

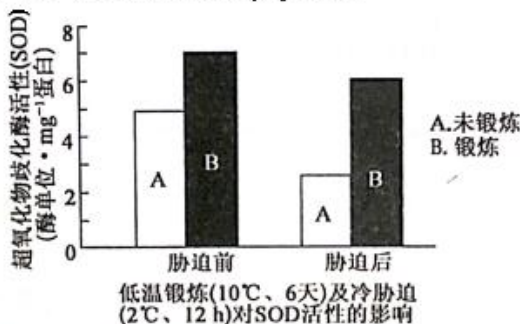
高三理科综合

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本试卷主要命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 N 14 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ca 40 Cr 52 Mn 55 Cu 64

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

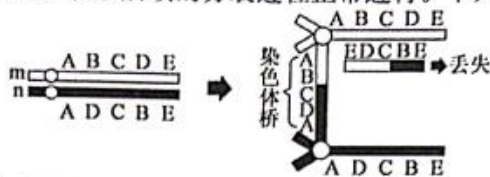
1. 下列关于真核细胞结构和功能的叙述，正确的是
 - A. 给细胞提供足量含放射性的尿嘧啶，最终只有核糖体中能检测到放射性
 - B. 酶的合成都需要经过转录和翻译过程，还需要消耗细胞呼吸产生的 ATP
 - C. 在核糖体上新合成的蛋白质以自由扩散的方式运输到内质网腔
 - D. 丙酮酸在线粒体内氧化分解释放的能量只有少部分存在 ATP 中
2. 超氧化物歧化酶(SOD)是一种源于生命体的活性物质，能消除细胞代谢过程中产生的有害物质，进而减缓生物体的衰老。某喜温植物幼苗在低温锻炼(10℃、6天)后，接着进行冷胁迫(2℃、12h)，其细胞内 SOD 活性的动态变化图如下。下列相关叙述错误的是



- A. SOD 可能催化细胞代谢产生的有害物质的分解
 - B. 进行低温锻炼可以提高喜温植物中 SOD 的含量
 - C. 冷胁迫后 SOD 活性降低，但其空间结构并没有改变
 - D. 提高细胞中 SOD 的活性能一定程度上延缓细胞衰老
3. 蚕豆病是一种由 X 染色体上的隐性基因控制的遗传病，一位女性患者和一位正常男性结婚，却生下了一个患病的女儿。据研究，女儿患病的原因是其体内相关基因区段中的胞嘧啶加上了甲基基团(-CH₃)，导致基因无法转录而失活。下列叙述正确的是
 - A. 该基因无法转录的原因可能是 RNA 聚合酶不能与识别位点结合
 - B. 患病女儿体内含有甲基基团的胞嘧啶一定来自母亲的 X 染色体
 - C. 相关基因区段中含有甲基基团的胞嘧啶不能与鸟嘌呤配对
 - D. 该患病女儿与一健康男性所生的女儿一定不是蚕豆病患者

【高三理综 第 1 页(共 12 页)】

4. 染色体桥是细胞分裂过程中的一种现象。某精原细胞中 m 、 n 为一对同源染色体，其中 m 为正常染色体。该对同源染色体联会后发生的变化如图所示，其中 $A \sim E$ 表示染色体片段，染色体桥在减数第一次分裂时会在两着丝粒之间随机断裂，后续的分列过程正常进行。下列叙述正确的是

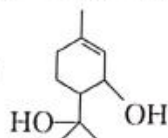


- A. 该精原细胞在有丝分裂时一定不会形成染色体桥
B. 该精原细胞经减数分裂不可能产生正常的精细胞
C. m 为正常染色体，则 n 染色体发生了基因突变
D. 图示“染色体桥”中存在着染色体的同源区段
5. 下列关于植物激素的叙述，正确的是
A. 短日照引起植物体内赤霉素含量升高使植物进入休眠期
B. 植物的顶芽生长占优势时侧芽处生长素的合成受到抑制
C. 生长素在植物的成熟组织中可以从形态学下端运输到形态学上端
D. 横放的植物根部远地侧细胞生长快是因为远地侧生长素浓度较高
6. 下列有关种群和群落的叙述，正确的是
A. 种群数量达到环境容纳量时种群增长速率为零
B. 捕食喜好不同的两种红鲤鱼一定不是竞争关系
C. 调查植物种群密度时，样方的面积越大，调查结果就越准确
D. 从山脚到山顶的植物分布不同是光照引起的群落的垂直结构
7. 化学与生活、生产和科技息息相关。下列叙述正确的是
A. 人造刚玉 (Al_2O_3) 熔点很高，可用作高级耐火材料
B. 用于文物年代鉴定的 ^{14}C 与 ^{12}C 互为同素异形体
C. 废纸、废药品在垃圾分类中均属于可回收垃圾
D. “天宫”空间站使用了钛合金，其属于无机非金属材料
8. 下列实验方案能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验方案
A	配置 480 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液	将 24.0 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶于蒸馏水配成 480 mL 溶液
B	验证 Na_2SO_3 是否变质	在 Na_2SO_3 溶液中滴入 BaCl_2 溶液产生白色沉淀，滴入足量盐酸，若沉淀不完全溶解，说明 Na_2SO_3 已变质
C	检验 FeCl_3 溶液中是否混有 Fe^{2+}	将溶液滴入酸性 KMnO_4 溶液中，若紫红色褪去，说明含有 Fe^{2+}
D	比较 CH_3COOH 和 HClO 的酸性强弱	用 pH 试纸分别测量物质的量浓度相等的 CH_3COONa 和 NaClO 溶液的 pH

9. 下列离子反应方程式的书写错误的是
A. AgCl 浊液中通入 H_2S ，变黑： $2\text{AgCl} + \text{H}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$
B. 用亚硫酸钠溶液吸收少量氯气： $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$
C. 醋酸除去水垢中的碳酸钙： $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D. 氯化铁溶液腐蚀电路板： $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

10. 一种有机中间体的结构简式为



，下列有关该物质的叙述正确的是

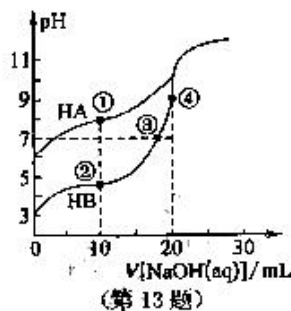
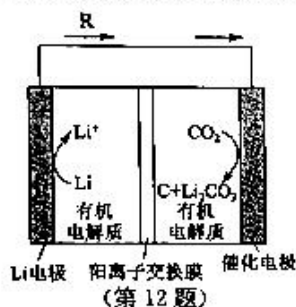
- A. 能发生加成反应，不能发生取代反应
B. 是乙二醇的同系物
C. 1 mol 该物质可与 2 mol NaOH 完全反应
D. 能使溴水和酸性 KMnO_4 溶液褪色

11. X、Y、Z、W 是四种原子序数依次增大的前 20 号主族元素，Y 原子的最外层电子数为其内层电子数的 2 倍；Z 原子的最外层电子数等于 Y 原子的核外电子数；W 原子的半径是前 20 号元素中最大的；四种元素原子序数之和为 34。下列说法错误的是

- A. X 与 W 为同主族元素
B. Y、Z 的单质均有同素异形体
C. X 与 W 形成化合物为离子化合物
D. 最简单氢化物的沸点高低：Y>Z

12. 火星大气由 96% 的二氧化碳气体组成，火星探测器采用 Li-CO₂ 电池供电，其反应机理如图所示，下列说法错误的是

- A. R 方向为电子移动的方向
B. 正极的电极反应式为 $4\text{Li}^+ + 4\text{e}^- + 3\text{CO}_2 = 2\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{C}$
C. 若对该电池充电时，催化电极应与电源负极相连
D. 碳酸锂的生成和分解实现可逆电化学电池



13. 常温下，用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别滴定 20.00 mL 浓度均为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液和 HB 溶液，滴定曲线如图所示。下列说法正确的是

- A. 电离平衡常数： $K_a(\text{HA}) > K_a(\text{HB})$
B. 水的电离程度： $④ > ① > ③ > ②$
C. 点①和点②所示溶液中： $c(\text{HA}) + c(\text{B}^-) = c(\text{HB}) + c(\text{A}^-)$
D. 点③和点④所示溶液中均有： $c(\text{Na}^+) > c(\text{B}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

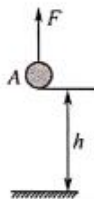
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 将质量为 1.00 kg 的模型火箭点火升空， 50 g 燃烧的燃气以大小为 600 m/s 的速度从火箭喷口在很短时间内喷出。在燃气喷出后的瞬间，火箭的速度大小为（喷出过程中重力和空气阻力可忽略）

- A. 30 m/s B. 20 m/s C. 10 m/s D. 5 m/s

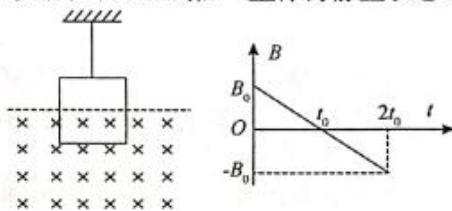
15. 如图所示，在离水平地面高为 h 的 A 处有一小球，在竖直向上的恒力 F 作用下由静止开始竖直向上运动，经过时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ （其中 g 为重力加速度）到达 B 点后立即撤去力 F ，再经过时间为 $2t$ 小球恰好落到地面。忽略空气阻力，小球可视为质点，可求得小球的质量为

- A. $\frac{3F}{8g}$ B. $\frac{F}{2g}$
C. $\frac{5F}{8g}$ D. $\frac{F}{g}$



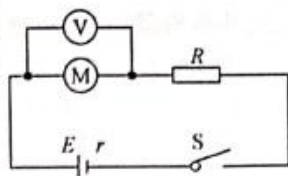
16. 如图所示，细线悬挂边长为 L 的正方形导体线框，其质量是 m 、电阻为 R ，线框一半处于水平虚线下方的有界匀强磁场中，在 $0 \sim 2t_0$ 时间内，磁场磁感强度 B 随时间 t 变化如图，且线框一直保持静止状态，磁场方向垂直纸面向里为正，已知重力加速度为 g ，求

- A. 线框中电流方向为逆时针
B. 线框中电流方向为先逆时针，后顺时针
C. 线框产生电动势大小为 $\frac{L^2 B_0}{t_0}$
D. 线框中电流大小为 $\frac{L^2 B_0}{2t_0 R}$

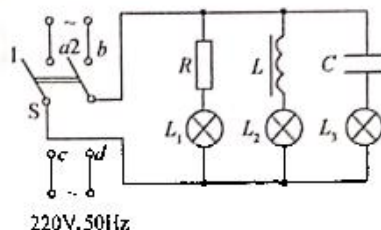


【高三理综 第 3 页(共 12 页)】

17. 如图所示,一直流电动机与阻值 $R=9\ \Omega$ 的电阻串联在电源上,电源电动势 $E=30\ \text{V}$,内阻 $r=1\ \Omega$,用理想电压表测出电动机两端电压 $U=10\ \text{V}$,已知电动机线圈电阻 $R_M=1\ \Omega$,则下列计算错误的是

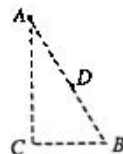


- A. 通过电动机的电流为 $10\ \text{A}$
 B. 电动机的输入功率为 $20\ \text{W}$
 C. 电动机的热功率为 $4\ \text{W}$
 D. 电动机的输出功率为 $16\ \text{W}$
18. 如图所示,电路中完全相同的三只灯泡 L_1 、 L_2 、 L_3 分别与电阻 R 、电感 L 、电容 C 串联,先把双刀双掷开关 S 与“ $220\ \text{V}\ 100\ \text{Hz}$ ”的交流电路 a 、 b 两端连接,三只灯泡亮度恰好相同.若保持交变电压有效值不变,而将双刀双掷开关 S 变为与“ $220\ \text{V}\ 50\ \text{Hz}$ ”的交流电路 c 、 d 两端连接,则发生的现象是

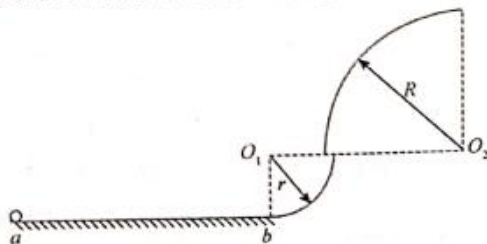


- A. 三灯均变暗
 B. 三灯均变亮
 C. L_1 亮度不变, L_2 变亮, L_3 变暗
 D. L_1 亮度不变, L_2 变暗, L_3 变亮
19. 被戏称为“地球的表哥”——行星“开普勒 452b”绕一颗与太阳类似的恒星做匀速圆周运动. 经过观察与测量知该行星与地球的半径之比为 1.6 , 表面重力加速度之比为 2 , 两者公转半径相等, 该星球公转周期为 385 天. 若已知地球半径 R , 重力加速度为 g , 仅利用上述数据能求出的物理量是

- A. “开普勒 452b”的第一宇宙速度
 B. “开普勒 452b”环绕的恒星质量
 C. “开普勒 452b”的自转周期
 D. “开普勒 452b”平均密度与地球平均密度之比
20. 如图所示, A 、 B 、 C 为直角三角形的三个顶点, $\angle A=30^\circ$, D 为 AB 的中点. 在 A 、 C 两点分别放置一个点电荷 Q_A 、 Q_C 后, 使得 B 点的场强方向竖直向上. 下列说法正确的是



- A. Q_A 一定是正电荷, Q_C 一定是负电荷
 B. $|q_A|=8|q_C|$
 C. D 点电势高于 B 点电势
 D. 将负检验电荷从 B 点移到 D 点, 电势能增加
21. 如图所示, ab 是一段长度为 $2R$ 的粗糙水平面, 其中动摩擦因数为 $\mu=0.5$, 右端与一固定在竖直面内的 S 形轨道相切于 b 点, S 形轨道由半径分别为 r 和 R 的两个 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧构成, 且 $R=2r$. 圆弧交接处的距离略大于小球的直径, 忽略小球在进入 S 形轨道时能量损失. 现有一质量为 m 的小球受到水平恒力 $F=mg$ 的作用, 自 a 处从静止开始向右运动至 b 点撤去外力, 重力加速度大小为 g , 不计空气阻力. 则下列说法正确的是

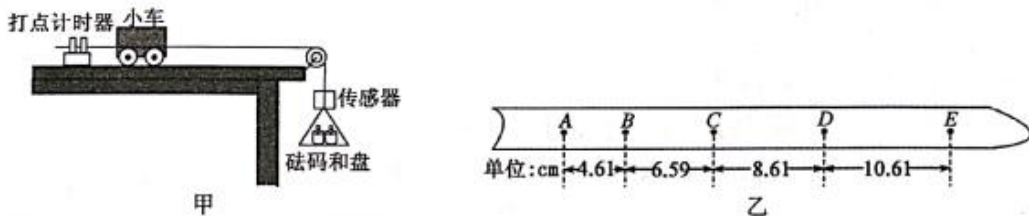


- A. 在半径为 R 的轨道上, 小球处于超重状态
 B. 在 b 点, 小球对轨道的压力大小为 $5mg$
 C. 当水平恒力 $F \geq \frac{3}{2}mg$ 时, 小球才能到达最高点
 D. 当水平恒力 $F \geq \frac{7}{4}mg$ 时, 小球才能到达最高点

三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

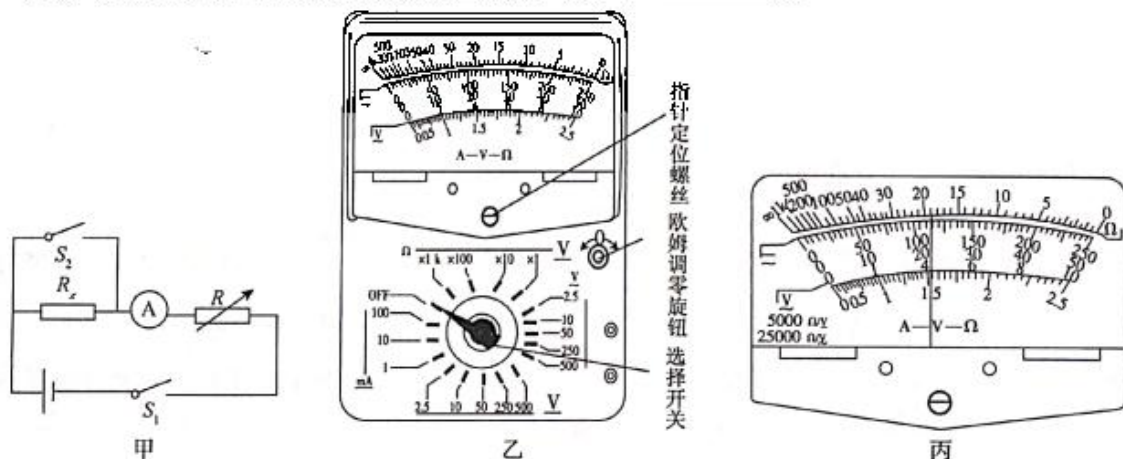
22. (6 分)某同学通过实验来测量一个小车的质量.他设计了如图甲所示的实验装置,图中的传感器可以精确显示细绳的拉力.请回答下列问题:



- (1)实验装置需要平衡小车受到的摩擦力,其目的是使细绳的拉力为小车做匀加速运动的合外力,判断已经平衡摩擦力的方法是:把小车放在斜面上与纸带相连后,给其一个初速度,观察打出的纸带点迹应_____ (填“均匀”或“不均匀”).
- (2)实验中小车质量 M 和传感器及所挂砝码和盘的总质量 m 之间_____ (填“需要”或“不需要”)满足的关系: $M \gg m$.
- (3)实验中传感器与所挂砝码和盘的总质量为 0.12 kg ,传感器示数为 1.0 N .图乙中给出的是实验中获取的纸带的一部分,已知相邻两个计数点间还有 4 个点未标出,打点计时器使用交流电的频率是 50 Hz .由该纸带的测量数据可求得小车的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$,小车质量为 $m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$ (结果保留两位有效数字).

23. (9 分)某同学设计了如图甲所示的电路来测量一未知电阻 R_x 的阻值.该电阻约为 200Ω ,已知直流电源的电动势为 9 V ,内阻较小,电阻箱 R 的规格为 $0 \sim 999.90$,可供选择的电流表为: A_1 (量程 500 mA ,内阻约为 10Ω), A_2 (量程 100 mA ,内阻约为 20Ω), A_3 (量程 50 mA ,内阻约为 50Ω).

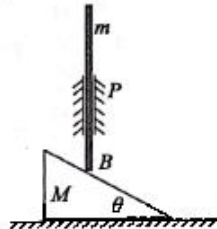
- (1)如图乙为多用电表的示意图,现用它粗测 R_x 的阻值,请用图中所示旋钮名称填空并完善测量步骤.将选择开关旋转到“ Ω ”挡的_____ (填“ $\times 10$ ”或“ $\times 100$ ”)位置,欧姆调零后再将红、黑表笔分别与待测电阻两端相接触,读数如图丙所示,则 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$.



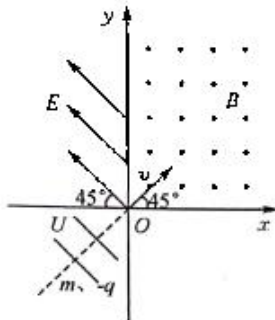
- (2)为了测量准确,减小误差,电流表应该选用_____ (填“ A_1 ”“ A_2 ”或“ A_3 ”).
- (3)闭合开关 S_1 前,将电阻箱 R 的电阻调到最大值.先闭合开关 S_1 ,再闭合开关 S_2 ,调节电阻箱的阻值,使电阻箱的阻值比 200Ω 稍大,记录这时电阻箱的示数 R_1 ,电流表的示数 I ;再断开开关 S_2 ,将电阻箱的阻值调小,电流表的示数仍为 I ,记录这时电阻箱的阻值为 R_2 ,则被测电阻的阻值 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用记录的数值字母表示).
- (4)若实验中所用电源为旧的干电池,且实验操作时间较长,导致干电池的内阻有所变大,则待测电阻的测量值与真实值相比偏_____ (填“大”或“小”).

【高三理综 第 5 页(共 12 页)】

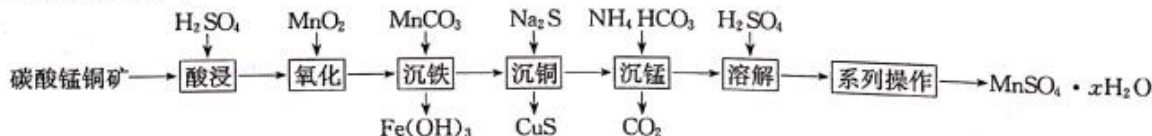
24. (14分) 如图所示,光滑水平面放置质量 M 、倾角 θ 的斜劈,质量 m 的长直杆被限制在竖直的管 P 内,管内壁光滑,杆只能上下移动,杆下端 B 搁置在斜面上,斜面光滑.
- (1) 为使 m, M 静止,在 M 左侧加一水平方向的力 F_1 ,求 F_1 大小;
 - (2) 在斜劈右侧加一水平方向的力 F ,使得斜劈缓慢向右水平移动, m 上升 h_1 高度, m 始终未脱离斜面,求斜劈的位移 s_1 及力 F 所做的功 W ;
 - (3) 若初始时 B 点离水平面高为 h_2 ,由静止释放 m, M ,求 m 着地时刻 M 的速度大小.



25. (18分) 如图所示, y 轴的右侧第一象限有垂直纸面向外的匀强磁场,左侧第二象限有与 x 轴负方向成 45° 斜向左上方的匀强电场,一质量为 m ,电荷量为 $-q$ ($q > 0$) 的粒子,在第二象限经加速电场加速后,从 O 点与 x 轴正方向成 45° 的方向射入磁场. 已知加速电场的电势差 U ,粒子在磁场中运动时间 t 后第一次经过 y 轴,又在电场中运动了时间 t 后第二次经过 y 轴,不计粒子的重力. 求:
- (1) 粒子从 O 点射入磁场的速度大小 v ;
 - (2) 匀强电场场强和磁感应强度的比值 $\frac{E}{B}$;
 - (3) 粒子从 O 点射入磁场至第三次经过 y 轴上 C 点(图中未画出)所经历的时间及 OC 间距离 d .



26. (14分) 以碳酸锰铜矿(主要成分为 $MnCO_3$ 、 $CuCO_3$, 还含有 Fe_3O_4 杂质)为原料制备硫酸锰晶体的一种工艺流程如下:



- (1) 写出“酸浸”时,杂质 Fe_3O_4 与稀硫酸反应的化学方程式: _____。
- (2) “氧化”时除了使用 MnO_2 外,还可以使用的一种试剂为 _____ (填化学式),若省略“氧化”步骤,造成的后果是 _____。
- (3) 简述加入 $MnCO_3$ “除铁”的原理: _____。
- (4) “沉铜”时,若溶液中 $c(Mn^{2+}) = 2.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,加入 Na_2S 固体,使溶液中 Cu^{2+} 完全沉淀,即溶液

【高三理综 第6页(共12页)】

中 $c(\text{Cu}^{2+})=1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 此时是否有 MnS 沉淀生成? 请通过计算判断: _____
[已知: $K_{\text{sp}}(\text{MnS})=1.4 \times 10^{-15}$, $K_{\text{sp}}(\text{CuS})=6.3 \times 10^{-36}$].

(5)“沉锰”时, 发生反应的离子方程式为_____。

(6)为确定所得硫酸锰晶体中含有的结晶水, 称取纯化后的 $\text{MnSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 晶体 8.45 g, 加热至完全脱去结晶水, 固体减重 0.9 g, 则该硫酸锰晶体的化学式为_____。

27. (15 分) 以 Cl_2 、 NaOH 、 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (尿素) 和 SO_2 为原料可制备 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (水合肼) 和无水 Na_2SO_3 , 其主要实验流程如图:



已知: ① $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \text{---} \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ 是放热反应; ② $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 沸点约 118°C , 具有强还原性, 能与 NaClO 剧烈反应生成 N_2 。

(1) 步骤 I 为制备 NaClO 溶液, 若温度超过 40°C , 则 Cl_2 与 NaOH 溶液反应生成 NaClO_3 和 NaCl 。该反应的离子方程式为_____; 实验中为避免反应过于剧烈, 放出大量的热而导致温度升高, 副反应加剧, 除可以用冰水浴控制温度外, 还可以采取的措施为_____。

(2) 步骤 II 为合成 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的装置如图 1 所示。 NaClO 碱性溶液与尿素水溶液在 40°C 以下反应一段时间后, 再迅速升温至 110°C 继续反应。

① 图 1 中仪器 a 的名称为_____, 其盛装的溶液是_____ [填“ NaClO 碱性溶液”或“ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 水溶液”]。

② 写出合成 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 发生的反应的离子方程式: _____; 使用冷凝管的目的是_____。



图 1

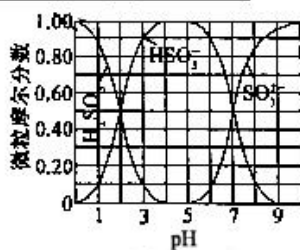


图 2

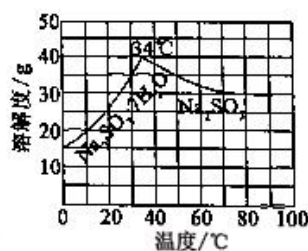


图 3

(3) 步骤 IV 为用步骤 III 得到的副产品 Na_2CO_3 溶液制备无水 Na_2SO_3 (已知水溶液中 H_2SO_3 , HSO_3^- , SO_3^{2-} 随 pH 的分布如图 2 所示, Na_2SO_3 的溶解度曲线如图 3 所示)。

① 边搅拌边向 Na_2CO_3 溶液中通入 SO_2 制备 NaHSO_3 溶液。实验中确定停止通 SO_2 的实验操作为_____。

② 请补充完整由 NaHSO_3 溶液制备无水 Na_2SO_3 的实验方案: 边搅拌边向 NaHSO_3 溶液中滴加 NaOH 溶液, 测量溶液 pH, pH 约为_____时, 停止滴加 NaOH 溶液, 加热浓缩溶液至有大量晶体析出, 在高于_____ $^\circ\text{C}$ 条件下趁热过滤, 用少量无水乙醇洗涤, 干燥, 密封保存。

28. (14 分) 研究 NO_x 、 CO 等大气污染气体的处理及利用的方法具有重要意义, 可实现绿色环保、节能减排、废物利用等目的。

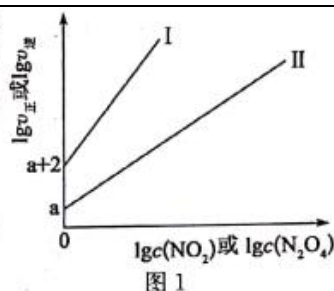
(1) 已知: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \text{---} 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -114 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \text{---} \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \text{---} 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +181 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

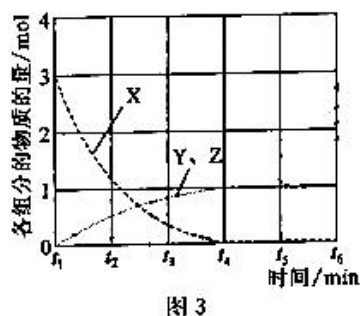
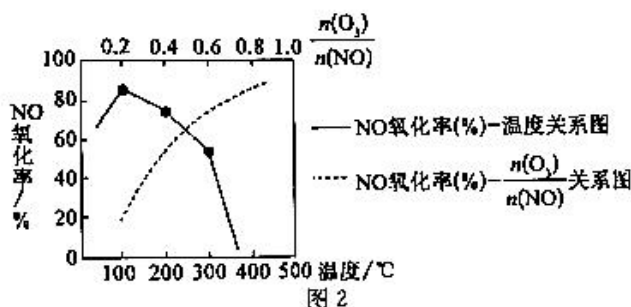
若某反应的平衡常数表达式为 $K = \frac{c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)}{c^2(\text{NO}_2)}$, 该反应的热化学方程式为_____。

(2) $T^{\circ}\text{C}$ 时,存在如下平衡: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 。该反应正、逆反应速率与 NO_2 、 N_2O_4 的浓度关系为: $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c^2(\text{NO}_2)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c(\text{N}_2\text{O}_4)$ ($k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 是速率常数), 且 $\lg v_{\text{正}} \sim \lg c(\text{NO}_2)$ 与 $\lg v_{\text{逆}} \sim \lg c(\text{N}_2\text{O}_4)$ 的关系如图 1 所示。



- ①图中表示 $\lg v_{\text{正}} \sim \lg c(\text{NO}_2)$ 的线是_____ (填“ I ”或“ II ”)。
- ② $T^{\circ}\text{C}$ 时,往刚性容器中充入一定量 NO_2 , 平衡后测得 $c(\text{N}_2\text{O}_4)$ 为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则平衡时, $v_{\text{逆}} =$ _____ (用含 a 的表达式表示)。
- ③ $T^{\circ}\text{C}$ 时,该反应的平衡常数 $K =$ _____ $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) NO 可用氨水—臭氧组合高效脱除, 与臭氧反应的过程如下: $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H = -200.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。在恒容密闭容器中, NO 氧化率随 $\frac{n(\text{O}_3)}{n(\text{NO})}$ 值以及温度的变化曲线如图 2 所示。

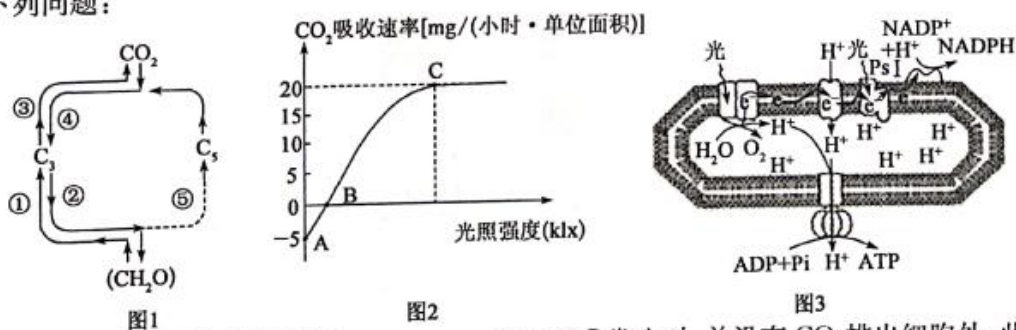


① NO 氧化率随 $\frac{n(\text{O}_3)}{n(\text{NO})}$ 值增大而增大的主要原因是_____。

②当温度高于 100°C 时, O_3 分解产生活性极高的氧原子, 此时 NO 氧化率随温度升高而降低可能的原因有_____。

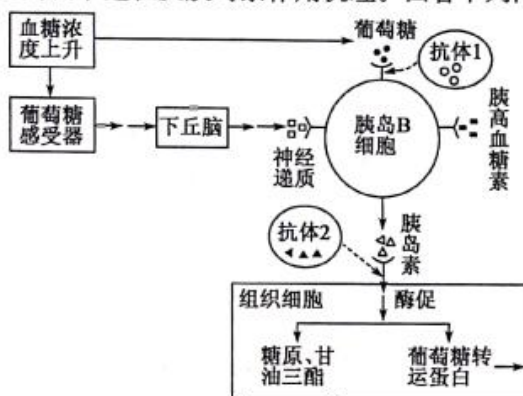
(4) NO 直接催化分解(如生成 N_2 与 O_2)也是一种脱硝途径, 且在不同条件下, NO 的分解产物不同。在高压下, NO 在 40°C 下分解生成两种化合物, 体系中各组分物质的量随时间变化曲线如图 3 所示。请写出 NO 分解的化学方程式:_____。

9. (10 分) 图 1 中①~⑤表示马铃薯叶肉细胞光合作用和有氧呼吸的部分过程, 其中 C_3 和 C_5 在不同代谢过程中表示不同的化合物; 图 2 表示 25°C 条件下, 不同光照强度对马铃薯叶片二氧化碳吸收速率的影响; 图 3 表示马铃薯叶肉细胞中的某种生物膜和其上发生的部分生化反应, 其中 e^- 表示电子。回答下列问题:



- (1) 图 1 中过程①、④发生的场所是_____。当过程③发生时, 并没有 CO_2 排出细胞外, 此时该细胞所处的生理状态是_____。
- (2) 若将马铃薯植株先置于图 2 中 A 点的条件下 10.4 小时, 然后置于 C 点的条件下 13.6 小时, 则 24 小时内该马铃薯植株单位叶面积的有机物积累量(用葡萄糖积累量表示, 且不考虑叶片有机物的输出)为_____ mg。
- (3) 图 3 所示生物膜上发生的能量变化为_____。研究表明, 二硝基酚(DNP)会导致该生物膜对 H^+ 的通透性增大但不影响电子转移。DNP 作用于该膜时 ATP 的合成量会减少, 原因是_____。

30. (9分)如图表示胰岛素分泌的调节过程及胰岛素作用机理。回答下列问题:



- (1)能与胰岛 B 细胞表面受体结合的信息分子有_____。
- (2)据图分析,胰岛素与组织细胞膜上的受体结合后,可通过_____ (答出 2 种)的途径降低血糖。
- (3)糖尿病病因之一是患者血液中存在异常抗体(图中抗体 1、抗体 2,可与图中相应细胞上的受体特异性结合,造成其结构改变而失活)。图中因_____ (填“抗体 1”或“抗体 2”)引起的糖尿病可以通过注射胰岛素来治疗。
- (4)研究发现马齿苋多糖能提高糖尿病小鼠血清胰岛素水平,从而降低糖尿病小鼠的空腹血糖浓度。请你设计实验验证这一结论,写出实验思路即可。

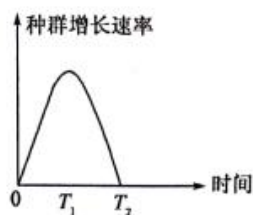
实验材料及用具:马齿苋多糖溶液、生理盐水、生长状况相同的健康雄性小鼠若干、饲料等。

要求与说明:血糖浓度和胰岛素含量的具体测定方法及过程不作要求;12 小时禁食后的健康雄性小鼠腹腔注射一定量的能升血糖的四氧嘧啶溶液,72 小时后测空腹血糖,血糖值大于 11.1 mol/L 者即为糖尿病动物模型。

实验思路:_____

31. (10分)某生态系统中存在植物、植食性动物和肉食性动物三个营养级。三个营养级的能量流动调查结果如下表所示(单位: $\times 10^3$ kJ)。该生态系统中某种植食性鱼类的种群增长速率和时间的关系如图 所示。回答下列问题:

食物链	植物	植食性动物	肉食性动物
同化量	463	X	Y
呼吸作用消耗	96	24.5	3.8
未被利用	292	29.3	3.1
分解者分解	12	2.1	微量



- (1)从生态系统的功能角度分析,肉食性动物在该生态系统中的作用是_____。
 - (2)由表中数据可知,植物用于生长、发育和繁殖的能量为_____ $\times 10^3$ kJ,能量由第二营养级向第三营养级的传递效率约为_____ (精确到小数点后两位)。植食性动物同化的能量流入分解者的包括_____ 两部分。
 - (3)由上图可知,由 0 到 T_2 时间段内,该植食性鱼类种群数量的变化趋势为_____。
32. (10分)蝴蝶的性别决定方式为 ZW 型,某种蝴蝶翅膀的颜色有金黄色、黄色、白色和粉色 4 种,由两对等位基因(A/a、B/b)控制,其中仅有 A 基因无 B 基因时为粉色翅,且 A 基因纯合致死。研究人员将白翅的甲、乙亲本杂交,产生足够多的 F_1 , F_1 表现型及比例如下表所示,回答下列问题:

亲本	F_1	
	雌性	雄性
甲 \times 乙	白翅 1/6; 金黄翅 1/12; 粉翅 1/6; 黄翅 1/12	白翅 1/3; 金黄翅 1/6

(1)由 F_1 的分离比可知,上述两对基因的遗传遵循_____定律。亲本的基因型是_____, F_1 粉翅的基因型为_____。

(2)若将 F_1 白翅雌雄个体自由交配,则后代表现型及其比例为_____。

(3)若粉翅雌蝴蝶与一只金黄翅雄蝴蝶交配,子代出现黄翅,则理论上这对亲本的后代中,白翅个体所占的比例为_____。

(二)选考题:共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3](15 分)

(1)(5 分)下列说法正确的是_____。(填正确答案标号,选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分,每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 金刚石和石墨不是同种物质,是同素异形体,所不同的是物理结构特征
- B. 把玻璃管的裂口放在火焰上烧熔,它的尖端就会变钝,是由分子斥力引起的
- C. 热量能自发地从分子平均动能大的物体传递到分子平均动能小的物体
- D. 密封在容积不变的容器中的气体,若温度升高,则气体分子对器壁单位面积上的平均作用力增大
- E. “破镜不能重圆”是因为玻璃分子间存在斥力作用

(2)(10 分)某品牌汽车轮胎,厂家建议的标准胎压为 250 kPa。某人购买该品牌汽车时,车外温度显示为 27 °C,胎压监测系统在仪表盘上显示为 2.50 bar(2.50 bar \approx 250 kPa)。车辆使用一段时间后保养汽车时,车外温度显示为 9 °C,若将车胎内气体看作理想气体,车胎内部体积视为不变。(取 $T=273 \text{ K}+t$)

- ①若轮胎未漏气,求此时轮胎胎压;
- ②若要使胎压恢复至标准值,需要充入一定量与现在轮胎内气体压强相等的同种气体,充气过程中车胎内温度视为不变,求充入气体质量和车胎内原有气体质量之比。

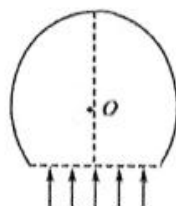
34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1)(5 分)下列说法正确的是_____。(填正确答案标号,选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分,每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 当光和声音从空气传播到水中时,频率均保持不变,但速度都变大
- B. 夜晚有风的时候,常听到留有狭缝的窗户发出刺耳的鸣声,这是声音的共振
- C. 杨氏干涉实验装置的双缝前面各放置一个不同颜色的滤光片,则光屏上仍有干涉条纹
- D. 夜晚路口警示灯是红色的灯光,原因是红光波长比其它可见光长,更易发生衍射
- E. 同一双缝干涉装置中,红光的干涉条纹间距大于蓝光的干涉条纹间距

(2)(10 分)如图所示,折射率为 $n=2$ 的玻璃球半径为 R , O 点为球心,现将玻璃球下端切掉一部分,形成一个球缺,球缺的高度为 $h=\frac{3}{2}R$,现有一束与球缺横截面积相同的均匀光柱垂直于界面射入球缺。求:

- ①则该光在玻璃球缺里发生全反射的临界角 C ;
- ②光第一次能从球缺上方的界面射出的光柱横截面积 S 。



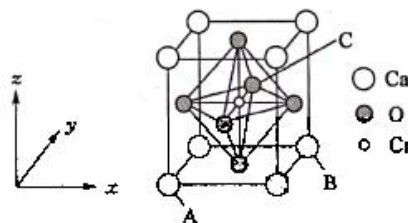
35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

2021年10月18日《自然·化学》发表我国科学家研究成果,发现 AgCrS_2 (AMX_2 家族成员之一, A 为一价金属, M 为三价金属, X 为氧族元素) 在室温下具有超离子行为。

- (1) 基态硫原子核外最多有 _____ 个电子顺时针旋转。基态铬原子有 _____ 种电子运动状态。
 (2) 氧族元素有氧、硫、硒、碲等元素。这四种元素中,电负性最大的是 _____ (填元素符号)。科学家用亚硒酸盐和硫酸盐跟踪固氮酶,研究反应机理。 SeO_3^{2-} 中硒的杂化轨道类型是 _____, TeO_4^{2-} 的空间结构模型为 _____。 H_2O 、 H_2S 、 H_2Se 、 H_2Te 的键角由大到小的顺序为 _____。

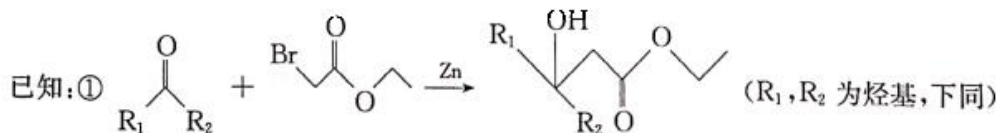
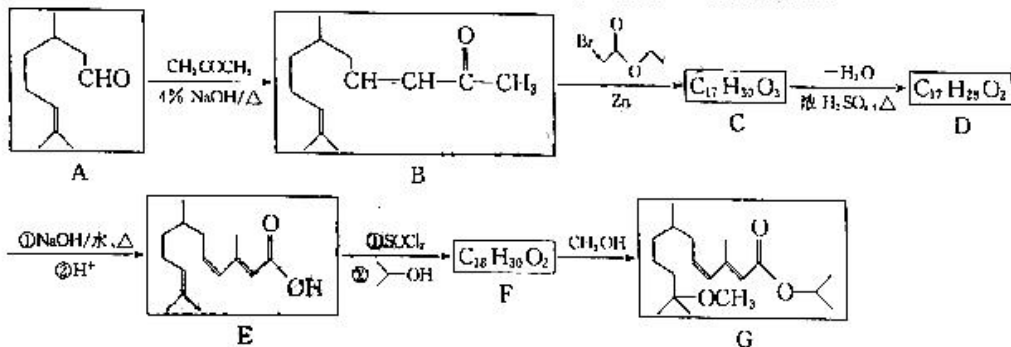
- (3) 配合物 $[\text{Cr}(\text{OH})_3(\text{H}_2\text{O})(\text{en})]$ (en 为 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) 的中心离子配位数为 _____ (Cr 与 O、N 均形成了配位键), 1 mol 该配合物中含 _____ mol σ 键。

- (4) 复合材料氧铬酸钙的立方晶胞如图所示。已知 A、B 的原子坐标分别为 $(0, 0, 0)$ 、 $(1, 1, 0)$, 则 C 的原子坐标为 _____, 1 个钙原子与 _____ 个氧原子等距离且最近, 已知钙和氧的最近距离为 a pm, 则该晶体的密度为 _____ g/cm^3 (列出计算式即可)。



36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

一种利用有机物 A 和丙酮为原料合成某种杀虫剂类药物 G 的路线如下:

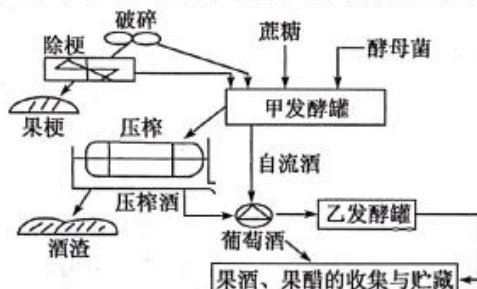


- (1) A 中官能团的名称为 _____。
 (2) C \rightarrow D 的化学反应方程式为 _____。
 (3) F 的结构简式为 _____, F \rightarrow G 的反应类型为 _____。
 (4) 符合下列条件的 A 的同分异构体有 _____ 种 (不含立体异构)。
 ① 含有醛基和六元环 ② 环上只有一个支链
 其中核磁共振氢谱峰数最少的分子的结构简式为 _____。
 (5) 写出丙酮的一种同分异构体, 与银氨溶液发生银镜反应的化学方程式: _____。

- (6) 利用合成路线中的试剂, 写出以丙酮为主要原料制备 $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-COOH}$ 的合成路线: _____。

37. [生物——生物技术实践](15分)

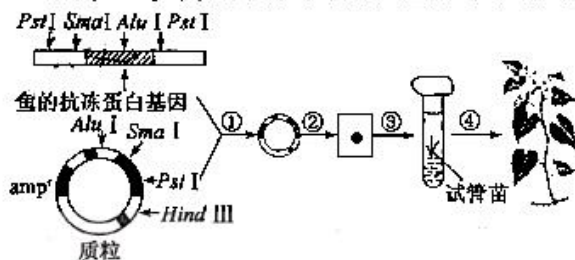
受新冠疫情影响,某地葡萄滞销,运输困难。为了减少损失,果农们在技术人员的指导下,开始制作果汁、果酒、果醋等产品。如图是某果农设计的葡萄酒和葡萄醋的工艺流程。回答下列问题:



- (1)将葡萄破碎、除梗之前,通常利用_____对葡萄进行消毒,为了提高_____在葡萄压榨前可加入一定浓度的纤维素酶和果胶酶。
- (2)甲发酵罐一般会在顶部采用_____进行密封,目的是防止空气进入,排出发酵罐中 CO_2 。发酵一段时间后,观察甲发酵罐不再有_____,说明发酵完毕。待甲发酵罐中发酵结束后,若要直接转入果醋发酵,除了要接种醋酸菌外,还要改变发酵条件,具体的方案为_____。
- (3)将葡萄酒稀释后加入醋酸菌也可进行醋酸发酵。醋酸发酵过程中需要对发酵液进行不断的搅拌,目的是为了_____ (答出2点)。在果酒和果醋制作的过程中,培养液 pH 的变化趋势分别为_____。

38. [生物——现代生物科技专题](15分)

研究人员利用一种从鱼体内分离出的抗冻基因,培育出抗冻番茄植株,使得其幼苗的致死低温下降了 2°C 。具体研发过程如下图(其中 amp^r 为氨苄青霉素抗性基因)。回答下列问题:



- (1)不用限制酶 *Alu I* 切割鱼抗冻基因的原因是_____,选择 *Sma I* 和 *Pst I* 两种限制酶切割鱼抗冻基因和质粒,而不是只选择 *Pst I* 一种酶切割抗冻基因和质粒的优点是_____。
- (2)研究人员用 *Sma I* 和 *Pst I* 两种限制酶切割抗冻基因和质粒,获得含抗冻基因的重组质粒后,又用不同的限制酶对原质粒和重组质粒进行酶切,获得片段大小如下表:(1 kb=1000 bp, 1 bp 为一个碱基对,注意:DNA 片段大小与图中所画比例一致)

限制酶	<i>Alu I</i>	<i>Sma I</i> 和 <i>Pst I</i>
原质粒	7.7 kb	2.3 kb, 5.4 kb
重组质粒	3.0 kb, 4.8 kb	

由表中数据可知,鱼抗冻基因的长度为_____,若不考虑终止密码子,抗冻基因合成的抗冻蛋白最多由_____个氨基酸组成。

- (3)图中的步骤②为_____,步骤③表示植物组织培养的_____过程。
- (4)若鱼抗冻基因整合进二倍体番茄细胞的某一条染色体上(基因型记为 Aa),则通过_____ (答出1种)的方法对抗冻番茄进行处理后获得的后代一定保留有抗冻基因。

高三理科综合参考答案、提示及评分细则

1. D 细胞中含有 RNA 的结构都含有尿嘧啶,因此给细胞提供足量含放射性的尿嘧啶,最终能检测到放射性的结构有细胞核、线粒体、叶绿体、核糖体,细胞质基质中也能检测到放射性,A 错误;大部分酶是蛋白质,少数酶是 RNA,蛋白质的合成需要经过转录和翻译过程,RNA 的合成只需要经过转录过程,而不需要进行翻译过程,蛋白质和 RNA 的合成都需要消耗细胞呼吸产生的 ATP,B 错误;蛋白质是大分子物质,不通过自由扩散的方式运输,C 错误;丙酮酸在线粒体内氧化分解释放的能量只有少部分存在 ATP 中,大部分以热能的形式散失,D 正确。
2. B SOD 是生物体内能消除细胞代谢过程中产生的有害物质的一种酶,因此其可能是通过催化细胞内有害物质的分解或者转化来达到消除有害物质的效果,A 正确;据图可知进行低温锻炼可以提高喜温植物中 SOD 的活性,对其含量的影响则无法得出,B 错误;冷胁迫会使 SOD 活性降低,但低温不会引起酶的空间结构发生改变,C 正确;提高细胞中 SOD 的活性能加快细胞中有害物质无害化的速度,一定程度上能延缓细胞的衰老,D 正确。
3. A 该基因无法转录的原因可能是相关区段中的胞嘧啶加上了甲基基团,导致 RNA 聚合酶不能与识别位点结合而导致转录失败的,A 正确;若用 A/a 来表示蚕豆病的有关基因,则该夫妇的基因型可以表示为 $X^A X^A$ 、 $X^A Y$,其女儿的基因型可表示为 $X^A X^a$,结合题意可知女儿体内失活的应该是来自父亲的基因 A,因此含有甲基基团的胞嘧啶来自于父亲的 X 染色体,B 错误;根据题干信息无法确定含有甲基基团的胞嘧啶不能与鸟嘌呤配对,C 错误;依题意可知,该患病女儿与健康男性所生的女儿也可能患蚕豆病,D 错误。
4. D 染色体桥是细胞分裂过程中出现的一种特殊现象,不是减数分裂过程中特有的现象,有丝分裂过程中也会发生,A 错误;染色体桥形成时,m 染色体中仍存在一条正常的染色单体,而染色体桥在减数第一次分裂时会在两着丝粒之间随机断裂,后续的分裂过程正常进行,因此该精原细胞减数分裂可能产生正常的精细胞,B 错误;据图可知,m 为正常染色体,则 n 染色体发生了染色体结构变异,C 错误;据图可知,图示“染色体桥”中存在染色体 A 片段的同源区段,D 正确。
5. C 赤霉素可解除种子的休眠期,其含量升高不会使植物进入休眠期,A 错误;植物的顶端优势是顶芽产生的生长素在侧芽处积累,侧芽处生长素浓度过高,生长受抑制,并非抑制侧芽处生长素的合成,B 错误;生长素在幼嫩组织中只能从形态学上端运输到形态学下端,而不能反过来运输,生长素在成熟组织中可发生非极性运输,即可以从形态学下端运输到形态学上端,C 正确;横放的植物根部远地侧细胞生长快是因为远地侧生长素浓度较低,D 错误。
6. A 种群数量达到环境容纳量时种群增长速率为零,A 正确;捕食喜好不同的两种红鲤鱼可能在其他方面出现竞争,B 错误;调查植物种群密度时,并非样方的面积越大,调查结果就越准确,C 错误;从山脚到山顶的植物分布不同属于由温度和湿度引起的水平结构,D 错误。
7. A 人造刚玉主要成分是氧化铝,其熔点很高,可用作高级耐火材料,A 正确; ^{12}C 和 ^{14}C 质子数相同中子数不同,互为同位素,B 错误;废药品不属于可回收垃圾,C 错误;钛合金为合金,属于金属材料,D 错误。
8. B 配制 480 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液,需要 500 mL 容量瓶,需要 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的质量为 $0.5 \text{ L} \times 0.2 \text{ mol/L} \times 250 \text{ g/mol} = 25.0 \text{ g}$,溶于蒸馏水配成 500 mL 溶液,所配溶液的浓度是 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,A 错误;在 Na_2SO_3 溶液中滴入 BaCl_2 溶液产生白色沉淀,再滴入足量盐酸,若沉淀不完全溶解,说明有硫酸钡沉淀生成,则可证明 Na_2SO_3 已变质,B 正确;氯离子也能被酸性高锰酸钾溶液氧化,使紫红色褪去,不能说明含有 Fe^{2+} ,C 错误; NaClO 以及水解生成 HClO 均具有强氧化性,可以使 pH 试纸褪色,不能用 pH 试纸测量 NaClO 溶液的 pH,D 错误。
9. C AgCl 浊液中通入 H_2S ,变黑,生成硫化银和盐酸,反应的离子方程式为 $2\text{AgCl} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$,A 正确;少量的氯气只能氧化部分 SO_3^{2-} ,则用亚硫酸钠溶液吸收少量氯气的离子方程式为 $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$,B 正确; CH_3COOH 为弱酸,书写离子方程式时不能拆写成离子形式,离子方程式应为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,C 错误;氯化铁溶液腐蚀电路板的离子方程式为 $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$,D 正确。
10. D 含碳碳双键,能发生加成反应,含羟基,可发生取代反应,A 错误;含碳碳双键,与乙二醇含有的官能团不同,不属于同系物,B 错误;醇羟基不能与 NaOH 反应,C 错误;含碳碳双键,与溴水发生加成反应,能使溴水褪色,也能与酸性

【高三理综参考答案 第 1 页(共 6 页)】

- KMnO₄ 溶液发生氧化反应使溶液褪色, D 正确。
11. D 分析可知, X、Y、Z、W 分别为 H、C、O、K。H 与 K 为同主族元素, A 正确; 金刚石、石墨、C₆₀ 等为碳元素的同素异形体, O₂ 与 O₃ 为氧元素的同素异形体, B 正确; H 与 K 形成的化合物为离子化合物 KH, C 正确; 最简单氧化物的沸点高低: CH₄ < H₂O, D 错误。
12. C 由分析可知, Li 电极为负极, 催化电极上二氧化碳得电子生成无机碳, 所以 R 方向为电子移动的方向, A 正确; 催化电极为电池的正极, 反应式为 4Li⁺ + 4e⁻ + 3CO₂ → 2Li₂CO₃ + C, B 正确; 该电池充电时, 电池的负极与外加电源的负极相连, 催化电极为电池的正极, 应与外加电源的正极相连, C 错误; 放电过程涉及碳酸锂的生成, 充电过程涉及碳酸锂的分解, D 正确。
13. B 根据图像, 同浓度的 HA、HB 溶液的 pH: 11A > 11B, 可判断 K_a(HA) < K_a(HB), A 错误; ①点溶质为 HA、NaA, 溶液呈碱性, 说明 NaA 水解大于 HA 电离, 水解促进水电离; ④中溶质是 NaB, 溶液呈碱性, NaB 水解促进水电离, 碱性 ④ > ①, 说明 ④点盐的水解大于 ①, 水的电离程度; ④ > ①; ③点溶质为 HB、NaB, pH = 7, 溶质对水电离无影响; ②点溶质为 HB、NaB, 溶液呈酸性, 说明 HB 电离程度大于 NaB 水解, HB 电离出的氢离子抑制水电离, 所以 ②点水电离程度最小, B 正确; 点 ①和点 ②所示溶液中 c(B⁻) > c(Na⁺) > c(A⁻), 根据物料守恒 c(HA) + c(A⁻) = c(HB) + c(B⁻), 则 c(HA) + c(B⁻) > c(HB) + c(A⁻), C 错误; 点 ③的溶液呈中性, c(Na⁺) = c(B⁻) > c(OH⁻) = c(H⁺), D 错误。
14. A 由动量守恒 Mv = mv₀, v = 30 m/s, 选 A。
15. C 小球在恒力 F 作用下做初速度为零的匀加速直线运动, 设加速度为 a, 经过时间 t 到达 B 点, 上升的高度为 h₁, 速度为 v₁, 则应有 h₁ = $\frac{1}{2}at^2$, v₁ = at。撤去力 F 后, 小球继续向上做竖直上抛运动后做自由落体运动, 整个过程位移有 -(h + h₁) = v₁ · 2t - $\frac{1}{2}g(2t)^2$, 联立解得 a = $\frac{3}{5}g$ 。根据牛顿第二定律有 F - mg = ma, 解得 m = $\frac{5F}{8g}$, 选项 C 正确。
16. D 电流为顺时针, A、B 错误; 电动势为 $\frac{L^2 B_0}{2t_0}$, C 错误、D 正确。
17. A 由 E = 30 V, 电动机两端电压 10 V 可得 R 和电源内阻上分担电压为 20 V, 则 I = $\frac{20}{9+1}$ A = 2 A, 故 A 错误; 电动机输入功率 P = UI = 10 V × 2 A = 20 W, 故 B 正确; 由 P_热 = I²R_M = 4 × 1 W = 4 W, 故 C 正确; 由 P_{输出} = P - P_热 = 20 W - 4 W = 16 W, 故 D 正确。
18. C 由题意知, 交变电压的有效值不变, 频率减小了, 电阻 R 的阻值不随频率而变化, 交变电压不变, 灯泡 L₁ 的电压不变, 亮度不变。电感 L 的感抗减小, 流过 L₂ 的电流增大, L₂ 变亮。电容 C 的容抗增大, 流过 L₃ 的电流减小, L₃ 变暗, 选项 C 正确, 选项 A、B、D 错误。
19. AD 根据题设条件可求得地球的第一宇宙速度为 v₁ = \sqrt{gR} , 因为已知“开普勒 452b”与地球的半径之比为 1.6, 表面重力加速度之比为 2, 故可求得“开普勒 452b”的第一宇宙速度 v₁' = $\sqrt{g'R'}$ = $\sqrt{3.2}v_1$, 选项 A 正确; 根据牛顿第二定律和万有引力定律知 $\frac{GMm}{r^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}r$, 整理后有 M = $\frac{4\pi^2}{GT^2}r^3$, 只知道周期, 而轨道半径未知, 故无法求出“开普勒 452b”环绕中心恒星的质量, 选项 B 错误; 由于题设条件不足, 故无法求出“开普勒 452b”的自转周期, 选项 C 错误; 根据平均密度公式有 $\bar{\rho} = \frac{M}{V} = \frac{3M}{4\pi R^3}$, 由黄金公式有 GM = gR², 联立两式可得 $\bar{\rho} = \frac{3g}{4\pi GR}$, 可得“开普勒 452b”平均密度与地球平均密度之比 $\frac{\bar{\rho}'}{\bar{\rho}} = \frac{g'}{g} \times \frac{R}{R'} = 1.25$, 选项 D 正确。
20. BD 由题意知 B 点的电场强度方向水平向上, 有矢量的合成可知, C 点的 Q_C 在 B 点产生的电场强度方向水平向右, A 点的 Q_A 在 B 点产生的电场强度方向沿 BA 并指向 A, 故可判定 Q_A 一定是负电荷, Q_C 一定是正电荷, 选项 A 错误; 同理根据矢量合成和数学知识可知, 点电荷 Q_A、Q_C 在 B 点产生的电场强度关系为 E_A = 2E_C, 再由点电荷产生的场强公式 E = $\frac{kq}{r^2}$ 和 r_{AB} = 2r_{CB} 可解得 |q_A| = 8|q_C|, 选项 B 正确; 正电荷 Q_C 形成的电场中, D 点电势等于 B 点电势, 而在负电荷 Q_A 形成的电场中, D 点电势低于 B 点电势, 故在点电荷 Q_A、Q_C 共同产生的电场中, D 点电势低于 B 点电势, 选项 C 错误; 将负检验电荷从 B 点移到 D 点, 电场力做负功, 电势能增加, 选项 D 正确。

21. BC 在半径为 R 的轨道上,受到重力与轨道对小球的压力,合力产生的加速度向下,故小球处于失重状态,选项 A 错误;在 ab 段由动能定理有 $(F-\mu mg) \cdot 2R = \frac{mv_b^2}{2}$,在 b 点轨道对小球的支持力 $F = mg + m \frac{v_b^2}{r} = 5mg$,根据牛顿第三定律知小球对轨道的压力为 $5mg$,选项 B 正确;若小球能够到达 S 形轨道最高点,根据牛顿第二定律知 $F_N + mg = m \frac{v^2}{R}$,临界条件是 $F_N = 0$,解得小球在最高点的临界速度为 $v \geq \sqrt{gR}$,整个过程运用动能定理有 $(F-\mu mg) \cdot 2R - mg(R+r) = \frac{mv^2}{2}$,解得 $F \geq \frac{3}{2}mg$,选项 C 正确,选项 D 错误.

22. (1)均匀(1分) (2)不需要(1分) (3)2.0(2分) 0.50(2分)

解析:(1)在实验中,需要平衡摩擦力,以保证小车所受合外力恰好是绳子的拉力,平衡摩擦力时,是重力沿木板方向的分力等于摩擦力,方法是:观察打出的纸带点迹均匀来判断小车做匀速直线运动.

(2)本题中绳子的拉力可以由传感器直接读出,不需要用钩码的重力代替,所以实验中小车质量 M 和传感器及所挂钩码的总质量 m 之间不需要满足 $M \gg m$ 的关系.

(3)每相邻的两计数点间都有四个点未画出,因此计数点之间的时间间隔为 $T = 0.1 \text{ s}$,根据 $\Delta x = aT^2$,可得 $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2}$,代入数据后解得 $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} = \frac{10.61 + 8.61 - 6.59 - 4.61}{4 \times 10^{-2}} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 2.0 \text{ m/s}^2$.根据牛顿第二定律得:

$$a = \frac{F}{m}, \text{整理后解得 } m = \frac{F}{a} = 0.50 \text{ kg}.$$

23. (1) $\times 10$ (1分) 190(2分) (2) A_3 (2分) (3) $R_1 - R_2$ (2分) (4)大(2分)

解析:(1)根据题设知,该未知电阻 R_x 的阻值约为 200Ω ,结合图丙的示数,故将选择开关旋转到“ Ω ”挡的“ $\times 10$ ”.根据读数规则 $R_x = 190 \Omega$.

(2)通过电流表的电流的最大值约为 $I_m = \frac{9}{200} \text{ A} = 45 \text{ mA}$,所以电流表应选 A_3 .

(3)闭合开关 S_2 前,将电阻箱 R 的调到最大,以保护电路.先闭合开关 S_1 再闭合开关 S_2 ,调节电阻箱的阻值,使电阻箱的阻值比 200Ω 稍大,记录这时电阻箱的示数 R_1 ,电流表的示数 I ;再断开开关 S_2 ,将电阻箱的阻值调小,使电流表数再次为 I ,记录这时电阻箱的阻值为 R_2 ,则 $R_1 = R_x + R_2$,整理后得 $R_x = R_1 - R_2$.

(4)若实验中所用电源是旧的干电池,且由于操作时间过长,内阻变大,则断开 S_2 后,由 $I = \frac{E}{R_x + r + R_1 + R_2}$ 分析可知 R_2 偏小,因此 $R_x = R_1 - R_2$ 可知 R_x 偏大.

24. 解:(1)斜劈对杆支持力 N ,杆平衡竖直方向 $N \cos \theta - mg = 0$ (2分)

斜劈平衡,水平方向 $F_1 - N' \sin \theta = 0$ (1分)

$$N' = N \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_1 = mg \tan \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{由几何关系 } s_1 = \frac{h_1}{\tan \theta} \quad (1 \text{ 分})$$

由于过程缓慢,杆及斜劈速度都为零,系统功能关系

$$W = \Delta E = mgh_1 \quad (2 \text{ 分})$$

(3)系统机械能守恒

$$mgh_2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}MV^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又 } v = V \tan \theta \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } V = \sqrt{\frac{2mgh_2}{m \tan^2 \theta + M}} \quad (2 \text{ 分})$$

25. 解:(1)粒子被加速后获得初速度为 V ,由动能定理有

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ (2分)

(2) 设匀强电场大小为 E 和匀强磁场大小为 B ,

粒子第一次在磁场中偏转角度为 $\frac{\pi}{2}$ 后经过第一次经过 y 轴沿电场方向进入第二象限, 然后在电场中运动了时间 t 后返回且第二次经过 y 轴进入磁场.

在磁场中运动的周期为 $T = \frac{2\pi m}{Bq}$ (1分)

$t = \frac{1}{4}T = \frac{\pi m}{2Bq}$ (1分)

在电场中运动有 $t = \frac{2v}{a} = \frac{2\sqrt{\frac{2qU}{m}}}{\frac{qE}{m}} = \frac{2}{E}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ (2分)

$\frac{\pi m}{2Bq} = \frac{2}{E}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ (1分)

整理后得 $\frac{E}{B} = \frac{4\sqrt{2qUm}}{m\pi}$ (1分)

(3) 粒子第二次在磁场运动中偏转角度为 $\frac{3\pi}{2}$, 运动时间为 $3t$, 故粒子从 O 点射入磁场至第三次经过 y 轴上 C 点所经历的时间应为

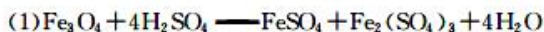
$t_{\text{总}} = t + t + 3t = 5t$ (2分)

在磁场中粒子受到的洛伦兹力提供向心力 $qBv = \frac{mv^2}{r}$, $r = \frac{mv}{Bq}$ (2分)

故 OC 间距离 $d = 4r \sin 45^\circ = 2\sqrt{2}r = \frac{2\sqrt{2}mv}{Bq}$ (2分)

联立解得 $d = \frac{8t\sqrt{qUm}}{m\pi}$ (2分)

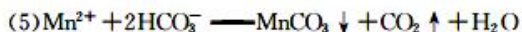
26. (每空 2 分)



(2) H_2O_2 Fe^{2+} 去除不完全, 影响产品硫酸锰纯度

(3) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$, 加入 MnCO_3 与 H^+ 反应, 降低溶液酸性, 促进 Fe^{3+} 完全水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀而除去

(4) Cu^{2+} 恰好沉淀完全时, $c(\text{S}^{2-}) = \frac{6.3 \times 10^{-36}}{1.0 \times 10^{-5}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 6.3 \times 10^{-31} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{Mn}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 2.8 \times 6.3 \times 10^{-31} = 1.764 \times 10^{-30} < K_{\text{sp}}(\text{MnS})$, 因此不会产生 MnS 沉淀.



27. (1) $3\text{Cl}_2 + 6\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{ClO}_3^- + 5\text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分) 减慢氯气通入速度或减小氢氧化钠溶液浓度 (2分)

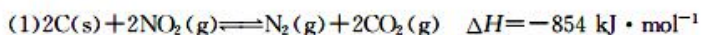
(2) ①分液漏斗 (1分) NaClO 碱性溶液 (2分)

② $2\text{OH}^- + \text{ClO}^- + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \longrightarrow \text{Cl}^- + \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ (2分) 减少水合肼的挥发 (2分)

(3) ①测量溶液的 pH, 若 pH 约为 4 时, 停止通 SO_2 (2分)

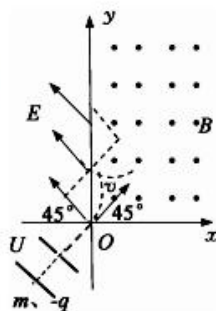
② 10 (1分) 34 (1分)

28. (每空 2 分)



(2) ① I ② 10^4 ③ 100

【高三理综参考答案 第 4 页 (共 6 页)】



(3)① $\frac{n(\text{O}_3)}{n(\text{NO})}$ 值增大, O_3 浓度增加, 有利于平衡 $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 正向移动

②该反应为放热反应, 平衡后, 升高温度, 平衡向逆反应方向移动

(4) $3\text{NO} \xrightleftharpoons[40^\circ\text{C}]{\text{高压}} \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$

29. (每空 2 分)

(1) 细胞质基质、叶绿体基质(全对给 2 分, 答对 1 个给 1 分, 答错不给分) 呼吸作用强度等于或小于光合作用强度

(2) 150

(3) 光能转化为 ATP 和 NADPH 中活跃的的化学能 H^+ 顺浓度梯度运输促进 ATP 合成, DNP 作用于该膜时导致 H^+ 的通透性增大, H^+ 在膜内外的浓度梯度会减小或消除

30. (除注明外, 每空 2 分)

(1) 神经递质、胰高血糖素、葡萄糖(全对给 2 分, 答对但不全给 1 分, 答错不给分)

(2) 增加细胞内葡萄糖转运蛋白的合成, 促进葡萄糖进入细胞; 促进细胞内甘油三酯、糖原的合成

(3) 抗体 1

(4) 选取多只生长状况相同的健康雄性小鼠, 用四氧嘧啶培养糖尿病模型小鼠(1 分); 将足够数量的糖尿病模型小鼠均分为甲、乙两组并分别测定两组小鼠的血糖浓度和胰岛素浓度, 甲组注射一定量的马齿苋多糖溶液, 乙组注射等量的生理盐水(1 分), 相同条件下饲养一段时间, 测定两组小鼠的血糖浓度和胰岛素浓度(1 分)(其他合理方案也可酌情给分)

31. (每空 2 分)

(1) 加快生态系统的物质循环

(2) 367 11.27% 植食性动物的尸体残骸和肉食性动物的粪便量

(3) 一直增大

32. (每空 2 分)

(1) 基因自由组合 $\text{AaZ}^b\text{Z}^b \times \text{AaZ}^B\text{W}$ AaZ^bW

(2) 白翅雄性 : 金黄翅雌性 : 白翅雌性 : 金黄翅雌性 : 粉翅雌性 : 黄翅雌性 = 8 : 1 : 6 : 3 : 2 : 1

(3) 1/4

33. (1) ACD

解析: 石墨和金刚石都属于碳单质, 化学性质完全相同, 但金刚石和石墨不是同种物质, 它们是同素异形体, 所不同的是物理结构特征, 选项 A 正确; 细玻璃棒尖端放在火焰上烧溶后尖端变钝, 变成液体后由于存在表面张力的作用引起的, 选项 B 错误; 热量总是自发地从高温物体传到低温物体, 即从分子平均动能大的物体传递到分子平均动能小的物体, 选项 C 正确; 密封在容积不变的容器内的气体, 若温度升高, 气体压强增大, 故气体分子对器壁单位面积上的平均作用力增大, 选项 D 正确; “破镜不能重圆”是因为分子间距过大, 不能够达到相互吸引, E 错误。

(2) 解: ①车胎内体积可视为不变, 由查理定律得

$$\frac{p_1}{273+t_1} = \frac{p_2}{273+t_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据} \frac{250}{300} = \frac{p_2}{282} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得} p_2 = 235 \text{ kPa} = 2.35 \text{ bar} \quad (1 \text{ 分})$$

②设置轮胎体积为 V , 充气过程可理解为: 压强为 $p_3 = 2.35 \text{ bar}$, 体积为 V_3 的气体, 一次性压缩为 $p = 2.5 \text{ bar}$, 体积为 V 的气体, 且过程中温度不变。

$$\text{根据玻意耳定律} p_3 V_3 = pV \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得} V_3 = \frac{pV}{p_3} = \frac{50}{47}V \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又} \Delta m : m = (V_3 - V) : V \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得} \Delta m : m = 3 : 47 \quad (2 \text{ 分})$$

【高三理综参考答案 第 5 页(共 6 页)】

34. (1)BDE

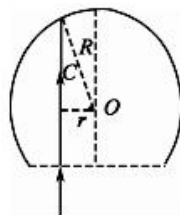
解析:光和声音从空气传播到水中,频率不变,光的传播速度减小,A 错误;B 正确;双缝前面有滤光片只能通过单色光,频率不同,不能发生干涉,C 错误;红光波长更长,更容易发生衍射,D 正确;根据双缝干涉波长公式,红光波长更长,条纹间距更大,E 正确.

(2)解:①作出如图所示的光路图,当 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{1}{2}$ (2分)

解得发生全发射的临界角为 $C=30^\circ$ (2分)

②由几何关系可知 $r=R\sin C = \frac{1}{2}R$ (3分)

故光第一次能从球缺上方的界面射出的光柱面积为 $S=\pi r^2 = \frac{1}{4}\pi R^2$ (3分)



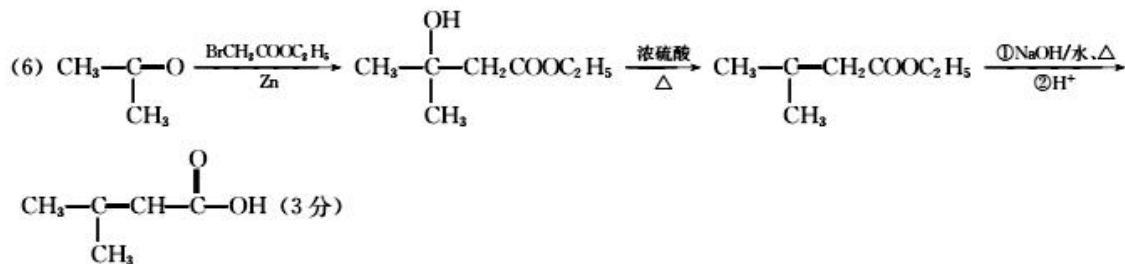
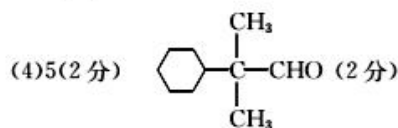
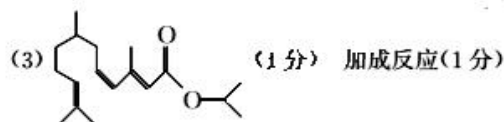
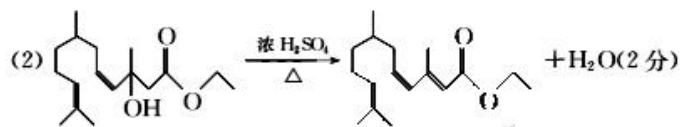
35. (1)9(1分) 21(1分)

(2)O(1分) πr^3 (1分) 正四面体形(1分) $H_2O > H_2S > H_2Se > H_2Te$ (2分)

(3)6(2分) 22(2分)

(4) $(\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2})$ (1分) 12(1分) $\frac{40+52+16 \times 3}{N_A \times (\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3}$ (2分)

36. (1)碳碳双键和醛基(2分)



37. (除注明外,每空 2 分)

(1)高锰酸钾溶液 出汁率

(2)加水方式 气泡冒出 将发酵温度提高至 30~35℃, 通入无菌空气

(3)溶解更多的氧气,同时利于醋酸菌与营养物质充分接触(3分) 下降、下降

38. (除注明外,每空 2 分)

(1)Alu I 酶会破坏鱼抗冻基因 可防止目的基因和质粒反向连接、防止目的基因、质粒自身环化(3分)

(2)2.4 kb 800

(3)重组质粒(重组 DNA)导入受体(或番茄)细胞 脱分化和再分化

(4)营养繁殖或植物组织培养或无性繁殖(答出其中 1 种即可给分,其他合理答案也可给分)

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

