

## 2023 届第十三次模考物理答案

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

22. (6分) (1) 6.60 (2分) (3)  $\frac{d^2}{2\Delta t_1^2}$  (1分)、 $g(l_2-l_1)$  (1分) (4)  $\frac{md^2}{2\Delta t_1^2} - \frac{md^2}{2\Delta t_2^2}$  (2分)

23. (8分)

(4)  $\frac{U}{I_2 - I_1}$  (2分) 无 (2分)

(5)  $L^2$  (2分)

(6) 越大 (2分)

**解析:**

(4)  $I_1$  为接入导电金属丝前的干路电流,  $I_2$  为接入导电金属丝后的干路电流, 两次测量中电压表的示数不变, 故流过导电金属丝的电流  $I = I_2 - I_1$ , 由欧姆定律可知

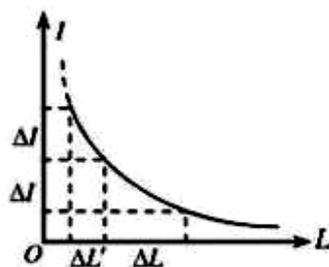
$$R_x = \frac{U}{I_2 - I_1};$$

因  $I_2 - I_1$  的差值与电压表内阻无关, 故电压表内阻对导电金属丝电阻的测量值无影响;

(5) 由  $R_x = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{L^2}{V}$  可知, 要得到线性关系, 应以  $L^2$  为横坐标;

(6) 由题知  $I = \frac{U}{R_x} = \frac{UV}{\rho L^2}$ , 当  $U$  一定时, 作出  $I-L$  的大致关系图像如答图 2 所示, 可

知电流  $I$  越小时, 相同  $\Delta I$  对应的  $\Delta L$  越大, 故越向左相邻刻度间答图 2 数据差值越大.



24. (14分)解: (1) 由机械能守恒定律得  $mg(1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

$$\text{由向心力公式得 } F - mg = m\frac{v^2}{L} \quad (1 \text{分})$$

解得  $F = 14 \text{ N}$  (1分)

(2) 小球与 A 发生弹性碰撞

$$mv_0 = mv_1 + mv_A \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_A^2 \quad (1 \text{分})$$

解得  $v_A = 2 \text{ m/s}$  (1分)

$$\text{对 A: } \mu mg = ma_A = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{对 B、C: } \mu mg = 2ma_{BC}$$

解得  $a_{BC} = 1 \text{ m/s}^2$  (1分)

$$v_A t - \frac{1}{2}a_A t^2 - \frac{1}{2}a_{BC} t^2 = l \quad (1 \text{分})$$

代入数据解得  $t = \frac{1}{3} \text{ s}$ ,  $t = 1 \text{ s}$  (舍去) (1分)

$$v'_A = v_A - a_A t$$

$$\text{解得 } v'_A = v_A - a_A t = \frac{4}{3} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(3) 取 A、B、C 为一系统, 系统动量守恒得  $m_A v_A = (m_A + m_B + m_C) v_{\text{共}}$

$$\text{解得 } v_{\text{共}} = \frac{2}{3} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

整个装置在全过程中损失的机械能

$$\Delta E = \frac{1}{2} m_A v_A^2 - \frac{1}{2} (m_A + m_B + m_C) v_{共}^2 = \frac{4}{3} J \quad (2 \text{分})$$

25. (19分) 解: (1) 粒子轨迹如图所示, 由几何关系,  $\tan \theta = \frac{\frac{1}{2} R_0}{\frac{\sqrt{3}}{2} R_0}$  ① (2

分)

$$\text{解得 } \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

所以  $\theta = 30^\circ$  (1分)

设粒子在磁场区域 I 中圆周运动半径为  $r_1$ , 由几何关系得

$$r_1 = R_0 \tan 30^\circ \quad \text{② (2分)}$$

$$\text{解得 } r_1 = \frac{\sqrt{3} R_0}{3}$$

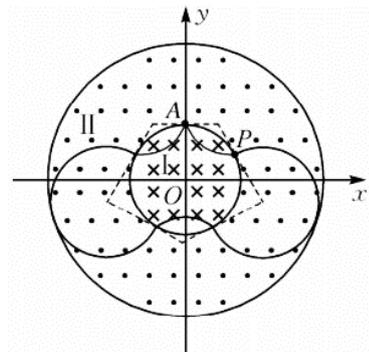
粒子在环形区域 I 中匀速圆周运动  $qv_0 B_1 = m \frac{v_0^2}{r_1}$  ③ (1分)

$$B_1 = \frac{\sqrt{3} m v_0}{q R_0} \quad 1 \text{分}$$

(2) 粒子在环形区域 II 中匀速圆周运动, 设半径为  $r_2$ ,

由牛顿第二定律得

$$qv_0 B_2 = m \frac{v_0^2}{r_2} \quad \text{④ (1分)}$$

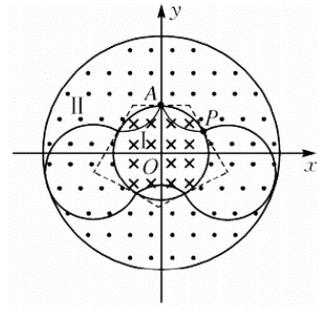


又因为  $B_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} B_1$

解得  $r_2 = R_0$  (1分)

粒子轨迹如图，由几何关系可得环形磁场区域II外圆半径

$R = (\sqrt{2} + 1)R_0$  ⑤ (2分)



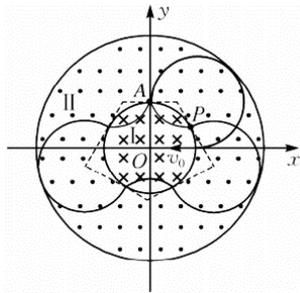
(3) 粒子从 A 点沿 y 轴负方向射入圆形区域 I 至再次经过 A 点的过程中所通过的总路程

$s = 3 \times \frac{1}{3} \times 2\pi r_1 + 2 \times \frac{3}{4} \times 2\pi r_2$  ⑥ (2分)

解得  $s = \frac{2\sqrt{3}\pi R_0}{3} + 3\pi R_0$  (1分)

(4) 经分析，对粒子从 A 点沿 y 轴负方向进入磁场区域 I，在磁场区域 I 中经 3 次的  $120^\circ$  偏转和在磁场区域 II 中经 3 次的  $270^\circ$  偏转，则粒子如图沿 x 轴负方向进入磁场区域 I

(1分)



$s_0 = 3 \times \frac{1}{3} \times 2\pi r_1 + 3 \times \frac{3}{4} \times 2\pi r_2$  ⑦ (1分)

$s_0 = \frac{2\sqrt{3}\pi R_0}{3} + \frac{9}{2}\pi R_0$

运动时间  $t_0 = \frac{2\sqrt{3}\pi R_0}{3v_0} + \frac{9\pi R_0}{2v_0}$  ⑧ (1分)

所以  $t = 4t_0$  ⑨ (1分)

解得  $t = \frac{8\sqrt{3}\pi R_0}{3v_0} + \frac{18\pi R_0}{v_0}$  (1分)

33.(1)ABD (2) $\frac{4H+h}{6}$

[解析] (1)各种晶体中,原子(或分子、离子)都是按照一定的规则排列的,具有空间上的周期性,选项 A 正确实际上非晶体的微观结构跟液体非常相似,所以严格说来,只有晶体才能叫作真正的固体,选项 B 正确;浸润与不浸润与两种接触物质的性质有关,水可以浸润玻璃,但是不能浸润石蜡,这个现象表明一种液体是否浸润某种固体与这两种物质的性质都有关系,选项 C 错误液体的蒸发在任何温度下都能发生,沸腾只在一定的温度(沸点)下才会发生,选项 D 正确;物质的汽化热与汽化时的温度和压强有关,选项 E 错误.

(2)设水的密度为  $\rho$ ,研究杯内气体,初态:压强  $p_1 = 2\rho gh$ ,体积  $V_1 = 2hS$

末态:压强为  $p_2$ ,体积  $V_2 = hS$

根据玻意耳定律得  $p_1 V_1 = p_2 V_2$

即  $2\rho gh \cdot 2hS = p_2 hS$

解得  $p_2 = 4\rho gh$

研究容器内的气体,初态:压强  $p_3 = p_1 - \rho gh = \rho gh$ ,体积  $V_3 = 2HS - hS$

末态:压强  $p_4 = p_2 - \rho gh = 3\rho gh$ ,体积  $V_4 = 2S(H-x)$

根据玻意耳定律得  $p_3 V_3 = p_4 V_4$

即  $\rho gh(2HS - hS) = 3\rho gh \cdot 2S(H-x)$

解得  $x = \frac{4H+h}{6}$

34.(1)BCE (2)①0.6 m, 3 m/s 或 0.4 m, 2 m/s ②1.15 s 或 1.25 s

[解析] (1)根据单摆的固有周期公式  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  可得  $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}L$ , 所以  $T^2 - L$  图像的斜率  $k = \frac{4\pi^2}{g}$ , 图甲中 A 图像的斜率大于 B 图像的斜率, 故 A 图像所对应的实验地点的重力加速度较小, 选项 A 错误; 单摆的固有周期公式为  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ , 其中  $L$  为摆长,  $g$  为当地的重力加速度, 故选项 B 正确;

由图乙可知,当驱动力的频率为 0.5 Hz 时,摆球发生共振,故系统的固有频率为 0.5 Hz,固有周期  $T_0 = \frac{1}{f} = 2$  s,根据  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ,解得摆长  $L \approx 1$  m,故选项 C 正确根据  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ,若在同一地点增大摆长,则单摆固有周期变大,固有频率变小,则发生共振时的驱动力频率变小,共振曲线的峰值位置向左移动,故选项 E 正确,选项 D 错误.

(2) ①由图乙可知,波传播的周期  $T = 0.2$  s,在  $t = 1.1$  s 时刻, $M$  点处在平衡位置,且振动方向向上.

由题意知,有两种可能

第一种:当  $\lambda_1 = d = 0.6$  m 时,  $v_1 = \frac{\lambda_1}{T} = \frac{0.6}{0.2}$  m/s = 3 m/s

第二种:当  $\lambda_2 = \frac{2}{3}d = 0.4$  m 时,  $v_2 = \frac{\lambda_2}{T} = \frac{0.4}{0.2}$  m/s = 2 m/s

②由图乙可知, $t = 0$  时, $M$  点振动方向向下,绳上  $M$  点第五次到达波峰位置的时间  $t = \frac{d}{v} + \frac{3}{4}T + 4T$

当  $v_1 = 3$  m/s 时,  $t_1 = \frac{d}{v_1} + \frac{3}{4}T + 4T = 1.15$  s

当  $v_2 = 2$  m/s 时,  $t_2 = \frac{d}{v_2} + \frac{3}{4}T + 4T = 1.25$  s

## 化学参考答案

7. C

8. B

9. C

A 选项,未说明状态,无法计算; B 选项,  $\text{ClO}^-$  要水解,  $\text{ClO}^-$  数目少于  $N_A$ ; C 选项,由方程式可知:生成 3mol  $\text{H}_2\text{O}$ ,转移 6mol 电子,27g  $\text{H}_2\text{O}$  为 1.5mol,则转移 3mol 电子; D 选项,  $\text{N}_2$  与  $\text{H}_2$  的反应是可逆反应,生成的  $\text{NH}_3$  分子数少于  $2N_A$ 。

10. D

11. A

聚四氟乙烯活塞的滴定管既可盛酸，也可盛碱，A 正确；B 选项水槽里应盛装饱和食盐水， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液会与  $\text{Cl}_2$  反应，B 不正确；C 选项，蒸发皿里应盛装肥皂液，便于检验  $\text{H}_2$ ，C 不正确；D 选项，铁氰化钾中含有  $\text{Fe}^{3+}$ ，将铁氰化钾滴到铁电极区附近，铁也可以与铁氰化钾溶液反应生成  $\text{Fe}^{2+}$ ，D 不正确。

12. C

X 的原子半径在周期表中最小，X 为 H 元素；W 是地壳中含量第二的元素，W 是 Si；Y 的 p 轨道上自旋方向不同的电子数之比为 3:1，Y 的原子序数比 Si 小，Y 是 O；根据  $Z_3(\text{W}_2\text{Y}_5)(\text{YX})_4$  和正负化合价相等，Z 为 Mg；A 选项，离子半径： $r(\text{O}^{2-}) > r(\text{Mg}^{2+})$ ；A 不正确；B 选项，Y 和 W 形成的化合物为  $\text{SiO}_2$ ， $\text{SiO}_2$  能与氢氟酸反应，B 不正确；C 选项，X 和 Z 形成的化合物为  $\text{MgH}_2$ ， $\text{MgH}_2$  与水反应生成  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  和  $\text{H}_2$ ，C 正确；D 选项，X 和 Y 可形成  $\text{H}_2\text{O}_2$ ， $\text{H}_2\text{O}_2$  中含有非极性键。

13. D

已知产品室 1 的产品是  $\text{NaOH}$ ，说明原料室中  $\text{Na}^+$  往左移动，电极 I 是阴极，a 为铅蓄电池的负极，膜 1 为阳离子交换膜，电极 II 的电极反应式为： $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ ，A、B、C 均不正确；铅蓄电池的负极反应为： $\text{Pb} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$ ，当转移 2mol 电子时，负极增加 1mol  $\text{SO}_4^{2-}$  的质量，即 96g，生成的 60g  $\text{NaOH}$ ，即为 1.5mol，转移的  $\text{Na}^+$  也是 1.5mol，电路中转移 1.5mol 电子，负极增重的质量为 72g。

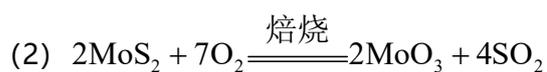
14. B。

由图可得两个等式： $9.2 = -3.2 \times 10^{-3} E_a + C$  和  $.0 = -3.4 \times 10^{-3} E_a + C$ ，解得  $E_a = 3.1 \times 10^4 \text{ J/mol}$ ，带入其中计算得  $C = 108.4 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，A 不正确，B 选项，使用催化剂可以加快反应速率，能提高丙烯单位时间内的产率，B 正确；C 选项，在恒容密闭容器中，气体的密度始终不变，不能说明反应达到平衡，C 不正确；D 选项，增加  $\text{CH}_3\text{OH}$

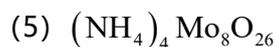
的物质质量平衡正向移动， $\text{CH}_3\text{OH}$  的体积分数是增大的。

26. (14分)

(1) 增大接触面积，使其充分反应，加快反应速率，提高原料的利用率、实现热量交换，节约能源等



(3) 分液 分液漏斗



(6) 0.206

解析：

由题意可知： $\text{MoO}_4^{2-}$  完全沉淀时：消耗

$$n(\text{Ba}^{2+}) = 100 \text{ mL} \times 10^{-3} \times 0.400 \text{ mol/L} = 0.04 \text{ mol};$$

由图可知  $K_{\text{sp}}(\text{BaMoO}_4) = c(\text{Ba}^{2+}) \times c(\text{MoO}_4^{2-}) = 4 \times 10^{-8}$ ，混合液中

$$c(\text{Ba}^{2+}) = \frac{4 \times 10^{-8}}{1 \times 10^{-5}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol/L};$$

即混合液中  $n(\text{Ba}^{2+}) = 4 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \times (100 + 200) \text{ mL} \times 10^{-3} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol};$

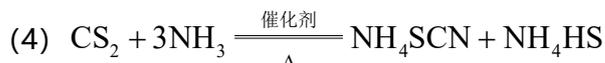
故加入的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的浓度约为  $\frac{1.2 \times 10^{-3} + 0.04}{(100 + 200) \times 10^{-3}} = 0.206 \text{ mol/L}。$

27. (14分)

(1) 平衡气压，让  $\text{KOH}$  溶液顺利流下

(2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

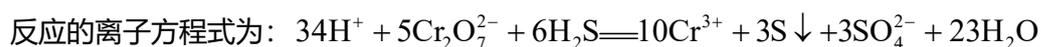
(3) 使反应物充分接触, 且防止倒吸



(5) 过滤 洗涤

(6) 吸收  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  46.56

解析:



数量关系  $n(\text{KSCN}):n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 1:1:\frac{5}{6}$ ; 当消耗  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  的物质的量为

0.4mol 时, 理论上可制得 KSCN 的质量为:  $0.4 \times \frac{6}{5} \times (39 + 32 + 12 + 14) = 46.56 \text{ g}$

28. (15分)

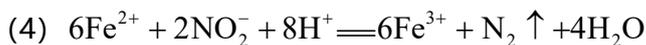


(2) ①慢反应

②减慢; 因为快反应为放热反应, 温度升高,  $k$  变大,  $K$  减小,  $k$  增大对速率增大的影响小于  $K$  减小对速率降低的影响。

(3) ①913.5 减慢气体流速或适当减压

②130.1p



(5) 128

解析:

实验室完全处理 3.0kg 该  $\text{NaNO}_2$  污水, 即消耗  $n(\text{NO}_2^-) = \frac{3 \times 10^3 \times 4.6\%}{69} = 2 \text{ mol}$

根据离子方程式可知数量关系:  $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{NO}_2^-):n(\text{N}_2):n(\text{Fe}^{3+}) = 6:2:1:6$ 。

由  $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$  可知，该装置转移的电子为 12mol。阳极区溶液中共生成 6mol  $\text{Fe}^{3+}$ ，其中有 4mol  $\text{Fe}^{3+}$  转移到阴极区，阳极区放出 1mol  $\text{N}_2$ ，阴极区放出 6mol  $\text{H}_2$ 。故阳极区溶液质量变化为： $56 \times 2 - 28 = 84\text{g}$ ，阴极区溶液质量变化为： $56 \times 4 - 12 = 212\text{g}$ ，故理论上阴极区与阳极区溶液质量变化的差为  $212 - 84 = 128\text{g}$ 。

35、答案：(1) 4; Ca

(2) C; 大于; O 原子上的孤对电子与 Ti 形成配位键后，与另一个孤对电子间的排斥力减小， $\angle\text{H-O-H}$  键角增大; 8;  $\text{sp}^2$ ;  $\text{SO}_3$

$$(3) (0.69, 0.69, 1); \frac{2 \times (48 + 16 \times 2)}{N_A \times 458^2 \times 295 \times 10^{-30}} \text{g/cm}^3$$

解析：(1) Ti 的原子序数为 22，核外有 22 个电子，处于周期表中第四周期第 IVB 族，基态钛原子的核外电子排布式是  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ ， $p_y$  原子轨道上电子数  $2p_y$  上有 2 个， $3p_y$  上有 2 个，所以  $p_y$  原子轨道上电子数共 4 个；故答案：4；与钛同周期的第 II A 族和 III A 族两种元素分别为 Ca、Ga，基态 Ca 的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ，基态 Ga 的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$ ，则 Ca 核外电子排布为全满稳定结构，较难失电子，第一电离能比 Ga 的大；故答案为：4; Ca;

(2) 由  $\text{Ti}(\text{CO})_6$ 、 $\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ 、 $\text{TiF}_6^{2-}$  可知，它们的配体分别为 CO、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{F}^-$ ，含有的原子有 H、C、O、F，而 C、O、F 的氢化物中它们均表现负化合价，说明电负性均大于氢元素的，C、O、F 属于同周期元素，从左至右，非金属性增强，非金属越强，电负性越大，所以 H、C、O、F 的电负性由大到小的顺序是  $\text{F} > \text{O} > \text{C} > \text{H}$ ；故答案为：C；有 2 个共价键且含有 2 个孤电子对，孤电子对之间的排斥力大于成键电子对之间的排斥力，所以  $\angle\text{H-O-H}$  大于单个水分子中  $\angle\text{H-O-H}$ ；故答案为：大于；O 原子上的孤对电子与 Ti 形成配位键后，与另一个孤对电子间的排斥力减小， $\angle\text{H-O-H}$  键角增大；由球棍结构可知，每个配体  $\text{NO}_3^-$

中有两个 O 原子，与  $Ti^{4+}$  形成环状结构，作为双齿配体，Ti 的配位数是  $2 \times 4 = 8$ ；故答案：

8； $NO_3^-$  中中心原子 N 原子的价层电子对数  $= 3 + \frac{5+1-2 \times 3}{2} = 3+0=3$ ，无孤电子对，N 原

子采取  $sp^2$  杂化；在短周期元素组成的物质中，与  $NO_3^-$  互为等电子体的分子中含有 4 个原子、

电子数为 24 为  $SO_3$ ；故答案： $sp^2$ ； $SO_3$ 。

(3) 如图为  $TiO_2$  的晶胞结构知微粒 1、2 的坐标分别为 (0, 0, 0) 和 (0.31, 0.31, 0)，则微粒 3 的坐标为 (0.69, 0.69, 1)；故答案 (0.69, 0.69, 1)；由  $TiO_2$  的晶胞结构可知，

Ti 原子在晶胞的 8 个顶点和 1 个在体内，Ti 原子的个数为  $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$ ，O 原子 4 个在面上，2 个在体内，O 原子个数为  $4 \times \frac{1}{2} + 2 = 4$ ，则 1mol 晶胞的质量为  $m = 2 \times (48 + 16 \times 2) \text{ g}$ ，

一个晶胞的质量为  $m = \frac{2 \times (48 + 16 \times 2) \text{ g}}{N_A}$ ，体积为  $V = 458^2 \times 295 \times 10^{-30} \text{ cm}^3$ ，则  $TiO_2$  的密度

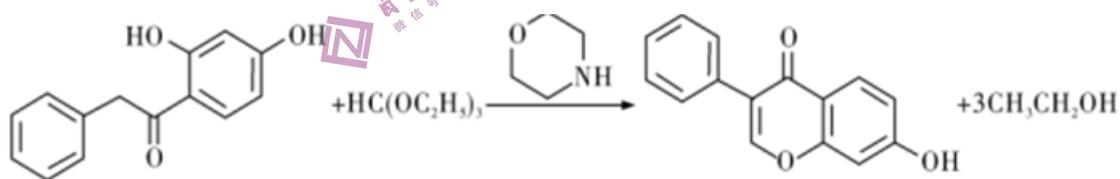
为  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{2 \times (48 + 16 \times 2)}{N_A \times 458^2 \times 295 \times 10^{-30}} \text{ g/cm}^3$ ；故答案为  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{2 \times (48 + 16 \times 2)}{N_A \times 458^2 \times 295 \times 10^{-30}} \text{ g/cm}^3$ 。

36、答案：(1) 光照；取代反应

(2) 间苯二酚或 1, 3-苯二酚

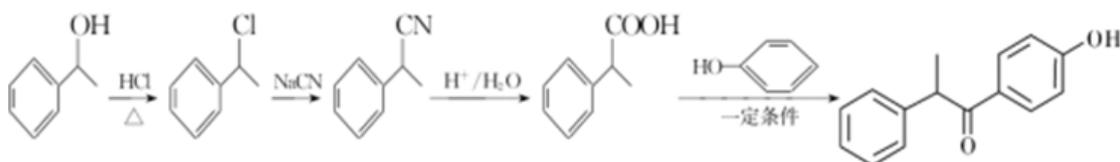
(3) 4

( ( 4 ) )



(5) 18

( ( 6 ) )



## 理科综合生物答案

1、C 2、D 3、D 4、C 5、D 6、B

29、(10分) (1) 维管束鞘； 其叶肉细胞中的 PEP 酶与  $\text{CO}_2$  的亲合力远比 RuBP 酶大 (2分) (2) 增大气孔导度，提高水稻在强光下的光合作用； 光强增强导致的光合速率增加量等于气孔导度下降导致的光合速率降低量 (2分) (3) 干旱、强光照 (2分)； 干旱情况下，植物气孔关闭，胞间  $\text{CO}_2$  浓度降低， $\text{C}_4$  植物能够利用胞间低浓度  $\text{CO}_2$  进行光合作用； 强光下， $\text{C}_4$  植物的气孔开放程度大，能够提高胞间  $\text{CO}_2$  浓度有利于光合作用 (2分)

30、(9分) (1) 胰高血糖素； 葡萄糖； 非条件反射 (2) 胰岛素受体数量减少； 胰岛素受体亲和力降低 (3) 脂肪酸过高启动内质网应激反应，内质网中的葡萄糖转运蛋白不能正常运至高尔基体进行加工并呈递到细胞膜上 (2分) (4) 维持血糖的相对稳定； 胰岛素分泌量

31、(10分) (1) 伴 X 隐性遗传；  $\text{II}_5$  和  $\text{I}_2$ ； (2) 0 或 2； 基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物的性状 (3) 11/40

32、(10分) (1) 水平 (2) 有机物； 微生物或分解者； 生态系统的自我调节能力是有一定限度的； 反馈或负反馈 (3) 75 (4) 直接； 180； 呼吸作用散失； 3

37、(15分)

(1) 高压蒸汽灭菌； 平板划线； 接种环灼烧后未充分冷却 划线未从第一区域末端开始； 纤维素 (1分) (2) 某些微生物只有利用深海冷泉中的特有物质才能生存(合理即可) (3) 拟杆菌作为分解者，将沉降到深海底部的难降解多糖物质分解为无机物，归还到无机环境中，有利于碳循环的顺利进行 (4) 耐低温

38、(15分)

(1) 逆转录酶、TaqDNA 聚合酶 (2) II、III (1分)； 使 TaqDNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸 (3) 保证样本中病毒 RNA 均能逆转录形成 DNA； 复性、延伸 (4) 模板受到污染； 引物的特异性不强； 复性温度偏低；  $\text{Mg}^{2+}$  浓度过高等 (5) 曾经感染过新冠病毒但已康复； 已感染新冠病毒，还未康复