

绝密★启用前

2021 年高考精准备考原创押题卷(三) · 理科综合

[满分 300 分,用时 150 分钟]

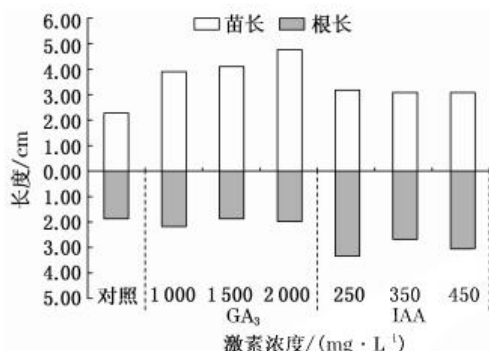
注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的学校、姓名、班级、准考证号填写在答题卡上相应的位置。
2. 全部答案在答题卡上完成,答在本试卷上无效。
3. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案用 0.5 毫米及以上黑色笔迹签字笔写在答题卡上。
4. 考试结束后,将本试题和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Mn 55 Fe 56

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. 胸苷在细胞内可以转化为胸腺嘧啶脱氧核苷酸,用含有³H-胸苷的营养液处理植物根尖分生区细胞,一段时间后,含有放射性的结构有 ()
①细胞核 ②线粒体 ③叶绿体 ④核糖体 ⑤内质网 ⑥高尔基体
A. ①② B. ②③ C. ①④ D. ①③
2. 巴斯德发现,利用酵母菌酿酒时,如果发酵容器中存在 O₂,会导致酒精产生停止,这就是所谓的巴斯德效应。直接决定“巴斯德效应”发生与否的反应及其场所是 ()
A. 酒精 + O₂ → 丙酮酸,细胞质基质 B. 丙酮酸 + O₂ → CO₂,线粒体基质
C. [H] + O₂ → H₂O,线粒体内膜 D. H₂O → O₂ + [H],类囊体薄膜
3. 将全部 DNA 分子双链经³²P 标记的雄性动物细胞(染色体数为 2N)置于含³¹P 的培养基中培养,经过连续 3 次细胞分裂后产生 8 个子细胞。下列关于子细胞的推断,正确的是 ()
A. 若只进行有丝分裂,则含³²P 染色体的子细胞比例一定为 1/2
B. 若进行一次有丝分裂再进行一次减数分裂,则含³²P 染色体的子细胞比例至少占 1/2
C. 若子细胞中的染色体都含³²P,则一定进行有丝分裂
D. 若某一个子细胞中的染色体都不含³²P,则一定进行减数分裂
4. 研究人员用不同浓度的生长素(IAA)、赤霉素(GA₃)对野牛草种子进行浸种处理,两种激素的不同浓度均设置 3 个重复组。待种子萌发后对幼苗地上部分与地下部分的生长情况进行测定,测定结果如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 应以蒸馏水浸种处理作为对照组,以 3 个重复组的平均值作为测定值
- B. 在野牛草幼苗的生长过程中,IAA 和 GA₃ 均不直接参与细胞代谢
- C. GA₃ 主要促进幼苗茎的生长,IAA 主要促进幼苗根的生长
- D. 实验结果表明 IAA、GA₃ 对野牛草幼苗的生长调控均具有两重性

【2021 年高考精准备考原创押题卷(三) · 理科综合 第 1 页 (共 10 页)】

官方微信公众号: ZIZZSW

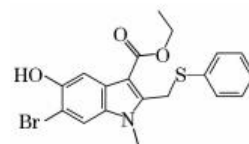
咨询热线: 010-5601

9830

官方网站: www.zizzs.com

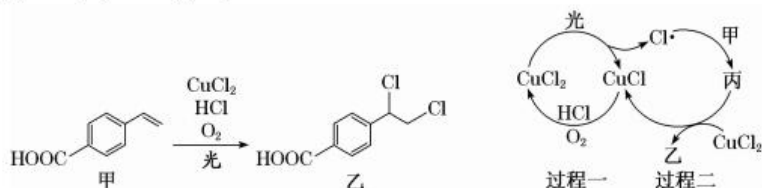
微信客服: zizzs2018

5. 正常人的体温能维持在 37°C 左右,是因为下丘脑体温调节中枢的“调定点”为 37°C ,若“调定点”改变,体温将随之改变。某人感染新冠病毒后,发热至 39°C ,持续一段时间后自动恢复正常。下列叙述错误的是 ()
- A. 体温由 37°C 升至 39°C 的过程中,机体汗腺分泌减少
- B. 体温由 37°C 上升至 39°C 以后,体温调定点开始上升
- C. 体温由 39°C 降至 37°C 的过程中,机体散热量大于产热量
- D. 体温恢复正常是神经—体液—免疫调节网络作用的结果
6. 某雌雄同体的二倍体植物的基因型为 AaBbDd ,3 对基因分别控制三对相对性状且独立遗传。以下是培育该植物新个体的两种途径:
- 途径①:植物→花粉粒→单倍体幼苗→个体 I
- 途径②:植物→花粉粒+卵细胞→受精卵→个体 II
- 下列有关分析错误的是 ()
- A. 该植物能产生 8 种基因型的花粉粒
- B. 可用低温处理单倍体幼苗获得个体 I
- C. 个体 II 中能稳定遗传的类型占 $1/8$
- D. 途径①可快速、简便地获得基因型为 aabbdd 的个体
7. 化学与社会、生活密切相关,下列说法错误的是 ()
- A. 家庭装修时用植物生态涂料替代传统涂料,有利于健康及环保
- B. 可燃冰、页岩气是绿色清洁能源,作燃料不会对环境产生负面影响
- C. 淀粉、纤维素、蛋白质都是天然高分子化合物
- D. 除去锅炉水垢中的硫酸钙利用了沉淀的转化和溶解原理
8. 中国工程院院士李兰娟及其团队研制的药物“阿比朵尔”能有效抑制新冠病毒的复制,化合物 G 是合成“阿比朵尔”的中间体,其结构如图。下列关于 G 的描述错误的是 ()
- A. 化合物 G 所含官能团超过 2 种
- B. 化合物 G 能发生取代和加成反应
- C. 化合物 G 不能使酸性高锰酸钾溶液变色
- D. 化合物 G 中在碱性条件下水解能生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
9. 下列说法正确的是 ()

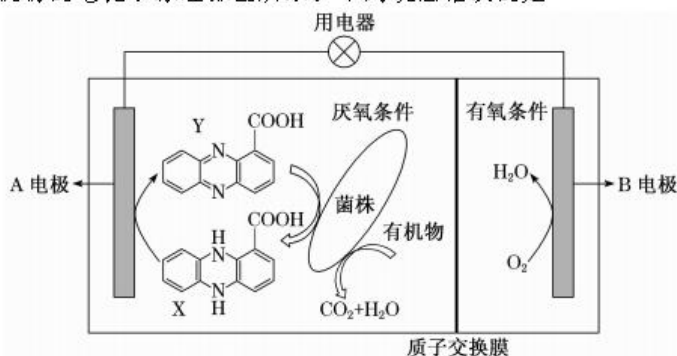


选项	装置图	现象及结论
A		通入混合气体一段时间后,碘水褪色并检验出 SO_4^{2-} ,能证明 SO_2 的还原性强于 SO_4^{2-} (新1试卷答案公众号)
B		打开分液漏斗活塞后,产生能使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体,证明 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 碱性强于 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
C		将该装置放在暗处一段时间后,试管内气体颜色变浅,液面上升,能证明甲烷与氯气在暗处能发生取代反应
D		打开分液漏斗活塞,分离 CH_3COOH 和 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 混合液,证明乙酸密度比乙酸乙酯大

10. 我国化学家发现了一种合成二氯类化合物的方法:甲 $\rightarrow$ 乙的反应机理如图所示,其中 $\text{Cl}\cdot$ 为氯自由基,是一种活性中间体。下列说法正确的是 ()

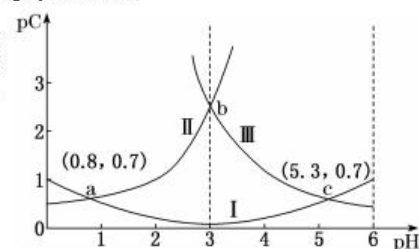


- A. 甲能发生加成反应,不能发生取代反应
B. 乙的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2\text{Cl}_2$
C. 过程一中 CuCl 是还原剂,则 H_2O 是氧化产物
D. 甲与 $\text{Cl}\cdot$ 反应生成的丙有两种不同的自由基结构
11. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,四种元素组成的一种分子簇的球棍模型如图所示。W 与 X 不在同周期,X 原子的最外层电子数与核外电子总数之比为 3:4,Z 的周期数等于族序数。下列说法错误的是 ()
- A. 该分子簇的化学式为 $\text{Y}_2\text{Z}_2\text{X}_6\text{W}_2$
B. 简单离子的半径: $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$
C. 工业上常用电解熔融 YX 制备 Y 单质
D. Y、Z 的简单离子均可促进水的电离
12. 利用假单胞菌分解有机物的电化学原理如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 该过程将化学能转化为电能
B. 电流流向: B 电极 $\rightarrow$ 用电器 $\rightarrow$ A 电极
C. A 电极上发生氧化反应,电极反应式为 $\text{X} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Y} + 2\text{H}^+$
D. 若有机物为乙酸,处理 1 mol 有机物,4 mol H^+ 透过质子交换膜移动到右室

13. 在常温下,向一定浓度的二元弱酸 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中逐滴加入 NaOH 溶液, pC 与溶液 pH 的变化关系如图($\text{pC} = -\lg x$, x 表示溶液中溶质微粒的物质的量浓度)。下列说法错误的是 ()

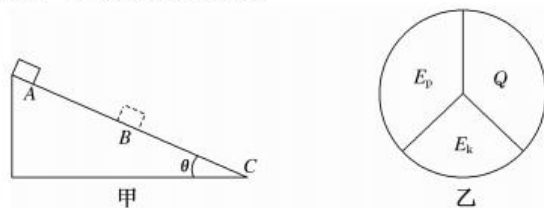


- A. 常温下, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 电离常数的 $K_{a1} = 10^{-0.8}$
B. $\text{pH} = 3$ 时,溶液中 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$
C. pH 由 0.8 增大到 5.3 的过程中,水的电离程度逐渐增大
D. $\frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) \cdot c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{c^2(\text{HC}_2\text{O}_4^-)} = 1.0 \times 10^{-4.5}$

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. 根据碳 14 ($^{14}_6\text{C}$) 的衰变程度来计算样品大概年代的测量方法称为碳 14 测年法。碳 14 是中子撞击大气中的氮 ($^{14}_7\text{N}$) 发生核反应产生的,其反应方程为 $^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ^{14}_6\text{C} + \text{X}$,碳 14 具有放射性,其半衰期为 5 730 年。则下列说法正确的是 ()
- A. 反应方程中的 X 指的是电子
B. 4 个碳 14 原子核在经过一个半衰期后,一定还剩 2 个
C. 测得某样品中碳 14 含量是当前大气中含量的 $\frac{1}{8}$,则该样品距今约为 17 000 年
D. 将碳 14 原子放在密闭的高温高压容器内,其半衰期将变短

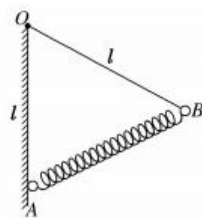
15. 如图甲所示,一小物块从固定斜面顶端 A 由静止开始沿斜面下滑至斜面中点 B 的过程中,系统增加的内能为 Q ,小物块到达 B 点时,动能为 E_k ,选取斜面底端 C 为重力势能零点,重力势能为 E_p 。已知斜面倾角为 $\theta=37^\circ$,小物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,现用如图乙所示圆的面积表示小物块在 A 点的机械能,下列说法正确的是 ()



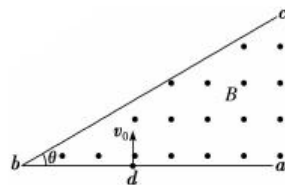
- A. E_p 对应的圆心角为 180° , E_k 对应的圆心角为 60° , Q 对应的圆心角为 120°
 B. E_p 对应的圆心角为 180° , E_k 对应的圆心角为 180° , Q 对应的圆心角为 60°
 C. E_p 对应的圆心角为 120° , E_k 对应的圆心角为 120° , Q 对应的圆心角为 120°
 D. E_p 对应的圆心角为 120° , E_k 对应的圆心角为 180° , Q 对应的圆心角为 60°
16. 2020 年三位诺贝尔物理学奖得主都跟黑洞的研究工作有关,其中两位科学家发现了银河系中心存在超大质量黑洞,其质量约为太阳质量的 400 万倍。已知质量为 M 、半径为 R 的天体的第二宇宙速度表达式为 $v=\sqrt{\frac{2GM}{R}}$,黑洞的第二宇宙速度大于光速 c ;太阳质量约为 $2 \times 10^{30} \text{ kg}$,太阳直径约为 $1.4 \times 10^6 \text{ km}$,引力常量 $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$,真空中的光速 $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。下列说法正确的是 ()
- A. 太阳的第一宇宙速度约为 $1.4 \times 10^6 \text{ m/s}$
 B. 超大质量黑洞的体积可能是太阳的 400 万倍
 C. 超大质量黑洞的半径不超过 $1.2 \times 10^7 \text{ km}$
 D. 超大质量黑洞的第一宇宙速度一定等于光速
17. 蹦极是一项刺激的户外运动,足以使蹦极者在空中体验几秒钟的“自由落体”,蹦极者站在高塔顶端,将一端固定的弹性长绳绑在踝关节处。然后双臂伸开,双腿并拢,头朝下跳离高塔,设弹性绳的原长为 L ,蹦极者下落第一个 $\frac{L}{5}$ 时动量的增加量为 Δp_1 ,下落第五个 $\frac{L}{5}$ 时动量的增加量为 Δp_2 ,把蹦极者视为质点,蹦极者离开塔顶时的速度为零,不计空气阻力,则 $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2}$ 等于 ()

- A. 1 B. $\frac{1}{5}$ C. 5 D. $\sqrt{5}+2$

18. 如图所示,竖直绝缘墙上距 O 点 l 处固定一带电荷量 Q 的小球 A ,将另一带等量同种电荷、质量为 m 的小球 B 用长为 l 的轻质绝缘丝线悬挂在 O 点, A 、 B 间用一劲度系数为 k' 、原长为 $\frac{5l}{4}$ 的绝缘轻质弹簧相连,静止时, A 、 B 间的距离恰好也为 l , A 、 B 均可看成质点,以下说法正确的是 ()

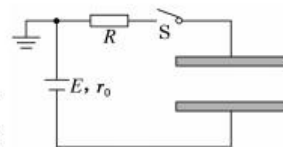


- A. A 、 B 间库仑力的大小等于 mg
 B. A 、 B 间弹簧的弹力大小等于 $k'l$
 C. 若将 B 带电荷量减半,同时将 B 球的质量变为 $4m$, A 、 B 间的距离将变为 $\frac{l}{2}$
 D. 若将 A 、 B 的带电荷量均减半,同时将 B 球的质量变为 $\frac{k'l}{g}+2m$, A 、 B 间的距离将变为 $\frac{l}{2}$
19. 如图所示,在虚线 ab 与 bc 所夹的区域内,存在垂直于 abc 平面向外的匀强磁场,两个带电粒子 M 、 N 先后以相同速度从 d 点垂直于磁场和 ab 射入磁场中,结果两带电粒子的运动轨迹与 bc 上不同的两点相切,粒子 M 、 N 的比荷分别为 n_1 、 n_2 ,轨道半径分别为 r_1 、 r_2 , $\theta=30^\circ$,不计粒子重力。下列说法正确的是 ()



- A. 若 $n_1 > n_2$,则 $r_1 = 3r_2$ B. 若 $r_1 > r_2$,则 $n_1 = \frac{1}{3}n_2$
 C. 若 $r_1 > r_2$,则粒子 N 带负电 D. M 、 N 可能带同种电荷

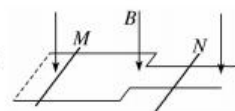
20. 如图所示,半径为 $r=1\text{ m}$ 的两块完全相同的圆形金属板、下水平正对放置,构成平行板电容器,与它相连接的电路中电源电动势 $E=150\text{ V}$ 、内阻 $r_0=0.5\ \Omega$ 、定值电阻 $R=19.5\ \Omega$ 。电容器的两平行板之间的距离 $d=60\text{ cm}$ 。闭合开关 S ,待电路稳定后,在两平行板间加垂直于电场的匀强磁场,其磁感应强度



大小为 $B=\frac{25}{26}\text{ T}$ 。此后,在电容器的中心位置以 $v_0=0.1\text{ m/s}$ 的水平初速度向右弹射出带负电的微粒,微粒

的质量 $m=2.5\times 10^{-8}\text{ kg}$ 、电荷量 $q=1.0\times 10^{-9}\text{ C}$ 。取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$,不计电容器电场的边缘效应,不计带电微粒的电荷对电容器电场的影响,选接地点为零电势点。则下列说法正确的是 ()

- A. 闭合开关 S ,电路稳定后,1 s 内通过定值电阻 R 的电荷量为 7.5 C
B. 带电微粒离开匀强电场所用的时间不可能等于 10 s
C. 带电微粒离开匀强电场的位置的电势可能为 -50 V
D. 带电微粒在匀强电场中运动的过程中,其电势能的增加量可能等于 $5\times 10^{-8}\text{ J}$
21. 如图所示,足够长的光滑水平金属轨道,左侧轨道间距为 0.8 m ,右侧轨道间距为 0.4 m 。空间存在竖直向下的匀强磁场,磁感应强度大小为 1 T 。质量均为 0.2 kg 的金属棒 M 、 N 垂直导轨放置在轨道上,开始时金属棒 M 、 N 均保持静止,现使金属棒 N 以 10 m/s 的速度向右运动,两金属棒在运动过程中始终相互平行且与导轨保持良好接触, M 棒总在宽轨上运动, N 棒总在窄轨上运动。已知两金属棒接入电路的总电阻为 $0.4\ \Omega$,轨道电阻不计, $g=10\text{ m/s}^2$,下列说法正确的是 ()



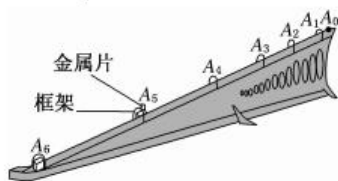
- A. M 、 N 棒最后都以 5 m/s 的速度向右匀速运动
B. 从开始到最终匀速运动电路中产生的焦耳热为 2 J
C. 在两棒整个运动过程中通过棒 M 的电荷量为 1 C
D. 在两棒整个运动过程中,金属棒 M 、 N 在水平导轨间扫过的面积之差为 0.5 m^2

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)

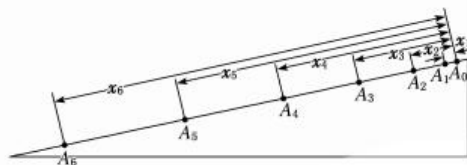
(一)必考题(共 129 分)

22. (6 分)伽利略斜面实验被誉为物理学史上最完美实验之一,研究小组尝试使用等时性良好的“节拍法”来重现伽利略的斜面实验,研究物体沿斜面运动的规律。实验所用节拍频率是每秒 2 拍,实验装置如图(a)所示。在光滑倾斜的轨道上装有可沿轨道移动的框架,框架上悬挂轻薄小金属片,滑块下滑撞击金属片会发出“叮”的声音(金属片对滑块运动的影响可忽略)。实验步骤如下:

- ①从某位置(记为 A_0)静止释放滑块,同时开始计拍调节框架的位置,使相邻金属片发出的“叮”声恰好间隔 1 个拍,并标记框架在轨道上的位置 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\dots$;
②测量 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\dots$ 到 A_0 的距离 x_1 、 x_2 、 x_3 、 $\dots$ 如图(b)所示;



图(a)



图(b)

- ③将测量数据记录于下表,并将节拍数 n 转换成对应时间 t 的平方。

n	1	2	3	4	5	6
x/cm	9.5	38.5	86.2	153.2	240.3	346.4
t^2/s^2	0.25	1.00	C	4.00	6.25	9.00

- (1)表格中“C”处的数据应为 _____;
(2)由表中数据分析可得, x 与 t^2 成 _____(选填“线性”或“非线性”)关系;
(3)滑块的加速度大小为 _____ m/s^2 (结果保留 2 位小数)。

【2021 年高考精准备考原创押题卷(三)·理科综合 第 5 页 (共 12 页)】

23. (9 分) 用如图 1 所示的电路测定电源的电动势和内阻。

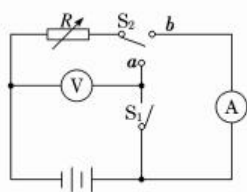


图 1

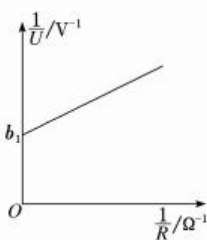


图 2

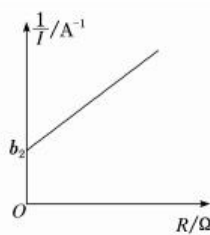


图 3

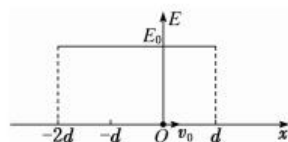
实验步骤如下：

- ①若闭合开关 S_1 ，将单刀双掷开关 S_2 掷向 a ，改变电阻箱 R 的阻值得到一系列的电压表的读数 U ；
- ②若断开 S_1 ，将单刀双掷开关 S_2 掷向 b ，改变电阻箱 R 的阻值得到一系列的电流表的读数 I ；
- ③某同学分别按照以上两种方式完成实验操作之后，利用图线处理数据，得到图 2、图 3 两个图像，纵轴截距分别是 b_1 、 b_2 ，斜率分别为 k_1 、 k_2 。

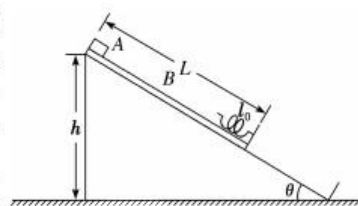
若忽略电压表的分流和电流表的分压作用，则：

- (1) 步骤①中测得的电源电动势 $E_1 =$ _____；内阻 $r_1 =$ _____。(用 k_1 、 b_1 表示)
- (2) 步骤②中测得的电源内阻 $r_2 = \frac{b_2}{k_2}$ 比真实值 _____(选填“偏大”“相等”或“偏小”)。
- (3) 若不能忽略电压表的分流和电流表的分压作用，则结合图 2、图 3 可计算出该电源的真实电动势 $E = \frac{1}{k_2}$ ，真实内阻 $r =$ _____。

24. (12 分) 匀强电场的方向沿 x 轴正方向，电场强度 E 随 x 的分布如图所示，图中 E_0 和 d 均为已知量。某一时刻，一质量为 m 、带电荷量为 $-q$ ($q > 0$) 的粒子在 O 点以速度 v_0 沿 x 轴正方向开始运动，不计粒子重力。求该粒子在电场中的运动时间和该粒子离开电场时的速度大小。



25. (20 分) 如图所示，倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面体固定在水平地面上，其左端高度 $h = 6.0 \text{ m}$ ，一薄木板 B 置于斜面顶端，恰好能静止，下端连接一根自然长度 $l_0 = 1.1 \text{ m}$ 的轻弹簧，木板 B 总质量 $m = 1 \text{ kg}$ ，总长度 $L = 6.5 \text{ m}$ 。有一个质量为 $M = 3 \text{ kg}$ 的小物块 A 以沿斜面向下大小为 8.0 m/s 的速度滑上木板 B ， A 、 B 之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，木板 B 下滑到斜面底端碰到



挡板后立刻停下，物块 A 最后恰好没有脱离弹簧，且弹簧一直处于弹性限度内，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，不计空气阻力。求：

- (1) 斜面体与木板 B 间的动摩擦因数 μ_0 ；
- (2) 木板 B 与挡板碰撞前的瞬间的速度大小；
- (3) 弹簧被压缩到最短时的弹性势能 E_p 。

座位号

考场号

准考证号

班级

姓名

学校

26. (14 分) 氧化钪(Sc_2O_3)是一种稀土氧化物, 广泛应用于航天、激光、导弹等尖端科学领域。钛铁矿主要成分为 TiO_2 、 FeO 、 Fe_2O_3 , 还含有 Mg 、 Si 、 Sc 等元素, 从钛铁矿中提取氧化钪(Sc_2O_3)的流程如图:



已知: ①当离子浓度减小至 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 可认为沉淀完全;

②室温下 TiO^{2+} 完全沉淀的 pH 为 1.05;

③ $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=4.0 \times 10^{-38}$, $K_{sp}[\text{Sc}(\text{OH})_3]=1.25 \times 10^{-33}$, $\lg 2=0.3$ 。

回答下列问题:

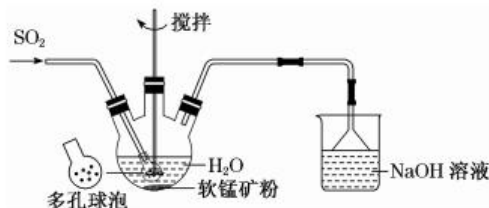
- (1)“酸浸”时, 要适当升高温度或将钛铁矿粉碎等措施, 其目的是_____。
- (2)“酸浸”后 Ti 元素转化为 TiOSO_4 , 其水解反应的化学方程式_____。
- (3)“洗钛”时 H_2O_2 的作用之一是与 TiO^{2+} 反应生成 $[\text{TiO}(\text{H}_2\text{O}_2)]^{2+}$, 该离子为橘黄色的稳定离子, Ti 的化合价为_____, H_2O_2 还起到的作用是_____。
- (4)“酸溶”后滤液中存在的金属阳离子 Sc^{3+} 、 TiO^{2+} 、 Fe^{3+} 浓度均小于 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 再用氨水调节溶液 pH 使 TiO^{2+} 、 Fe^{3+} 沉淀完全而 Sc^{3+} 不沉淀, 则调 pH 应控制的范围是_____。
- (5)加草酸“沉钪”的离子方程式为_____, 获得 Sc_2O_3 的实验操作方法是_____。

27. (15 分) 碳酸锰(MnCO_3)是制造电信器材软磁铁氧体的原料。 MnCO_3 难溶于水和乙醇, 潮湿时易被空气氧化。某化学小组在实验室模拟用 10 g 软锰矿粉(MnO_2 占 50%, 杂质主要为 Fe_2O_3)制备高纯碳酸锰。其主要流程为: 软锰矿粉→溶浸→除杂→沉锰→洗涤→干燥→碳酸锰。

已知下列物质开始沉淀和完全沉淀时的 pH:

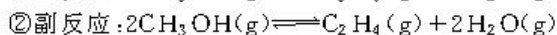
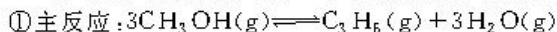
物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
开始沉淀 pH	2.2	7.5	8.1
完全沉淀 pH	3.2	9.0	10.1

- (1)“溶浸”时(装置图如图所示, 夹持装置省略), 缓慢向三颈烧瓶中通入过量的 SO_2 , 搅拌。



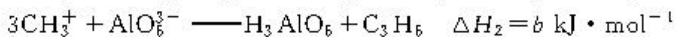
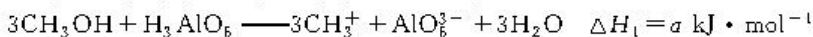
- ① MnO_2 转化的化学方程式为_____。
- ②“多孔球泡”的作用是_____。
- (2)“除杂”过程的操作是先在溶浸后的三颈烧瓶中加入纯 MnO_2 粉末, 再用饱和 Na_2CO_3 溶液调节 pH 为 4~5, 过滤。
 - ①加入纯 MnO_2 粉末的目的是_____。
 - ②调节溶液 pH 为 4~5 的目的是_____。
- (3)“沉锰”时, 需先将“除杂”后的滤液的 pH 调整为 6~7, 保持温度不超过 40°C , 然后一边搅拌, 一边加入 NH_4HCO_3 粉末, 有无色无味的气体放出, 同时有浅粉色沉淀生成。
 - ①该反应的离子方程式为_____。
 - ②保持温度不超过 40°C 的原因是_____。
- (4)“洗涤”时, 用少量乙醇洗涤比用水洗涤要好的原因是_____。
- (5)“干燥”时, 需将样品置于 $50\sim 60^\circ\text{C}$ 的烘箱中烘烤约 60 min, 得到干燥的碳酸锰粉末 5.4 g, 则 MnCO_3 的产率是_____。(保留三位有效数字)

28. (14 分) 经甲醇制丙烯技术, 可以改变我国“贫油、富煤”的能源格局。甲醇催化制丙烯(MTP)的反应为:



回答下列问题:

(1) 反应①在催化剂 H_3AlO_6 表面的机理为:



反应①的平衡常数表达式为 _____, $\Delta H =$ _____ (用含 a 和 b 的式子表示)。提高 MTP 反应甲醇的平衡转化率, 理论上可采取的措施有 _____ (任写一点)。

(2) 已知 Arrhenius 经验公式为 $\text{Rln } k = -\frac{E_a}{T} + C$, 其中 E_a 为活化能, k 为速率常数, R 和 C 为常数。反应①

的 Arrhenius 经验公式的实验数据如图 1 中的曲线 A 所示, 则该反应的活化能 $E_a =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

当改变外界条件时, 实验数据如图 1 中的曲线 B 所示, 则实验可能改变的外界条件是 _____。

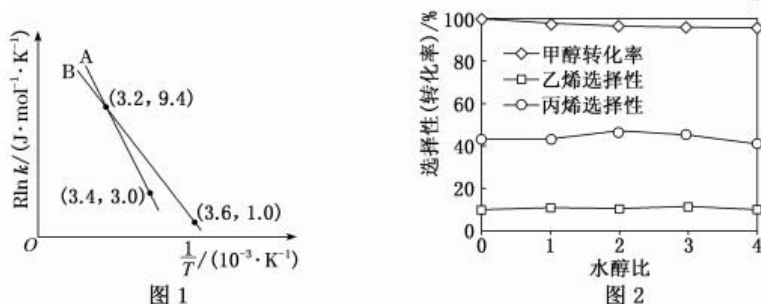


图 1

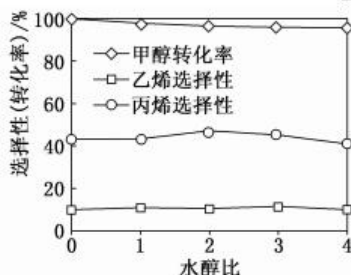
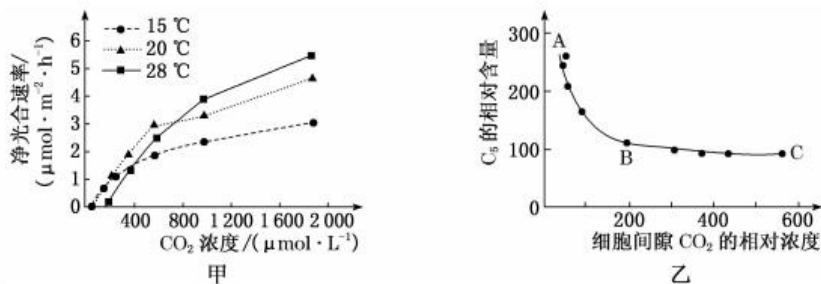


图 2

(3) 将甲醇和水蒸气按一定比例混合后, 保持反应混合物的气流通过催化剂的流速不变, 甲醇转化率、乙烯选择性和丙烯选择性随水醇比的变化如图 2 所示。随水醇比的增加, 甲醇转化率下降的可能原因为 _____ 或 _____,

本工艺最佳水醇比为 _____。

29. (10 分) 图甲表示在不同温度条件下 CO_2 浓度对某植物净光合速率的影响; 图乙表示将该种植物叶片置于适宜的光照和温度条件下, 叶肉细胞中 C_5 的相对含量随细胞间隙 CO_2 浓度的变化曲线。回答下列问题:



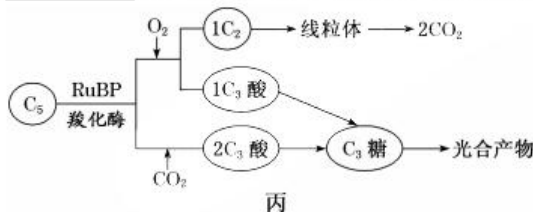
甲

乙

(1) 据图甲可知, 当 CO_2 浓度分别为 $600 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $1200 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 更有利于该植物生长的温度分别是 _____。

(2) CO_2 在 RuBP 羧化酶作用下与 C_5 结合生成 C_3 , 据图乙分析, A→B 的变化阶段暗反应消耗 ATP 的速率 _____ (填“加快”或“减慢”); B→C 保持稳定的内因是 _____。

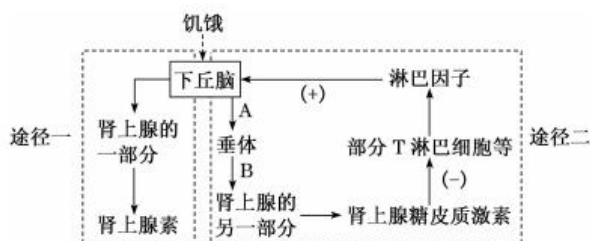
(3) 在叶绿体中, RuBP 羧化酶也能催化 C_5 与 O_2 反应, 形成的 C_2 进入线粒体放出 CO_2 , 称为光呼吸, 如图丙。推测 O_2 与 CO_2 比值 _____ (填“高”或“低”) 时, 有利于光呼吸而不利光合作用。



丙

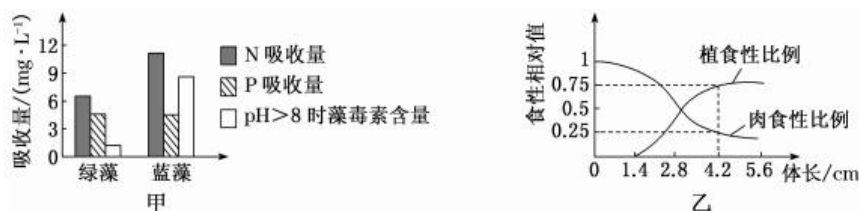
(4)有观点指出,光呼吸的生理作用在于干旱天气和过强光照下,因为温度很高,蒸腾作用很强,气孔大量关闭, CO_2 供应减少,此时的光呼吸可以消耗光反应阶段生成的多余的 _____,减少细胞受损的可能,而光呼吸产生的 CO_2 又可以作为暗反应阶段的原料,因此光呼吸对植物有重要的正面意义。

30. (9 分)饥饿时肾上腺通过两种调节途径实现对机体的调节,如下图所示,图中 A、B 代表激素。回答下列问题:



- (1)途径一中,肾上腺属于反射弧的 _____;途径二的调节方式是 _____。
(2)已知部分 T 淋巴细胞等分泌的某些淋巴因子能促进肾上腺糖皮质激素的分泌,但机体内肾上腺糖皮质激素的含量保持相对稳定,这是一种 _____ 调节机制。
(3)研究发现部分淋巴因子会增强机体的体液免疫功能,由此推测这些淋巴因子在体液免疫中的作用是 _____。长期饥饿会导致机体的免疫力降低,原因可能是 _____。

31. (8 分)绿藻和蓝藻等是鲢鱼及小虾的食物来源,其中小虾也是鲢鱼的食物,图甲表示绿藻与蓝藻对 N、P 的吸收量及 pH>8 时其体内藻毒素含量的差异,图乙表示不同体长鲢鱼的食性比例。回答下列问题:



- (1)从物质循环的角度来看,绿藻和蓝藻在生态系统中的特有作用是 _____。
(2)从图乙来看,鲢鱼体长在 4.2 cm 时,假设某生态系统中存在鲢鱼、小虾、藻类,若鲢鱼的质量增加 24 kg,则最少需要藻类 _____ kg。
(3)先培养绿藻或蓝藻吸收水体中的氮、磷元素,再构建食物链快速去除绿藻或蓝藻,既能获得经济效益又能治理水体污染。
①治理磷元素富营养化的碱性水体,应该选择 _____,理由是 _____。
②现要投喂鲢鱼去除①中的藻类,投喂鲢鱼的体长应该大于 4.2 cm,理由是此时 _____。

32. (12 分)水稻的高秆对矮秆为完全显性,由一对等位基因 A、a 控制,抗病对易感病为完全显性,由另一对等位基因 B、b 控制,现有纯合高秆抗病和纯合矮秆易感病的两种亲本杂交,所得 F_1 自交,多次重复实验,统计 F_2 的表现型及比例都近似有如下结果:高秆抗病:高秆易感病:矮秆抗病:矮秆易感病=66:9:9:16。据实验结果回答问题:

- (1)上述两对等位基因之间 _____ (填“遵循”或“不遵循”)基因的自由组合定律。
(2) F_2 中出现了亲本所没有的新的性状组合,产生这种现象的根本原因是在有性生殖过程中,控制不同性状的基因进行了 _____,具体发生在 _____ 时期。
(3)有人针对上述实验结果提出了假说:
①控制上述性状的两对等位基因位于 _____ 对同源染色体上。
② F_1 通过减数分裂产生的雌雄配子的类型及比例都是 $AB:Ab:aB:ab=$ _____。

③雌雄配子随机结合。

为验证上述假说,请设计一个实验并预期实验结果:

实验设计:_____。

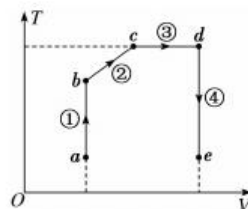
预期结果:_____。

(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,则每科按所做的第一题计分)

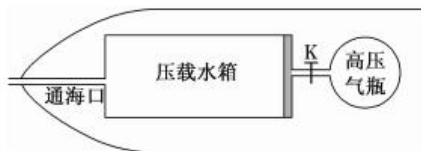
33.[物理——选修3-3](15分)

(1)(5分)如图,一定质量的理想气体从状态 a 开始,经历过程①、②、③、④到达状态 e 。对此气体,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. 过程①中气体的压强逐渐减小
- B. 过程②中气体对外界做正功
- C. 过程④中气体从外界吸收了热量
- D. 状态 c 、 d 的内能相等
- E. 状态 d 的压强比状态 b 的压强小



(2)(10分)2020年11月10日8时12分,中国研发的万米载人潜水器“奋斗者号”在马里亚纳海沟成功坐底,坐底深度10909米,刷新中国载人深潜的新纪录。载人潜水器是进入“无人区”的科考利器。某科技小组深受启发,自己动手制作了潜水器模型。如图所示,高压气瓶通过细管与压载水箱连接,压载水箱通过通海口(细管)通向外界,连接各部分的细管容积不计。压载水箱中有一厚度忽略不计的轻活塞,在地面先将高压空气充入高压气瓶中,关闭阀门 K ,此时活塞在压载水箱最右端。压载水箱通过通海口装满水后,潜水器下沉到水下 $h=10\text{ m}$ 处悬停,通过遥控器将阀门 K 打开,高压气瓶中的气体缓慢膨胀推动活塞,刚好能够将压载水箱中的水全部排出。已知高压气瓶的容积为 1 L ,压载水箱的容积为 4 L ,大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$,水的密度 $\rho=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$, $g=10\text{ m/s}^2$ 。若气体温度不变,活塞与水箱的摩擦力忽略不计,求:

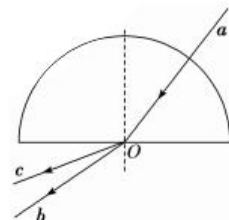


- (i) 高压气瓶中气体的初始压强为大气压的多少倍;
- (ii) 气体膨胀过程吸收的热量。

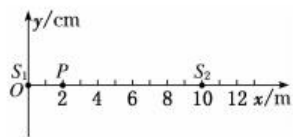
34.[物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)如图所示,一束含有两种频率的复色光 a 沿半径方向入射到半圆形玻璃砖的圆心 O 点,经过玻璃砖后有 b 、 c 两束光射出,下列说法正确的有_____。(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. b 光折射率比 c 光折射率小
- B. b 光穿过玻璃砖所用的时间比 c 光穿过玻璃砖所用的时间长
- C. 入射光在 O 点的入射角从0开始增大, c 光比 b 光先消失
- D. 在真空中 b 光的波长比 c 光的短
- E. b 光比 c 光更容易发生衍射现象



(2)(10分)如图,在 xOy 平面内有两个点波源 S_1 、 S_2 分别位于 x 轴上 $x_1=0$ 、 $x_2=10\text{ m}$ 处,它们在同一均匀介质中均从 $t=0$ 开始沿 y 轴方向做简谐运动。波源 S_1 振动方程为 $y_1=5\sin 10\pi t(\text{cm})$,波源 S_2 振动方程为 $y_2=8\sin 10\pi t(\text{cm})$ 。质点 P 位于 x 轴上 $x_3=2\text{ m}$ 处,已知质点 P 在 $t=0.1\text{ s}$ 时开始振动,求:



- (i) 这两列波在介质中的波长;
(ii) 在 $t=0.4\text{ s}$ 至 $t=0.8\text{ s}$ 内质点 P 通过的路程。

35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

N、P、As 都是 VA 族元素,它们的单质和化合物在生产、生活中有广泛应用。回答下列问题:

- (1) 基态砷原子的价电子排布式为_____。
(2) 从结构分析硝酸符合形成氢键的条件,但硝酸的沸点较低,其原因可能是_____。
(3) NO_2^- 与钴盐形成的配离子 $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ 可用于检验 K^+ 的存在。 NO_2^- 离子的 VSEPR 模型名称为_____, $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ 是黄色沉淀,该物质中四种元素的电负性由大到小的顺序是_____ (用元素符号表示)。
(4) 磷化硼(BP)可作为金属表面的保护薄膜,其晶胞如图1所示,在 BP 晶胞中 B 原子配位数是_____, P 原子占据的是 B 原子堆积的_____ (填“立方体”“正四面体”或“正八面体”)空隙。建立如图2所示坐标系,可得晶胞中 A、C 处原子的分数坐标,则 M 处的 P 原子分数坐标为_____,若晶胞中 B 原子和 P 原子之间的最近核间距为 $a\text{ pm}$,则晶胞边长为_____ cm。

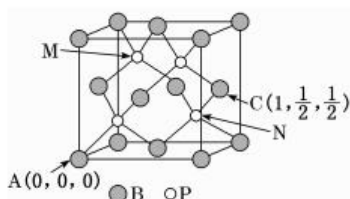


图1

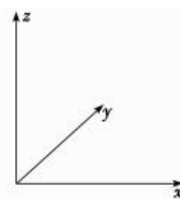
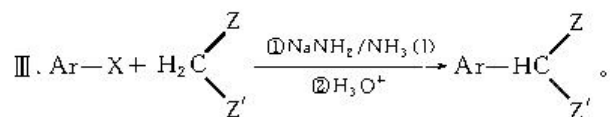
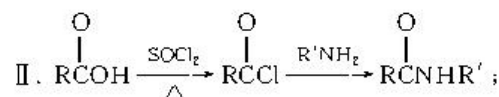
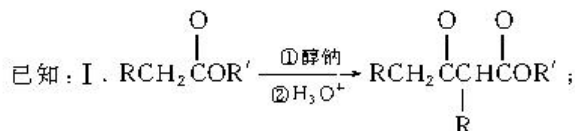
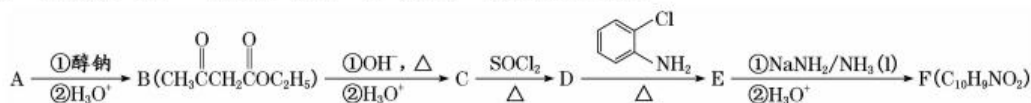


图2

36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

化合物 F 是合成吲哚-2-酮类药物的一种中间体,其合成路线如下:



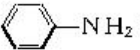
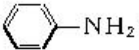
(Ar 为芳基; $\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}$; Z 或 $\text{Z}'=\text{COR}, \text{CONHR}, \text{COOR}$ 等)

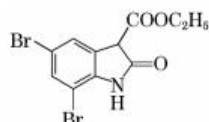
回答下列问题:

(1)实验室制备 A 的化学方程式为_____,提高 A 产率的方法是_____;A 的某同分异构体只有一种化学环境的碳原子,其结构简式为_____。

(2) $C \rightarrow D$ 的反应类型为_____;E 中含氧官能团的名称为_____。

(3)C 的结构简式为_____,F 的结构简式为_____。

(4) Br_2 和  的反应与 Br_2 和苯酚的反应类似,以  和 $H_2C \begin{matrix} \nearrow COOC_2H_5 \\ \searrow COCl \end{matrix}$ 为原料合成



,写出能获得更多目标产物的较优合成路线(其他试剂任选)。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

植物芳香油被誉为“液体黄金”,是世界香料工业不可取代的原料,提高其提取效率有很高的经济效益。回答下列问题:

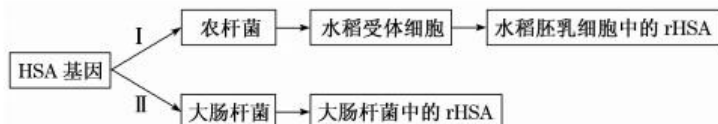
(1)提取玫瑰精油时要求不含有任何添加剂或化学原料,其提取方法应是_____,原理是_____。

(2)在进行蒸馏时,冷凝管的进水口比出水口_____(填“高”或“低”)。提取时玫瑰花瓣与清水的质量比一般为_____,经上述方法提取后可收集到乳白色的乳浊液,应向乳浊液中加入_____使其分层。分离出油层后,一般可加入一些_____,以吸收油层中的水分。

(3)获取橘皮精油时,若直接压榨新鲜橘皮,出油率较低。为提高出油率可采取的措施是_____,提取的橘皮精油需要在黑暗条件下保存,理由是_____。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

人血清白蛋白(HSA)是血浆中含量最丰富的蛋白质,在维持血浆渗透压、抗凝血等方面起着重要作用,具有重要的医用价值。如图是用基因工程技术获取重组 HSA(rHSA)的两条途径。回答下列问题:



(1)为获取 HSA 基因,首先要提取人血细胞中的 mRNA,利用_____法合成 cDNA,再利用 PCR 技术进行快速扩增,在这一过程中,需要有_____,以便据其合成引物。PCR 过程中,温度降低到 $55^{\circ}C$ 的目的是_____。

(2)构建水稻胚乳细胞内特异表达 rHSA 的载体时,需要选择水稻胚乳细胞启动子,而不能选择其他物种和组织细胞的启动子,原因可能是_____。

(3)在利用农杆菌转化水稻受体细胞的过程中,为了吸引农杆菌移向水稻受体细胞,需添加_____物质。

(4)选用大肠杆菌作为受体细胞的优点有_____(答出两点即可)。但相比于水稻胚乳细胞,利用大肠杆菌获得的 rHSA 也有一些缺点,请从生物膜系统的角度进行分析:_____。

(5)利用上述方法获得的 rHSA 不能直接用于临床医疗,你推测原因可能是_____。

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线