

## 铜仁一中高三年级防疫期间“停课不停学”网上第三次周考

### 理科综合答案解析

#### 1. 【答案】D

【解析】A、细胞膜有糖蛋白，不是所有的生物膜都有，其作用是细胞间的信息交流，A 错误；B、细胞的物质运输效率与细胞的相对表面积大小呈正相关，而不是物质进出细胞的速率，B 错误；C、同一种物质进入同一生物不同细胞的跨膜运输方式不一定相同，如葡萄糖进入红细胞是协助扩散，进入小肠上皮细胞是主动运输，C 错误；D、磷脂属于脂质，其合成场所是滑面内质网，细胞膜中含有磷脂，因此浆细胞内某些内质网膜上有催化磷脂合成的酶，D 正确。

#### 2. 【答案】D

【解析】A、线粒体中有氧呼吸第三阶段消耗[H]并生成大量 ATP，叶绿体中暗反应 C<sub>3</sub> 的还原需要消耗[H]和 ATP，A 错误；B、酵母菌进行无氧呼吸的第一阶段能生成少量的 ATP，第二阶段没有 ATP 的生成，B 错误；C、运动时，肌肉细胞中 ATP 消耗的同时有 ATP 的生成，消耗速率和合成速率处于动态平衡，C 错误；D、适当降低氧浓度可降低果实的有氧呼吸而无氧呼吸也相对较弱，有机物的消耗减少，D 正确。

#### 3. 【答案】B

【解析】A、若基因 D 对基因 d 为不完全显性，则子代中性状分离比为 1：2：1，A 错误；B、若含 D 基因的精子致死，则父本只提供含 d 的基因，与母本产生的两种卵细胞（D：d=1：1）结合，产生的子代 Dd：dd=1：1，B 正确；C、若种群中存在显性杂合致死现象，则不可能存在 Dd 的个体，C 错误；D、雌雄亲本均产生了 2 种生活力相同的配子，则后代性状分离比为 3：1，D 错误。

#### 4. 【答案】C

【解析】A、淋巴因子可加强有关免疫细胞的功能，但不能与病毒直接结合，A 错误；B、该病毒遗传物质是 DNA，不会进行逆转录过程，B 错误；C、病毒为寄生生物，需要进入宿主细胞内繁殖，因此需要体液免疫和细胞免疫共同作用才能将其彻底清除，C 正确；D、记忆细胞不能分泌抗体，抗体由浆细胞合成并分泌，D 错误。

#### 5. 【答案】B

【解析】该实验记录的是膜内钠离子含量变化,测定的是动作电位,动作电位主要是钠离子内流所形成的,需要膜外有较高浓度的钠离子,因此,不能用 KCl 溶液代替某种培养液, A 错误; a~b 时,细胞膜对钠离子通透性增大,钠离子内流,引起膜内钠离子含量增加, B 正确; 曲线 II 上 c 点值表示动作电位峰值,主要由钠离子内流所形成,因此,提高培养液中钾离子浓度不能提高曲线 II 上 c 点值, C 错误; c~d 时逐渐恢复静息电位,主要是钾离子外流形成的, D 错误。

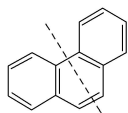
## 6. 【答案】C

【解析】A、出现富营养化的水体流经稻田时为水稻生长提供了一定的 N、P 等元素, A 正确; B、藻类与稻田生态系统的其他生物存在捕食、竞争的关系, B 正确; C、鱼塘尾水中的可溶性有机物主要被稻田中的分解者利用,不能被植物直接吸收利用, C 错误; D、据分析知:稻田生态系统净化鱼塘尾水的过程实现了水资源循环利用, D 正确。

7. C 【解析】“低碳生活”可以理解为减少二氧化碳的排放,低能量、低消耗、低开支的生活方式,多乘公共交通工具出行,可减少由于私家车使用造成的更多大气污染物的排放,使用 LED 灯就可以节约能源,人走关灯,提高能量利用率,可起到节能减排作用,少用纸巾,重拾手帕,就可减少使用纸张,减少树木的砍伐,大量使用一次性用品,导致废弃物乱丢,使环境恶化,不利于保护环境, A 错误; 谷物中的淀粉在酿造中发生水解反应只能得到葡萄糖,葡萄糖要在酒化酶作用下分解,得到酒精和二氧化碳。酒中含有酒精,醋中含有醋酸,显然都不是只水解就可以的,故 B 错误; 84 消毒液主要成分为 NaClO,与洁厕灵(含有盐酸)发生氧化还原反应:  $\text{NaClO} + 2\text{HCl} = \text{NaCl} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ,生成氯气易中毒,二者不能混合使用,故 C 正确; 钾元素的焰色反应为紫色,故“紫青烟起”是由于硝石中的  $\text{K}^+$  在火焰上灼烧时呈现出特殊颜色,高锰酸钾为紫黑色,“如握雪不冰”,根据颜色分析,这里的“硝石”不是高锰酸钾,硝酸钾为白色晶体,“硝石”, D 错误。

8. C 【解析】  $133.5\text{g}$  氯化铝的物质的量是  $133.5\text{g} \div 133.5\text{g/mol} = 1\text{mol}$ ,  $1\text{mol Al}^{3+}$  部分水解生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,且  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶粒是由无数  $\text{Al}(\text{OH})_3$  集合而成,因此水解生成的  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶体粒子数小于  $N_A$ , A 正确;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  电离产生  $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$  个数比为 2:1,在溶液中  $\text{CO}_3^{2-}$  因水解而消耗,所以若溶液中含  $aN_A$  个  $\text{CO}_3^{2-}$ ,则  $\text{Na}^+$  数目大于  $2aN_A$ , B 正确; 由于铜的质量未定,生成的  $0.1\text{mol NO}_x$ ,因  $\text{NO}_x$  可能为 NO 或  $\text{NO}_2$ ,根据得失电子守恒可得,转移电子数介于  $0.1N_A \sim 0.3N_A$  之间,故 C 项错误;  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ,溶于适量稀氨水中,根据溶液中电荷守恒:  $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{NO}_3^-)$ ,所得溶液呈中性,即  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ,则溶液中  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{NO}_3^-$  的浓度也相等,则  $n(\text{NH}_4^+) = n(\text{NO}_3^-) = 1\text{mol}$  故 D 正确。

9. D 【解析】 糖类中的单糖、低聚糖以及油脂都不是高分子化合物，A 错误；乙酸与  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  发生中和反应， $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液变澄清，葡萄糖和乙醛都中含有醛基，在加热条件下，与新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液产生砖红色沉淀，现象相同，无法鉴别，B 错误；甲苯和  $\text{Cl}_2$  光照下发生取代反应，2-溴丙烷在  $\text{NaOH}$  醇溶液中加热下的反应生成丙烯，属于消去反应，C 错误；D 中菲的结构对称：



，共 5 种一硝基取代物，故 D 正确。

10. D 【解析】 检查图 1 装置的气密性时，首先关闭止水夹，向长颈漏斗中加水至漏斗颈内液面高于烧瓶内液面，一段时间后观察液面高度差不变化，即可证明装置气密性良好，A 项正确；通过置换反应证明  $\text{Cl}_2$  的氧化性强于 S，多余氯气用碱液吸收，B 正确；， $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ/mol}$ ，正反应为放热反应，升高温度平衡向逆反应方向移动，则颜色变深，④中浸泡在热水中的容器内气体颜色变深，浸泡在冰水中的容器内气体颜色变浅，C 正确； $\text{NO}$  易与空气中的  $\text{O}_2$  反应，不能用排空气法收集，D 项错误。

11. D 【解析】 丁为含非极性键的离子化合物，是一种淡黄色粉末，故为  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，H 为元素甲的单质，故为  $\text{O}_2$ ，即元素 C 为氧元素，D 元素为钠元素，由此可知乙、丙分别为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  中的一种，故甲为含 C、H 的化合物。综合分析 A 为 H、B 为 C、C 为 O、D 为 Na。根据四元素在周期表中位置，其原子半径  $\text{H} < \text{O} < \text{C} < \text{Na}$ ，A 错误；阳离子的氧化性  $\text{H}^+ > \text{Na}^+$ ，B 错误；甲可由 C、H 组成二元化合物，可以是  $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$  或  $\text{C}_2\text{H}_2$ ，只有为  $\text{CH}_4$  时含 H 量为 25%，其余均小于 25%，C 错误，由关系图可知乙、丙分别为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  中的一种，反应生成的 E 和 F 可能是氢氧化钠或碳酸钠中一种，1mol/L 的 E 溶液的 pH 约为 10 左右，可得出 E 是碳酸钠而不是氢氧化钠，碳酸钠溶液显碱性是因  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ ，D 正确。

12. B 【解析】 由工作原理图可知，左边吸附层 M 为负极，右边吸附层 N 为正极，则电子方向由吸附层 M 通过导线到吸附层 N，A 正确；正极氢离子参与反应，所以为了使溶液呈电中性， $\text{Na}^+$  向右侧移动，故应改为阳离子交换膜，B 错误；由原理图知，左边溶液为碱性，右边溶液为酸性，所以离子交换膜可阻止左边的碱性溶液和右边的酸性溶液发生中和，正确 C；右边为正极，发生了还原反应，电极反应式为  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$ ，正确 D。

13. C 【解析】 盐酸是强酸，完全电离，醋酸是弱酸，部分电离，当开始时二者的 pH 相同，溶液中  $c(\text{H}^+)$  相等，随着加水稀释，醋酸的电离平衡正向移动，使稀释过程中醋酸溶液中  $c(\text{H}^+)$  大于盐酸，所以稀释相同倍数时盐酸的 pH 变化较大，醋酸的 pH 变化较小，溶液中离子浓度越大，溶液的导电性就越强，因此反应图 1 表示同温度下，pH=1 的盐酸和醋酸

溶液分别加水稀释时 pH 的变化曲线，其中曲线Ⅱ为醋酸，且 a 点溶液的导电性比 b 点强，A 错误；水的电离过程是吸热过程，升高温度，促进水的电离，水电离产生的  $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{OH}^-)$  都增大，若是纯水仅升高温度，就可以从 a 点变到 b 点，而若从 a 点变为 c 点，则还要加入强酸，不是仅升高温度实现，B 错误；图 2 中在 b 点对应温度下， $K_w = 1.0 \times 10^{-12}$ ；将  $\text{pH} = 2$  的  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ， $c(\text{H}^+) = 10^{-2} \text{ mol/L}$  与  $\text{pH} = 10$  的  $\text{NaOH}$  溶液， $c(\text{OH}^-) = 10^{-2} \text{ mol/L}$ ，二者等体积混合后，则溶液中  $c_{\text{酸}} \cdot V_{\text{酸}} = c_{\text{碱}} \cdot V_{\text{碱}}$ ， $n(\text{H}^+) = n(\text{OH}^-)$  所以溶液显中性，C 正确；根据图示可知， $\text{AgCl}$  的溶解度最大， $\text{AgI}$  的溶解度最小，所以用  $0.0100 \text{ mol/L}$  硝酸银标准溶液，滴定浓度均为  $0.1000 \text{ mol/L}$   $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$  及  $\text{I}^-$  的混合溶液，可确定首先沉淀的是  $\text{I}^-$ ，D 错误。

14. 【答案】C

【解析】轻核聚变是指把轻核结合成质量较大的核，并释放出核能的反应，所以由此可知，A 项为人工转变，B 为  $\alpha$  衰变，C 项为轻核聚变，D 项为裂变反应，故 C 正确。

15. 【答案】C

【解析】A、根据开普勒第三定律  $\frac{a^3}{T^2} = k$  可得半长轴 a 越大，运动周期越大，显然轨道 I 的半长轴（半径）大于轨道 II 的半长轴，故沿轨道 II 运动的周期小于沿轨道 I 运动的周期，故 A 错误；

B、由于飞船经过点 M 时点火减速，使飞船由环月圆轨道 I 从 M 点进入椭圆轨道 II，外力做负功，机械能减小，所以轨道 I 上的机械能大于轨道 II 上的机械能，故 B 错误；

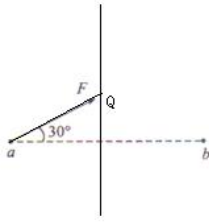
C、第一宇宙速度是发射卫星的最小速度，是绕月球做圆周运动的最大速度也可以称为近月 N 点的环绕速度，“嫦娥三号”在 N 点做椭圆轨道 II 的离心运动，故速度应大于在 N 点上圆周运动的速度，即在 N 点的速度大于月球的第一宇宙速度，故 C 正确；

D、沿椭圆轨道运动，动能和势能交替转化，不会有别的力做功改变其机械能，机械能守恒，故 D 错误；

故选 C。

16. 【答案】B

【解析】a、b 是某点电荷电场中电势相等的两点，由点电荷的电势分布知道点电荷应该在 ab 的中垂线上，正检验电荷受力方向正好沿电场线，场源电荷所在位置如图所示：



结合正电荷的受力以及电场线的分布可以知道 Q 点的电荷带负电，利用几何关系求得

$$F = \frac{kQq}{r^2}$$

$$r = \frac{\frac{d}{2}}{\cos \theta} = \frac{d}{2 \cos \theta}$$

$$\text{解得: } Q = \frac{Fd^2}{3kq}, \text{ 故 B 正确}$$

综上所述本题答案是：B

17. 【答案】D

【解析】AB. 根据  $v-t$  图象的面积表示位移，两车在 3s 末相遇，根据图象的对称性，知  $t=1s$  时两车第一次相遇，0—1s 内，乙的位移比甲的位移大

$$\Delta x = \frac{10+5}{2} \times 1m = 7.5m$$

故  $t=0$  时甲车在乙车前 7.5m，故 AB 错误；

C. 2—3s 内，甲的位移比乙的位移大，则  $t=2s$  时乙在甲的前面，故 C 错误；

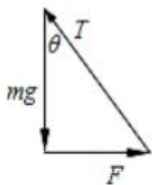
D. 甲乙两次相遇位置之间的距离为甲在 1—3s 内通过的位移，为：

$$s = \frac{1}{2} (10+30) \times 2m = 40m$$

故 D 正确。

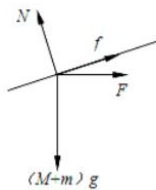
18. 【答案】D

【解析】AC. 对小球受力分析，受拉力  $F$ 、重力和细线的拉力  $T$ ，根据平衡条件，三个力可以构成首尾相连的矢量三角形，如图所示



随着  $\theta$  的增大，拉力  $F$  和细线的拉力  $T$  均增加，故 AC 错误；

BD. 对  $A B$  球整体分析，受重力、拉力  $F$ 、支持力  $N$  和静摩擦力  $f$ ，如图所示



设杆与水平方向的夹角为  $\theta$ ，根据平衡条件，在垂直杆方向有

$$N = (M+m)g \cos \theta + F \sin \theta$$

随着  $F$  的增加，支持力增加；

在平行杆方向有

$$F \cos \theta - f = (M-m)g \sin \theta$$

故有

$$f = (M+m)g \sin \theta - F \cos \theta$$

随着  $F$  的增加，静摩擦力逐渐减小，当  $(M+m)g \sin \theta = F \cos \theta$  时，摩擦力为零，此后静摩擦力反向增大，故 D 正确 B 错误。

19. 【答案】AD

【解析】AC. 原线圈电压的有效值

$$U_1 = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 8\text{V}$$

根据

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

可得副线圈电压的有效值

$$U_2 = 2\text{V}$$

由欧姆定律可得

$$I_2 = \frac{U_2}{R_L} = 0.4\text{A}$$

则电流表的读数为 0.4A，故 A 对 C 错；

B. 变压器输入功率等于输出功率

$$P = U_2 I_2 = 0.8\text{W}$$

故 B 错误；

D. 根据交变电压的表达式可得

$$\omega = 50\pi \text{ rad/s} = 2\pi f$$

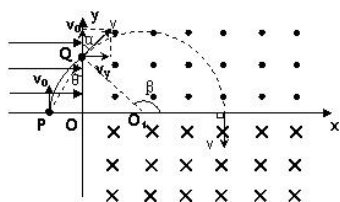
解得

$$f = 25 \text{ Hz}$$

故在单位时间内电流方向改变 50 次，故 D 正确。故选 AD。

20. 【答案】BD

【解析】粒子的轨迹如图所示：



带电粒子在电场中做类平抛运动，水平方向做匀加速运动，竖直方向做匀速运动，由题得知，

出电场时， $v_x = v_y = v_0$ ，根据： $x = \frac{v_x}{2}t$ ， $y = v_y t = v_0 t$ ，得  $y = 2x = 2d$ ，出电场时与  $y$  轴交点坐标为

$(0, 2d)$ ，则设粒子在磁场中运动的半径为  $R$ ，则有  $R \sin(180^\circ - \beta) = y = 2d$ ，而  $\beta = 135^\circ$ ，

解得： $R = 2\sqrt{2}d$ ，粒子在磁场中运动的速度为： $v = \sqrt{2}v_0$ ，根据  $R = \frac{mv}{qB}$ ，解得： $B = \frac{mv_0}{2qd}$ ，

故 A 错误；根据  $v_x = at = \frac{qE}{m}t = v_0$ ， $x = \frac{v_x}{2}t$ ，联立解得： $E = \frac{mv_0^2}{2qd}$ ，故 B 正确；在第一

象限运动时间为： $t_1 = \frac{135^\circ}{360^\circ}T = \frac{3\pi d}{2v_0}$ ，在第四象限运动时间为： $t_2 = \frac{1}{2}T = \frac{2\pi d}{v_0}$ ，所以自

进入磁场至在磁场中第二次经过  $x$  轴所用时间为得到总时间： $t = t_1 + t_2 = \frac{7\pi d}{2v_0}$ ，故 D 正确，

C 错误。所以 BD 正确，AC 错误。

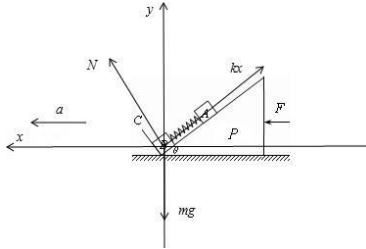
21. 【答案】BD

【解析】对 A，根据牛顿第二定律得

$$mg \sin \theta - kx = ma \cos \theta$$

当加速度  $a$  增大时,  $x$  减小, 即弹簧的压缩量减小, 物体 A 相对斜面开始向上滑行. 故 A 错误, B 正确.

CD、物体 B 恰好离开挡板 C 的临界情况是物体 B 对挡板无压力, 此时, 整体向左加速运动, 对物体 B 受力分析, 受重力、支持力、弹簧的拉力, 如图



根据牛顿第二定律, 有

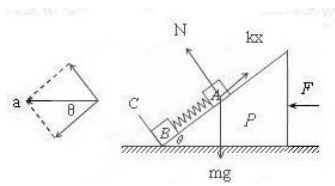
$$mg - N \cos \theta - kx \sin \theta = 0$$

$$N \sin \theta - kx \cos \theta = ma$$

$$\text{解得: } kx = mg \sin \theta - ma \cos \theta .$$

B 离开挡板 C 时, 对 AB 整体有  $a = g \tan \theta$ , 则得  $x = 0$ , 弹簧为原长. 故 C 错误, D 正确.

故选: BD.



22. (1)D (2)BD (3)CD (4)C (除 (1) 是 1 分, 其余全部 2 分)

【解析】: (1) 橡皮筋对小车做的功和小车获得的动能满足  $W = \frac{1}{2}mv^2$  的关系, 所以当小车质量一定时,  $W$  与  $v^2$  成正比, 只需要看  $W$  与  $v^2$  是否成正比即可, 故 A 错误; 实验中改变拉力做功时, 为了能定量, 所以用不同条数的橡皮筋且拉到相同的长度, 这样橡皮筋对小车做的功才有倍数关系, 故 B 错误; 从纸带上看出, 小车先加速运动后匀速, 这样的话就需要平衡摩擦力, 故木板应该是倾斜的, 故 C 错误; 利用打点计时器得到打点纸带时应先接通电源, 后让纸带运动, 故 D 正确.

(2) 纸带右端密集, 故纸带的右端是与小车相连的, 要测量最大速度, 应该选用点迹间距均匀的部分, 即应选用纸带的 A、B、C、D 部分进行测量, 故 B、D 正确, A、C 错误.

(3) 使木板倾斜, 小车受到的摩擦力与小车所受重力的分量大小相等, 在不施加拉力时, 小车在斜面上受到的合力为零, 小车可以在斜面上静止或做匀速直线运动; 小车与橡皮筋连接



后，小车所受到的合力等于橡皮筋的拉力，橡皮筋对小车做的功等于合外力对小车做的功，故 A、B 错误，C、D 正确。

(4) 实验研究发现， $W$  与  $v^2$  成正比，故  $W$  与  $v$  的图象应该是向上弯曲的曲线，故 C 正确，A、B、D 错误。

23. (1)  $2000\ \Omega$  (1 分) (2)  $3.201 \sim 3.204$  50.15 (2 分) (3) 见解析图 (2 分)

(4) ⑤ (1 分) (5)  $\frac{U\pi d^2}{4LI}$  (2 分)

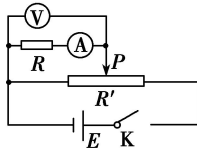
【解析】： (1) 多用电表的读数： $20 \times 100\ \Omega = 2\ 000\ \Omega$ ；

(2)  $d = 3\ \text{mm} + 0.01\ \text{mm} \times 20.4$

$= 3.024\ \text{mm}$ ；

$L = 5\ \text{cm} + 0.05\ \text{mm} \times 3 = 50.15\ \text{mm}$ ；

(3) 如图所示：



(4) 因待测电阻的阻值较大，则采用电流表内接电路，故导线⑤接错位置；

(5) 根据欧姆定律及电阻定律： $R = \frac{U}{I} = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{L}{\frac{1}{4}\pi d^2}$ ，解得： $\rho = \frac{U\pi d^2}{4LI}$ 。

24. (1)  $4\ \text{m/s}$   $2\ \text{m/s}$  (2)  $0.05\ \text{kg}$

【解析】 (1) 球 1 刚返回管口 C 时恰好对管道无作用力，则以重力作为向心力：

$$m_1 g = m_1 \frac{v_{12}^2}{R} \quad (2\ \text{分})$$

球 1 在 CD 水平面上所受的摩擦力：

$$F = \mu F_N = \mu m_1 g$$

球 1 从 D→C 过程，根据动能定理： $-fL = \frac{1}{2}m_1 v_{12}^2 - \frac{1}{2}m_1 v_{11}^2$  (2 分)

由以上三式解得： $v_{11} = 4\ \text{m/s}$ ， $v_{12} = \sqrt{10}\ \text{m/s}$

由于管道光滑，根据能量守恒，球 1 以速度  $v_{12}$  从管口 C 出来

球 1 从 C→D 过程，根据动能定理： $-fL = \frac{1}{2}m_1v_{13}^2 - \frac{1}{2}m_1v_{12}^2$  (2 分)

解得： $v_{13} = 2 \text{ m/s}$

要使球 1 也落在 E 点，根据平抛运动的规律可知： $v_2 = v_{13} = 2 \text{ m/s}$

最后的结果 1 分

(2) 1、2 两球在 D 点发生弹性正碰，由题可知碰后球 1 的速度向左

根据动量守恒： $m_1v_{10} = -m_1v_{11} + m_2v_2$  (2 分)

根据能量守恒： $\frac{1}{2}m_1v_{10}^2 = \frac{1}{2}m_1v_{11}^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$  (2 分)

由以上两式解得： $m_2 = 0.05 \text{ kg}$  (1 分)

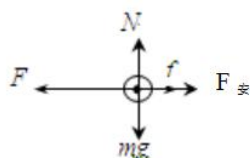
25. (1) 1.0V;

(2) 1m/s;

(3) 5.3J;

(4) 0.2; 0.4Ω.

【解析】



解：(1、2) 从乙图可知， $t=2.4\text{s}$  时 R 两端的电压达到最大  $U_m=1.0\text{V}$ ，由于导体棒内阻不计，故  $U_m=E_m=BLv_m=1.0\text{V}$ ，.....2 分

所以  $v_m = 1 \text{ m/s}$  ...①.....1 分

(3) 因为  $E=U=BLv$ ，而 B、L 为常数，所以，在  $0\sim 1.2\text{s}$  内导体棒做匀加速直线运动。设导体棒在这段时间内加速度为 a。设  $t_1=1.2\text{s}$  时导体棒的速度为  $v_1$ ，由乙图可知此时电压  $U_1=0.90\text{V}$ 。.....1 分

因为  $E_1=U_1=BLv_1$ ...②

所以  $v_1 = \frac{U_1}{BL} = 0.9 \text{ m/s}$  .....2 分

在  $1.2\text{s}\sim 2.4\text{s}$  时间内，根据功能原理

$P \cdot \Delta t = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 + Q$  ...③.....2 分

所以  $Q=5.3\text{J}$ .....1 分

(4) 导体棒做匀加速运动的加速度

$$a = \frac{v_1 - 0}{t} = 0.75 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

当  $t=1.2\text{s}$  时，设拉力为  $F_1$ ，则有

$$F_1 = \frac{P}{v_1} = 5 \text{ N} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

同理，设  $t=2.4\text{s}$  时拉力为  $F_2$ ，则有

$$F_2 = \frac{P}{v_m} = 4.5 \text{ N} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

根据牛顿第二定律有

$$F_1 - f - F_{\text{安}1} = ma \quad \dots\dots\dots ④ \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$F_2 - f - F_{\text{安}2} = 0 \quad \dots\dots\dots ⑤ \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$mg - N = 0 \quad \dots\dots\dots ⑥ \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$F_{\text{安}1} = B I_1 L = \frac{BLU_1}{R} \quad \dots\dots\dots ⑦ \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$F_{\text{安}2} = B I_2 L = \frac{BLU_2}{R} \quad \dots\dots\dots ⑧ \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

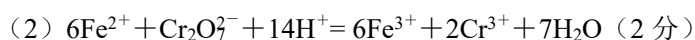
$$f = \mu N \quad \dots\dots\dots ⑨ \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

由④⑤⑥⑦⑧⑨，代入数据可求得：

$$R = 0.4 \Omega, \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\mu = 0.2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

26. (14 分) 【答案】 (1)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (1 分)



(3) 在  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  溶液中存在  $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，增大  $c(\text{H}^+)$ ，促使水解平衡向正向移动，

有利于  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  生成  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (意思相近可酌情给分) (2 分)

不能 (1 分) 在酸性溶液中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  具有强氧化性，能把  $\text{Cl}^-$  氧化 (2 分)

(4) 溶液表面出现晶膜 (2 分) AD (2 分) (5) 520  $\text{Vc}$  (2 分)

【解析】 (1)操作 I 得到残渣和滤液，因此操作 I 是过滤，重铬酸钾( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )是一种常见

的强氧化剂，能氧化  $\text{FeSO}_4$ ，调节池中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  把  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ，本身被还原成  $\text{Cr}^{3+}$ ，反应槽中加入  $\text{NaOH}$  溶液， $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{OH}^-$  反应生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀，因此残渣的成分是  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

(2) 根据(1)的分析，调节池中发生的反应为酸性溶液中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  把  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$  的反应，离子方程式为  $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 题中提示重铬酸钾水溶液呈酸性，同理可导出  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  水溶液呈酸性，在溶液中存在  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ ，加入酸调节 pH，相当于增大  $c(\text{H}^+)$ ，促使水解平衡向逆向移动，有利于  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  生成  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，在酸性条件下  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  具有强氧化性，能把  $\text{Cl}^-$  氧化，因此不能用盐酸调节 pH。

(4)  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  制备  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，说明  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  的溶解度小于  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，因此当加热出现晶膜时，停止加热，接下来的操作是冷却、过滤，因此需要的仪器是 A 和 D。

(5) 根据元素守恒和反应原理，建立关系式为  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \sim 2\text{Cr}^{3+} \sim 2\text{Y}^{4-} \sim 2\text{H}_4\text{Y}$ ，因此铬元素的质量为  $52 V_c \text{ mg}$ ，则浓度为  $\frac{52 V_c}{100 \times 10^{-3}} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} = 520 V_c \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

27. (14 分) 【答案】 (1)  $\text{SiO}_2$  (1 分) (2)  $\text{SbCl}_5$  (2 分)

(3)  $9.04 \times 10^{-24} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (2 分) 生成  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  或产生  $\text{H}_2\text{S}$  等污染性气体 (2 分)

(4)  $2\text{As}^{3+} + 3\text{PO}_2^{3-} + 3\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{As} + 3\text{H}_3\text{PO}_3$  (2 分)

(5) 3 : 2 (2 分) (6) 下 (1 分)  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Mg}$  (2 分)

【解析】(1) 辉锑矿的主要成分为  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ，还含有  $\text{PbS}$ 、 $\text{As}_2\text{S}_3$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等)，在加入盐酸和  $\text{SbCl}_5$  后，根据浸出液中除含过量盐酸和  $\text{SbCl}_5$  之外，还含有  $\text{SbCl}_3$ 、 $\text{PbCl}_2$ 、 $\text{AsCl}_3$ 、 $\text{CuCl}_2$  等， $\text{Sb}_2\text{S}_3$ 、 $\text{PbS}$ 、 $\text{As}_2\text{S}_3$ 、 $\text{CuO}$  都被溶解，只有  $\text{SiO}_2$  不溶，滤渣 1 中除了 S 之外，还有二氧化硅；

(2) 根据流程图和，浸出中含有少量  $\text{SbCl}_5$ ，经过“还原”等操作后得到  $\text{SbCl}_3$ ，因此  $\text{SbCl}_5$  被 Sb 还原；

(3) 根据常温下： $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 1.27 \times 10^{-36}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{PbS}) = 9.04 \times 10^{-29}$ ；将  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Pb}^{2+}$  均沉淀完全时， $c(\text{S}^{2-})$

分别不低于  $\frac{K_{\text{sp}}(\text{CuS})}{1.0 \times 10^{-5}} = 1.27 \times 10^{-31} \text{ mol/L}$ 、 $\frac{K_{\text{sp}}(\text{PbS})}{1.0 \times 10^{-5}} = 9.04 \times 10^{-24} \text{ mol/L}$ ，因此  $c(\text{S}^{2-})$  不低于  $9.04 \times 10^{-24} \text{ mol/L}$ ，过量的硫化钠能够溶液中的酸反应放出污染空气的硫化氢，过量的硫化钠还能与  $\text{SbCl}_3$  生成沉淀，因此所加  $\text{Na}_2\text{S}$  也不宜过多；

(4) “除砷”时除了生成 As 外，还有  $\text{H}_3\text{PO}_3$  生成，反应的化学方程式为  $2\text{AsCl}_3 + 3\text{Na}_3\text{PO}_2 + 3\text{HCl} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{As} + 3\text{H}_3\text{PO}_3 + 9\text{NaCl}$ ；其离子方程式  $2\text{As}^{3+} + 3\text{PO}_2^{3-} + 3\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{As} + 3\text{H}_3\text{PO}_3$

(5)根据流程图，“电解”时， $\text{SbCl}_3$  反应生成  $\text{SbCl}_5$  和  $\text{Sb}$ ，根据化合价升降守恒，被氧化的  $\text{Sb}$  元素与被还原的  $\text{Sb}$  元素的物质的量之比为 3:2，质量之比为 3:2；(6)中间层熔融盐为电解质溶液，根据电流方向，镁液为电池的负极，充电时，镁极为阴极，阴离子向阳极移动，即向下移动，放电时，镁液为电池的负极，电极反应为  $\text{Mg} - 2\text{e}^- = \text{Mg}^{2+}$ ，正极发生还原反应，电极反应式为  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Mg}$ 。

28.(15 分) 【答案】（除标记分值外，其余均为 2 分）

(1) ①  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 + \Delta H_2 - 2\Delta H_3$       ② B (1 分)

(2) ① 16       $4.4 \times 10^{-4}$        $1.65 \times 10^{-2}$

②  $4 \times 10^4$       ③ 增大反应物的压强      提高反应物的压强，化学反应速率加快

【解析】(1) ①由  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  和  $\text{O}_2$  反应得到  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$ ，根据盖斯定律，可以得出相应反应的热化学方程式  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 + \Delta H_2 - 2\Delta H_3$ ；

②由信息可知，过量的  $\text{O}_2$  与  $\text{H}_2$  发生副反应生成  $\text{H}_2\text{O}$ ，使  $\text{H}_2$  的体积百分含量快速降低；

(2)①列出三段式，根据等温等容条件下，压强之比等于物质的量之比，求出转化率；

根据  $v(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = kP^n(\text{CH}_3\text{OCH}_3)$  和图象数据计算  $k$ ；结合图象数据，根据速率公式计算速率；②列出三段式，找出平衡时  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{CH}_4(\text{g})$  分压，再代入平衡常数表达式计算；③提高反应物的压强，能加快化学反应速率。

【详解】

(1) ①已知：i.  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \quad \Delta H_1$

ii.  $\text{CH}_4(\text{g}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2$

iii.  $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3$

根据盖斯定律 i+ii-iii $\times$ 2 得： $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 - 2\Delta H_3$ ，

②反应 I:  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ，由信息可知，过量的  $\text{O}_2$  与  $\text{H}_2$  发生副反应生成  $\text{H}_2\text{O}$ ，使  $\text{H}_2$  的体积百分含量快速降低，A、C 选项不能说明  $\text{H}_2$  的体积百分含量快速降低，故选 B；

(2)①设起始时  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的物质的量为  $n$ ，则

$\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g})$ ,

起始量 (mol)     $n$                       0            0            0

转化量 (mol)     $n\alpha$                        $n\alpha$              $n\alpha$              $n\alpha$

400 s 时 (mol)  $n - n\alpha$                        $n\alpha$              $n\alpha$              $n\alpha$       总物质的量:  $n + 2n\alpha$

根据等温等容条件下，压强之比等于物质的量之比，有  $\frac{n}{n(1-\alpha)} = \frac{41.6}{35.0}$ ，解得  $\alpha=0.16=16\%$ ；

由图象可知，当  $P(\text{CH}_3\text{OCH}_3)=10.0\text{kPa}$  时， $v(\text{CH}_3\text{OCH}_3)=4.4\times 10^{-3}\text{kPa}\cdot\text{s}^{-1}$ ，

根据  $v(\text{CH}_3\text{OCH}_3)=k P^n(\text{CH}_3\text{OCH}_3)$ ， $n=1$ ，则  $k=\frac{4.4\times 10^{-3}}{10.0}\text{s}^{-1}=4.4\times 10^{-4}\text{s}^{-1}$ ；

由图象可知，400 s 时  $P(\text{CH}_3\text{OCH}_3)=35.0\text{kPa}$ ，则

$$v(\text{CH}_3\text{OCH}_3)=\frac{41.6\text{kPa}-35.0\text{kPa}}{400\text{s}}=1.65\times 10^{-2}\text{kPa}\cdot\text{s}^{-1}。$$

②达到平衡时，测得体系的总压强  $P_{\text{总}}=121.6\text{kPa}$ ，设平衡转化率为  $\alpha_1$ ，则



起始量 (mol)	$n$	0	0	0	
转化量 (mol)	$n\alpha_1$	$n\alpha_1$	$n\alpha_1$	$n\alpha_1$	
平衡量 (mol)	$n-n\alpha_1$	$n\alpha_1$	$n\alpha_1$	$n\alpha_1$	总物质的量: $n+2n\alpha_1$

根据等温等容条件下，压强之比等于物质的量之比，有  $\frac{41.6}{121.6}=\frac{n}{n(1+2\alpha_1)}$ ，解得  $\alpha_1=0.96$ ，

则平衡时  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{CH}_4(\text{g})$ 分压分别为 1.67 kPa、39.98 kPa、39.98 kPa、

39.98 kPa，则该反应的平衡常数  $K_p=\frac{39.98\text{kPa}\times 39.98\text{kPa}\times 39.98\text{kPa}}{1.67\text{kPa}}\approx 4\times 10^4\text{kPa}^2$

③除使用催化剂外，提高反应物的压强，能加快化学反应速率；

故答案为  $4\times 10^4$ ；增大反应物的压强；提高反应物的压强，化学反应速率加快。

29.【答案】（共 10 分，每空 2 分）

（1）③④      ATP 与 NADPH      （2）玉米和水稻的呼吸速率

（3）水稻暗反应相关的酶活性比玉米的高或水稻暗反应相关的酶数量比玉米的多

（4）玉米幼苗气孔导度下降,但胞间  $\text{CO}_2$  浓度却升高(合理即可)

30.【答案】（共 10 分，除标注外，每空 2 分）

（1）2 （1 分）      （2） $\text{X}^R\text{X}^r$ 、 $\text{X}^R\text{X}^r\text{Y}$  （1 分）

（3）M 果蝇与正常白眼雌果蝇杂交，分析子代的表现型

I.子代出现红眼（雌）果蝇

II.子代表现型全部为白眼

III. 无子代产生

【解析】（1）正常果蝇为二倍体，体内染色体组数为 2 组，在减数第一次分裂中期染色体的数目没有变化的细胞内染色体组数还为 2 组。

（2）基因型为  $\text{X}^r\text{X}^r\text{Y}$  的白眼雌果蝇，在减数第一次分裂过程中，如果  $\text{X}^r\text{X}^r$  移向一极，Y 移

向另一极，形成的生殖细胞的基因型为  $X^rX^r$ 、 $Y$ ，如果  $X^r$  移向一极， $X^rY$  移向另一极，形成的生殖细胞的基因型为  $X^r$ 、 $X^rY$ ；配子种类及比例为  $2X^r$ ： $2X^rY$ ： $1X^rX^r$ ： $1Y$ ，该果蝇与红眼雄果蝇（ $X^RY$ ）杂交，红眼雄果蝇为子代雌果蝇提供  $X$  染色体，因此子代中红眼雌果蝇的基因型为  $X^RX^r$ 、 $X^RX^rY$ 、 $X^RX^rX^r$ （死亡）。

（3）分析题干可知，三种可能情况下， $M$  果蝇基因型分别为  $X^RY$ （环境引起眼色改变）、 $X^rY$ 、 $X^rO$ ，因此，本实验可以用  $M$  果蝇与多只白眼雌果蝇（ $X^rX^r$ ）杂交，统计子代果蝇的眼色。第一种情况， $M$  应为  $X^RY$ ， $X^RY$  与  $X^rX^r$  杂交，若子代雌性果蝇全部为红眼，雄性果蝇全部为白眼，则为环境引起的表现型改变；第二种情况， $M$  应为  $X^rY$ ， $X^rY$  与  $X^rX^r$  杂交，若子代全部是白眼，则为基因突变引起的表现型改变；第三种情况， $M$  应为  $X^rO$ ，由题干所给图示可知  $X^rO$  不育，因此  $M$  与  $X^rX^r$  杂交，若没有子代产生，则为减数分裂时  $X$  染色体没有分离。

31.【答案】（9 分，除标明外，每空 1 分）

- (1) 不能            甲、乙图中电流计电极均连接在神经纤维膜外
- (2) 甲图只有神经纤维,乙图含有突触结构
- (3) 乙            甲的冲动只在神经纤维上以电信号的方式传导,乙的冲动经过了突触处的“电信号—化学信号—电信号”转换（2 分）
- (4) 由外正内负变为外负内正
- (5) 在甲图神经纤维不同两点给予刺激,并记录肌肉收缩的时间差,用距离差除以时间差,即可测出电信号在神经纤维上的传导速度（2 分）

【解析】(1)静息电位是神经细胞膜内外的电位差,而甲、乙两图电流计电极连接的都是膜外,因此不能测出该神经纤维的静息电位。(2)甲图中只是一个神经元的神经纤维,而乙图中包含两个神经元,存在突触结构。(3)由于乙图中兴奋在突触处传递时需要突触前膜释放神经递质,作用于突触后膜,中间发生电信号到化学信号再到电信号的转变,而甲图中只是传导电信号,因此乙图指针偏转落后。(4)受刺激时,刺激部位发生膜电位反转,即由外正内负变为外负内正。(5)在甲图神经纤维的不同部位给予刺激,记录肌肉收缩的时间差,然后用两个不同部位间的距离除以记录到的时间差,则是电信号在神经纤维上的传导速度。

32.【答案】（10 分，每空 2 分）

- (1)对细胞自身结构的破坏            (2)一定流动性            I
- (3)信息传递(信息交流、特异性识别、识别)            冬眠动物不再进食，需要介导分子引导过剩的生物大分子自噬，为细胞生命活动提供(游离的小分子)营养物质

【解析】(1)分析题意可知，溶酶体内水解酶的最适 pH 在 5.0 左右，但是细胞质基质的 pH 一般是 7.2 左右，即使溶酶体中的水解酶外溢，也会由于 pH 值条件不合适，不会引起细胞自身结构的破坏。

(2)途径I存在自噬体和溶酶体的融合，因此体现了生物膜具有一定流动性的结构特点，侵入细胞内的病菌可通过途径I被清除。

(3)过剩蛋白质不与介导分子结合很难进入溶酶体，这说明介导分子与溶酶体膜受体蛋白之间存在信息传递(信息交流、特异性识别、识别)。冬眠动物不再进食，需要介导分子引导过剩的生物大分子自噬，为细胞生命活动提供(游离的小分子)营养物质，因此哺乳动物在冬眠时细胞内介导分子明显增多。

### 33. (1) ABD

【解析】A. 温度是分子平均动能的标志，则物体的温度变化时，其分子平均动能一定随之改变，选项 A 正确；

B. 气体的压强是由大量分子对器壁的碰撞而产生的，它包含两方面的原因：分子每秒对器壁单位面积平均碰撞次数和每一次的平均撞击力。气体的温度降低时，分子的平均动能减小，所以在压强不变时，分子每秒对器壁单位面积平均碰撞次数随着温度降低而增加，故 B 正确；

C. 根据热力学第二定律，从单一热源吸收热量使之完全变成功时可能的，但要引起其它变化，选项 C 错误；

D. 根据热力学第一定律，物体内能的增加等于外界对物体所做的功与从外界吸收的热量之和，选项 D 正确；

E. 根据热力学第二定律，自然界的宏观热现象的过程都有方向性，满足能量守恒定律的物理过程不一定能自发进行，故 E 错误。

$$(2) \textcircled{1} \frac{L_0 + h}{L_0} T_0, \textcircled{2} \frac{p_0 S + mg}{p_0 S + 2mg} L_0.$$

【解析】①气体Ⅱ这一过程为等压变化

初状态：温度  $T_0$ 、体积  $V_1 = L_0 S$  .....1 分

末状态：温度  $T$ 、体积  $V_2 = (L_0 + h) S$  .....1 分

根据查理定律可得：  $\frac{V_1}{T_0} = \frac{V_2}{T}$  .....2 分

解得：  $T = \frac{L_0 + h}{L_0} T_0$  .....1 分



②气体 I 这一过程做等温变化

初状态：压强  $p_1' = p_0 + \frac{mg}{S}$  .....1 分

体积  $V_1' = L_0 S$

末状态：压强  $p_2' = p_0 + \frac{2mg}{S}$  .....1 分

体积  $V_2' = L_1' S$

由玻意耳定律得：  $p_1' L_0 S = p_2' L_1' S$  .....2 分

解得：  $L_1' = \frac{p_0 S + mg}{p_0 S + 2mg} L_0$  , .....1 分

### 34. (1) ADE

【解析】A、由甲图得到波长为  $\lambda = 4m$ ，故 A 正确；

B、由乙图得到周期为  $T = 4s$ ，故波速  $v = \frac{\lambda}{T} = 1m/s$ ，故 B 错误；

C、各个质点开始振动的方向均与波前的运动方向相同，简谐横波沿 x 轴正方向传播，波前向下运动，故 M 点以后的各质点开始振动时的方向都沿 -y 方向，故 C 错误；

D、 $x = 2m$  处的波峰传到 Q 点时，质点 Q 第一次到达波峰，所用时间为：

$t = \frac{x}{v} = \frac{10-2}{1} s = 8s$ ，故 D 正确；

E、波速为  $1m/s$ ，故在 5s 末，波前传到 Q 点，此后的时间： $\Delta t = 11s = 2\frac{3}{4}T$ ，质点 Q 从

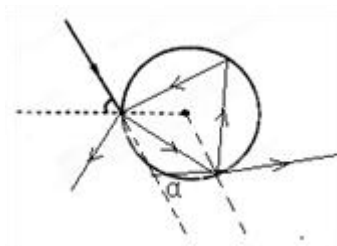
平衡位置开始运动，故其运动的路程为： $S = 2\frac{3}{4} \times 4A = 11A = 11 \times 10cm = 110cm = 1.1m$ ，

故 E 错误。

点睛：本题考查基本的读图能力，由波动图象读出波长，由波的传播方向判断质点的振动方向，由振动图象读出周期，判断质点的振动方向等等都是基本功，要加强训练，熟练掌握。

(2) (1)  $\alpha = 30^\circ$  (2)  $t = 6 \times 10^{-9} s$

【解析】(1) 作出光路图，由对称性及光路可逆可知，



第一次折射的折射角为  $30^\circ$ ，则折射率公式可知  $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2}$

由几何关系可知，光线第一次从玻璃球内出射时相对于射入玻璃球的光线的偏向角

$$\alpha = 2(i - r) = 30^\circ$$

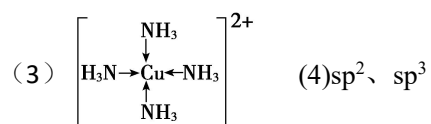
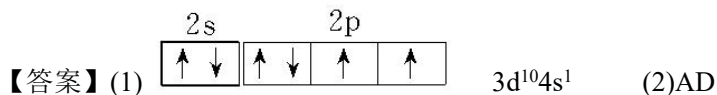
(2) 光线从 A 点进入及第一次从 A 点射出时的玻璃球中运动的距离为

$$s = 3 \times 2R \cos 30^\circ = \frac{9\sqrt{2}}{10}m$$

在玻璃中运动的速度为  $v = \frac{c}{n}$

$$\text{运动时间 } t = \frac{s}{v} = 6 \times 10^{-9}s$$

35. 【选修 3——物质结构与性质】(15 分) (除标记分值外，其余均为 2 分)



(5) 8 (6)  $\frac{2\pi(a^3+b^3)}{3(a+b)^3}$  (3 分)

【解析】A、B、C、D、E、F 是原子序数依次增大的六种元素，它们位于元素周期表的前四周期。B 元素含有 3 个能级，且每个能级所含的电子数相同，原子核外电子排布为  $1s^2 2s^2 2p^2$ ，则 B 为 C 元素；D 的原子核外有 8 个运动状态不同的电子，则 D 为 O 元素；C 原子序数介于 C、O 之间，则 C 为 N 元素；E 元素与 F 元素处于同一周期相邻的族，它们的原子序数相差 3，应处于第 VIII 族及相邻的族，E 元素的基态原子有 4 个未成对电子，价电子排布为  $3d^6 4s^2$ ，则 E 为 Fe，故 F 为 Cu，(3) 中 C 与 A 形成的气体 X，则 A 为 H 元素，X 为  $\text{NH}_3$ 。

(1) D 为 O 元素，基态原子的价层电子排布图：

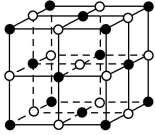
2s	2p
↑↓	↑↓ ↑ ↑

；F 为 Cu 元素，基态原子的价电子排布式为： $3d^{10} 4s^1$ 。(2) 沸点： $\text{SiO}_2 > \text{CO}_2$ ，是由于二氧化硅属于原子

晶体，二氧化碳形成分子晶体，A 错误；同周期随原子序数增大电负性增大，故电负性顺序： $C < N < O$ ，B 正确； $N_2$  与  $CO$  分子都含有 2 个原子、价电子总数都是 10，二者为等电子体，结构相似，C 正确；稳定性： $H_2O > H_2S$ ，是因为非金属性  $O > S$ ，与分子之间存在氢键无关，D 错误。(3)C 与 A 形成气体 X，则 A 为 H 元素，X 为  $NH_3$ ，F 的硫酸盐为  $CuSO_4$ ，向  $CuSO_4$

溶液中通入过量的  $NH_3$  可生成  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ ，该离子的结构式为  $\left[ \begin{array}{c} NH_3 \\ \downarrow \\ H_3N \rightarrow Cu \leftarrow NH_3 \\ \uparrow \\ NH_3 \end{array} \right]^{2+}$ 。(4)杂环上的 C 原子含有 3 个  $\sigma$  键，没有孤电子对，采用  $sp^2$  杂化，亚甲基上 C 原子含有 4 个共价单键，采用  $sp^3$  杂化。(5)由 B 单质的一种同素异形体的晶胞结构可知，B 原子有 4 个位于晶胞内部，

其余 B 原子位于顶点、面心，则一个晶胞中所含 B 原子数为  $4 + 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 8$ 。(6)O 与 Cu

形成离子个数比为 1 : 1 的化合物为  $CuO$ ，晶胞与  $NaCl$  类似，其晶胞结构为 ,

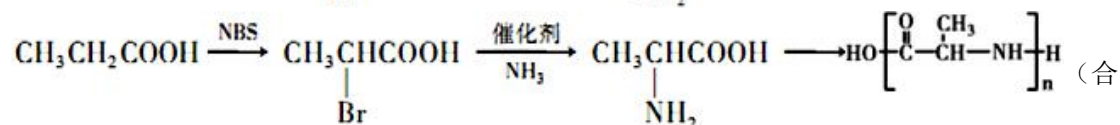
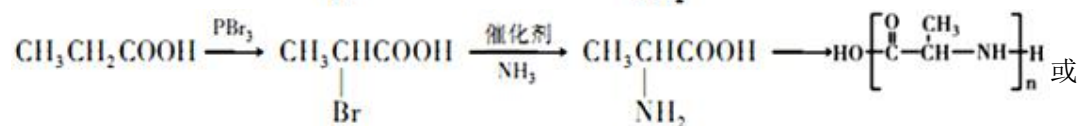
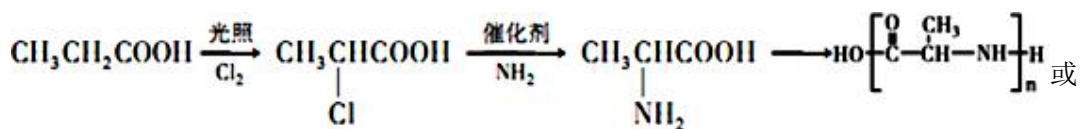
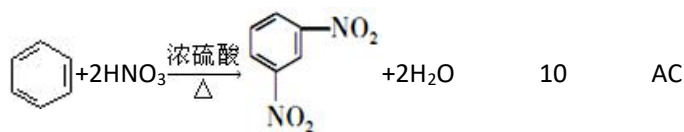
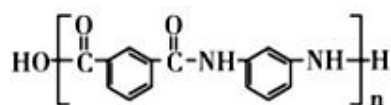
晶胞中铜离子数目 = 阳离子数目 =  $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ ， $O^{2-}$  离子的半径为  $a$  pm， $Cu^{2+}$  离子的半径

$b$  pm，则晶胞中原子总体积 =  $4 \times \left( \frac{4}{3}\pi a^3 + \frac{4}{3}\pi b^3 \right) \text{ pm}^3$ ，晶胞棱长 =  $2(a+b)$  pm，故晶胞体积 =  $8(a+b)^3 \text{ pm}^3$ ，故该晶胞的空间利用率 =  $\frac{4 \times \left( \frac{4}{3}\pi a^3 + \frac{4}{3}\pi b^3 \right)}{8(a+b)^3} = \frac{2\pi(a^3 + b^3)}{3(a+b)^3}$ 。

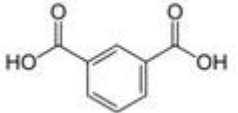
### 36. 【选修 5——有机化学基础】 (15 分) (除标记分值外，其余均为 2 分)

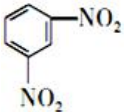
(1) 二甲苯或 1, 3-二甲基苯

还原反应

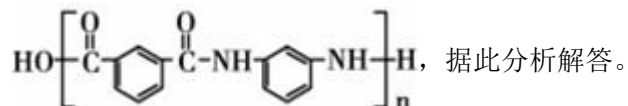


理即可) (3 分)

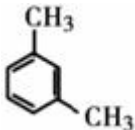
【解析】间二甲苯(A)被酸性高锰酸钾溶液氧化生成 B，B 为 ；苯(C)发生

硝化反应生成 D，结合 E 的结构可知，D 为 ，D 发生还原反应生成 E，B 和 E 发生

成肽反应生成 F，F 中还原羧基和氨基，可以反应生成高分子化合物 G，G 为

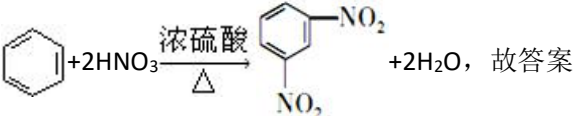


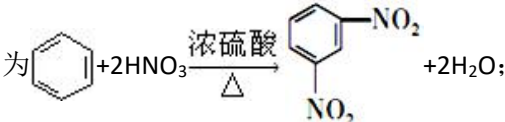
【详解】

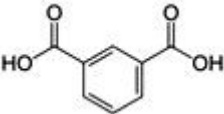
(1)A 的结构简式为 ，名称为间二甲苯或 1,3-二甲基苯；反应③是硝基生成氨基，

去氧加氢属于还原反应；G 的结构简式为  $\text{HO} \left[ \text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH} \right]_n \text{H}$ ，故答案为间二

甲苯或 1,3-二甲基苯；取代反应； $\text{HO} \left[ \text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH} \right]_n \text{H}$ ；

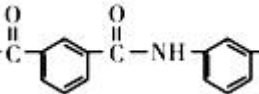
(2)反应②为硝化反应，反应的化学方程式为 ，故答案

为 ；

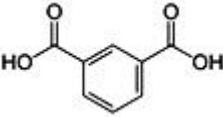
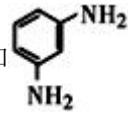
(3)B 为 ，B 的芳香族同分异构体 H 具有三种含氧官能团，其各自的特征

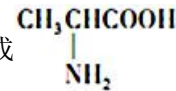
反应如下：a. 遇  $\text{FeCl}_3$  溶液显紫色，说明一种含氧官能团为酚羟基；b. 可以发生水解反应，说明一种含氧官能团为酯基；c. 可发生银镜反应，说明一种含氧官能团为醛基；

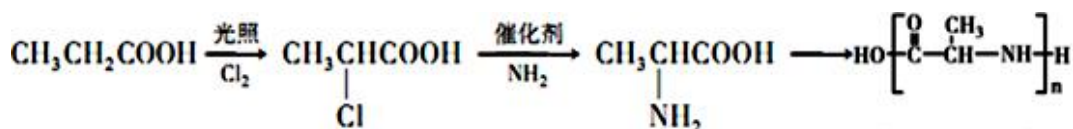
符合以上性质特点的 H 有：酚羟基与醛基为邻位，酯基有 4 种位置；酚羟基与醛基为间位，酯基有 4 种位置；酚羟基与醛基为对位，酯基有 2 种位置，共 10 种，故答案为 10；

(4)F 为 。A. F 的分子式为  $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_3$ ，A 正确；B. F 中含有

氨基、羧基和酰胺键(肽键)三种官能团，B 错误；C. F 中含有 11 种氢原子，核磁共振氢谱

有 11 组吸收峰, C 正确; D. F 可以水解得到  和  , 得不到氨基酸, D 错误; 正确的有 AC, 故答案为 AC;

(5) 以  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  为原料合成聚 2-氨基丙酸, 首先需要合成  , 在  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  的亚甲基中引入氨基, 可以首先引入卤素原子, 再利用题中信息  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{HCl}$  转化为氨基即可, 合成路线为



37. 【答案】 (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) (大面积养殖的) 岩藻 对照实验 (2) 胡萝卜素合成能力较强的菌体 (或高产菌株)

无菌水 红色较深 (3) 干燥 B

【解析】(1) 工业生产上提取胡萝卜素的方法有利用微生物的发酵生产, 从植物中提取和从大面积养殖的岩藻中获取。萃取的最佳温度和时间可以通过设置对照实验来探究。(2) 由题干信息分析可知, 三孢布拉霉菌细胞内的 [H] 可将无色的 TTC 还原为红色复合物, 且菌体细胞内 [H] 含量越高, 胡萝卜素合成能力也越强, 所以将菌液涂布到含 TTC 的培养基上的目的是筛选出胡萝卜素合成能力较强的菌体; 对照组需涂布等量的无菌水以判断培养基是否被污染。挑取单菌落时, 若菌落周围红色较深, 则菌株合成胡萝卜素的能力较强。(3) 收集菌丝后要进行粉碎和干燥, 以提高萃取效率。叶绿体中的色素, 由于溶解度不同, 在滤纸条上的扩散速率也不同, 扩散最快的是胡萝卜素, 其次分别是叶黄素、叶绿素 a、叶绿素 b, 所以实验结果, 若 4 位置在最上, 则说明其为胡萝卜素, 其次为 3 位置上的叶黄素, 接着 2 位置上的叶绿素 a, 在滤纸条最下面是位置 1 上的叶绿素 b, 即滤纸条上各色素带的位置为 B 时, 即可说明该萃取物最可能是胡萝卜素。

38. 【答案】 (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 终止子 鉴别和筛选含有目的基因的细胞

(2) 氨基酸  $\text{T}_4\text{DNA}$  连接酶

(3)  $\text{Ca}^{2+}$  (1 分) 感受态 缓冲液

(4) 大肠杆菌中基因表达获得的蛋白质未加工

