

铁人中学 2020 级高三学年第二次模拟考试 物理参考答案

14. C

【详解】A. 汤姆孙对阴极射线的研究，证实了阴极射线的本质是电子流，这是人类真正意义上第一次发现了电子，此后密立根测定了电子的比荷，A 错误；

B. 爱因斯坦的光电效应方程，从能量的角度上解释光的量子化，一个电子吸收一个光子的能量，B 错误；

C. 卢瑟福通过 α 粒子散射实验确定原子的中间存在原子核，完全否定了汤姆孙的枣糕模型，并且用 α 粒子轰击氮核， ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ ，发现了质子，C 正确；

D. 玻尔将量子观念引入原子领域，指出原子中的电子轨道是量子化的，很好地解释了氢原子光谱的分立特征，并不能解释所有原子光谱，D 错误。

故选 C。

15. 【答案】

C

【解析】

【分析】

应用平移法求出波的波长和周期；根据波的传播方向确定质点的振动方向；在一个周期内质点完成一个全振动，运动路程为 $4A$ ；后一个质点重复前一个质点的振动，故 $t = 0.5\text{s}$ 时，Q 点振动情况和 $t = 0$ 时距离坐标原点 $x = x_0 + vt = 10\text{m}$ 处的质点的振动情况相同。

本题的解题关键是把握机械波的特点：“后一个质点重复前一个质点”的运动情况。

【解答】

A. 根据平移法可知，由实线得到虚线需要将图象沿 x 轴负方向平移 $(n + \frac{3}{4})\lambda$ ，其中 $n = 0、1、2、3、4\dots$ ，

故由实线传播到虚线这种状态需要时间 $t = (n + \frac{3}{4})T$ ，其中 $n = 0、1、2、3、4\dots$ ，

即 $(n + \frac{3}{4})T = 0.6\text{s}$ ，解得 $T = \frac{2.4\text{s}}{4n+3}$ ，其中 $n = 0、1、2、3、4\dots$ ，当 $n = 0$ 时，

解得 $T = 0.8\text{s}$ ，当 $n = 1$ 时，解得 $T = 0.34\text{s}$ ，

因为 $T > 0.6\text{s}$ ，所以 n 取 0 时，解得 $T = 0.8\text{s}$ ，故 A 错误；

B. 由于波沿 x 轴负方向传播，故 $t = 0$ 时 p 点沿 y 轴负方向运动，故 $t = 0.8\text{s}$ 时 p 点沿 y 轴负方向运动，而周期 $T = 0.8\text{s}$ ，故 0.9s 时 P 点沿 y 轴负方向运动。故 B 错误。

C. 在一个周期内 p 点完成一个全振动，即其运动路程为 $4A$ ，而 $0.4\text{s} = \frac{1}{2}T$ ，故 p 点的运动路程为 $2A = 0.4\text{m}$ ，故 C 正确；

D. 从 $t=0$ 经过 $0.2s$ 即四分之一周期, 由“平移法”可知, Q 点仍位于平衡位置下方, 故 D 错误。

16. D

【详解】A. 因为不知道卫星的质量, 因此无法比较发射卫星所需的能量, A 错误;

B. 对 B 星加速可以使 B 星到达 A 星所在的较高轨道, 但变轨过程做曲线运动, 不可能沿直线运动到 A, B 错误;

C. A、B 两星各自在圆轨道上运行时, 根据万有引力提供向心力有

$$G \frac{mM}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

则线速度

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

运行轨道半径 $r_A > r_B$, 则有

$$v_A < v_B$$

可知 A 星的线速度一定比 B 星的线速度小, C 错误,

D. 由万有引力提供向心力, 则有

$$G \frac{mM}{r^2} = m\omega^2 r$$

角速度

$$\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$$

又有

$$r_A > r_B$$

则有

$$\omega_A < \omega_B$$

A 星的角速度一定比 B 星的角速度小, D 正确。

故选 D。

17. B

【详解】AB. 物块和压敏电阻由 A 点缓慢移动到 B 点, 物块对压敏电阻的压力逐渐增大, 压敏电阻 R_3 的阻值逐渐减小, 根据“串反并同”可知电压表 V_1 的示数增大, 电压表 V_2 的示数减小, 故 A 错误, B 正确;

C. 根据串联并联电路特点可知 $U_1 + I_3 R_3 = U_2$, 可以判断 ΔU_1 和 $\Delta I_3 R_3$ 的大小关系, 无法判断 ΔU_1 和 ΔU_2 的大小关系, 故 C 错误;

D. 通过 R_2 的电流增大, R_2 两端的电压减小, 由于内、外电阻关系未知, 所以无法判断 R_2 消耗电功率的变化, 故 D 错误。

故选 B。

18. C

【详解】A. 从抛出点到第一次接触水面根据平抛运动则有

$$h = \frac{1}{2}gt_0^2$$

得

$$t_0 = 0.5\text{s}$$

抛出点到第一个入水点的距离为

$$x_1 = v_0 t_0 = \frac{5}{2}\sqrt{3}\text{m}$$

且

$$v_{y0} = gt_0 = 5\text{m/s}$$

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 + v_{y1}^2} = 10\text{m/s}$$

弹跳速度为

$$v_2 = \frac{1}{2}v_1 = 5\text{m/s}$$

A 正确，不符合题意；

B. 从第一次接触水面到第二次接触水面所用时间为

$$t_{12} = \frac{2v_2 \sin 30^\circ}{g} = 0.5\text{s}$$

第一个接触点与第二个接触点之间距离为

$$x_2 = v_2 \cos 30^\circ \cdot t_{12} = \frac{5}{4}\sqrt{3}\text{m}$$

B 正确，不符合题意；

C. 从第二次接触水面到第三次接触水面所用时间为

$$t_{23} = \frac{2(v_2 \times 50\%) \sin 30^\circ}{g} = 0.25\text{s}$$

第二个接触点与第三个接触点之间距离为

$$x_3 = (v_2 \times 50\%) \cos 30^\circ \cdot t_{23} = \frac{5}{16}\sqrt{3}\text{m}$$

同理可得第三个接触点与第四个接触点之间距离为

$$x_4 = \frac{5}{64}\sqrt{3}$$

第四次接触水面后弹跳速度为

$$v_5 = v_1 \times (50\%)^4 = \frac{5}{8}\text{m/s} < 1\text{m/s}$$

由此可知，第四次接触后落入水中，因此一共出现 4 个接触点，C 错误，与题意相符；

D. 落水点离掷出点得水平距离

$$x = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = \frac{265}{64}\sqrt{3}\text{m}$$

D 正确，与题意不符。

故选 C。

19. BD

【详解】A. 根据曲线③的峰值为 $2\varphi_0$ ，最小值为 0，因为是匀强电场，坐标原点 O 的电势为

$$\varphi = \frac{2\varphi_0 + 0}{2} = \varphi_0$$

故 A 项错误；

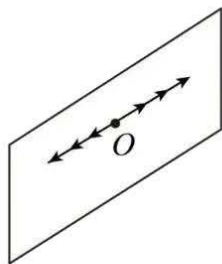
B. 根据图像，曲线①的峰值最大，曲线①对应的 r 最大，取值为 $3r_0$ ，曲线③对应的半径为 r_0 ，电场强度的大小为

$$E = \frac{U}{d} = \frac{4\varphi_0 - 2\varphi_0}{3r_0 - r_0} = \frac{\varphi_0}{r_0}$$

故 B 项正确；

C. 电场强度方向从电势最高点指向电势最低点，根据图像，电场方向与 x 轴负方向夹角为 θ_0 角，故 C 项错误；

D. 匀强电场中由图像知，角度相同，而半径分别为 r_0 、 $2r_0$ 、 $3r_0$ 处的电势相等，说明 O 点与其处在同一个等势面上，即 M 、 N 处在同一个等势面上， M 、 N 相差 180° ，如图所示，故 D 项正确。



故选 BD。

20. BD

【详解】A. 由于 A 沿斜面匀加速上滑，B 沿竖直方向匀加速下降，即 A 和 B 的总动能增加，故总重力势能减少，A 错误；

C. A 沿斜面匀加速上滑到斜面中点的过程中，据机械能守恒可得

$$2mg \cdot \frac{L}{4} = mg \cdot \frac{L}{2} \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \cdot 2mv_B^2 + \frac{1}{2} mv_A^2$$

又

$$v_B = \frac{1}{2}v_A$$

联立解得

$$v_A = \sqrt{\frac{1}{3}gL}, \quad v_B = \sqrt{\frac{1}{12}gL}$$

C 错误;

D. 设细线上的拉力大小为 F , 设 A 的加速度大小为 a , 由于 B 的加速度为 A 的加速度的一半, 对 A、B 分别由牛顿第二定律可得

$$F - mg \sin 30^\circ = ma$$

$$2mg - 2F = 2m \cdot \frac{1}{2}a$$

联立解得

$$a = \frac{1}{3}g, \quad F = \frac{5}{6}mg$$

D 正确;

B. A 对斜面的压力大小为

$$N = mg \cos 30^\circ$$

对于斜面, 在水平方向由平衡条件可得, 地面对斜面的摩擦力大小为

$$f = N \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}mg$$

B 正确。

故选 BD。

21. AD

【详解】A. $0 \sim 1s$ 内, 根据感生电动势 $E = nS \frac{\Delta B}{\Delta t}$, 得

$$E = 4V$$

由于上下两个边均切割磁感线因此动生电动势为 0; 回路中感应电流沿顺时针方向, 导体框所受安培力对边相抵

$$F = 0$$

根据功能关系得: 从开始到 $x = 1m$ 处过程中导体框所受安培力合力为 0, 做匀加速直线运动, 加速度

$$a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$$

解得

$$a = 2m/s^2$$

1s 末速率

$$v = at = 2m/s$$

位移

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2 = 1m$$

之后磁感应强度 B 不变

$$F_{安} = \frac{B^2 l^2 v}{R} = 4N, \quad F_{安} = mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta$$

导体框开始匀速穿出磁场, 故 A 正确;

B. 0~1s 内

$$P_1 = \frac{E^2}{R}$$

解得

$$P_1 = 8W$$

恒定不变，故 B 错误；

C. 0~1s 内，通过导体框的电流

$$I = \frac{E}{R} = 2A$$

故 C 错误；

D. 0~1s 内导体框机械能满足

$$E = E_0 - \mu mg \cos\theta x, \quad E_0 = 0$$

即

$$E = -8x$$

$x = 1m$ 处

$$E_1 = -8J$$

从 $x = 1m$ 到 $x = 3m$ 处过程中满足

$$E = E_1 - (\mu mg \cos\theta + BIl)(x-1)$$

解得

$$E = 4 - 12x$$

$x = 3m$ 处时

$$E_2 = -32J$$

故 D 正确。

故选 AD。

22. 0.05 在误差允许的范围内，相同时间间隔内相邻的位移差为定值 1.30

【详解】(1) 频闪相机的频闪频率为 20Hz，根据频率与周期的关系可得频闪照片中相邻两个位置的时间间隔为

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = 0.05s$$

(2) 根据图乙可得各相邻时间间隔内的位移分别为

$$x_1 = 5.28cm$$

$$x_2 = 10.88 - 5.28 = 5.6cm$$

$$x_3 = 16.81 - 10.88 = 5.93cm$$

$$x_4 = 23.06 - 16.81 = 6.25\text{cm}$$

则各相邻时间间隔内的位移差分别为

$$x_2 - x_1 = 5.6 - 5.28 = 0.32\text{cm}$$

$$x_3 - x_2 = 5.93 - 5.6 = 0.33\text{cm}$$

$$x_4 - x_3 = 6.25 - 5.93 = 0.32\text{cm}$$

在误差允许的范围内，相同时间间隔内相邻的位移差为定值，故小球平行斜面方向的分运动为匀加速直线运动。

(3) 根据匀变速直线运动位移差公式可得小球平行斜面方向的分运动的加速度大小为

$$a = \frac{x_3 + x_4 - x_1 - x_2}{4T^2} = \frac{(5.93 + 6.25 - 5.28 - 5.6) \times 10^{-2}}{4 \times 0.05^2} = 1.30\text{m/s}^2$$

23. 乙 1.44×10^{-2} R_2

【详解】(1) [1]描绘热敏电阻的伏安特性曲线，要求电压从 0 开始调节，故选择分压电路乙。

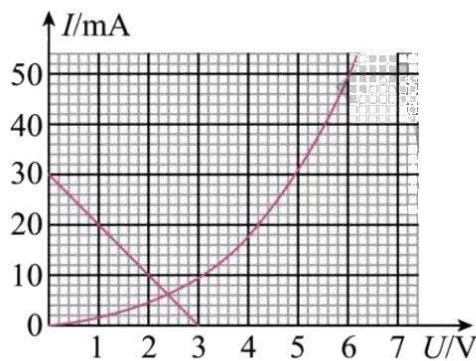
(2) [2]设热敏电阻两端电压为 U 、通过热敏电阻的电流为 I ，根据闭合电路欧姆定律有

$$2U + IR_0 = E$$

代入数据得

$$U = 3 - 100I$$

作出图线如图所示



图线交点表示此时热敏电阻的电压为 2.4V、电流为 6mA，故电功率

$$P = IU = 1.44 \times 10^{-2}\text{W}$$

(3) [3][4]由于热敏电阻阻值随温度的升高而降低，要使发光二极管电压 $U \geq 3.0\text{V}$ 时点亮，则有 R_2 分压随总电阻的减小而增大，由串联电路中的电压之比等于电阻之比， R_1 为热敏电阻，由图 5 可知，当温度为 38.5°C 时，热敏电阻阻值

$$R_1 = 38\Omega$$

由闭合电路欧姆定律列出表达式，有

$$\frac{5}{R_1 + R_2} = \frac{3}{R_2}$$

解得

$$R_2 = 57\Omega$$

24. (1) $\frac{p_0 S}{g}$; (2) $\frac{5}{36}g$

【详解】(1) 设 A 部分气体在下方时，压强为 p' ，则对 A 部分气体由玻意耳定律得

$$p_0 V_0 = p' \cdot 0.5V_0$$

解得

$$p' = 2p_0$$

对活塞受力分析，则 A 部分气体在上方时，满足

$$p_0 S + mg = p_B S$$

A 部分气体在下方时，满足

$$p_B' S + mg = p' S$$

对 B 部分气体由玻意耳定律得

$$p_B \cdot 0.5V_0 = p_B' V_0$$

解得

$$m = \frac{p_0 S}{g}$$

(2) 由题意知

$$T_1 = 300\text{K}$$

$$T_2 = 75\text{K}$$

对 A 部分气体由理想气体状态方程得

$$\frac{p_0 V_0}{T_1} = \frac{p_A \cdot 0.9V_0}{T_2}$$

对 B 部分气体由理想气体状态方程得

$$\frac{p_B \cdot 0.5V_0}{T_1} = \frac{p_B' \cdot 0.6V_0}{T_2}$$

且由平衡条件得

$$p_A S + mg' = p_B' S$$

解得

$$g' = \frac{5}{36}g$$

25. (1) 0.01; (2) 42.5N;

【详解】(1) 设每扇门与轨道间的动摩擦因数为 μ ，根据动能定理

$$F_1 s - \mu mg(L - 3d) = 0$$

解得

$$\mu = 0.01$$

(2) 设3号门板和2号门板碰撞前速度的大小为 v_1 ，根据动能定理

$$F_2 s - \mu mg(L - 3d) = \frac{1}{2} m v_1^2$$

设3号门板和2号门板碰撞后速度的大小为 v_2 ，根据动量守恒定律有

$$m v_1 = 2m v_2$$

3号门板与2号门板碰撞后一起向右运动的过程中，根据动能定理

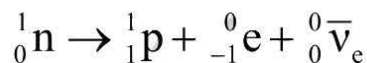
$$-\mu(2m)g(L - 3d) = 0 - \frac{1}{2}(2m)v_2^2$$

解得

$$F_2 = 42.5\text{N}$$

26. (1) 0.7468MeV; (2) $5.46 \times 10^{-7}\text{s}$; (3) $\frac{2}{3}$

【详解】(1) 核反应方程满足质量数和质子数守恒



核反应过程中

$$\Delta E_d = m_n c^2 - (m_p c^2 + m_e c^2) = 0.79\text{MeV}$$

根据动量和动能关系

$$E_{kp} = \frac{p^2}{2m_p} = 0.0432\text{MeV}$$

则总动能为

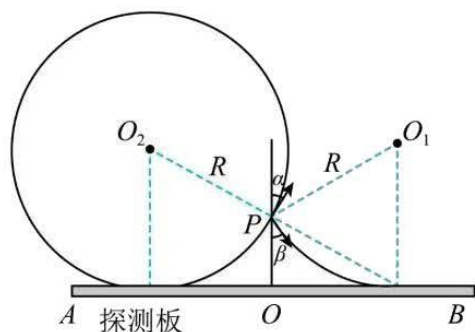
$$E_e + E_{\nu} = \Delta E_d - E_{kp} = 0.7468\text{MeV}$$

(2) 质子运动半径

$$R = \frac{p}{eB} = 0.3\text{m}$$

如图甲所示，在磁场中运动时间最长的质子，其轨迹圆的圆心在 O_2 ，其从 P 点射出时速度方向与 OP 成 α 角，根据

几何关系，不难求得 $\alpha = \frac{\pi}{6}$



则其轨迹所对的圆心角为 $\frac{5\pi}{3}$ ，故运动时间为

$$t = \frac{5\pi}{2\pi} T_p = \frac{5}{6} \frac{2\pi m_p}{eB} \approx 5.46 \times 10^{-7} \text{ s}$$

(3) 打到探测板对应发射角度

$$\alpha = \beta = \frac{\pi}{6}$$

可得质子计数率为

$$\eta = \frac{4\pi}{2\pi} = \frac{2}{3}$$



铁人中学 2020 级高三学年第二次模拟考试

化学参考答案

7-13: BACBCCB

27. (14 分)

(1) 浓盐酸 (1 分); 圆底烧瓶 (1 分)

(2) 平衡气压, 在不打开上口塞子的情况下保证浓盐酸能顺利流下, 防止浓盐酸挥发 (2 分)

(3) $\text{CCl}_3\text{CHO} + \text{HClO} \rightarrow \text{CCl}_3\text{COOH} + \text{HCl}$ (2 分)

(4) 无干燥装置 (1 分); 副产物增加 (1 分);

(5) 吸收 Cl_2 和 HCl , 防止污染空气 (1 分)

(6) 否 (1 分); 三氯乙酸会溶于乙醇和三氯乙醛, 无法分液 (2 分)

(7) 73.75% (2 分)

28. (14 分)

(1) $\text{N} > \text{O} > \text{S}$ (1 分); 平面三角形 (1 分)

(2) ①BCD (2 分)

② HSO_3^- 在溶液中存在电离平衡: $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+$, 加入 CaCl_2 溶液后, $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} = \text{CaSO}_3 \downarrow$, 使电离平衡右移, $c(\text{H}^+)$ 增大 (2 分)

(3) $\text{NO} + \text{Ce}^{4+} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ce}^{3+} + \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+$ (2 分)

(4) $2\text{HSO}_3^- + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(5) 8.4×10^3 (2 分)

(6) $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{V}_2\text{O}_5} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

29. (15 分)

I. (1) $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -181 \text{ kJ/mol}$ (2 分)

(2) ① CO 和 CH_2O (2 分) ② $^*\text{CO} + ^*\text{OH} = ^*\text{CO} + ^*\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

II. (3) ABCD (2 分)

(4) 反应 a 的 $\Delta H_1 < 0$, 反应 b 的 $\Delta H_2 > 0$, 升高温度, 反应 a 逆向移动, 反应 b 正向移动且温度对反应 b 的影响程度大 (2 分)

(5) CMR 模式下, 只发生 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$ (1 分), 双功能分子筛催化膜反应器能及时分离出产物水蒸气, 平衡右移, 二氧化碳的产率增大 (1 分)

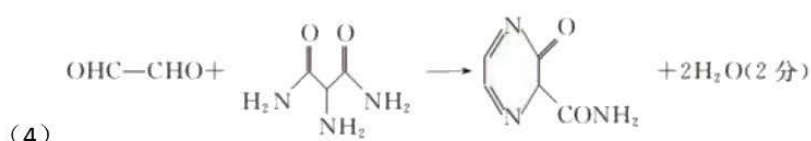
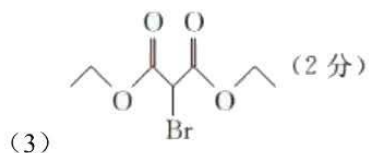
(6) C (1 分)

$$(7) \frac{\left(\frac{0.14}{3.72} \times 5\right) \times \left(\frac{0.2}{3.72} \times 5\right)}{\left(\frac{0.8}{3.72} \times 5\right) \times \left(\frac{2.52}{3.72} \times 5\right)} Pa^{-2} \text{ (2分)}$$

30. (15分)

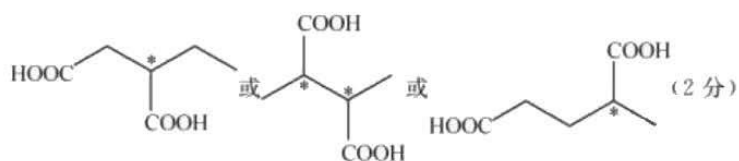
(1) 酰胺基、氨基 (2分)

(2) sp^2 、 sp^3 (2分)



(5) 还原反应 (1分)

(6) 9 (2分) ;



(7) 化合物III分子间存在氢键 (1分) ; 化合物III与水分子间存在氢键 (1分)



铁人中学 2020 级高三学年第二次模拟考试

生物参考答案

选择：ADCCDC

31.

(1)> (2分) 细胞质基质 线粒体基质、类囊体薄膜 (2分 每少答一项扣一分)

(2)NADP⁺ 与 NADPH 之间、ADP 与 ATP 之间在不断地迅速转化，且处于动态平衡中 (2分)

(3)增加 (1分) 24 点时(I 点)容器内 CO₂浓度低于 0 点时(A 点)CO₂浓度 (或答：光合作用消耗的 CO₂ 总量多于呼吸作用产生的 CO₂ 总量 (2分)

32.

(1)相对性状明显，易于区分；后代数目多，统计结果更准确；雌雄同株异花，便于实验操作(任选 2 点得 2 分) 选取的母本未成熟植株的雌蕊进行套袋(2分)

(2)有色、饱满(1分) 1(1分) F₁ 自交产生子代的表型及比例不符合 9:3:3:1 及其变式，故两对相对性状不符合基因的自由组合定律。(2分)

(3)AB: Ab: aB: ab=9:1:1:9(2分)

取 F₁ 与无色凹陷玉米测交，统计测交后代的表现型及比例 (1分)

测交后代的表现型及比例为有色饱满：有色凹陷：无色饱满：无色凹陷=9:1:1:9 (1分)

33.

(1)肿瘤细胞表面含有溶瘤病毒识别受体，正常细胞没有 (或答溶瘤病毒在正常细胞中无法增殖，答案合理即可) (2分)

(2)树突状细胞(1分) 细胞毒性 T 细胞(1分) 细胞免疫(1分) 免疫监视(1分)

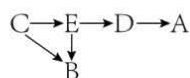
(3)病毒自身的复制杀死并裂解肿瘤细胞,释放出的病毒继续侵入肿瘤细胞发挥作用。与此同时，肿瘤细胞裂解后释放出的肿瘤抗原便能够引起免疫应答反应，从而引导免疫系统对其他肿瘤细胞甚至远端病灶展开攻击(只要答出病毒繁殖裂解肿瘤细胞 免疫反应杀死肿瘤细胞即可得 2分)

(4)肌肉注射和静脉注射，病毒首先通过体液运输才能到达肿瘤区域，发挥作用慢；其次病毒对于机体来说是外来物质，会引起免疫反应使溶瘤病毒数量减少，效果差 (2分)

(2分)

34.

(1)生态系统的自我调节能力是有限的，人类活动往往会使群落演替按照不同于自然演替的速度和方向进行 (2分)



(2)①. (2分) .5<m<31(2分) ②. 避免死亡后遗体被分解后，汞再度返回水体，造成二次污染(2分)

(3)协调和自生(2分)

35

(1)蜘蛛腹部腺体(1分) 蛛丝蛋白基因两端的已知脱氧核苷酸序列(1分) 琼脂糖凝胶电泳(1分)

(2)限制酶、DNA连接酶、载体(2分 每少答一项扣一分) 能使蜘蛛丝蛋白基因在乳腺细胞中特异性表达(2分)

(3)①离心法(1分) ②MII(1分) 纺锤体-染色体复合物(1分)

③可以获得大量遗传物质相同的后代(2分) 胚胎分割(1分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站(网址：www.zizzs.com)和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线