

高三理科综合考试参考答案

1. A 【解析】本题主要考查细胞或细胞结构的组成、结构与功能等基础知识,考查学生的理解能力和获取信息的能力。拟核中含有 DNA 和蛋白质,线粒体的组成中含有 DNA 和蛋白质,染色体主要由 DNA 和蛋白质组成,A 项正确;物质通过核孔进出细胞核时,内质网通过形成囊泡运输物质,都不需要穿过磷脂双分子层,B 项错误;液泡不含光合色素,C 项错误;高尔基体与蛋白质合成过程无关,D 项错误。
2. D 【解析】本题主要考查酵母菌数量的统计,酵母菌的无氧呼吸及其影响因素等,考查学生的理解能力、获取信息的能力和实验与探究能力。统计培养液中酵母菌的数量常用抽样检测的方法,A 项正确;氧气对无氧呼吸即发酵有抑制作用,因此 T_1 时刻前,酿酶的催化活性可能受到了抑制,B 项正确;在细胞内的酿酶以及酵母菌裂解死亡后释放到细胞外的酿酶都有催化功能,C 项正确;酸性重铬酸钾溶液可以和葡萄糖发生颜色变化,在 T_3 时刻培养液中的葡萄糖未完全耗尽,在 T_3 时刻后取样检测酒精不能排除葡萄糖对结果的影响,D 项错误。
3. C 【解析】本题主要考查 DNA 的结构、免疫、DNA 聚合酶与 DNA 连接酶的差异等,考查学生的理解能力和获取信息的能力。DNA 片段形成环化 eccDNA 的过程还需要 DNA 连接酶,A 项错误;通过激活 B 细胞等引发的免疫反应属于后天性免疫反应,即特异性免疫,B 项错误;eccDNA 分子是环状的,其中的每个磷酸基团都与两个脱氧核糖连接,C 项正确;据题意,eccDNA 随机来源于染色体基因组 DNA,因此不具有明显的位置或序列的特异性,D 项错误。
4. D 【解析】本题主要考查生长素、纤维素的化学本质,植物激素的概念,生物对环境的适应等,考查学生的理解能力和获取信息的能力。生长素不是蛋白质或多肽,其生物合成过程与核糖体无关,A 项错误;纤维素的组成中不含氮元素,因此合成纤维素不需要植物根系吸收的氮,B 项错误;生长素、油菜素内酯是植物激素,是对根系生长有显著影响的微量有机物,C 项错误;“觅食反应”诱导主根和侧根的伸长,因而有利于植物获取更多土壤养分,是对环境变化的适应,D 项正确。
5. B 【解析】本题主要考查群落的结构、影响种群密度的因素和种群密度的调查等,考查学生的理解能力和获取信息的能力。柳树的种植密度越大,柳林的林木郁闭度越大,随林木郁闭度增大,一年蓬、加拿大一枝黄花的种群密度越小,但刺儿菜的种群密度先增大后减小,B 项错误。
6. D 【解析】本题主要考查分离定律、人类遗传病等,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。据题意,控制“卵子死亡”的是位于常染色体上的显性基因,可排除伴性遗传;PANXI 基因存在不同种突变,体现了基因突变的不定向性。若 II-6 含有致病基因,且是杂合子,他与正常女性结婚,所生孩子含有致病基因的占 $1/2$,其中女孩患病,因此患该遗传病的概率为 $1/4$ 。D 项错误。
7. A 【解析】本题主要考查化学与生活,侧重考查学生对基础知识的认知能力。在规定范围内使用食品添加剂对人体健康不会产生不良影响,B 项错误;煤燃烧会生成二氧化碳,不利于碳中和,C 项错误;纳米铁粉通过置换反应可以除去 Cu^{2+} 、 Ag^+ ,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。分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_3$,A 项错误;分子中含有 3 种官能团,B 项错误;结构中含有甲基,所有原子不可能共平面,D 项错误。
9. B 【解析】本题主要考查反应方程式的正误判断,侧重考查学生对基础知识的理解能力。 Fe^{3+} 与 I^- 会发生氧化还原反应,A 项错误;金属 Na 在空气中加热生成过氧化钠,C 项错误;发生反应的离子方程式为 $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$,D 项错误。
10. A 【解析】本题主要考查元素推断和元素周期律,侧重考查学生对基础知识的理解能力。根据已知信息可知 X、Y、Z、W 依次为 C、N、S、K。简单离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{K}^+ > \text{N}^{3-}$,A 项错误。
11. C 【解析】本题主要考查实验操作、现象及结论,侧重考查学生对实验的理解能力和设计能力。酸性高锰酸

钾会氧化氯离子,不能得到相应结论,A项不符合题意;依据实验操作进行实验不会出现产生砖红色沉淀的现象,B项不符合题意;过量的 AgNO_3 溶液会与 KI 产生黄色沉淀,不能得到相应的结论,D项不符合题意。

12. B 【解析】本题主要考查电化学原理,侧重考查学生对电化学知识的理解能力。电极 d 上发生氧化反应,B项错误。

13. D 【解析】本题主要考查水溶液中的平衡,侧重考查学生对基础知识的理解能力。加入 NaOH 固体时,水的电离程度先增大后减小,A项错误; $\text{pH}=7$ 时, $c(\text{HR}^-)+2c(\text{R}^{2-})+c(\text{OH}^-)=c(\text{H}^+)+c(\text{Na}^+)$,B项错误;有关微粒浓度大小关系为 $c(\text{HR}^-)>c(\text{R}^{2-})>c(\text{H}_2\text{R})$,C项错误。

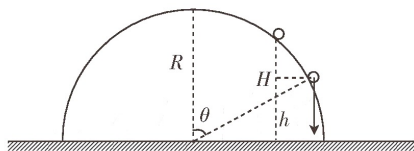
14. C 【解析】本题考查原子物理,目的是考查学生的理解能力。 $^{235}_{92}\text{U}\rightarrow^{207}_{82}\text{Pb}+7^4_2\text{He}+4^0_{-1}\text{e}$,元素 A 为 $^{207}_{82}\text{Pb}$,选项 A 错误;元素 A 的中子数为 $207-82=125$,选项 B 错误; $^{235}_{92}\text{U}$ 不稳定,衰变过程中会释放能量,选项 C 正确;生成物的比结合能大于反应物的比结合能,选项 D 错误。

15. A 【解析】本题考查物体的平衡,目的是考查学生的推理能力。设割草机受到的支持力大小为 F_N ,割草机对草地的压力大小与割草机受到草地的支持力大小相等,根据平衡条件有 $F_N=mg+F\sin 37^\circ$,解得 $F_N=330\text{ N}$,选项 A 正确。

16. B 【解析】本题考查匀变速直线运动规律,目的是考查学生的推理能力。设汽车的刹车时间为 t ,刹车时的加速度大小为 a ,则有 $v_0^2=2a(50\text{ m}-1\text{ m})$, $t=\frac{v_0}{a}$,解得 $t=3.5\text{ s}$,所以汽车开始“主动刹车”后第 4 s 内通过的位移大小为 3 s~3.5 s 内通过的位移大小,有 $x_4=\frac{1}{2}a(0.5\text{ s})^2$,解得 $x_4=1\text{ m}$,选项 B 正确。

17. C 【解析】本题考查动能定理,目的是考查学生的分析综合能力。

如图所示,设分离点与圆心的连线与竖直方向的夹角为 θ ,小球下落的竖直距离为 $H-h$,分离时的速度大小为 v ,则有 $mg\cos\theta=m\frac{v^2}{R}$, $mg(H-h)=\frac{1}{2}mv^2$, $\cos\theta=\frac{h}{R}$,解得 $h=\frac{2H}{3}$,选项 C 正确。



18. AD 【解析】本题考查远距离输电,目的是考查学生的理解能力。高压输电是为了提高输电效率,选项 A 正确;变压器工作时不能改变交变电流的频率,选项 B 错误;远距离输电线路上的电感、电容对输电的损耗可能大于电阻引起的损耗,选项 C 错误;若并入电网的交流电与电网中交流电的相位不同,轻则会使输电效率降低,严重时损坏输电设备,选项 D 正确。

19. BD 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的推理能力。根据楞次定律知,金属杆 PQ 进入磁场后 Q 端的电势较高,选项 A 错误;由题图乙可知,金属杆 PQ 刚进入磁场时的加速度大小 $a=10\text{ m/s}^2$ 、方向竖直向上,设金属杆 PQ 刚进入磁场时产生的感应电动势为 E ,则有 $E=BLv_1$, $I=\frac{E}{R+r}$, $BIL-mg=ma$,解得 $v_1=2\text{ m/s}$,所以金属杆 PQ 释放位置到 OO' 的距离为 0.2 m ,选项 B 正确、C 错误;金属杆 PQ 在磁场中稳定时的速度大小为 v_2 ,则有 $\frac{B^2L^2v_2}{R+r}=mg$,解得 $v_2=1\text{ m/s}$,选项 D 正确。

20. ABD 【解析】本题考查万有引力与航天,目的是考查学生的推理能力。根据万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}$,整理得 $r^3=\frac{GMT^2}{4\pi^2}$,两边取对数得 $\lg r=\frac{2}{3}\lg T+\frac{1}{3}\lg\frac{GM}{4\pi^2}$,题图乙中两条直线的斜率均为 $\frac{2}{3}$,选项 A 正确;根据已知条件有 $\frac{1}{3}\lg\frac{GM_B}{4\pi^2}-\frac{1}{3}\lg\frac{GM_A}{4\pi^2}=\lg\sqrt[3]{2}$,解得 $M_B=2M_A$,选项 B 正确;由题图甲可知,两行星的第一宇宙速度相等,有 $\sqrt{\frac{GM_A}{R_A}}=\sqrt{\frac{GM_B}{R_B}}$,解得 $R_B=2R_A$,两行星的密度满足 $\rho_A=\frac{M_A}{\frac{4}{3}\pi R_A^3}$, $\rho_B=\frac{M_B}{\frac{4}{3}\pi R_B^3}$,解得 $\rho_A=4\rho_B$,选项 C 错误;在星球表面, $a_A=\frac{GM_A}{R_A^2}$, $a_B=\frac{GM_B}{R_B^2}$,解得 $a_A=2a_B$,选项 D 正确。

21. BD 【解析】本题考查静电场,目的是考查学生应用数学处理物理问题的能力。设 P 点的电场强度大小为

$$E_P, \text{ 两点电荷在 } P \text{ 点产生的电场强度大小分别为 } E_1、E_2, \text{ 如图所示, 根据三角形相似有 } \frac{E_1}{E_2} = \frac{PN}{PM} = \frac{\sqrt{1.25}d}{\sqrt{5}d}$$

$$= \frac{1}{2}, \frac{E_P}{E_2} = \frac{MN}{PM} = \frac{1.5}{\sqrt{5}}, E_1 = k \frac{Q_1}{(\sqrt{5}d)^2}, E_2 = k \frac{q}{d^2 + (0.5d)^2}, \text{ 解得 } Q_1 = 2q, E_P = \frac{6\sqrt{5}kq}{25d^2}, \text{ 选项 A 错误; S 点的}$$

$$\text{电场强度大小 } E_S = k \frac{4q}{9d^2} - k \frac{2q}{9d^2} = \frac{2kq}{9d^2}, \text{ 选项 B 正确; 空间中到两点电荷距离之比等于 2 的集合为球面, 所}$$

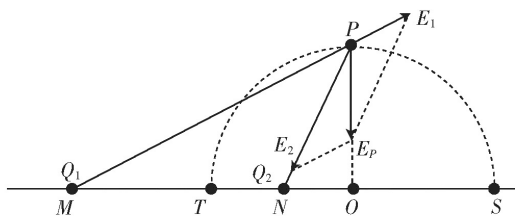
以两点电荷在此球面上任意一点对应的电势互为相反数, 此球面上的任意一点的电势均为 0, 即此球面为

等势面, 选项 D 正确; $M、N$ 之间电场强度最小的点在等势面凸起的一侧, 根据 T 点的等势面形状知, $M、N$

之间电场强度最小的点在 T 点左侧, 选项 C 错误。以下定量分析选项 C: 在 $M、N$ 之间任取一点 A , 设 A 点

$$\text{的电场强度大小为 } E, \text{ 该点到 } M \text{ 点的距离为 } x, \text{ 则有 } E = k \frac{2q}{x^2} + k \frac{q}{(\frac{3d}{2} - x)^2}, \text{ 对上式求导得 } E' = -\frac{4kq}{x^3} +$$

$$\frac{2kq}{(\frac{3d}{2} - x)^3}, \text{ 令 } E' = 0 \text{ 得 } x = \frac{3d}{2 + \sqrt{4}}, \text{ 显然电场强度最小的点在 } T \text{ 点左侧。}$$



22. (1) 两滑块的质量 (2分)

$$(2) \sqrt{s_1} + \sqrt{s_2} = \sqrt{s_3} \quad (3 \text{ 分})$$

【解析】本题考查验证动量守恒实验,目的是考查学生的实验能力。

(1) 根据动能定理有 $-\mu mgs = 0 - \frac{1}{2}mv^2$, $v = \sqrt{2\mu gs}$, 碰撞前、后瞬间滑块的速度大小与 \sqrt{s} 成正比, 若滑块碰撞过程中动量守恒, 则满足 $m_A v_0 = m_A v_A + m_B v_B$, 所以还需要测量两滑块的质量 $m_A、m_B$ 。

(2) 根据能量守恒定律有 $\frac{1}{2}m_A v_0^2 = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2$, 解得 $v_0 + v_A = v_B$, 即 $\sqrt{s_1} + \sqrt{s_2} = \sqrt{s_3}$ 。

23. (1) 1885 (2分)

(2) 1.40 (2分) 2.60 (2分)

(3) 1015 (2分) 等于 (2分)

【解析】本题考查电阻的测量,目的是考查学生的实验能力。

(1) 由题图乙可知, 电阻箱的阻值 $R_0 = 1885 \Omega$ 。

(2) 读数时要估读到分度值的下一位, 所以电压表 (V_1) 的示数 $U_1 = 1.40 \text{ V}$, 电压表 (V_2) 的示数 $U_2 = 2.60 \text{ V}$ 。

(3) 根据串联电路中电压与电阻的关系有 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_x}{R_0}$, 解得 $R_x = 1015 \Omega$ 。若考虑电压表内阻的影响, 当开关 S_2

拨向接线柱 1 时, 电压表和待测电阻并联的总电阻为 $\frac{R_V R_x}{R_V + R_x}$, 则 $U_1 = \frac{\frac{R_V R_x}{R_V + R_x} U}{\frac{R_V R_x}{R_V + R_x} + R_0} =$

$\frac{R_V R_x U}{R_V R_x + R_V R_0 + R_x R_0}$; 同理, 当开关 S_2 拨向接线柱 2 时 $U_2 = \frac{\frac{R_V R_0}{R_V + R_0} U}{\frac{R_V R_0}{R_V + R_0} + R_x} = \frac{R_V R_0 U}{R_V R_0 + R_V R_x + R_x R_0}$, 有 $\frac{U_1}{U_2} =$

$\frac{R_x}{R_0}$, 故测量值与真实值相等。

24. 【解析】本题考查功能关系及牛顿运动定律的应用, 目的是考查学生的推理能力。

(1) 根据功能关系有

$$Q = \mu mgL \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q = 1.2 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设物块 B 在木板 A 上滑动时的加速度大小为 a , 恒力 F 的作用时间为 t_1 , 撤去恒力 F 后物块 B 在木板 A 上滑动的时间为 t_2 , 恒力 F 撤去前、后木板 A 的加速度大小分别为 a_{A1} 、 a_{A2} , 则有

$$\mu mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$F - \mu mg = Ma_{A1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu mg = Ma_{A2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$L = \frac{1}{2} a_{A1} t_1^2 - \frac{1}{2} a t_1^2 + \frac{a_{A1} t_1 - a t_1}{2} t_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$a_{A1} t_1 - a t_1 = a t_2 + a_{A2} t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$I = \mu mg(t_1 + t_2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I = 2 \text{ N} \cdot \text{s} \quad (1 \text{ 分})$$

25. 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动, 目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 设带电粒子从 P 点运动到 Q 点所用时间为 t , 则有

$$h = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$l = v_0 t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{2hm v_0^2}{q l^2} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 由于 M 点与 Q 点关于原点对称, 因此粒子在磁场中运动轨迹的圆心一定在 y 轴上, 设粒子在 Q 点时的速度大小为 v , 与 x 轴的夹角为 θ , 粒子在磁场中的轨道半径为 R , 则有

$$\tan \theta = \frac{2h}{l} \quad (2 \text{ 分})$$

$$R \sin \theta = l \quad (1 \text{ 分})$$

$$v \cos \theta = v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

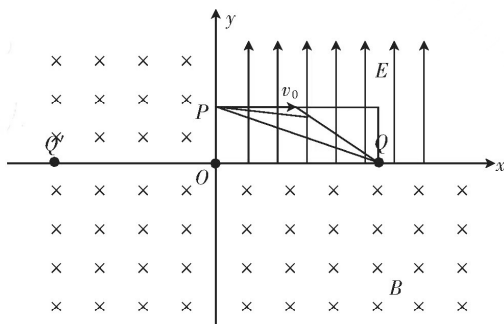
$$qvB = \frac{mv^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{2hm v_0}{q l^2} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 由于粒子运动轨迹的圆心一定在 y 轴上, 因此粒子经过 y 轴上的 P' 点时速度方向与 y 轴垂直。假设 P' 点与 P 点重合, 则粒子经过 P' 点时速度与 y 轴正方向所成的角一定为钝角 (如图所示, 轨迹的圆心一定位于第三象限), 出现矛盾; 假设 P' 点在 P 点上方, 粒子经过 P' 点时速度与 y 轴正方向所成的角同样为钝角, 综上 P' 点一定在 P 点的下方。 (3 分)

假设第一象限存在同样的匀强磁场, 那么粒子经过 P' 点

后将沿圆弧运动并一定经过 Q 点, 而粒子的运动为从 P' 点开始的类平抛运动, 与假设中的圆周运动的加速度大小相等, 由于平抛运动轨迹的弯曲程度会越来越小, 故抛物线会处于圆周的上方, 所以 Q' 点一定在 Q



点右侧。(3分)

26. (1)恒压漏斗(1分);除去沉淀表面多余的水分,使沉淀快速干燥(1分)



(3)温度低,反应速率慢,温度高, H_2O_2 会分解(1分)

(4) $2(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 4\text{NH}_4\text{HSO}_4 + \text{O}_2 \uparrow$ (2分);偏高(2分);滴加最后一滴(或半滴) $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液时,溶液颜色变为红色,且半分钟内不褪色(2分)

(5) $\frac{172.1c \cdot V}{1000m} \times 100\%$ (2分)



【解析】本题主要考查化学实验,考查学生对化学实验的分析能力和设计能力。

(4)当锥形瓶中还有 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 剩余, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 也会氧化 Fe^{2+} ,导致消耗的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液的体积增大,则测得样品中 CeO_2 的纯度偏高。

(5)反应过程为 $\text{CeO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}_2} \text{Ce}^{3+} \xrightarrow{(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8} \text{Ce}^{4+} \xrightarrow{(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2} \text{Ce}^{3+}$, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 与 Ce^{4+} 的反应为 $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$,因此 $n(\text{CeO}_2) = n(\text{Ce}^{4+}) = n[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2] = 10^{-3}c \cdot V \text{ mol}$,

因此 CeO_2 的质量分数 $w = \frac{10^{-3}c \cdot V \text{ mol} \times 172.1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{m \text{ g}} \times 100\% = \frac{172.1c \cdot V}{1000m} \times 100\%$ 。

27. (1) $3\text{FeS} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 3\text{SO}_2$ (2分); 6×10^{-3} (2分)

(2)Zn、Fe(2分);过滤(1分)

(3) H_2SO_4 (1分)

(4)①A(2分)

② 2.5×10^{11} (2分)



【解析】本题主要考查以硫化锌精矿为原料冶炼锌的工艺流程,考查学生对元素化合物知识的理解能力和运用能力。

(1) $\text{pH}=5$,则 $c(\text{H}^+) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\frac{c(\text{SO}_3^{2-})}{c(\text{HSO}_3^-)} = \frac{c(\text{SO}_3^{2-})c(\text{H}^+)}{c(\text{HSO}_3^-)c(\text{H}^+)} = \frac{K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3)}{c(\text{H}^+)} = (6.0 \times 10^{-8}) \div 10^{-5} = 6 \times 10^{-3}$ 。

(4)② $K = \frac{c(\text{Zn}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+})} = \frac{c(\text{Zn}^{2+})c(\text{S}^{2-})}{c(\text{Cu}^{2+})c(\text{S}^{2-})} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{ZnS})}{K_{\text{sp}}(\text{CuS})} = \frac{1.6 \times 10^{-24}}{6.4 \times 10^{-36}} = 2.5 \times 10^{11}$ 。

28. (1) $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$ (1分);AC(2分)

(2)①1(1分);压强太小,不利于平衡向正反应方向移动(1分)

②c(1分);b(1分); CH_3CHO (1分)

(3) $p_1 > p_2 > p_3$ (2分);m(2分); $\frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)(3-2\alpha)}$ (2分)

【解析】本题主要考查化学反应原理,考查学生对化学反应原理的综合应用。

(1)根据盖斯定律, i、ii、iii之和等于目标反应。

(3) $T_1^\circ\text{C}$ 下,压强为 p_3 时, CO_2 的转化率为 α , CO 和 CH_3OH 在含碳产物中物质的量分数相等。设开始加入 $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2) = 3 \text{ mol}$,平衡时 $n(\text{CO}_2) = (1-\alpha) \text{ mol}$,根据碳原子守恒,则 $n(\text{CH}_3\text{OH}) = n(\text{CO}) = \frac{\alpha}{2} \text{ mol}$;根据氧原子守恒, $n(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ mol} \times 2 - (1-\alpha) \text{ mol} \times 2 - \frac{\alpha}{2} \text{ mol} - \frac{\alpha}{2} \text{ mol} = \alpha \text{ mol}$;根据氢原子守恒,

$n(\text{H}_2) = \frac{3 \text{ mol} \times 2 - \frac{\alpha}{2} \text{ mol} \times 4 - \alpha \text{ mol} \times 2}{2} = (3-2\alpha) \text{ mol}$ 。反应V为气体系数不变的可逆反应,因此 K_c 与

容器体积无关,可直接带入气体的物质的量进行计算,因此 $K_c = \frac{\frac{\alpha}{2} \times \alpha}{(1-\alpha) \times (3-2\alpha)} = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)(3-2\alpha)}$ 。

29. (1)类囊体薄膜(2分) 极大地扩展了受光面积(2分)

(2)叶绿体中的色素主要吸收蓝紫光和红光,“转光膜”能将太阳光中的紫外光和绿光转换为蓝紫光和红光,使棚内的蓝紫光和红光增加,提高了大棚作物光能利用率(2分)

(3)升高(1分) 光呼吸释放的 CO_2 能被固定,减少 NADPH 和 ATP 的积累,防止自由基的形成,因而能避免叶绿体等被强光破坏(2分)

【解析】本题主要考查光合作用的相关知识等,考查学生的理解能力和获取信息的能力。(1)捕获光能的色素分布在叶绿体的类囊体薄膜,绿叶中,类囊体的总面积巨大,有利于分布更多的光合色素和相关酶,吸收更多光能。(2)据题意,“转光膜”能将紫外光和绿光转换为蓝紫光和红光,叶绿体中的色素主要吸收蓝紫光和红光,“转光膜”的应用提高了光能利用率,因而能提高产量。(3)在低 CO_2 环境及强光条件下,叶片气孔关闭,叶绿体中 NADPH 和 ATP 的消耗利用减少,因此 NADPH/NADP⁺、ATP/ADP 的值会升高;据题意,光呼吸释放的 CO_2 能被固定用于光合作用,可以减少 NADPH 和 ATP 的积累,防止自由基的形成,因而能避免叶绿体等被强光破坏。

30. (1)松果体分泌的褪黑素需要通过体液(血液)进行运输(1分)

(2)接受光照信号,产生并传递兴奋(或作为感受器)(1分) 神经调节(1分)

(3)褪黑素能促进睡眠,电脑或手机屏幕发出的光会抑制褪黑素的分泌(2分)

(4)①生长素(1分) ② $10 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $100 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 MT 不仅能够促进水稻幼根生长,还能缓解 Cd^{2+} 对水稻幼根生长的危害,提高其对 Cd^{2+} 的耐受程度; $1000 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 MT 对水稻幼根的生长作用表现出了抑制作用(合理即可,3分)

【解析】本题主要考查动物的激素调节、神经调节、生长素的成分及相关实验结果的分析等,考查学生的理解能力、获取信息的能力和实验与探究能力。(1)褪黑素通过体液进行运输,因此可以通过抽取血样来检测各激素的水平。(2)题述过程中,视网膜属于感受器的组成部分,能接受光照信号,产生兴奋;据题意,机体调节褪黑素分泌的过程的调节方式是神经调节。(3)睡前使用电脑或手机,这些电子产品屏幕发出的光会抑制褪黑素的分泌,褪黑素能促进睡眠,因此睡前使用电脑或手机会影响睡眠。(4)①植物生长素是由色氨酸经过一系列反应转变形成的。②根据实验结果得出结论: $10 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $100 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 MT 能够缓解 Cd^{2+} 对水稻幼根生长的危害,提高其对 Cd^{2+} 的耐受程度; $1000 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 MT 对水稻幼根的生长作用表现出了抑制。

31. (1)第三或第四等(第三或更高)(1分) 用于呼吸作用以热能散失(1分) 用于自身生长、发育和繁殖(1分) 物种组成(1分)

(2)物理(1分) 能够调节生物的种间关系,以维持生态系统的平衡(2分)

(3)平原大型食肉动物(捕食者)的数量可能较少,平原中豆科植物丰富且豆科植物具有高营养和高能量(2分) 食肉动物的存在会限制食草动物的行为,失去它们的威慑,食草动物将会改变区域内植物群落的分布,反之亦然(2分)

【解析】本题主要考查生态系统的营养结构,生物群落中的种间关系,生态系统的物质循环、信息传递等功能,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。(1)从营养结构上划分,薮羚属于第二营养级,猎豹是顶级消费者,属于第三或更高营养级;猎豹同化的能量一部分用于呼吸作用以热能散失,另一部分用于自身生长、发育和繁殖;区别不同类型群落的重要特征是物种组成。(2)声音属于物理信息。模拟的捕食者的气味和声音,使薮羚感到恐惧而返回森林栖息地,这说明生态系统中信息传递能够调节生物的种间关系,以维持生态系统的平衡。(3)同答案。

32. (1)朱砂眼、猩红眼(2分) aaBB、AAbb(2分)

(2)第三组的 F_2 中,红眼:朱砂眼:猩红眼=9:4:3,符合自由组合定律的分离比,因此可以判断基因 a、b 位于非同源染色体上(2分)

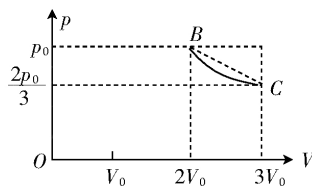
(3)若该隐性突变基因与基因 A、a 和基因 B、b 位于 3 对同源染色体上,则第四组、第五组 F_1 的眼色均为红眼,与第四组实验结果不符;若该隐性突变基因与基因 A、a 是位于同一对同源染色体上的复等位基因,与实验结果相同;若该隐性突变基因与 B、b 是位于同源染色体上的复等位基因,则第四组 F_1 的眼色表现为红眼,第五组 F_1 的眼色为猩红眼,与实验结果不符合(4分)

【解析】本题主要考查分离定律、自由组合定律等,考查学生的理解能力和获取信息的能力。(1)根据甲组和乙组的实验结果可知,相比较野生型,朱砂眼和猩红眼都属于隐性突变。(2)根据丙组杂交实验结果, F_2 中,红眼:朱砂眼:猩红眼=9:4:3,符合自由组合定律,因此可以判断基因 a、b 位于两对同源染色体上。(3)①若基因 d 及其野生型基因与 a 及其野生型基因或 b 及其野生型基因位于 3 对同源染色体上,则第四组亲本为 ddAABB×DDaaBB,子代应为 DdAaBB,表现为红眼;第五组亲本为 ddAABB×DDAAbb,子代应为 DdAABb,表现为红眼,与实验结果不符合。②若基因 d 与 a 及其野生型基因是位于同源染色体上的复等位基因,则第四组亲本为 ddBB×aaBB,子代应为 daBB,表现为朱砂眼;第五组亲本为 ddBB×AAbb,子代应为 dABb,已知 dd 为隐性突变,故子代表现为红眼,符合实验结果。③若该隐性突变基因与 b 及其野生型基因是位于同源染色体上的复等位基因(用 x 代替突变体丙的隐性突变基因),则第四组亲本为 AAxx×aaBB,子代应为 AaBx,已知该隐性突变基因为纯合子,故子代表现为红眼;第五组亲本为 AAxx×AAbb,子代应为 AAbx,表现为猩红眼,与实验结果不符合。

33. [物理——选修 3—3]

(1)ADE (5分)

【解析】本题考查分子动理论、热力学定律,目的是考查学生的推理能力。A→B 过程中气体的温度升高,体积增大,气体从外界吸热,选项 A 正确;B→C 过程中气体的温度不变,分子的平均动能不变,选项 B 错误;C→D 过程中气体的温度降低,分子撞击器壁的平均力度减小,气体体积减小而压强不变,所以气体分子在单位时间内对单位容器壁的碰撞次数不断增加,选项 C 错误;



由题图中几何关系知,D→A 过程中气体的温度升高了 $\frac{T_0}{2} - \frac{T_0}{3} = \frac{T_0}{6}$,选项 D 正确;B→C 过程中气体做等温变化,气体内能保持不变,作出此过程的 $p-V$ 图像如图所示, $p-V$ 图像与横轴所围面积表示气体对外界做的功,对应梯形面积为 $\frac{5}{6}p_0V_0$,选项 E 正确。

(2)**【解析】**本题考查分子动理论,目的是考查学生的推理能力。

(i)由于大气压与液体中的压强类似,所以有

$$p_0 = \rho gh \quad (2分)$$

$$\text{解得 } h \approx 1.1 \times 10^4 \text{ m.} \quad (2分)$$

(ii)对流层空气的摩尔质量 $M=29 \text{ g/mol}$,设单位体积内含有空气分子的个数为 n ,每个空气分子占据的体积是边长为 d 的立方体,则有

$$n = \frac{\rho N_A}{M} \quad (2分)$$

$$d^3 = \frac{1}{n} \quad (2分)$$

$$\text{解得 } d \approx 4 \times 10^{-9} \text{ m.} \quad (2分)$$

34. [物理——选修 3—4]

(1)CDE (5分)

【解析】本题考查机械波，目的是考查学生的推理能力。由题图乙可知，简谐横波的周期 $T=0.4\text{ s}$ ，波长 $\lambda=vT=4\text{ m}$ ，选项 A 错误； $t=1\text{ s}$ 时，质点 Q 由平衡位置开始向 y 轴正方向运动，质点 P 处于平衡位置向 y 轴负方向运动，它们之间有三个波峰、两个波谷，选项 B 错误； $t=2\text{ s}$ 时，质点 Q 处于平衡位置向 y 轴负方向运动，质点 P 处于平衡位置向 y 轴正方向运动，它们之间有两个波峰、三个波谷，选项 C 正确；由于质点 P、Q 平衡位置间距为 2.5 个波长，当质点 Q 处于波峰时，质点 P 一定处于波谷，选项 D 正确；简谐横波从 P 传播到 Q 的时间为 1 s，质点 Q 刚开始振动时，质点 P 已运动了 10 个振幅，通过的路程为 1 m，选项 E 正确。

(2)【解析】本题考查光的折射与反射，目的是考查学生的推理能力。

(i) 光路图如图所示，结合几何关系可有

$$\sin \alpha = \frac{1}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\gamma = \beta - \alpha \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{\sqrt{3}R}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \gamma} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } n = \sqrt{3}。 \quad (1 \text{ 分})$$

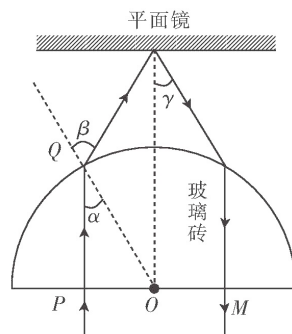
(ii) 设光在玻璃砖中的传播时间为 t_1 ，在真空中的传播时间为 t_2 ，则有

$$t_1 = \frac{\sqrt{3}Rn}{c} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t_2 = \frac{2R}{c} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = t_1 + t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{5R}{c}。 \quad (2 \text{ 分})$$



35. [化学——物质结构与性质]

(1) ① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ 或 $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$ (1 分)；第四周期第 VIII 族 (1 分)；+1 或 -1 (2 分)

② $\text{H} < \text{C} < \text{N} < \text{O}$ (2 分)

③ $4N_A$ (2 分)

(2) sp^2 (1 分)； $\text{H} \text{ 杂化}$ (2 分)

(3) 32 (2 分)； $\frac{1.856 \times 10^{33}}{N_A \times a^3}$ (2 分)

【解析】本题主要考查物质结构与性质，考查学生对基础知识的理解能力。

(3) Fe_3O_4 晶胞中含有 8 个 Fe_3O_4 ，故 Fe_3O_4 晶体的密度 $\rho = \frac{1.856 \times 10^{33}}{N_A \times a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

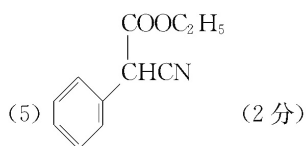
36. [化学——有机化学基础]

(1) 羰(酮)基、酯基 (2 分)； (2 分)；1 (1 分)

(2) 取代反应 (1 分)； NaOH 、 HNO_3 、 AgNO_3 (2 分)

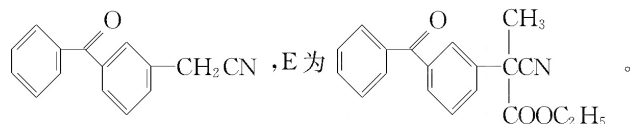
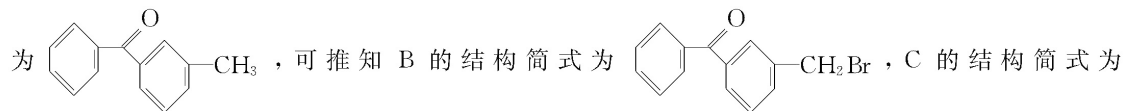
(3) (2 分)

(4) 9 (2 分)； (1 分)



【解析】本题主要考查有机化学基础,考查学生对有机推断的理解能力和综合运用能力。

根据 A 的分子式,可以确定 A 分子中含有 9 个不饱和度,结合 D 和已知信息倒推,可以确定 A 的结构简式



(4)结合 A 的分子式,可知符合条件的 A 的同分异构体中含有一 CH_3 和一 CHO 两个取代基,且两个取代基

不在同一个苯环上,取代基位置情况为  ,即 $3 \times 3 = 9$ (种)。

37. [生物——选修 1:生物技术实践]

(1)稀释涂布平板法(2分) 葡萄糖(2分) 满足微生物(酵母菌)对 pH 的要求(2分)

(2)4(2分)

(3)无菌(2分)

(4)固定化(2分)

(5)否(1分),生产葡萄酒需要在密封无氧的条件下进行,醋酸菌是好氧菌,醋酸发酵需要一直通入氧气(2分)

【解析】本题主要考查微生物的培养与应用,考查学生的理解能力和综合运用能力。(5)不可以利用该生产葡萄酒的装置来直接生产葡萄醋,理由是生产葡萄酒需要在密封无氧的条件下进行,醋酸菌是好氧菌,醋酸发酵需要一直通入氧气。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题]

(1)脱氧核糖核苷酸(2分) *psy* 基因和 *crt* 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(β -胡萝卜素的合成)(2分)

(2)DNA 分子的复制(2分) PCR 扩增不需要解旋酶的参与,而是需要耐高温的 *Taq* 酶的催化(答案合理即可,2分)

(3)基因枪法(答农杆菌转化法也得分,2分) 转化(2分)

(4)麦芽糖不是蛋白质,因此不是目的基因表达的直接产物(3分)

【解析】本题主要考查基因工程技术的应用,考查学生的理解能力和综合运用能力。(1)转入水稻的 *psy* 基因和 *crt* 基因的基本单位是脱氧核糖核苷酸,*psy* 基因和 *crt* 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(β -胡萝卜素的合成)。(2)PCR 扩增与体内 DNA 复制的不同主要表现在 PCR 扩增不需要解旋酶的参与,而是需要耐高温的 *Taq* 酶的催化;PCR 扩增需要加入两种引物。(3)将 *psy* 基因和 *crt* 基因导入水稻细胞通常采用的方法是基因枪法;*psy* 基因和 *crt* 基因导入水稻细胞并在细胞内维持稳定和表达的过程称为转化。(4)我国对农业转基因生物实施标识制度,比如题中的食品说明中可标注为“本产品加工原料中有转基因大米,但本产品已不再含有转基因成分”,其依据是该食品含有的麦芽糖不是蛋白质,因此不是目的基因表达的直接产物。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线