

# 2023 届高三冲刺卷(三)全国卷

## 理科综合试题

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用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,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。来源:高三答案公众号
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

考试时间为 150 分钟,满分 300 分

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 F-19 Na-23 S-32 K-39

Cr-52 Mn-55 Fe-56 Zn-65 As-75 Ba-137

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.下列关于细胞衰老的叙述,正确的是

- A.个体衰老时,细胞一定都处于衰老状态
- B.细胞衰老过程中,细胞膜通透性改变,即细胞膜的选择透过性功能降低
- C.细胞衰老表现为细胞核体积变小、色素含量增加、各种酶的活性降低
- D.细胞的衰老易受环境因素影响,不受基因的控制

2.以紫色洋葱鳞片叶表皮为材料观察细胞质壁分离时,下列说法正确的是

- A.用洋葱鳞片叶内表皮细胞作为实验材料时,液泡体积逐渐变小,紫色逐渐加深
- B.滴加质量浓度 0.3g/mL 的蔗糖溶液后,植物细胞发生质壁分离现象,即细胞质与细胞壁发生分离
- C.当细胞处于质壁分离状态时,细胞液浓度可能等于外界溶液浓度
- D.本实验中,适宜用高倍镜观察植物细胞的质壁分离与复原现象

3.某生物兴趣小组设计如下装置(图 1)来测量豌豆种子的呼吸速率。由于外界温度、压强的改变也会导致气体体积的改变,为校准实验结果,故同时设置了以等质量死亡豌豆种子为实验材料的对照组。实验开始时 U 形管左侧与右侧液面相平,实验开始后每隔 15 分钟通过标尺量出右侧管内的液面高度变化,实验结果如图 2 所示。下列相关叙述错误的



图 1

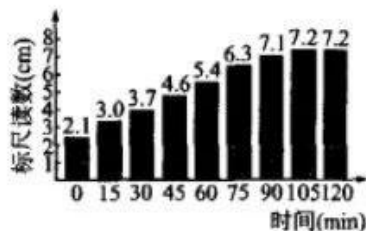


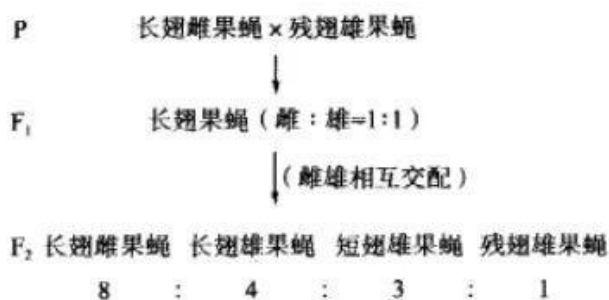
图 2

- A. 该实验的目的是测定豌豆种子萌发时吸收  $O_2$  的速率
- B. 对照组中种子要在稀释的消毒剂中清洗的原因是杀死种子表面的微生物,防止微生物的呼吸作用干扰实验结果
- C. 锥形瓶中 NaOH 浓溶液的作用是吸收锥形瓶中的  $CO_2$
- D. 若对照组中气体体积在 45 min 内读数增加了 0.25 cm,则同条件下萌发的豌豆种子实际有氧呼吸速率为 0.1 cm/min

4. 神经递质分为兴奋性神经递质与抑制性神经递质两种,多巴胺属于兴奋性神经递质,而甘氨酸属于抑制性神经递质。下列说法正确的是

- A. 二者由突触前膜进入突触间隙,均需相关转运蛋白的协助,且消耗能量
- B. 二者与突触后膜特异性受体结合起作用的时间较短
- C. 二者均为小分子物质,一般通过主动运输方式跨膜进入突触间隙
- D. 二者在突触间隙中的合成和分解处于动态平衡

5. 遗传学家在研究野生型长翅果蝇时,发现群体中存在一只残翅雄果蝇。为研究果蝇翅长的遗传规律,将长翅雌果蝇和残翅雄果蝇杂交,子代翅长情况及比例如图所示。下列叙述正确的



- A. 果蝇翅长至少受三对基因独立遗传
- B.  $F_2$  长翅雌果蝇的基因型共有 8 种
- C.  $F_2$  雌果蝇分别与  $F_2$  长翅雄果蝇杂交,后代均能产生残翅雌果蝇
- D.  $F_1$  长翅雌果蝇和  $F_2$  短翅雄果蝇杂交,后代产生残翅雄果蝇的概率为 1/24

6. 一个养鱼塘中有黑藻绿藻等植物,草鱼鲫鱼等动物及多种微生物。下列叙述正确的是



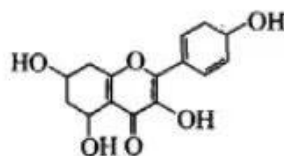
- A. 鱼塘中心区与近岸区不完全相同的生物分布,构成了群落的水平结构  
 B. 该鱼塘中某种蓝细菌种群密度的调查宜采用抽样检测法  
 C. 鱼塘中鱼的分布存在明显分层现象,与植物的分层无关  
 D. 向鱼塘中投放的饲料总量会影响草鱼的环境容纳量

7. 下列有关古医典中的化学知识分析,错误的是

- A. “凡金箔,每金七厘造方寸金一千片”体现了金的延展性  
 B. “凡石灰,经火焚炼为用”体现了碳酸钙受热易分解的性质  
 C. “铁器淬于胆矾水中,即成铜色也”体现了铜的还原性  
 D. “凡盐(食盐),入水即化”体现了 NaCl 的溶解性

8. 某有机物 X 的结构简式如图所示,关于该有机物的说法,错误的是

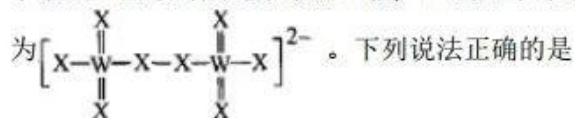
- A. 分子中含有酯基、羟基等含氧官能团  
 B. 能发生氧化反应、加成反应、取代反应  
 C. 1 mol X 与足量金属钠反应可产生 44.8 L H<sub>2</sub>(标准状况下)  
 D. 分子式为 C<sub>15</sub>H<sub>15</sub>O<sub>6</sub>



9. NH<sub>4</sub>H 与水发生反应的化学方程式为 NH<sub>4</sub>H + H<sub>2</sub>O = NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>↑,现将 1.9 g NH<sub>4</sub>H 固体溶于一定量的水中,恰好得到 1 000 mL 溶液(忽略氨气的挥发)。N<sub>A</sub> 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 反应中转移电子的物质的量为 0.2 mol      B. 1.9 g NH<sub>4</sub>H 中所含电子数为 1.2N<sub>A</sub>  
 C. 反应后溶液的 pH=13      D. 反应产生氢气的分子数为 0.2N<sub>A</sub>

10. 已知 X、Y、Z、W 是四种短周期主族元素,它们的原子序数依次增大。其中,X 的最外层电子数是 Y 的最外层电子数的 3 倍,Y、Z 的原子序数之比为 4:5,X、W 形成的一种阴离子的结构



- A. 图中所示的阴离子中 X 均为-2 价  
 B. Z 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 W 的最高价氧化物对应水化物的酸性强  
 C. Y 的氢化物溶于水显强碱性  
 D. X、Y 形成化合物的熔点高于 Y、W 形成化合物的熔点

11. 已知重铬酸钾(K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)溶液中存在平衡: Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (橙色) + H<sub>2</sub>O ⇌ 2H<sup>+</sup> + 2CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (黄色), 某同学用 0.1 mol · L<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 溶液、3 mol · L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液、6 mol · L<sup>-1</sup> NaOH 溶液、pH 传感器验证浓度对平衡的影响。下列说法正确的是

A. 配制 100 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液时需用托盘天平称取 2.94 g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

B. 向  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中滴加硫酸后, pH 传感器的数据先减小后增大

C.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液应保存在带橡胶塞的玻璃试剂瓶中

D. 向  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中滴加少量  $\text{NaOH}$  溶液后, 溶液颜色由橙色变黄色, 然后再变橙色

12. 羟胺( $\text{NH}_2\text{OH}$ )的用途广泛, 可利用其自身氧化还原反应设计为原电池, 其原电池工作原理如图所示。下列说法正确的是



A. N 电极为原电池的正极

B. a 膜为阴离子交换膜

C. 一段时间后, N 电极附近溶液的 pH 减小

D. M 电极的反应式为  $\text{NH}_2\text{OH} + 3\text{e}^- + 3\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$

13. 氟化镧( $\text{LaF}_3$ )用于制备现代医学图像显示技术和核子科学要求的闪烁体, 稀土晶体激光

料。常温下, 向  $\text{LaF}_3$  悬浊液中加入盐酸测得在不同 pH 条件下, 体系中  $-\lg c(\text{X})$  (X 为  $\text{La}^{3+}$  或  $\text{F}^-$ ) 与

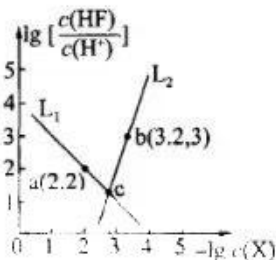
$\lg \left[ \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)} \right]$  的关系如图所示。下列说法正确的是

A.  $K_{\text{sp}}(\text{LaF}_3) = 1 \times 10^{-12.2}$

B.  $K_{\text{a}}(\text{HF}) = 1 \times 10^{-4}$

C. a、b 两点的溶液中均存在  $3c(\text{La}^{3+}) + c(\text{H}^+) > c(\text{F}^-) + c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$

D. c 点的溶液中存在  $c(\text{Cl}^-) < 2c(\text{F}^-)$

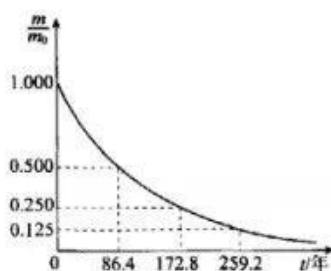


二. 选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只

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。微信搜: 高三答案公众号

14. 我国造出世界首个人造迷你心脏, 使用有人体细胞的人造心脏试药, 可以有效测试药物毒性, 从而改善药效, 提高新药研发效率和减少研发成本。人造心脏的放射性同位素动力源用的燃料是钷 238, 钷 238 衰变快慢有一定的规律。如图所示, 横坐标表示时间, 纵坐标表示任意时刻钷 238 的质量  $m$  与  $t=0$  时的质量  $m_0$  的比值。则经过



43.2 年剩余钷 238 的质量与初始值的比值约为

A. 0.250      B. 0.875      C. 0.500      D. 0.707

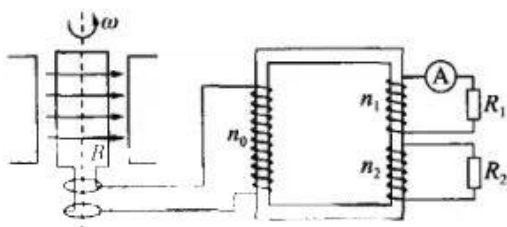
15. 如图所示, 我国科学家研制的航母舰载机电磁弹射器, 有效作用长度为 100 m。设起飞过程中舰载机发动机的推力和电磁弹射器的推力恒定, 阻力为总推力的 20%, 舰载机在水平弹射结束时达到起飞速度 80 m/s。从舰载机开始运动到起飞的过程中





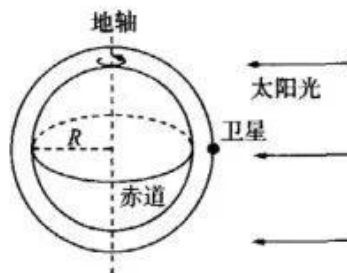
- A. 动能最大时,加速度为零
- B. 舰载机水平方向的动量不守恒
- C. 阻力和电磁弹射器的推力对舰载机做功之和等于舰载机动能的增加量
- D. 舰载机发动机的推力和电磁弹射器对舰载机的推力的冲量之和等于舰载机动量的增加量

16. 发电机矩形线圈面积为  $S$ 、匝数为  $N$ , 在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中, 绕垂直于磁感线的轴从图示位置开始计时以角速度  $\omega$  匀速转动, 理想变压器的原、副线圈匝数分别为  $n_0$ 、 $n_1$  和  $n_2$ , 两个副线圈分别接有电阻  $R_1$  和  $R_2$ , 电流表为理想电表, 所有线圈电阻均不计, 下列说法正确的是



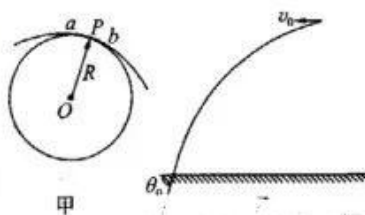
- A. 原线圈两端电压随时间的变化关系为  $u_0 = NBS\omega \sin(\omega t)$
- B. 电流表的示数为  $\frac{n_1 NBS\omega}{n_0 R_1}$ , 通过电流表的电流的频率为  $\frac{\omega}{2\pi}$
- C. 电阻  $R_2$  消耗的电功率为  $\frac{n_2^2 N^2 B^2 S^2 \omega^2}{2n_0^2 R_2}$
- D. 流过原线圈电流的有效值为  $\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}R_1}$

17. 极轨气象卫星的轨道通过地球的南、北极, 为使卫星在一昼夜的时间内将地面赤道各处日照条件下的情况全部拍摄下来, 卫星在通过赤道上空时, 星载摄像机至少拍摄地面上赤道圆周的弧长为  $l$ . 设地球半径为  $R$ , 地面重力加速度为  $g$ , 地球自转的周期为  $T$ , 则卫星的运行轨道距地面高度  $h$  为



- A.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{gT^2 l^2}{2\pi}} - R$
- B.  $\sqrt[3]{\frac{gT^2 l^2}{2\pi}} - R$
- C.  $\sqrt[3]{\frac{gT^2 l^2}{4\pi^2}} - R$
- D.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt[3]{\frac{gTl}{2\pi}} - R$

18. 一般的曲线运动可以分成很多小段, 每小段都可以看成圆周运动的一部分, 即把整条曲线用一系列不同半径的小圆弧来替代。质点经过  $P$  点时, 通过  $P$  点和曲线上紧邻  $P$  点两侧的  $a$ 、 $b$  两点作一圆, 在极限情况下, 这个圆叫作  $P$  点的曲率圆, 其半径  $R$  叫作  $P$  点的曲率半径, 其圆心  $O$  叫作  $P$  点的曲率中心, 如图甲所示。如图乙所

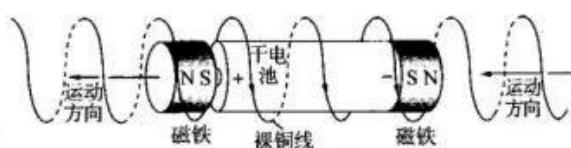


示,质点以初速度  $v_0$  水平抛出,落地瞬间速度方向与水平方向的夹角为  $\theta_0$ ,重力加速度为  $g$ 。

此质点从抛出到落地过程中的最大曲率半径和最小曲率半径分别是

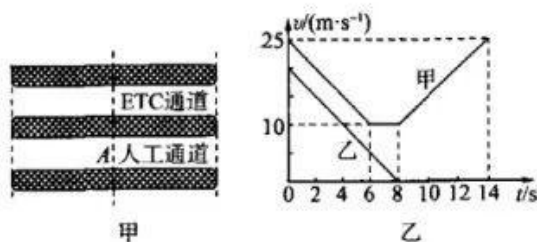
- A.  $\frac{v_0^2}{g \cos^3 \theta_0}, \frac{v_0^2}{g}$                       B.  $\frac{v_0^2}{g \cos^2 \theta_0}, \frac{v_0^2}{g}$   
C.  $\frac{v_0^2}{g \cos^2 \theta_0}, \frac{v_0^2 \cos^2 \theta_0}{g}$                       D.  $\frac{v_0^2}{g \cos^3 \theta_0}, \frac{v_0^2 \cos^2 \theta_0}{g}$

19. “电磁动力快车”中直流干电池与前,后软铁硼强磁体紧密相连,置于裸铜导线(表面没有绝缘层)绕成的螺线管导轨内部,磁体与铜导线接触良好。若干电池的“+”“-”极与磁铁的“N”“S”极排布如图所示,则“电磁动力快车”就会按照图中“运动方向”在导轨内运动,关于“电磁动力快车”的运动,下列说法正确的是



- A. 驱动“电磁动力快车”运动的动力来自于两磁体之间的相互排斥力  
B. 其他条件不变,只将干电池的“+”“-”极左右对调,“电磁动力快车”变为向右运动  
C. 其他条件不变,由于“长期运行”,干电池老化,“电磁动力快车”运动速度将变小  
D. 其他条件不变,只增加两端磁体数量(两端“N”“S”极排布方向不变),“电磁动力快车”运动速度一定变大

20. ETC 是电子不停车收费系统的简称,可以加快高速公路的通行。如图甲所示,甲、乙两车同向分别走 ETC 通道和人工通道,初速度和加速度均相同,通过后又加速到原来的速度,从甲车减速开始计时, $v-t$  图像如图乙所示,两车在  $t=8\text{ s}$  时恰好在 A 线(收费处)相遇,乙车人工缴费耗时  $12\text{ s}$ 。以下说法正确的是

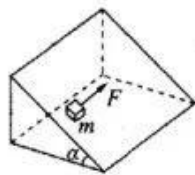


- A. 两车减速时的加速度大小为  $5\text{ m/s}^2$   
B.  $t=0\text{ s}$  时,甲车在乙车的后面  $45\text{ m}$   
C. 乙车从减速到恢复原来速度共历时  $22\text{ s}$   
D. 走 ETC 比走人工通道节约时间  $17.2\text{ s}$

21. 如图所示,在倾角  $\alpha = 30^\circ$  的斜面上有一个质量  $m=0.1\text{ kg}$  的静止物块。



F,方向与斜面底边平行,物块在斜面上做匀速直线运动。已知物块与斜面间的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,重力加速度取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,则物块运动方向与推力方向的夹角  $\beta$  以及恒力  $F$  的大小满足



- A.  $\sin \beta = \frac{2}{3}$       B.  $\beta = 90^\circ$       C.  $F = \frac{\sqrt{5}}{4}$       D.  $F = \frac{3}{4} \text{ N}$

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,微信搜:高三答案公众号考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

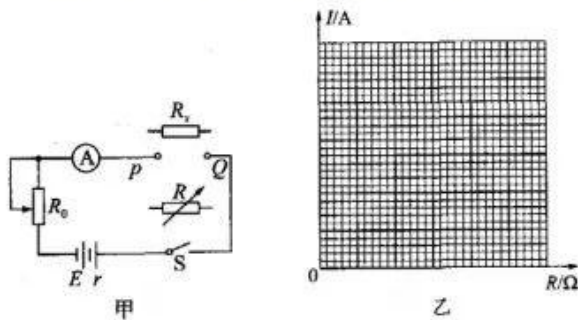
22.(6 分)研究一个沿直线匀加速飞行的小球(可视为质点)的运动情况时,用频闪像机在同一张底片上连续曝光,得到小球飞行时的部分照片如图所示,已知测得 A、B 两点间的距离为  $x_1$ , F、G 两点间的距离为  $x_6$ ,频闪像机曝光频率为  $f$ 。



(1)小球的加速度大小为\_\_\_\_\_,小球在 A 处时的速率为\_\_\_\_\_。(用题中所给的字母表示)

(2)若由于某种原因,频闪像机曝光频率突然减小,但研究人员未察觉,则加速度的测量值比实际值\_\_\_\_\_。(选填“偏大”“偏小”或“不变”)

23.(9 分)某学习小组测量待测电阻  $R_x$  的阻值,实验电路如图甲所示,步骤如下:



(a)将电阻箱阻值调为某一定值接入 P、Q 之间,闭合开关 S。适当移动滑动变阻器的滑片后,保持滑片的位置不变,改变电阻箱 R 的阻值,得到 6 组电流表的示数  $I$  与 R 的数据如表所示。

(b)撤去电阻箱,将待测电阻  $R_x$  接入 P、Q 之间,得到电流表读数为 0.46 A。

电阻 $R/\Omega$	4.5	6.5	8.5	10.5	12.5	14.5
电流 $I/\text{A}$	0.60	0.42	0.32	0.27	0.23	0.20

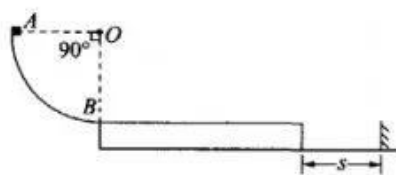
(1)请根据表格中的实验数据在图乙所示的  $I$ - $R$  图像中描点并画出图线。

(2)利用画出的  $I$ - $R$  图像可得  $R_x =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留两位有效数字),考

在内阻,待测电阻的测量值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

(3) 电池长时间使用后,可认为电动势不变,内阻增大。如果仍然用本实验装置和图乙中画出的 I-R 图像测定某一电阻的阻值,测量值将\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

24.(12分)如图所示,一块长木板静止在光滑水平面上,距离长木板右端  $s=0.5\text{ m}$  处有一个竖直挡板。竖直光滑  $\frac{1}{4}$  圆弧轨道在 B 点与长木板紧靠且与长木板上表面相切,圆弧轨道半径  $R=4.05\text{ m}$ 。滑块从  $\frac{1}{4}$  光滑圆弧轨道 A 点由静止释放,在 O 点正下方的 B 点滑上长木板。在长木板与右侧挡板第二次碰撞瞬间,滑块以  $v=3\text{ m/s}$  的速度滑离长木板(此前滑块一直相对木板滑动),滑块、长木板质量均为  $m=1\text{ kg}$ ,木板与挡板的碰撞为弹性碰撞且碰撞时间极短,不计空气阻力,重力加速度取  $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:



(1) 长木板与挡板第一次碰前瞬间的速度大小;

(2) 滑块与长木板间的动摩擦因数;

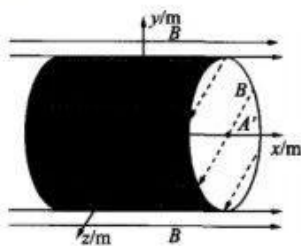
(3) 长木板的长度。

25.(20分)如图所示,在坐标系 O-xyz 中,  $-\frac{L}{2} \leq x \leq \frac{L}{2}$  范围内存在方向不同的匀强磁场,  $y^2 + z^2 \leq 1$  的圆柱形空间内部磁场方向沿 z 轴正向,外部磁场方向沿 x 轴正向,磁感应强度大小均为  $B=0.1\text{ T}$ 。质量  $m=1.67 \times 10^{-27}\text{ kg}$ ,电荷量  $q=1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$  的两个质子间隔  $\Delta t$  时间,先后从点  $A(-\frac{L}{2}, 0, 0)$  沿 x 轴正向射入圆柱形空间内部,首次偏转后均到达点  $P(\frac{2}{2} \frac{L}{2}, -1, 0)$ 。不计质子的重力,忽略相对论效应及质子间的相互作用,取  $\pi=3.14$ ,结果均保留两位有效数字。

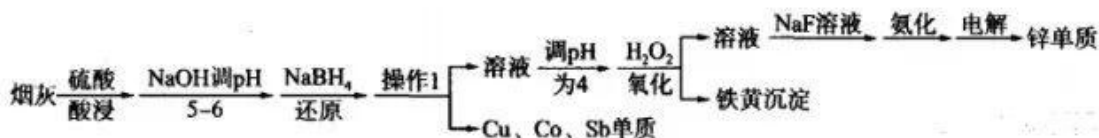
(1) 先入射的质子经过 P 点后,再次进入圆柱形区域的位置为 P' 点,求直线 PP' 长度;

(2) 若质子从点  $A'(\frac{L}{2}, 0, 0)$  离开上述磁场区域,求 L;

(3) 若后入射的质子在 P 点与先入射的质子恰好相遇,求入射时间差  $\Delta t$ 。



26.(14分)工业冶炼锌的烟灰主要成分是  $\text{ZnO}$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{Co}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$  等,现以冶炼锌的烟灰为原料提取锌单质的工艺流程如下。





已知:①常温时,有关物质的  $K_{sp}$  如下表。

$Fe(OH)_3$	$Cu(OH)_2$	$Zn(OH)_2$	$Ca(OH)_2$	$CaF_2$
$4 \times 10^{-38}$	$4.8 \times 10^{-20}$	$2 \times 10^{-16}$	$5 \times 10^{-6}$	$9 \times 10^{-9}$

②当溶液中离子浓度小于  $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,可认为沉淀完全。

回答下列问题:

(1)加快“酸浸”速率可采取的措施为\_\_\_\_\_ (回答一条即可)。“操作 1”需要用到的玻璃仪器有\_\_\_\_\_。

(2)“ $NaBH_4$ ”还原可以将溶液中的  $Cu^{2+}$ 、 $Co^{3+}$  等离子还原为单质, $NaBH_4$  转化为  $Na_3BO_3$ , 写出该步骤中生成铜单质的化学方程式:\_\_\_\_\_。

“还原”步骤中若用  $Zn$  做还原剂,会将溶液中的  $HSbO_2$  还原为剧毒的  $SbH_3$  气体,写出该反应的离子方程式:\_\_\_\_\_。

(3) $H_2O_2$  氧化步骤中  $H_2O_2$  的实际消耗量远大于理论消耗量,可能的原因是\_\_\_\_\_。

(4)测得  $H_2O_2$  氧化后的溶液中  $Ca^{2+}$  浓度为  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  取  $1 \times 10^3 \text{ m}^3$  该溶液,则至少加入\_\_\_\_\_ kg  $NaF$  固体才能使  $Ca^{2+}$  沉淀完全。

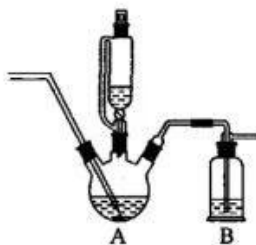
(5) 取 1 吨含氧化锌 60% 的烟灰,最终回收得到 1.24 吨  $ZnSO_4 \cdot H_2O$ ,则  $ZnSO_4 \cdot H_2O$  的回收率为\_\_\_\_\_ (保留三位有效数字)。

27.(14 分)二硫代氨基甲酸铵( $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{S}}{\parallel}{\text{C}}-\text{SNH}_2$  或  $\text{H}_2\text{NCSSNH}_2$ )是一种医药中间体,可代替硫化氢来沉淀金属或金属硫化物,可用于合成杂环化合物。其制取步骤如下。

i. 将 250 mL 95% 乙醇注入 1L 三颈烧瓶中,称重,置于冰浴中冷却后,通入氨气、氮气的混合气体,直至三颈烧瓶增重 43g 为止。

ii. 在冰浴的条件下用恒压滴液漏斗滴入含 76 g 二硫化碳的乙醚溶液 200 mL。

iii. 在冰浴中放置 2~3 h 后,在通风橱中用布氏漏斗滤集晶体,抽干;洗涤晶体二次,干燥称量,得到产品 85 g。



(1)步骤 i 中向乙醇中通入  $N_2$ 、 $NH_3$  的混合气体,而不是直接通入  $NH_3$  的原因是\_\_\_\_\_。实验中用乙醇溶解氨气,而不用水作溶剂的原因是\_\_\_\_\_。

(2)写出二硫化碳与氨气反应生成二硫代氨基甲酸铵的化学方程式:\_\_\_\_\_。

(3)步骤 iii 中洗涤晶体最好选用\_\_\_\_\_ (填字母)。

A.乙醇      B.水      C.乙醚      D.NaOH 溶液

(4)装置 B 中盛有 NaOH 溶液,主要作用是吸收副反应产生的  $H_2S$  气体,当溶液中  $c(H_2S)=c(S^{2-})$  时,则溶液的  $pH=_____$ 。

(已知  $H_2S$  的电离常数  $K_1=2.0 \times 10^{-7}$ ,  $K_2=5.0 \times 10^{-15}$ )

(5)用电位滴定法测定所制得的二硫代氨基甲酸铵的纯度。准确称取 0.230 0 g 二硫代氨基甲酸铵,溶于 20 mL 0.2 mol/L 的 NaOH 溶液中,放于电炉上加热 5 分钟,使二硫代氨基甲酸铵中的铵根离子全部转化为氨气溢出;然后连接电位滴定仪,用 0.1 mol/L 的盐酸滴定至电位突跃,即可测定出剩余的 NaOH。此时消耗盐酸 20 mL,计算二硫代氨基甲酸铵的纯度为\_\_\_\_\_。

28.(15 分)乙烯是重要的有机合成原料。由乙烷制备乙烯主要涉及如下反应。

反应 i(主反应):  $2C_2H_6(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2C_2H_4(g) + 2H_2O(g)$   $\Delta H_1 = -230 \text{ kJ/mol}$

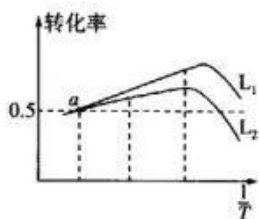
反应 ii(副反应):  $2C_2H_6(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4CO(g) + 6H_2O(g)$   $\Delta H_2 = -2456 \text{ kJ/mol}$

(1)反应:  $2C_2H_4(g) + 4O_2(g) \rightleftharpoons 4CO(g) + 4H_2O(g)$   $\Delta H = _____$ 。

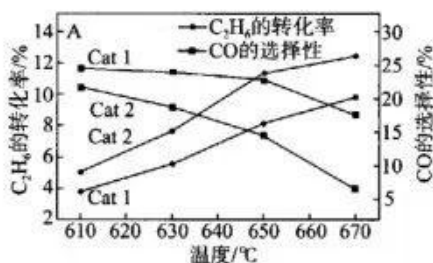
(2)在恒容绝热容器中发生反应 i,下列能说明该反应已达到平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

A.每断裂 1 mol  $O=O$  键,同时生成 4 mol  $O-H$  键      B.容器内温度不再变化  
C.混合气体的密度不再变化      D. $n(C_2H_6)=n(C_2H_4)$

(3)在压强恒定为 100 kPa 条件下,按起始投料  $n(C_2H_6): n(O_2)=2: 1$ ,匀速通入装有催化剂的反应器中,发生反应 i 和反应 ii,其中不同温度下乙烷和氧气的转化率如图,则线\_\_\_\_\_ (填“ $L_1$ ”或“ $L_2$ ”)表示乙烷的转化率。



(4)在一定条件下,向某密闭容器中充入物质的量之比为 2: 1 的  $C_2H_6$  和  $O_2$  发生反应 i 和反应 ii。在不同催化剂(Cat 1, Cat 2)条件下经相同的反应时间, $C_2H_6$  的转化率和 CO 的选择性[已知 CO 的选择性  $= \frac{n(CO)}{n(CO) + 2n(C_2H_4)} \times 100\%$ ] 随温度的变化如图所示。



①在 610~670 °C 之间,制取乙烯催化效果较好的是\_\_\_\_\_ (填“Cat 1”或“Cat 2”)

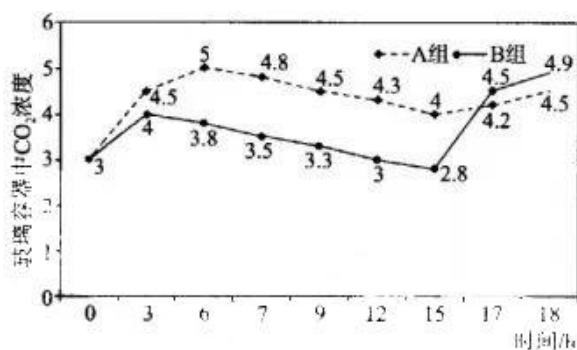
②在 610~670 °C 之间,Cat2 条件下, $C_2H_6$  的转化率随温度的升高而增大,可能原因是\_\_\_\_\_。



③恒温、恒压条件下(总压强为  $p$  kPa),达到平衡时, $C_2H_6$  的转化率为 20%, $CO$  的选择性为 25%,则反应 i 的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (用平衡分压代替平衡浓度计算,分压=总压 $\times$ 物质的量的分数)。

29.(10 分)新疆有得天独厚的自然条件,土质呈碱性,夏季昼夜温差大,阳光充足,光合作用充分,生长时间长,导致新疆棉以绒长、品质好、产量高著称于世。微信搜:高三答案公众号。已知棉铃(棉花的果实)是棉花植株叶片光合产物进行输入并贮存的器官。为进一步提升新疆棉的质量和产量,某科研小组开展了以下研究:

I.将生长状况良好且长势相同的成熟期棉花植株随机分为两组,A 组为完整植株,B 组摘除棉铃,分别放入两个透明玻璃容器中,于夏季晴天 0 时开始分别测量容器中的  $CO_2$  浓度,结果如图所示。



II.检测摘除棉铃对棉花植株叶片光合速率等的影响,结果如下表。

组别	净光合速率 ( $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ )	叶片蔗糖含量 ( $mg \cdot g^{-1} FW$ )	叶片淀粉含量 ( $mg \cdot g^{-1} FW$ )	气孔导度 ( $mmol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ )
A 组	4.28	29.87	61.57	50.45
B 组	3.48	32.15	68.45	30.15

请回答下列问题:

(1)若图中 B 组棉花植株 15 时测得的  $CO_2$  浓度为一天中最低,则此时其叶肉细胞光合作用所需  $CO_2$  来源有 \_\_\_\_\_。玻璃容器中  $CO_2$  浓度下降的原因是 \_\_\_\_\_。

(2)据以上图表,B 组在 17 时的  $CO_2$  浓度高于 A 组,分析其原因可能是:由于 B 组摘除棉铃,叶片中 \_\_\_\_\_ 积累较多不能及时输出,同时 \_\_\_\_\_ 降低,从而抑制了 \_\_\_\_\_。

(3)科研小组在研究干旱胁迫对完整棉花植株气孔导度和胞间  $CO_2$  浓度的影响时,发现随着干旱程度加剧,气孔导度降低,胞间  $CO_2$  并未因光合作用消耗而降低,反而逐渐升高。对此,研究者推测由于水分亏缺导致叶绿体类囊体被破坏,从而直接影响光反应,而且不能恢复。请补充完善以下实验设计,验证他们的观点是否正确。

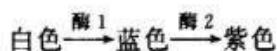
步骤 1:在\_\_\_\_\_条件下培养棉花植株一段时间,将生长状况良好、长势相同的棉花植株平均分为两组。

步骤 2:对两组棉花植株处理如下:对照组\_\_\_\_\_;实验组\_\_\_\_\_。

步骤 3:测量并统计两组棉花植株的光合速率。

结果分析及结论:若\_\_\_\_\_,则证明研究者观点正确。

30.(12 分)某雌雄异株植物的花色有白、蓝色和紫色三种,花瓣色素的合成途径是:



其中,酶 1 的合成由基因 A 控制,酶 2 的合成由基因 B 控制。将紫花雌株与白花雄株杂交,  $F_1$  无论雌雄全部为紫花,  $F_1$  雌、雄植株相互杂交后得到的  $F_2$  如表所示。请回答:

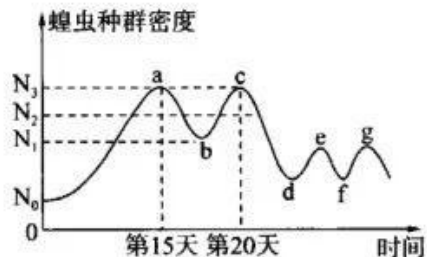
$F_2$	紫花(株)	蓝花(株)	白花(株)
雌株	605	0	204
雄株	302	303	204

(1) 由实验可知,控制\_\_\_\_\_合成的基因位于 X 染色体上;基因在细胞核内经  
过\_\_\_\_\_,再在核糖体上合成该酶,酶 1 与酶 2 在细胞中作用效果不同的直接原因是:

(2)  $F_2$  中蓝花植株的基因型有\_\_\_\_\_种,为了检测其基因型,可以选用基因型为\_\_\_\_\_的植株与其测交。

(3) 若让  $F_2$  紫花植株随机交配,产生的  $F_3$  有\_\_\_\_\_种基因型,  $F_3$  中白花植株的比例为\_\_\_\_\_。

31.(9 分)草原是我国陆地生态系统的重要主体和生态文明建设的主战场之一,除涵养水源、防风固沙功能外,也是广大人民群众基本的生产生活资料和脱贫致富奔小康的重要依托。为进一步践行“绿水青山就是金山银山”发展理念,辽宁省阜新市彰武县境内的彰武草原立足生态修复、改善环境,积极加快推进了草原生态恢复示范区建设。如图表示科研工作者对某次草原蝗虫的爆发和防治过程中种群密度的调查结果,请据图回答问题:



(1) 彰武草原在恢复建设初期,草原蝗虫害肆虐,据图中数据显示,前 15 天,由于资源丰富、缺少



天敌,蝗虫的种群增长模式可以看成是“\_\_\_\_\_”形,据达尔文的自然选择学说理论认为,该条件下蝗虫种群具有\_\_\_\_\_的倾向。

(2)前 20 天期间,蝗虫的种群数量呈现波动趋势,分析可知其环境容纳量应为图中\_\_\_\_\_ (填“ $N_1$ ”“ $N_2$ ”或“ $N_3$ ”)附近。传统上利用喷洒农药来防治蝗虫害,不仅降低蝗虫数量效果不显著,还会极大地污染环境。于是科研工作者在生态恢复建设过程中,引入绿僵菌、微孢子虫、痘病毒等微生物来感染草原蝗虫,此防治措施称为\_\_\_\_\_防治,该防治方法利用了种间\_\_\_\_\_关系,使得防治效果持久而稳定。

(3)在研究彰武草原土壤中小动物类群丰富度过程中,可根据土壤小动物\_\_\_\_\_等特性来设计诱虫器进行采集。选定的研究区域内如果是一个土壤小动物个体较小,而每个种群数量又比较大的群落,则丰富度的统计方法应选择\_\_\_\_\_法。

(4)春季时,恢复后的彰武草原上,生长着紫花苜蓿、黑麦草、燕草等多种绿色植物,而“绿色”为食草动物提供了可采食的信息,说明信息传递可以\_\_\_\_\_。恢复之后的彰武草原,之所以具有一定的抵抗力稳定性,是因为其生态系统内部具有\_\_\_\_\_。

32.(8 分)迷走神经是与脑干相连的脑神经,科研人员利用小鼠进行迷走神经功能的相关研究,研究过程及结果如图所示,据此回答下列相关问题:



(1)迷走神经属于\_\_\_\_\_ (填“躯体运动”或“内脏运动”)神经,据图分析可知,其具体功能 是\_\_\_\_\_ (至少答出两点)。

(2)体内调节过程中,兴奋在迷走神经的神经纤维上以\_\_\_\_\_的形式\_\_\_\_\_ (填“单”或“双”)向传导。

(3)迷走神经释放的乙酰胆碱经\_\_\_\_\_通过突触间隙,与肠巨噬细胞上的 N 受体结合从而抑制 TNF- $\alpha$  的释放,这体现了细胞膜的\_\_\_\_\_功能。

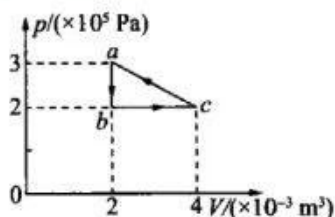
(二)选考题:共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做,微信搜:高三答案公众号。则每科按所做的第一题计分。

33.【物理—选修 3-3】(15 分)

(1)(5 分)如图所示 p-V 图中,一定质量的理想气体在 a→b→c 的过程中吸收热量 500 J,已知 a 状态气体温度为 27 °C。则下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (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)

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. 气体在  $a \rightarrow b \rightarrow c$  过程中外界对气体做功 400 J
- B. 气体在  $a \rightarrow b \rightarrow c$  过程中内能增加了 100 J
- C. 气体在  $c \rightarrow a$  过程中放出热量 600 J
- D. 气体在 c 状态时的温度为 400 K



- E. 气体在  $c \rightarrow a$  过程中单位时间内撞击单位面积器壁上的气体分子个数变少

(2)(10 分) 潜艇在海面下某处悬浮时, 潜艇气室内气体体积为  $V_1$ , 温度为  $T_1$ , 压强为  $p_1$ , 海水密度为  $\rho$ 。大气压强为  $p_0$  气体质量与潜艇质量相比可以忽略, 潜艇所受浮力由气室体积和海水密度以及重力加速度的乘积决定。一般潜艇从悬浮位置上浮, 需要排出海水, 若从悬浮位置紧急下潜, 需注入海水。假设潜艇运动过程中受到的水的阻力可忽略不计, 重力加速度为  $g$ 。

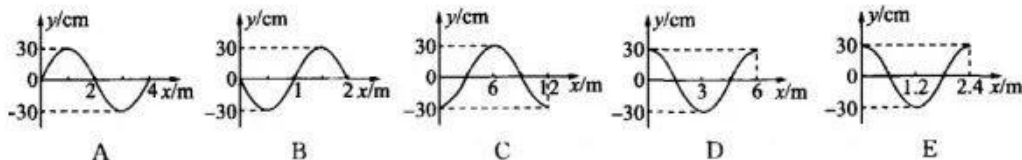
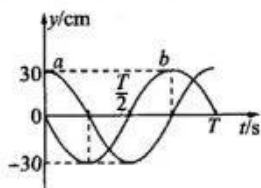
(i) 若潜艇从悬浮位置上浮, 排出海水的质量为潜艇原质量的 20%, 同时气室内气体体积变为

$V_2 = 1.2V_1$ , 求此时潜艇的加速度  $a$  的大小;

(ii) 若潜艇从悬浮位置紧急下潜, 注入海水, 释放  $\frac{1}{4}$  气体, 气室内气体体积变为  $V_3 = \frac{V_1}{2}$ , 体温度变  $T_2$ , 重新达到热平衡状态, 求此时气室内气体压强  $p_2$ 。

### 34. 【物理-选修 3-4】(15 分)

(1)(5 分) 一列简谐横波沿直线传播, 该直线上平衡位置相距 3 m 的 a、b 两质点的振动图像如图所示, 下列描述该波的图像可能正确的是 \_\_\_\_\_ (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)



(2)(10 分) 单色光从截面为圆的光纤左端射入光纤内部, 入射角为  $\theta_1$ , 然后射到光纤侧面。已知光纤对该单色光的折射率为  $n$ 。

(i) 求能使单色光通过光纤而不从侧面射出的最大入射角  $\theta_1$  的正弦值;

(ii) 若光纤长为  $L$ , 截面直径为  $D$ , 上述单色光以入射角  $\theta_0$  ( $0 < \theta_0 < \theta_1$ ) 从左端射入, 求其从右端射出时, 在光纤内发生了几次反射。





35. 【化学一选修 3:物质结构与性质】(15 分)

非金属砷、硒的用途非常广泛,可应用于冶金、玻璃、陶瓷、电子、太阳能、饲料等众多领域。回答下列问题。

(1) 基态 Se 的价电子中成对电子数与非成对电子数之比为\_\_\_\_\_。

(2) 下列微粒的中心原子采取  $sp^3$  杂化的是\_\_\_\_\_(填字母)。

- A.  $SeBr_2$       B.  $BiBr_3$       C.  $Se_2Cl_2$       D.  $BiF_5$

(3)  $SeBr_2$  的键角\_\_\_\_\_(填“大于”“小于”或“等于”)  $SeCl_2$  的键角,其原因是\_\_\_\_\_。

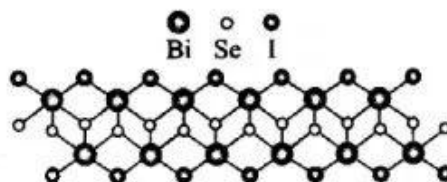
(4) 氟基硒酸的结构简式为  $\begin{matrix} O \\ | \\ HO-Se-F \\ | \\ O \end{matrix}$ , 其酸性比  $\begin{matrix} O \\ | \\ HO-Se-Cl \\ | \\ O \end{matrix}$  \_\_\_\_\_(填“强”或“弱”), 其原因是\_\_\_\_\_。

(5) 科学家发现了一类由一维链状晶体结构形成的隔热化

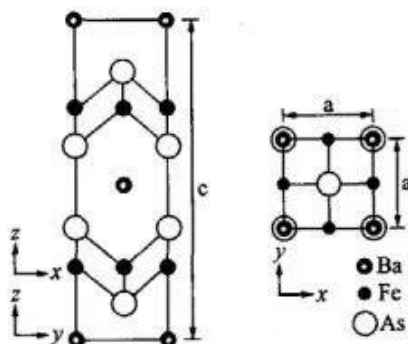
合物,该化合物由 Bi、Se、F(Cl、Br 或 I)元素组成某一维链

状隔热化合物的晶体结构如图所示,该化合物的化学式

为\_\_\_\_\_。



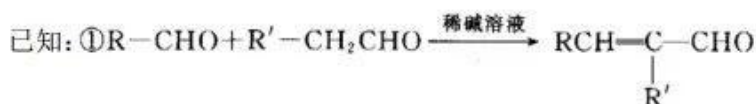
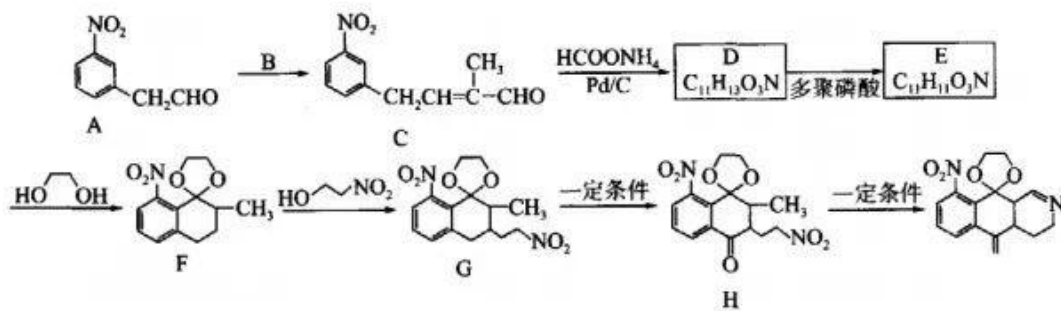
(6) 科学家研究发现钡、铁、砷可以形成一种新型特殊晶体,其晶胞在  $xz$ 、 $yz$  和  $xy$  平面投影分别如图所示。



该晶胞参数  $a \text{ nm}$ 、 $a \text{ nm}$ 、 $c \text{ nm}$ 。阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ , 密度为  $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 则该晶体的晶胞参数  $c =$  \_\_\_\_\_  $\text{nm}$  (用含  $a$ 、 $N_A$ 、 $d$  的代数式表示)。

36. 【化学一选修 5:有机化学基础】(15 分)

某氮杂环化合物 I 是一种重要的药物合成中间体,下面是 I 的合成路线(无需考虑部分中间体的立体化学)。



回答下列问题:

(1) A 的官能团名称为\_\_\_\_\_；D 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(2) F→G 的反应类型为\_\_\_\_\_。

(3) E→F 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 检验 C 中碳碳双键的操作方法为\_\_\_\_\_。

(5) 符合下列条件的 A 的同分异构体有\_\_\_\_\_种。

① 只有苯环一个环状结构; ② 与 A 具有相同的官能团种类。

(6) 根据上述信息, 写出以间甲基苯甲醛、乙醛为主要原料制备 的路线: \_\_\_\_\_。

### 37. 【生物一选修 1: 生物技术实践】(15 分)

泡菜中的产气菌会引起袋装或灌装的泡辣椒产品在贮运、销售过程中发生胀袋、胀罐、溢汁等不良现象, 缩短了产品的有效保质期。为解决这一难题, 科研工作者尝试从泡辣椒水中分离鉴定这些产气菌, 为研究抑菌剂开发提供理论依据。图 1 为纯化培养产气菌的 PCA 培养基配方, 图 2 为产气菌的纯化培养及筛选流程。据相关知识, 分析回答以下问题:

PCA 培养基

配方

蛋白胨	5.0 g
酵母膏	2.5 g
葡萄糖	1.0 g
琼脂	15.0 g
pH 值 $7.2 \pm 0.2$	25 ℃

将上述物质溶解后, 用蒸馏水定容到 1 000 mL。

图 1

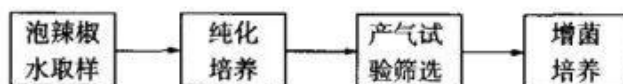


图 2



- (1)按照设计的培养基功能来划分,培养基的类型一般可分为\_\_\_\_\_培养基和\_\_\_\_\_培养基。图1中蛋白胨可为培养物提供\_\_\_\_\_营养成分。
- (2)在微生物培养过程中,获得纯净培养物的关键是\_\_\_\_\_。图2中产气菌纯化培养时,科研工作者应分别对培养基、培养皿进行灭菌处理。涂布平板操作时,首先应将涂布器浸在盛有体积分数为70%的酒精的烧杯中,正式涂布前蘸有少量酒精的涂布器应\_\_\_\_\_。
- (3)为统计产气菌数量,常用\_\_\_\_\_法来统计样品中活菌的数目。由于是通过统计平板上的菌落数来推测样品中的活菌数,因此统计的结果往往比实际值\_\_\_\_\_ (填“偏高”或“偏低”)。为了保证结果准确,一般选择菌落数在\_\_\_\_\_间的平板进行计数。
- (4)为统计菌落数目,某科研工作者吸取菌液1mL加入到9mL无菌盐水中,这样依次稀释成6个梯度( $10^{-1}$ 、 $10^{-2}$ 、 $10^{-3}$ ... $10^{-6}$ )的稀释液,从中选取 $10^{-4}$ 梯度的稀释液0.1mL涂布在PCA固体培养基上培养,一段时间后观察菌落并计数,实验重复三次,得到三个平板上菌落数分别是54、69、60,则该菌的浓度是\_\_\_\_\_个/mL。

38.【生物—选修3:现代生物科技专题】15分)

苏丹草为高粱属一年生禾本牧草,可青饲、青贮和调制干草,为各类草食牲畜及草食性鱼类所喜食。苏丹草在世界各地均有种植,中国南至海南,北至内蒙古均能栽培,是长江中下游地区最主要的暖季型牧草。来源:高三答案公众号。而南方农区人多地少、人畜争地争粮矛盾突出,充分利用大面积的盐渍土发展牧草种植,是当前草食畜禽养殖业中急需解决的问题。已有研究表明:苏丹草在1%的滨海盐渍土壤上出苗并正常发育,在>2%滨海盐渍土壤上则生长受抑制,产草量明显下降。某科研攻关小组拟将耐盐基因BADH导入苏丹草中培育出适合滨海区域种植的耐盐牧草,具体实验操作如图1、2所示,据此回答下列问题:



图1 苏丹草转基因实验流程图

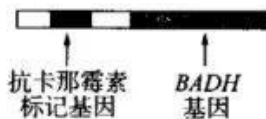


图2 重组质粒中T-DNA示意图

- (1)在步骤②过程构建重组质粒 pCAMATBADH682 时,考虑采用2种不同限制酶同时处理Ti质粒和含BADH基因的DNA片段,使两者形成黏性末端用于拼接,这样操作的好处主要在于可以防止目的基因和质粒\_\_\_\_\_。
- (2)为使转入的耐盐基因在苏丹草中成功表达,在步骤②中构建重组质粒时,需要在BADH基因的首端加入启动子序列,它是\_\_\_\_\_酶识别和结合的部位。将图示重组质粒导入根癌农杆菌时,可用\_\_\_\_\_处理农杆菌,以提高转化效率。

(3)从植物组织培养技术流程上看,过程③④所用培养基的作用分别是诱导\_\_\_\_\_和诱导\_\_\_\_\_。为最终达到培养并筛选出适合滨海区域种植的耐盐苏丹草幼苗,应含有哪些关键成分?\_\_\_\_\_,其中需要适宜光照培养的步骤是\_\_\_\_\_(填序号)。

(4)为诱导愈伤组织产生不定芽,通常应在培养基中加入两类植物激素,其中起主要作用的是\_\_\_\_\_。

## 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](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线