

## 2022~2023 下学年高三年级 TOP 二十名校猜题大联考(二)

### 理科综合

#### 考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围:高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 Cl 35.5 Zn 65 Te 128

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. 细胞衰老后形态结构会发生如图所示的一系列变化。下列相关叙述正确的是

- A. 衰老的细胞中线粒体数目并没有明显变化,因此能量供应量不会降低
- B. 衰老的细胞发生皱缩、体积减小可能与水分和蛋白质含量均减少有关
- C. 用龙胆紫溶液染色后,衰老细胞比正常细胞的染色质区域着色浅
- D. 细胞衰老后,细胞核的体积缩小,对细胞代谢的控制能力降低



正常细胞



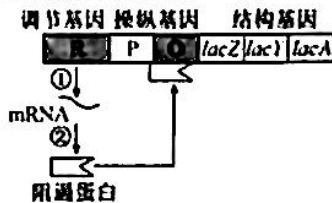
衰老细胞

2. 相互对照也叫对比实验,即设置两个或两个以上的实验组,而不另设对照组,通过对实验结果的分析,来探究某种因素与实验对象的关系。下列不属于对比实验的是

- A. 在“探究酵母菌细胞呼吸的方式”时,设置有氧和无氧两种条件
- B. 鲁宾和卡门利用同位素标记法探究光合作用中  $O_2$  中的氧是来自  $H_2O$  还是  $CO_2$
- C. 在“探究植物细胞的吸水和失水”时,对实验材料先后进行滴加蔗糖溶液和清水处理
- D. 赫尔希和蔡斯利用同位素标记法探究噬菌体的遗传物质是 DNA 还是蛋白质

3. 操纵子是原核细胞基因表达调控的一种结构形式,下图为大肠杆菌乳糖操纵子模型,P 为 RNA 聚合酶结合位点, $lacZ$ 、 $lacY$ 、 $lacA$  为三种结构基因,阻遏蛋白与操纵基因(O)结合会抑制 RNA 聚合酶与 P 的结合。下列相关叙述错误的是

- A. R 基因表达后会抑制  $lacZ$ 、 $lacY$ 、 $lacA$  的表达
- B. ①和②过程中碱基互补配对方式不完全相同
- C. R 基因复制和转录时所需模板不完全相同
- D. 基因 R、O 的基本组成单位均为核糖核苷酸



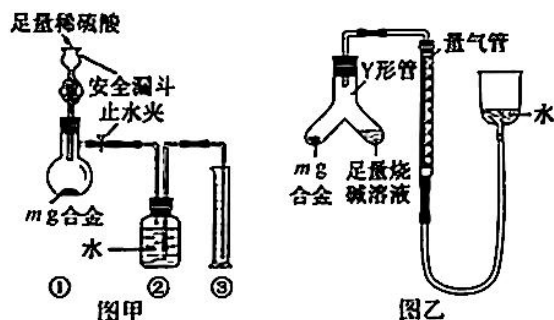
4. 在进化历程中,不同生物类群为了适应各自代谢途径和营养方式,形态结构等会发生相应的改变。结合现代生物进化理论,以下解释不正确的是

- A. 某些细胞为适应精氨酸不足的环境,变异出利用其他氨基酸转化为精氨酸的代谢途径
- B. 蓝细菌中出现能利用较长波长光的叶绿素后,有利于其扩大生存范围
- C. 微生物具有高效吸收营养物质的各种途径,是自然选择定向选择的结果
- D. 当动物出现更适应摄食的复杂器官和系统后,并不能说明形成了新物种

5. 近年来,植物生长调节剂已被广泛应用于农业领域,下列相关叙述错误的是
- A. 植物生长调节剂是由人工合成的,可作为化学信号调节高等植物的细胞代谢  
B. 喷洒一定浓度的生长素类调节剂可以缓解小麦因没有完成受粉而造成的减产  
C. 通过对百合植株喷洒赤霉素类调节剂,可促进细胞伸长形成“肌肉型百合”  
D. 能延长马铃薯、大蒜储藏期的青鲜素(抑制发芽),其残留可能对人体健康有影响
6. 随着我国经济社会的发展,生态文明建设理念深入人心,保护生物多样性已经引起全国人民的高度关注。下列相关叙述正确的是
- A. 生物圈内所有的植物、动物和微生物及其所拥有的全部基因构成了生物多样性  
B. 将动植物分别迁至保育机构进行专门护理是对生物多样性最有效的保护  
C. 生物多样性在科学研究、艺术创作、药用食用中体现的价值小于其间接价值  
D. 引进外来物种可以增加本地生物多样性,提高生态系统的抵抗力稳定性
7. 化学与生活息息相关。下列有关物质用途与物质性质没有关联的是

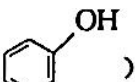
选项	物质用途	物质性质
A	$N_2$ 常用于化学反应的保护气	$N_2$ 是无色无味气体
B	$NaHCO_3$ 常用于制作抗酸剂	$NaHCO_3$ 能与酸反应
C	$CuSO_4$ 常用作游泳池的消毒剂	铜离子能使蛋白质变性
D	$SO_2$ 常用作红葡萄酒的保鲜剂	$SO_2$ 与水反应生成还原性的 $H_2SO_3$

8. 某小组设计实验测定镁铝合金中镁的质量分数,装置如图所示(夹持装置已省略)。



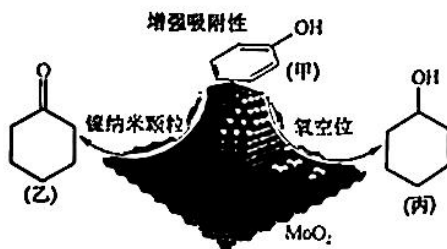
下列叙述错误的是

- A. 安全漏斗颈部残留液体能起液封作用  
B. 读数前要调平②和③的液面  
C. 启动图乙中反应的操作是 Y 形管向左倾斜  
D. 相同状况下,两种装置生成  $H_2$  的体积相同
9. 常温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是
- A.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $H_2SO_4$  溶液中:  $Na^+$ 、 $K^+$ 、 $SiO_3^{2-}$ 、 $S_2O_3^{2-}$   
B.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $KNO_3$  溶液中:  $Fe^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Cl^-$ 、 $Br^-$   
C.  $c(H^+) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中:  $NH_4^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $NO_3^-$   
D. 新制的饱和氯水中:  $Al^{3+}$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $Br^-$ 、 $SO_3^{2-}$

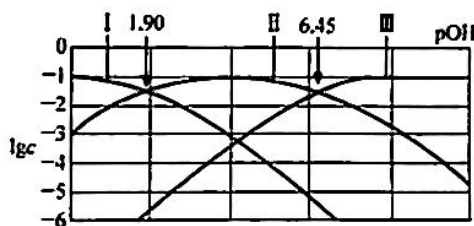
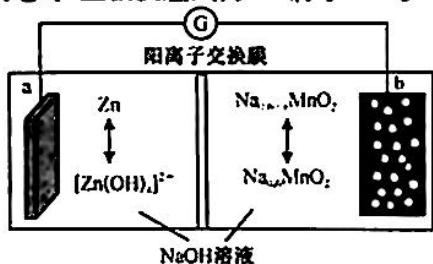
10. 近日,科学家利用  $Ni-MnO_2$  催化剂使苯酚(  )

在其表面选择性加氢,如图所示。下列叙述错误的是

- A. 丙能使酸性  $KMnO_4$  溶液褪色  
B. 甲在一定条件下,可以发生酯化反应  
C. 甲、乙、丙环上一溴代物都只有 3 种  
D. 甲分子中所有碳原子一定共平面



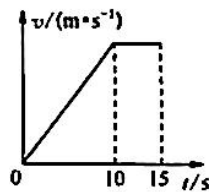
11. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，X 的一种单质可以用来切割玻璃，Z 与 X 同主族，Y、Z、W 同周期，X 原子与 Y 原子的质子数之和与 W 原子的质子数相等。下列说法正确的是
- A. 原子半径： $X > Y > Z > W$       B. 最高价氧化物对应水化物的酸性： $X < Z < W$
- C. Y 的单质在空气中燃烧会生成淡黄色固体      D. Z 的最高价氧化物可以用作半导体材料
12. 最近我国科学家研制出一种可充电 Na—Zn 双离子电池体系，其工作原理如图所示。下列说法错误的是
- A. 充电时，阴极区溶液的 pH 增大
- B. 放电时，每转移 0.2 mol 电子，负极区电解质溶液质量增加 6.5 g
- C. 充电时， $\text{Na}^+$  会通过阳离子交换膜移动到阴极
- D. 放电时，正极反应式为  $\text{Na}_{0.6-x}\text{MnO}_2 + xe^- + x\text{Na}^+ \rightleftharpoons \text{Na}_{0.6}\text{MnO}_2$



13. 如图为室温下某二元碱溶液中  $\text{M}(\text{OH})_2$ 、 $\text{M}(\text{OH})^+$ 、 $\text{M}^{2+}$  的浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 对数  $\lg c$  随  $\text{pOH} [-\lg c(\text{OH}^-)]$  的变化关系。下列说法正确的是
- A. 曲线 II 表示  $\text{M}^{2+}$  的浓度变化
- B. 向  $\text{M}(\text{OH})_2$  溶液中加入稀盐酸使溶液的  $\text{pOH} = 8.0$  时，溶液中： $c[\text{M}(\text{OH})^+] + 2c(\text{M}^{2+}) < c(\text{Cl}^-)$
- C. 当  $c(\text{M}^{2+}) = c[\text{M}(\text{OH})^+]$  时， $\text{pH} = 6.45$
- D.  $\text{pH} = 7$  时， $\lg c(\text{M}^{2+}) - \lg c[\text{M}(\text{OH})_2] = 8.35$

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 14~17 题只有一项符合题目要求，第 18~21 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. 2022 年 10 月，中国科学院近代物理研究所成功合成了新核素镅  $^{204}_{87}\text{Ac}$ ，镅  $^{204}_{87}\text{Ac}$  的衰变方程为  $^{204}_{87}\text{Ac} \rightarrow ^A_Z\text{X} + ^4_2\text{He}$ ，同时释放  $\gamma$  射线。下列有关说法正确的是
- A. X 的核子数为 87
- B. X 的中子数为 113
- C. 由于发生质量亏损，X 的比结合能比镅 204 的比结合能小
- D.  $^A_Z\text{X}$  和  $^4_2\text{He}$  的结合能之和一定小于  $^{204}_{87}\text{Ac}$  的结合能
15. 某学校举行百米赛跑，小明同学运动的  $v-t$  图像，如图所示，则小明同学加速运动过程中的加速度大小为
- A.  $0.4 \text{ m/s}^2$
- B.  $0.6 \text{ m/s}^2$
- C.  $1 \text{ m/s}^2$
- D.  $2 \text{ m/s}^2$



16. 某社区举行“颗粒归仓，投乒乓球入桶”游戏。人站在桶前某处，将乒乓球向正前方水平抛出，如图所示。若已知桶的半径为  $R$ ，球出手时距水平地面的高度为  $H$ ，桶高为  $h$ ，出手时乒乓球到桶底面圆心的水平距离为  $L$ 。若不计空气阻力，乒乓球可看作质点，则要使乒乓球成功投入桶中，出手速度应满足

- A.  $v \geq L \sqrt{\frac{g}{2(H-h)}}$
- B.  $v \leq (L+R) \sqrt{\frac{g}{2(H-h)}}$



$$C. (L+R)\sqrt{\frac{g}{2(H-h)}} \geq v \geq L\sqrt{\frac{g}{2(H-h)}}$$

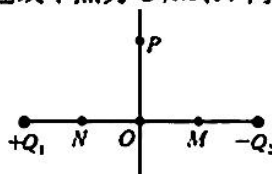
$$D. (L+R)\sqrt{\frac{g}{2(H-h)}} \geq v \geq (L-R)\sqrt{\frac{g}{2(H-h)}}$$

17. 小明同学从网络上看到了一个非常有意思的“反重力”现象的视频,如图所示,图中支架  $M$  竟然通过三条软链“支撑”起了上面具有一定质量的支架  $N$ .若忽略三条软链的质量,小明同学对这种现象进行了如下猜测,其中正确的是

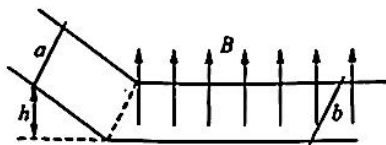


- A. 软链 3 对支架  $N$  的作用力最大  
B. 软链 1 对支架  $M$  产生向下的拉力  
C. 支架  $N$  的重心一定处在软链 1 与软链 2、3 之间的某个位置  
D. 三条软链对支架  $M$  的作用力大小一定大于支架  $N$  的重力
18. 2022 年 10 月 9 日 7 时 43 分,“夸父一号”卫星顺利进入太空,最终进入绕地球运行的太阳同步晨昏轨道.已知晨昏轨道距地面高度约为 720 km,地球的半径为 6 370 km,地球表面重力加速度为  $9.8 \text{ m/s}^2$ ,万有引力常量为  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ,将“夸父一号”的运动看作匀速圆周运动,忽略地球自转.根据以上条件,可以求解出下列哪些物理量

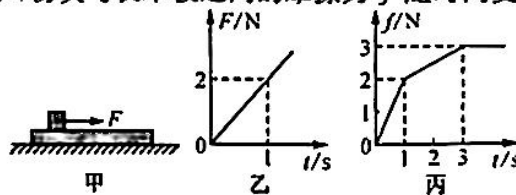
- A. “夸父一号”卫星的运行周期  
B. “夸父一号”卫星的质量  
C. 地球的平均密度  
D. 地球的公转周期
19. 带电荷量分别为  $+Q_1$  和  $-Q_2$  ( $Q_1 > Q_2$ ) 的两个点电荷固定放置,两电荷连线中点为  $O$ ,  $M$ 、 $N$  两点位于两电荷连线上,  $P$  点位于两点电荷连线中垂线上,如图所示,则下列判断正确的是



- A.  $O$  点的电场强度大于  $P$  点的电场强度  
B.  $O$  点的电势高于  $M$  点的电势  
C. 负试探电荷在  $N$  点的电势能大于其在  $P$  点的电势能  
D. 将正点电荷由  $M$  点移到  $N$  点,电场力做正功
20. 如图所示,两平行倾斜导轨与水平导轨平滑连接,倾斜导轨光滑、水平导轨粗糙,导轨电阻不计.质量为  $m=2 \text{ kg}$  的金属棒  $b$  静止在离倾斜导轨底端足够远的水平导轨上,棒与导轨垂直,水平导轨处在方向竖直向上的匀强磁场中,磁感应强度  $B=1 \text{ T}$ .质量为  $m=2 \text{ kg}$  的金属棒  $a$  与距水平导轨高为  $h=0.2 \text{ m}$  处由静止释放.已知两金属棒的电阻均为  $R=1 \Omega$ ,两导体棒与水平导轨的动摩擦因数均为  $\mu=0.1$ ,导轨宽度为  $L=1 \text{ m}$ ,重力加速度为  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,则下列说法正确的是



- A. 金属棒  $a$  沿倾斜导轨下滑过程中机械能守恒  
B. 金属棒  $a$  下滑过程,因回路面积变小,故磁通量变小  
C. 金属棒  $a$  进入水平导轨后,金属棒  $b$  做加速度减小的加速运动  
D. 金属棒  $a$  整个运动过程中,两金属棒产生的焦耳热小于  $4 \text{ J}$
21. 如图甲所示,质量为  $m_1=3 \text{ kg}$  的物块放在静止于粗糙水平面上的长木板上,从  $t=0$  时刻起物块受到水平向右的外力,此外力变化规律如图乙所示,物块与长木板之间的摩擦力  $f$  随时间变化的规律如图丙所示,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则下列说法正确的是



- A. 物块与长木板之间的动摩擦因数为  $0.1$   
B. 长木板的质量为  $2 \text{ kg}$   
C.  $t=3 \text{ s}$  时,物块的速度大小为  $3 \text{ m/s}$   
D. 长木板与地面之间的动摩擦因数为  $0.05$

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。

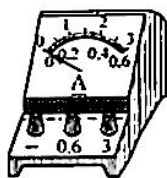
(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)如图所示,将一轻质弹簧左端固定放置在粗糙程度均匀的水平桌面上,然后从弹簧原长位置开始向左依次标记“0”、“1”、“2”、“3”、“4”五个位置,再用两个由同种材料制作的物块  $m$ 、 $M$  将弹簧右端分别压至“1”、“2”、“3”、“4”位置由静止释放,测量出物块每次停止运动时的位置到释放点的距离  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ 、 $x_4$ ,得到数据如下表:

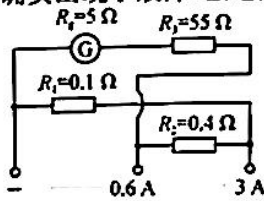


	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$m=0.1 \text{ kg}$	0.20 m	0.79 m	1.81 m	3.19 m
$M$	0.39 m	1.58 m	3.63 m	6.40 m

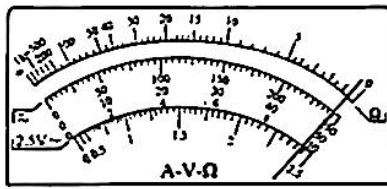
- (1) 从同一位置由静止释放, 质量大的物块向前滑行的最大距离较\_\_\_\_\_ (填“大”或“小”).
- (2) 根据表中数据可知, 物块  $M$  的质量为\_\_\_\_\_ kg (保留一位有效数字).
- (3) 若将“0”、“1”、“2”、“3”、“4”五个相邻位置间的距离设为  $\Delta x_1$ 、 $\Delta x_2$ 、 $\Delta x_3$ 、 $\Delta x_4$ , 已知弹簧在弹性限度内, 弹性势能的大小与弹簧形变量的二次方成正比, 则根据上表数据可知,  $\Delta x_1$ 、 $\Delta x_2$ 、 $\Delta x_3$ 、 $\Delta x_4$  大小关系为\_\_\_\_\_ (填“近似相等”“依次增大”或“依次减小”).
23. (9分) 某同学在实验室找到一块内部只存在一处故障的直流电流表, 如图甲所示. 其使用说明书上附的该电流表的内部电路如图乙所示. 该同学利用欧姆表对电流表进行了检测, 步骤如下:
- (i) 他将欧姆表的选择开关旋到“ $\times 1$ ”位置, 欧姆调零后, 将两表笔分别接在电流表“一、3”接线柱上, 欧姆表示数为 0.
- (ii) 接着他将两表笔分别接在电流表“一、0.6”接线柱上, 欧姆表示数如图丙所示. 于是他做出判断, 该表内部确实出现了故障, 但还是可以当作一个新的电流表来使用.



甲



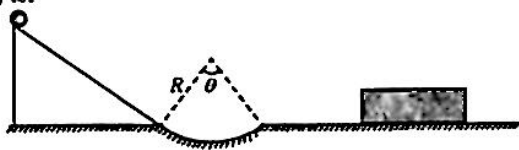
乙



丙

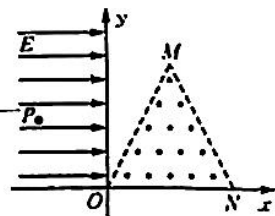
根据上述步骤, 回答下面的问题, 计算结果均保留两位有效数字:

- (1) 图丙的示数为\_\_\_\_\_  $\Omega$ .
- (2) 原来电流表的故障是\_\_\_\_\_.
- (3) 乙图中电流表 G 的量程为\_\_\_\_\_ A.
- (4) 当作新电流表使用时, 其量程为\_\_\_\_\_ A.
24. (12分) 某实验小组设计了如图所示的小球运动轨道, 若将小球从左侧固定斜面上、离地高度为  $h=3.2 \text{ m}$  的位置由静止释放, 经过圆弧轨道后, 小球飞上右侧平台且与平台不发生碰撞. 已知斜面与圆弧轨道相切, 圆弧轨道左右两端点等高, 圆弧轨道所对圆心角为  $\theta=74^\circ$ , 半径为  $R=2 \text{ m}$ , 小球质量为  $m=0.5 \text{ kg}$ , 整个轨道处在竖直面内, 不计空气阻力及一切摩擦, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ . 求:
- (1) 小球在圆弧轨道最低点所受到的支持力大小  $F_N$ ;
- (2) 平台左侧上边缘到圆弧轨道右端点的水平距离  $x$ .

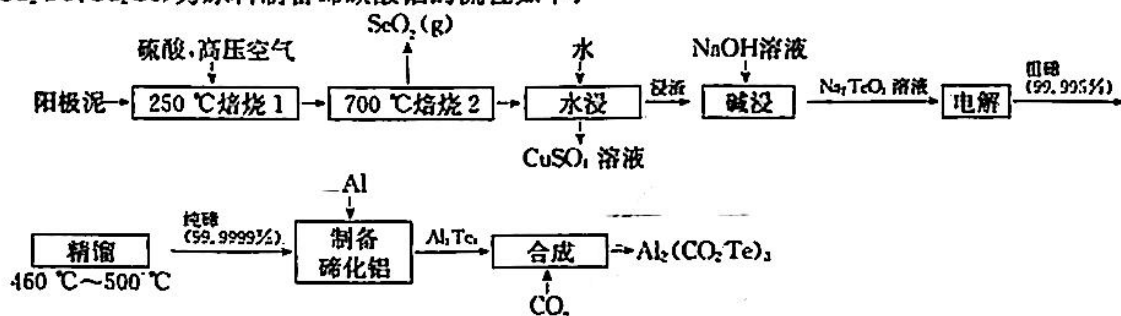


25. (20分) 如图所示, 平面直角坐标系的第一象限内存在垂直纸面向外的有界匀强磁场, 磁场边界为边长为  $L$  的等边三角形  $MON$ ,  $N$  点坐标为  $(L, 0)$ ; 在第二象限存在沿  $x$  轴正方向的匀强电场, 电场强度大小为  $E$ . 一质量为  $m$ , 电荷量为  $+q$  的粒子从电场中的  $P(x, \frac{L}{2})$  ( $x$  值不确定) 点处由静止释放, 当  $x=-\frac{L}{2}$  时, 粒子经磁场偏转后恰好垂直  $x$  轴飞出磁场, 不计粒子重力. 求:

- (1) 匀强磁场磁感应强度  $B$  的大小;  
 (2) 若要求粒子从  $ON$  边飞出, 当  $|x|$  取最大值时, 粒子在磁场中运动轨迹所对圆心角的余弦值;  
 (3) 满足第(2)问的粒子释放时其横坐标  $x$  的值.



26. (14分) 近日, 科学家合成首例碲碳酸铝  $[Al_2(CO_2Te)_3]$ 。某小组以精炼铜的阳极泥(主要成分  $Cu_2Te$ 、 $Cu_2Se$ )为原料制备碲碳酸铝的流程如下:



已知 4 种物质的熔点和沸点如表所示。

物质	$SeO_2$	$TeO_2$	Te	Se
熔点/ $^{\circ}C$	315	733	452	221
沸点/ $^{\circ}C$	684.9	1245	1390	685

回答下列问题:

- (1) “焙烧 1”中采用“高压空气”, 其目的是\_\_\_\_\_。  
 (2) “焙烧 2”控制温度为  $700^{\circ}C$  的原因是\_\_\_\_\_; “制备碲化铝”装置保持干燥, 其原因是\_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)。  
 (3) 以工业碲为阳极, 外表面用聚氯乙烯微孔塑料作隔膜, 用不锈钢板作阴极, 电解液为亚碲酸钠溶液, 可获得纯度为 99.995% 的碲。在电解过程中, 阳极附近电解质溶液 pH \_\_\_\_\_ (填“升高”“降低”或“不变”)。阴极的电极反应式为\_\_\_\_\_。  
 (4) 利用“水浸”得到的  $CuSO_4$  溶液制备高纯度  $CuO$ , 其操作过程是: 加入  $NaOH$  溶液调节 pH、过滤、洗涤、灼烧。调节 pH 约为\_\_\_\_\_ (结果保留 3 位有效数字) 时,  $Cu^{2+}$  恰好完全沉淀。  
 已知: 常温下,  $K_{sp}[Cu(OH)_2] = 2.0 \times 10^{-20}$ ;  $\lg 2 \approx 0.3$ ; 金属离子浓度不大于  $1.0 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$  时认为已完全沉淀。  
 (5) 已知上述阳极泥含碲元素的质量分数为  $\omega$ ,  $a$  kg 此种阳极泥按上述流程制得  $b$  mol 产品, 则碲的收率为\_\_\_\_\_ %。

注明: 收率等于产品含某元素质量与原料中含该元素总质量之比。

27. (15分) 氮化硼(BN)是一种新型无机非金属材料。常用硼砂—氯化铵法制备氮化硼, 实验步骤如下:

- 步骤 1: 原料预处理。将硼砂 ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ) 在真空中  $200 \sim 400^{\circ}C$  脱水并提纯氯化铵样品。  
 步骤 2: 将粉碎和干燥的硼砂与氯化铵以 7 : 3 的质量比混合, 压成粉末。  
 步骤 3: 在  $900 \sim 1000^{\circ}C$  下通入氮气充分反应。  
 步骤 4: 分离、提纯产品。

回答下列问题:

- (1) 步骤 1, 含少量  $\text{FeCl}_3$  的氯化铵样品提纯方法是: 将样品溶于水, 加入适量 \_\_\_\_\_ (填名称), 蒸发浓缩、\_\_\_\_\_, 过滤、洗涤、干燥, 重复操作, 得到纯净的氯化铵晶体。  
(2) 某小组设计如图 1 装置完成步骤 3。

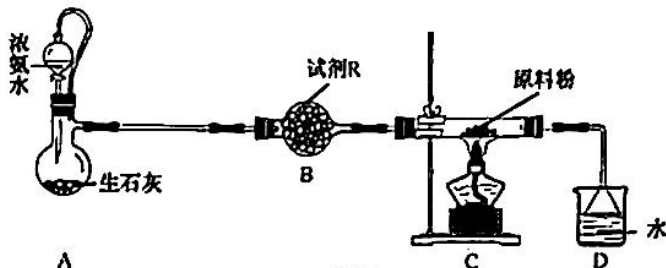


图 1

- ① 试剂 R 是 \_\_\_\_\_ (填字母)。  
a. 无水氯化钙      b. 无水硫酸铜      c. 五氧化二磷      d. 碱石灰

② 有人认为应选择图 2 仪器替代酒精灯才能完成实验, 他的理由是 \_\_\_\_\_

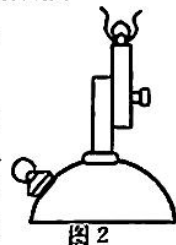


图 2

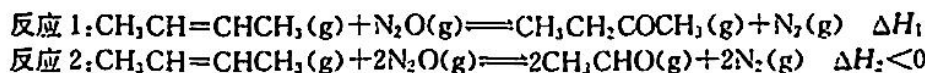
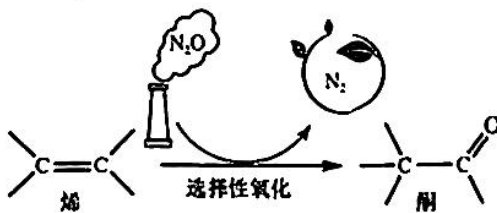
③ 装置 D 的主要作用是吸收尾气和 \_\_\_\_\_。

- (3) 测定产品纯度(只含  $\text{NaCl}$  杂质)。称取  $w$  g 产品溶于水, 过滤。将滤液配制成 250 mL 溶液, 准确量取 25.00 mL 所配溶液于锥形瓶, 加入  $V_1$  mL  $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{AgNO}_3$  溶液, 充分反应后, 加入适量硝基苯, 再滴加几滴  $\text{Fe}(\text{NO}_2)_3$  溶液, 用  $c_2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NH}_4\text{SCN}$  溶液滴定至终点, 消耗滴定液  $V_2$  mL。已知: 室温下,  $K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ ,  $K_{sp}(\text{AgSCN}) = 1.2 \times 10^{-12}$ 。

- ① 滴定终点现象是 \_\_\_\_\_。  
② 该产品含  $\text{NaCl}$  的质量分数为 \_\_\_\_\_。  
③ 其他操作均正确, 如果没有用  $\text{AgNO}_3$  溶液润洗滴定管, 测得产品纯度 \_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

(4) 硼砂脱水后与尿素  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  混合共热 ( $800^\circ\text{C}$ ) 合成氮化硼和碳酸钠等。写出化学方程式: \_\_\_\_\_

28. (14 分) 近日, 科学家开发新型催化剂实现一氧化二氮对 2-丁烯的气相选择性氧化, 反应原理如图所示。



回答下列问题:

(1) 几种共价键的键能数据如下表所示。

共价键	C—H	C—C	C=C	C=O	N≡N	N—O
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	413	347	614	745	915	201

已知  $\text{N}_2\text{O}$  的结构式为  $\text{N} \equiv \text{N} - \text{O}$ 。根据表中数据计算  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 一定温度下, 向恒压密闭容器中充入 1 mol  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3(\text{g})$  和  $r$  mol  $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ , 发生上述反应。测得平衡体系中  $\text{N}_2$  体积分数与  $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$  物质的量关系如图 1 所示。

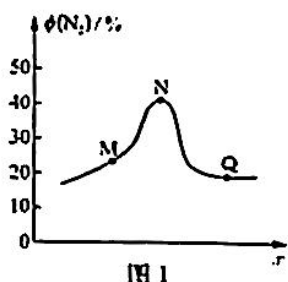


图 1

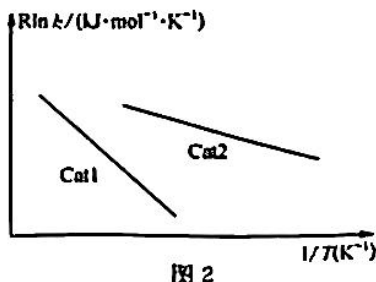


图 2

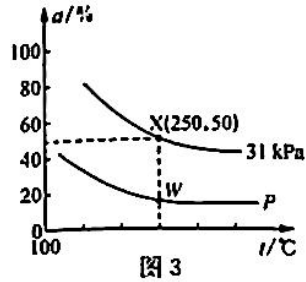


图 3

在 M、N、Q 三点中， $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3(\text{g})$  的转化率最高的是\_\_\_\_\_ (填字母)。图 1 中， $\text{N}_2$  的体积分数小于 50% 的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 反应 1 的速率方程为  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3) \cdot c(\text{N}_2\text{O})$ ,  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3) \cdot c(\text{N}_2)$  ( $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  为正、逆反应速率常数，只与温度、催化剂有关)。已知：阿伦尼乌斯经验公式为  $\ln k = -\frac{E_a}{T}$  ( $R$  为常数， $T$  为温度， $k$  为速率常数， $E_a$  为活化能)。测得反应 1 在不同催化剂 Cat1、

Cat2 作用下，速率常数与温度倒数关系如图 2 所示。

催化效能较高的催化剂是\_\_\_\_\_ (填“Cat1”或“Cat2”)，判断依据是\_\_\_\_\_。

(4) 在密闭反应器中充入 1 mol 2-丁烯和 2 mol  $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ ，发生上述反应，测得 2-丁烯平衡转化率与温度、压强关系如图 3 所示。X 点时丁酮( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$ )的选择性为 66.67%。

①  $p$  \_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”) 31 kPa。

② X 点反应 2 的压强平衡常数  $K_p$  为\_\_\_\_\_ (要求带单位，结果保留两位有效数字)。

提示：丁酮的选择性等于丁酮的物质的量与丁酮和乙醛的物质的量总和之比。用分压计算的平衡常数叫压强平衡常数，分压等于总压  $\times$  物质的量分数。

(5) 以熔融碳酸盐(如  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) 为电解质，丁烯( $\text{C}_4\text{H}_8$ )/空气燃料电池的能量转化率较高。

电池反应为  $\text{C}_4\text{H}_8 + 6\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。则负极反应式为\_\_\_\_\_；在正极区需要在空气中补充一种气体，它是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

29. (9 分) 我国古代劳动人民在日常劳作中总结出很多生动有趣，富含生物学道理的农谚。比如“麦要浇芽，菜要浇花”、“寸麦不怕尺水，尺麦但怕寸水”等。回答下列问题：

(1) 两则农谚中都蕴含着要给农作物适时、适量浇水的道理。水在小麦细胞中的作用有\_\_\_\_\_ (写出两点)；小麦在越冬期细胞内\_\_\_\_\_ (填“自由水”或“结合水”) 所占比例大。

(2) “尺麦但怕寸水”是指小麦在春季进入生长旺盛阶段，此时浇水太多反而影响生长，原因是：土壤中积水会造成小麦根部进行\_\_\_\_\_，其产物\_\_\_\_\_ 会对根部细胞造成毒害。

(3) “麦要浇芽，菜要浇花”指作物在不同的生长时期，对其进行水、肥管理的增产效果有很大差别。小麦、油菜对氮肥的需求都较高，缺氮会造成作物叶小色淡，这说明无机盐的作用之一是\_\_\_\_\_；施肥后要及时浇水，这是因为作物根系只能吸收\_\_\_\_\_ 形式的矿质元素。

(4) 根系生长有趋肥性。深层施肥除可减少表层施肥造成的矿质元素氧化流失外，还可以使\_\_\_\_\_，吸收更多的水分和无机盐，从而使植株健壮，增产显著。

30. (9 分) 甲状腺功能减退症(甲减)是由多种原因引起甲状腺激素的合成、分泌减少或组织利用障碍而导致的全身性低代谢综合征。甲减和抑郁症都会引发患者精神萎靡、情绪低落等精神症状，临床上需要加以区分、对症治疗。另外长期甲减也可以引起严重的抑郁症。回答下列问题：

(1) 某患者有甲减症状，临床检查甲状腺功能正常，还需进一步完善\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (填器官) 功能的检查；若上述器官的功能均正常，医生却做出不能完全排除甲减可能的诊断，做出这一诊断的依据是\_\_\_\_\_。

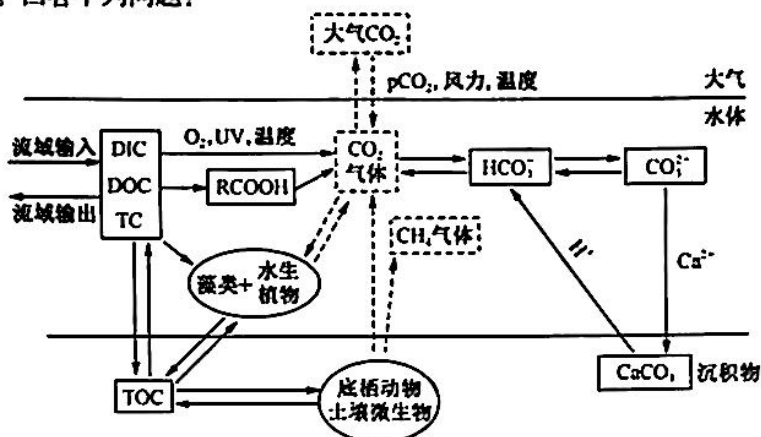
(2) 甲减患者会出现全身性低代谢，这是因为\_\_\_\_\_。



(3)甲状腺球蛋白抗体可造成甲状腺组织的损伤,引发甲减,从免疫学角度分析该病属于

(4)长期甲减也可以引起严重的抑郁症,说明神经调节与体液调节的关系是\_\_\_\_\_

31. (9分)“碳达峰”“碳中和”成为“十四五”乃至 2035 国家战略目标。湖泊的碳循环(如图)在全球碳循环中扮演着重要角色。湖泊中 DIC 可以氧化形成  $\text{CO}_2$ , DIC 在不同碱度下的平衡决定了水体  $\text{CO}_2$  分压( $p\text{CO}_2$ )。湖泊沉积物是重要的碳累积场所,也是湖泊生态系统重要的营养来源与活动场所。回答下列问题:



注:TC:总碳; TOC:总有机碳; UV:紫外线; DIC:溶解性无机碳; DOC:溶解性有机碳

- (1)“碳达峰”“碳中和”是全世界人民共同奋斗才能实现的目标,原因是碳循环具有\_\_\_\_\_的特点。
- (2)水体  $p\text{CO}_2$  可以指示水体—大气间的  $\text{CO}_2$  交换情况,40Pa  $p\text{CO}_2$  被视作大气—水体之间实现了碳平衡,据图分析此  $\text{CO}_2$  分压下,水生植物和藻类的光合作用吸收的  $\text{CO}_2$  \_\_\_\_\_(填“大于”“等于”或“小于”)其呼吸作用释放的  $\text{CO}_2$ ,理由是\_\_\_\_\_
- (3)湖泊生态系统中生存着浮游植物、水生植物等生产者原生动物、浮游动物等初级消费者,底栖动物、鱼虾等高级消费者,请写出碳在湖泊生物群落中的流动情况(用箭头加文字的形式,并在相应箭头上标注出碳元素的流动形式),
- (4)据图分析,湖泊中  $\text{CO}_2$  气体的饱和度除受 UV、 $\text{O}_2$ 、温度等影响,还受\_\_\_\_\_ (答两点)环境因素的影响,因此往往表现出季节性等差异。
- (5) $\text{CH}_4$  是一种温室效应数十倍于  $\text{CO}_2$  的温室气体,也是潜在的替代能源,湖泊  $\text{CH}_4$  气体主要源自缺氧条件下产甲烷菌对底层水体、沉积物中有机质的分解,根据以上资料试提出一条既能降低温室效应又能减轻能源危机的研发方案:\_\_\_\_\_
32. (12分)在果蝇眼色遗传研究中,研究者发现除了红眼、白眼性状(由基因 A/a 控制)外,还有无眼(由基因 B/b 控制)的果蝇,请根据下列杂交实验,回答下列问题:

P 红眼♀ × 红眼♂

↓

F<sub>1</sub> 红眼♀ : 红眼♂ : 白眼♂ : 无眼♀ : 无眼♂  
6 : 3 : 3 : 2 : 2

- (1)根据杂交结果分析,无眼性状的遗传方式为\_\_\_\_\_;控制果蝇上述性状遗传的这两对基因遵循\_\_\_\_\_定律,判断依据为\_\_\_\_\_。
- (2) $F_1$  红眼雌果蝇的基因型有\_\_\_\_\_种,其中杂合子所占比例为\_\_\_\_\_。
- (3)若要通过一次杂交实验即可鉴定出某无眼雄果蝇的基因型,可将其与表现型为\_\_\_\_\_

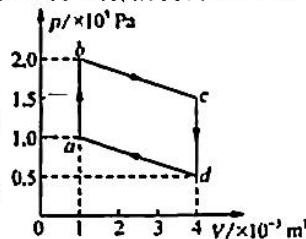
(填“红”“白”或“无”)眼的雌果蝇杂交,写出可能的实验结果及相应的结论:\_\_\_\_\_

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

33. [物理——选修3-3](15分)

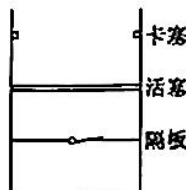
(1)(5分)一定质量的理想气体,从初始状态 $a$ 经状态 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 再回到 $a$ ,它的压强 $p$ 与体积 $V$ 的变化关系如图所示, $abcd$ 为一平行四边形,下列判断正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号,选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分,每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 气体在状态 $a$ 的温度大于在状态 $c$ 的温度
- B.  $d \rightarrow a$ 过程,气体向外界放出的热量大于225 J
- C.  $a \rightarrow b$ 过程,气体吸收的热量小于它增加的内能
- D.  $b \rightarrow c$ 过程气体内能的增加量等于 $c \rightarrow d$ 过程它向外界放出的热量
- E. 从初始状态 $a$ 经状态 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 再回到 $a$ 的过程,气体吸收的热量为300 J



(2)(10分)如图所示,一竖直放置的绝热汽缸被质量为 $m = \frac{\rho_0 S}{g}$  ( $S$ 为汽缸横截面积)的活塞和固定的绝热隔板分成上、下两个气室,下方气室内有加热装置(图中未画出),固定隔板上装有单向阀门,单向阀门只能向上开启(下面气压大于上面气压时开启)。状态稳定时,下方气室内气体压强为 $p_0$ ,上、下两气室内气体温度均为 $T_0$ 。汽缸上部有固定卡塞,卡塞到活塞的距离、活塞到隔板的距离以及隔板到汽缸底部的距离均相同,重力加速度为 $g$ ,大气压强为 $p_0$ ,不计活塞与汽缸、单向阀门与转轴之间的摩擦,求:

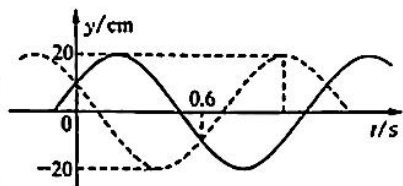
- ①加热下方气体,使其温度缓慢升高到 $1.5T_0$ ,稳定后下方气室内气体的压强;
- ②加热下方气体,使其温度缓慢升高到 $3.0T_0$ ,稳定后下方气室内气体的压强。



34. [物理——选修3-4](15分)

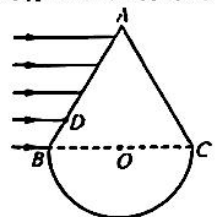
(1)(5分)某简谐横波沿 $x$ 轴正方向传播,坐标为 $x_1 = 2$  cm和 $x_2 = 18$  cm的两质点的振动图像如图中实线和虚线所示,已知该波波速为20 cm/s,波长大于20 cm, $t_1$ 时刻 $x_1$ 处的质点位于波谷,则下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号,选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分,每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 该波的周期为1.2 s
- B.  $t = 0.6$  s时两质点位移大小相等,振动方向相同
- C. 从 $t_1$ 时刻起 $x_2$ 处的质点至少要经过0.8 s才能处于波峰
- D.  $t_1$ 时刻 $x_2$ 处的质点偏离平衡位置的位移为10 cm
- E. 该波遇到大小为25 cm的障碍物时能发生明显的衍射现象



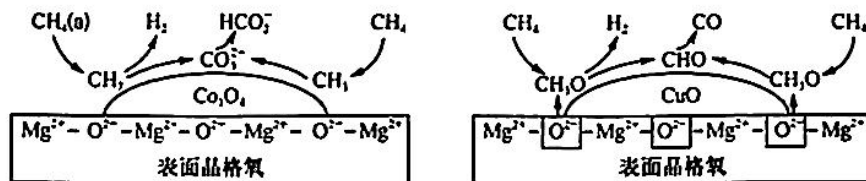
(2)(10分)如图所示,“水滴型”透明体其纵截面由等边三角形和半圆形组成,三角形的三个顶点分别为 $A$ 、 $B$ 、 $C$ ,边长为 $L$ 。一束平行于 $BC$ 边的光线入射到 $AB$ 边上,只有 $BD$ 区域的光线能够射入半球体, $BD$ 长度等于 $\frac{L}{4}$ ,不考虑反射, $\sqrt{13} = 3.6$ 。求:

- ①该透明介质的折射率;
- ②折射光线在半球体中传播的最长时间。



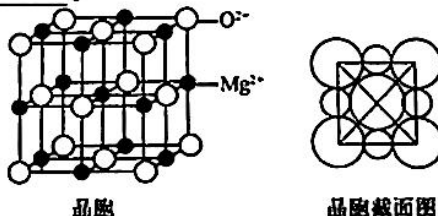
35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

近日,科学家将过渡金属 Co 和 Cu 引入到 MgO 中,以调节原始氧配位环境和表面晶格氧的不同反应途径。成功实现了 450 °C 以下甲烷转化为合成气(CO 与 H<sub>2</sub> 混合气体,反应机理如图所示)。



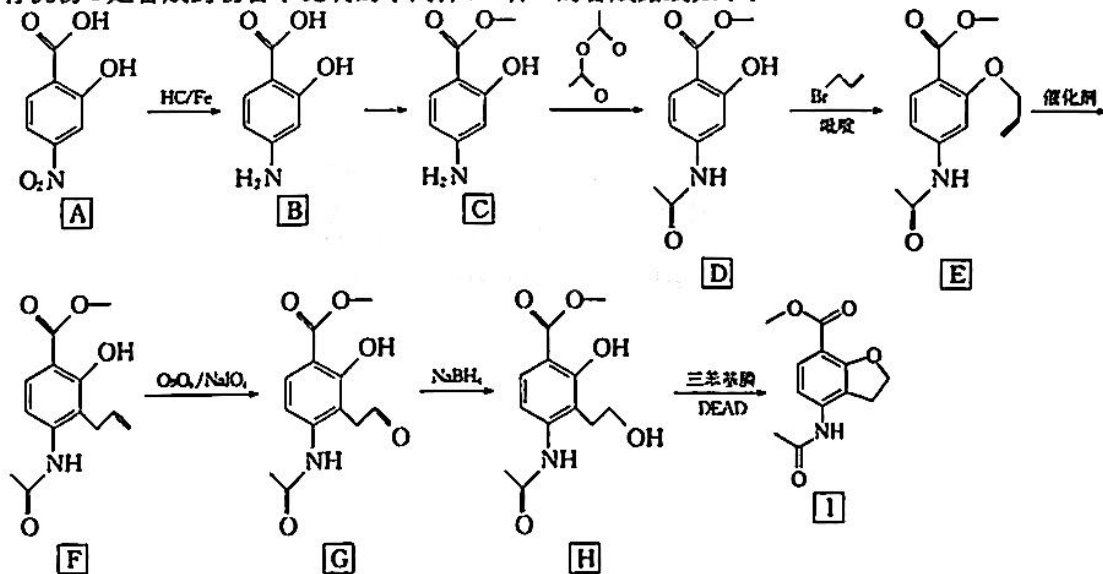
回答下列问题:

- (1)基态 Cu 原子的核外电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2)周期表中,Mg 和 Al 相邻,第二电离能与第一电离能相差较大的是\_\_\_\_\_ (填“Mg”或“Al”),判断理由是\_\_\_\_\_。
- (3)在 Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 表面 CH<sub>3</sub> 直接生成的阴离子空间结构是\_\_\_\_\_。在 CuO 表面生成的 CO 分子中含有 1 个配位键,则其中 σ 键和 π 键之比为\_\_\_\_\_。
- (4)已知 CuO、Cu<sub>2</sub>O 在熔融状态下能导电。在 CuO 表面上 CH<sub>3</sub>O 和 CuO 反应生成 CHO 和 Cu<sub>2</sub>O。预测熔点:CuO \_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”)Cu<sub>2</sub>O,判断依据是\_\_\_\_\_。
- (5)MgO 晶胞如图所示。其中与 O<sup>2-</sup> 最近且等距离的 O<sup>2-</sup> 个数为\_\_\_\_\_。



36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

有机物 I 是合成药物普卡比利的中间体,一种 I 的合成路线如下:



回答下列问题:

- (1)I 中所含官能团有酯基和\_\_\_\_\_。B→C 的试剂和条件是\_\_\_\_\_。
- (2)C→D 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3)吡啶的结构简式如图所示,具有弱碱性。在 D→E 中吡啶的作用是\_\_\_\_\_。
- (4)写出 H→I 的化学方程式:\_\_\_\_\_。
- (5)K 是 C 的同分异构体,同时满足下列条件的同分异构体有\_\_\_\_\_种(不包含立体异构)。①有一个硝基与苯环直接相连;②可以与 FeCl<sub>3</sub> 溶液发生显色反应;③苯环上有 4 个取代基。其中,核磁共振氢谱上有 3 组峰且峰的面积比为 1:2:6 的结构简式为\_\_\_\_\_ (写一种即可)。





37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

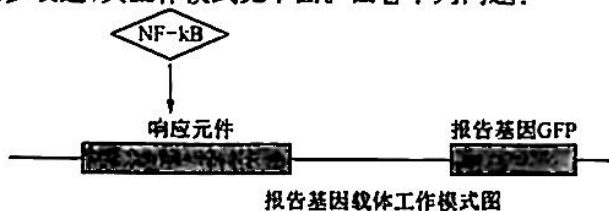
航天器组装、集成与测试厂房(AIT 厂房)具有通风、干燥、营养物质匮乏等特性。为了保护航天器免受生物腐蚀和避免地球和其他天体之间出现交叉生物污染,研究者需将 AIT 厂房中的微生物进行分离鉴定,并进行抗生素抵抗力、抗紫外线、耐酸碱试验,以便找到更加有效的监测和消杀方法。回答下列问题:

- (1)对 AIT 厂房表面环境用蘸有无菌水的棉签擦拭取样,将采集到的样本加入到 1mL 无菌磷酸缓冲液中,然后可采用\_\_\_\_\_法对微生物进行分离培养,观察菌落的形态学特征,挑选形态不同的单菌落进一步分离培养,得到单一菌株,再置于\_\_\_\_\_培养基(根据物理性质划分)中,在摇床上进行纯化培养,最后采用\_\_\_\_\_法将得到的菌液进行长期保存,以便后期用于菌株性质的测定。
- (2)抗生素耐药性试验:采用纸片扩散法对分离得到的菌株进行药敏试验。每个平板上放置 5 个药敏纸片,纸片的药物扩散范围内菌株的生长会被抑制,形成透明的抑菌圈,可以通过测量\_\_\_\_\_来反映细菌对测定抗生素的耐药程度,耐药程度越强的菌株观察到的现象是\_\_\_\_\_。
- (3)抗紫外线试验:将每株细菌分别接种到 2 个平板中,其中一个平板在超净工作台\_\_\_\_\_环境下照射 10 min,照射时需要将培养皿的盖子\_\_\_\_\_ (填“打开”或“闭合”);照射完毕后,将两组平板置于 32℃ 恒温培养箱倒置培养,观察菌落生长情况。
- (4)耐酸、碱试验:为了评估每个菌株的 pH 生长范围,将每种细菌分别涂布在 pH=7 的平板上,并在 32℃ 恒温培养箱中倒置培养,观察菌落生长情况;同时配置逐步\_\_\_\_\_ (填“降低”“升高”或“降低和升高”)pH 的相同培养基,采用相同方法接种、培养、观察,\_\_\_\_\_为该种细菌所能生存的终极 pH。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

细胞中 NF-κB 蛋白的活性水平与肿瘤的发生发展密切相关。为了高效地筛选出以 NF-κB 为靶点的抗肿瘤药物,利用基因工程构建 NF-κB 的报告基因载体。具体原理为把已确定的 NF-κB 基因的调控序列(响应元件)正确地剪切到报告基因 GFP(其表达产物荧光蛋白可被实时检测)上,使报告基因能与 NF-κB 基因同步表达,其工作模式见下图。回答下列问题:

- (1)构建 pGL6-NF-κB-GFP 报告基因质粒时,首先以 pcDNA3.1-Flag-GFP 质粒为模板,利用 PCR 技术扩增 GFP 基因,能否准确扩增出 GFP 基因的关键是\_\_\_\_\_;升温至 72℃ 时 PCR 反应体系中完成的变化主要是\_\_\_\_\_。



- (2)用 *Bam*H I 和 *Hind* III 限制性核酸内切酶(二者切割后的黏性末端不同)对上述 PCR 产物及 pGL6-NF-κB-Luc 质粒进行双酶切,该方法的优点是\_\_\_\_\_。然后还需要使用\_\_\_\_\_,才能得到 pGL6-NF-κB-GFP 报告基因质粒。
- (3)将 pGL6-NF-κB-GFP 报告基因质粒导入肿瘤细胞常用的方法是\_\_\_\_\_;体外培养肿瘤细胞的培养基除细胞所需的营养物质外,还需加入\_\_\_\_\_;再放入气体具体组成成分为\_\_\_\_\_的培养箱中进行培养。
- (4)将转染成功的肿瘤细胞置于含待检测抗肿瘤药物的培养基中培养一段时间,并通过特定方法检测细胞中 GFP 蛋白表达量的变化,以显示 NF-κB 的活性水平。若药物抗肿瘤效果显著,可观测到的现象为\_\_\_\_\_。

## 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**。

