

百校联盟 2021 届普通高中教育教学质量监测考试

全国 I 卷 理科综合

注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷相应的位置。
3. 全部答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
4. 本试卷满分 300 分,测试时间 150 分钟。
5. 考试范围:高考全部内容。

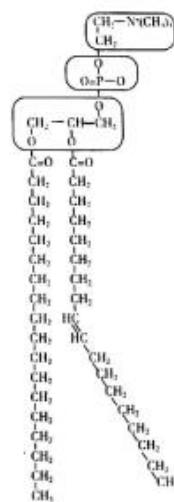
可能用到的相对原子质量:Li-7 O-16 Na-23 S-32 Ge-73 I-127 Pb-207 U-238

第 I 卷

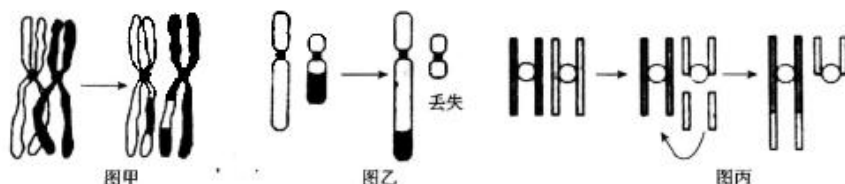
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 如图是组成生物膜的磷脂分子的结构式。下列相关叙述正确的是

- A. 组成生物膜的磷脂分子中含有的元素种类与蛋白质相同
- B. 细胞膜中含有两层磷脂,且头部在两侧,尾部夹在中间
- C. 叶绿体的膜结构中均含有磷脂、蛋白质和光合色素
- D. 内质网中合成的磷脂经高尔基体加工后参与膜结构的形成

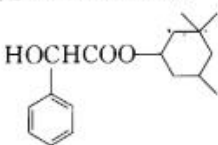


2. 在内外因素作用下,染色体可能发生断裂,断裂端具有愈合与重接的能力。当染色体在不同区段发生断裂后,在同一条染色体或不同的染色体间以不同的方式重接,导致各种结构变异的出现。下列叙述错误的是

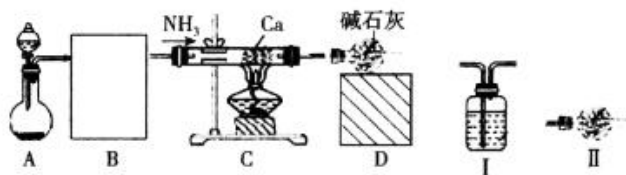


- A. 图甲为同源染色体非姐妹染色单体间发生交叉互换,互换片段含有的基因数相同
 - B. 若图乙断裂后的短片段丢失,该生物体的细胞中会存在结构和数目两种变异
 - C. 图丙的断裂重接发生在同源染色体间,两条染色体分别出现基因重复和基因缺失
 - D. 三种断裂和重接导致的变异都可作为生物进化的原材料并决定生物进化的方向
3. 信息传递是生态系统的功能之一。下列与生态系统信息传递相关的叙述中,正确的是
- A. 通常情况下,交配信息在同种个体间传递
 - B. 食物信息一定是在不同种个体之间传递
 - C. 变色龙变换的体色只能给其天敌传递信息
 - D. 生物防治中,诱杀害虫只能利用化学信息
4. 全国新冠疫苗接种正在有序进行中,“应接尽接,筑起免疫长城”,这是国家的号召,我们决不能只做旁观者。我国的疫苗有三类,第一类为灭活疫苗,是把新冠病毒培养扩增后加以杀灭,然后把灭活病毒颗粒注射到人体中;第二类为腺病毒载体疫苗,是将新冠病毒抗原基因(RNA 片段)送入人体细胞;第三类为重组疫苗,是通过基因工程的方式在工程细胞内表达纯化新冠病毒抗原蛋白,然后制成疫苗。下列叙述错误的是
- A. 三种疫苗都要通过新冠病毒的特定抗原来激发机体产生相应的抗体
 - B. 注射疫苗能使人在一定时间内抵抗新冠病毒与体内产生的记忆细胞有关
 - C. 腺病毒载体疫苗的 RNA 进入人体后,可通过复制形成大量抗原蛋白

- D. 重组疫苗制备过程中,要将抗原蛋白基因导入工程细胞并使其成功表达
5. 绵羊的有角和无角由一对等位基因控制,纯合时,相同基因组成的雌雄个体的表现型相同。一只纯合有角母羊与一只纯合无角公羊交配,生了两只小羊,分别为有角公羊和无角母羊;正反交结果相同。下列叙述正确的是
- A. 控制有角和无角的基因不遵循基因的分离定律
B. 控制有角和无角的基因位于 X 染色体上
C. F_1 相互交配,理论上全部 F_2 有角和无角比例为 1:1
D. 如果一对有角羊交配,子代一定为有角羊
6. 人工合成的多效唑是内源赤霉素合成抑制剂,也可提高水稻吲哚乙酸氧化酶的活性,明显减弱稻苗顶端优势,促进水稻分蘖(分蘖是指禾本科等植物在地面以下或接近地面处所发生的分枝)。多效唑低浓度促进稻苗叶片的光合速率,高浓度抑制光合速率,另外,该生长调节剂还能提高根系呼吸强度,降低地上部分呼吸强度,降低叶面蒸腾作用。下列叙述错误的是
- A. 多效唑使水稻分蘖增加与顶端向下运送的生长素减少有关
B. 多效唑对光合速率和呼吸强度的影响均具有两重性
C. 使用多效唑能提高水稻的抗旱能力
D. 多效唑可减少植物体内赤霉素、生长素的含量
7. 《五金·铁》中记载:“若造熟铁,则生铁流出时,……,其铁流入塘内,数人执柳木排立墙上……众人柳棍疾搅,即时炒成熟铁。”以下说法错误的是
- A. 熟铁物理性能总体上优于生铁
B. 熟铁与生铁的主要成分相同
C. 炒铁过程中,“柳棍”部分碳化,导致熟铁中碳含量增加
D. “柳棍疾搅”的目的是使生铁与空气充分接触
8. 科学家利用下列反应制得 115 号元素名称为“镆”(符号为 Mc):
 ${}_{95}^{243}\text{Am} + {}_{20}^{48}\text{Ca} \rightarrow {}_{115}^{287}\text{Mc} + 4{}_{2}^4\text{He}$
- 下列有关说法正确的是
- A. Mc 位于第 VA 族,最低负价为一3
B. 可形成组成为 Mc_2O_3 、 Mc_2O_5 的氧化物
C. ${}_{115}^{287}\text{Mc}$ 形成的单质性质稳定,可长时间不变
D. ${}_{115}^{287}\text{Mc}$ 、 ${}_{95}^{243}\text{Am}$ 同周期,原子半径 ${}_{115}^{287}\text{Mc} > {}_{95}^{243}\text{Am}$

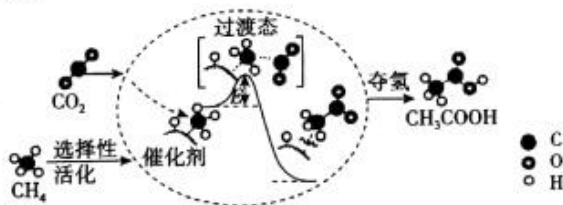
9. 某种有机物的结构简式为  ,是一种疗效明显的血管扩张剂,有关该物质的说法错误的是
- A. 环上的一氯代物有 8 种
B. 两个六元环上的碳原子各自均位于同一平面上
C. 该物质能与酸、碱溶液发生取代反应
D. 该物质不溶于水,但有可能溶于乙醇

10. Ca_3N_2 是一种重要试剂,极易潮解,利用下图所示装置可制备一定量氮化钙



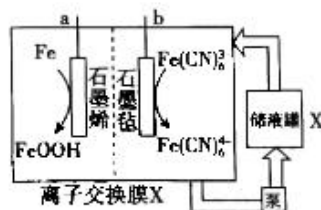
- 下列说法中错误的是
- A. 缺少尾气吸收装置
B. C 中反应方程式: $3\text{Ca} + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Ca}_3\text{N}_2 + 3\text{H}_2$
C. B 中干燥装置为装置 I
D. 应先向 C 中通入一段时间 NH_3 后再点燃 C 处酒精灯

11. 我国科研人员提出了由 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{CH}_4(\text{g})$ 转化为高附加值产品 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$ 的催化反应历程。该历程示意图如下, 则下列说法正确的是



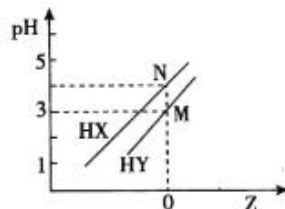
- A. CH_4 转化为氢原子、甲基时释放出能量
 B. 过渡状态能量较高, 相应物质性质活泼
 C. 生成气态乙酸总反应为: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
 D. 由过渡状态到乙酸形成过程中只有化学键的形成

12. 如图是当前正在研究的某种碱性铁基半液流电池的放电工作原理。下列说法正确的是



- A. 放电时, a 极上电极反应式为: $\text{Fe} - 3\text{e}^- + 3\text{OH}^- \longrightarrow \text{FeOOH} + \text{H}_2\text{O}$
 B. 放电时, b 极发生氧化反应
 C. 充电时, 阴极区溶液的 pH 减小
 D. 充电时, 当电路中有 1 mol 电子转移时就有 1 mol H^+ 通过 X 膜

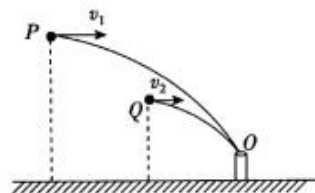
13. 25°C 时, 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别滴加到浓度、体积均相等的 HX、HY 两种弱酸溶液中, 混合溶液中 pH 与 $Z(Z = \lg \frac{c(\text{X}^-)}{c(\text{HX})}$ 或 $\lg \frac{c(\text{Y}^-)}{c(\text{HY})}$) 的关系如图所示。下列说法错误的是



- A. $K_a(\text{HY}) : K_a(\text{HX}) = 10$
 B. 混合溶液中 $n(\text{Na}^+)$; $N < M$
 C. 当酸碱恰好反应完时, 溶液的 pH: $\text{NaX} > \text{NaY}$
 D. N 点时, $c(\text{X}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 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. 如图所示, 甲、乙两同学模拟古代投壶比赛, 他们自 P、Q 两点分别以 v_1 、 v_2 的速度同时水平抛出小球, P 比 Q 位置更高, 两小球均射到壶口 O 点, 且在 O 点时速度方向相同, 忽略空气阻力, 下列说法正确的是

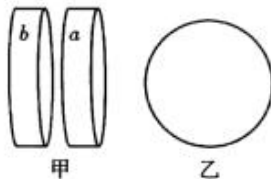


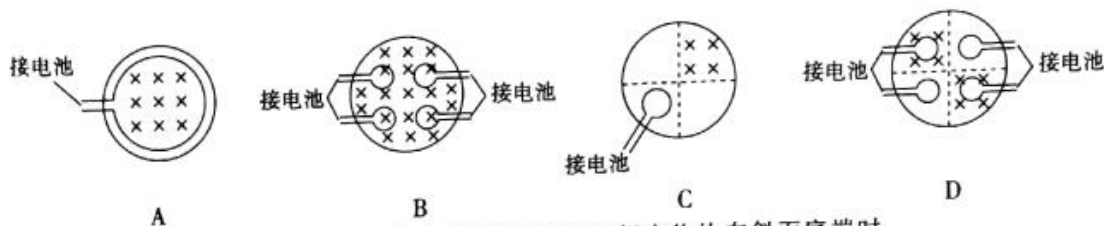
- A. 两小球抛出的初速度相等
 B. 两小球飞行时间相等
 C. 抛出点 P、Q 与 O 共线
 D. 两小球到达 O 点的速度相等

15. 我国火星探测器“天问一号”计划于 2021 年 5 月择机实施降轨, 着陆巡视器与环绕器分离, 软着陆于火星表面。假设“天问一号”登陆火星前绕火星轨道做圆周运动的周期约为 100 分钟。已知地球的近地卫星周期约为 85 分钟, 据此可以判断火星密度与地球密度之比约为

- A. 0.56 B. 0.72 C. 1.38 D. 1.52

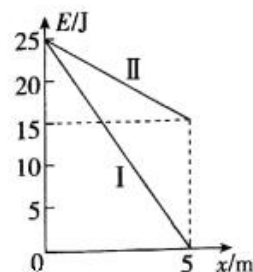
16. 电动汽车刹车时若能回收动能, 把动能转换为电能再次储存, 可以增加汽车续航。某同学在实验室设计了如图甲所示的装置。圆盘 a 上面分布有特殊物质, 物质在接到刹车指令后瞬间被磁化, 正常行驶时, 物质退磁, 圆盘 a 固定在车轮上。绝缘材质制成的圆盘 b 中有固定线圈, 线圈在接到刹车指令后与车载电池接通并为电池蓄电。b 固定在与 a 正对的车身上。图乙为装置 b 自右向左的侧视图, 在图乙中设计线圈和 a 物质形成的磁场, 实现动能回收效果最佳的是





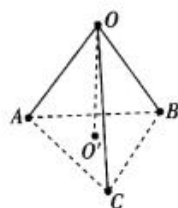
17. 质量为 0.5 kg 的物块自斜面底端以一定初速度冲上斜面, 规定物块在斜面底端时重力势能为零, 物块的动能和机械能随物块上滑的距离 x 的变化分别如图中直线 I、II 所示, 重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$, 已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 下列说法正确的是

- A. 物块自底端滑至最高点过程中, 合力的冲量大小为 $25 \text{ N} \cdot \text{s}$
- B. 物块自底端滑至最高点过程中, 重力的冲量大小为 $15 \text{ N} \cdot \text{s}$
- C. 物块自底端滑至最高点过程中, 摩擦力的冲量大小为 $2 \text{ N} \cdot \text{s}$
- D. 物块再次返回出发点的动能为 10 J



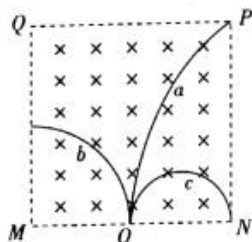
18. 如图所示, 等长轻杆 OA 、 OB 下端通过光滑铰链分别固定在水平面上 A 、 B 两点, 与轻杆 OC 配合顶起重物(可视为质点), 当 $OABC$ 构成正四面体时, 重物在水平面 ABC 的投影点为 O' 。若保持重物在水平面投影点不变, 逐步减短 OC 长度, 且保持 CO' 方向始终在 AB 的中垂线上, 在支撑点 C 逐步靠近 O' 的过程中, 三根轻杆给重物的作用力

- A. OA 杆作用力逐渐变大
- B. OB 杆作用力逐渐减小
- C. OC 杆作用力逐渐减小
- D. OC 杆作用力先变大后变小



19. 如图所示, 在正方形 $MNPQ$ 中存在垂直纸面向里的匀强磁场, 比荷相同、电性可能不同的带电粒子 a 、 b 、 c 自 MN 中点 O 以垂直 MN 方向的不同大小的速度射入磁场, 轨迹如图, 粒子分别自 P 点、 QM 中点、 N 点离开磁场, 不计粒子重力和粒子之间的相互作用。下列说法正确的是

- A. 粒子 a 、 b 、 c 的速率之比 $v_a : v_b : v_c = 4 : 2 : 1$
- B. 粒子 a 、 b 、 c 的速率之比 $v_a : v_b : v_c = 5 : 2 : 1$
- C. 粒子 a 、 c 在磁场中运动的时间之比 $t_a : t_c = 1 : 4$
- D. 粒子 b 、 c 在磁场中运动的时间之比 $t_b : t_c = 1 : 2$



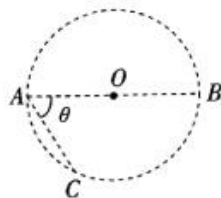
20. 质子治疗, 被称为癌症放疗技术中的“温柔一刀”。中国科学院合肥物质科学研究院研制成功世界上最紧凑型超导回旋质子治疗系统, 实现 200 MeV 稳定质子束流从治疗室引出(质子出射时的动能为 200 MeV); 加速器直径缩小 25% , 仅为 2.2 米。已知质子比荷约为 $1 \times 10^8 \text{ C/kg}$, 如果加速器加速电压为正弦交流电, 在稳定输出 200 MeV 质子流时, 回旋加速器所处匀强磁场的磁感应强度 B 和加速使用的正弦交流电的频率 f 分别约为

- A. $B=0.9 \text{ T}$
- B. $B=1.8 \text{ T}$
- C. $f=2.9 \times 10^7 \text{ Hz}$
- D. $f=3.2 \times 10^5 \text{ Hz}$



21. 如图所示, 匀强电场与圆 O 平面平行, AB 为圆直径, 长度为 20 cm , C 为圆周上一点, 其中 $\angle BAC=60^\circ$ 。已知 A 、 B 的电势分别为 2 V 、 6 V , C 点电势低于 A 点电势, 圆上最低电势为 0 , 最高电势为 8 V , 下列说法正确的是

- A. 该电场的电场强度大小为 40 V/m
- B. 把电子自 A 移动到 C 点, 电子电势能增加 2 eV
- C. 把质子自 C 移动到 B 点, 质子电势能增加 4 eV
- D. 把电子自 C 移动到 O 点, 电子电势能减少 3 eV



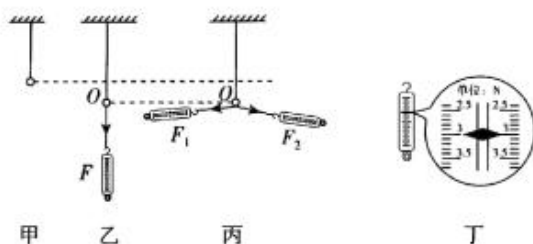
第 II 卷

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题(共 129 分)

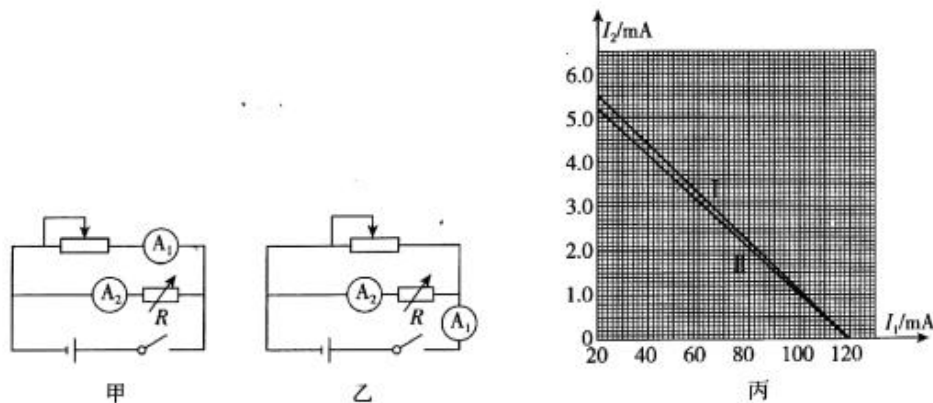
22. (6 分)某同学做“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验如图所示。实验时:

- ①用图钉把一张白纸钉在方木板上,将方木板放在水平桌面上;
- ②如图甲所示,轻质小圆环挂在橡皮条的一端,另一端固定;
- ③如图乙所示,用一个弹簧秤拉动小圆环至 O 点,记录 O 点位置,记录弹簧秤的示数 F 及拉力方向;
- ④如图丙所示,用两个弹簧秤共同拉动小圆环,使小圆环 _____,分别记录两弹簧秤的示数 F_1 和 F_2 ,并记录两个力的方向。



- (1)拉力 F 示数如图丁,则 $F =$ _____ N。
- (2)请完善步骤④中的操作步骤,横线中应填写 _____。
- (3)某次测量如图丙所示,指出图中这样测量有何不妥之处,并改正: _____。

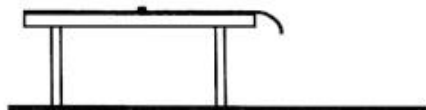
23. (9 分)某同学测定某电池的电动势和内阻,电流表 A_1 内阻约为 0.5Ω ; 电流表 A_2 满偏电流 $I_g = 6 \text{ mA}$, 内阻为 100Ω , 把电流表 A_2 串联电阻箱 R 改装成量程 6 V 的电压表。该同学分别采用图甲和图乙两种测量方案,测量得到如图丙所示的两条电源的特征曲线,其中 I_1 与 I_2 分别为电流表 A_1 和 A_2 的示数。回答下列问题:



- (1)电阻箱 R 的阻值应为 _____ Ω 。
- (2)图丙中标记为 I 的图线是采用 _____ (填“甲”或“乙”)方案测量得到的。
- (3)图丙中图线 I 中测量的电源电动势 $E =$ _____ V, 电源内阻 $r =$ _____ Ω 。
- (4)研究表明,图甲方案中电池内阻测量值为电流表 A_2 内阻和电阻箱 R 阻值之和再与电池内阻并联的值,图乙方案中电池内阻测量值为电池内阻与电流表 A_1 内阻串联值。若已知 A_1 的内阻准确值为 0.5Ω , 则实验中测量内阻的相对误差可表示为 $\eta = \frac{|r - r_{测}|}{r} \times 100\%$, 图乙的相对误差为 _____ %。(保留 1 位有效数字)

24. (12分) 如图为同学进行抽桌布比赛的示意图, 比赛中在边长为 L 的方桌上平铺桌布, 桌布左侧边缘恰好和方桌边缘重合, 距方桌左边缘距离为 x (未知) 处放置小螺母, 比赛时站在方桌右侧的同学突然匀加速抽离桌布, 加速度方向水平且垂直方桌右侧边。螺母离开桌布后在桌面上继续滑动, 最终螺母离开桌面, 落在水平地面, 螺母水平位移大的为胜利者。已知螺母与桌布、桌面间的动摩擦因数均为 μ , 小螺母可视为质点, 重力加速度为 g 。求:

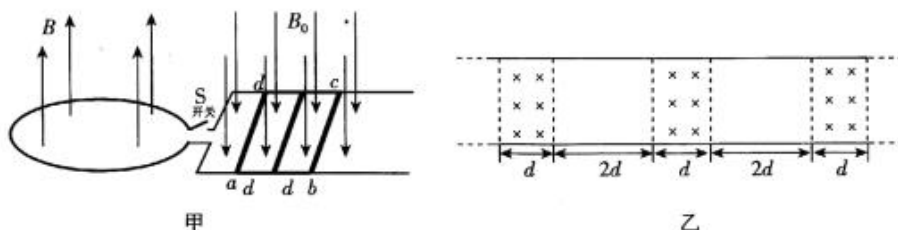
- (1) 当 $x = \frac{L}{2}$ 时, 桌布以多大加速度抽离时, 螺母恰好滑到方桌右边缘停止;
- (2) 保持第(1)问所求桌布加速度不变, 当 x 为多大时, 螺母离开桌面后的水平位移最大。



25. (20分) 如图甲为模拟电磁驱动和电磁刹车的装置。半径为 $r = \frac{4}{\sqrt{\pi}}$ m、匝数为 $n = 10$ 不计内阻的金属圆形线圈水平放置, 线圈内存在竖直向上的匀强磁场, 磁场的磁感应强度 B 随时间 t 的变化关系为 $B = 0.1t$ (T)。

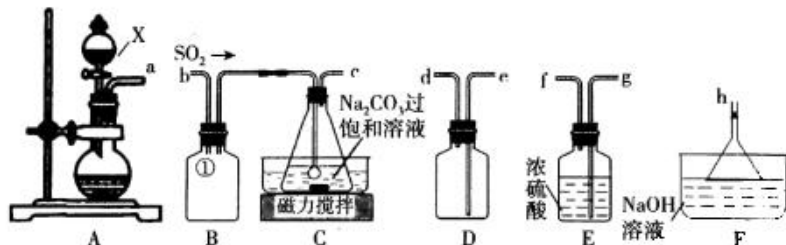
线圈与水平放置的平行导轨相连, 两导轨不计电阻且足够长, 间距 $L = 1.0$ m。现用三根并排固定在一起的导体棒模拟小车, 三根导体棒用 ab 、 cd 两根绝缘材料固定, 相邻导体棒间距 $d = 0.2$ m, 导体棒长度也为 $L = 1.0$ m, 且与导轨垂直, 接触良好。导体棒连同固定材料总质量 $m = 10$ kg, 每根导体棒的电阻为 $r = 3.0 \Omega$, 该模拟小车在导轨上运动时所受摩擦阻力 $f = 0.2v$ (N), v 为模拟小车运行的速率。求:

- (1) 在平行导轨区域加一竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度为 $B_0 = 0.6$ T, $t = 0$ 时刻, 闭合开关 S , 当模拟小车速为 $v = 10$ m/s 时, 模拟小车的加速度 a 的大小; 该模拟小车能达到的最大速度 v_m ;
- (2) 当模拟小车以第(1)问中的最大速度 v_m 运行时, 某时刻断开开关 S , 并将平行导轨区域的磁场改为如图乙所示的磁场, 导轨间存在矩形匀强磁场区域, 区域宽度为 $d = 0.2$ m, 且相邻磁场区域间的距离为 $2d$, 匀强磁场的磁感应强度大小为 $B_1 = 6.0$ T, 方向垂直轨道平面向下, 求模拟小车减速向前运动的距离 x 。(结果保留 1 位小数)



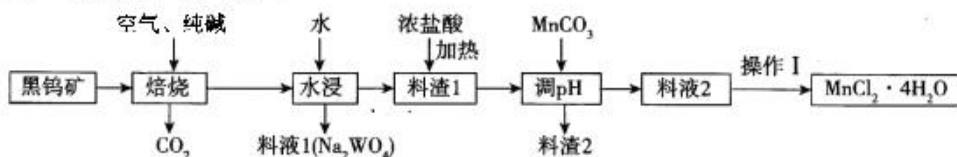
26. (14分) 焦亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)用途广泛,是常见的漂白剂、疏松剂、食品抗氧化剂,某研究性学习小组利用下图所示装置制备一定量焦亚硫酸钠并验证 SO_2 的某些性质。已知 H_2SO_3 的酸性大于 H_2CO_3 。请回答下列问题:

- (1) 仪器 X 的名称是 _____, 实验室利用装置 A 制备 SO_2 的化学反应方程式为 _____。
 (2) 利用下图装置(仪器数量能满足要求), 制备一定量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 并收集一定量干燥的 SO_2 。按气流方向连接各仪器 a→ _____ →h。装置 B 是用于防倒吸的, 则导管①能否延长至广口瓶下部 _____ (填“能”或“不能”)。



- (3) C 处反应需要将温度升温到 $40\text{ }^\circ\text{C}$ 左右, 则加热方式是 _____, F 的作用是 _____。制备时锥形瓶内溶液应调至 $\text{pH}=4.1$, 充分反应后将溶液蒸发浓缩、冷却结晶、离心分离、洗涤, 然后在 $20\sim 30\text{ }^\circ\text{C}$ 时干燥得到成品。洗涤依次用饱和 SO_2 水溶液、乙醇洗涤 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 固体。用饱和 SO_2 溶液洗涤的优点是 _____。
 (4) 制得的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 固体中含有一定量的 Na_2SO_4 , 为确定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的纯度, 称取 4.0 g 所制取的固体产品配成 250 mL 溶液, 然后取 25.00 mL 溶液放入锥形瓶中, 用 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的酸性 KMnO_4 溶液滴定, 滴定终点时消耗 16.00 mL 标准溶液。则滴定终点的现象是 _____, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的纯度是 _____。

27. (14分) MnCl_2 主要用于医药合成及生产干电池制造。工业上从精制黑钨矿(FeWO_4 、 MnWO_4)中提取金属钨、 MnCl_2 的一种流程如下图所示。



- (1) 焙烧前黑钨矿进行富集、粉碎等预处理, 粉碎的优点是 _____, 操作 I 的内容 _____、洗涤, 干燥。此过程中需要通入一定量 HCl 气体, 目的是 _____, 洗涤剂用 _____ (填“冷”、“热”)水较好。
 (2) 料渣 1 中含有 MnO_2 、 Fe_2O_3 , 写出焙烧中 FeWO_4 反应的化学方程式: _____, 料渣 1 中 MnO_2 反应的离子方程式为 _____。
 (3) 料渣 2 的主要成分是 _____, 已知 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 时, $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=1.0\times 10^{-38}$, $K_{sp}[\text{Mn}(\text{OH})_2]=4.0\times 10^{-14}$, 若调 pH 前溶液中 $c(\text{Mn}^{2+})=4\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 若不考虑调 pH 时溶液体积的变化, 则 pH 的调控范围是 _____ (当离子浓度 $\leq 1.0\times 10^{-5}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 可认为其已沉淀完全)。
 (4) 活性 MnO_2 是优良的电极材料, 电解 MnCl_2 溶液可得到 MnO_2 , 写出相应的电极反应式 _____。

28. (15分) SO_2 既是一种危害性很大的大气污染物, 也是重要的化工原料, 研究 SO_2 尾气的回收处理既有利于保护环境, 也能获得化工原料。

- (1) 一种燃煤脱硫原理可表示: $2\text{CaO}(\text{s})+2\text{SO}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{CaSO}_4(\text{s})\quad \Delta H_0$ 。
 已知上述脱硫过程中会发生副反应:
 $\text{CaSO}_4(\text{s})+\text{CO}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CaO}(\text{s})+\text{SO}_2(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})\quad \Delta H_1=+211\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

又知 CO 的燃烧热为 $283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则 $\Delta H_0 =$ _____, 对应反应在较 _____ (填“高”、“低”) 温度下具有自发性。

(2) 回收 SO_2 的方法之一是: 氨水 $\xrightarrow{\text{SO}_2}$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 \xrightarrow[\text{氧化}]{\text{空气}}$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 其它条件相同时, 氧化阶段 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的生成速率随温度的变化如图 1 所示, 则氧化阶段温度最好控制在 _____ $^\circ\text{C}$, 当温度超过 T_3 时, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的生成速率下降的原因可能是 _____。

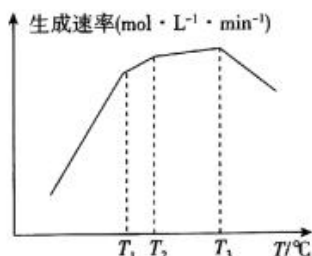


图1

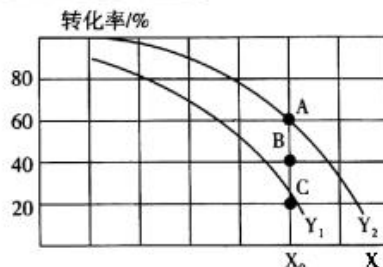


图2

(3) 磺酰氯在染料、药品、除草剂和农用杀虫剂的生产过程中有重要作用, 制备方法之一是: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。将 2 mol SO_2 、 2 mol Cl_2 充入密闭容器中, 控制适当的温度、压强使其反应生成 SO_2Cl_2 , 反应中 SO_2 的平衡转化率与温度、压强间的关系如图 2 所示:

- ① X 表示 _____ (填“温度”、“压强”), Y_1 _____ Y_2 (填“>”或“<”, 后同)。
② 反应条件为 X_0 、 Y_2 时, 反应进行到 B 点时, $v(\text{SO}_2\text{Cl}_2)_\text{正}$ _____ $v(\text{SO}_2\text{Cl}_2)_\text{逆}$, A、C 状态下平衡常数相对大小关系为 $K(\text{A})$ _____ $K(\text{C})$, 若反应维持在 280 kPa , 则 A 点 $K_p =$ _____ (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压 \times 体积分数)

29. (10 分) 黑藻是多年生沉水高等植物, 在淡水中分布广泛。请回答下列与黑藻相关的问题:

(1) 黑藻的叶片多、薄而细长, 叶表皮细胞也具有叶绿体, 这是与 _____ 的环境相适应。

(2) 黑藻可用来探究光照强度对光合作用的影响。如图为某小组设计的实验装置。

① 可通过改变 _____ 来控制光照强度, 温度是该实验的 _____ 变量, 单位时间内有色液滴移动的距离反映 _____。



② 请用坐标曲线表示出此实验中光照强度对光合作用的影响: _____ (只需绘出变化趋势即可)。

③ 光饱和点是指在一定的光强范围内, 植物的光合速率随光照强度的上升而增大, 当光照强度上升到某一数值之后, 光合速率不再继续提高时的光照强度值。如降低 NaHCO_3 溶液浓度, 所绘曲线中的光饱和点 _____。

30. (12 分) 为研究某种昆虫的遗传特性, 研究者对一个样地进行了多次观察统计, 发现群体中长翅昆虫雌性明显多于雄性, 而中长翅个体中雄性明显多于雌性。在一次观察统计时, 他们还偶然发现了一只残翅雌性个体, 研究者将该残翅个体与纯合长翅个体进行了杂交, 欲探究该残翅昆虫的基因组成(基因在 X 染色体上时, 雄性可看作纯合子)。请回答下列问题:

(1) 假设长翅和中长翅由一对等位基因(H、h)决定, 通过观察统计结果可知, 这对基因最可能位于 _____ 染色体上, 其中显性性状为 _____。

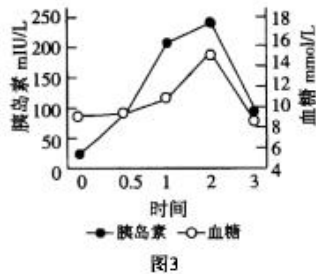
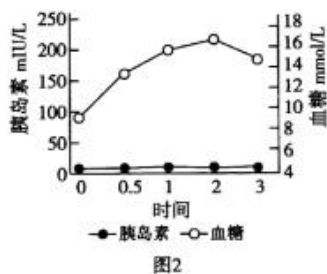
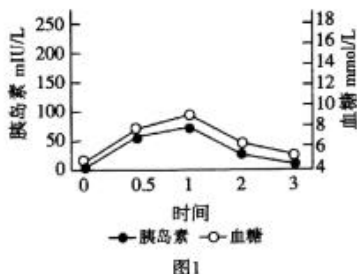
(2) 若上述假设成立, 现将残翅雌性个体与纯合长翅雄性个体杂交, F_1 雌性全为长翅, 雄性均为中长翅, F_1 随机交配, F_2 中雌雄均表现为长翅: 中长翅: 残翅 = 4: 3: 1。经分析, 残翅的出现与基因 N、n 有关, 根据杂交结果判断, N、n 基因位于 _____ (填“常”或“X”) 染色体上。亲本残翅的基因型为 _____。 F_2 的长翅果蝇中杂合子的比例为 _____。

(3)欲鉴定 F_2 中一只长翅雄性个体的基因型,请写出实验思路并预期结果和结论:

实验思路: _____。

结果及结论: _____。

31. (9分)近年来,我国糖尿病的发病率逐年上升,这与饮食状况和生活方式的变化有很大关系。糖尿病有 I 型糖尿病和 II 型糖尿病两种类型。糖耐量实验(OGTT)和胰岛素释放实验是糖尿病诊疗过程中常见的检测手段。下图为某正常人和两个糖尿病人的 OGTT-胰岛素释放实验结果,请回答下列问题:



(1)正常人口服葡萄糖后 0.5~1 小时血糖达到高峰,与吃馒头相比,该峰值的产生要快得多,原因是 _____。从图 1 可以看出,饭后胰岛素增多,胰岛素有促进组织细胞对葡萄糖的 _____ 的作用,所以,正常人的血糖一般在 2 小时左右恢复正常。

(2)图 2 和图 3 分别为 I 型和 II 型糖尿病患者的血糖和胰岛素含量在饭后 3 小时内的变化,据图分析, I 型糖尿病高血糖形成的主要原因是 _____, II 型糖尿病高血糖形成的主要原因最可能是 _____。

(3)若进行抗胰岛细胞抗体检测,会发现 I 型糖尿病患者血液中该类抗体较多,说明 I 型糖尿病是一种 _____ 病。若注射胰岛素来治疗糖尿病,对 _____ 型糖尿病的治疗更有效果。

(4)在精神紧张等因素作用下,肾上腺素的含量会增加,若该激素的增加使得原尿中葡萄糖含量超过肾小管的重吸收能力,会出现 _____。

32. (8分)通过人为的方法营造的森林叫做人工林。人工林的组成是指构成林分的树种成分及其所占的比例。一般把由一个树种组成的人工林称为纯林,而把由两个或两个以上树种组成的人工林称为混交林。请回答下列问题:

(1)混交林的林分不同于纯林,有更复杂的垂直结构,这样进一步提高了群落利用 _____ 的能力。混交林还能更好地利用土壤中的矿质元素,这与不同树种的根部细胞的细胞膜上载体的 _____ 不同有关,另外,深根树种与浅根树种搭配、慢生树种与速生树种搭配,有利于人工林在不同层次和不同时期利用土壤中的 _____。

(2)在马尾松纯林中,松毛虫常会产生爆发性危害,但在有马尾松的针阔混交林中,则不会有松毛虫的爆发,主要原因是 _____。这说明,生态系统的生物种类越多,营养结构越复杂, _____ 能力就越强。

(3)混交林林冠层浓密,根系深广,枯叶物丰富,因而在涵养水源、保持水土及防风固沙等方面的作用比纯林显著,混交林比纯林的木材产量也有明显增加。这说明,混交林在生物多样性的 _____ 价值上都高于纯林。

- (二)选考题:共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答,并用 2B 铅笔将答题卡上所选题目的题号右侧方框涂黑,按所涂题号进行评分;多涂、多答,按所涂的首题进行评分;不涂,按本学科选考题的首题进行评分。

33.【物理——选修 3-3】(15分)

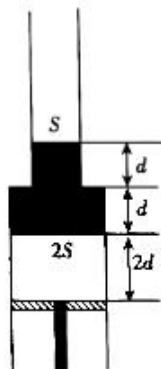
(1)(5分)下列关于固体、液体说法正确的是 _____。(填正确选项前的字母。选对一个得 2 分,选对两个得 4 分,选对三个得 5 分,每选错一个扣 3 分,最低得分为 0 分。)

A. 唐诗《荷荷叶露珠》中有“霏微晓露成珠颗”,诗中荷叶和露水表现为浸润

- B. 小昆虫能在水面上自由来往而不陷入水中是浮力与其重力平衡的结果
 C. 液晶既像液体一样具有流动性,又跟某些晶体一样具有光学性质的各向异性
 D. 蔗糖块是多晶体,它是由许多小的单晶体颗粒组成的
 E. 石墨和金刚石都是碳单质但它们的物理性质不同,是由于组成它们的原子排列结构不同

(2)(10分)如图所示为上下端均开口的玻璃管,上管横截面积为 S ,下管横截面积为 $2S$ 。玻璃管内封闭一定质量的理想气体,气体上面由水银柱封闭,下面由活塞封闭,上下管足够长,用杆顶住活塞,当环境温度为 T_0 时,水银在上管和下管长度均为 d ,气体长度为 $2d$,已知大气压强为 $10d \text{ cmHg}$ 。求:

- (i) 若保持活塞不动,缓慢升高气体温度,要使封闭气体压强最大,气体温度的最小值是多少;
 (ii) 若保持环境温度不变,缓慢上推活塞,求气体的最小体积。

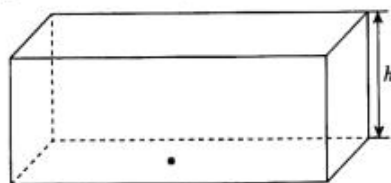


34.【物理——选修3-4】(15分)

(1)(5分)医学中常用频率为 $23 \text{ kHz} \sim 27 \text{ kHz}$ 的超声波破碎胆结石,某频率超声波在结石和胆汁中的波速分别为 2250 m/s 和 1500 m/s ,则该超声波在结石中的波长是胆汁中的 _____ 倍。破碎结石时当超声波与结石体发生共振时效果最佳。已知结石体固有频率可表示为 $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$, k 为常数,如果采用 25 kHz 的超声波破碎质量为 m 的结石效果最佳,为破碎质量比 m 略大的结石,应调整超声波的频率,频率应略 _____ (填“大于”或“小于”) 25 kHz 。

(2)(10分)厚为 h 的大块玻璃砖放在桌面上,桌面上有一个小黑点,如图所示。已知玻璃砖折射率 $n = \sqrt{2}$,光在真空中的传播速度为 c 。求:

- (i) 如果使用一束光自玻璃砖上方照射黑点,若能照射到黑点,光自进入玻璃砖至照射到黑点的最短时间;
 (ii) 从玻璃砖上方透过玻璃观察黑点,能观察到黑点的玻璃的最大面积。



35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

伊朗核问题是当今世界的一个热点问题,铀元素是伊核问题涉及的核心元素,常见铀的化合物有 UF_4 、 UO_2 及 $(NH_4)_2[UO_2(CO_3)_3]$ 等。

回答下列问题:

(1)已知基态铀原子价层电子排布式为 $5f^6 6d^1 7s^2$,则第5能层上电子共有_____种运动状态,基态氮原子价层电子排布图是_____。

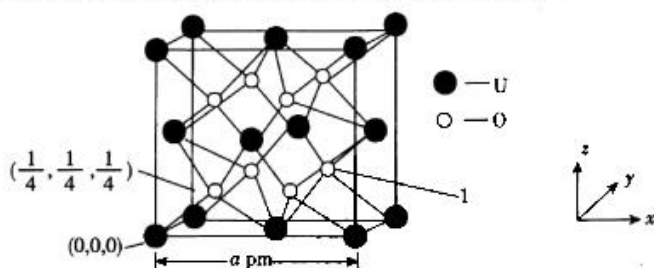
(2)已知 $(NH_4)_2[UO_2(CO_3)_3] \xrightarrow{800^\circ C} U_xO_y + NH_3 \uparrow + CO_2 \uparrow + N_2 \uparrow + H_2O \uparrow$ 。

C、N、O 三种元素第一电离能由大到小的顺序为_____,上述四种气态物质中,中心原子为 sp^3 杂化的是_____(填化学式,下同),属于 V 形分子的是_____, NH_4^+ 、 NH_3 两种微粒中,键角较大的是_____, NH_3 极易溶于水而 CO_2 在水中溶解度不大的原因是_____。

(3)已知 $Ca + UO_2 \rightarrow CaO + U$,此反应中发生变化的化学键类型是_____。

A. 离子键 B. 金属键 C. 非极性键 D. 氢键

(4)铀的一种氧化物的晶胞结构、晶胞参数及某些原子的坐标如下图所示:

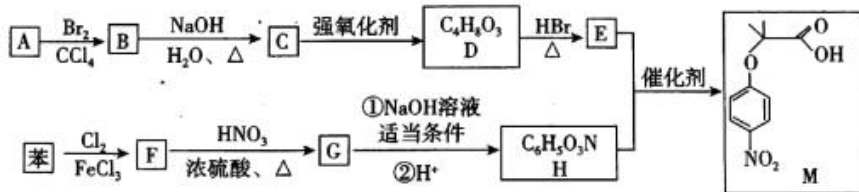


①该氧化物的化学式为_____,氧原子 1 的原子坐标是_____。

②该氧化物晶体的密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ (列出计算式即可,设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)。

36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

我国科学家近年来以石油裂解气、苯为原料,首次合成了在有机化工领域具有十分重要价值的有机物 M,其合成路线如下图所示。



已知: $CH_2BrCOOH + R-OH \xrightarrow{\text{催化剂}} ROCH_2COOH$

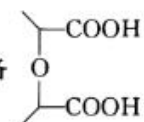
(1)A 的结构简式是_____,M 的分子式为_____。

(2)D 中官能团名称是_____,C 的名称是_____,E→M 的反应类型是_____。

(3)F→G 的化学方程式为_____。

(4)D 有多种同分异构体,满足下列条件的同分异构体还有_____种,其中核磁共振氢谱有 3 组峰,峰面积之比为 1:1:6 的结构简式为_____。

①能与 NaOH 溶液反应 ②能与 Na 发生置换反应 ③不含醚键

(5)以丙烯酸为原料制备  (无机试剂自选),写出合成路线图_____。

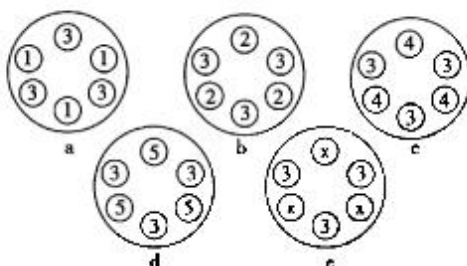
37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

抗生素在感染性疾病的防治中发挥着极其重要的作用。随着抗生素的广泛应用,细菌耐药性逐年增加,致使一些抗生素疗效降低,甚至无效,因此要不断地筛选新的抗生素产生菌。真菌等多种菌类能产生抗生素。请回答下列问题:

(1)土壤中微生物的种类和数量众多,可从土壤中进行样品的采集。不同类型的微生物对 pH 需求不同,如要筛选出土壤中的霉菌,应在_____pH 环境中取样。对样品进行稀释时,不同微生物采用的稀释度不同,这是因为_____。一般真菌的稀释倍数较_____。

(2)如果要分离得到真菌,可在培养基中加入_____ (填一种抗生素),这样可以增加真菌的比例。将样品进行梯度稀释后,再进行_____操作得到单菌落。可通过菌落的_____ (写出两点即可)对分离出的菌种做进一步鉴定。

(3)要测定某真菌产生的抗生素活性可用纸片法,该方法可通过抑菌圈的大小衡量抗生素的活性。如图中 a~d 是不同浓度抗生素标准品溶液纸片在接种有细菌的平板上的摆法,其中 3 是经过_____浸泡过的纸片。经过细菌培养后,将_____组别间进行比较,可测定该真菌产生的抗生素活性的大小。



38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

单克隆抗体制备过程中进行过两种类型的筛选。请回答下列问题:

(1)第一次筛选前,可用_____ (写出两种方法)诱导淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合,筛选后淘汰的细胞包括_____ (不考虑多个细胞间的融合)。

(2)进行了第一种筛选后已经得到了杂交瘤细胞,但仍需要进行另一种类型的筛选,原因是_____。

(3)第二种筛选过程中用到了多孔板,每个小孔中尽量只接种_____个细胞。筛选过程中需要进行_____检测,检测时,每次所取培养液来自于_____个小孔。

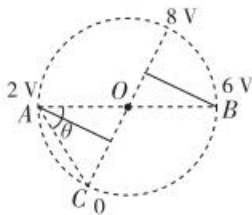
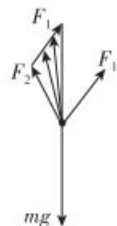
(4)第二种筛选要进行多次,目的是_____。



百校联盟 2021 届普通高中教育教学质量监测考试

全国 I 卷 理科综合 物理 参考答案

14. C 【解析】速度方向相同,则速度方向与水平方向夹角相同, $\tan \alpha = \frac{kt}{v_0}$, 自 P 点抛出小球的飞行时间长, 因此抛出的初速度大, 故选项 A、B 错误; 到达 O 点的速度 $v = \frac{kt}{\sin \alpha}$, 到达 O 点的速度不等, 故选项 D 错误; 位移方向与水平方向夹角 $\tan \theta = \frac{kt}{2v_0} = \frac{1}{2} \tan \alpha$, 因此 PQO 共线, 故选项 C 正确。
15. B 【解析】根据近地卫星周期和密度关系 $\rho = \frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{\rho_{地}}{\rho_{星}} = \frac{T_{地}^2}{T_{星}^2} = 0.72$, 故选项 B 正确。
16. D 【解析】线圈中磁通量变化可以产生感应电流, 选项 A、B 无磁通量变化, 选项 D 中四个线圈效率更高。
17. C 【解析】动能为零时, 重力势能为 15 J, 根据 $E_p = mgh$, 所以 $h = 3$ m, 设斜面倾角为 α , 则 $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, $\cos \alpha = \frac{4}{5}$; 图线 II 的斜率表示摩擦力, 所以摩擦力 $f = 2$ N, 图线 I 的斜率表示合力, 所以合力 $F = 5$ N, 初始动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$, 所以初速度 $v = 10$ m/s, 根据 $v^2 = 2ax$ 计算可得 $a = 10$ m/s², 物块运动的时间为 1 s。合力的冲量 $I = 5$ N · s, 故选项 A 错误; 重力的冲量 $I_G = mgt = 5$ N · s, 故选项 B 错误; 摩擦力的冲量 $I_f = ft = 2$ N · s, 故选项 C 正确; 最大静摩擦力 $f < mgsin \alpha$, 物块可以下滑, 下滑过程机械能损失与上滑机械能损失相同, 所以返回动能为 5 J, 故选项 D 错误。
18. B 【解析】受力分析如图所示, 其中 F_1 表示 OA 和 OB 杆作用的合力, 由几何关系可知, F_1 在 AOB 角平分线的反方向上, F_2 表示 OC 杆的作用力, 始终在 OC 方向上, 投影位置不变, 所以 F_1 的方向不变, 重力大小方向不变, 因此 F_1 减小, F_2 增大, 故选项 CD 错误; OA 和 OB 杆作用力大小相等, 夹角不变, 所以合力变小, 则分力也变小, 故选项 A 错误, 选项 B 正确。
19. BD 【解析】设正方形边长为 L , 根据几何关系 $r_a^2 = L^2 + (r_a - \frac{L}{2})^2$, 解得 $r_a = \frac{5}{4}L$, $r_b = \frac{1}{2}L$, $r_c = \frac{1}{4}L$, 根据半径公式 $r = \frac{mv}{Bq}$, 半径之比即为速率之比, 故选项 A 错误, 选项 B 正确; 在磁场中的运动时间 $t = \frac{\theta m}{Bq}$, 正比于转过的圆心角, b 圆心角为 90° , c 圆心角为 180° , a 圆心角不等于 45° , 故选项 C 错误, 选项 D 正确。
20. BC 【解析】回旋加速器的工作条件是交变电场的周期(或频率)与粒子做圆周运动的周期(或频率)相同, 而粒子做匀速圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi m}{qB}$; 当质子的轨迹半径增加到 D 形盒的半径时, 速度最大, 最大速度 $v_m = \frac{qBR}{m}$, 最大动能 $E_{km} = \frac{1}{2}mv_m^2 = \frac{q^2 B^2 R^2}{2m} = 200$ MeV, 其中质子电荷量为 e , 计算得 $B = \frac{20}{11} = 1.8$ T, $f = 2.9 \times 10^7$ Hz, 故选项 AD 错误, 选项 BC 正确。
21. AB 【解析】作过 C 点的直径, 根据几何关系可以确定 C 点即为电势最低点, 电势为 0, 另一端为 8 V, 过 C 点直径方向即为电场线方向, 电场强度 $E = \frac{U}{d} = 40$ V/m, 故选项 A 正确; 把电子自 A 移动到 C 点, 电场力做 2 eV 的负功, 电子电势能增加 2 eV, 故选项 B 正确; $U_{CB} = -6$ V, 把质子自 C 移动到 B 点, 质子电势能增加 6 eV, $U_{CD} = -4$ V, 把电子自 C 移动到 O 点, 电子电势能增加 4 eV, 故选项 CD 错误。



22. (6分)【答案】(1)3.00(2.99~3.01均可)(2分) (2)拉至O点(2分) (3) F_1 和 F_2 的夹角过大,适当减小 F_1 和 F_2 的夹角(2分)

【解析】本实验为等效替代,两次拉动,需使橡皮条处于同一状态。图丙中 F_1 和 F_2 的夹角过大,应适当减小 F_1 和 F_2 的夹角。

23. (9分)【答案】(1)900(2分) (2)乙(2分) (3)6.6(6.0~7.2)(2分) 55(50~60)(2分) (4)0.9(1分)

【解析】(1) $\frac{U}{I_g} = R + R_{内}$,解得 $R = 900 \Omega$ 。

(2)通过图丙比较I的斜率大于II的斜率,所以I的内阻测量值大,因此I的图线是采用乙方案。

(3)根据图像数据,当路端电压为零时,短路电流为120 mA。当 I_1 电流为20 mA时, I_2 为5.5 mA,根据 $I_2(R_{内} + R) = E - I_1 r$,解得 $r = 55 \Omega, E = 6.6 \text{ V}$ 。

(4) $\eta = \frac{|r - r_{真}|}{r} \times 100\% = 0.9\%$ 。

24. (12分)【答案】(1) $3\mu g$ (2) $\frac{2}{3}L$

【解析】(1)螺母在桌面和桌布上加速度相同,设加速度为 a ,根据牛顿第二定律 $a = \mu g$ (1分)
因为螺母最终停在方桌右边缘,所以螺母在桌布上加速和在桌面上减速的时间、位移均相等。

桌布位移 $x_1 = \frac{1}{2} a_0 t^2$ (2分)

螺母位移 $x_2 = \frac{1}{2} \mu g t^2 = \frac{L}{4}$ (2分)

$x_1 - x_2 = \frac{L}{2}$ (2分)

解得 $a_0 = 3\mu g$ (1分)

(2)为使螺母以水平最大速度抛出,螺母需在到达方桌右边缘时恰好离开桌布。

桌布位移 $L = \frac{1}{2} a_0 t'^2$ (1分)

螺母位移 $L - x = \frac{1}{2} \mu g t'^2$ (2分)

解得 $x = \frac{2}{3}L$ (1分)

25. (20分)(1) 0.4 m/s^2 $\frac{120}{7} \text{ m/s}$ (2)20.9 m

【解析】(1)根据法拉第电磁感应定律,线圈产生的感应电动势 $E_1 = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = n \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S = 16 \text{ V}$ (2分)

当模拟小车的车速为 $v = 10 \text{ m/s}$ 时,导体棒中的感应电动势 $E_2 = B_0 L v = 6 \text{ V}$ (2分)

每根导体棒上通过的电流 $I = \frac{E_1 - E_2}{r} = \frac{10}{3} \text{ A}$ (1分)

每根导体棒所受安培力 $F = B_0 I L = 2 \text{ N}$ (1分)

当模拟小车的车速为 $v = 10 \text{ m/s}$ 时,模拟小车所受摩擦阻力 $f = 0.2v = 2 \text{ N}$ (1分)

根据牛顿第二定律 $3F - f = ma$ (2分)

解得 $a = 0.4 \text{ m/s}^2$ (1分)

当模拟小车速度达到最大速度 v_m 时,模拟小车所受安培力与摩擦阻力平衡,

$3B_0 \times \frac{E_1 - B_0 L v_m}{r} L = 0.2v_m$ (2分)

解得 $v_m = \frac{120}{7} \text{ m/s}$ (1分)

(2)根据图乙中的磁场分布可知在任意时刻只有一根导体棒处于磁场中,

根据动量定理 $-\overline{F}_{安}t - \overline{f}t = 0 - mv_m$ (2分)

名校 2021 届普通高中教育教学质量监测考试(全国 I 卷) 理科综合 物理

$$\overline{F_{安}} = \frac{B_1^2 L^2 \bar{v}}{\frac{3}{2}r} \quad (2 \text{分})$$

两式联立可得 $-\frac{B_1^2 L^2 x}{\frac{3}{2}r} - 0.2x = -mv_m \quad (2 \text{分})$

解得 $x = 20.9 \text{ m} \quad (1 \text{分})$

33. (15分)【答案】(1)CDE(5分) (2)(i) $\frac{13}{8}T_0$ (ii) $\frac{48}{13}dS$

【解析】(1)唐诗《观荷叶露珠》中有“霏微晓露成珠颗”，诗中荷叶和露水表现为不浸润，故选项 A 错误；小昆虫能在水面上自由来往而不陷入水中，是因为液体表面张力在起作用，故选项 B 错误；液晶既像液体一样具有流动性，又跟某些晶体一样具有光学性质的各向异性，故选项 C 正确；蔗糖块是多晶体，它是由许多小的单晶体颗粒组成的，故选项 D 正确；石墨和金刚石的物理性质不同，是由于组成它们的原子排列结构不同造成的，故选项 E 正确。

(2)(10分)(i)压强最大时，所有水银均进入上管，根据体积关系，上管水银柱最大高度 $h = 3d$ ，此时气体压强为 $p_2 = 13d \text{ cmHg}$ ， \therefore 气体体积为 $V_2 = 6Sd \quad (1 \text{分})$

初始时气体压强为 $p_1 = 12d \text{ cmHg}$ ， \therefore 气体体积为 $V_1 = 4Sd \quad (1 \text{分})$

根据理想气体状态方程 $\frac{p_1 V_1}{T_0} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad (2 \text{分})$

解得 $T_2 = \frac{13}{8}T_0 \quad (2 \text{分})$

(ii)保持温度不变，当气体压强最大时，体积最小，此时压强为 p_2 ，根据玻意耳定律 $p_1 V_1 = p_2 V_3 \quad (2 \text{分})$

解得 $V_3 = \frac{48}{13}dS \quad (2 \text{分})$

34. (15分)【答案】(1)1.5(2分) 小于(3分) (2)(i) $\frac{\sqrt{2}h}{c}$ (ii) πh^2

【解析】(1)超声波在传播中频率不变，波长 $\lambda = \frac{v}{f}$ ；则说明波长与波速成正比，故波长之比为 $\frac{2250}{1500} = 1.5$ 倍；根据频率公式，质量变大，固有频率变小，则超声波频率变小。

(2)(10分)(i)垂直照射时间最短，光在介质中的传播速度 $v = \frac{c}{n} \quad (2 \text{分})$

时间 $t = \frac{h}{v} \quad (2 \text{分})$

解得 $t = \frac{\sqrt{2}h}{c} \quad (1 \text{分})$

(ii)如图，当入射角达到临界角 C 时，光线发生全反射， $\sin C = \frac{1}{n} \quad (2 \text{分})$

所以 $C = 45^\circ \quad (1 \text{分})$

因此能看到黑点的面积 $S = \pi h^2 \quad (2 \text{分})$

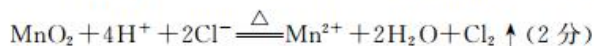


百校联盟 2021 届普通高中教育教学质量监测考试

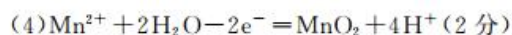
全国 I 卷 理科综合 化学 参考答案

7. C 【解析】“柳棍疾搅”可增大生铁水与空气接触的机会,使生铁水中部分碳元素转化为 CO_2 、 CO 逸出,从而降低熟铁中碳含量,改善其性能,A、B、D 项正确,C 项错误。
8. B 【解析】镆是金属元素,没有负价,A 项错误;Mc 是第 VA 族元素,主要化合价为 +3、+5,B 项正确;人工合成的元素性质均不稳定,C 项错误, Mc 位于右侧,原子半径较小,D 项错误。
9. B 【解析】苯环上有 3 种不同空间位置的氢原子可被取代,饱和六元环上有 5 种不同空间位置的氢原子,故一氯代物有 8 种,A 项正确;饱和六元环不是平面环,B 项错误;该物质含有酯基、羟基,C 项正确;该物质分子有 17 个碳原子、1 个羟基,D 项正确。
10. C 【解析】 NH_3 有毒且在 C 装置中不可能反应完,碱石灰又不能吸收 NH_3 ,A 项正确;反应中 NH_3 是氧化剂,还原产物是 H_2 ,B 项正确;由于 I 中干燥剂只能是浓硫酸,而浓硫酸能吸收 NH_3 ,C 项错误;装置中有空气,Ca 易与 O_2 反应,故需要先通入一段时间的 NH_3 ,排除装置中空气,D 项正确。
11. B 【解析】 CH_4 转化为氢原子、甲基时断裂了化学键,断裂化学键吸收热,A 项错误;由图知过渡状态物质能量高,能量高物质不稳定,B 项正确;由图无法判断总反应的反应热情况,C 项错误;由图知 CO_2 与甲基作用时形成了化学键,中间产物(过渡状态物质)分子中存在两个 $\text{C}=\text{O}$ 键,而乙酸分子中只有一个 $\text{C}=\text{O}$ 键,故存在化学键的断裂,D 项错误。
12. A 【解析】放电时, Fe^{2+} 转移为 FeOOH ,由于是碱性电池,由此知 A 项正确;放电时,b 电极发生还原反应,B 项错误;充电时 a 极接电源的的负极,电极反应式与放电时形式上相反,溶液的 pH 增大,C 项错误;碱性介质中不可能存在大量 H^+ ,D 项错误。
13. B 【解析】 $K(\text{HX}) = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{X}^-)}{c(\text{HX})}$,N 点时 $c(\text{HX}) = c(\text{X}^-)$, $\text{pH} = 4$, $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K(\text{HX}) = 1 \times 10^{-4}$,同理可求出 $K(\text{HY}) = 1 \times 10^{-3}$,A 项正确;由图及题干信息知 M、N 两点溶液中分别有 $n(\text{X}^-) = n(\text{HX})$, $n(\text{Y}^-) = n(\text{HY})$,由于 HX 酸性较弱,HX 电离出 X^- 的能力较弱,因此向 HX 中加入的碱较多,B 项错误;生成的盐为强碱弱酸盐,酸性弱的盐溶液碱性强,C 项正确;N 点时溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$,由电荷守恒原理知 $c(\text{X}^-) > c(\text{Na}^+)$,D 项正确。
26. (14 分)【答案】(1)分液漏斗(1 分) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)
(2)gf→ed→bc(2 分) 不能(1 分)
(3)水浴加热(1 分) 防止倒吸,吸收尾气 SO_2 ,以防止其污染空气(2 分)
可降低洗涤时产品溶解造成的损失(2 分)
(4)溶液由无色变粉红色且在 30 s 内保持不变(1 分) 95%(2 分)
【解析】(1)实验室利用装置 A 制备 SO_2 的化学反应方程式为 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。(2)从 A 中逸出的气体为 SO_2 和水蒸气,应先干燥再收集,然后接 bc,制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$,最后进行尾气处理。连接顺序不能先制备再收集,因题干中 H_2SO_3 的酸性大于 H_2CO_3 ,先制备会引入 CO_2 气体。故接口顺序为 a→gf→ed→bc→h。导管①不能继续向下延伸,因为延伸后进入 B 中的液体可继续倒吸。(3) SO_2 有毒,故 E 的作用是吸收尾气,以防止其污染空气; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 是钠盐,易溶解于水中,饱和 SO_2 中含有较多的 SO_3^{2-} ,可以降低洗涤中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的溶解量。(4)用 KMnO_4 溶液滴定时,过量的 KMnO_4 溶液可使溶液由无色变成浅红色。滴定中 KMnO_4 将 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 氧化为 Na_2SO_4 ,1 mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 可失去 4 mol 电子,1 mol KMnO_4 溶液得到 5 mol 电子,故 25.00 mL 溶液中的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的含量为: $4n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.016 \text{ L} \times 5$, $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5) = 0.002 \text{ mol}$,4 g 固体中 $m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5) = 0.002 \text{ mol} \times 10 \times 190 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 3.8 \text{ g}$,质量为 3.8 g,纯度为 95%。
27. (14 分)【答案】(1)增大接触面积可提高原料的利用率及焙烧时反应速率(2 分)

蒸发浓缩、冷却结晶、过滤(1分) 抑制 MnCl_2 水解(1分) 冷(1分)



(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (1分) $3 \leq \text{pH} < 7$ (2分)



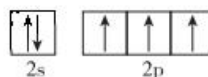
【解析】(1)粉碎可增大单位质量的原料表面积,有利于扩大反应物间接触面积,从而提高反应速率与原料利用率。在 MnCl_2 溶液中获得相应的结晶水合物的方法是蒸发浓缩、冷却结晶、过滤洗涤、干燥。 MnCl_2 属于挥发性酸的弱碱盐,通入 HCl 的目的是抑制 Mn^{2+} 水解;由于目标产物可溶于水,故用冷水洗涤比用热水洗涤好。(2)由流程图中信息知,钨元素转化为 Na_2WO_4 ,水浸时 Na_2WO_4 溶于水存在于料液 1 中;铁会转化为 Fe_2O_3 ,相应方程式为 $4\text{FeWO}_4 + 4\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Na}_2\text{WO}_4 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2$,加入浓盐酸加热时, MnO_2 转化为 MnCl_2 , Fe_2O_3 转化为 FeCl_3 ,加入 MnCO_3 除去部分 H^+ 得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀(料渣 2)与 MnCl_2 溶液。(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀完全时 $c^3(\text{OH}^-) = \frac{1 \times 10^{-38}}{1 \times 10^{-5}} = 1 \times 10^{-33}$, $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} = 3$ 。若不形成 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 沉淀,则 $c^2(\text{OH}^-) < \frac{K_{sp}[\text{Mn}(\text{OH})_2]}{c(\text{Mn}^{2+})}$, $c(\text{OH}^-) < 1 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,即 $\text{pH} < 7$,故相应的 pH 范围是 $3 \leq \text{pH} < 7$ 。(4)电解 MnCl_2 溶液时, Mn 在阳极上失去电子转移为 MnO_2 ,电极反应式为 $\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+$ 。

28. (15分)【答案】(1) $-988 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分) 低(1分)

(2) T_2 (1分) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 分解,浓度减小、氧气在溶液中的溶解度降低(2分)

(3) ①温度(2分) $<$ (2分) ② $>$ (2分) $=$ (1分) $\frac{3}{160} (\text{kPa})^{-1}$ (2分,不写单位也可以)

【解析】(1)由题给条件可写出:① $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,将副反应编为②,由盖斯定律知,用① $-2 \times$ ②得 $2\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4(\text{s}) \quad \Delta H_0 = -988 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。由于 $2\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4(\text{s})$ 是一种焓减熵减的反应,故在较低温度下具有自发性。(2)由图知,当温度高于 T_2 °C 时, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 生成速率增大的较小,而温度过高会导致能量消耗过多,故温度应控制在 T_2 °C。当温度高于 T_3 °C 时,可能会导致 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 分解,浓度减小、氧 2 在溶液中的溶解度降低,从而导致 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 生成速率减小。(3)①该反应的正反应是一个气体分子数目减小的反应,压强越大, SO_2 的平衡转化率越大,故 X 表示温度、Y 表示压强。由于温度高时 SO_2 的平衡转化率降低,故正反应是放热反应,即 $\Delta H < 0$ 。因其它条件相同时,压强越大转化率越大,故 $Y_1 < Y_2$ 。②反应条件为 X_0 、 Y_2 时, B 点 SO_2 转化率小于平衡点,说明反应在向正反应方向移动,故 $v(\text{SO}_2\text{Cl}_2)_{\text{正}} > v(\text{SO}_2\text{Cl}_2)_{\text{逆}}$ 。平衡常数与压强无关但与温度有关, A、C 两点温度相同,故平衡常数相等。平衡时生成的 $n(\text{SO}_2\text{Cl}_2) = 1.2 \text{ mol}$, $n(\text{SO}_2) = n(\text{Cl}_2) = 0.8 \text{ mol}$,气体总物质的量为 2.8 mol ,故平衡时 $p(\text{SO}_2\text{Cl}_2) = 120 \text{ kPa}$, $p(\text{SO}_2) = p(\text{Cl}_2) = 80 \text{ kPa}$, $K_P = \frac{3}{160} (\text{kPa})^{-1}$ 。

35. (15分)【答案】(1) 21 (1分)  (1分)

(2) $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ (1分) NH_3 、 H_2O (2分) H_2O (1分) NH_4^+ (1分)

NH_3 可与水形成分子间氢键而 CO_2 不能与 H_2O 形成氢键或者 NH_3 、 H_2O 是极性分子而 CO_2 是非极性分子(2分,答案合理即可)

(3) AB (2分)

(4) UO_2 (1分) $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$ (1分) $\frac{1.08 \times 10^{33}}{a^3 N_A}$ (2分)

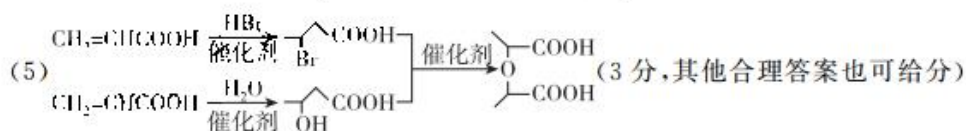
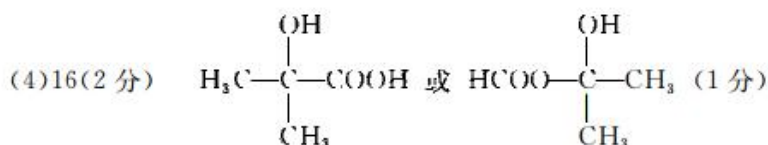
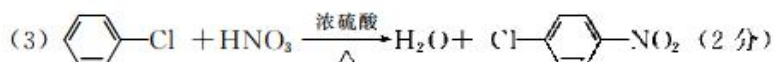
【解析】(1)当 5f 能级上有电子时,5s、5p、5d 能级上填满了电子,故第 5 能层上的电子共有 21 种运动状态。基态氮原子价层电子有 5 个,其中 2p 上的三个电子分占不同的轨道且自旋方向相同。(2)同周期从左到右第一电离能增大,但 V A 族 $>$ VI A 族,故有 $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ 。四种物质中 NH_3 、 H_2O 分子的中心原子均为 sp^3 杂

化,其中 H_2O 是 V 形分子。 NH_4^+ 、 NH_3 中氮原子均为 sp^3 杂化,但 NH_3 中存在孤电子对,导致共价键键角变小。 NH_3 与 H_2O 间能形成氢键,增大了分子间的亲和性,导致 NH_3 溶解度大, CO_2 不能与水形成氢键,故 CO_2 溶解度较小。(3) Ca 、 U 是金属单质,存在金属键, CaO 是离子化合物,存在离子键,故 A、B 项正确。

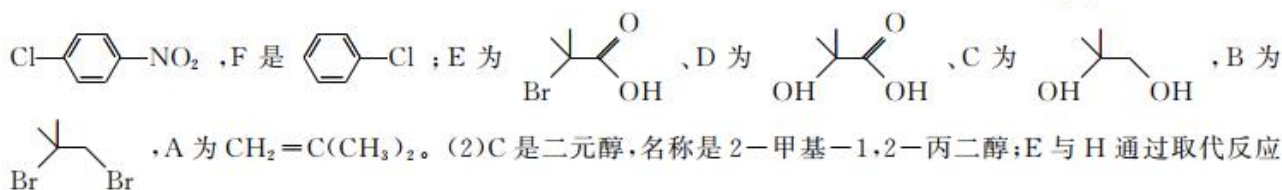
(4)由已知原子坐标参数可推出氧原子 1 的坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$ 。由晶胞图知,8 个氧原子位于晶胞体内,6 个面及 8 个顶点各有一个 U 原子,由均摊原理可求出 1 个晶胞中含有 4 个 U 原子,故化学式为 UO_2 。一个晶胞的体积为 $(10^{-10}a)^3 \text{ cm}^3$,质量为 $\frac{4}{N_A} \times 270 \text{ g}$,由此可求出密度为 $\frac{1.08 \times 10^{33}}{a^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

36. (15 分)【答案】(1) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ (1 分) $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{O}_5\text{N}$ (2 分)

(2)羟基、羧基 (2 分) 2-甲基-1,2-丙二醇 (1 分) 取代反应 (1 分)



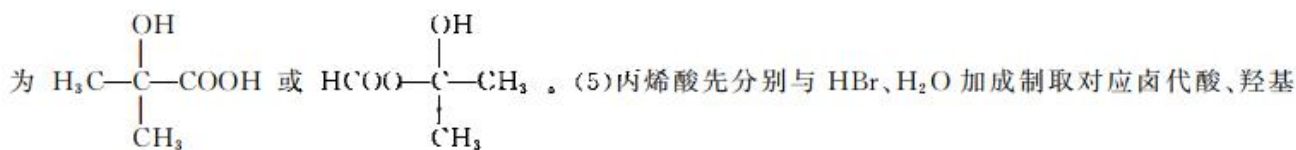
【解析】由 M 的结构简式及新信息及流程图中信息可推出 H 的结构简式为 、G 为



,A 为 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 。(2)C 是二元醇,名称是 2-甲基-1,2-丙二醇;E 与 H 通过取代反应生成 M。(4)由①知分子中含有酯基或羧基;由②、③知分子中含有 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ 中的一种。当分子中含有 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ 时,碳骨架有两种: $\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{COOH}$ 、 $\text{C}-\text{C}-\text{COOH}$,相应的同分异构体有 5 种;

当分子中有酯基、 $-\text{OH}$ 时, $\text{HCOO}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$ 、 $\text{HCOO}-\text{C}-\text{C}$ 、 $\text{C}-\text{COO}-\text{C}-\text{C}$ 、 $\text{C}-\text{C}-\text{COO}-\text{C}$,羟基

的位置分别有 3 种、2 种、3 种、3 种,故共有 16 种同分异构体。其中核磁共振氢谱符合要求的物质结构简式



酸,二者再发生取代反应即可得到目标产物。



百校联盟 2021 届普通高中教育教学质量监测考试

全国 I 卷 理科综合 生物 参考答案

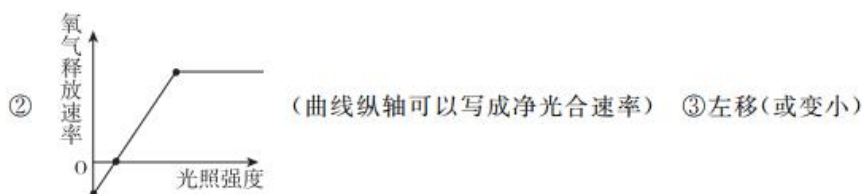
1. B 【解析】从图中可以看出,磷脂分子中含有 C、H、O、N、P 共 5 种元素,极少数蛋白质含磷,多种蛋白质还含有硫,A 项错误;因为细胞膜的内外均为水溶液,故亲水的头部分别与细胞膜内外的水溶液相邻,而疏水的尾部则避开水,夹在中间,B 项正确;叶绿体的外膜、内膜和类囊体膜都含有磷脂和蛋白质,但只有类囊体膜含有色素,C 项错误;内质网中合成的磷脂不需要高尔基体加工,D 项错误。
2. D 【解析】图甲表示四分体时期同源染色体非姐妹染色单体间发生的交叉互换,交叉后断裂重接的片段是对应的联会部位,故互换片段含有的基因数相同,A 项正确;图乙所示两条染色体为非同源染色体,图乙断裂后的短片段丢失后,该生物体的细胞中会存在易位(染色体结构变异),还缺少一条染色体,即存在染色体数目变异,B 项正确;从图中可以看出,图丙的断裂重接发生在同源染色体间,左侧染色体出现基因重复,右侧染色体出现基因缺失,C 项正确;三种断裂和重接中,图甲发生了基因重组,图乙和图丙均发生了染色体变异,基因重组和染色体变异均为可遗传变异,都可作为生物进化的原材料,但并不决定生物进化的方向,进化方向是由自然选择决定的,D 项错误。
3. A 【解析】不同种生物间存在生殖隔离,通常情况下,只有同种个体间才能感受异性个体传来的交配信息,A 项正确;有些生物会摄食同种的个体,如鲈鱼的成鱼也可能以本物种的幼鱼为食,B 项错误;变色龙体色的变换不仅给其天敌传递信息,还向同类传递信息,C 项错误;生物防治中,诱杀害虫可以利用化学信息,如人工合成的性引诱剂,也可以利用物理信息,如黑光灯诱捕,D 项错误。
4. C 【解析】注射疫苗后能抵抗病原体,就是因为它能刺激体内产生特定的抗体和记忆细胞,一旦人体接触到病原体,抗体可直接发挥作用,病原体刺激记忆细胞产生二次免疫,A、B 项正确;腺病毒载体疫苗的 RNA 进入人体后,通过表达形成大量抗原蛋白,C 项错误;重组疫苗制备过程中,要将抗原蛋白基因导入工程细胞并使其成功表达才能得到所需的病原体抗原蛋白,D 项正确。
5. C 【解析】一对等位基因的遗传都遵循基因的分离定律,A 项错误;如果基因位于 X 染色体上,纯合有角个体和纯合无角个体交配,正反交结果是不同的,因此该性状是由位于常染色体上的基因控制的,但杂合子在雌雄个体中表现不同(从性遗传),B 项错误; F_1 相互交配,雌性个体中有角:无角=1:3,雄性个体中有角:无角=3:1,理论上,每对羊所生个体数相同,且雌:雄=1:1,故 F_2 有角和无角的比例理论上为 1:1,C 项正确;交配的一对有角羊,其基因型有可能为 HH(或 hh)雌和 Hh 雄,交配后,子代 Hh 雌性个体可表现为无角,D 项错误。
6. B 【解析】多效唑可提高水稻吡唑乙酸氧化酶的活性,明显减弱稻苗顶端优势,促进水稻分蘖,顶端优势的减弱与顶芽向下运送的生长素减少有关,A 项正确;低浓度多效唑促进稻苗叶片的光合速率,高浓度抑制叶片光合速率,故对光合速率的作用具有两重性,但它提高根系呼吸强度,降低地上部分呼吸强度,这是多效唑对植物体不同部位所起的作用不同,不属于激素作用的两重性,B 项错误;多效唑能降低叶面蒸腾作用,故使用多效唑能提高水稻的抗旱能力,C 项正确;多效唑是内源赤霉素合成抑制剂,也可提高水稻吡唑乙酸氧化酶的活性,说明它可减少植物体内赤霉素、生长素的含量,D 项正确。

29. (10 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)水中光线较弱

(2)①灯泡与广口瓶的距离(或灯泡瓦数)(1 分) 无关(1 分) 黑藻的氧气释放速率(净光合速率的大小)

百校联盟 2021 届普通高中教育教学质量监测考试(全国 I 卷) 理科综合 生物



【解析】(1)黑藻是多年生沉水高等植物,水中光线较弱,黑藻的叶片多、薄而细长、叶表皮细胞也具有叶绿体,这些都能使黑藻在水中的弱光下吸收更多的光能。(2)①灯的瓦数不变,改变光源与广口瓶的距离或光源与广口瓶的距离不变,改变灯泡的瓦数,这两种方法都能改变光照强度。不同的光照强度可能导致温度的改变,温度也能影响光合速率,但不是该实验要研究的人为改变的变量,故为无关变量。②有色液滴向右移动的距离反映一段时间内黑藻的氧气释放量,可体现净光合速率的大小。③如降低 NaHCO_3 溶液浓度,容器中的 CO_2 浓度会变小,达到最大光合速率所需的光照强度将降低,故光饱和点左移(变小)。

30. (12分,除注明外,每空2分)

【答案】(1)X(1分) 长翅(1分)

(2)常 $\text{nnX}^{\text{H}}\text{X}^{\text{h}}$ 3/4

(3)将这只长翅雄性个体与残翅雌性个体杂交,观察统计子代表现型(及比例) 若子代全部为长翅个体,则基因型为 $\text{NNX}^{\text{H}}\text{Y}$;若子代雌性均为长翅,雄性中中长翅和残翅比例为 1:1,则基因型为 $\text{NnX}^{\text{H}}\text{Y}$;若子代雌性均为长翅,雄性均为残翅,则基因型为 $\text{nnX}^{\text{H}}\text{Y}$

【解析】(1)群体中长翅昆虫雌性明显多于雄性,而中长翅个体中雄性明显多于雌性,雌雄对该性状的表现机会相差较大,说明控制翅形的基因最可能位于 X 染色体上,在雌性中表现多的为显性性状,在雄性中表现多的为隐性性状。(2)残翅的出现与基因 N、n 有关,即由两对等位基因控制, F_1 雌性全为长翅,雄性均为中长翅, F_1 随机交配, F_2 中雌雄均表现为长翅:中长翅:残翅=4:3:1, F_2 中该比例是(3:1)(1:1)即 3:1:3:1 的变式,若两对基因均位于 X 染色体上,无法得到该比例,推出 N、n 位于常染色体上。就 H、h 基因而言,在 F_2 雌雄表现机会相同时, F_1 无论是何种基因型, F_2 都不会出现 3:1 的表现型比例,而雌性个体为 $\text{X}^{\text{H}}\text{X}^{\text{h}}$,雄性个体为 $\text{X}^{\text{h}}\text{Y}$ 时可得到 1:1 的表现型比例。结合以上分析,对于 N、n 基因而言, F_2 应为 3:1 的表现型比例,只有 F_1 雌雄均为 Nn 时才能出现该比例。综合两对基因,得出 F_1 的基因型及对应的表现型为:雌性个体为 $\text{NnX}^{\text{H}}\text{X}^{\text{h}}$,表现为长翅,雄性个体为 $\text{NnX}^{\text{h}}\text{Y}$,表现为中长翅,根据 F_1 的基因型和表现型,可推出亲本中残翅雌性个体的基因型为 $\text{nnX}^{\text{h}}\text{X}^{\text{h}}$,纯合长翅雄性个体的基因型为 $\text{NNX}^{\text{H}}\text{Y}$ 。再根据 F_1 的基因型推出 F_2 , F_2 雌性个体的基因型可表示为 $\text{N}_- \text{X}^{\text{H}}\text{X}^{\text{h}}$ 、 $\text{N}_- \text{X}^{\text{h}}\text{X}^{\text{h}}$ 、 $\text{nnX}^{\text{H}}\text{X}^{\text{h}}$ 、 $\text{nnX}^{\text{h}}\text{X}^{\text{h}}$,比例为 3:3:1:1,结合亲本和 F_1 的基因型与表现型的对应关系,雌性个体中,长翅:中长翅:残翅=4:3:1。同理,雄性个体的基因型为 $\text{N}_- \text{X}^{\text{H}}\text{Y}$ 、 $\text{N}_- \text{X}^{\text{h}}\text{Y}$ 、 $\text{nnX}^{\text{H}}\text{Y}$ 、 $\text{nnX}^{\text{h}}\text{Y}$,雄性个体中,长翅:中长翅:残翅=4:3:1。 F_2 长翅果蝇的基因型为 $\text{N}_- \text{X}^{\text{H}}\text{X}^{\text{h}}$ 、 $\text{nnX}^{\text{H}}\text{X}^{\text{h}}$ 、 $\text{N}_- \text{X}^{\text{H}}\text{Y}$ 、 $\text{nnX}^{\text{H}}\text{Y}$ =3:1:3:1,其中杂合子为 6/8,即 3/4。(3) F_2 长翅雄性个体的基因型可能为 $\text{NNX}^{\text{H}}\text{Y}$ 或 $\text{NnX}^{\text{H}}\text{Y}$ 或 $\text{nnX}^{\text{H}}\text{Y}$,可将这只长翅雄性个体与残翅雌性个体杂交,观察统计子代表现型及比例,若子代全部为长翅个体,则基因型为 $\text{NNX}^{\text{H}}\text{Y}$;若子代雌性均为长翅,雄性中长翅和残翅比例为 1:1,则基因型为 $\text{NnX}^{\text{H}}\text{Y}$;若子代雌性均为长翅,雄性均为残翅,则基因型为 $\text{nnX}^{\text{H}}\text{Y}$ 。

31. (9分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)葡萄糖可以直接吸收,而馒头中的淀粉需要消化成葡萄糖后才能被吸收(2分) 摄取、利用和储存(2分)

(2)胰岛素分泌不足 胰岛素受体不能正常发挥作用

(3)自身免疫 I

(4)糖尿

【解析】(1)馒头中含有的糖类主要是淀粉,淀粉在消化道内要消化成葡萄糖才能被吸收,所以与吃馒头比,口服葡萄糖后在更短时间内血糖浓度达到高峰。胰岛素有促进组织细胞对葡萄糖摄取、利用和储存的作用,能降低血糖浓度。(2)图 2 为 I 型糖尿病患者的 OGTT—胰岛素释放实验结果,从图中可以看出,饭后血糖含量持续偏高,胰岛素含量几乎不变,所以, I 型糖尿病高血糖形成的主要原因是胰岛素分泌不足。从图 3 可以看出, II 型糖尿病的血糖浓度和胰岛素含量较正常人都升高,说明血糖浓度的升高不是由于胰岛

素缺乏,原因最可能是胰岛素靶细胞的细胞膜上识别胰岛素的受体不能正常起作用,使血糖浓度升高,并反馈作用于胰岛 B 细胞,使其分泌更多的胰岛素。(3) I 型糖尿病患者血液中抗胰岛细胞抗体增多,说明胰岛 B 细胞在体内抗胰岛细胞抗体的作用下受到损伤,是一种自身免疫病。若注射胰岛素来治疗糖尿病, I 型糖尿病体内缺乏胰岛素,补充外源胰岛素后血糖会变得正常, II 型糖尿病体内不缺乏胰岛素,而是受体有问题,故补充外源胰岛素效果欠佳。(4)当原尿中葡萄糖浓度的升高超过肾小管的重吸收能力后,会出现糖尿。

32. (8 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)阳光等环境资源 种类和数量 水和无机盐

(2)多种树混交,松毛虫的天敌种类和数量随之增加,进而限制了松毛虫的扩展和蔓延(2 分) 自我调节

(3)间接价值和直接(2 分)

【解析】(1)复杂的垂直结构,能提高群落利用阳光等环境资源的能力。不同树种的根部细胞的细胞膜上载体的种类和数目不同,这体现了不同植物对矿质元素的选择吸收,有利于树木更充分利用土壤中的矿质元素。深根树种与浅根树种搭配有利于不同层次的根系对土壤中水和无机盐的吸收,而慢生树种与速生树种搭配有利于在不同时期利用土壤中的水和无机盐。(2)多种树混交,松毛虫的天敌种类和数量随之增加,进而限制了松毛虫的扩展和蔓延。生物种类越多、营养结构越复杂,系统的自我调节能力就越强。(3)涵养水源、保持水土及防风固沙等方面属于生态功能,是生物多样性的间接价值,而提供木材属于生物多样性的直接价值。

37. (15 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)酸性 土壤中各类微生物的数量不同 小

(2)青霉素(合理即可,1 分) 涂布平板 形状、大小、隆起程度和颜色

(3)无菌水(或未培养过此真菌的培养液) 图 e 所示组别与图 a、b、c、d 所示

【解析】(1)霉菌等真菌的较适宜 pH 为酸性。土壤中各类微生物的数量不同,所以,对样品进行稀释时,不同微生物采用的稀释度不同。由于真菌在土壤中含量相对较小,故对真菌稀释时,倍数应较小。(2)青霉素是由青霉菌产生,对细菌有抑制作用,但对真菌无直接影响,故如果要分离得到真菌,可在培养基中加入青霉素,这样可以增加真菌的比例。将样品进行梯度稀释后,再进行涂布平板操作,在合适的稀释度下,能得到单菌落。一般来说,在一定的培养条件下,同种微生物表现出稳定的菌落特征。这些特征包括菌落的形状、大小、隆起度和颜色等方面。(3)a~e 五个图中均有 3 个 3 号纸片,该纸片为不含抗生素的对照纸片,即用无菌水(或未培养过此真菌的培养液)浸泡过的纸片。图中 a~d 是不同浓度抗生素标准品溶液纸片的摆法,将图 e 平板培养后,与培养后的 a、b、c、d 平板比较,可测定该真菌产生的抗生素活性的大小。

38. (15 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)聚乙二醇、灭活的病毒、电激 B 细胞、骨髓瘤细胞、B 细胞间的融合细胞、骨髓瘤细胞间的融合细胞(3 分)

(2)B 细胞有多种,与骨髓瘤细胞杂交后形成的杂交瘤细胞也有多种

(3)1 抗体 1

(4)得到足够数量的能分泌所需抗体的杂交瘤细胞

【解析】(1)诱导淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合的方法常用的有聚乙二醇、灭活的病毒、电激三种,如果不考虑多个细胞间的融合,淘汰前培养液中应存在 B 细胞、骨髓瘤细胞、杂交瘤细胞、B 细胞间的融合细胞、骨髓瘤细胞间的融合细胞,选择的结果最终只保留了杂交瘤细胞。(2)第一次筛选已经得到了杂交瘤细胞,但 B 细胞有多种,与骨髓瘤细胞杂交后形成的杂交瘤细胞也有多种,故要得到产生特定抗体的细胞群,必须进行抗体检测和多次筛选。(3)只有每个小孔中只接种 1 个细胞,才能得到该杂交瘤细胞的单克隆抗体,检测时,每次所取培养液来自于 1 个小孔,根据抗体检测的结果,就可知道所取培养液中培养的杂交瘤细胞产生的是不是所需要的抗体。(4)第二种筛选要进行多次,才能得到足够数量的能分泌所需抗体的杂交瘤细胞。

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）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》