

六价铬的测定



任务导入

The background features a light blue gradient with faint, repeating molecular structures. On the left and right sides, there are larger, more prominent molecular models composed of blue and teal spheres connected by lines. At the bottom of the image, there are several horizontal, wavy bands in various shades of blue, resembling water or a stylized landscape.

水污染事件



2011年8月13日，一则珠江上游水源被剧毒铬污染、将危及沿岸数千万人饮水安全的消息在网络上被大量转发。传闻缘起于云南地方媒体一则对云南曲靖重金属污染事件的报道，称因5000吨铬渣倒入水库，致使水库致命六价铬超标2000倍，当地大批牲畜死亡。事后云南将30万立方米受污染水，铺设管道排入珠江源头南盘江。



任务剖析

The background features a light blue gradient with faint, stylized molecular structures. On the left and right sides, there are more prominent, darker blue molecular models consisting of interconnected spheres and lines. At the bottom, there are several horizontal, wavy bands in various shades of blue, resembling water or a stylized landscape.

工业废水中铬的来源及危害



铬 (Cr)

银白色金属。1797年法国化学家沃克兰从当时称为红色西伯利亚矿石中发现的，次年用碳还原得到金属铬。



六价铬对人类的危害

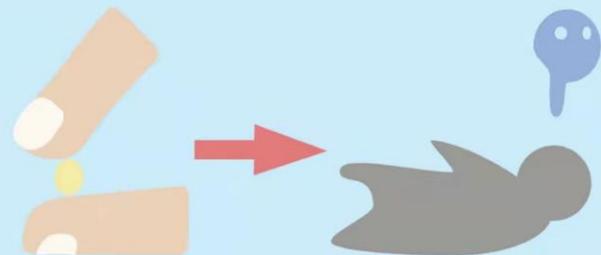
六价铬化合物含有剧毒，对人体产生极大危害。能够通过消化道、呼吸道、皮肤及粘膜侵入人体。人体吸收后将会引起“三致”（即致突变、致畸形和致癌）。

在国际上，六价铬被列为对人体危害最大的8种化学物质之一，是公认的致癌物质。

六价铬的危害



六价铬毒性极强!



食入黄豆大小的六价铬便会导致死亡

水中六价铬超标对环境的危害



铬通常以三价和六价形式存在于自然界，而在生物体中主要是三价铬，在水中则以六价的形式存在，六价铬对生物和人体的毒害作用最大，用含铬废水灌溉农田，铬离子可在土壤中积累，会抑制作物生长发育，因为累积过多，可与植物体内细胞原生质的蛋白质结合，使细胞死亡。



The background features a light blue gradient with faint, repeating molecular structures. On the left and right sides, there are larger, more detailed molecular models in shades of blue and teal. At the bottom, there are stylized, layered waves in various shades of blue, creating a sense of depth and movement.

测前必备

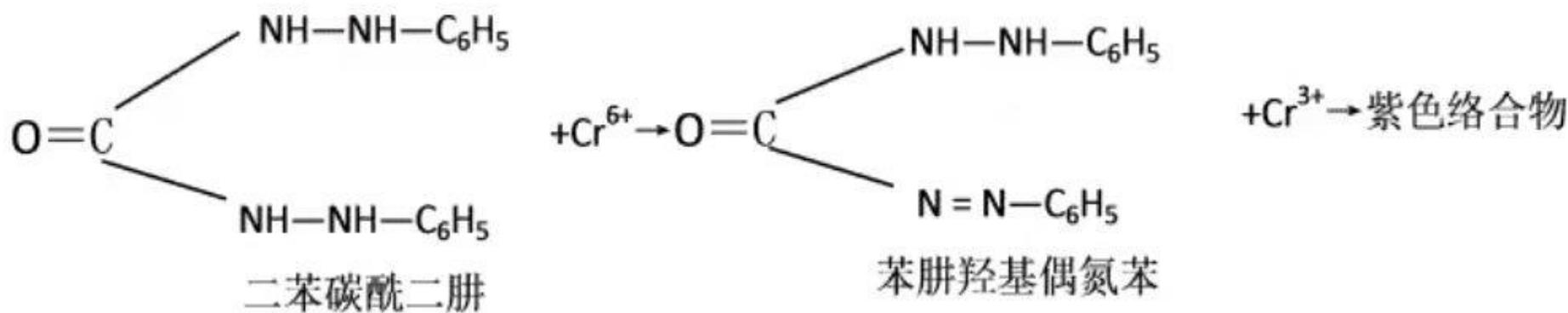


原理解析



实验原理

在酸性溶液中，六价铬离子与二苯碳酰二肼反应，生成紫红色络合物。其最大吸收波长为540nm，吸光度与浓度的关系符合比尔定律，因此根据吸光度可以求出水样中六价铬的浓度。





备仪器、试剂



实验主要仪器和试剂

- ①分光光度计（10mm、30mm比色皿）
- ②比色管（50mL），移液管，容量瓶等
- ③丙酮，20%尿素溶液
- ④磷酸溶液（1+1）
- ⑤硫酸溶液（1+1）
- ⑥氢氧化钠溶液
- ⑦高锰酸钾溶液
- ⑧铬标准贮备液
- ⑨ 2%亚硝酸钠溶液
- ⑩二苯碳酰二肼溶液



图①分光光度计

情景实练

The background features a light blue gradient with faint, repeating molecular structures. On the left and right sides, there are larger, more prominent molecular models composed of dark blue and teal spheres connected by thin lines. At the bottom of the image, there are several horizontal, wavy bands in various shades of blue, creating a water-like effect.

实验步骤

(1) 前期实验准备：制定方案、药品配制、准备仪器等



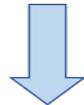
(2) 水样采集与保存



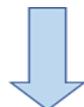
(3) 水样预处理



(4) 校准系列及水样配制



(5) 校准系列及样品测定



(6) 绘制标准曲线，结果计算



计算方法



六价铬含量 c (mg/L) 按下式计算：

$$c=m/V$$

式中： m ——由校准曲线查得的试样含六价铬量， μg ；

V ——试样的体积， mL 。

六价铬含量低于 0.1mg/L ，结果以三位小数表示；六价铬含量高于 0.1mg/L ，结果以三位有效数字表示。



查缺补漏

注意事项



☞ 所有玻璃器皿内壁须光洁，以免吸附铬离子。不得用**重铬酸钾**洗液洗涤。可用**硝酸、硝酸混合液**或**合成洗涤剂**洗涤，洗涤后要冲洗干净。

☞ 实验室样品应该用玻璃瓶采集。采集时，加入氢氧化钠，调节样品**PH值约为8**。并在采集后尽快测定，如放置，不要超过**24h**。



干扰及清除



影响六价铬水样测试结果繁多复杂，三价铁离子含量超过 $400\mu\text{g/L}$ 以后会生成黄色化合物，这种显色反应也是对测试结果的干扰，为了消除这种干扰，在对样品溶液显色的酸性进行调节时，要用磷酸代替硫酸，三价铁与过量磷酸反应会生成无色络合离子，这就对三价铁显色反应带来的影响进行了消除。有机物有干扰，可加高锰酸钾氧化后再测定。



总结评价

实验数据



(1) 校准曲线

项目 \ 编号	0	1	2	3	4	5	6	7	8
铬标准液 mL	0.00	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
加水	至50mL刻度线								
铬含量 μg	0.0	0.2	0.5	1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
(1+1) 硫酸	0.5mL								
(1+1) 磷酸	0.5mL								
显色剂	2.0mL								
放置时间	5~10min; 以水为参比								
测量吸光度 540nm,30mm									
校正吸光度									
回归方程	$Y=bx+a$	$b=$	$a=$					相关系数	$r=$

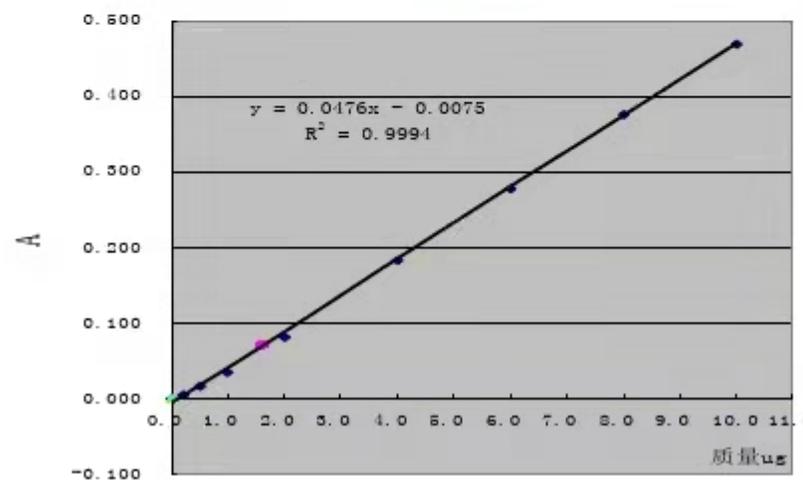
举例说明



六价铬校准曲线测定

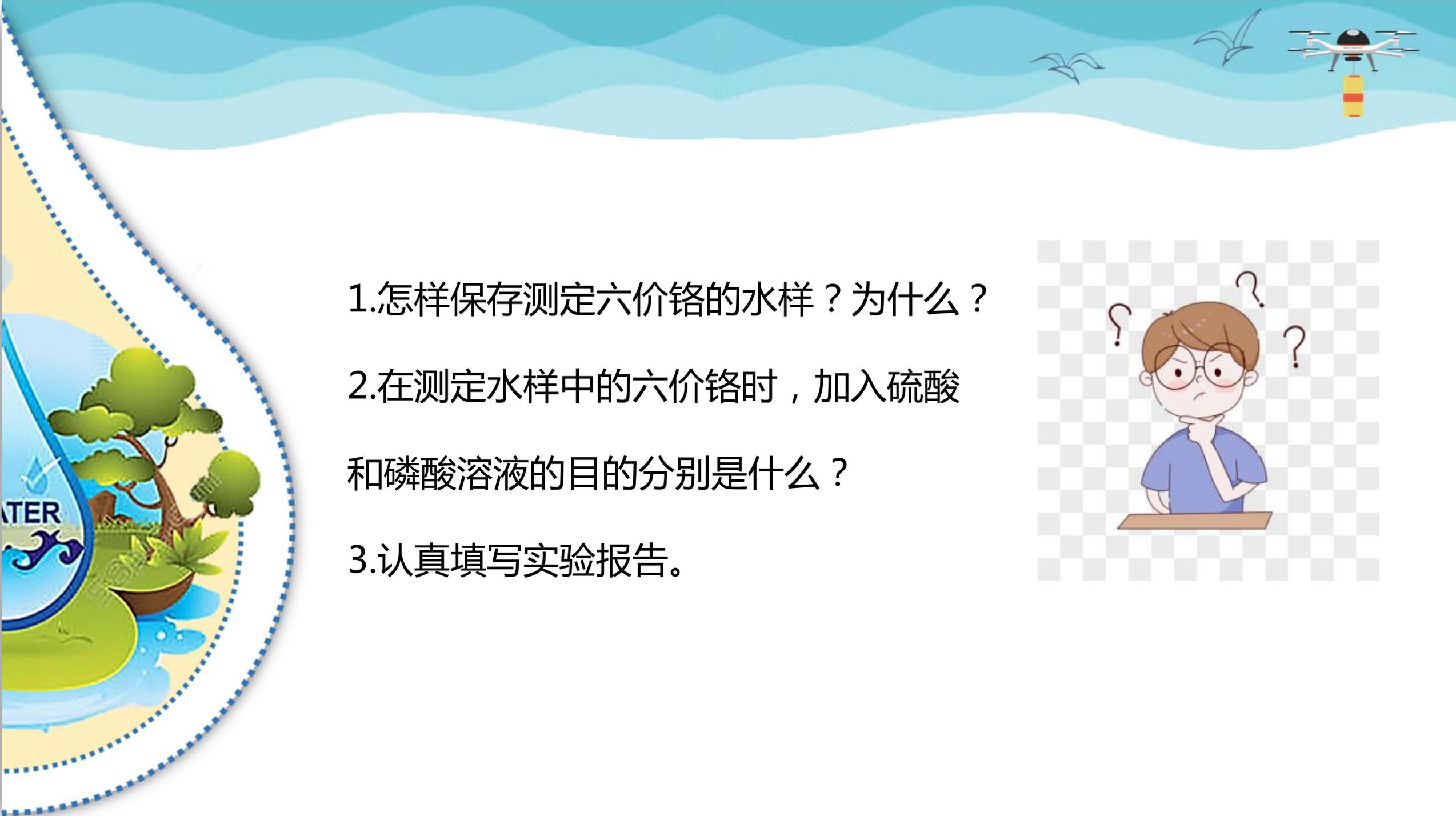
编号	0	1	2	3	4	5	6	7	8
标系中铬的质量 (ug)	0.0	0.2	0.5	1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
A	0.002	0.007	0.019	0.036	0.083	0.185	0.279	0.378	0.471
A校正	0.000	0.005	0.017	0.034	0.081	0.182	0.277	0.376	0.469
回归方程	$y = 0.0476x - 0.0075$								
相关系数	$r = 0.9997$								

六价铬校准曲线



任务升华

The background features a light blue gradient with faint, repeating molecular structures. On the left and right sides, there are larger, more prominent molecular models composed of dark blue and teal spheres connected by thin lines. The bottom of the image is decorated with horizontal, wavy bands in various shades of blue, creating a water-like effect.



- 1.怎样保存测定六价铬的水样？为什么？
- 2.在测定水样中的六价铬时，加入硫酸和磷酸溶液的目的分别是什么？
- 3.认真填写实验报告。

