

绝密★启用前

2019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. B      2. C      3. A      4. D      5. C      6. D  
7. A      8. B      9. D      10. D      11. C      12. B      13. C

二、选择题

14. A    15. D    16. B    17. B    18. C    19. BD    20. BC    21. AC

三、非选择题

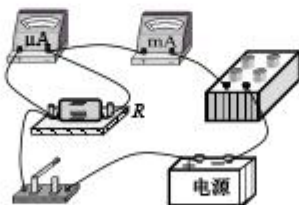
(一) 必考题

22.

- A  
0.233  
0.75

23.

(1) 连线如图所示



- (2) C  
(3) AC  
(4)  $\frac{99}{79}$

理科综合参考答案第1页 (共7页)

24.

(1) 设带电粒子的质量为  $m$ ，电荷量为  $q$ ，加速后的速度大小为  $v$ 。由动能定理有

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \quad ①$$

设粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为  $r$ ，由洛伦兹力公式和牛顿第二定律有

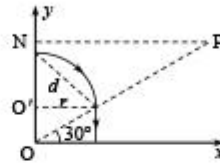
$$qvB = m\frac{v^2}{r} \quad ②$$

由几何关系知

$$d = \sqrt{2}r \quad ③$$

联立①②③式得

$$\frac{q}{m} = \frac{4U}{B^2 d^2} \quad ④$$



(2) 由几何关系知，带电粒子射入磁场后运动到  $x$  轴所经过的路程为

$$s = \frac{\pi r}{2} + r \tan 30^\circ \quad ⑤$$

带电粒子从射入磁场到运动至  $x$  轴的时间为

$$t = \frac{s}{v} \quad ⑥$$

联立②④⑤⑥式得

$$t = \frac{Bd^2}{4U} \left( \frac{\pi}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3} \right) \quad ⑦$$

25.

(1) 根据图 (b)， $v_1$  为物块 A 在碰撞前瞬间速度的大小， $\frac{v_1}{2}$  为其碰撞后瞬间速度的大小。设物块 B 的质量为  $m'$ ，碰撞后瞬间的速度大小为  $v'$ 。由动量守恒定律和机械能守恒定律有

$$mv_1 = m\left(-\frac{v_1}{2}\right) + m'v' \quad ①$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m\left(-\frac{1}{2}v_1\right)^2 + \frac{1}{2}m'v'^2 \quad ②$$

联立①②式得

$$m' = 3m \quad ③$$

理科综合参考答案第2页 (共7页)

(2) 在图 (b) 所描述的运动中, 设物块 A 与轨道间的滑动摩擦力大小为  $f$ , 下滑过程中所走过的路程为  $s_1$ , 返回过程中所走过的路程为  $s_2$ , P 点的高度为  $h$ , 整个过程中克服摩擦力所做的功为  $W$ 。由动能定理有

$$mgH - fs_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0 \quad ④$$

$$-(fs_2 + mgh) = 0 - \frac{1}{2}m\left(-\frac{v_1}{2}\right)^2 \quad ⑤$$

从图 (b) 所给出的  $v-t$  图线可知

$$s_1 = \frac{1}{2}v_1t_1 \quad ⑥$$

$$s_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_1}{2} \cdot (1.4t_1 - t_1) \quad ⑦$$

由几何关系

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{h}{H} \quad ⑧$$

物块 A 在整个过程中克服摩擦力所做的功为

$$W = fs_1 + fs_2 \quad ⑨$$

联立④⑤⑥⑦⑧⑨式可得

$$W = \frac{2}{15}mgH \quad ⑩$$

(3) 设倾斜轨道倾角为  $\theta$ , 物块与轨道间的动摩擦因数在改变前为  $\mu$ , 有

$$W = \mu mg \cos \theta \cdot \frac{H+h}{\sin \theta} \quad ⑪$$

设物块 B 在水平轨道上能够滑行的距离为  $s'$ , 由动能定理有

$$-\mu m'gs' = 0 - \frac{1}{2}m'v^2 \quad ⑫$$

设改变后的动摩擦因数为  $\mu'$ , 由动能定理有

$$mgh - \mu'mg \cos \theta \cdot \frac{h}{\sin \theta} - \mu'mgs' = 0 \quad ⑬$$

联立①③④⑤⑥⑦⑧⑩⑪⑫⑬式可得

$$\frac{\mu}{\mu'} = \frac{11}{9} \quad ⑭$$

理科综合参考答案第3页 (共7页)

26.

- (1)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- (2)  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$       KSCN
- (3) 一元弱      转化为  $\text{H}_2\text{BO}_3^-$ ，促进析出
- (4)  $2\text{Mg}^{2+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCO}_3 \downarrow + 2\text{HCO}_3^-$   
(或  $2\text{Mg}^{2+} + 2\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow$ )      溶浸      高温焙烧

27.

- (1) 碱煮水洗
- (2) 加快反应      热水浴      C
- (3) 将  $\text{Fe}^{2+}$  全部氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ；不引入杂质      防止  $\text{Fe}^{3+}$  水解
- (4) 加热浓缩、冷却结晶、过滤（洗涤）
- (5)  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

28.

- (1) 大于
- (2) C
- (3) 小于      2.02  
 $\text{COOH}^* + \text{H}^* + \text{H}_2\text{O}^* = \text{COOH}^* + 2\text{H}^* + \text{OH}^*$ （或  $\text{H}_2\text{O}^* = \text{H}^* + \text{OH}^*$ ）
- (4) 0.0047      b      c      a      d

29.

- (1) 增强
- (2) 降低      气孔开度减小使供应给光合作用所需的  $\text{CO}_2$  减少
- (3) 取 ABA 缺失突变体植株在正常条件下测定气孔开度，经干旱处理后，再测定气孔开度。预期结果是干旱处理前后气孔开度不变。  
将上述干旱处理的 ABA 缺失突变体植株分成两组，在干旱条件下，一组进行 ABA 处理，另一组作为对照组，一段时间后，分别测定两组的气孔开度。预期结果是 ABA 处理组气孔开度减小，对照组气孔开度不变。

理科综合参考答案第4页（共7页）

30.

- (1) 神经递质由突触前膜释放，作用于突触后膜  
(2) 脊髓                  大脑皮层  
(3) 感受器

31.

- (1) 果蝇→A→C      C  
(2) 两种或两种以上生物相互争夺相同的资源和空间而表现出来的相互抑制现象  
(3) 化学信息          性别比例          种群密度

32.

- (1) 3/16                  紫眼基因  
(2) 0                    1/2  
(3) 红眼灰体  
    红眼灰体：红眼黑檀体：白眼灰体：白眼黑檀体=9:3:3:1  
    红眼/白眼  
    红眼雌蝇：红眼雄蝇：白眼雄蝇=2:1:1

(二) 选考题

33. [物理——选修 3-3]

- (1) 低于                  大于  
(2)

(i) 设初始时每瓶气体的体积为  $V_0$ ，压强为  $p_0$ ；使用后气瓶中剩余气体的压强为  $p_1$ 。

假设体积为  $V_0$ 、压强为  $p_0$  的气体压强变为  $p_1$  时，其体积膨胀为  $V_1$ 。由玻意耳定律

$$p_0 V_0 = p_1 V_1 \quad \text{①}$$

被压入进炉腔的气体在室温和  $p_1$  条件下的体积为

$$V_1' = V_1 - V_0 \quad \text{②}$$

设 10 瓶气体压入完成后炉腔中气体的压强为  $p_2$ ，体积为  $V_2$ 。由玻意耳定律

$$p_1 V_2 = 10 p_1 V_1' \quad \text{③}$$

联立①②③式并代入题给数据得

$$p_2 = 3.2 \times 10^7 \text{ Pa} \quad \text{④}$$

理科综合参考答案第5页（共7页）

(ii) 设加热前炉腔的温度为  $T_0$ ，加热后炉腔温度为  $T_1$ ，气体压强为  $p_3$ ，由查理定律

$$\frac{p_3}{T_1} = \frac{p_2}{T_0} \quad \text{⑤}$$

联立④⑤式并代入题给数据得

$$p_3 = 1.6 \times 10^6 \text{ Pa} \quad \text{⑥}$$

34. [物理——选修 3-4]

(1) CDE

(2)

(i) 设光束从水面射出的点到桅杆的水平距离为  $x_1$ ，到 P 点的水平距离为  $x_2$ ；桅杆高度为  $h_1$ ，P 点处水深为  $h_2$ ；激光束在水中与竖直方向的夹角为  $\theta$ 。由几何关系有

$$\frac{x_1}{h_1} = \tan 53^\circ \quad \text{①}$$

$$\frac{x_2}{h_2} = \tan \theta \quad \text{②}$$

由折射定律有

$$\sin 53^\circ = n \sin \theta \quad \text{③}$$

设桅杆到 P 点的水平距离为  $x$ ，则

$$x = x_1 + x_2 \quad \text{④}$$

联立①②③④式并代入题给数据得

$$x = 7 \text{ m} \quad \text{⑤}$$

(ii) 设激光束在水中与竖直方向的夹角为  $45^\circ$  时，从水面出射的方向与竖直方向夹角为  $i'$ ，由折射定律有

$$\sin i' = n \sin 45^\circ \quad \text{⑥}$$

设船向左行驶的距离为  $x'$ ，此时光束从水面射出的点到桅杆的水平距离为  $x'_1$ ，到 P 点的水平距离为  $x'_2$ ，则

$$x'_1 + x'_2 = x' + x \quad \text{⑦}$$

$$\frac{x'_1}{h_1} = \tan i' \quad \text{⑧}$$

$$\frac{x'_2}{h_2} = \tan 45^\circ \quad \text{⑨}$$

联立⑥⑦⑧⑨式并代入题给数据得


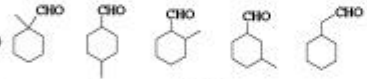

$$x' = (6\sqrt{2} - 3) \text{ m} \approx 5.5 \text{ m} \quad \text{⑩}$$

理科综合参考答案第 6 页 (共 7 页)

35. [化学——选修3：物质结构与性质]

- (1) A
- (2)  $sp^3$   $sp^3$  乙二胺的两个N提供孤对电子给金属离子形成配位键  $Cu^{2+}$
- (3)  $Li_2O$ 、 $MgO$ 为离子晶体， $P_4O_6$ 、 $SO_2$ 为分子晶体。晶格能 $MgO > Li_2O$ 。分子间力（分子量） $P_4O_6 > SO_2$
- (4)  $\frac{\sqrt{2}}{4}a$   $\frac{\sqrt{3}}{4}a$   $\frac{8 \times 24 + 16 \times 64}{N_A a^3 \times 10^{-23}}$

36. [化学——选修5：有机化学基础]

- (1) 羟基
- (2) 
- (3) 
- (4)  $C_2H_5OH$ /浓 $H_2SO_4$ 、加热
- (5) 取代反应
- (6) 
- (7)  $C_6H_5CH_3 \xrightarrow[\text{光照}]{Br_2} C_6H_5CH_2Br$   
 $CH_3COCH_2COOC_2H_5 \xrightarrow[2) C_6H_5CH_2Br]{1) C_2H_5ONa/C_2H_5OH} CH_3COCH(C_6H_5)COOC_2H_5 \xrightarrow[2) H^+]{1) OH^-, \Delta} CH_3COCH(C_6H_5)COOH$

37. [生物——选修1：生物技术实践]

- (1) 牛肉膏、蛋白胨 X
- (2) 下降  
不能降解X的细菌因缺乏碳源不能增殖，而能降解X的细菌能够增殖
- (3) 稀释涂布平板法
- (4) 能量 合成其他物质的原料

38. [生物——选修3：现代生物科技专题]

- (1) 基因组文库 cDNA 文库
- (2) 解旋酶 加热至  $90 \sim 95^\circ C$   
氢键
- (3) *Taq* 酶热稳定性高，而大肠杆菌 DNA 聚合酶在高温下会失活

理科综合参考答案第7页（共7页）

自主招生在线创始于2014年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注自主招生在线官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注