



包公断案里的科学课,潜艇危机中的物理题……

在天山南麓遇见科学“魔法”

□ 科普时报记者 毕文婷 胡利娟

古装剧中的银针试毒真有科学依据?航行中的潜艇螺旋桨突发损坏该怎么办……

6月16日至18日,“科学教育天山行”之实验探秘校园行活动走进

新疆和田市第六中学、和田市古江巴格乡中学、洛浦县中等职业学校、墨玉县第一中学。获得全国科学实验展演汇演活动特等奖的海关总署直属广州海关实验展演团队(以下

简称“广州海关团队”)、山东省科技馆实验展演团队(以下简称“山东科技馆团队”)分别为学生们带来沉浸式科学实验展演——《包公断案之“银针试毒”》《了不起的“泡泡”》。



你问我答

刘梓涵(和田市第六中学八年级33班):有哪些物品是禁止入境的?

李慧倩(广州海关团队成员):根据国家规定,进境旅客必须将所带的全行李物品交海关查验,切勿携带以下禁止进境物品:

各种武器、仿真武器、弹药及爆炸物品;伪造的货币及伪造的有价证券;对中国政治、经济、文化、道德有害的印刷品、胶卷、照片、唱片、影片、录音带、录像带、激光视盘、计算机存储介质及其他物品;各种烈性毒药;鸦片、吗啡、海洛因、大麻及其他能使人成瘾的麻醉品、精神药物;带有危险性病菌、害虫及其他有害生物的动物、植物及其产品;有碍人畜健康的、来自疫区的及其他能传播疾病的食品、药品或其他物品。

阿卜杜热合曼·苏里坦(和田市古江巴格乡中学八年级1班):为什么万吨巨轮用钢铁制成却能漂浮,而小铁片入水即沉?

贾雪原(山东科技馆团队成员):轮船能浮起来是因为它排开了大量水,产生的浮力大于或等于船的重量。万吨巨轮虽然很重,但它的大肚子能排开巨量海水,浮力巨大,所以能浮起来。而小铁片因为是实心扁平的,排开的水少,浮力小,所以会沉底。

穆妮热·肉孜麦麦提(洛浦县中等职业学校2024级旅游服务管理班):能否在家中利用简单材料复刻低压沸腾实验?

董智(山东科技馆团队成员):可用针管抽取一定量水,堵住管口,拉起针管活塞,看到管内水在低压下沸腾。

伊尔扎提(墨玉县第一中学高二年级16班):空泡还有哪些积极作用?

董智(山东科技馆团队成员):比如在医学领域,可以利用空泡溃灭产生的局部高温和冲击波,精准摧毁病变位置;和田盛产玫瑰,我们也可以利用空泡来萃取玫瑰花中的芳香分子制作精油。



图为广州海关团队成员指导同学们完成“入境大闯关”互动游戏。(本版图片由科普时报记者 胡利娟 摄)

一场“穿越千年”的食品安全检测之旅

打开“尘封多年”的“月光宝盒”,广州海关团队带领学生们“穿越”到宋朝,开启一段奇幻的时空旅行。

故事一开始,同学们就看到包拯、展昭正在断案,“银针试毒”这一古装剧必备桥段不出意外地出现在这里。扮演展昭的广州海关团队成员邹淑敏解释:“银针试毒是古代基于银与砒霜(常与硫化物伴生)反应的检测原理,而发明的食品安全筛查方法。”银与硫化物反应会生成黑色硫化银,使银针变黑。但是,这种方法有局限,仅对含硫毒物有效,并不是科学的验毒手段。

于是,同学们与包拯、展昭一起,组成“穿越团”,去往19世纪初的英国、20世纪初的美国和21世纪初的中国,学习各时代食品安全检测主流技术。

在19世纪初,他们碰到了碘滴定法。实验表明,碘单质遇淀粉会变蓝紫色,利用这一特性,往溶液中滴入碘液,通过颜色变化判断其是否含可反应物质。

到了20世纪初,“穿越团”发现用光度分析方法可以检测被分析物的浓度。仪器分析技术的突破,使得仪



图为广州海关团队带来《包公断案之“银针试毒”》科学实验,展现食品安全检测工具与方法的发展历程。

器能测量光穿过溶液的吸光度。实验人员让特定波长的光穿过样品,通过光信号强弱算出物质含量。

进入21世纪,气质联用检测技术得到广泛应用。它是一种结合气相色谱与质谱联用的方法。简单来说,气相色谱像“竞速跑道”,把复杂样品里的被分析物逐一分开;质谱则像“身份扫描仪”,精准识别每个成分的分子结构。这个技术可以精准测定

蔬菜中的农药残留等,是国家食品安全检测的标准。

在实验展演之后,广州海关团队还开设了“海关课堂”,普及海关职能、国门生物安全和食品标签标识等知识。团队成员李慧倩为同学们解读了物品入境规则,并邀请18名同学分为6个小组参与“入境大闯关”互动游戏。请大家运用刚学到的知识,在3分钟内对物品能否入境作出判断。

揭露潜艇螺旋桨断裂的“幕后黑手”

等等!这位同学怎么抡起了大锤?原来,他是在通过敲击玻璃瓶实验感受空泡产生的过程。什么是空泡?简单说,就是液体里突然出现了“气泡”,但这些气泡的形成和消失过程很特殊,还会带来一系列影响,比如造成

潜艇螺旋桨叶片被腐蚀致穿孔。

这不,山东科技馆团队“驾驶”的“海洋探索号”潜艇就发生了这种紧急情况。“船员们”邀请现场同学一同面对这场危机,通过参与低压沸腾、敲击玻璃瓶、小球入水等实验,学生

们感受到空泡的形成与溃灭过程。

在敲击玻璃瓶实验中,同学们用橡胶锤快速敲击有水和无水的玻璃瓶瓶口,观察现象,比较其不同。团队成员董智解释,当用力敲击玻璃瓶口时,玻璃瓶瓶体必然会迅速向下移动,但瓶子内部的水跟不上这种瞬间高速移动,就在底部产生了空泡。紧接着水流受惯性作用,迅速挤爆空泡,水流对冲产生射流,空泡爆破产生冲击波。砰的一声!玻璃瓶碎了。

“这与船用螺旋桨空蚀的原理类似。空泡溃灭产生的冲击力经高频累积会损伤金属表面,利用这个实验我们可直观感受空泡溃灭的能量释放过程。”董智说。

然而,实验展演并没有止步于展示空泡的破坏力。山东科技馆团队还通过超声波实验告诉学生,空泡也有积极作用——其破裂时的冲击力能震掉物体表面的污垢。山东科技馆团队以独特视角,引导同学们以辩证的思维方式看待问题,认识到事物的两面性。



图为山东科技馆团队带来《了不起的“泡泡”》科学实验,带领学生们感受液体里突然出现的“气泡”——空泡的破坏力。