

# 高三理科综合考试参考答案

1. B 【解析】本题主要考查组成细胞的化合物,考查学生的理解能力。细胞膜的基本支架是磷脂双分子层,A项错误;寡糖链是细胞结构的重要成分,与细胞表面的识别和细胞间的信息交流等有关,B项正确,C项错误;核糖体是合成蛋白质的场所,D项错误。
2. D 【解析】本题主要考查酶,考查学生的理解能力和解决问题能力。泡茶时的茶叶细胞已经死亡,原生质层失去选择透过性,不能发生渗透作用,A项错误;适宜的温度条件下,多酚氧化酶的活性最高,B项错误;多酚氧化酶不提供活化能,C项错误。
3. C 【解析】本题主要考查光合作用,考查学生的解决问题能力。提高O<sub>2</sub>浓度,有利于呼吸作用,但会促进光呼吸,不利于光合产物的积累,B项错误;Rubisco可催化C<sub>5</sub>固定CO<sub>2</sub>合成有机物,说明其发挥作用的主要场所是叶绿体基质,D项错误。
4. B 【解析】本题主要考查免疫调节,考查学生的理解能力和解决问题能力。机体对病毒的识别和清除体现了免疫系统的防卫功能,A项错误;病毒是在宿主细胞内复制的,而不是在内环境中复制的,C项错误;效应T细胞与靶细胞结合,使靶细胞裂解死亡,将病毒释放到内环境中,进而可被抗体结合或被吞噬细胞吞噬、消灭,D项错误。
5. A 【解析】本题主要考查生态系统的功能,考查学生的理解能力、解决问题能力和创新能力。蟹的粪便被土壤里的微生物分解为无机物,可为水稻提供矿质元素,但不能提供能量,A项错误。
6. D 【解析】本题主要考查遗传规律,考查学生的解决问题能力和创新能力。根据甲、乙两组合的F<sub>2</sub>数据分析,两组杂交实验的F<sub>2</sub>中两对相对性状均表现为有色:无色=3:1,饱满:凹陷=3:1,但F<sub>2</sub>表现型及比例均不符合9:3:3:1的比例,因此两对基因位于一对同源染色体上,甲组合F<sub>2</sub>亲本的表现型是有色饱满和无色凹陷,有色基因和饱满基因位于同一条染色体上,甲组合F<sub>1</sub>玉米的有色基因和无色基因或者饱满基因和凹陷基因在减数第一次分裂前期时发生了染色体交叉互换,导致性状重新组合,F<sub>2</sub>中出现了有色凹陷和无色饱满的重组性状。乙组合亲本的表现型是有色凹陷和无色饱满,有色基因和凹陷基因位于同一条染色体上,减数分裂正常进行,产生了F<sub>2</sub>的实验结果,A、B、C项正确,D项错误。
7. A 【解析】本题主要考查物质的组成,侧重考查学生对基础知识的认知能力。陶瓷是无机非金属材料,B项错误;石英玻璃的主要成分是二氧化硅,C项错误;酚醛树脂为有机物,D项错误。
8. C 【解析】本题主要考查有机物的结构与性质,侧重考查学生对基础知识的理解能力。核糖、脱氧核糖分子相差1个氧原子,不是同系物,A项错误;核糖和脱氧核糖分子都含羟基和醚键2种官能团,B项错误;它们都能使酸性高锰酸钾溶液褪色,D项错误。
9. D 【解析】本题主要考查实验仪器,侧重考查学生对实验装置的应用和分析能力。MnO<sub>2</sub>和K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>都不升华,不能用④装置分离,D项符合题意。
10. C 【解析】本题主要考查染料敏化电池的相关知识,侧重考查学生分析和解决问题的能力。I<sub>3</sub><sup>-</sup>在Pt电极上发生反应:I<sub>3</sub><sup>-</sup>+2e<sup>-</sup>====3I<sup>-</sup>,在TiO<sub>2</sub>光敏电极上发生反应:3I<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>====I<sub>3</sub><sup>-</sup>,因此不需要补充I<sub>3</sub><sup>-</sup>,C项错误。
11. B 【解析】本题主要考查元素周期律相关知识,侧重考查学生分析和解决问题的能力。由已知可以推出:X为H,Y为C,Z为O,R为Na。简单离子半径:O<sup>2-</sup>>Na<sup>+</sup>,A项错误;Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>含离子键和共价键,C项错误;工业上电解熔融的NaCl制备Na,D项错误。
12. D 【解析】本题主要考查反应历程,侧重考查学生分析和解决问题的能力。Bi<sub>2</sub>MoO<sub>6</sub>材料上不管是生成CH<sub>3</sub>OH还是C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH,1 mol CO<sub>2</sub>都是转移6 mol电子,D项错误。
13. B 【解析】本题主要考查沉淀溶解平衡,侧重考查学生对电解质溶液图像的分析能力。HX<sup>-</sup>的水解常数

- $$K_h = \frac{c(\text{H}_2\text{X}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{HX}^-)} = \frac{c(\text{H}_2\text{X}) \cdot c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HX}^-) \cdot c(\text{H}^+)} = \frac{K_w}{K_{a1}} \approx 6 \times 10^{-7} > K_{a2}$$
- ,溶液显碱性,A项正确;BaX + 2H
- <sup>+</sup>
- ====Ba
- <sup>2+</sup>
- + H
- <sub>2</sub>
- X [c(Ba
- <sup>2+</sup>
- )≈c(H
- <sub>2</sub>
- X)],K
- <sub>a1</sub>
- K
- <sub>a2</sub>
- ====
- $\frac{c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{X}^{2-})}{c(\text{Ba}^{2+})}$
- ,K
- <sub>sp</sub>
- (BaX)=c(Ba
- <sup>2+</sup>
- )·c(X
- <sup>2-</sup>
- )====
- $\frac{c^2(\text{Ba}^{2+}) \cdot K_{a1} \cdot K_{a2}}{c^2(\text{H}^+)}$
- ≈6.18×10
- <sup>-23</sup>
- mol
- <sup>2</sup>
- L
- <sup>-2</sup>
- ,B项错误;b点时,溶液中含BaY
- <sub>2</sub>
- 和H
- <sub>2</sub>
- X,由电荷守恒:2c(Ba
- <sup>2+</sup>
- )+c(H
- <sup>+</sup>
- )=c(HX
- <sup>-</sup>
- )+c(OH
- <sup>-</sup>
- )+2c(X
- <sup>2-</sup>
- )+c(Y
- <sup>-</sup>
- ),C项正确;BaX溶于HY溶液中的反应:BaX + 2H
- <sup>+</sup>
- ====Ba
- <sup>2+</sup>
- + H
- <sub>2</sub>
- X,0.01 mol BaX消耗0.02 mol H
- <sup>+</sup>
- ,c点溶液中n(H
- <sup>+</sup>
- )====
- $\sqrt{0.1444}$
- mol====
- $\sqrt{4 \times 0.0361}$
- mol=0.38 mol,则c(HY)=(0.38 mol+0.02 mol)÷1 L=0.4 mol·L
- <sup>-1</sup>
- ,D项正确。
14. D 【解析】本题考查原子核的衰变,目的是考查学生的理解能力。碳14会自发衰变释放出能量,因此有质量亏损,选项A错误;<sup>14</sup>C的中子数为14-6=8,<sup>14</sup>N的中子数为14-7=7,选项B错误;核反应中质量数守恒,选项C错误;放射性元素的半衰期与外界压强无关,选项D正确。
15. A 【解析】本题考查理想变压器,目的是考查学生的推理论证能力。设灯泡的额定电流为I,则通过变压器原、副线圈的电流分别为I、(k-1)I,可得变压器原、副线圈的匝数之比为 $\frac{(k-1)I}{I}=k-1$ ,选项A正确。
16. B 【解析】本题考查平抛运动与动量定理,目的是考查学生的模型建构能力。设手榴弹在空中运动的时间为t,根据平抛运动的规律有tan θ==== $\frac{gt}{2v_0}$ ,该过程中手榴弹的动量变化大小Δp=mgt,解得Δp=2mv<sub>0</sub>tan θ,选项B正确。
17. D 【解析】本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。因为粒子的运动轨迹关于y轴对称且合力总是指向运动轨迹的内侧,所以粒子在P点所受的电场力沿y轴正方向。若点电荷带正电,则点电荷在y轴正半轴上的某处;若点电荷带负电,则点电荷在y轴负半轴上的某处,选项A、B均错误。因为点电荷的电性及具体位置未知,所以不能比较P、Q两点的电势高低,选项C错误。因为粒子运动过程中只有电场力做功,所以粒子在P、Q两点的动能与电势能之和相等,选项D正确。
18. B 【解析】本题考查机械能,目的是考查学生的创新能力。设施加拉力前两物体静止时弹簧的形变量为x<sub>1</sub>,根据物体的平衡条件有kx<sub>1</sub>=2mg,经分析可知,两物体在最高点分离的情况下对应的拉力最小(设为F),设此种情况下两物体分离时(此时两物体的速度为零,加速度向下且最大)的加速度大小为a、弹簧的形变量为x<sub>2</sub>,对两物体组成的系统,根据牛顿第二定律有2mg-F-kx<sub>2</sub>=2ma,对乙,根据牛顿第二定律有mg-F=ma,对两物体及弹簧组成的系统,根据功能关系有F(x<sub>1</sub>-x<sub>2</sub>)=2mg(x<sub>1</sub>-x<sub>2</sub>)+ $\frac{1}{2}kx_2^2-\frac{1}{2}kx_1^2$ ,解得F==== $\frac{2}{3}mg$ ,选项B正确。
19. BC 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的推理论证能力。根据题图有 $\frac{x}{t}=\frac{v_0}{t_0} \cdot t$ ,可得x==== $\frac{v_0}{t_0} \cdot t^2$ ,翠鸟在俯冲过程中做匀加速直线运动,加速度大小a==== $\frac{2v_0}{t_0}$ ,翠鸟在空中运动的最大速度v<sub>m</sub>=at<sub>0</sub>=2v<sub>0</sub>,选项A错误、B正确;翠鸟在空中运动的距离s==== $\frac{0+v_m}{2}t_0=v_0t_0$ ,选项C正确、D错误。
20. AD 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的模型建构能力。万有引力提供卫星绕地球做匀速圆周运动所需的向心力,有G $\frac{Mm}{(R+h)^2}=m\frac{v^2}{R+h}=m(R+h)\omega^2=m(R+h)\frac{4\pi^2}{T^2}=ma$ ,又GM=gR<sup>2</sup>,解得卫星的线速度大小v==== $\sqrt{\frac{gR}{R+h}}$ ,角速度大小ω==== $\sqrt{\frac{g}{(R+h)^3}}$ ,向心加速度大小a==== $\frac{gR^2}{(R+h)^2}$ ,周期T==== $\frac{2\pi}{R}\sqrt{\frac{(R+h)^3}{g}}$ ,选项A、D均正确。

21. AC **【解析】**本题考查电磁感应,目的是考查学生的推理论证能力。设导体棒的密度为  $\rho_1$ 、长度为  $L$ 、横截面积为  $S$ ,则导体棒的质量  $m = \rho_1 LS$ ,设导体棒的电阻率为  $\rho_2$ ,则导体棒的电阻  $R = \rho_2 \frac{L}{S}$ ,设磁场的磁感应强度大小为  $B$ ,导轨的倾角为  $\theta$ ,导体棒处于稳定状态时的速度大小为  $v_m$ ,根据物体的平衡条件有  $mg \sin \theta = \frac{B^2 L^2 v_m}{R}$ ,解得  $v_m = \frac{\rho_1 \rho_2 g \sin \theta}{B^2}$ ,可见  $v_m$  与导体棒的质量无关,甲、乙处于稳定状态时的速度大小之比为 1:1,选项 A 正确;导体棒以速率  $v$  下滑时的加速度大小  $a = \frac{mg \sin \theta - \frac{B^2 L^2 v}{R}}{m} = g \sin \theta - \frac{B^2 v}{\rho_1 \rho_2}$ ,可见  $a$  与导体棒的质量无关,两导体棒释放后的运动情况相同,因此从开始到稳定状态的过程中,甲、乙运动的时间之比为 1:1,选项 B 错误;设从开始到稳定状态的过程中导体棒下滑的距离为  $x$ ,则该过程中导体棒产生的焦耳热  $Q = mgx \sin \theta - \frac{1}{2} m v_m^2 = m(xg \sin \theta - \frac{1}{2} v_m^2)$ ,因为两导体棒释放后的运动情况相同,所以  $Q \propto m$ ,可得该过程中甲、乙产生的焦耳热之比为 1:2,选项 C 正确;从开始到稳定状态的过程中导体棒的电动势随时间变化的规律相同,又由题意可知甲、乙的电阻之比为 2:1,结合  $q = It = \frac{E t}{R}$  可得,该过程中通过甲、乙某一横截面的电荷量之比为 1:2,选项 D 错误。

22. (1) 0.11 (0.10~0.12 均可给分) (1分)

(2)  $3mg$  (2分)

(3)  $\sqrt{g(2L+d)}$  (2分)

**【解析】**本题考查机械能,目的是考查学生的实验探究能力。

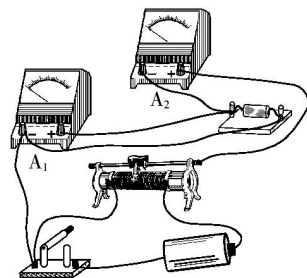
(1) 托盘秤表盘的分度值为  $\frac{1 \text{ kg}}{10} = 0.1 \text{ kg}$ ,应读到 0.01 kg,因此小球的质量  $m = 0.11 \text{ kg}$ 。

(2) 设小球被释放后做圆周运动的半径为  $R$ ,小球通过最低点时的速度大小为  $v$ ,根据牛顿第二定律结合圆周运动的规律有  $F - mg = m \frac{v^2}{R}$ ,根据机械能守恒定律有  $mgR = \frac{1}{2} m v^2$ ,解得  $F = 3mg$ 。

(3) 经分析可知,小球通过最低点时的速度最大,由  $R = L + \frac{d}{2}$ ,结合  $\frac{1}{2} m v_m^2 = mgR$  解得  $v_m = \sqrt{g(2L+d)}$ 。

23. (1) C (2分)

(2) 如图所示(其他连线方式只要正确,均可给分) (2分)



(3) 300 (2分)

(4) 14.7 (2分)

(5) 15.5 (2分)

**【解析】**本题考查电表的改装,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 设电阻  $R_0$  的阻值为  $R_0'$ ,由  $(1.5 \text{ mA} - 1 \text{ mA}) R_0' = 1 \text{ mA} \times 290 \Omega$ ,解得  $R_0' = 580 \Omega$ ,因此电阻  $R_0$  应选用 C。

(3) 由题图甲有  $(I_2 - I_1) R_0 = I_1 R_{A1}$ ,整理可得  $I_2 = (1 + \frac{R_{A1}}{R_0}) I_1$ ,结合题图丙有  $1 + \frac{R_{A1}}{R_0} = \frac{1.5}{1.0}$ ,其中  $R_0 = 600 \Omega$ ,解得  $R_{A1} = 300 \Omega$ 。

(4) 由  $\frac{15 \text{ V} - 1 \text{ mA} \times 0.3 \text{ k}\Omega}{R_{\text{串}}} = 1 \text{ mA}$ ,解得  $R_{\text{串}} = 14.7 \text{ k}\Omega$ 。

(5) ⑤的实际量程  $U_m = \frac{12.4 \text{ V}}{0.8 \text{ mA}} \times 1 \text{ mA} = 15.5 \text{ V}$ 。

24. **【解析】**本题考查动量与能量,目的是考查学生的模型建构能力与创新能力。

(1) 设小游客将石块推出后的速度大小为  $v$ ,根据动量守恒定律有

$$m_1 v_0 = Mv \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $v = 1 \text{ m/s}$

设石块离开斜面时,冰块的速度大小为  $v_1$ ,在石块沿斜面滑动的过程中,石块与冰块组成的系统水平方向动量守恒,有

$$m_1 v_0 = -m_1 v + m_2 v_1 \quad (2 \text{ 分})$$

根据机械能守恒定律有  $\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v_1^2 \quad (2 \text{ 分})$

解得  $m_2 = 6 \text{ kg}$ 。 (1分)

(2) 设石块沿斜面上滑至最大高度时的速度大小为  $v_{\text{共}}$ ,在石块沿斜面上滑的过程中,石块与冰块组成的系统水平方向动量守恒,有

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v_{\text{共}} \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $v_{\text{共}} = 2 \text{ m/s}$

根据机械能守恒定律有  $\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_{\text{共}}^2 + m_1 gh \quad (2 \text{ 分})$

解得  $h = 0.75 \text{ m}$ 。 (1分)

25. **【解析】**本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动,目的是考查学生的创新能力。

(1) 粒子的运动轨迹如图甲所示,粒子从 A 点到 P 点的运动为类平抛的逆运动,设所用时间为  $t_0$ ,加速度大小为  $a$ ,有

$$\sqrt{3}L = vt_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{3}{2}L = \frac{1}{2}at_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$qE = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\tan \theta = \frac{at_0}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{mv^2}{qL} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\theta = 60^\circ. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设粒子在  $\triangle BOC$  区域内做匀速圆周运动的半径为  $r$ ,有

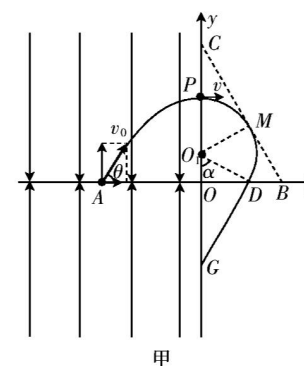
$$2r = r + L \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $r = L$

根据几何关系可知  $\alpha = 60^\circ$ ,  $DG = r \tan \alpha = \sqrt{3}L \quad (1 \text{ 分})$

粒子在磁场中运动的时间  $t_1 = \frac{(\pi - \frac{\pi}{3})}{v} r \quad (1 \text{ 分})$

粒子从 D 点运动到 y 轴上的 G 点的时间  $t_2 = \frac{DG}{v} \quad (1 \text{ 分})$



又  $t=t_1+t_2$  (1分)

解得  $t=(\frac{2\pi}{3}+\sqrt{3})\frac{L}{v}$ 。(1分)

(3) 设  $\triangle BOC$  内磁场的磁感应强度大小为  $B_1$ , 有

$$qvB_1=m\frac{v^2}{r} \quad (1分)$$

$$\text{解得 } B_1=\frac{mv}{qL}$$

将粒子通过  $G$  点时的速度  $v$  正交分解为  $v_1, v_2$ , 如图乙所示, 有

$$v_1=\frac{1}{2}v, v_2=\sqrt{v^2-v_1^2}=\frac{\sqrt{3}}{2}v \quad (1分)$$

$$qv_1B_2=qE, \text{ 其中 } B_2=2B_1 \quad (1分)$$

粒子通过  $G$  点后在第Ⅲ象限的运动是沿  $x$  轴负方向、速率为  $v_1$  的匀速直线运动和沿逆时针方向、线速度大小为  $v_2$  的匀速圆周运动的合运动, 将通过距离  $y$  轴最远的  $H$  点时的线速度分解, 如图丙所示, 有

$$v_{2x}=v_1 \quad (1分)$$

$$v_{2y}=\sqrt{v_2^2-v_{2x}^2} \quad (1分)$$

设粒子从  $G$  点运动到  $H$  点的过程中沿  $y$  轴方向的分位移大小为  $y_1$ , 根据动能定理有

$$-qEy_1=\frac{1}{2}mv_{2y}^2-\frac{1}{2}mv^2 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } y_1=\frac{1}{4}L$$

根据几何关系可知,  $O, G$  两点间的距离  $y_2=\frac{3}{2}L$  (1分)

$$\text{又 } y_0=-(y_1+y_2)$$

$$\text{解得 } y_0=-\frac{7}{4}L。 \quad (1分)$$

26. (1) 圆底烧瓶(1分); 干燥  $N_2$ (1分)

(2) 升华(1分)

(3)  $N_2$ (1分)

(4) :  $N::C::N$ (2分); 气泡突然增多(或其他合理答案, 2分)

(5)  $CNCl$  和  $Cl_2$  都有毒(或其他合理答案, 2分);  $CNCl+S^{2-}=SCN^-+Cl^-$ (2分)

(6) 80(2分)

【解析】本题主要考查实验设计与探究, 考查学生对实验装置的应用和探究能力。

(6) 理论产量:  $m(CNCl)=10\text{ g}\times\frac{61.5}{49}\approx 12.55\text{ g}$ , 则产率约为 80%。

27. (1) 增大接触面积, 加快浸出速率(1分)

(2)  $CuFeS_2+4Fe^{3+}=Cu^{2+}+5Fe^{2+}+2S$ (2分); 作氧化剂(1分)

(3) S(2分)

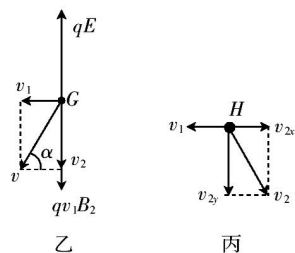
(4) 分液漏斗(1分); 下层(1分)

(5) 平衡气压, 防倒吸(2分)

(6)  $HCO_3^-+H^+=CO_2\uparrow+H_2O$ (2分)

(7) 7587(2分)

【解析】本题主要考查以某矿石为原料制备介孔  $Cu_{2-x}Se$  的工艺流程, 考查学生对元素化合物的理解能力和综合运用能力。



(7) 10 吨该矿石中,  $n(CuFeS_2)=3\times 10^4\text{ mol}$ ,  $n(Cu_2S)=2\times 10^4\text{ mol}$ , 故  $n(Cu_{1.4}Se)=0.9\times 5\times 10^4\text{ mol}$ ,  $m(Cu_{1.4}Se)=4.5\times 10^4\text{ mol}\times 168.6\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=7587\text{ kg}$ 。

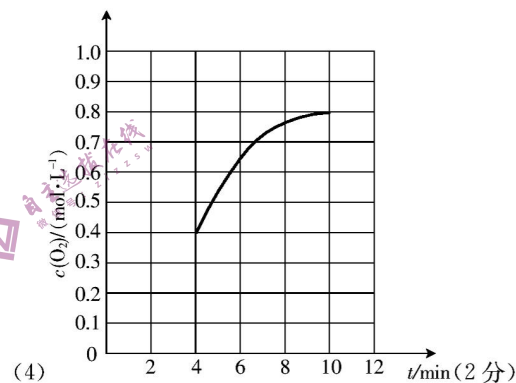
28. (1)  $\frac{13\Delta H_1+\Delta H_2}{2}$  (2分); 便于回收纯净的  $CO_2$ (或其他合理答案, 2分)

(2) ①正反应是气体分子数增大的反应, 总压强一定, 随着  $x$  增大,  $N_2$  分压减小, 参与反应的气体分压增大, 平衡向逆反应方向移动,  $C_4H_{10}$  的平衡转化率减小(2分)

② > (1分)

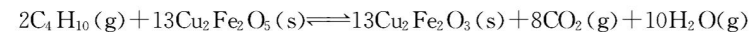
$$\text{③ } \frac{38.4^8\times 48^{10}}{6.4^2} \quad (2分)$$

(3) 正向(2分); 不变(2分)



(4) 【解析】本题以化学链燃烧原理为情境, 考查学生的观察与推理能力, 变化观念与平衡思想的核心素养。

(2) ③设投入了 4 mol  $C_4H_{10}$  和 1 mol  $N_2$ 。



起始物质的量/mol	4	0	0
变化物质的量/mol	2.4	9.6	12.0
平衡物质的量/mol	1.6	9.6	12.0

平衡时气体总物质的量为  $1.6\text{ mol}+9.6\text{ mol}+12\text{ mol}+1.0\text{ mol}=24.2\text{ mol}$ 。故  $C_4H_{10}$  的分压  $p(C_4H_{10})=96.8\text{ kPa}\times\frac{1.6\text{ mol}}{24.2\text{ mol}}=6.4\text{ kPa}$ , 同理,  $p(CO_2)=38.4\text{ kPa}$ ,  $p(H_2O)=48\text{ kPa}$ ,  $K=\frac{p^8(CO_2)\cdot p^{10}(H_2O)}{p^2(C_4H_{10})}=\frac{38.4^8\times 48^{10}}{6.4^2}$ 。

(4) 该反应只有一种气体,  $K=\frac{1}{c(O_2)}$ , 温度不变, 平衡常数不变。体积增大至原来的 2 倍, 则 4 min 时  $O_2$  浓度减少至  $0.4\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 平衡向逆反应方向移动至新平衡(10 min),  $O_2$  浓度最终为  $0.8\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。浓度变化先快, 后慢, 最终达到新平衡。

29. (1) ①无水乙醇(或体积分数为 95% 的乙醇加入适量无水碳酸钠)(1分) 纸层析(1分)

②红光和蓝紫(1分) ATP 和 [H](1分)

(2) 否(1分) 图中盐浓度超过 20% 后, 浒苔光合放氧速率仍然大于盐浓度为 0 的对照组(2分)

(3) 近河口海域有淡水不断流入使盐浓度降低, 浒苔光合作用强度较低, 浒苔生长慢(2分)

【解析】本题主要考查光合作用, 考查学生的理解能力、解决问题能力和创新能力。(1) 提取光合色素常使用无水乙醇(体积分数为 95% 的乙醇加入适量无水碳酸钠), 可使用纸层析法分离光合色素。叶绿素主要吸收蓝紫光和红光, 光能吸收减少, 会导致光反应减慢, 产生的 ATP 和 [H] 减少, 暗反应速率降低, 最终光合速率降低。(2) 从图中可以看出, 在盐浓度超过 20% 后, 浒苔光合放氧速率虽然下降, 但光合放氧速率仍然

高于盐浓度为 0 时的,因此超过 20% 的盐浓度溶液对浒苔光合放氧速率不具有抑制作用。(3)近河口海域有淡水不断流入,使海水中的盐浓度降低,浒苔的光合速率较低,浒苔生长慢,所以近河口的海域较少发生浒苔绿潮或发生程度较轻。

30. (1)协同(1分) 冷觉感受器→传入神经→下丘脑体温调节中枢→传出神经(2分)  
 (2)作用于靶器官和靶细胞(1分)  
 (3)①血清 TSH 含量与 BMI 之间具有正相关性(或随着 BMI 的增大,血清 TSH 含量也随之升高)(合理即可,2分)  
 ②随着 BMI 指数升高,机体内 TSH 更多地运输到脂肪细胞发挥作用(2分) 减少(1分)

**【解析】**本题主要考查体液调节,考查学生的理解能力、解决问题能力和创新能力。(1)甲状腺激素与肾上腺素均能促进有机物代谢,两者在有机物代谢方面相互协同。(2)TSH 能识别甲状腺细胞和脂肪细胞的 TSHR 并发挥作用,体现了激素能作用于靶器官和靶细胞的特点。(3)据表分析,随着 BMI 指数的增加,血清 TSH 含量也随之增加,两者具有正相关性。根据题中信息可知,促甲状腺激素受体(TSHR)不仅存在于甲状腺细胞内,还存在于脂肪细胞内,因此随着 BMI 指数升高,机体内运输到甲状腺细胞中的 TSH 含量降低,其原因是机体内 TSH 更多地运输到脂肪细胞与脂肪细胞内的 TSHR 结合而发挥作用,这也导致了甲状腺激素分泌量减少。

31. (1)栖息空间和食物条件(未答全不给分,1分)  
 (2)操作简便、可较长时间调查、对白颈长尾雉的影响更小、监测范围广、不需要直接观察和捕捉等(答出 2 点,每点 1 分,2分)  
 (3)物理信息(1分) 调节生物的种间关系,以维持生态系统的稳定(2分)  
 (4)黄鹿、昆虫(答出 1 种给 1 分,2分) 分解者(1分)

**【解析】**本题主要考查生态系统,考查学生的理解能力、创新能力和解决问题能力。(2)白颈长尾雉多出入森林茂密的地带,性胆怯而拘谨,平时很难被发现,不适合采用标志重捕法调查其种群密度,而采用红外相机拍照技术,与标志重捕法相比,该调查技术具有操作简便、可较长时间调查、对白颈长尾雉的影响更小、监测范围广、不需要直接观察和捕捉等特点。(3)白颈长尾雉喜集群,觅食时观察到敌害会发出尖锐的叫声以提醒同伴,属于物理信息;这体现了信息传递能调节生物的种间关系,进而维持生态系统的稳定。(4)从图中可以看出,黄鹿和昆虫均摄食草,与白颈长尾雉构成竞争的关系。白颈长尾雉摄入的能量中未同化的能量以粪便的形式流向分解者,分解者能将动植物遗体和动物排遗物中的有机物分解成无机物。

32. (1)B/b(1分)  
 (2)AAZ<sup>b</sup>W × aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup> (1分) 1/6(1分)  
 (3)b(1分) aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup>、aaZ<sup>b</sup>Z<sup>b</sup> (2分) 黑色:灰色:浅色=6:1:1(2分)  
 (4)方案一

①实验思路:让该只 F<sub>2</sub> 浅色雄蛾 X 与 F<sub>2</sub> 的浅色雌蛾交配,统计后代的表现型及比例(2分)  
 ②预期的结果及结论:若后代全为浅色蛾,则浅色雄蛾 X 的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup> (1分);若后代雄蛾全为浅色蛾,雌蛾中浅色:灰色=1:1(或灰色只在雌蛾中出现),则浅色雄蛾 X 的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>b</sup> (1分)

方案二  
 ①实验思路:让该只 F<sub>2</sub> 浅色雄蛾 X 与 F<sub>2</sub> 的灰色雌蛾交配,统计后代的表现型及比例(2分)  
 ②预期的结果及结论:若后代全为浅色蛾,则浅色雄蛾 X 的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup> (1分);若后代雌雄蛾均表现为浅色:灰色=1:1,则浅色雄蛾 X 的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>b</sup> (1分)

**【解析】**本题主要考查遗传规律,考查学生的理解能力、创新能力和解决问题能力。(1)依据题意可知,F<sub>2</sub> 雄蛾中黑色:浅色=3:1,雌蛾中黑色:(浅色+灰色)=3:1,说明 A/a 基因位于常染色体上,B/b 基因对雌性个体和雄性个体的影响不一样,与性别有关,说明 B/b 基因位于 Z 染色体上。(2)依据题意可知,亲本黑

色雌蛾的基因型为 AAZ<sup>b</sup>W,亲本浅色雄蛾的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup>,F<sub>1</sub> 的基因型为 AaZ<sup>B</sup>Z<sup>b</sup>、AaZ<sup>B</sup>W,F<sub>2</sub> 中黑色雄蛾中纯合子 AAZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup> 所占的比例为(1/3)×(1/2)=1/6。(3)根据题图信息可知,只有 b 基因时,浅色个体的体色转变为灰色,F<sub>2</sub> 中灰色雌蛾的基因型为 aaZ<sup>b</sup>W。亲本进行反交实验(aaZ<sup>B</sup>W × AAZ<sup>b</sup>Z<sup>b</sup>),反交 F<sub>2</sub> 中雄蛾的基因型有 A\_Z<sup>B</sup>Z<sup>b</sup>(黑色 3/16)、A\_Z<sup>b</sup>Z<sup>b</sup>(黑色 3/16)、aaZ<sup>B</sup>Z<sup>b</sup>(浅色 1/16)、aaZ<sup>b</sup>Z<sup>b</sup>(1/16),若甲成员观点正确,则反交实验 F<sub>2</sub> 浅色雄蛾的基因型是 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>b</sup>、aaZ<sup>b</sup>Z<sup>b</sup>,若乙成员的观点正确,反交实验 F<sub>2</sub> 雄蛾的表现型及比例是黑色:灰色:浅色=6:1:1。(4)F<sub>2</sub> 浅色雄蛾 X 的基因型可能是 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup> 或 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>b</sup>,F<sub>2</sub> 黑色雌蛾的基因型有多种,F<sub>2</sub> 灰色雌蛾的基因型是 aaZ<sup>b</sup>W,F<sub>2</sub> 浅色雌蛾的基因型是 aaZ<sup>B</sup>W。可以让该只 F<sub>2</sub> 浅色雄蛾 X 与 F<sub>2</sub> 的浅色雌蛾交配,若后代全为浅色蛾,则浅色雄蛾 X 的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup>;若后代雄蛾全为浅色蛾,雌蛾中浅色:灰色=1:1,则浅色雄蛾 X 的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>b</sup>。或让该只 F<sub>2</sub> 浅色雄蛾 X 与 F<sub>2</sub> 的灰色雌蛾交配,若后代全为浅色蛾,则浅色雄蛾 X 的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>B</sup>;若后代雌雄蛾均表现为浅色:灰色=1:1,则浅色雄蛾 X 的基因型为 aaZ<sup>B</sup>Z<sup>b</sup>。

33. [物理——选修 3-3]  
 (1)正功 (3分) 放出 (2分)  
**【解析】**本题考查热力学知识,目的是考查学生的理解能力。因为袋内空气的体积减小,所以外界对袋内空气做正功。因为袋内空气的温度下降,所以袋内空气的内能减小,根据热力学第一定律可知,袋内空气放热。

(2)**【解析】**本题考查气体实验定律,目的是考查学生的推理论证能力。  
 (i)设玻璃管的横截面积为 S,对右管内的空气,根据理想气体的状态方程有  

$$\frac{(8h+h) \times 5hS}{T_1} = \frac{8h \times (5h-0.5h)S}{T_2} \quad (2分)$$

解得 T<sub>2</sub> = 240 K。 (2分)  
 (ii)设右液面升高 0.5h 时右管内空气的压强为 p,根据玻意耳定律有  

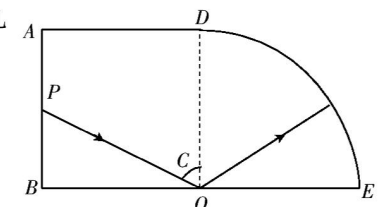
$$(8h+h) \times 5hS = p(5h-0.5h)S \quad (2分)$$
  
 解得 p = 10h Hg (1分)  
 经分析可知 H = 10h - 8h (2分)  
 解得 H = 2h。 (1分)

34. [物理——选修 3-4]  
 (1)2 (2分) 6.5 (3分)  
**【解析】**本题考查机械振动与机械波,目的是考查学生的推理论证能力。由题意可知  $\frac{3T}{4} = 1.5$  s,解得水波的周期 T = 2 s,故水波的波长 λ = vT = 2 m。水波从小船 P 传到小船 Q 的时间 t<sub>1</sub> =  $\frac{x}{v} = 6$  s,因为小船 Q 的起振方向为竖直向上,所以从小船 Q 起振至小船 Q 第一次到达最高点的时间 t<sub>2</sub> =  $\frac{1}{4}T = 0.5$  s,从 t = 0 时刻到小船 Q 第一次到达最高点的时间 t = t<sub>1</sub> + t<sub>2</sub> = 6.5 s。

(2)**【解析】**本题考查光的折射与全反射,目的是考查学生的推理论证能力。  
 (i)光路图如图所示,设光线在 O 点发生全反射的临界角为 C,根据几何关系有

$$\sin C = \frac{2\sqrt{5}}{5} \quad (2分)$$

$$\text{又 } \sin C = \frac{1}{n} \quad (2分)$$



解得  $n = \frac{\sqrt{5}}{2}$ 。(1分)

(ii) 根据几何关系可知, 光线在棱镜内传播的路程

$$s = (\frac{\sqrt{5}}{2} + 1)R \quad (1分)$$

光线在棱镜内传播的速度大小  $v = \frac{c}{n}$  (1分)

$$又 t = \frac{s}{v} \quad (2分)$$

$$解得 t = \frac{(5+2\sqrt{5})R}{4c} \quad (1分)$$

### 35. [化学——物质结构与性质]

(1)  $4s^2 4p^1$  (1分);  $ds$  (1分); 球形 (1分)

(2)  $CuBr_2$  (1分);  $Cu^+$  的价层电子排布式为  $3d^{10}$ , 高温下比  $Cu^{2+}$  更稳定 (2分)

(3) ① + 2 (1分)

② N, C (2分); N (1分)

③ 10 (1分)

(4) ① 乙酸能与水形成分子间氢键, 而  $HCOOCH_3$  不能 (2分)

$$② \frac{64+106}{N_A \times (\frac{2a+2b}{\sqrt{3}})^3} \times 10^{30} \quad (2分)$$

**【解析】**本题主要考查物质结构与性质, 考查学生对物质结构的理解能力和综合运用知识的能力。

(4) ② 铜钡晶胞为体心立方晶胞, 体对角线上 3 个原子相切。设晶胞参数为  $x$  pm, 则  $(2a+2b)^2 = 3x^2$ , 1 个

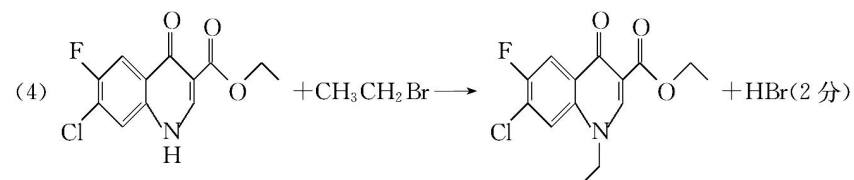
$$晶胞含 1 个钡、1 个铜, 故铜钡晶体的密度为  $\rho = \frac{64+106}{N_A \times (\frac{2a+2b}{\sqrt{3}})^3} \times 10^{30} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。$$

### 36. [化学——有机化学基础]

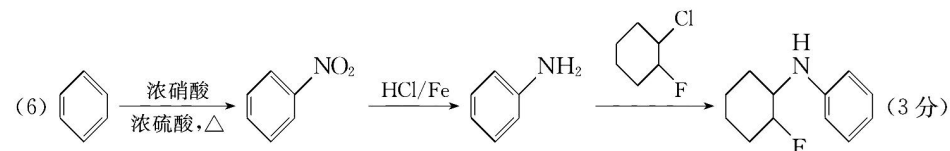
(1) 羧基、酮(羰)基 (2分)

(2) 取代反应 (2分);  $CH_3CH_2OH$  (2分)

(3) NaOH 水溶液、加热, 稀硫酸酸化 (2分)

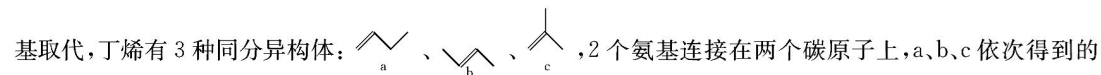


(5) 12 (2分)



**【解析】**本题主要考查有机化学基础, 考查学生对有机物推断、理解的能力和综合运用知识的能力。

(5) G 的不饱和度为 1, 链状同分异构体分子含 1 个碳碳双键、2 个氨基, 可以看成是丁烯分子中 2 个氢被氨基取代, 丁烯有 3 种同分异构体:



同分异构体有 6 种、4 种、2 种, 共 12 种。

### 37. [生物——选修 1: 生物技术实践]

(1) 黄粉虫幼虫分解聚苯乙烯塑料依赖于其肠道中的微生物 (答案合理即可, 3 分)

(2) ① 增加微小杆菌 YT2 的浓度 (2 分) 只有能利用聚苯乙烯的微生物才能生长繁殖 (2 分)

② 稀释涂布平板法 (2 分) 甘油管藏 (2 分)

(3) ① A、B 两种突变体均能降解聚苯乙烯 (2 分) ② B 突变体降解聚苯乙烯的能力较 A 突变体的更强 (2 分)

**【解析】**本题主要考查微生物的培养和分离, 考查学生的理解能力、创新能力和解决问题能力。(1) 黄粉虫幼虫能将聚苯乙烯消化分解, 在其食物中加入抗生素抑制肠道微生物后, 黄粉虫幼虫就不能降解聚苯乙烯塑料, 说明黄粉虫幼虫分解聚苯乙烯塑料依赖于其肠道中的微生物。(2) 通过选择培养增加微小杆菌 YT2 的浓度, 以确保能从样品中分离到所需要的微生物, 其中加入的聚苯乙烯作为唯一碳源, 只有能分解聚苯乙烯的微生物, 才能获取碳源以满足自身的生长发育。(3) 从图中可以看出, A、B 两种突变体均能分解聚苯乙烯, 其中 A 突变体实验组的聚苯乙烯的降解率低于 B 突变体实验组的, 因此 B 突变体降解聚苯乙烯的能力较 A 突变体的更强。

### 38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题]

(1) 选择培养基 (2 分) 克隆化培养 (2 分) 抗体检测 (2 分)

(2) 效应 T 细胞 (2 分) 清除代谢产物, 防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成危害 (2 分) 胰蛋白(或胶原蛋白) (2 分)

(3) 过继性免疫细胞是由患者自身的免疫细胞培养而来的 (3 分)

**【解析】**本题主要考查细胞工程, 考查学生的理解能力、解决问题能力和创新能力。(1) 单克隆抗体制备过程中两次筛选, 第一次筛选出杂交瘤细胞, 用特定的选择培养基, 第二次筛选出能合成特定抗体的杂交瘤细胞, 以克隆化培养和抗体检测的方法进行。(3) 过继性细胞治疗能有效避免免疫排斥, 原因是过继性免疫细胞是由患者自身的免疫细胞培养而来的。