

柳州市2023届高三第三次模拟考试

理科综合

(考试时间 150分钟 满分 300分)

注意:1.本套试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,所有答案写在答题卡上,否则答题无效。

2.答卷前,考生务必将密封线内的项目填写清楚,密封线内不要答题。

3.选择题,请用2B铅笔,把答题卡上对应题目选项的信息点涂黑。非选择题,请用0.5mm黑色字迹签字笔在答题卡指定位置作答。

可能用到的相对原子质量:H-1 O-16 P-31 S-32 Mn-55 Zn-65

第I卷(选择题,共126分)

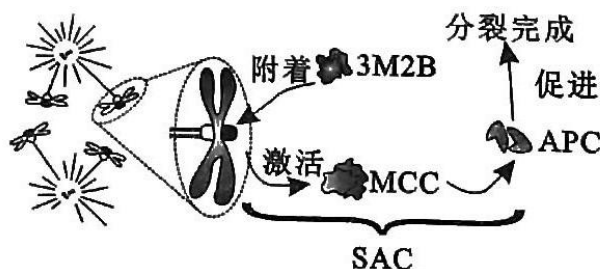
本卷共21小题,每小题6分,共126分。

一、选择题:本大题共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。

- 下列实验中,不经过染色即可在显微镜下清晰观察到的是
 - 花生子叶细胞中的脂肪颗粒
 - 紫色洋葱内表皮细胞的质壁分离
 - 黑藻细胞的叶绿体及细胞质流动
 - 经低温诱导培养的大蒜根尖细胞中的染色体
- 细胞呼吸的原料不仅是葡萄糖,在无氧条件下,酵母菌能将木糖转化为乙醇,大致过程如下图,下列有关说法正确的是



- 该反应释放的能量大部分储存在ATP中
 - NADPH在该反应中只起提供能量的作用
 - NAD⁺会转变为NADH并与O₂结合生成水
 - 对酶的空间结构进行改造可能提高乙醇产量
- 动物细胞分裂过程中,姐妹染色单体均须附着于纺锤丝,才能使分裂正常进行。一种称为纺锤体装配检查点(SAC)的监控机制能监视纺锤丝附着过程,一旦发现如图所示的异常现象,便暂停姐妹染色单体的分离,使分裂停止。下列分析错误的是
 - MCC对APC具有促进作用
 - 图中细胞可能处于有丝分裂前期
 - 图示异常也可能发生在减数分裂中
 - SAC监控确保子细胞染色体数正常



- 白化病
- 21三体综合征
- 囊性纤维病
- 抗维生素D佝偻病

5. 我国陈薇院士团队通过将控制合成新冠病毒S蛋白的基因重组到腺病毒基因组中, 研制了全球首款可吸入式腺病毒载体新冠疫苗。该种疫苗通过吸入的方式进入呼吸道和肺部, 从而激发黏膜免疫、体液免疫和细胞免疫三重保护。下列相关叙述正确的是

- A. 皮肤、呼吸道黏膜等是抵御新冠病毒攻击的第二道防线
- B. 吸入式疫苗可以直接刺激免疫系统产生新冠病毒的抗体
- C. 细胞免疫产生的效应T细胞可以清除内环境中的病毒
- D. 感染过腺病毒的人群使用该疫苗预防效果可能会降低

6. 某自花传粉植物两对独立遗传的等位基因(A、a和B、b)分别控制两对相对性状, 等位基因间均完全显性。现基因型AaBb的植株自交产生F₁。若此植物存在bb个体致死现象, 则上述F₁中表现型的比例为

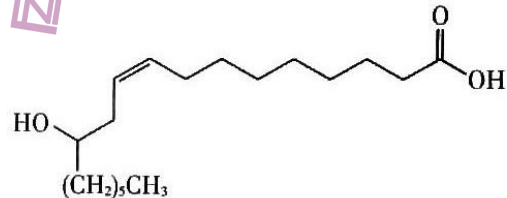
- A. 3:1
- B. 6:2:3:1
- C. 9:3:3:1
- D. 15:5:1:1

7. 化学与生活、科技密切相关。下列叙述正确的是

- A. 中国古代利用明矾溶液的酸性清除铜镜表面的铜锈
- B. 酒精浓度越高, 消杀体内的新型冠状病毒肺炎病毒效果越好
- C. 棉、麻、羊毛及合成纤维完全燃烧都只生成CO₂和H₂O
- D. 封装在食品包装中的硅胶、铁粉均主要起到干燥的作用

8. 蓖麻油酸(结构简式如图所示)是工业上制备高分子材料锦纶常使用的一种原料。下列关于蓖麻油酸的说法错误的是

- A. 分子式为C₁₈H₃₄O₃
- B. 分子中含有两种含氧官能团
- C. 可发生氧化、加成和取代反应
- D. 1 mol 蓖麻油酸可与金属钠反应生成2 mol H₂

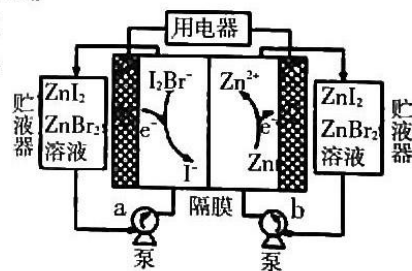


9. N_A为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

- A. 18 g H₂¹⁸O含有的中子数为10 N_A
- B. 1 mol H₂O₂含有的共价键数目为4 N_A
- C. 3 mol 单质铁完全转化为Fe₃O₄失去的电子数为8 N_A
- D. 0.5 L 0.2 mol·L⁻¹ Na₂CO₃溶液中含有的CO₃²⁻和HCO₃⁻总数为0.1 N_A

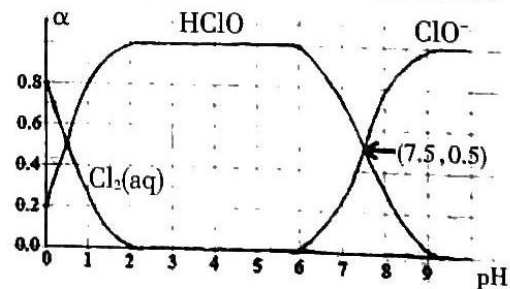
10. 我国科学家研制了一种新型的高比能量锌-碘溴液流电池, 其工作原理示意图如图所示(隔膜为离子交换膜)。图中贮液器可储存电解质溶液, 提高电池的容量。下列叙述错误的是

- A. 放电时, a 电极反应为 I₂Br⁻ + 2e⁻ = 2I⁻ + Br⁻
- B. 放电时, 整个电池溶液中的离子数目增多
- C. 充电时, b 电极每增重 1.30 g, 溶液中有 0.04 mol I⁻ 被氧化
- D. 充电时, Zn²⁺ 主要由 b 电极区通过隔膜向 a 电极区移动



11. 氯气可用于制取漂白剂和自来水杀菌消毒。常温下, 溶液中 Cl₂(aq)、HClO 和 ClO⁻ 物质的量分数(α)随 pH 变化的关系如图所示, HClO 杀菌能力强于 ClO⁻, 下列叙述正确的是

- A. pH = 7.0 时漂白能力比 pH = 4.0 时要强
- B. pH = 7.5 时, c(OH⁻) > c(H⁺) + c(HClO)
- C. 氯气通入水中, c(H⁺) = c(Cl⁻) + c(ClO⁻) + c(OH⁻)
- D. 等量氯气处理自来水, 在夏天的杀菌效果一定比在冬天好



12.短周期元素W、X、Y、Z在周期表中的相对位置如图所示,且四种元素的原子最外层电子数之和为24。下列说法正确的是

W	X	
	Y	Z

- A.简单氢化物的沸点:Y>X
 B.X和Z结合可形成3种以上的化合物
 C.简单离子半径大小:Z>Y>X
 D.W、Z形成的简单氢化物所含化学键类型不一样

13.根据下表中的实验操作及现象,所得的实验结论有错误的是

选项	实验操作及现象	实验结论
A	向0.01 mol·L ⁻¹ 高锰酸钾溶液中滴加0.2 mol·L ⁻¹ H ₂ O ₂ 溶液,溶液褪色	H ₂ O ₂ 有还原性
B	将Fe(NO ₃) ₂ 样品溶于稀硫酸,滴加KSCN溶液,溶液变红	该样品已氧化变质
C	向2 mL 0.1 mol·L ⁻¹ ZnSO ₄ 溶液中滴入几滴0.1 mol·L ⁻¹ Na ₂ S溶液,有白色沉淀生成,再加入0.1 mol·L ⁻¹ CuSO ₄ 溶液,白色沉淀逐渐转化为黑色	$K_{sp}(\text{CuS}) < K_{sp}(\text{ZnS})$
D	向淀粉溶液中加入适量20% H ₂ SO ₄ 溶液,加热,冷却后加NaOH溶液至中性,再滴加少量碘水,溶液变蓝	尚有未水解淀粉

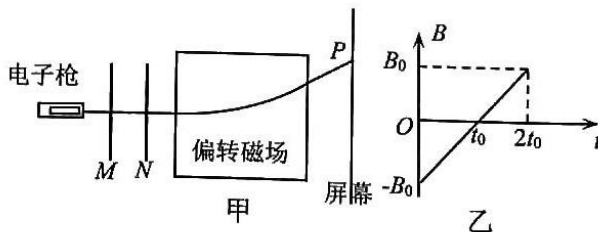
二、选择题:本题共8小题,每小题6分,共48分。在每小题给出的四个选项中,第14~18题只有一个选项符合题目要求,第19~21题有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有错选的得0分。

14.北斗三号全球卫星导航系统由24颗中圆轨道(轨道半径约28000 km)卫星、3颗地球静止同步轨道卫星和3颗倾斜地球同步轨道卫星(两种卫星轨道半径相等,均约为42000 km)组成,则

- A.倾斜地球同步轨道卫星和静止同步轨道卫星周期不相等
 B.北斗三号导航系统所有卫星绕地球运行的线速度均小于7.9 km/s
 C.倾斜地球同步轨道卫星能定点北京上空并与北京保持相对静止
 D.中圆轨道卫星线速度约为地球静止同步卫星线速度的1.5倍

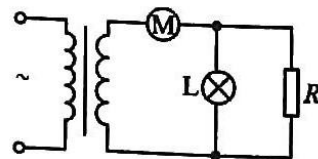
15.如图甲为电子扫描仪的结构示意图。电子枪发射电子后,经MN电场加速后射入偏转磁场,磁场变化规律如图乙所示,射出磁场的电子能够在屏幕上一定范围内上下扫描,则

- A.加速电场的场强方向为水平向右
 B.电子打在屏幕上P点时,磁场的方向垂直纸面向里
 C.若使磁场在 $-0.8B_0 \sim 0.8B_0$ 间变化,屏幕上的扫描范围会变大
 D.若减小MN间的加速电压,同时使磁场在 $-0.8B_0 \sim 0.8B_0$ 间变化,屏幕上的扫描范围有可能不变

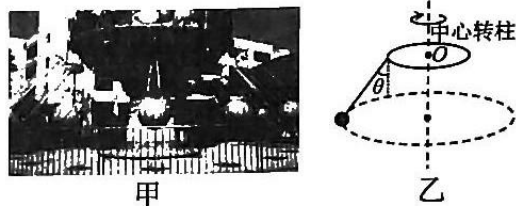


16.如图所示的电路中,电动机的内阻为 $2\ \Omega$,灯泡上标有“2 V 1 W”,定值电阻R的阻值为 $4\ \Omega$ 。当变压器原线圈接入220 V的交流电时,电动机和灯泡均正常工作,且电动机的输出功率为18 W。则

- A.变压器原、副线圈的匝数比为11:1
 B.电动机的额定电压为22 V
 C.原线圈的电流强度为0.1 A
 D.若灯泡损坏导致电路断路,则电动机可能会被烧坏

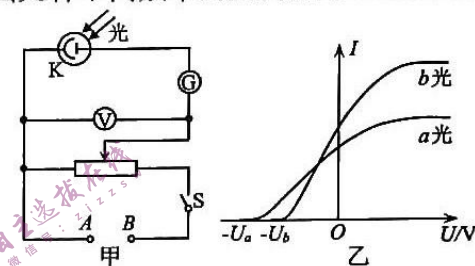


- 17.如图甲为游乐场的旋转飞椅,当中心转柱旋转后,所有飞椅均在同一水平内做匀速圆周运动。为了研究飞椅的运动,某同学建立的简化模型如图乙所示,质量为 80 kg 的球,被长为 5 m 细绳悬挂,悬挂点距转轴距离为 2 m ,当中心转柱以恒定角速度旋转时,细绳与竖直方向的夹角为 $\theta = 37^\circ$,重力加速度取 $g = 10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$,则



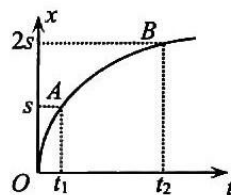
- A.球的质量越大, θ 角越小
 B.球的动能为 1500 J
 C.球所受的合外力为 0
 D.若中心转柱的转速减少时,细绳对球做正功

- 18.一群处于第4能级的氢原子,向低能级跃迁过程中能发出几种不同频率的光,将这些光分别照射到图甲金属电极K上,只有两种光能在电路中形成光电流,它们的电流随电压变化图像,如图乙所示,则



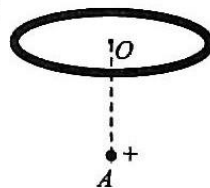
- A.甲图中 AB 端所接电源极性为 A 正 B 负
 B.跃迁过程中能发出 8 种不同频率的光
 C. a 光是氢原子从第4能级跃迁到基态发出的
 D. b 光照射 K 时逸出光电子的最大初动能大些

- 19.在水平面上做匀减速直线运动的质点通过 O 、 A 、 B 三点的过程中,其位移随时间变化规律 $x-t$ 图像如图所示。则质点



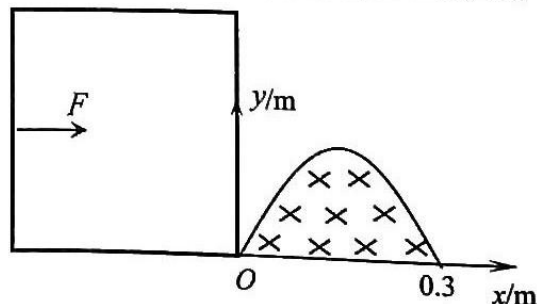
- A.从 O 点运动到 B 点过程的平均速度为 $\frac{2s}{t_2}$
 B.通过 A 点时的速度为 $\frac{2s}{t_2}$
 C.加速度为 $\frac{s(t_2 - 2t_1)}{t_1 t_2 (t_1 - t_2)}$
 D.从 A 点运动到 B 点,速度的变化量为 $\frac{2s(2t_1 - t_2)}{t_1 t_2}$

- 20.如图所示,有一均匀对称带负电圆环水平放置,一质量为 m 的带正电小球从圆环中心 O 正下方的 A 点竖直上抛,刚好能到达圆环中心 O 点。在这过程中,小球所做运动可能的是



- A.小球做减速运动,加速度一直变小
 B.小球做减速运动,加速度一直变大
 C.小球先做加速度减小的加速运动,后做加速度变大的减速运动
 D.小球先做加速度变大的加速运动,接着做加速度减小的加速,最后做加速度变大的减速运动

- 21.如图所示,一个 x 轴与曲线方程 $y = 0.2 \sin(\frac{10\pi}{3}x)$ (m)所围成的空间中存在着匀强磁场,磁场方向垂直纸面向里,磁感应强度 $B = 0.2\text{ T}$ 。正方形金属线框的边长 $L = 0.40\text{ m}$,其电阻 $R = 0.1\ \Omega$,它的下边与 x 轴重合,右边位于 $x = 0$ 处,在推力 F 的作用下,线框以 $v = 10\text{ m/s}$ 的速度从 $x = 0$ 处开始沿 x 轴正方向匀速运动。不计一切阻力,则



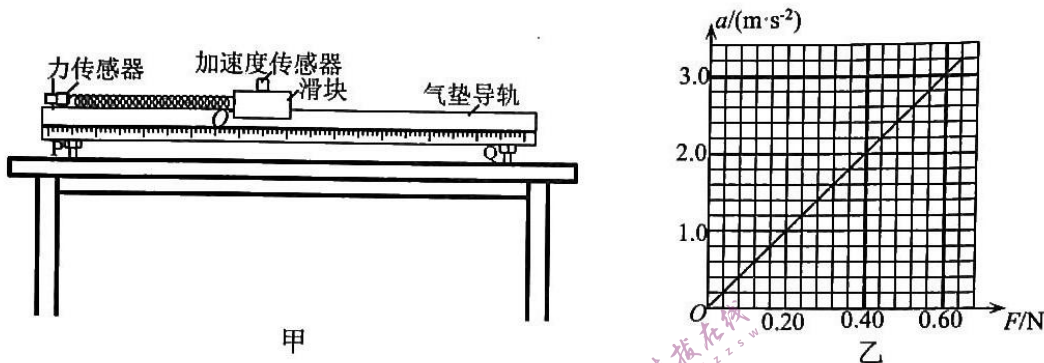
- A.线圈中感应电流的方向始终为逆时针方向
 B.线圈位移为 0.55 m 时,拉力的功率为 1.6 W
 C.把线框全部拉出磁场的过程,线框产生的焦耳热为 0.036 J
 D.把线框全部拉出磁场的过程,拉力做功为 0.048 J

第 II 卷 非选择题(共 174 分)

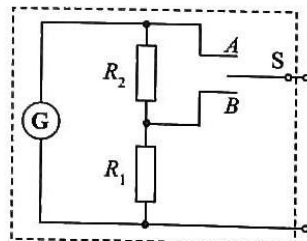
三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题(11 题,共 129 分)

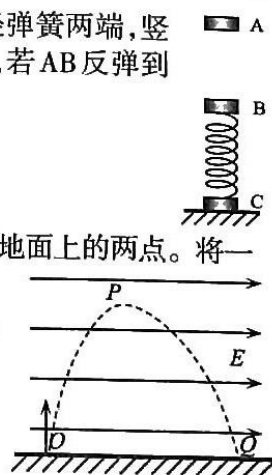
- 22.(6 分)受天空课堂中王亚平测量聂海胜质量实验的启发,某实验小组设计类似测物体质量的实验。安装好如图甲实验装置,调节气垫导轨上的旋钮 P、Q 使气垫导轨水平,滑块在 O 点时弹簧处于原长。力传感器能采集弹簧的弹力,固定在滑块上的加速度传感器能采集滑块的加速度。



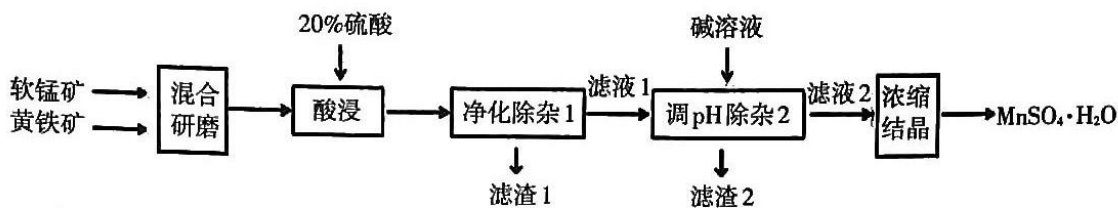
- (1) 接通气源后,将滑块拉至 A 点(图中未标出),OA 距离为 5 cm,此时力传感器的示数为 0.60 N,则弹簧的劲度系数为_____N/m(结果保留两位有效数字)。
 - (2) 静止释放滑块后,根据传感器采集的数据绘制的 $a-F$ 图像如图乙所示,可知滑块与加速度传感器的总质量为_____kg(结果保留一位有效数字)。
 - (3) 测出两调节旋钮 PQ 之间距离为 L,调节旋钮 Q,使之比旋钮 P 高出 h,重绘 $a-F$ 图像,纵轴截距为 b,由此可知当地的重力加速度为_____。
- 23.(9 分)待测电流表有两个量程,分别为 0~1 mA 和 0~10 mA,其内部电路如图所示。表头 G 的满偏电流 $I_g=250 \mu\text{A}$,内阻未知。
- (1) 选择开关 S 接_____端(填“A”或“B”)时,电流表的量程为 0~10 mA;
 - (2) 若定值电阻 $R_1=40 \Omega$,则表头的内阻 $r_g=_____ \Omega, R_2=_____ \Omega$;
 - (3) 将电流表的选择开关接到 B 端,并与标准电流表串联进行校准。当通过表头 G 的电流为 $\frac{4}{5} I_g$ 时,标准电流表的示数为 7.8 mA,则电流表量程实际为_____mA。为使选择开关接到 B 端的电流表量程变得准确,在待测电表接线柱两端并联一个阻值为 R_x 的电阻即可,则 R_x 与 r_g, R_1 或 R_2 的关系为 $R_x=_____$ 。



- 24.(12 分)如图所示,三个质量均为 m 的相同物块 A、B、C, B 与 C 固定在轻弹簧两端,竖直放置在水平面上, A 从距 B 高 h 处自由下落,与 B 碰撞后粘连在一起,若 AB 反弹到最高点时,恰能把 C 提离地面,重力加速度为 g 。求:
- (1) A、B 碰撞过程中系统损失的机械能 $\Delta E_{\text{损}}$;
 - (2) 弹簧的劲度系数 k 。
- 25.(20 分)如图,地面上方某区域存在方向水平向右的匀强电场, O、Q 为水平地面上的两点。将一带正电荷的小球自电场中 O 点以 16 J 的初动能竖直向上抛出,运动到最高点 P 点时小球的动能为 9 J,最后落回地面上的 Q 点,不计空气阻力,求:
- (1) 小球所受电场力与重力的比值为多少?
 - (2) 小球落回 Q 点时的动能是多少?
 - (3) 小球运动过程中的最小动能。



26. (14分)用软锰矿(主要成分 MnO_2)和黄铁矿(主要成分 FeS_2)制取 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 的一种主要工艺流程如下:



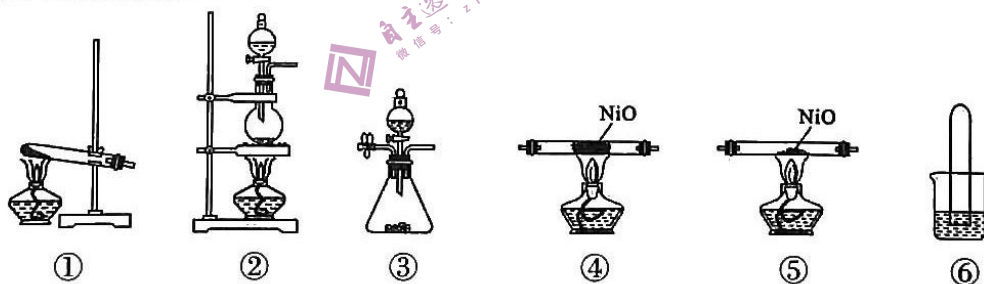
已知:①部分金属离子沉淀的pH如下表。(开始沉淀的pH按离子浓度为 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 计算,离子浓度小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,认为该离子沉淀完全)

金属离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Mn^{2+}
开始沉淀的pH	6.3	1.5	7.8
沉淀完全的pH	8.3	2.8	10.1

②本实验条件下: $2KMnO_4 + 3MnSO_4 + 2H_2O \rightarrow 5MnO_2 \downarrow + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$ 。回答下列问题:

- (1)“混合研磨”的主要目的是_____。
- (2)“酸浸”时若生成 $MnSO_4$ 、 $Fe_2(SO_4)_3$ 和S,则相应的化学方程式为_____。
- (3)“净化除杂1”步骤所得酸性滤液可能含有 Fe^{2+} ,为了除去 Fe^{2+} ,在调节pH前,最好可先加入下列试剂中的_____ (填标号)。
a. NaOH溶液 b. Na_2CO_3 溶液 c. H_2O_2 溶液 d. $KMnO_4$ 溶液
在实际生产过程中,此步骤也可用加入 MnO_2 粉来除去 Fe^{2+} ,其原理和优点是_____。
- (4)“调pH除杂2”步骤是先将溶液加热至沸,然后在不断搅拌下加入碱溶液调节pH至_____范围,有胶状物沉降后,仍需继续煮沸一段时间,“继续煮沸”的主要目的是_____。“滤渣2”的主要成分是_____。
- (5)测定 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 粗产品纯度:准确称取6.50g粗产品,加适量水煮沸、冷却,转移至锥形瓶中,用 $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} KMnO_4$ 标准溶液滴定至溶液呈红色且半分钟不褪色,消耗标准溶液80.00 mL。计算 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 样品的纯度为_____%。($KMnO_4$ 不与杂质反应)

27. (15分)氮氧化物是大气主要污染物之一,其中基于NO的烟气脱硝技术成为研究热点。查文献资料可知,NO除易氧化成 NO_2 外,也可被还原为 N_2 。在碱性条件下,NO遇还原性较强的物质形成不稳定的 NO^- 并转化为相对稳定的 $N_2O_2^{2-}$ 。下面是对NO在不同条件下被氧化或被还原进行的实验探究:



- (1)实验室为获取NO进行实验,使用铜与_____作为反应物,用装置_____制备气体(填序号),为了不影响探究结果,反应前对连接好并装好药品的装置进行的具体操作是_____。
- (2)若要使装置②的分液漏斗中的液体顺利流下,不改动装置,对分液漏斗的具体操作是_____。
- (3)在保证实验安全环保的条件下,将NO通入内壁附着绿色NiO的试管中(如装置④,其它装置已省略)。小火加热,绿色固体逐渐变为黑色(Ni_2O_3 固体呈黑色),此现象可说明NO转化为_____。

(4)将盛有NO气体的试管倒置于盛有饱和Na₂SO₃碱性水溶液的大烧杯中(如装置⑥)。在试管口不脱离液面的情况下,轻轻不断摇动试管,此操作的主要目的是_____,实验中NO被Na₂SO₃碱性溶液快速吸收被还原为N₂O₃²⁻,发生反应的离子方程式为_____,此反应可应用于处理含NO和SO₂的工业废气,从实际效果看,Na₂SO₃强碱性溶液吸收含有SO₂的NO比只含NO的效果更佳,主要原因是_____。

28.(14分)二氧化碳加氢合成甲醇是化学固碳的一种有效途径,不仅可以有效减少空气中的CO₂排放,还可以制备出甲醇清洁能源。在CO₂转化为甲醇过程中,伴随有副反应发生,因此常使用催化剂调节控制反应。科学研究者结合实验与计算机模拟,研究了CO₂与H₂分别在Zn/Cu、ZnO/Cu催化剂表面生成CH₃OH和H₂O的部分反应历程(如下图1所示),其中ts-n表示过渡态。

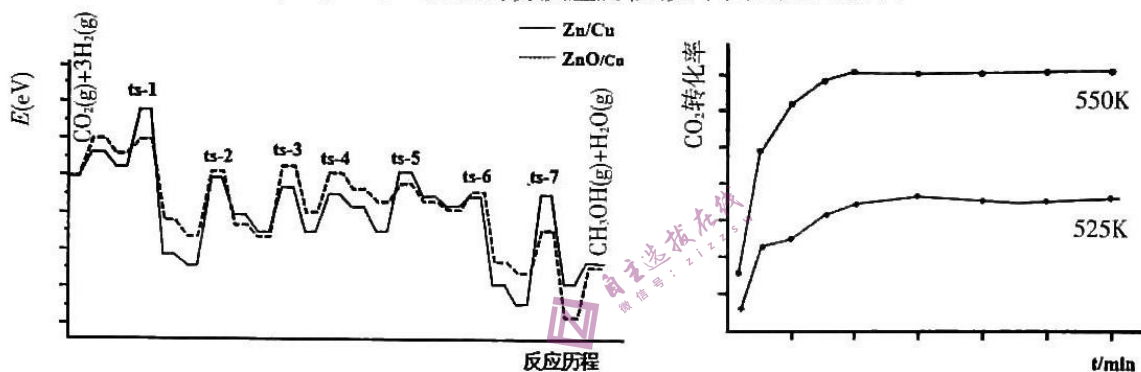


图1

图2

回答下列问题:

(1)①图1表示的反应中,若每生成1 mol甲醇,反应物与生成物总能量差为58kJ,则反应的热化学方程式为_____,从反应原理分析,下列更利于该反应进行的条件是_____(填标号)。
a.高压、高温 b.高压、低温 c.低压、高温 d.低压、低温

②已知CO₂和H₂可发生副反应:CO₂(g)+H₂(g) ⇌ CO(g)+H₂O(g) ΔH= +41 kJ·mol⁻¹
部分相关化学键的键能数据如下:

化学键	H—H	C—O	H—O	C—H	C≡O
E/(kJ·mol ⁻¹)	436	326	464	414	1061

由此计算E(C=O)=_____kJ·mol⁻¹。

(2)在图1给出的反应历程中,若选择Zn/Cu作为催化剂则正反应最大的活化能发生在_____(用“ts-n”具体数字表示)。图示结果显示,选择ZnO/Cu作为催化剂更优于Zn/Cu,其主要原因是_____。

(3)图2为使用Zn/Cu催化剂、分别在525K和550K条件下(其它条件相同),CO₂和H₂按投料比1:9进行反应生成CH₃OH的过程中,CO₂的转化率随时间变化图示。

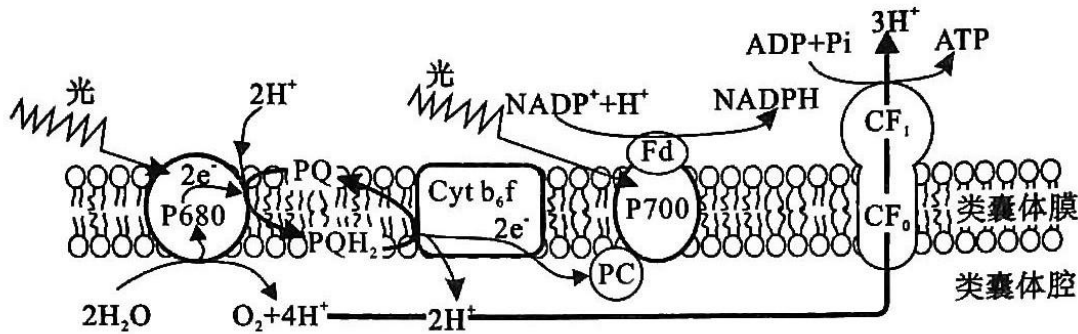
①温度略为升高(从525K→550K),CO₂的转化率明显增大的可能原因是_____。

②工业生产中,对于气相的反应体系,还可用反应体系中各组分的分压来表示化学平衡常数(K_p)。

如反应:aA(g)+bB(g) ⇌ dD(g)+eE(g)达到平衡时, $K_p = \frac{p(D^d) \times p(E^e)}{p(A^a) \times p(B^b)}$,组分分压 $p(A) = P_{总} \times \frac{n(A)}{n_{总}}$ 。

现保持550K、p kPa条件,CO₂和H₂按投料比(物质的量)1:9进行生成CH₃OH反应,达到平衡时,CO₂的转化率为α,则反应的化学平衡常数K_p=_____(列出含α、p计算式)。

29. (9分)由光照所引起的电子传递和磷酸化作用相偶联而生成ATP的过程称为光合磷酸化,该过程发生在叶绿体类囊体膜,其进行的电子传递和H⁺跨膜转移如图所示。请据图回答:



- (1)催化ADP生成ATP的酶是图中的_____，一定含有叶绿素等光合色素的是图中的_____。
- (2)O₂在类囊体腔内生成,要释放到外界,首先经过类囊体膜,其跨膜运输方式为_____。反应中生成的NADPH与ATP是否先要跨膜运输,才能到叶绿体基质参与暗反应?请做出判断并说明理由_____。
- (3)ATP的形成由H⁺从类囊体腔向叶绿体基质跨膜运输形成的质子流驱动。膜结构的完整性对完成此过程至关重要,原因是_____。

30. (9分)针灸起源于中国,其治疗疾病的核心机理之一是通过刺激身体特定的部位(穴位)远程调节机体功能。研究表明,先针灸,后在针上通以微电流,进行低强度电针刺激小鼠后肢穴位“足三里(ST36)”可以激活迷走神经—肾上腺通路,促进肾上腺分泌肾上腺素等物质,从而抑制由细菌脂多糖(LPS)引发的炎症反应。请回答下列问题:

- (1)低强度电针刺激小鼠ST36引起肾上腺素分泌增加属于_____调节,上述调节中传出神经末梢及其肾上腺属于_____。
- (2)电针刺激产生的兴奋在迷走神经与肾上腺连接形成的突触结构处的传递的特点是_____,原因是_____。
- (3)用同等强度的电针刺激小鼠腹部的天枢穴不会抑制由LPS引发的炎症反应,科学家发现在ST36存在PROKR2感觉神经元,为探究PROKR2感觉神经元在上述“针灸抗炎”中发挥着关键作用,科学家利用正常小鼠(A组)和PROKR2缺失小鼠(B组)为实验材料进行实验,重复实验进行数据处理,结果如下:

分组	TNF含量	电针刺激前	电针刺激后
正常小鼠(A组)		9.8ng/mL	5.1ng/mL
PROKR2缺失小鼠(B组)		14.1ng/mL	13.9ng/mL

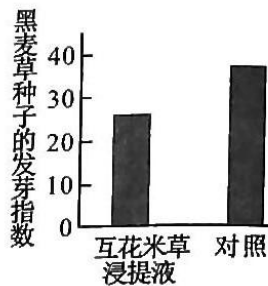
注:TNF是炎症因子,可引发炎症反应。

- ①实验开始时应对两组小鼠分别_____,以达到预期效果。
- ②据实验结果可知,电针刺激小鼠ST36,可缓解LPS引发的炎症反应,该作用效果依赖PROKR2感觉神经元,判断的依据是:A组_____,而B组_____。

31. (9分)互花米草入侵是当前我国滨海湿地面临的严重威胁之一,科研人员针对其入侵的原因与防治方法开展了相关研究。请回答下列问题:

(1)野外调查互花米草的常用方法是_____ ,影响互花米草种群数量变化的因素除非生物因素外,还包括捕食及_____ (至少答2点)等生物因素。

(2)互花米草株高达1-3米,本地植物黑麦草株高为0.8-1米。科研人员制备了互花米草的浸提液,并用其处理本地植物黑麦草的种子,种子发芽指数变化见右图。据上述信息分析,互花米草在生存中占据优势的原因是_____。



(3)目前对于互花米草的治理主要采用“刈割+翻耕”的人工处理,研究人员考虑从原产地引入麦角菌进行_____ 防治,该菌可以感染互花米草花部,从而降低其种子的产生。在引进该菌前,还需要进一步考虑的问题有:_____ (试列举两点)。

32. (12分)DNA双螺旋结构模型的建立,解决了“基因是什么”的问题,却又产生了新的研究热点“基因是如何起作用的”,许多科学家为解决该问题做出了卓越的贡献。请回答下列问题:

(1)细胞生物的基因通常是指_____。

(2)真核生物的基因主要存在于_____ ,而蛋白质合成的场所位于_____ ,中间有核膜阻隔,因此克里克认为DNA和蛋白质之间,必然还有一种中间物质充当信使。科学家们推测RNA就是信使,理由是_____ (至少答出2点)。

(3)在1960年之前,科学家已观察到细胞内核糖体含有RNA(即rRNA)。但是,当时的年轻科学家Monod和Jacob认为rRNA不可能是信使。请依据你所了解的rRNA相关结构进行分析,rRNA不可能是信使的原因是_____。

(4)1961年,Monod和Jacob提出“mRNA假说”,即细胞内必然会存在另一种RNA作为信使,并将其命名为mRNA。请你从蛋白质种类多样性、合成过程的角度分析,mRNA要行使信使的功能应具有的重要特征是_____ (请写出2点)。

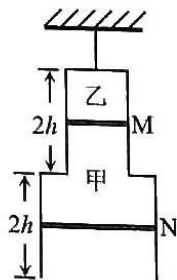
(二)选考题:共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题做答,并用2B铅笔在答题卡上把所选题目对应题号右边的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

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.气体的内能包括气体分子的重力势能
- B.同种物质不可能以晶体和非晶体两种不同的形态出现
- C.如果两个系统分别与状态确定的第三个系统达到热平衡,那么这两个系统彼此之间也必定达到热平衡
- D.知道阿伏加德罗常数、气体的摩尔质量和密度,可以估算出该气体中分子间的平均距离
- E.土壤里有很多毛细管,若要防止地下的水分沿着它们引到地表,可将地面的土壤锄松

(2)(10分)如图所示,导热性能良好的汽缸由两部分组成,上端封闭下端开口,两部分汽缸的高度均为 $2h$,其中上、下两汽缸的截面均为圆形,两截面的面积分别为 S 、 $2S$,质量分别为 m 、 $2m$ 的活塞M、N将理想气体甲、乙封闭在汽缸中。当环境的温度为 T_0 且系统平衡时,两活塞均位于两汽缸的正中央位置;如果将环境的温度降低到 T_1 (未知),活塞N刚好升到下汽缸的顶部,且与下汽缸顶无压力,该过程理想气体乙向外界放出的热量为 Q 。已知大气压强为 p_0 ,重力加速度为 g ,不计活塞与缸壁的摩擦。求:

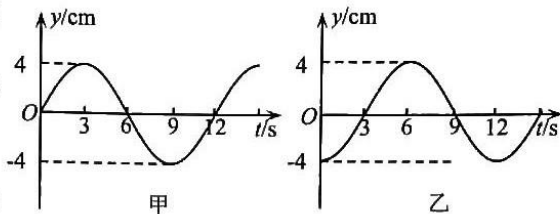


- (I)降温后的环境温度 T_1 为多少?
- (II)上述过程中,理想气体乙减少的内能为多少?

34.【物理——选修3-4】(15分)

(1)(5分)一列简谐横波沿x轴正方向传播,在 $x=5\text{ m}$ 处的质点的振动图像如图甲所示,在 $x=11\text{ m}$ 处的质点的振动图像如图乙所示,以下说法正确的是_____ (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.该波的传播速度可能为 0.4 m/s
- B. $t=0$ 时在 $x=11\text{ m}$ 处的质点具有正向最大加速度
- C.从 $t=0$ 开始计时, $x=5\text{ m}$ 处的质点做简谐运动的表达式为 $y=4\sin(\frac{1}{3}\pi t)(\text{cm})$
- D.在 $0\sim 4\text{ s}$ 内, $x=5\text{ m}$ 处的质点通过的路程等于 $x=11\text{ m}$ 处的质点通过的路程
- E.该波在传播过程中若遇到 4.8 m 的障碍物,可能发生明显衍射现象



(2)(10分)如图所示, $ABCDE$ 为一透明材料制成的立方柱形光学元件的横截面,该种材料的折射率 $n=2$,其中 OAE 部分被切掉, AE 是半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧, EF 部分不透光, O 点为圆弧圆心, OFC 在同一直线上。已知 $OB=2R$, $OD=6R$,光在真空中的传播速度为 c 。在 O 处有一点光源,光线经圆弧 AF 射入柱形光学元件。则:

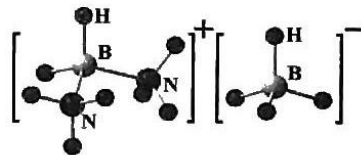
- (I)光从 BC 边射出区域的长度是多少?
- (II)若射入元件的光线经过界面的全反射后第一次到达 CD 面,求这些光线在介质中传播的时间范围。



35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

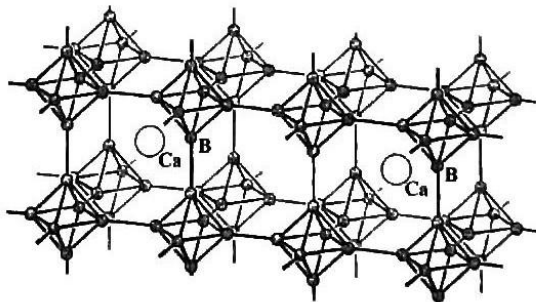
B_2H_6 与 NH_3 反应生成右图所示的离子化合物 $[H_2B(NH_3)_2]^+[BH_4]^-$ (简记为 X^+M^-),已知B、H、N的电负性分别为2.0、2.1、3.0。回答下列问题:

- (1) X^+M^- 熔点比 B_2H_6 的____(填“高”或“低”),理由是_____。
- (2)B原子的价层电子排布式为_____。B和N相比,第一电离能较大的原子是_____,原因是_____。



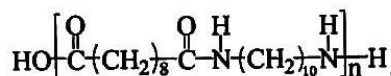
- (3) X^+ 中B与N之间的电子对由_____提供, M^- 中B原子的杂化类型为_____。
- (4) BH_3 分子的空间结构为_____,B的化合价为_____价。

(5)下图为一种B、Ca化合物晶体的一部分,晶体中B原子通过B-B键连成正八面体,八面体间也通过B-B键连接,所有B-B键长都为 $b\text{ pm}$ 。该晶体的化学式为_____。若该晶胞的摩尔质量为 $M\text{ g/mol}$,晶胞体积为 $V\text{ pm}^3$,阿伏加德罗常数为 N_A ,晶胞密度为_____ $\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

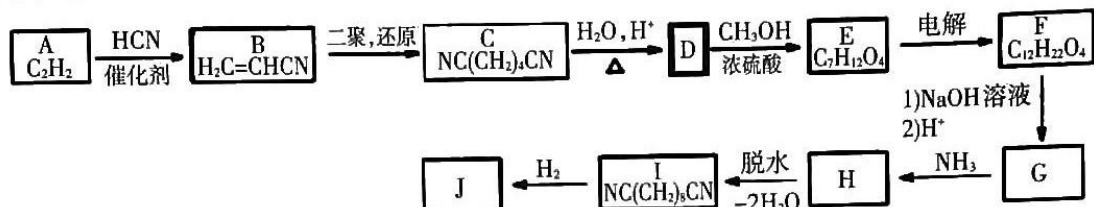


36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

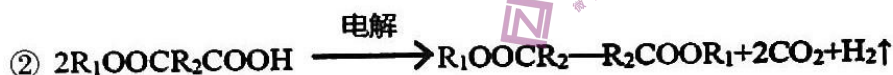
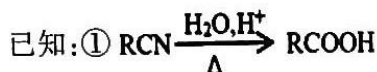
神舟十四号载人飞船的成功发射,标志着我国的航天航空事业达到了国际先进水平。具有高度自主知识产权的宇航员舱外航天服,具备高强度、耐高温、抗撞击、防辐射等特性,为宇航员的出舱活动提供了保障。这种宇航服的材料中含有聚酰胺-1010,其结构简式为:



其中部分制备流程可表示如下:



最后通过G与J合成聚酰胺-1010。

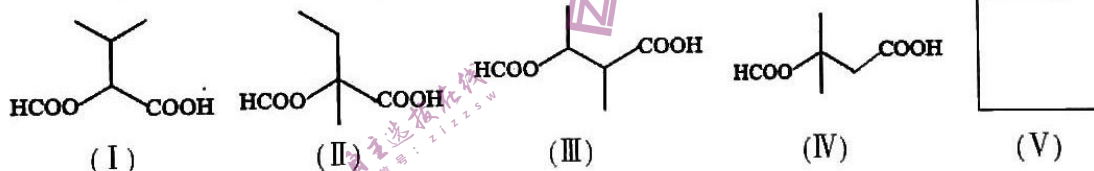


回答下列问题:

(1)A→B的反应类型为_____。

(2)D的化学名称是_____。

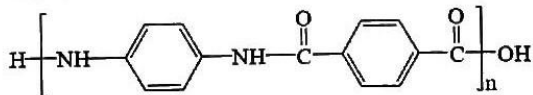
(3)D共有5种同分异构体(不含立体异构)符合条件:①分子内含有2个-CH₃;②能与NaHCO₃溶液反应放出CO₂;③能发生水解反应;④能发生银镜反应。下列给出其中4种同分异构体中,核磁共振氢谱有5组峰(或5种不同化学环境的氢)的是_____ (填选项序号),写出最后一种同分异构体(V)的结构简式_____。

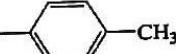


(4)E中的含氧官能团名称是_____。

(5)F→G的第一步的化学方程式为_____。

(6)芳香族聚酰胺纤维如芳纶1414(结构简式如下图所示)也可用作舱外航天服材料。



写出以对二甲苯[]为原料合成制备芳纶1414的合成路线流程图_____

(无机试剂和有机溶剂任用,合成路线示例见本题题干)。

已知:羧酸铵可部分脱水生成酰胺,酰胺在碱性次卤酸盐条件下可发生 Hofmann 降解反应:



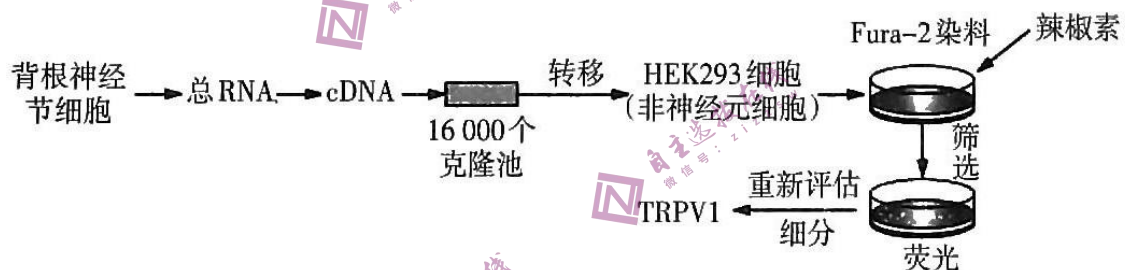
37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

番茄青枯病是由青枯雷尔氏菌引起的,具有较强的侵染力和破坏力。番茄青枯病可通过以根际促生菌作为拮抗微生物抵御青枯雷尔氏菌进行生物防治。因此,发掘新的高效能拮抗青枯病病原菌的促生微生物具有重要意义。回答下列问题。

- (1)进行样本采集及拮抗细菌菌株分离纯化时,应采集某地番茄青枯病发病果园中_____ (选填“健康”或“患病”)植株根际土壤,在番茄青枯病发病果园中取样的原因是_____。先称取1g土壤添加到盛有_____的三角瓶中均匀振荡后,置于恒温水浴15min。经分离培养后,挑取单菌落进行划线纯化。
- (2)进行拮抗细菌的分离筛选时,为比较不同根系微生物纯化菌液对青枯病病原菌的拮抗作用效果,科研人员配制了含有青枯病病原菌的平板,在含青枯病病原菌平板上滴加_____,在相同且适宜的条件下培养一段时间,观察并比较抑菌圈的大小,拮抗作用越强则_____。
- (3)通过对拮抗细菌产酶活性进行测定,筛选出4株菌株,随后进行青枯病预防实验。现有番茄幼苗、4种菌液、青枯菌菌液、无菌水等。请设计实验比较菌株的预防效果(写出实验思路)。

38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

2021年诺贝尔生理学或医学奖授予了大卫·朱利叶斯和阿登·帕塔普蒂安两位科学家,以表彰他们在发现离子通道蛋白TRPV1(辣椒素受体)等方面做出的重要贡献。下图为大卫·朱利叶斯团队利用基因工程方法发现TRPV1的过程,请据图回答:



注:辣椒素作用的分子靶点是感觉神经元上的钙离子通道蛋白;Fura-2染料结合 Ca^{2+} 会发出荧光

- (1)抽取背根神经节细胞的总RNA,并分离纯化得到mRNA,再经过_____,得到全部的cDNA。cDNA结构上的特点有_____ (请写出2点)。
- (2)将cDNA与_____连接后储存在受体菌群种,获得cDNA文库。
- (3)将cDNA文库分为16000个克隆池,并将每个克隆池瞬时转移到_____中。
- (3)将荧光钙敏感染料Fura-2和辣椒素同时加入转染细胞的培养基,一段时间后观察克隆池的荧光产生情况。若发出荧光,则说明_____,发荧光的机理是_____。通过对该池进行进一步细分和重新评估从而获得TRPV1受体,并提取出TRPV1受体基因。
- (4)已知薄荷醇能与TRPM8(感受器的受体)结合,并激活皮肤的冷觉感受器产生神经冲动。请你尝试设计实验寻找能够编码TRPM8的基因。