

## 2021年普通高等学校招生全国统一考试(考前练兵)·理科综合

### 参考答案、提示及评分细则

1. B 检测生物组织中的蛋白质时,使用的试剂是双缩脲试剂,应先加入 A 液摇匀后再加入 B 液,A 正确;黑藻叶肉细胞和洋葱鳞片叶外表皮细胞都可用于质壁分离实验的观察,但洋葱鳞片叶外表皮细胞不含有叶绿体,B 错误;提取绿叶中色素时,可以用 95% 的乙醇,但需要加入适量无水碳酸钠除水,C 正确;制作洋葱根尖细胞有丝分裂装片时,盐酸和酒精混合液可使组织中的细胞相互分离开来,D 正确。
2. C 一般情况下,细胞分化程度越高,细胞分裂能力越低,A 正确;细胞分化使细胞的功能趋于专门化,细胞的形态结构和功能都发生改变,因细胞通过有丝分裂增殖,故遗传信息未发生改变,B 正确;细胞衰老导致酪氨酸酶活性降低而不是缺失,C 错误;相应的效应 T 细胞裂解靶细胞属于细胞凋亡,D 正确。
3. A SSB 与 DNA 单链结合,在 DNA 复制或转录时,形成单链的区域是可变的,则 SSB 与 DNA 单链结合的区域也是可变的,A 正确;核酸酶作用的化学键是磷酸二酯键,B 错误;SSB 参与原核细胞的 DNA 复制,但原核细胞不能进行有丝分裂,C 错误;原核细胞中只有一种细胞器——核糖体,无线粒体,D 错误。
4. B 蚕的性别决定为 ZW 型,体细胞中有 51 条常染色体,2 条性染色体,其基因组测序时,共需测定 29 条染色体上的 DNA 碱基序列;雌蚕在减数第二次分裂的前期和中期有 28 条染色体,在减数第二次分裂后期,由于染色体着丝点分裂,染色体数目变为 56 条,A 错误;若亲本基因型为  $AaZ^BZ^b/AaZ^bW$ ,杂交得到的  $F_1$  中正常体和油体基因型分别为  $AA/2Aa/aa$ ,腹色基因型为  $Z^BZ^b/Z^bW$ ,让正常体自由交配,即  $1/3AA/2/3Aa$  自由交配,根据基因频率  $A=2/3,a=1/3$ ,则子代为:  $1/9AA/1/9Aa/1/9aa/Z^BZ^b$  与  $Z^bW$  杂交,子代为  $1/1Z^BZ^b/1/1Z^bZ^b/1/1Z^B W/1/1Z^b W$ , $F_2$  雌蚕中油体腹部白色个体为  $1/9aa \times 1/2Z^b W$ ,比例为  $1/18$ ,与题干相符,同理若亲本基因型为  $AaZ^bZ^b/AaZ^bW$ ,杂交结果也符合题干要求,即  $F_1$  为  $(AA/2Aa/aa)(Z^BZ^b/Z^bW)$ , $F_1$  中腹色相互杂交, $F_2$  为  $(1/1Z^BZ^b/1/1Z^bZ^b/1/1Z^B W/1/1Z^b W)$ ,B 正确;若亲本为  $AaZ^BZ^b/AaZ^bW$ ,则  $F_1$  杂交得到  $F_2$  为腹部彩色:白色 = 3:1,C 错误;由于亲本基因型不确定,且正常体有  $AA$  和  $Aa$  两种基因型,因此处于有丝分裂后期的细胞中,A 基因的个数可能为 2 个,也可能为 1 个,D 错误。
5. D 图示只显示一段轴突,由于兴奋在神经纤维上是双向传导的,故无法判断兴奋是由胞体传至而来的,A 错误;图中  $V_1/V_2/V_3$  的产生和变化与  $Na^+$  和  $K^+$  有关,B 错误;图示结果表明动作电位峰值在兴奋传递中并未减弱,C 错误;若将该轴突置于低  $K^+$  溶液中,由于  $K^+$  影响静息电位,故最大电压与图示基本一致,D 正确。
6. C 鱼在生态系统中属于消费者,消费者可以加快生态系统的物质循环和能量流动,A 正确;从图中可以看出,三种鱼中只有鲢鱼只直接以藻类为食物,所以若只引入一种鱼,且能较好的控制水华,应引入鲢鱼,B 正确;鱼粪便中的能量属于上一营养级,不属于鱼同化量的一部分,C 错误;同时引入三种鱼,可提高生态系统中能量的利用率,但不一定能提高该生态系统的能量传递效率,D 正确。
7. B 生石灰能用作食品干燥剂,但不能用作食品脱氧剂,A 项错误;油脂可作为维生素 A、D、E、K 的溶剂,它们必须溶在油脂里面,才会被消化吸收,B 项正确;95% 的乙醇溶液使菌体表面蛋白质迅速变性凝固,妨碍乙醇再渗入,不能起到消毒的效果,C 项错误;氧化铜是黑色粉末,不可能呈翠色,D 项错误。
8. D 甲装置中的试管口应向下倾斜,A 项错误;氯气难溶于饱和食盐水,不能用此装置进行喷泉实验,B 项错误;从碘酒中分离碘单质应使用蒸馏法,C 项错误。
9. B 由图可知 A 项正确;各步骤中硼元素的化合价均为 +3 价,B 项错误;过程③中产生 1 mol  $H_2$  时转移的电子数为  $N_A$ ,过程④产生 1 mol  $H_2$  时转移的电子数为  $\frac{1}{3}N_A$ ,两者不相等,C 项正确;Ru 为催化剂,催化剂可提高活化分子的百分数,D 项正确。
10. D 结构中有碳碳双键、羟基、醛基(—CHO) 三种官能团,A 项正确;该有机物中碳碳双键、羟基、醛基均能被酸性高锰酸钾溶液氧化,B 项正确;根据乙醇催化氧化原理可推断加热条件下该有机物可以被氧化铜氧化,C 项正确;该有机物的不饱和度已经超过 1,故能够存在芳香族类的同分异构体,D 项错误。
11. A 根据题意知,X、Y、Z、W 为 H、O、Na、S。X 与 Y 形成的化合物  $H_2O/H_2O_2$ ,常温下呈液态,A 项正确;简单离子半径:  $W > Y > Z > X$ ,B 项错误;X、Y、Z、W 可形成  $NaHSO_4$ ,水溶液呈酸性,C 项错误;Y 与 Z 可形成  $Na_2O/Na_2O_2$ ,与 W 可形成  $SO_2/SO_3$ ,它们所含化学键类型不相同,D 项错误。
12. C 放电时  $Na^+$  向正极移动,A 项正确;充电时,  $I^-$  在  $TiO_2$  光电极上发生转化,因此光照可促进转化的发生,B 项正确;充电时  $TiO_2$  光电极上发生的电极反应为  $3I^- - 2e^- \rightleftharpoons I_3^-$ ,C 项错误;负极发生的电极反应为  $1S^{2-} - 6e^- \rightleftharpoons S_6^{2-}$ ,2 mol  $S^{2-}$  发生反应,电路中转移电子应为 3 mol,D 项正确。
13. A 交叉点 b,  $\lg \frac{c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)} = \lg \frac{c(HC_2O_4^-)}{c(C_2O_4^{2-})}$ ,即  $\frac{c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)} = \frac{c(HC_2O_4^-)}{c(C_2O_4^{2-})}$ ,故  $c(H_2C_2O_4) = c(C_2O_4^{2-})$ ,A 项正确;利用图中 a 点可求得  $K_{a1} = 10^{-1.3}$ ,  $K_{a2} = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{10^{-14}}{10^{-1.3}} = 10^{-12.7}$ ;c 点  $\lg \frac{c(HC_2O_4^-)}{c(C_2O_4^{2-})} = 1.3$ ,则  $\frac{c(HC_2O_4^-)}{c(C_2O_4^{2-})} = 10^{1.3}$ ,故  $\frac{c(C_2O_4^{2-})}{c(HC_2O_4^-)} = 10^{-1.3}$ ,  $K_{a2} = \frac{c(C_2O_4^{2-}) \cdot c(H^+)}{c(HC_2O_4^-)} = 10^{-1.3} \times 10^{-3} = 10^{-4.3}$ ,因此  $HC_2O_4^-$  的电离常数大于水解常数,  $NaHC_2O_4$  溶液应显酸性,B 项错误;  $K_{a1} = 10^{-1.3}$ ,  $pK_{a1} = 1.3$ ,C 项错误;a 点溶液中存在电荷守恒:  $c(H^+) + c(Na^+) =$

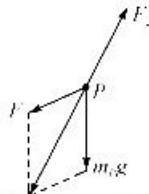
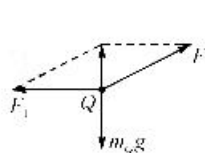
【2021年普通高等学校招生全国统一考试(考前练兵)·理综参考答案 第1页(共6页)】

$2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{OH}^-)$ , 因此  $c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-) = 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) - c(\text{Na}^+)$ , D 项错误。

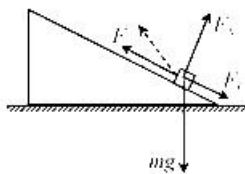
11. B 由开普勒第三定律  $\frac{R_1^3}{R_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2}$  可知, 由于轨道 1 的半长轴大于轨道 2 的半径, 所以“天问一号”在轨道 2 运行的周期小于在轨道 1 运行的周期, A 错误; 由  $G\frac{Mm}{r^2} = ma$  得  $a = G\frac{M}{r^2}$ , “天问一号”在 P 的加速度小于在 Q 的加速度, B 正确; “天问一号”由轨道 1 进入轨道 2, “天问一号”做向心运动, 因此在 Q 点制动减速, 则在 Q 点的喷气方向应与速度方向相同, C 错误; 若“天问一号”在轨道 2 由 Q 点向 P 点运动的过程中, 机械能先增大, 进入轨道 1 后只有万有引力做功, “天问一号”的机械能守恒, D 错误。

15. A 根据题意, 阴极金属恰好发生光电效应, 则说明光电子离开阴极的速度为 0, 根据动能定理有  $eU = \frac{1}{2}mv^2$ , 可得  $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$ , 每个光电子到达阳极板时的动量变化量大小为  $\Delta p_0 = mv = \sqrt{2meU}$ , 设时间  $\Delta t$  有  $n$  个电子打在阳极板上, 则有  $I = \frac{q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t}$ , 由动量定理可得平均作用力为  $F = n\frac{\Delta p_0}{\Delta t}$ , 由以上整理得  $F = \frac{1}{e}\sqrt{2meU}$ , A 正确, B、C、D 错误。

16. B 对圆环 Q 受力分析, 如图所示, 则 Q 静止须受圆环 P 的斥力, 即圆环 P 应带正电, A 错误; 根据力的平衡条件由 Q 的受力可知  $F = \frac{m_Q g}{\sin 30^\circ}$ ,  $F_1 = \frac{m_Q g}{\tan 30^\circ}$ , 对圆环 P 受力分析, 如图所示, 则由几何关系可知  $F = m_P g$ ,  $F_2 = 2m_P g \cos 30^\circ$ ; 所以  $\frac{m_Q g}{\sin 30^\circ} = m_P g$ , 即  $\frac{m_P}{m_Q} = \frac{2}{1}$ , B 正确; 由以上分析整理得  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{2}$ , D 错误; 由题中的条件不能确定两圆环所带电荷量的关系, C 错误。



17. C 对行李箱受力分析, 如图所示, 拉力沿斜坡向上时, 由力的平衡条件得  $F = mgsin\alpha + F_f$ ,  $F_f = \mu F_N = \mu mgcos\alpha$ , 解得  $F = \frac{5}{3}mg$ ; 改变拉力的大小和方向后, 行李箱所受的拉力如图中的虚线所示, 则由力的平衡条件得  $F'cos\alpha = mgsin\alpha + F_f'$ ,  $F_f' = \mu F_N' = \mu(mgcos\alpha - F'sin\alpha)$ , 解得  $F' = \frac{5}{3\sqrt{3}}mg$ . 由以上可知行李箱对斜坡的压力减小, 行李箱所受的摩擦力减小, 绳子的拉力减小, A、B 错误, C 正确; 由于斜坡对行李箱的支持力与摩擦力的方向不变, 而支持力与摩擦力的大小均减小, 则支持力与摩擦力的合力减小, D 错误。



18. D 开始时, 传送带作用于物体的摩擦力沿传送带向下, 由牛顿第二定律得  $mgsin\alpha + \mu mgcos\alpha = ma$ , 解得物体下滑的加速度为  $a = gsin\alpha + \mu gcos\alpha = 12\text{ m/s}^2$ , 物体加速到与传送带运行速度相同是需要的时间为  $t_1 = \frac{v}{a} = 0.5\text{ s}$ , 在这段时间内, 物体沿传送带下滑的距离为  $x_1 = \frac{v}{2}t_1 = 1.5\text{ m}$ , 由于  $\mu = tan\alpha$ , 此后物体与传送带以共同的速度匀速运动到传送带的底端, 则匀速的时间为  $t_2 = \frac{L-x_1}{v} = 0.75\text{ s}$ , 则物体由 P 到 Q 的时间为  $t = t_1 + t_2 = 1.25\text{ s}$ , A、B 错误; 对物体由 P 到 Q 的过程由动能定理得  $mgLsin\alpha - W_f = \frac{1}{2}mv^2$ , 解得  $W_f = 18\text{ J}$ , C 错误; 物体在与传送带共速前存在相对运动, 该过程中传送带的位移为  $x_2 = vt_1 = 3\text{ m}$ , 则相对位移为  $\Delta x = x_2 - x_1 = 1.5\text{ m}$ , 因摩擦而产生的热量为  $Q = \mu mgcos\alpha \cdot \Delta x = 9\text{ J}$ , D 正确。

19. ACD 当圆弧槽固定时, 由机械能守恒定律  $mgr = mgh$  可知, 则  $h = r$ , 小球 M 能运动到圆弧槽左侧的最高点; 当圆弧槽自由滑动时, 对于 M、N 组成的系统, 水平方向动量守恒, 小球 M 从圆弧槽的右端最高点由静止释放时, 系统动量为零, 设小球 M 到达左侧最高点的速度为  $v_1$ , 则  $v_1 = 0$ , 由机械能守恒定律可知, 小球 M 能运动到圆弧槽左侧的最高点, 故 A 正确; 当圆弧槽固定时, 小球 M 到最低点时的速度为  $v_0$ , 则由机械能守恒定律得  $mgr = \frac{1}{2}mv_0^2$ , 解得  $v_0 = \sqrt{2gr}$ ; 当圆弧槽自由滑动时, 设小球 M 到达最低点时的速率为  $v$ , 此时圆弧槽的速率为  $v'$ , 根据动量守恒定律得  $0 = mv - 2mv'$ , 解得  $v' = \frac{v}{2}$ , 根据机械能守恒定律得  $mgr = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2} \times 2mv'^2$ , 解得  $v = \sqrt{\frac{1}{3}gr}$ ,  $v' = \sqrt{\frac{1}{3}gr}$ , 两种情况下, 小球滑到圆弧槽最低点时的速度之比为  $\sqrt{3} : \sqrt{2}$ , B 错误, C 正确; 小球 M 和圆弧槽组成的系统在水平方向上动量守恒, 当小球运动到左侧最高点时, 圆弧槽向右运动的位移最大, 设圆弧槽向右的最大位移为  $x$ , 根据动量守恒定律得:  $m(2r - x) = 2mx$ , 计算得出:  $x = \frac{2r}{3}$ , D 正确。

【2021 年普通高等学校招生全国统一考试(考前练兵)·理综参考答案 第 2 页(共 6 页)】

20. CD 线框由图示位置转过  $180^\circ$  时,线框仍处于中性面位置,且穿过线圈磁通量最大,瞬时电流为零,则没有电流流过定值电阻,A 错误;线框转动过程中产生的感应电动势的最大值为  $E_m = NBS\omega = NBL^2\omega$ ,则电路中电流的最大值为  $I_m = \frac{E_m}{R+r} = \frac{NBL^2\omega}{R+r}$ ,定值电阻两端电压的最大值为  $U_m = I_m R = \frac{NBL^2\omega}{R+r} R$ ,电压表的示数为交变的有效值,则其时数为  $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{NBL^2\omega}{\sqrt{2}(R+r)} R$ ,B 错误;由焦耳定律可知在  $1\text{ s}$  的时间内  $R$  产生的焦耳热为  $Q = \frac{U^2}{R} t = \frac{N^2 B^2 L^4 \omega^2 R}{2(R+r)^2}$ ,C 正确;线框

由图示位置转过  $90^\circ$  的过程中,线框中的平均感应电动势为  $\bar{E} = \frac{N\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{NBL^2}{\Delta t}$ ,线框中的平均感应电流为  $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r} = \frac{NBL^2}{\Delta t(R+r)}$ ,该过程中流过定值电阻的电荷量为  $q = \bar{I} \cdot \Delta t = \frac{NBL^2}{R+r}$ ,D 正确.

21. BC 金属杆 1 开始在恒力作用下沿导轨向上做匀加速直线运动,放上金属杆 2 后,两金属杆与导轨构成闭合回路,金属杆 1 做切割磁感线运动,回路中产生感应电流,两金属杆所受的安培力大小相等方向相反,把两金属杆看成整体受力分析,由于金属杆 1 此刻起做匀速运动,金属杆 2 静止,则由平衡条件可得  $F = 2mg\sin\alpha$ ,A 错误;设金属杆 1 匀速运动的速度为  $v$ ,由法拉第电磁感应定律,金属杆 1 产生的感应电动势  $E = BLv$ ,回路中电流  $I = \frac{E}{2R}$ ,对金属杆 2 由平衡条件,有  $mg\sin\alpha = BIL$ ,联立解得  $v = \frac{2mgR\sin\alpha}{B^2 L^2}$ ,B 正确;由功能关系得  $W_F = mgx\sin\alpha + Q$ ,又  $x = vt$ , $t$  时间内金属杆 2 上产生的焦耳热为  $Q_2 = \frac{Q}{2}$ ,整理解得  $Q_2 = \frac{m^2 g^2 R t \sin^2 \alpha}{B^2 L^2}$ ,C 正确; $t$  时间内流过金属杆 1 某截面的电荷量为  $t$  时间内流过金属杆 1 某截面的电荷量为  $q = \bar{I}t$ ,又  $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R}$ ,由法拉第电磁感应定律得  $\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{BLx}{\Delta t}$ , $x = vt = \frac{2mgR\sin\alpha}{B^2 L^2} t$ ,解得  $q = \frac{mg t \sin\alpha}{BL}$ ,D 错误. 微信搜《高三试卷答案公众号》

22. (1)AD(2 分,少选得 1 分,错选得 0 分) (2)F(2 分) (3)BC(2 分)

解析:(1)合力与分力的关系为等效替代的关系,效果是相同的,所以在同一次实验时,需要选用弹性好的橡皮筋,同时拉力的大小要适当大一些,可以有效减小误差,故 A 正确;在实验中两个分力的夹角大小适当,在作图时有利于减小误差即可,并不是要求两弹簧测力计的夹角为某一固定的值,B 错误;实验中,为了减小误差,弹簧测力计必须保持与木板平行,读数时视线要正视弹簧测力计的刻度值,C 错误;拉橡皮筋的细线要长一些,标记用一细绳方向的两点要远一些,可以减小方向误差,D 正确;(2) $F'$  是通过作图的方法得到合力的理论值,而  $F$  是用一个弹簧测力计沿 OA 方向拉橡皮筋,使橡皮筋伸长到 O 点,使得一个弹簧测力计的拉力与两个弹簧测力计一个拉力的作用效果相同,故方向一定沿 AO 方向的是  $F$ ;(3)该实验采用了“等效替代”法即要求两次拉橡皮筋时,要使橡皮筋产生的形变相同,即拉到同一位置,所以本实验采用的科学方法是等效替代法,故 B 正确,A、C、D 错误.

23. (1)3(2 分) (2)  $\frac{E}{3r} \cdot \frac{1}{U} - \frac{1}{r}$  (2 分) 36(2 分) 8(1 分) (3)小于(1 分) 小于(1 分)

解析:(1)由于电压表的内阻不确定,所以不能采用教材提供的方法进行改装,但由于电压表的量程为  $15\text{ V}$ ,所以要想将电压表改装成量程为  $45\text{ V}$  的电压表,电位器承担的电压应该是电压表电压的两倍,由于二者之间是串联关系,所以电位器的阻值应调节为电压表内阻的两倍,因此,当电压表的示数为  $9\text{ V}$  时,只需调节电位器,使电压表的示数变为  $3\text{ V}$  即可;(2)由闭合电路欧姆定律可知  $3U = E - \frac{3U}{R} \cdot r$ ,整理可得  $\frac{1}{R} = \frac{E}{3r} \cdot \frac{1}{U} - \frac{1}{r}$ ,故由图象可得  $\frac{1}{r} = \frac{1}{8}, \frac{E}{3r} = \frac{3}{2}$ ;

(3)设电压表和电位器的总阻值为  $R'$ ,则由闭合电路欧姆定律可得  $3U = E_a - \left(\frac{3U}{R} + \frac{3U}{R'}\right) \cdot r_a$ ,整理得  $\frac{1}{R} = \frac{E_a}{3r_a} \cdot \frac{1}{U} - \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right)$ ,而  $\frac{1}{R} = \frac{E_m}{3r_m} \cdot \frac{1}{U} - \frac{1}{r_m}$ ,故有  $E_m < E_a, r_m < r_a$ .

21. 解:(1)粒子在整个过程的运动轨迹,如图所示.

粒子在电场从 S 到 O 做类平抛运动,在垂直于电场方向  $t_1 = \frac{h}{v_0}$  (1 分)

粒子在 O 点沿着电场方向速度  $v_x = \sqrt{(\sqrt{2}v_0)^2 - v_0^2} = v_0$  (1 分)

所以粒子沿着电场方向的位移  $x = \frac{v_x}{2} t_1 = \frac{h}{2}$  (1 分)

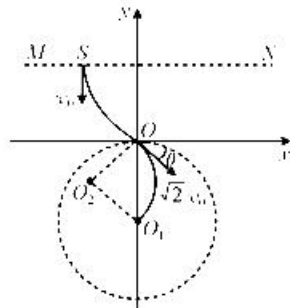
粒子从 S 点到 O 点,由动能定理得

$$qEx = \frac{1}{2} m(\sqrt{2}v_0)^2 - \frac{1}{2} mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{mv_0^2}{qh} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)设粒子在 O 处的速度与  $x$  轴正方向夹角为  $\theta$ ,则

$$\sin\theta = \frac{v_0}{\sqrt{2}v_0} \quad (1 \text{ 分})$$





解得  $\theta = 15^\circ$  (1分)

所以三角形  $O_1O_2O$  为等腰直角三角形, 设带电粒子做匀速圆周运动的半径为  $r$ ,

由几何关系得  $r = \frac{\sqrt{2}}{2}R$  (1分)

由牛顿第二定律  $qB(\sqrt{2}v_0) = m \frac{(\sqrt{2}v_0)^2}{r}$  (2分)

解得  $B = \frac{2mv_0}{qR}$  (1分)

25. 解: (1) 由题意  $v = (6 - 5t)$  m/s 可知, 碰前物体  $M$  的加速度大小为

$a_M = 5$  m/s<sup>2</sup> (1分)

对物体  $M$  由牛顿第二定律得  $f_M = \mu m_M g = m_M a_M$  (1分)

解得  $\mu = 0.5$  (1分)

由运动学公式得物体  $M$  在  $t_1 = 0.2$  s 时的速度  $v = v_0 - a_M t_1 = 5$  m/s (1分)

$x = \frac{v_0^2 - v^2}{2a_M} = 1.1$  m (1分)

(2) 设物体  $M$ 、 $N$ , 即碰后的速度分别为  $v_M$ 、 $v_N$ , 则对物体  $M$ 、 $N$  碰撞的过程由动量守恒定律、能量守恒定律得

$m_M v = m_M v_M + m_N v_N$  (1分)

$\frac{1}{2} m_M v^2 = \frac{1}{2} m_M v_M^2 + \frac{1}{2} m_N v_N^2$  (1分)

解得  $v_M = -3$  m/s,  $v_N = 2$  m/s, 即碰后物体  $M$  的速度方向向左 (1分)

碰后对平板车由牛顿第二定律得  $\mu m_N g - \mu m_M g - k(m_M + m_N + m)g = ma$  (1分)

解得  $a = 5$  m/s<sup>2</sup>, 方向水平向右 (1分)

(3) 碰后对物体  $N$  由牛顿第二定律得  $\mu m_N g = m_N a_N$  (1分)

设经时间  $t_2$  物体  $N$  的速度与平板车相同, 则  $v' = v_N - a_N t_2$  (1分)

对平板车  $v' = at_2$  (1分)

解得  $v' = 1.0$  m/s,  $t_2 = 0.2$  s (1分)

从碰撞结束到物体  $N$  与平板车共速的过程, 物体  $N$  向右运动的位移大小为  $x_1$ , 则有  $x_1 = \frac{v_N + v'}{2} t_2 = 0.3$  m (1分)

此时物体  $M$  仍向左运动, 物体  $N$  与平板车相对静止后一起向右减速运动, 设加速度为  $a'$ , 则由牛顿第二定律得

$-\mu m_M g - k(m_M + m_N + m)g = (m_N + m)a'$  (1分)

解得  $a' = -3$  m/s<sup>2</sup>, 方向水平向左 (1分)

物体  $N$  与平板车一起向右运动的位移大小为  $x_2$ , 则由  $0 - v'^2 = -2a'x_2$ , 得  $x_2 = \frac{1}{6}$  m (1分)

物体  $N$  与平板车停止运动后, 物体  $M$  仍向左运动, 地面对平板车的阻力水平向右, 大小为  $f = k(m_M + m_N + m)g = 10$  N

而物体  $M$  对平板车向左的摩擦力  $f_M' = \mu m_M g = 5$  N, 则物体  $N$  与平板车停止运动后将静止, 物体  $M$  继续减速运动到停下, 则物体  $M$  碰撞后到停下来经过的位移大小为  $x_3$ , 则由  $0 - v_M^2 = -2a_M x_3$ , 解得  $x_3 = 0.9$  m (1分)

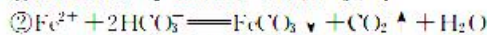
由以上可知最终停止时物体  $M$ 、 $N$  之间的距离为  $\Delta x = x_1 + x_2 + x_3$

代入数据解得  $\Delta x \approx 1.37$  m (1分)

26. (1)  $\text{FeC}_6\text{H}_6\text{O}_7$

(2) 将溶剂水煮沸后冷却

(3) ①关闭活塞  $K_2$ , 依次打开活塞  $K_3$ 、 $K_1$



(4) 防止 +2 价的铁元素被氧化; 降低柠檬酸亚铁在水中的溶解度, 有利于晶体析出

(5) 81.3 (每空 2 分)

27. (1) 251 (2 分)

(2)  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  (2 分); \*  $\text{N}_2$  (1 分); \*  $\text{N}_2\text{HCl}$  (1 分)

(3) ① bc;  $9.5 \times 10^{-2}$  (各 2 分) ② 加压; 1.4 (各 2 分)

28. (1)  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{TiOCl}^+ + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{TiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^-$  (各 2 分)

(2) 温度过高会导致双氧水分解及氨气的挥发, 从而降低富钛液的浸出率 (2 分)

(3)  $2\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons 2\text{FePO}_4 \downarrow + 4\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分); 溶浸 (1 分)

(4) 1 : 1 (2 分)

(5)  $\text{LiFePO}_4 - xe^- \rightleftharpoons \text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + x\text{Li}^+$  (2 分)

(6) 0.01 (2 分)

29. (除注明外, 每空 1 分, 共 7 分)

(1) 一种酶只能催化一种或一类化学反应 (2 分) 相同

(2)  $E+S \rightarrow ES \rightarrow P+E$

(3) 空间结构 不能, 实验设计没有遵循单一变量原则[探究最适温度(最适 pH)时必须保持溶液 pH(温度)适宜且相同, 温度(pH)梯度不宜过大](合理即可, 2分)

30. (除注明外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) 类囊体薄膜(1分) 叶绿体基质(1分)

(2) 过氧化物酶体能分解有毒物质  $H_2O_2$ (和乙醛酸) 将  $O_2$  还原成  $H_2O$

(3) 将长势一致的小麦, 均分为两组(1分), 一组喷施适量的 200 ppm 的 2,3-环氧丙酸钾溶液, 另一组喷施等量的蒸馏水(1分), 在光照、高氧、低  $CO_2$  条件下培养相同时间后, 每组选取 10 片主茎旗叶, 测量其净光合速率, 记录数据, 处理数据并分析得出结论(2分)

31. (除注明外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1) 单位面积草原上蹄类动物 A 的个体数 物理(营养) 种间关系(以维持生态系统的稳定) 负反馈调节

(2) 增长型 低密度不利于集群动物共同抵抗捕食者或竞争者; 低密度不利于集群动物寻找配偶繁殖后代; 低密度不利于集群动物合作取食等(任答两点, 合理即可, 2分) 种内斗争

(3) 保证易地保护的动物种群具有一定的种群密度(2分)

32. (除注明外, 每空 2 分, 共 12 分)

(1) 一种生物的同一种性状的不同表现类型(1分) 非等位基因(1分)

(2)  $F_1$  仅有一种表现型, 但  $F_2$  中毛颖与光颖、无芒与有芒、抗锈病与感锈病的性状分离比均约为 3:1(3分)

在毛颖无芒植株中统计抗锈病和感锈病植株的比例, 预期结果为抗锈病:感锈病=3:1 或在抗锈病植株中统计毛颖无芒、毛颖有芒、光颖无芒、光颖有芒植株的比例, 预期结果为毛颖无芒:毛颖有芒:光颖无芒:光颖有芒=9:3:3:1(答一种, 3分)

(3)  $27N/64$   $N/27$

33. (1) BDE 根据理想气体状态方程,  $\frac{pV}{T} = C$  可知, 状态 b 时气体的温度最低, 状态 d 时气体的温度最高, 而温度高分子的平均动能就大, 选项 A 错误; B 正确; ②过程气体体积变大且温度升高, 对外做功且内能增加, 根据热力学第一定律可知要吸收热量, 选项 C 错误; ③过程气体体积不变温度升高, 内能增加, 故吸收热量, 选项 D 正确; ④过程与②过程气体的体积改变量相等, 但④过程的压强大于②过程, 所以④过程外界对气体做的功大于②过程气体对外界做的功, 选项 E 正确.

(2) 解: ①将汽缸内两部分气体 A、B 看成一个整体, 打开阀门后, 气体做等温变化, 当系统再次稳定时, 假设右侧玻璃管中水银柱下降的高度为  $x$ , 则左侧密闭容器中水银柱上升的高度为  $\frac{x}{2}$  (1分)

$$\text{由玻意耳定律得 } p_0 \cdot 2SL = \left[ p_0 + \rho g \left( H - x - \frac{x}{2} \right) \right] \left( 2L - \frac{x}{2} \right) S \quad (2 \text{分})$$

解得  $x = 10 \text{ cm}$  (1分)

则再次稳定时, 右侧玻璃管中水银柱的长度为  $h = H - x = (10 - 10) \text{ cm} = 30 \text{ cm}$  (1分)

②对气体 A 加热时, 气体 B 的温度不变, 当右侧水银柱的长度再次为  $H = 10 \text{ cm}$  时, 假设 B 部分气体的长度为  $L'$ .

$$\text{对气体 A 由理想气体状态方程 } \frac{p_0 L S}{T} = \frac{(p_0 + \rho g H)(2L - L') S}{T'} \quad (1 \text{分})$$

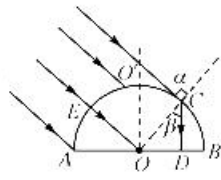
$$\text{对气体 B 由玻意耳定律得 } p_0 L S = (p_0 + \rho g H) L' S \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又 } T = t + 273 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由以上联立解得 } T' = 620 \text{ K}, L' = \frac{150}{23} \text{ cm} \quad (1 \text{分})$$

则气体 A 的温度为  $t' = T' - 273 = 347 \text{ }^\circ\text{C}$  (1分)

34. (1) ACD 由题意可知, 射入 O 点的光线刚好在 AB 界面发生全反射, 则此时的入射角等于临界角 C, 即  $C = 15^\circ$ , 又  $\sin C = \frac{1}{n}$ , 解得  $n = \frac{1}{\sin 15^\circ} = \sqrt{2}$ , A 正确; 由 A 选项分析可知, 射入 O 点的光线是从界面 AB 射出的最左侧的光线, 当射入透明介质的光线与半圆柱相切时, 为在透明介质中射出的最右侧的光线, 光路图如图所示, 由折射定律得  $n = \frac{\sin 90^\circ}{\sin \beta}$ , 解得  $\beta = 15^\circ$ , CD 两点之间的



距离为  $x_{CD} = R \cos \beta = \frac{\sqrt{2}}{2} R$ , 且此距离为光在透明介质中的最短距离, 又由于光在该介质中的速度为  $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{2}}{2} c$ , 则光

在介质中的最短时间为  $t = \frac{x_{CD}}{v} = \frac{R}{c}$ , B 错误; 由半圆柱体最高点 O 射入时, 由几何关系可知入射角为  $15^\circ$ , 由折射定律

$n = \frac{\sin 15^\circ}{\sin r}$ , 解得  $r = 30^\circ$ , C 正确; 由以上分析可知 CE 段射入透明介质的光能从界面 AB 射出, 即入射光线占弧  $AO'B$

区域的  $\frac{1}{2}$ , D 正确; OD 段由光线射出, 则由几何关系可知  $x_{OD} = R \sin 15^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} R$ , E 错误.

(2) 解: ①由振动图象可知波的周期为  $T = 0.8 \text{ s}$  (1分)

振幅为  $A=0.1\text{ m}$  (1分)

质点  $N$  在  $0\sim 5\text{ s}$  内完成的全振动的个数  $n=\frac{t}{T}=\frac{5}{0.8}=6\frac{1}{4}$  (1分)

一个全振动中质点的路程为  $4A$ , 所以质点  $N$  在这段时间内的路程为  $s=n\times 4A=2.5\text{ m}$  (1分)

②由振动图象可知在  $t=0$  时刻, 质点  $M$  位于平衡位置正在向  $y$  轴正方向运动, 质点  $N$  位于波谷位置, 若波向左传播,

则有  $x=(k+\frac{3}{4})\lambda(k=0,1,2,3,\dots)$  (1分)

所以  $k=\frac{x}{\lambda}-\frac{3}{4}$ , 由题意可知  $7.5\text{ m}\leq\lambda\leq 11.5\text{ m}$

解得  $0.17\leq k\leq 1.16$ , 所以  $k=1$

此时  $\lambda=\frac{x}{k+\frac{3}{4}}=\frac{1x}{7/4}=8\text{ m}$  (1分)

所以  $v=\frac{\lambda}{T}=10\text{ m/s}$  (1分)

若波向右传播, 则有  $x=(k+\frac{1}{4})\lambda(k=0,1,2,3,\dots)$  (1分)

所以  $k=\frac{x}{\lambda}-\frac{1}{4}$ , 由题意可知  $7.5\text{ m}\leq\lambda\leq 11.5\text{ m}$

解得  $0.97\leq k\leq 1.61$ , 所以  $k=1$

此时  $\lambda=\frac{x}{k+\frac{1}{4}}=\frac{1x}{5/4}=11.2\text{ m}$  (1分)

所以  $v=\frac{\lambda}{T}=11\text{ m/s}$  (1分)

35. (1)  $3d^{10}1s^21p^1$ ; 2 (各1分)

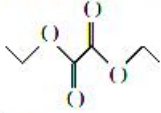
(2)  $ZnF_2$  为离子晶体, 离子间存在较强的离子键, 故熔点最高, 其他三种卤化物均为分子晶体, 随相对分子质量的增大分子间作用力增大, 故熔点逐渐升高 (2分)

(3) 正四面体形 (1分); 氮原子 (1分);  $Zn^{2+}$  有空轨道, 可结合  $NH_3$  提供的孤电子对形成配位键 (2分)

(4)  $H_2S < H_2Se < H_2Te$ ;  $H_2Te < H_2Se < H_2S$  (各2分)

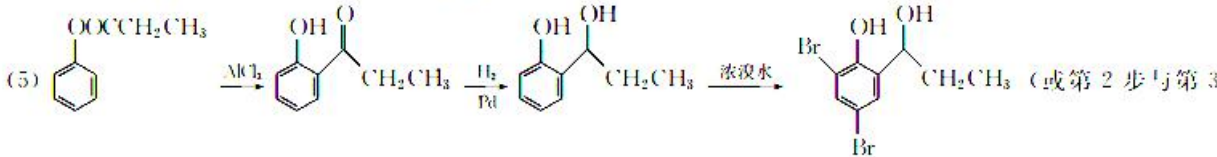
(5)  $\sqrt{2}a$  (1分);  $\frac{1\times 81}{N_A \times (2\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3}$  (2分)

36. (1) 对氟苯酚 (1-氟苯酚); 取代反应 (各1分)

(2) 羰基、(酯) 羧基:  (或其他合理形式) (各2分)

(3) 浓硫酸、加热 (2分)

(4) 17:  $F-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 $F\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$  (各2分)

(5)  (或第2步与第3

步颠倒也正确) (3分)

37. (除注明外, 每空2分, 共15分)

(1) 乳酸菌 乳酸 (1分)

(2) 发酵初期的有氧条件有利于杂菌的生长繁殖, 使其数量增加 (1分); 发酵后期缺氧和酸性条件抑制了杂菌的生长繁殖, 使其数量减少 (1分) 泡菜中的亚硝酸盐含量较高

(3) 无菌水 稀释涂布平板 乳酸菌分泌的乳酸使培养基的 pH 呈酸性 (1分), 酸性物质使溴甲酚紫呈现黄色, 形成透明圈 (1分) 鉴别

38. (除注明外, 每空2分, 共15分)

(1) 反(逆)转录 (1分) 无启动子、终止子和内含子

(2) 反应体系中的四种脱氧核苷酸在  $Taq$  酶的作用下, 根据碱基互补配对原则合成新的 DNA 链 防止目的基因、质粒自身环化和目的基因反向连接

(3) 感受态 吸引农杆菌侵染黄瓜子叶细胞, 提高转化率

(4) 分子杂交技术 抗病接种

## 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**。



关注后获取更多资料:

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》