

第三十五届江苏省中小學生金钥匙科技竞赛

高中个人决赛赛题答案

(满分 150 分, 时间 90 分钟)

一、知识题 (本题由选择题和判断题组成, 共 30 题, 每题 2 分, 共 60 分)

(一) 选择题

1	2	3	4	5
A	A	C	A	A
6	7	8	9	10
B	B	A	A	B
11	12	13	14	15
C	A	C	B	C

(二) 判断题 (正确的打“√”, 错误的打“×”)

1	2	3	4	5
√	×	×	×	×
6	7	8	9	10
√	√	√	×	√
11	12	13	14	15
√	√	×	×	√

二、综合题 (共 3 题, 每题 10 分, 共 30 分)

(一) 复杂的集体行为 (10 分)

1. (4 分) 正确选项: B。

解析: 描述椋鸟集体行为的这种模型, 也可以推广用于分析细菌群、昆虫群甚至大脑神经元的集体动力学等问题。从鸟类集体行为中学习到互动规则和控制策略也可以被应用到人类在社交网络上各种行为的预测、避免人群的拥挤踩踏、大型无人机群的运动控制、复杂系统的组织和管理等领域。

2. (6 分) 参考答案: 单个的椋鸟完全无法应付游隼等捕食者的攻击, 可是作为一个群体, 它们突然产生了应对天敌的能力。当整个鸟群在面对游隼的袭击时, 椋鸟们会彼此靠近, 收拢队伍, 迅速改变整个鸟群的运动方向。面对椋鸟这样的集体反应, 游隼等捕食者不得不一次又一次发起进攻, 一般不敢贸然闯鸟阵, 而是在边缘寻找那些落单的家伙。回答合理即可酌情给分。

(二) 水锤效应 (10 分)

1. (5 分) 正确选项: C。

解析: 武器水雷在水中的爆破杀伤性就是水锤效应的完美应用。水雷在水中爆炸时会产生冲击波和气泡, 是对船体的

第一次打击；爆炸产生的气泡消失后，被挤走的水迅速回填，回压的水体能量比爆炸产生的能量还要大，形成的“水锤”会对船体形成更严重的打击。快速用手拍击啤酒瓶头部使瓶内液体产生水锤效应，力度够大或够快就会冲破瓶底。罐头打不开是因为外界压强太大的缘故，拍拍振动使瓶内液体里溶解的气体释放，同时内容物振动使气体温度升高增大瓶内压强，瓶盖与瓶口间的压力就减小了，摩擦力也相应变小，就容易拧开。

2. (5分) 正确选项：B。

解析：管道里有气体均可加重水锤效应，装缓闭止回阀、水锤吸纳器可缓解或消除水锤效应。快速开关水龙头可产生水锤效应。

(三) 水壶“冒气泡”(10分)

参考答案：在水温达到 100°C 时，如果继续加热，液体会转化为气体。由于壶底的温度最高，所以随着烧水壶的加热，壶底会有小的水蒸气产生。水沸腾前的加热过程中，由于水是热的不良导体，致使下部分的水温较高，上部分的水温较低，气体受热胀冷缩影响明显，因此底部气泡在上升过程中逐渐缩小；而沸腾后容器内各部分水的温度都相同，气泡在上升过程中受压强的影响，越往上水的压强越小，气泡就会逐渐变大。沸腾时产生的气泡会到液体表面后破裂，破裂后与周围沸腾的水形成水蒸气，离开后遇冷液化成小水珠，即我们看到的“白气”。

三、发散思维题(20分)

坚果剥壳器设计

参考答案：

可以将其功能定义描述为“砸开坚果壳，取出果仁”，用“砸”则已暗示了解法，而较抽象的表达才可能得到思路更开阔的解答。将“砸”壳适度抽象化为“分离壳与桃仁”，那么就可以得到更多的解决方案。



图 1-1



图 1-2



图 1-3



图 1-4

比如通过外部加压的方式，可以①砸：利用重力（图 1-1）；②夹：杠杆机构（图 1-2）；③压：螺旋压力机（图 1-3）；④挤：采用扭转的力产生挤压（图 1-4）等。也可以通过内部加压的方式，例如钻孔，向壳内充气撑破外壳。

评分原则：此题无标准答案，只要回答合理即可。

四、研究性学习题(20分)

研究不同颜色的光对植物光合作用的影响

参考答案：不同颜色的光对菠菜光合作用的影响

1. 选择一种绿色植物，如菠菜，选择大小、长势等一致的苗平均分成 5 份。
2. 准备 5 个相同的纸箱做成暗盒，盒子顶端分别接上红、黄、蓝、绿四种灯（或用相应的滤光片在太阳光下获得红、黄、蓝、绿四色光源）；第 5 个盒子顶端开一个洞，调整洞的大小使入射的太阳光和另外四个颜色的光强度相当，用透明胶带把洞封好，作为对照组。
3. 将 5 份菠菜苗分别放入 5 个盒子里，5 个盒子放在一起，保证相同的温度、湿度等条件。
4. 记录菠菜的生长情况：(1) 光合活力——叶绿素含量测定：每天傍晚拍照，记录菠菜叶片的颜色；(2) 光合产物——淀粉含量测定：不同光照射半天后，分别取一片叶子，用酒精浸泡脱色后，加入碘液染色，观察蓝色积累情况。

5. 分析并总结以上实验结果，得出不同颜色的光对光合作用的影响。

评分原则：从整体上把握实验的科学性、合理性、可操作性和完整性，酌情给分。

五、科技英语题（共5题，每题4分，共20分）

1	2	3	4	5
B	B	D	C	A

