



绝密★启用前

2018 年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试试题参考答案

一、选择题

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

二、选择题

14. B 15. A 16. D 17. B 18. C 19. AD 20. BC 21. AB

三、非选择题

(一) 必考题

22.

3.775

53.7

23.

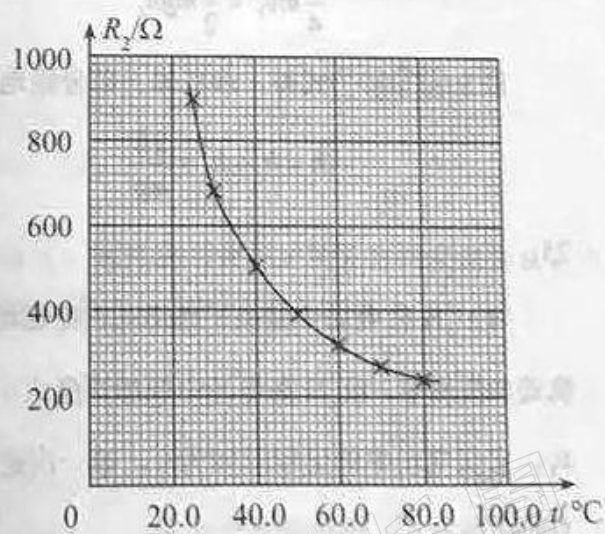
(1) b

(2) 如图

(3) 450

(4) 620.0

33.0





24.

(1) 设烟花弹上升的初速度为 v_0 ，由题给条件有

$$E = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1)$$

设烟花弹从地面开始上升到火药爆炸所用的时间为 t ，由运动学公式有

$$0 - v_0 = -gt \quad (2)$$

联立①②式得

$$t = \frac{1}{g} \sqrt{\frac{2E}{m}} \quad (3)$$

(2) 设爆炸时烟花弹距地面的高度为 h_1 ，由机械能守恒定律有

$$E = mgh_1 \quad (4)$$

火药爆炸后，烟花弹上、下两部分均沿竖直方向运动，设炸后瞬间其速度分别为 v_1 和 v_2 。由题给条件和动量守恒定律有

$$\frac{1}{4}mv_1^2 + \frac{1}{4}mv_2^2 = E \quad (5)$$

$$\frac{1}{2}mv_1 + \frac{1}{2}mv_2 = 0 \quad (6)$$

由⑥式知，烟花弹两部分的速度方向相反，向上运动部分做竖直上抛运动。设爆炸后烟花弹上部分继续上升的高度为 h_2 ，由机械能守恒定律有

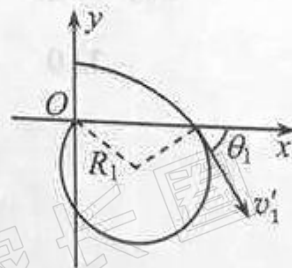
$$\frac{1}{4}mv_1^2 = \frac{1}{2}mgh_2 \quad (7)$$

联立④⑤⑥⑦式得，烟花弹上部分距地面的最大高度为

$$h = h_1 + h_2 = \frac{2E}{mg} \quad (8)$$

25.

(1) ${}^1_1\text{H}$ 在电场中做类平抛运动，在磁场中做圆周运动，运动轨迹如图所示。设 ${}^1_1\text{H}$ 在电场中的加速度大小为 a_1 ，初速度大小为 v_1 ，它在电场中的运动时间为 t_1 ，第一次进入磁场的位置到原点 O 的距离为 s_1 。由运动学公式有





$$s_1 = v_1 t_1 \quad (1)$$

$$h = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad (2)$$

由题给条件， ${}^1_1\text{H}$ 进入磁场时速度的方向与 x 轴正方向夹角 $\theta_1 = 60^\circ$ 。 ${}^1_1\text{H}$ 进入磁场时速度的 y 分量的大小为

$$a_1 t_1 = v_1 \tan \theta_1 \quad (3)$$

联立以上各式得

$$s_1 = \frac{2\sqrt{3}}{3} h \quad (4)$$

(2) ${}^1_1\text{H}$ 在电场中运动时，由牛顿第二定律有

$$qE = ma_1 \quad (5)$$

设 ${}^1_1\text{H}$ 进入磁场时速度的大小为 v'_1 ，由速度合成法则有

$$v'_1 = \sqrt{v_1^2 + (a_1 t_1)^2} \quad (6)$$

设磁感应强度大小为 B ， ${}^1_1\text{H}$ 在磁场中运动的圆轨道半径为 R_1 ，由洛伦兹力公式和牛顿第二定律有

$$qv'_1 B = \frac{mv_1'^2}{R_1} \quad (7)$$

由几何关系得

$$s_1 = 2R_1 \sin \theta_1 \quad (8)$$

联立以上各式得

$$B = \sqrt{\frac{6mE}{qh}} \quad (9)$$

(3) 设 ${}^2_1\text{H}$ 在电场中沿 x 轴正方向射出的速度大小为 v_2 ，在电场中的加速度大小为 a_2 ，由题给条件得

$$\frac{1}{2} (2m) v_2^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 \quad (10)$$

由牛顿第二定律有

$$qE = 2ma_2 \quad (11)$$

设 ${}^2_1\text{H}$ 第一次射入磁场时的速度大小为 v'_2 ，速度的方向与 x 轴正方向夹角为 θ_2 ，入射点到原点的距离为 s_2 ，在电场中运动的时间为 t_2 。由运动学公式有

$$s_2 = v_2 t_2 \quad (12)$$

$$h = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad (13)$$

$$v'_2 = \sqrt{v_2^2 + (a_2 t_2)^2} \quad (14)$$

$$\sin \theta_2 = \frac{a_2 t_2}{v'_2} \quad (15)$$



联立以上各式得

$$s_2 = s_1, \theta_2 = \theta_1, v_2' = \frac{\sqrt{2}}{2} v_1' \quad (16)$$

设 ${}^2_1\text{H}$ 在磁场中做圆周运动的半径为 R_2 , 由⑦⑩式及粒子在匀强磁场中做圆周运动的半径公式得

$$R_2 = \frac{(2m)v_2'}{qB} = \sqrt{2}R_1 \quad (17)$$

所以出射点在原点左侧。设 ${}^2_1\text{H}$ 进入磁场的入射点到第一次离开磁场的出射点的距离为 s_2' , 由几何关系有

$$s_2' = 2R_2 \sin \theta_2 \quad (18)$$

联立④⑧⑩⑪⑫⑬式得, ${}^2_1\text{H}$ 第一次离开磁场时的位置到原点 O 的距离为

$$s_2' - s_2 = \frac{2\sqrt{3}}{3}(\sqrt{2} - 1)h \quad (19)$$

26.

(1) 去除水中溶解氧 分液(或滴液)漏斗

(2) ① $\text{Zn} + 2\text{Cr}^{3+} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{Cr}^{2+}$

② 排除c中空气

(3) c中产生 H_2 使压强大于大气压 (冰浴) 冷却 过滤

(4) 敞开体系, 可能使醋酸亚铬与空气接触

27.

(1) $2\text{NaHSO}_3 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$

(2) ① NaHSO_3

② 得到 NaHSO_3 过饱和溶液

(3) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$ a

(4) $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{I}^- + 6\text{H}^+$ 0.128

28.

(1) O_2

(2) ① 53.1

② 30.0 6.0×10^{-2}

③ 大于 温度提高, 体积不变, 总压强提高; NO_2 二聚为放热反应, 温度提高, 平衡左移, 体系物质的量增加, 总压强提高

④ 13.4

(3) AC

29.

- (1) 协同进化 (或答共同进化)
- (2) 捕食者往往捕食个体数量多的物种, 为其他物种的生存提供机会
- (3) 绿色植物通过光合作用将太阳能转化为化学能储存在有机物中
呼吸作用将动植物遗体和动物排遗物中的有机物分解

30.

- (1) 甲
- (2) 甲 光照强度降低导致甲植物净光合速率降低的幅度比乙大, 种植密度过大, 植株接受的光照强度减弱, 导致甲植物净光合速率下降幅度比乙大
- (3) 乙
- (4) CO_2

31.

- (1) 垂体提取液中含有抗利尿激素, 促进了肾小管和集合管重吸收水
- (2) 增加 葡萄糖
- (3) 下丘脑

32.

- (1) 不能 无眼
只有当无眼为显性时, 子代雌雄个体中才都会出现有眼与无眼性状的分离
- (2) 杂交组合: 无眼 \times 无眼
预期结果: 若子代中无眼: 有眼 = 3:1, 则无眼为显性性状; 若子代全部为无眼, 则无眼为隐性性状。
- (3) 8 隐性

(二) 选考题

33. [物理——选修 3-3]

- (1) BDE



(2)

设活塞再次平衡后，活塞上方气体的体积为 V_1 ，压强为 p_1 ；下方气体的体积为 V_2 ，压强为 p_2 。在活塞下移的过程中，活塞上、下方气体的温度均保持不变，由玻意耳定律得

$$p_0 \frac{V}{2} = p_1 V_1 \quad ①$$

$$p_0 \frac{V}{2} = p_2 V_2 \quad ②$$

由已知条件得

$$V_1 = \frac{V}{2} + \frac{V}{6} - \frac{V}{8} = \frac{13}{24}V \quad ③$$

$$V_2 = \frac{V}{2} - \frac{V}{6} = \frac{V}{3} \quad ④$$

设活塞上方液体的质量为 m ，由力的平衡条件得

$$p_2 S = p_1 S + mg \quad ⑤$$

联立以上各式得

$$m = \frac{15 p_0 S}{26 g} \quad ⑥$$

34. [物理——选修 3-4]

(1) $\sqrt{3}$ 大于

(2)

(i) 由图 (a) 可以看出，该波的波长为

$$\lambda = 36 \text{ cm} \quad ①$$

由图 (b) 可以看出，周期为

$$T = 2 \text{ s} \quad ②$$

波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = 18 \text{ cm/s} \quad ③$$

由图 (b) 知，当 $t = \frac{1}{3} \text{ s}$ 时，Q 点向上运动，结合图 (a) 可得，波沿 x 轴负方向传播。



(ii) 设质点 P、Q 平衡位置的 x 坐标分别为 x_P 、 x_Q 。由图 (a) 知, $x=0$ 处
 $y = -\frac{A}{2} = A \sin(-30^\circ)$, 因此

$$x_P = \frac{30^\circ}{360^\circ} \lambda = 3 \text{ cm} \quad (4)$$

由图 (b) 知, 在 $t=0$ 时 Q 点处于平衡位置, 经 $\Delta t = \frac{1}{3} \text{ s}$, 其振动状态向 x 轴负方向传播至 P 点处, 由此及③式有

$$x_Q - x_P = v \Delta t = 6 \text{ cm} \quad (5)$$

由④⑤式得, 质点 Q 的平衡位置的 x 坐标为

$$x_Q = 9 \text{ cm} \quad (6)$$

35.

(1) D C

(2) Li^+ 核电荷数较大

(3) 正四面体 sp^3 AB

(4) 520 498 2908

$$(5) \frac{8 \times 7 + 4 \times 16}{N_A (0.4665 \times 10^{-7})^3}$$

36.

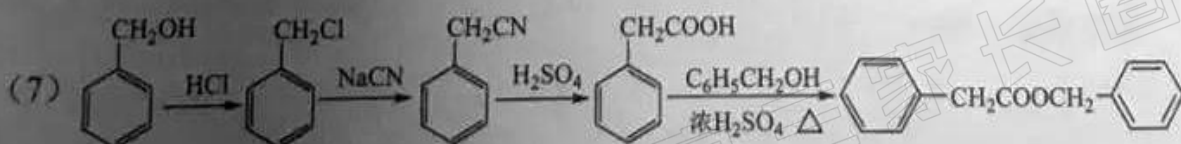
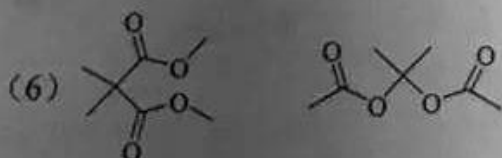
(1) 氯乙酸

(2) 取代反应

(3) 乙醇/浓硫酸、加热

(4) $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_3$

(5) 羟基、醚键



37. [生物——选修1：生物技术实践]

(1) 细菌 选择

(2) 碳源、无机盐

蛋白质、核酸

(3) 碘液

淀粉遇碘液显蓝色，产淀粉酶的菌落周围淀粉被水解，形成透明圈

(4) 乙同学的结果中，1个平板的计数结果与另2个相差悬殊，结果的重复性差

38. [生物——选修3：现代生物科技专题]

(1) 体外重组的质粒可以进入受体细胞；真核生物基因可在原核细胞中表达

(2) 转化 外壳蛋白（或答噬菌体蛋白） 细菌

(3) 蛋白酶缺陷型 蛋白酶

专业河南高考家长社群

高三家长圈

及时 | 有料 | 实用 | 干货

