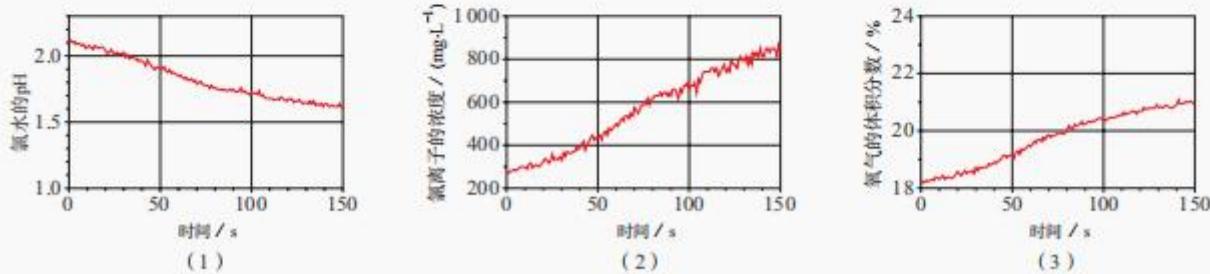


图2-16 光照过程中氯水的pH、氯水中氯离子的浓度、广口瓶中氧气的体积分数的变化

29.教材 P51【练习与应用】

T1.下列生活中的物质与其有效成分的化学式、用途的对应关系中，不正确的是（ ）

选项	A	B	C	D
生活中的物质	食盐	小苏打	复方氢氧化铝片	漂白粉
有效成分的化学式	NaCl	Na ₂ CO ₃	Al(OH) ₃	Ca(ClO) ₂
用途	做调味品	做发酵粉	做抗酸药	做消毒剂

氢氧化铝的用途：抗酸药

T2.下列说法中，不正确的是（ ）。

- A.燃烧一定伴有发光现象 B.燃烧一定是氧化还原反应
 C.燃烧一定要有氧气参加 D.燃烧一定会放出热量

燃烧：伴有发光、放热的氧化还原反应都可以称为“燃烧”。

30.教材 P52

漂白粉或漂粉精中的 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 能与空气中的 CO_2 和水蒸气发生如下反应：



31.教材 P54

 **资料卡片**

国际单位制 (SI) 的 7 个基本单位

物理量	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

32.教材 P57

气体摩尔体积的数值不是固定不变的，它取决于气体所处的温度和压强。例如，在 0°C 和 101kPa (通常称为标准状况) 的条件下，气体摩尔体积约为 22.4L/mol ；在 25°C 和 101kPa 的条件下，气体摩尔体积约为 24.5L/mol 。

33.教材 p58 体检的一些指标常用物质的量浓度表示

序号	项目名称	英文缩写	检查结果	单位	参考范围
12	*钾	K	4.1	mmol/L	3.5-5.5
13	*钠	Na	140	mmol/L	135-145
14	*氯	Cl	103	mmol/L	96-111
15	*钙	Ca	2.43	mmol/L	2.13-2.70
16	胱抑素C	CysC	0.78	mg/L	0.59-1.03
17	*肌酐(酶法)	Cr(E)	71	μmol/L	59-104
18	*尿素	Urea	4.18	mmol/L	2.78-7.14
19	*葡萄糖	Glu	5.1	mmol/L	3.9-6.1
20	*尿酸	UA	310	μmol/L	210-416
21	*无机磷	P	1.19	mmol/L	0.81-1.45
22	*总胆固醇	TC	4.65	mmol/L	2.85-5.70
23	*甘油三酯	TG	1.50	mmol/L	0.45-1.70
24	高密度脂蛋白胆固醇	HDL-C	1.08	mmol/L	0.93-1.81

图 2-23 体检的一些指标常用物质的量浓度表示

34. 教材 P61 【练习与应用】

T2. 瓦斯中甲烷与氧气的质量比为 1:4 时极易发生爆炸，此时甲烷与氧气的体积比为 ()

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

瓦斯：主要成分为甲烷的易燃易爆炸气体。

T4. 物质的量浓度与质量浓度的换算

4. 阅读并分析体检报告，可以初步判断体检者的身体状况。

(1) 在图 2-23 所示的体检报告中，表示葡萄糖指标的物理量是 _____ (填字母)。

- a. 质量分数 b. 溶解度 c. 摩尔质量 d. 物质的量浓度

(2) 查看自己或家人的体检报告，哪些项目的指标是用物质的量浓度表示的？

(3) 检测人的血液中葡萄糖 (简称血糖，葡萄糖的相对分子质量为 180) 的含量，参考指标常以两种计量单位表示，即 “mmol/L” 和 “mg/dL” (1 L=10 dL)。以 “mmol/L” 表示时，人的血糖正常值为 3.9~6.1 mmol/L。如果以 “mg/dL” 表示，血糖正常值范围是多少？若某人的血糖检测结果为 92 mg/dL，他 (她) 的血糖正常吗？

T4. 质量浓度

7. 成人每天从食物中摄取的几种元素的质量分别为：0.8 g Ca、0.3 g Mg、0.2 g Cu 和 0.01 g Fe，试求这 4 种元素的物质的量之比



35. 教材 P64 练习与提升

11. 用胶头滴管将新制的饱和氯水慢慢滴入含有酚酞的氢氧化钠稀溶液中，当滴到一定量时，红色突然褪去。试回答下列问题。

(1) 产生上述现象的原因可能有两种：

- ① _____；
② _____。

(2) 怎样用实验证明红色褪去的原因是①或②？

36. 教材 P68

陨铁是从太空坠落于地球表面的含铁质较多的陨星。



图 3-1 陨铁

37.教材 P70



资料卡片

人体中的铁元素

铁在成人体中的含量为4~5 g, 是人体必需微量元素中含量最多的一种。人体内的含铁化合物主要分为两类, 即功能性铁和储存铁。功能性铁参与氧的运输, 其余的铁与一些酶结合, 分布于身体各器官。体内缺铁将会导致人的记忆能力、免疫能力和对温度的适应能力等生理功能下降。如果体内的铁不足以供给生命活动的需要, 就会发生贫血。

为了满足生理需要, 成人每天铁的适宜摄入量为15~20 mg。动物内脏、肉类、鱼类、蛋类等动物性食物中的铁容易被吸收。

一般蔬菜中铁的含量较少, 吸收率也低, 但我国膳食中一般食用蔬菜量很大, 仍为铁的重要来源。我国已经实施在某些酱油中加入铁强化剂的措施, 以减少缺铁性贫血问题的发生。



图3-6 铁强化酱油

38.教材 P71

FeO 是一种黑色粉末, 不稳定, 在空气里受热, 能迅速被氧化成 Fe_3O_4 。

Fe_3O_4 是一种复杂的化合物, 是具有磁性的黑色晶体, 俗称磁性氧化铁。

Fe_2O_3 是一种红棕色粉末, 俗称铁红, 常用作油漆、涂料、油墨和橡胶的红色颜料。

39.教材 P73

常见的一些合金的硬度比其成分金属大, 是因为在纯金属内, 所有原子的大小或形状都是相同的, 原子的排列十分规整; 加入或大或小的其他元素的原子后(如图3-13), 改变了金属原子有规则的层状排列, 使原子层之间的相对滑动变得困难, 导致合金的硬度变大。

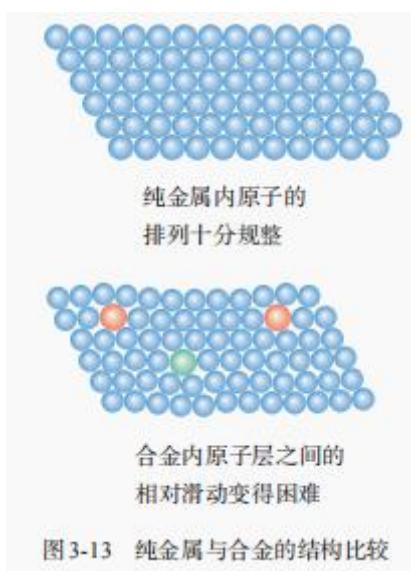
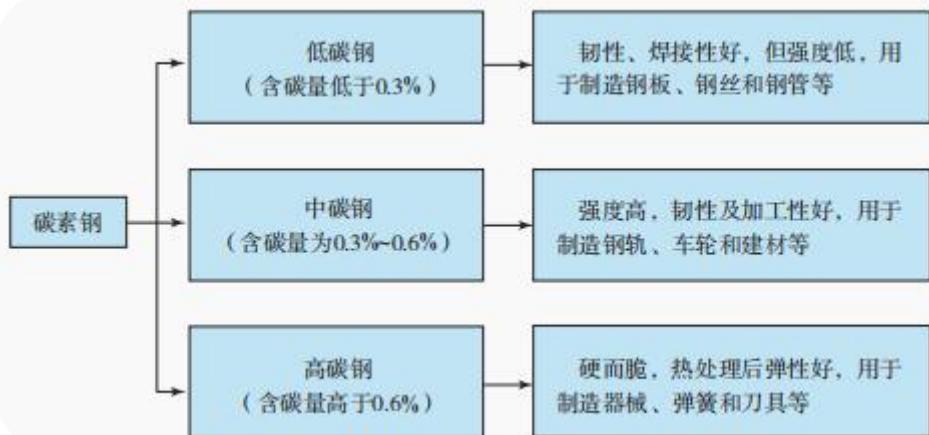


图3-13 纯金属与合金的结构比较

40.教材 P79

碳素钢的分类：



41.教材 P80

不锈钢的合金元素主要是铬 (Cr) 和镍 (Ni)。

资料卡片

钢中合金元素的主要作用

合金元素	主要作用
铬 (Cr)	增强耐磨性和抗氧化性；增强高温强度；提高高碳钢的耐磨性等
锰 (Mn)	防止硫引起的脆性；增强钢的强度和韧性等
钼 (Mo)	降低脆性；增强高温强度；提高红热时的硬度和耐磨性等
钨 (W)	提高高温时的强度和硬度；增强工具钢的耐磨性等
钴 (Co)	提高红热时的硬度和耐磨性；用于制造磁性合金等
镍 (Ni)	增强低温时的韧性；改变高铬钢的内部结构等
硅 (Si)	提高低合金钢的强度和硬度；增强高温时的抗氧化性等

42.教材 P81

资料卡片

铝制品的表面处理

在空气中，铝的表面自然形成的氧化膜很薄，耐磨性和抗蚀性还不够强。为了使铝制品适应于不同的用途，常采用化学方法对铝的表面进行处理，如增加膜的厚度，对氧化膜进行着色等。例如，化学氧化（用铬酸作氧化剂）可以使氧化膜产生美丽的颜色等。市场上有不少铝制品是经过这种方法处理的。

43.教材 P83

硬铝（一种铝合金）中含Cu4%、Mg0.5%、Mn0.5%、Si0.7%，它的密度小、强度高，具有较强的抗腐蚀能力，是制造飞机和宇宙飞船的理想材料。



图 3-18 硬铝常用于制造飞机的外壳

44.教材 P83

新型合金：储氢合金（如 Ti-Fe 合金、La-Ni 合金等）、钛合金、耐热合金、形状记忆合金等。

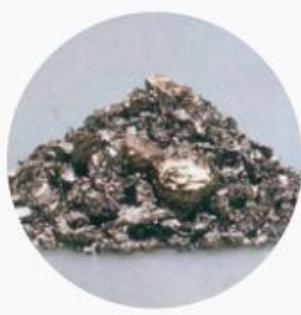


图 3-19 储氢合金



图 3-20 我国“蛟龙”号载人潜水器最关键的部件——供人活动的耐压球壳是用钛合金制造的



图 3-21 喷气式飞机的发动机叶片是由镍、铁、碳和钴组成的镍钴合金制造的，能承受 1 100 ℃的高温

45.教材 P84

稀土元素（“冶金工业的维生素”）：元素周期表中原子序数从 57~71（从镧至镥，称为镧系元素）的 15 种元素以及钪和钇，共 17 种元素。

科学·技术·社会

用途广泛的稀土金属

在金属元素中，有一类性质相似，并在自然界共生在一起的稀土元素，它们是元素周期表中原子序数从 57~71（从镧至镥，称为镧系元素）的 15 种元素以及钪和钇，共 17 种元素。稀土金属在科技、生产中有广泛的用途，被誉为新材料的宝库。

稀土金属既可单独使用，也可用于生产合金。在合金中加入适量稀土金属，能大大改善合金的性能。因而，稀土元素又被称为“冶金工业的维生素”。例如，在钢中加入稀土元素，可以增加钢的塑性、韧性、耐磨性、耐热性、耐腐蚀性和抗氧化性等。因此，稀土金属广泛应用在冶金、石油化工、材料工业（电子材料、荧光材料、发光材料、永磁材料、超导材料、染色材料、纳米材料、引火合金和催化剂等）、医药及农业等领域。

我国是稀土资源大国。到目前为止，我国的稀土储量、稀土产量、稀土用量和稀土出口量均居世界第一位。我国化学家徐光宪院士与其研究团队在稀土元素的分离及应用中作出了重要贡献。

随着稀土资源的不断开采，如何合理利用和保护我国的稀土资源，实现可持续发展战略，已经引起社会各界的高度重视。



图 3-22 稀土元素镝 (Dy) 常用于制造硬盘驱动器

46.教材 P86【练习与应用】

T4.下列关于合金的说法中，正确的是（ ）

- A.合金的熔点一定比各成分金属的低
- C.生铁的含碳量为 0.03%-2%

- B.在我国使用最早的合金是钢
- D.稀土金属可以用于生产合金

合金的熔点不一定比各成分金属低，如汞合金。

47.教材 P89【复习与提高】

T12.铁是人体必需的微量元素。请查阅资料回答以下问题：人体需要哪种价态的铁元素？哪类物质中的铁元素容易被人体吸收？哪些含铁物质适合做缺铁性贫血患者的补铁剂？

人体需要的铁为二价铁，可溶性的亚铁盐易被人体吸收。

常见补铁剂：硫酸亚铁、乳酸亚铁、琥珀酸亚铁等。

含铁较多食品：黑木耳、菠菜、蛋黄、动物内脏、铁强化酱油等。

48.教材 P92

相对质量：指对 ^{12}C 原子质量的 $1/12$ ($1.66 \times 10^{-27}\text{kg}$) 相比较所得的数值。

49.教材 P94 原子结构模型的演变

科学史话

原子结构模型的演变

原子结构模型是科学家根据科学猜想和分析，通过对原子结构的形象描摹而建构的揭示原子本质的认知模型。人类认识原子的历史是漫长的，也是无止境的。下列几种在科学发展不同时期所建构的原子结构模型，代表了人类对原子结构认识的不同阶段，简明形象地表示了人类对原子结构认识逐步深化的演变过程。

道尔顿模型（1803年）：原子是构成物质的基本粒子，它们是坚实的、不可再分的实心球。

汤姆孙原子模型（1904年）：原子是一个平均分布着正电荷的粒子，其中镶嵌着许多电子，中和了正电荷，从而形成了中性原子。

卢瑟福原子模型（1911年）：在原子的中心有一个带正电荷的核，它的质量几乎等于原子的全部质量，电子在它的周围沿着不同的轨道运转，就像行星环绕太阳运转一样。

玻尔原子模型（1913年）：电子在原子核外空间的一定轨道上绕核做高速圆周运动。

电子云模型（1926~1935年）：现代物质结构学说。电子在原子核外很小的空间内做高速运动，其运动规律与一般物体不同，没有确定的轨道。

目前，科学家已经能利用电子显微镜和扫描隧道显微镜摄制显示原子图像的照片。随着现代科学技术的发展，人类对原子的认识过程还会不断深化。

50.教材 P95

第Ⅷ族为副族，族序数后不标B

元素周期表中，主族元素的族序数后标A，由短周期元素和长周期元素共同构成；副族元素的族序数后标B（除了第Ⅷ族），完全由长周期元素构成^①。稀有气体元素

51.教材 P97

元素的相对原子质量，是按照该元素各种核素所占的一定百分比计算出来的平均值。

同位素的应用：考古时利用 ^{14}C 测定一些文物的年代； ^{2}H 和 ^{3}H 用于制造氢弹；利用放射性同位素释放的射线育种、给金属探伤、诊断和治疗疾病等。



图4-5 放射性同位素应用于诊断和治疗疾病

52.教材 P98

元素周期表的发展



科学史话

元素周期表的发展

53.教材 P99

金属的原子半径指固态金属单质里2个相邻原子核间距离的一半。

54.教材 P101

碱金属单质在物理性质上也表现出一些相似性和规律性。例如，它们都比较柔软，有延展性；密度都比较小，熔点也都比较低，导热性和导电性也都很好，如钠钾合金（室温下呈液态）可用作核反应堆的传热介质。

55.教材 P107

稀有气体元素的原子半径测定与相邻非金属元素的测定依据不同，数据不具有可比性。

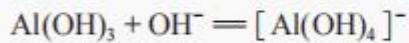
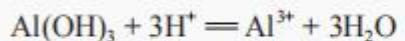
56.教材 P107-108 第二周期与第三周期元素原子的原子半径

元素名称	锂	铍	硼	碳	氮	氧	氟	氖
元素符号	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
核外电子排布								
原子半径/nm	0.152	0.089	0.082	0.077	0.075	0.074	0.071	—
元素符号	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
核外电子排布								
原子半径/nm	0.186	0.160	0.143	0.117	0.110	0.102	0.099	—

观察可知：Li、Mg原子半径相似，Mg右侧的原子半径均小于Li，Cl的原子半径大于除Li之外的第二周期主族元素的原子半径。

57.教材 P109

(1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 在酸或强碱溶液中都能溶解，表明它既能与酸发生反应，又能与强碱溶液发生反应。反应的离子方程式分别如下：



钠、镁、铝是金属元素，都能形成氢氧化物。 NaOH 是强碱， $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 是中强碱，而 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物。这说明铝虽是金属，但已表现出一定的非金属性。

(2) 硅、磷、硫、氯是非金属元素，其最高价氧化物对应的水化物(含氧酸)的酸性强弱如下表。

非金属元素	Si	P	S	Cl
最高价氧化物对应的水化物(含氧酸)的酸性强弱	H_2SiO_3 (硅酸) 弱酸	H_3PO_4 (磷酸) 中强酸	H_2SO_4 (硫酸) 强酸	HClO_4 (高氯酸) 强酸(酸性比 H_2SO_4 强)

58.教材 P111

周期表位置靠近的元素性质相近，在一定区域内寻找元素、发现物质的新用途被视为一种相当有效的方法。例：

在周期表中金属与非金属的分解处可以找到半导体材料，如硅、锗、镓等；对氟、氯、硫、磷、砷等元素附近区域进行研究，有助于制造出新品种的农药；在过渡元素中寻找制造催化剂和耐高温、耐腐蚀合金的元素。



图 4-14 耐高温、耐腐蚀的镍合金用于制造发动机的火花塞

59. 教材 P116 分子间作用力

资料卡片

分子间作用力

我们知道，分子内相邻的原子之间存在着化学键。实际上，分子之间还存在一种把分子聚集在一起的作用力，叫做分子间作用力。荷兰物理学家范德华 (J.D.van der Waals, 1837—1923) 最早研究分子间作用力，所以最初也将分子间作用力称为范德华力。范德华力比化学键弱得多，对物质的熔点、沸点等有影响。 NH_3 、 Cl_2 、 CO_2 等气体在降低温度、增大压强时能凝结成液态或固态，就是由于存在范德华力。

分子间形成的氢键也是一种分子间作用力，它比化学键弱，但比范德华力强。氢键会

使物质的熔点和沸点升高，这是因为固体熔化或液体汽化时必须破坏分子间的氢键，消耗较多能量。

水在液态时，除了单个水分子，还有几个水分子通过氢键结合而形成的缔合水分子(H_2O)_n存在。在固态水(冰)中水分子间以氢键结合成排列规整的晶体。由于冰的结构中有空隙，造成体积膨胀、密度减小至低于液态水的密度，所以冰会浮在水面上。氢键在生命现象中也起着重要的作用，如DNA的结构和生理活性都与氢键的作用有关等。

60. 教材 P123

实验室突发事件的应对措施和常见废弃物的处理方法

附录 I

实验室突发事件的应对措施和常见废弃物的处理方法

实验室突发事件的应对措施

1. 烫伤和烧伤

轻微烫伤或烧伤时，可先用洁净的冷水处理，降低局部温度，然后涂上烫伤药膏（若有水疱，尽量不要弄破）。严重时需及时就医。

2. 创伤

用药棉把伤口清理干净（伤口处若有碎玻璃片，先要小心除去），然后用双氧水或碘酒擦洗，最后用创可贴外敷。

3. 酸或碱等腐蚀性试剂灼伤

如果不慎将酸沾到皮肤上，应立即用大量水冲洗，然后用3%~5%的NaHCO₃溶液冲洗；如果不慎将碱沾到皮肤上，应立即用大量水冲洗，然后涂上1%的硼酸。

如果有少量酸（或碱）滴到实验桌上，应立即用湿抹布擦净，然后用水冲洗抹布。

4. 着火

一旦发生火情，应立即切断室内电源，移走可燃物。如果火势不大，可用湿布或灭火毯覆盖火源以灭火；火势较猛时，应根据具体情况，选用合适的灭火器进行灭火，并立即与消防部门联系，请求救援。

如果身上的衣物着火，不可慌张乱跑，应立即用湿布灭火；如果燃烧面积较大，应躺在地上翻滚以达到灭火的目的。

常见废弃物的处理方法

1. 废液的处理

（1）对于酸、碱、氧化剂或还原剂的废液，应分别收集。在确定酸与碱混合、氧化剂与还原剂混合无危险时，可用中和法或氧化还原法，每次各取少量分次混合后再排放。

（2）对于含重金属（如铅、汞或镉等）离子的废液，可利用沉淀法进行处理。将沉淀物（如硫化物或氢氧化物等）从溶液中分离，并作为废渣处理；在确定溶液中不含重金属离子后，将溶液排放。

（3）对于有机废液，具有回收利用价值的，可以用溶剂萃取，分液后回收利用，或直接蒸馏，回收特定馏分。不需要回收利用的，可用焚烧法处理（注意：含卤素的有机废液焚烧后的尾气处理具有特殊性，应单独处理）。

2. 废渣的处理

（1）易燃物如钠、钾、白磷等若随便丢弃易引起火灾，中学实验室中可以将未用完的钠、钾、白磷等放回原试剂瓶。

（2）强氧化剂如KMnO₄、KClO₃、Na₂O₂等固体不能随便丢弃，可配成溶液或通过化学反应将其转化为一般化学品后，再进行常规处理。

（3）对于实验转化后的难溶物或含有重金属的固体废渣，应当集中送至环保单位进一步处理。

附录 II

一些化学品安全使用标识

联合国《化学品分类及标记全球协调制度》(简称GHS)中的标准符号被我国国家标准(GB 13690—2009)采用,以方便化学品的贸易与运输。

GHS 标准符号	示意	运输用标识举例	示意
 易燃类物质			易燃气体
			易燃液体
			易燃固体
			暴露在空气中自燃的物质
			遇水放出易燃气体的物质
			有机过氧化物

续表

GHS 标准符号	示意	运输用标识举例	示意
	氧化性物质		无机氧化剂
	爆炸类物质		爆炸物, 有整体爆炸危险
	腐蚀类物质		腐蚀金属或严重灼伤皮肤、损伤眼睛的物质
	加压气体		非毒性且不易燃的加压气体
	毒性物质		具有急性毒性的物质 (若为气体, “6” 改为 “2”)
!	警示	无对应运输标识。 臭氧层的警示	! 可以表示轻度危害健康或危害 臭氧层的警示
	健康危险	无对应运输标识。 危害	! 可以表示此物质对健康存在 危害
	环境危害	无对应运输标识。	! 可以表示此物质对环境存在 危害

- 注: 1. 以上运输用标识均参考我国2013年发布的国家标准(GB 30000)。
 2. 运输用标识中的底色、线条、数字等指明了其具体的危险性。
 3. 运输用标识中的数字为危险货物分类号, 具体可以参见国家标准(GB 6944—2012)。