**江苏省仪征中学2024-2025学年度第二学期高二物理学科作业**

1.2 实验：用油膜法估测油酸分子的大小

研制人：付克文 审核人：韦娟

班级： 姓名： 学号： 时间：2025-3-10 作业时长：45分钟

**[基础练习]**

1*．*用油膜法估算分子大小的实验中，首先需将纯油酸稀释成一定浓度的油酸酒精溶液，稀释的目的是　　　　　　　　　　　　　．实验中为了测量出一滴已知浓度的油酸酒精溶液中纯油酸的体积，可以　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　．为得到油酸分子的直径，还需测量的物理量是　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　．

2*．*如图是“用油膜法估测油酸分子的大小”实验的部分操作步骤：

(1)下列有关该实验的说法正确的是　　　　．

A．图中的操作步骤顺序是：丙→丁→乙→甲

B．油酸酒精溶液配制好后，不能搁置很久才做实验

C．往浅盘中滴入油酸酒精溶液后应立即描绘油膜轮廓

(2)若实验时油酸酒精溶液中纯油酸占总体积的0*．*2%，用注射器测得100滴这样的油酸溶液为1 mL，取1滴这样的溶液滴入浅盘中，即滴入浅盘中的油酸体积为　　　　 cm3．

(3)不同实验小组向水面滴入一滴油酸酒精溶液时得到以下油膜形状，做该实验最理想的是　　　　．



**[能力练习]**

3*．*“油膜法估测油酸分子的大小”的实验方法及步骤如下：

①向体积*V*油=1 mL的油酸中加酒精，直至总量达到*V*总=500 mL；

②用注射器吸取①中配制好的油酸酒精溶液，把它一滴一滴地滴入小量筒中，当滴入*n*=100滴时，测得其体积恰好是*V*0=1 mL；

③先往边长为30*~*40 cm的浅盘里倒入2 cm深的水，然后将爽身粉均匀地撒在水面上；

④用注射器往水面上滴一滴油酸酒精溶液，待油酸薄膜形状稳定后，将事先准备好的玻璃板放在浅盘上，并在玻璃板上描下油酸膜的轮廓；

⑤将画有油酸膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上，如图所示，数出轮廓范围内小方格的个数*N*，小方格的边长*a*=20 mm．

根据以上信息，回答下列问题：

(1)小方格的个数*N*为　　　　个．

(2)油酸分子的直径*d*约为　　　　m(结果保留一位有效数字)．

(3)某同学在用油膜法估测油酸分子直径实验中，计算结果明显偏大，可能是由于　　　　．

A．粉末太薄使油酸边界不清，导致油膜面积测量值偏大

B．粉末太厚导致油酸未完全散开 C．计算每滴体积时，1 mL的溶液滴数多数了几滴

4*．*某同学用“油膜法”来估测分子的大小，把一滴用酒精稀释过的油酸滴在水面上时，油酸就在水面上散开，油酸分子就立在水面上，完成油酸分子大小测定．

(1)该同学用“油膜法”来粗略估测分子的大小，下列有助于较准确完成实验的理想化方法有　　　　．

A．分子都视为立方体形

B．分子都能形成单分子油膜

C．分子都是一个一个紧挨着排列的

D．滴入的油酸溶液是高纯度的油酸酒精溶液

(2)现有按酒精与纯油酸的体积比为*a*∶*b*配制好的油酸酒精溶液置于容器中，还有一个装有约2 cm深水的浅盘，一支滴管，一个量筒．现用滴管从量筒中取体积为*V*的油酸酒精溶液，让其自由滴出，全部滴完共为*N*滴．现用滴管将一滴油酸酒精溶液滴入浅盘，待油酸薄膜稳定后，将薄膜轮廓描绘在带坐标方格的玻璃板上，如图所示(已知坐标方格上每个小方格面积为*S*，求油膜面积时，半个以上方格面积记为*S*，不足半个舍去)．则估算油酸分子直径(用字母*d*表示)的表达式为　　　　　　　　　　．

(3)为了减小“用油膜法估测分子的大小”的实验误差，下列方法可行的是　　　　．

A．油酸未完全散开时开始描绘油膜轮廓

B．把浅盘水平放置，在浅盘里倒入一些水，使水面离盘口距离小一些

C．先在浅盘水中撒些爽身粉，再用滴管把油酸酒精溶液多滴几滴在水面上

D．用牙签把水面上的油膜尽量拨弄成矩形

**[提升练习]**

★5*．*(1)在用油膜法估测分子大小的实验中，用移液管量取0*．*25 mL油酸，倒入标注250 mL的容量瓶中，再加入酒精后得到250 mL的溶液．然后用滴管吸取这种溶液，向小量筒中滴入100滴溶液，溶液的液面达到量筒中1 mL的刻度，再用滴管取配好的油酸酒精溶液，向撒有爽身粉的盛水浅盘中滴下2滴溶液，在液面上形成油酸薄膜，待油膜稳定后，放在带有正方形坐标格的玻璃板下观察油膜，如图甲所示．坐标格的每个小正方形大小为2 cm×2 cm．由图甲可以估算出油膜的面积为　　　　 cm2，由此估算出油酸分子的直径是　　　　　　 m(保留1位有效数字)．

(2)如图乙是用扫描隧道显微镜拍下的一个“量子围栏”的照片．这个量子围栏是由48个铁原子在铜的表面排列成直径为1*．*4×10-8 m的圆周而组成的，由此可以估算出铁原子的直径约为　　　　 m(π取3*．*14，结果保留1位有效数字)．

(3)某同学做完“用油膜法估测分子大小”实验后，发现自己所测的分子直径*d*明显偏大．出现这种情况的原因可能是　　　　．

A．将滴入的油酸酒精溶液体积作为油酸体积进行计算

B．油酸酒精溶液长时间放置，酒精挥发使溶液的浓度发生了变化

C．计算油膜面积时，只数了完整的方格数

D．求每滴溶液中纯油酸的体积时，1 mL溶液的滴数多记了10滴