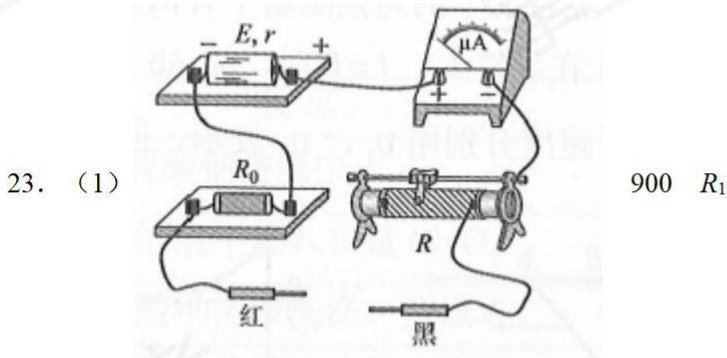


2019年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合参考答案

1. D    2. B    3. A    4. A    5. D    6. A  
 7. C    8. D    9. B    10. A    11. B    12. A    13. D  
 14. D    15. A    16. D    17. C    18. B    19. AC    20. AB    21. BC  
 22. (1) A        (2) 将米尺竖直放置, 使小球下落时尽量靠近米尺  
 (3) 9.7



- (2) 45 5  
 (3) 0 35 000.0

24. (1) 设电场强度的大小为 $E$ , 小球 $B$ 运动的加速度为 $a$ 。根据牛顿定律、运动学公式和题给条件, 有

$$mg + qE = ma \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} a \left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

解得

$$E = \frac{3mg}{q} \quad (3)$$

(2) 设 $B$ 从 $O$ 点发射时的速度为 $v_1$ , 到达 $P$ 点时的动能为 $E_k$ ,  $O$ 、 $P$ 两点的高度差为 $h$ , 根据动能定理有

$$E_k - \frac{1}{2} m v_1^2 = mgh + qEh \quad (4)$$

且有

$$v_1 \frac{t}{2} = v_0 t \quad (5)$$

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \quad (6)$$

联立③④⑤⑥式得

$$E_k = 2m(v_0^2 + g^2 t^2) \quad (7)$$

25. (1) 设弹簧释放瞬间A和B的速度大小分别为 $v_A$ 、 $v_B$ ，以向右为正，由动量守恒定律和题给条件有

$$0 = m_A v_A - m_B v_B \quad ①$$

$$E_k = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 \quad ②$$

联立①②式并代入题给数据得

$$v_A = 4.0 \text{ m/s}, \quad v_B = 1.0 \text{ m/s} \quad ③$$

(2) A、B两物块与地面间的动摩擦因数相等，因而两者滑动时加速度大小相等，设为 $a$ 。假设A和B发生碰撞前，已经有一个物块停止，此物块应为弹簧释放后速度较小的B。设从弹簧释放到B停止所需时间为 $t$ ，B向左运动的路程为 $s_B$ ，则有

$$m_B a = \mu m_B g \quad ④$$

$$s_B = v_B t - \frac{1}{2} a t^2 \quad ⑤$$

$$v_B - a t = 0 \quad ⑥$$

在时间 $t$ 内，A可能与墙发生弹性碰撞，碰撞后A将向左运动，碰撞并不改变A的速度大小，所以无论此碰撞是否发生，A在时间 $t$ 内的路程 $s_A$ 都可表示为

$$s_A = v_A t - \frac{1}{2} a t^2 \quad ⑦$$

联立③④⑤⑥⑦式并代入题给数据得

$$s_A = 1.75 \text{ m}, \quad s_B = 0.25 \text{ m} \quad ⑧$$

这表明在时间 $t$ 内A已与墙壁发生碰撞，但没有与B发生碰撞，此时A位于出发点右边0.25 m处。B位于出发点左边0.25 m处，两物块之间的距离 $s$ 为

$$s = 0.25 \text{ m} + 0.25 \text{ m} = 0.50 \text{ m} \quad ⑨$$

(3)  $t$ 时刻后A将继续向左运动，假设它能与静止的B碰撞，碰撞时速度的大小为 $v_A'$ ，由动能定理有

$$\frac{1}{2} m_A v_A'^2 - \frac{1}{2} m_A v_A^2 = -\mu m_A g (2l + s_B) \quad ⑩$$

联立③⑧⑩式并代入题给数据得

$$v_A' = \sqrt{7} \text{ m/s} \quad ⑪$$

故A与B将发生碰撞。设碰撞后A、B的速度分别为 $v_A''$ 和 $v_B''$ ，由动量守恒定律与机械能守恒定律有

$$m_A (-v_A') = m_A v_A'' + m_B v_B'' \quad ⑫$$

$$\frac{1}{2} m_A v_A'^2 = \frac{1}{2} m_A v_A''^2 + \frac{1}{2} m_B v_B''^2 \quad ⑬$$

联立⑪⑫⑬式并代入题给数据得

$$v_A'' = \frac{3\sqrt{7}}{5} \text{ m/s}, \quad v_B'' = -\frac{2\sqrt{7}}{5} \text{ m/s} \quad (14)$$

这表明碰撞后A将向右运动，B继续向左运动。设碰撞后A向右运动距离为 $s_A'$ 时停止，B向左运动距离为 $s_B'$ 时停止，由运动学公式

$$2as_A' = v_A''^2, \quad 2as_B' = v_B''^2 \quad (15)$$

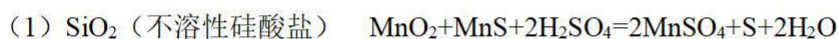
由④⑭⑮式及题给数据得

$$s_A' = 0.63 \text{ m}, \quad s_B' = 0.28 \text{ m} \quad (16)$$

$s_A'$ 小于碰撞处到墙壁的距离。由上式可得两物块停止后的距离

$$s' = s_A' + s_B' = 0.91 \text{ m} \quad (17)$$

26. (14分)

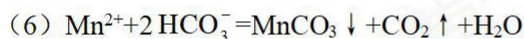


(2) 将 $\text{Fe}^{2+}$ 氧化为 $\text{Fe}^{3+}$

(3) 4.7

(4)  $\text{NiS}$ 和 $\text{ZnS}$

(5)  $\text{F}^-$ 与 $\text{H}^+$ 结合形成弱电解质 $\text{HF}$ ， $\text{MgF}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{F}^-$ 平衡向右移动



(7)  $\frac{1}{3}$

27. (14分)

(1) A

(2) BD 分液漏斗、容量瓶

(3) 充分析出乙酰水杨酸固体 (结晶)

(4) 生成可溶的乙酰水杨酸钠

(5) 重结晶

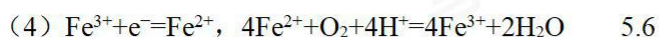
(6) 60

28. (15分)

(1) 大于  $\frac{(0.42)^2 \times (0.42)^2}{(1-0.84)^4 \times (1-0.21)c_0}$      $\text{O}_2$ 和 $\text{Cl}_2$ 分离能耗较高、 $\text{HCl}$ 转化率较低

(2) - 116

(3) 增加反应体系压强、及时除去产物



29. (1) 蛋白质 核酸 叶绿素

(2) 答：实验思路：配制营养液（以硝酸铵为唯一氮源），用该营养液培养作物甲，一段时间后，检测营养液中  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{NO}_3^-$  剩余量。

预期结果和结论：若营养液中  $\text{NO}_3^-$  剩余量小于  $\text{NH}_4^+$  剩余量，则说明作物甲偏好吸收  $\text{NO}_3^-$ ；若营养液中  $\text{NH}_4^+$  剩余量小于  $\text{NO}_3^-$  剩余量，则说明作物甲偏好吸收  $\text{NH}_4^+$ 。

30. (1) 抗体

(2) A、D 迅速增殖分化，快速产生大量抗体

(3) 抗原与抗体特异性结合

(4) 发作迅速、消退较快

31. (1) S a/2

(2) 减小 不变 K 值是由环境资源量决定的，与接种量无关

32. 答：思路及预期结果

①两种玉米分别自交，若某些玉米自交后，子代出现 3:1 的性状分离比，则可验证分离定律。

②两种玉米分别自交，在子代中选择两种纯合子进行杂交， $F_1$  自交，得到  $F_2$ ，若  $F_2$  中出现 3:1 的性状分离比，则可验证分离定律。

③让子粒饱满的玉米和子粒凹陷的玉米杂交，如果  $F_1$  都表现一种性状，则用  $F_1$  自交，得到  $F_2$ ，若  $F_2$  中出现 3:1 的性状分离比，则可验证分离定律。

④让子粒饱满的玉米和子粒凹陷的玉米杂交，如果  $F_1$  表现两种性状，且表现为 1:1 的性状分离比，则可验证分离定律。

33. (1) 使油酸在浅盘的水面上容易形成一块单分子层油膜 把油酸酒精溶液一滴一滴地滴入小量筒中，测出 1 mL 油酸酒精溶液的滴数，得到一滴溶液中纯油酸的体积 单分子层油膜的面积

(2) (i) 设细管的长度为  $L$ ，横截面的面积为  $S$ ，水银柱高度为  $h$ ；初始时，设水银柱上表面到管口的距离为  $h_1$ ，被密封气体的体积为  $V$ ，压强为  $p$ ；细管倒置时，气体体积为  $V_1$ ，压强为  $p_1$ 。由玻意耳定律有

$$pV = p_1V_1 \quad ①$$

由力的平衡条件有

$$p = p_0 + \rho gh \quad ②$$

$$p_1 = p_0 - \rho gh \quad ③$$

式中， $\rho$ 、 $g$  分别为水银的密度和重力加速度的大小， $p_0$  为大气压强。由题意有

$$V = S(L - h_1 - h) \quad ④$$

$$V_1 = S(L-h) \quad (5)$$

由①②③④⑤式和题给条件得

$$L = 41 \text{ cm} \quad (6)$$

(ii) 设气体被加热前后的温度分别为 $T_0$ 和 $T$ ，由盖-吕萨克定律有

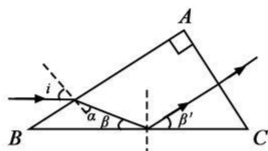
$$\frac{V}{T_0} = \frac{V_1}{T} \quad (7)$$

由④⑤⑥⑦式和题给数据得

$$T = 312 \text{ K} \quad (8)$$

34. (1) BDE

(2) (i) 光路图及相关量如图所示。光束在 $AB$ 边上折射，由折射定律得



$$\frac{\sin i}{\sin \alpha} = n \quad (1)$$

式中 $n$ 是棱镜的折射率。由几何关系可知

$$\alpha + \beta = 60^\circ \quad (2)$$

由几何关系和反射定律得

$$\beta = \beta' = \angle B \quad (3)$$

联立①②③式，并代入 $i = 60^\circ$ 得

$$n = \sqrt{3} \quad (4)$$

(ii) 设改变后的入射角为 $i'$ ，折射角为 $\alpha'$ ，由折射定律得

$$\frac{\sin i'}{\sin \alpha'} = n \quad (5)$$

依题意，光束在 $BC$ 边上的入射角为全反射的临界角 $\theta_c$ ，且

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n} \quad (6)$$

由几何关系得

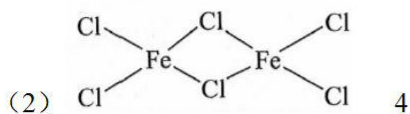
$$\theta_c = \alpha' + 30^\circ \quad (7)$$

由④⑤⑥⑦式得入射角的正弦为

$$\sin i' = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2} \quad (8)$$

35. [化学——选修3：物质结构与性质] (15分)

(1) Mg 相反



(3) 分子晶体 苯胺分子之间存在氢键

(4) O  $sp^3$   $\sigma$

(5)  $(P_nO_{3n+1})^{(n+2)-}$

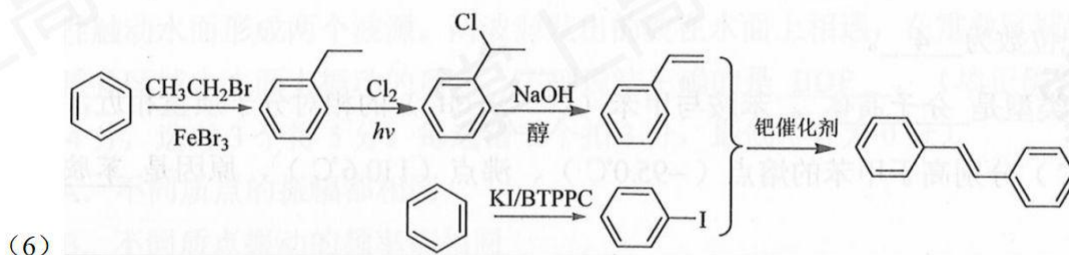
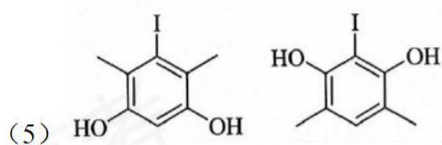
36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

(1) 间苯二酚 (1, 3-苯二酚)

(2) 羧基、碳碳双键

(3) 取代反应  $C_{14}H_{12}O_4$

(4) 不同碱 不同溶剂 不同催化剂 (或温度等)



37. (1) 蛋白胨 不同细菌生长繁殖所需的最适 pH 不同 能够 硝化细菌可以利用空气中的  $CO_2$  作为碳源

(2) 倒置

(3) 在一定的培养条件下, 不同种微生物表现出各自稳定的菌落特征

(4) 灭菌

38. (1) 全能性 (或答: 形成完整植株所需的全部基因)

(2) 形成层容易诱导形成愈伤组织

(3) 诱导愈伤组织形成和诱导愈伤组织分化形成试管苗所需的生长素和细胞分裂素的比例不同 分化 (或答: 再分化)

(4) 诱导叶绿素的形成, 使试管苗能够进行光合作用

(5) 遗传特性 无性