

合肥一中 2023 届高三最后一卷

理科综合试题

(考试时间:150 分钟满分:300 分)

注意事项:

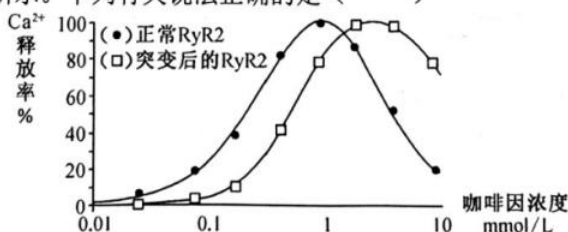
1. 答题前, 务必在答题卡和答题卷规定的地方填写自己的姓名、准考证号和座位号后两位。
2. 答题时, 每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。
3. 答题时, 必须使用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔在答题卷上书写, 要求字体工整、笔迹清晰。作图题可先用铅笔在答题卷规定的位置绘出, 确认后再用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔描清楚。必须在题号所指示的答题区域作答, 超出答题区域书写的答案无效, 在试题卷、草稿纸上答题无效。
4. 考试结束, 务必将答题卡和答题卷一并上交。

可能用到的相对原子质量:

H-1 C-12 O-16 F-19 Na-23 Al-27 S-32 Fe-56 Cu-64

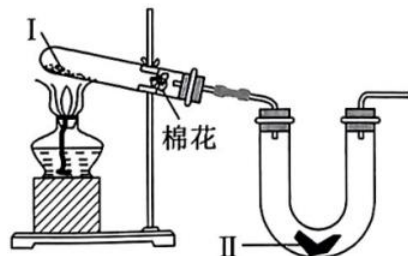
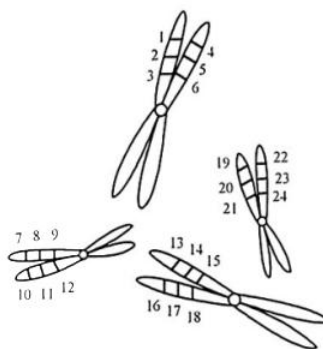
一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 分, 共 78 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 细胞是生命活动的基本单位, 下列关于真核细胞生命历程的说法中, 正确的是 ()
 - A. 分裂、分化、衰老、坏死是每个细胞的必经过程
 - B. 已分化细胞的蛋白质种类与受精卵中的完全不同
 - C. 细胞衰老可能是细胞内自由基减少或端粒缩短造成的
 - D. 在营养缺乏时细胞可通过自噬获得维持生存所需物质
2. 科学家们不仅敢于质疑, 还能创造性地运用科学方法而获得成功, 一步步走近科学真相。下列有关生物学史中经典实验的叙述正确的是 ()
 - A. 孟德尔发现遗传规律前, 花了几年时间研究山柳菊, 结果却并不理想
 - B. 希尔发现在无 CO_2 的离体叶绿体悬浮液加入铁盐, 光照下也能产生有机物
 - C. 林德曼将群落作为一个整体, 对赛达伯格湖的能量流动进行了定量分析
 - D. 班廷等人结扎狗的胰管, 将萎缩得只剩腺泡的胰腺制成提取液治疗糖尿病
3. 心肌收缩是 Ca^{2+} 流入细胞质触发的, 这一过程需要 Ca^{2+} 通道 RyR2 来介导, 人体对 RyR2 活性的精确调控对维持心跳是至关重要的。某科研团队研究了咖啡因对正常 RyR2 和发生某种突变后的 RyR2 的影响, 结果如下图所示。下列有关说法正确的是 ()



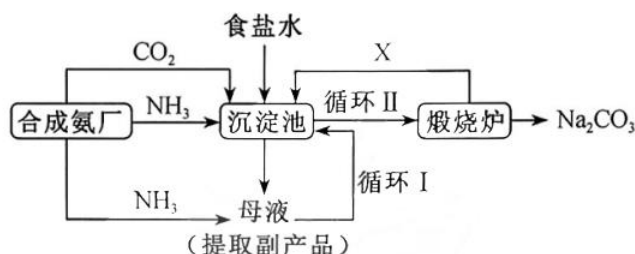
注: 图中 Ca^{2+} 释放率是指某条件下的 Ca^{2+} 释放量占有可能达到的最大释放量的比值

- A.低浓度咖啡因可提高 RyR2 活性，高浓度咖啡因可抑制 RyR2 活性
 B.上述突变后的 RyR2 仍会受到咖啡因影响，但对咖啡因的敏感程度下降
 C.在 1mmol/L 咖啡因作用下，Ca²⁺流入细胞需要的能量比 0.1mmol/L 时多
 D.正常人饮用咖啡会引起支配心脏的副交感神经兴奋，使心跳加快
4. 癌症是严重威胁人类健康的重大疾病，目前癌症治疗的研究热点有使用 PD-1 抗体、使用抗体偶联药物、研发癌症疫苗等。下列有关说法正确的是（ ）
 A.癌细胞通常只有原癌基因而没有抑癌基因，因此具有增殖失控的特点
 B.免疫细胞识别并清除癌细胞的过程，体现了免疫系统的免疫自稳功能
 C.细胞毒素与特异性识别肿瘤抗原的单克隆抗体结合，能选择性杀伤肿瘤细胞
 D.给病人回输改造后的 B 细胞，可提升病人免疫系统识别与杀伤癌细胞的能力
5. 中华鲟是生殖洄游鱼类，长江流域水利枢纽的建设解决了多省电力短缺的困境，但一定程度上影响了中华鲟的生殖洄游。为了保存中华鲟的种质资源，我国水产科学院建立了中华鲟精巢细胞系。下列相关说法错误的是（ ）
 A.生殖洄游受阻可能会造成中华鲟的种群出生率与种群密度下降
 B.可以用胃蛋白酶处理中华鲟精巢组织细胞，制成细胞悬液培养
 C.在进行传代培养时，贴壁生长的精巢细胞不能直接用离心法收集
 D.建立中华鲟人工繁育中心，可以为中华鲟提供生存与繁育的机会
6. 右图是某动物细胞减数分裂过程中某一时期的染色体示意图，该动物的基因型为 MmNn,测交后代中绝大多数个体为 mmNn、Mmnn,极少数为 MmNn、mmnn。若图中染色体上的编号 1 是基因 M 的位置，则基因 m、N、n 的位置依次为（ ）
 A. 4、17、14
 B. 16、6、18
 C. 13、14、3
 D. 16、15、6
7. 化学与生活、生产密切相关，下列叙述不正确的是（ ）
 A. 贝壳的外壳叫方解石，内层叫霏石，两者都是碳酸钙，但因结构不同，各有各的功能
 B. 分液漏斗旋塞磨口处常涂抹凡士林以增强密封性，凡士林是一种油脂
 C. 市售冷敷袋盛装的主要物质是硝酸铵和十水合碳酸钠
 D. 汞蒸气灯和氙气灯都是常用的照明设备，其中汞蒸气和氙气都属于单原子分子
8. 利用如图所示装置进行下列实验(部分夹持和尾气处理装置省略)，根据实验操作和现象所得出的结论正确的是



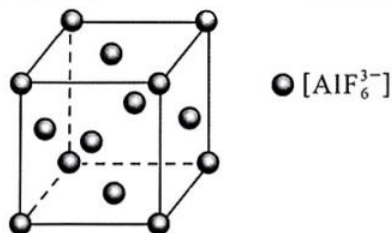
选项	I处	II处用品	实验现象	结论
A	NH_4Cl 固体	湿润的红色石蕊试纸	II处红色石蕊试纸不变蓝	NH_4Cl 固体受热未发生分解
B	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	Na_2O_2 粉末	I处由绿色变黑色又变红色, II处由淡黄色变白色	I处黑色固体是 CuO , 红色固体是 Cu 单质
C	KMnO_4 固体	湿润的酸性淀粉-KI 试纸	II处试纸变蓝	KMnO_4 固体分解有 O_2 生成
D	苯甲酸固体	湿润蓝色石蕊试纸	I处固体消失, II处蓝色石蕊试纸变红	苯甲酸固体受热分解产生酸性气体

9. 我国化学家侯德榜改革国外的纯碱生产工艺, 称作联合制碱法, 也叫侯氏制碱法, 其生产流程可简要表示如图:



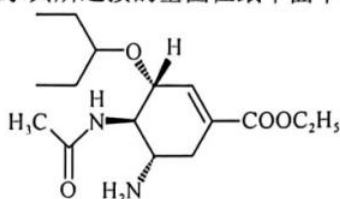
下列有关叙述不正确的是 ()

- A. 联合制碱法利用了物质溶解性的差异
 - B. 该工艺相比索尔维制碱法使原料氯化钠的利用率大大提高, 主要是设计了循环I
 - C. 煅烧炉中产生的 X 气体趁热通入可以增大其溶解度
 - D. 向母液中通氨气并加入细小食盐颗粒冷却, 有利于使副产品 NH_4Cl 更多地析出
10. 工业电解氧化铝制取金属铝时, 常常需要加入冰晶石 (Na_3AlF_6), 冰晶石晶胞是以大阴离子 $[\text{AlF}_6]^{3-}$ 构成的面心立方晶胞 (如图所示), 下列说法正确的是 ()

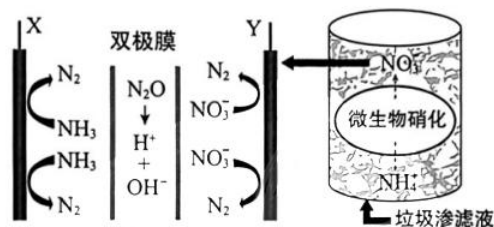


- A. 冰晶石可以降低氧化铝熔点的原因是冰晶石的熔点远低于氧化铝
- B. 大阴离子 $[\text{AlF}_6]^{3-}$ 存在配位键, 空间构型为正八面体形, Al^{3+} 采取 sp^3 杂化
- C. 冰晶石晶胞中的离子数和氯化钠 (NaCl) 晶胞中的离子数之比为 2:1
- D. 若冰晶石晶胞密度为 $\rho \text{ g/cm}^3$, 则晶胞中 Al-Al 的最短距离为 $\sqrt[3]{\frac{480}{\rho N_A}} \times 10^{10} \text{ pm}$ (设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值)

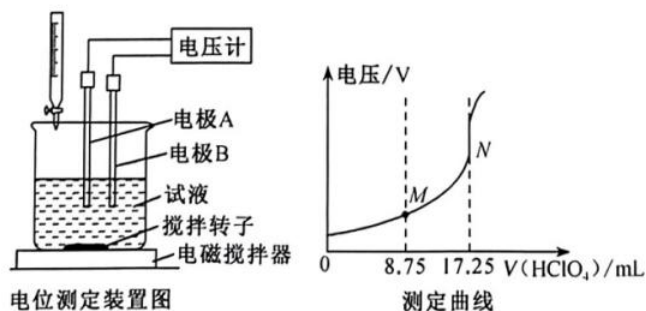
11. 春季是流感的高发季节, 常见抗流感病毒药物奥司他韦的结构如图所示(实楔形线表示其所连接的基团在纸平面上方, 虚楔形线表示其所连接的基团在纸平面下方):



- 下列说法正确的是 ()
- A. 该药物可以发生的反应类型是加成反应、取代反应、消去反应、氧化反应
 B. 该药物口服进入人体后, 该分子可以和胃酸反应生成盐
 C. 合成该药物时, 将分子结构中的虚楔形线换成实楔形线, 不会影响药物的吸收和功效
 D. 该物质分子中的含氧官能团为酯基、醚键和酮羰基
12. 生活垃圾中的含氮物质 (NH_4^+ 、 NH_3) 排放会造成严重的水体富营养化, 一种利用好氧硝化细菌处理含氮废液的装置如图所示, 下列说法不正确的是 ()



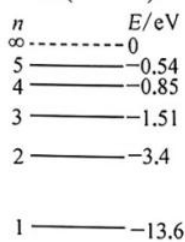
- A. X 极为负极, 电极反应式为 $8\text{NH}_3 - 6\text{e}^- = \text{N}_2 + 6\text{NH}_4^+$
 B. 硝化细菌最适宜在弱碱性环境中生存, 为提高硝化效率, 应将硝化池密封并加入少量 Y 极溶液
 C. NO_3^- 、 NH_4^+ 、 NH_3 三种含氮粒子的键角依次减小
 D. 该装置在处理含氮废液的同时产生电能, 为解决环境和能源问题提供了新的途径
13. 电位滴定法是根据滴定过程中指示电极电位的变化来确定滴定终点的一种滴定分析方法。在一定条件下, 用 0.1000mol/L 的高氯酸溶液滴定 10.00ml 某弱酸式盐 KHP 溶液, 测得电压变化与滴入 HClO_4 溶液的体积关系如图所示。做空白对照实验, 消耗 HClO_4 溶液的体积为 0.25ml 。已知 N 为滴定终点。下列说法正确的是 ()



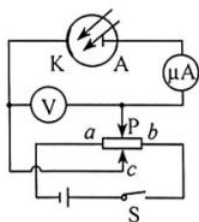
- A. 初始时该酸式盐 KHP 的浓度为 0.1725mol/L
 B. M 点时溶液中存在: $c(\text{K}^+) + c(\text{ClO}_4^-) = 2[c(\text{P}^{2-}) + c(\text{HP}^-) + c(\text{H}_2\text{P})]$
 C. 水的电离程度 $\text{N} > \text{M}$
 D. 已知 H_2P 的 $K_{a1} \gg K_{a2}$, 若 M 点处为中性则有 $\lg \frac{c(\text{HP}^-)}{c(\text{H}_2\text{P})}$ 约为 0

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。

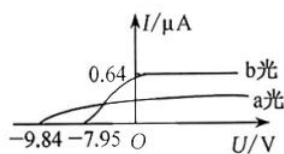
14. 如图甲为氢原子的能级图,现用频率为 ν_0 的光照射大量处于基态的氢原子,在所发射的光谱中仅能观测到频率分别为 ν_a 、 ν_b 、 ν_c 的三条谱线,现用这三种频率的光去照射图乙的光电效应的实验装置;其中只有 a、b、两种光能得到图丙所示的电流与电压的关系曲线;已知图乙中的阴极材料是图丁所给材料中的一种,丁图是几种金属的逸出功和截止频率。已知 $e=1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。以下说法正确的是()



甲



乙



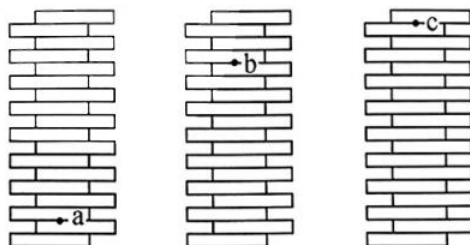
丙

金属	W/eV	$\nu_c/\times 10^{14} \text{Hz}$
钠	2.29	5.53
钾	2.25	5.44
铷	2.13	5.15

丁

- A. 一定有 $h\nu_0 = h\nu_a + h\nu_b + h\nu_c$
 B. a 光可能是从 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级发出的光
 C. 图乙中的阴极材料一定是钾
 D. 图丙中的 b 光照射阴极时每秒射出的光电子数大约 4×10^{13} 个
15. 某同学学习了竖直上抛运动后,决定利用手机上的自动拍摄功能来研究竖直上抛运动,他将自动拍摄时间定为 0.3s 拍摄一幅照片,现他选取学校一处外墙比较干净的地方做为拍摄的背景墙,在拍得的多组照片中他选取其中连续拍摄的三幅照片如图所示。小球在三个时刻的位置标记为 a、b、c,已知每块砖的厚度为 5cm,取重力加速度 $g=10 \text{m/s}^2$ 。经分析可知三幅照片的拍摄顺序()

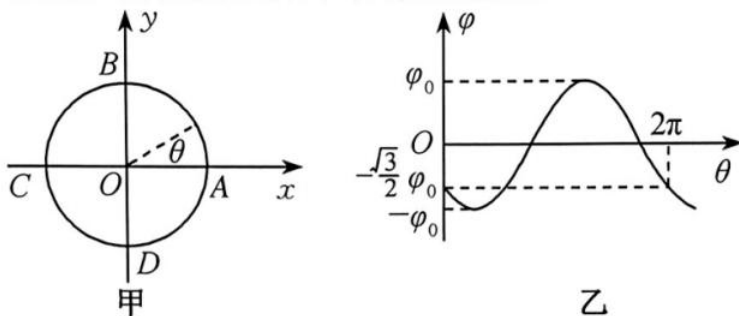
- A. 一定是 abc
 B. 一定是 acb
 C. 可能是 bca
 D. 可能是 cba



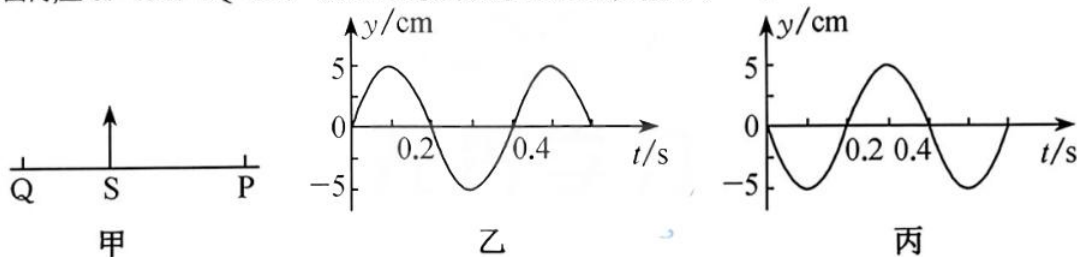
16. 在地球赤道某处有一天文观测站,观测站一名观测员一次偶然机会发现一颗人造卫星从观测站的正上方掠过,然后他就对这颗卫星进行跟踪,发现这颗卫星每两天恰好有四次从观测站的正上方掠过。若地球自转周期为 T ,假设卫星做匀速圆周运动且运行方向与地球自转方向相同,地球半径为 R ,地球表面加速度为 g ,则下列判断正确的是()

- A. 卫星周期为 $\frac{1}{2}T$
 B. 卫星轨道半径为 $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{36\pi^2}}$
 C. 卫星运行速度小于地球同步卫星速度
 D. 卫星加速度小于地球赤道上的物体随地球自转的向心加速度

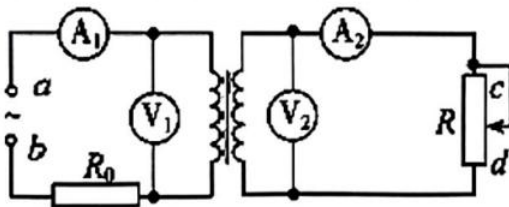
17. 图甲为某同学在研究匀强电场过程中建立的一直角坐标并以坐标原点 O 为中心,以半径 r 画一个圆。圆与坐标轴交点分别为 A 、 B 、 C 、 D 。取 O 点电势为零,从 A 点逆时针转动测量圆上各点的电势,电势与转过的角度 θ 的关系如图乙所示,下列说法正确的是 ()



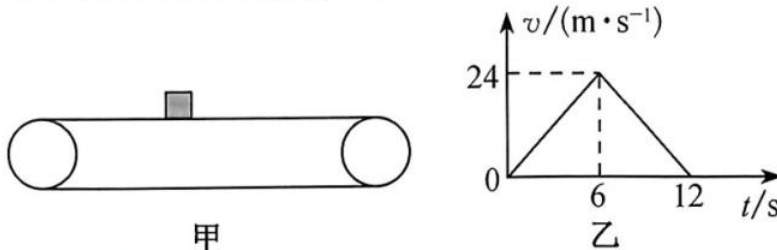
- A. 该匀强电场的场强大小为 $\frac{\sqrt{3}\phi_0}{r}$
 B. A 、 B 、 C 、 D 四点中 D 点电势最高
 C. 在 A 点沿 AC 方向射入一电子,电子有可能经过 D 点
 D. 在 O 点放置一正点电荷, A 、 B 、 C 、 D 四点中 A 点场强最大
18. 如图甲所示, S 是上下振动的波源,它所产生的横波分别沿直线向左、右两边传播,形成两列简谐横波,在波源左、右两侧有 Q 、 P 两点,与波源 S 在同一水平直线上,它们的振动图像分别是图乙和图丙,且 $SP=18\text{m}$, $SQ=16\text{m}$,则这两列波的波速可能的最大值是 ()



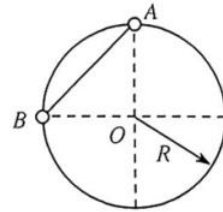
- A、170m/s B、120m/s C、50m/s D、10m/s
19. 如图所示电路中,变压器为理想变压器, a 、 b 接在电压有效值不变的交流电源两端, R_0 为定值电阻, R 为滑动变阻器。现将变阻器的滑片从一个位置滑到另一位置,观察到电流表 A_1 的示数增大了 0.2A , 电流表 A_2 的示数增大了 0.8A , 则下列说法正确的是 ()
- A. 变压器原副线圈匝数比为 $4:1$
 B. 电压表 V_1 、 V_2 示数均增大
 C. 变阻器滑片是沿 $c \rightarrow d$ 的方向滑动
 D. 滑片移动过程中滑动变阻器消耗的功率有可能是先增大后减小



20. 如图甲所示一水平的浅色长传送带上放置一煤块（可视为质点），煤块与传送带之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.2$ 。初始时，传送带与煤块都是静止的。现让传送带在外力作用下先加速后减速，其速度—时间 ($v-t$) 图像如图乙所示，假设传送带足够长，经过一段时间，煤块在传送带上留下了一段黑色痕迹， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则下列说法正确的是()

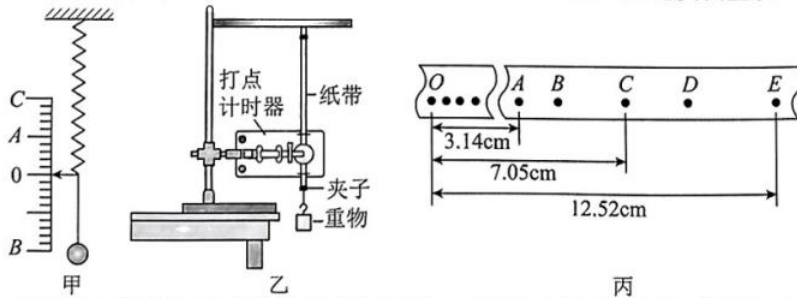


- A. 黑色痕迹的长度为 50m。
 B. 煤块在传送带上的相对位移为 16m
 C. 若煤块的质量为 1kg 则煤块与传送带间因摩擦产生的热量为 160J
 D. 煤块的质量越大黑色痕迹的长度越短
21. 如图所示,在竖直平面内固定一半径为 R 的光滑大圆环,环上套有质量均为 m 的 A、B 两个小球,两球间用长为 $\sqrt{2}R$ 的轻细线连接.已知重力加速度为 g ,初始时 A 位于圆环最高点.先用手控制 A 球使 A、B 两球均静止,然后松开手释放两小球,则下列说法正确的是()
- A. 释放前后瞬间,大圆环对 B 球的弹力大小之比为 2:1
 B. 释放后到 B 球运动到最低点的过程中绳子一直是绷紧的
 C. 释放后瞬间 B 球的瞬时加速度为 $\frac{1}{2}g$
 D. 释放后 A、B 两球运动的速度大小始终相等



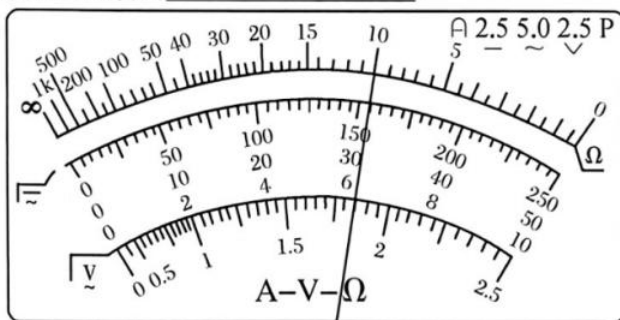
三、非选择题:共 174 分。

22. (6 分) 为了直观的显示电梯运行时的加速度,某实验小组制作了一个“竖直加速度测量仪”,其构造如图甲所示。把一根轻弹簧上端固定在支架横梁上,当下端悬吊 0.8N 的重物,静止时弹簧下端的指针指在刻度为 C 的位置,当悬吊 1N 的重物,静止时弹簧下端的指针指在刻度为 0 的位置。现将 0.1kg 的小球固定在弹簧下端,和小木板上的刻度构成了一个“竖直加速度测量仪”。

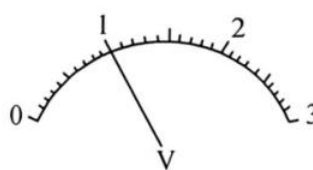


- (1) 该小组先利用图乙装置测量当地的重力加速度,已知打点计时器打点频率为 50Hz,打出纸带如丙图所示。测得重力加速度大小为 9.7 m/s^2 。(结果均保留两位有效数字)
- (2) 该小组结合 (1) 中测得的数据,利用图甲装置测量电梯运行的加速度。指针指在刻度板上 A 点时电梯的加速度为 0.2 m/s^2 。指针指在刻度板上 B 点时电梯的加速度为 0.4 m/s^2 。(取竖直向上为正方向,结果均保留两位有效数字)

23. (12分) 某同学学习了“练习多用电表使用”后对欧姆档的换档很感兴趣想知道具体原因,通过与老师的交流知道有可能是通过改变电源电动势或改变电流表量程来换档。于是来到学校实验室找到一多用电表和一量程为 3V 的电压表做实验。他首先将多用电表档位调到电阻“ $\times 100$ ”挡,再将红表笔和黑表笔短接,进行_____;然后将多用电表的红表笔和电压表的_____(填“+”或“-”)接线柱相连,黑表笔与另一接线柱相连;两表的示数如图甲、乙所示,则甲图示数为_____,乙图示数为_____。若已知多用电表欧姆档表盘中央刻度值为“15”,则欧姆表“ $\times 100$ ”挡内电池电动势为_____。

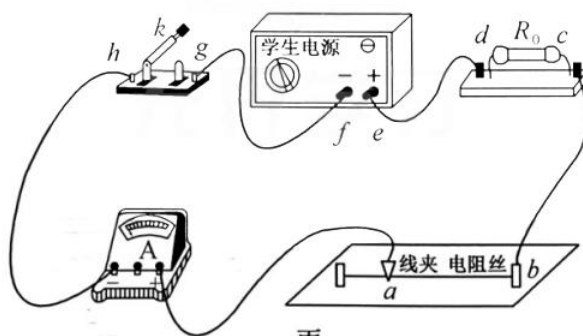


甲



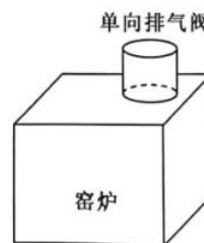
乙

该同学在完成了所有欧姆表各档位电动势测量后想再练习使用多用电表检查故障,在如图丙所示电路中他先接通电源,后闭合电键,发现电流表的示数为零,(电路中故障只有一处)。于是他选择开关旋至直流电压档,将红表笔固定在 e 接线柱,再将黑表笔依次接 d、c、b、a、h 接线柱,对应的多用电表的示数分别为 0、0、10V、10V、10V。由此可以判断电路发生的故障是_____。

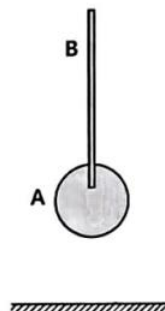


丙

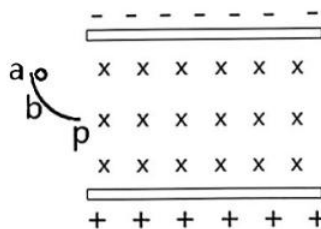
24. (10分) 瓷器的烧制可以采用窑炉。如图是窑炉的简图,上方有一单向排气阀,当窑内气压升高到 $2.5p_0$ (p_0 为大气压强) 时,排气阀才会开启。某次烧制过程,初始时窑内温度为 27°C , 窑内气体体积为 V_0 , 压强为 p_0 。绝对零度取 -273°C 。
- (1) 求窑内温度为 447°C 时窑内气体压强;
 - (2) 求窑内温度为 927°C 时, 排出气体质量与窑内原有气体质量的比值。



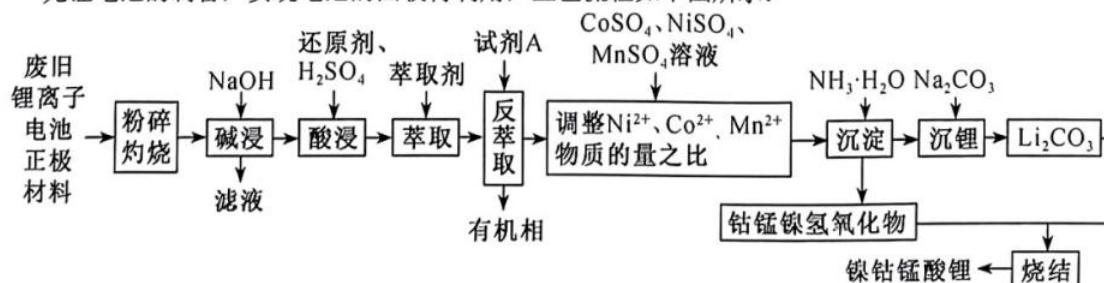
25. (14分) 如图所示为某物理演示实验装置, A 是由某种材料制成的带有凹坑的实心球体, 质量为 $3m$, 在球体顶部的凹坑中插着质量为 m 的棒 B。B 的下端与凹坑底部之间留有小空隙。将此装置从高度 H (A 的最低点到地面的距离) 处由静止释放。A 触地后反弹其速度大小变为碰撞前速度大小的 $\frac{3}{5}$ 。不计空气阻力, 重力加速度为 g 。
- (1) 若 A、B 间的碰撞为完全非弹性碰撞, 求 A、B 碰撞过程中系统损失的机械能和碰后 B 棒上升的高度,
- (2) 若 A、B 间的碰撞为弹性碰撞, 求 A、B 碰撞后 B 棒上升的高度。



26. (20分) 如图所示, 与电源断开的带电平行金属板相互正对水平放置, 两板间存在着水平方向的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。某带电小球从光滑绝缘的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道上的 a 点由静止开始滑下, 经过轨道端点 P (轨道上 P 点的切线沿水平方向) 进入板间后恰好沿水平方向做直线运动。 $\frac{1}{4}$ 圆弧半径为 R , 小球质量为 m , 电量大小为 q , 若保持磁感强度不变, 使两板间距离增大一倍, 且保持 P 点仍在两板正中间。让小球从距 P 点高为 $\frac{1}{2}R$ 轨道上的 b 点由静止开始滑下, 再经 P 点进入板间, 假设小球在运动中始终打不到板上。已知重力加速度为 g 。求:
- (1) 判断小球电性, 并求两种情况下经过 P 点时对轨道的压力大小之比;
- (2) 小球从 b 点释放后在两板间运动的速度的最大值;
- (3) 若要让小球在运动过程中打不到板上则两板间距离至少为多少?



27. (14分) 金属锂是国家战略资源, 是新能源时代的“白色石油”。工业上可由废旧锂离子电池正极材料 (LiFePO_4 、导电乙炔黑、铝箔等) 经过一系列工艺流程制备镍钴锰酸锂材料, 该材料可用于三元锂电池的制备, 实现电池的回收再利用, 工艺流程如下图所示:



- 已知：①粉碎灼烧后主要成分是 Li_2O 、 NiO 、 Co_2O_3 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 P_2O_5 ；
 ②萃取剂对 Fe^{3+} 选择性很高，且生成的物质很稳定，有机相中的 Fe^{3+} 很难被反萃取；
 ③氧化性强弱顺序： $\text{Co}_2\text{O}_3 > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}_2\text{O}_3$ ；
 ④ Li_2CO_3 在水中的溶解度随温度升高而降低，但水溶液煮沸时容易发生水解。

请回答下列问题：

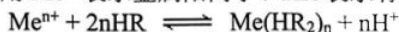
- (1)“粉碎灼烧”步骤中灼烧电池正极材料的目的是_____。
 (2)已知碱浸后滤液中含有一种配位数为 4 的配合物 $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ ，其晶体中所含化学键为_____。

A. 离子键 B. 共价键 C. 配位键 D. 氢键

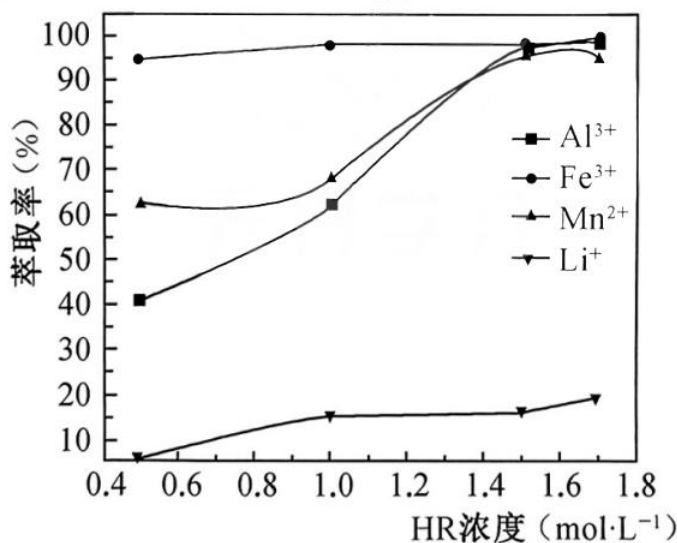
- (3)“酸浸”时需要用到还原剂，不同还原剂对锂的浸出结果如下表，请依据实际生产情况选用合适的还原剂并说明理由_____。

序号	锂含量/%	还原剂	市场价格	浸出液中锂浓度/($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	浸出渣中锂含量/%
1	3.7	H_2O_2	50%双氧水 2000 元/吨	9.02	0.10
2	3.7	Na_2SO_3	无水亚硫酸钠 2200 元/吨	9.05	0.08

- (4)用 Me^{n+} 表示金属阳离子、 HR 表示有机萃取剂，“萃取”原理可以表示为：

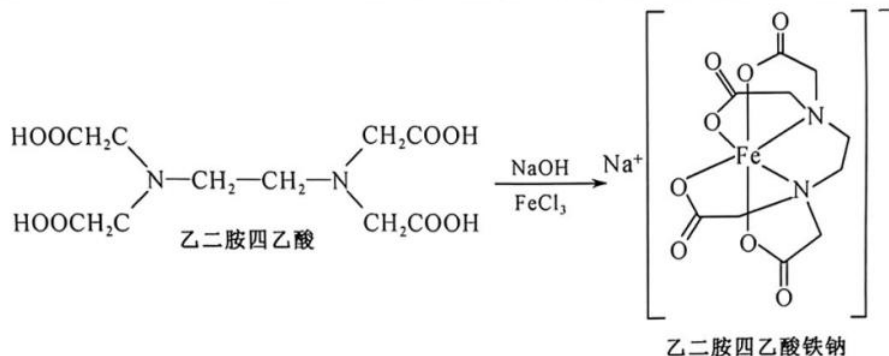


萃取剂的浓度对萃取率的影响如下图所示，则选择萃取剂浓度为_____ mol/L 为宜；“反萃取”步骤用到的试剂 A 是_____。



- (5)洗涤所得 Li_2CO_3 沉淀要使用_____（填“热水”或“冷水”或“沸水”）。
 (6)已知 $K_{sp}(\text{Li}_2\text{CO}_3)=1.6\times 10^{-3}$ 。在烧杯中用饱和碳酸钠溶液_____（填“能”或“不能”）使溶液中 Li^+ 完全沉淀（完全沉淀时离子浓度 $\leq 10^{-6}\text{mol/L}$ ）。

28. (14分) 缺铁性贫血(IDA)是一种常见的营养素缺乏病, 中国疾控中心通过“铁强化酱油”项目, 向酱油中加入 NaFeEDTA (乙二胺四乙酸铁钠) 有效改善了我国居民缺铁现状。其制备原理如下:

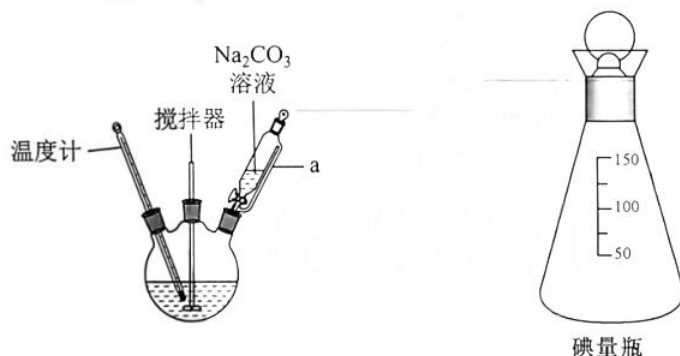


回答以下问题:

实验I 制备乙二胺四乙酸铁钠晶体

实验步骤:

- ① 向 FeCl_3 溶液中边搅拌边滴加 NaOH 溶液, 反应完毕后过滤、洗涤、干燥即获得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$;
- ② 将制得的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、乙二胺四乙酸和水加入三颈烧瓶, 搅拌, 控温在 80°C 反应 1 小时, 用 Na_2CO_3 溶液调节 pH , 经过一系列操作, 过滤, 洗涤, 晾干得到产品。



回答以下问题:

- (1) 乙二胺四乙酸铁钠中 Fe^{3+} 配位数是 _____, 仪器 a 名称是 _____
- (2) 为避免 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀中裹入过多杂质, “步骤①”中采取的措施有 _____
- (3) 判断“步骤①”中沉淀是否洗涤干净的操作为 _____

实验II 测定酱油样品中铁的含量

量取酱油样品 m mL, 加稀硫酸酸化后配成 100 mL 溶液。取出 10.00 mL 溶液于碘量瓶中, 向碘量瓶中加入稍过量的 KI 溶液, 塞上瓶塞, 瓶口处加入少量水封, 静置充分反应后, 慢慢打开塞子, 让密封水沿瓶塞流入瓶中。再滴入淀粉溶液, 用 c mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液滴定, 重复操作 2-3 次, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液平均体积为 V mL,

(已知 $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)。

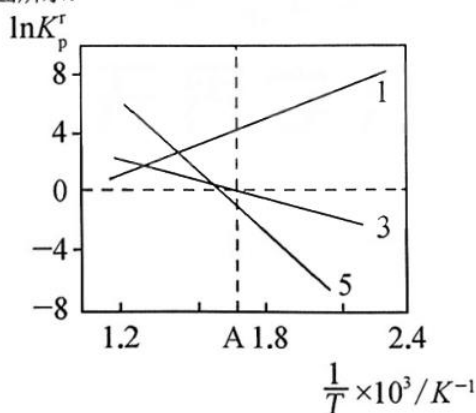
- (4) 碘量瓶用水封的目的是 _____。若未让密封水流入碘量瓶中将会导致测定结果 _____ (填“偏高”、“偏低”或“不变”)。
- (5) 样品中铁元素的质量分数为 _____ mg/L。

29. (15分) 异丁烷 ($i\text{-C}_4\text{H}_{10}$) 在催化剂的作用下重排为正丁烷 ($n\text{-C}_4\text{H}_{10}$) 的过程被称为异丁烷的反向异构化, 该过程除了反向异构化主反应外, 还伴随有裂解、生焦等副反应, 涉及的部分反应的标准摩尔反应焓变 ($\Delta_r H_T^\theta$) 如下表:

Reaction equation		$\Delta_r H_T^\theta / (\text{kJ/mol})$		
		$T=280\text{ }^\circ\text{C}$	$T=300\text{ }^\circ\text{C}$	$T=320\text{ }^\circ\text{C}$
$i\text{-C}_4\text{H}_{10} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{C}_3\text{H}_8$	反应 1	-48.48	-48.48	-49.20
$i\text{-C}_4\text{H}_{10} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_6$	反应 2	-40.51	-40.94	-41.36
$i\text{-C}_4\text{H}_{10} \rightarrow n\text{-C}_4\text{H}_{10}$	反应 3	8.27	8.21	8.15
$2i\text{-C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 + i\text{-C}_5\text{H}_{12}$	反应 4	11.23	11.13	11.04
$2i\text{-C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 + n\text{-C}_5\text{H}_{12}$	反应 5	18.06	18.02	17.98

(1) 主反应分三步发生, 第一步是异丁烷脱氢生成异丁烯, $\Delta_r H_T^\theta = -122\text{ kJ/mol}$, 第二步是异丁烯异构化为反-2-丁烯, $\Delta_r H_T^\theta = +3.2\text{ kJ/mol}$, 则 300°C 时, 第三步的热化学方程式为 _____ (假设前两步反应的 $\Delta_r H_T^\theta$ 不随温度发生变化)。

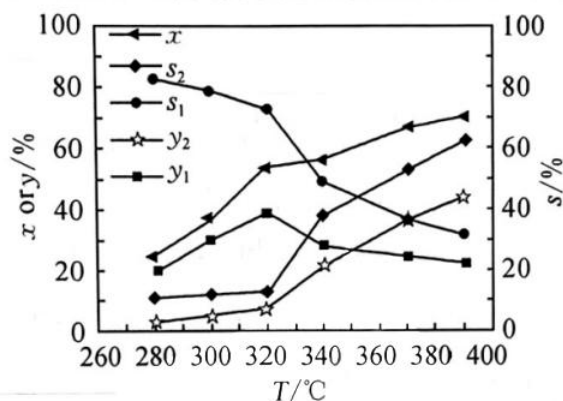
(2) 设 K_p^r 为相对压力平衡常数, 其表达式写法: 在浓度平衡常数表达式中, 用相对分压代替浓度。气体的相对分压等于其分压 (单位为 kPa) 除以 p_0 ($p_0=100\text{ kPa}$)。反应 1、3、5 的 $\ln K_p^r$ 随 $\frac{1}{T}$ (温度的倒数) 的变化如图所示:



- ① 主反应的相对压力平衡常数表达式为 $K_p^r =$ _____。
- ② 在图中 A 点对应温度下、原料组成为 $n(i\text{-C}_4\text{H}_{10}):n(\text{H}_2)=1:9$ 、初始总压为 2 MPa 的恒容密闭容器中进行反应, 体系达到平衡时异丁烷的分压为 60 kPa , 则产物正丁烷的选择性为 _____ % (保留小数点后两位, 正丁烷的选择性 = $\frac{\text{正丁烷的产量}}{\text{异丁烷的转化量}} \times 100\%$)。
- (3) 工业上研究多种条件对反应体系热力学平衡的影响
- ① 为了抑制裂解副反应的发生以及促进 2-丁烯加氢, 反应体系需要加入一定量的 H_2 , 并控制合适的氢/油摩尔比 (投料时 H_2 和异丁烷的物质的量之比), 下列说法正确的是 _____

- A. 氢/油摩尔比较低时, 有利于异丁烷脱氢生成烯烃, 促进反向异构化反应的发生
- B. 氢/油摩尔比较低时, 裂解、生焦等副反应会减少
- C. 氢/油摩尔比较高时, 会抑制了异丁烷脱氢, 阻碍了进一步的反向异构化反应
- D. 氢/油摩尔比较高时, 会降低异丁烷在反应体系中的烃分压, 从而导致反向异构化的反应速率下降

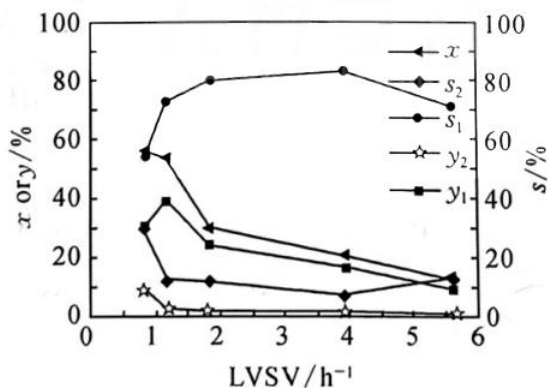
② 保持其他条件不变, 考察反应温度对异丁烷反向异构化的影响, 如图所示:



反应温度(T)对异丁烷转化率(x)、正丁烷收率(y_1)、正丁烷选择性(s_1)、 $C_1\sim C_3$ 收率(y_2)和 $C_1\sim C_3$ 选择性(s_2)的影响

由图分析, 异丁烷反向异构化的最有利温度应为_____

③ 保持其他条件不变, 考察液时体积空速(即原料通过催化剂表面的速率)对异丁烷反向异构化的影响, 如图所示:

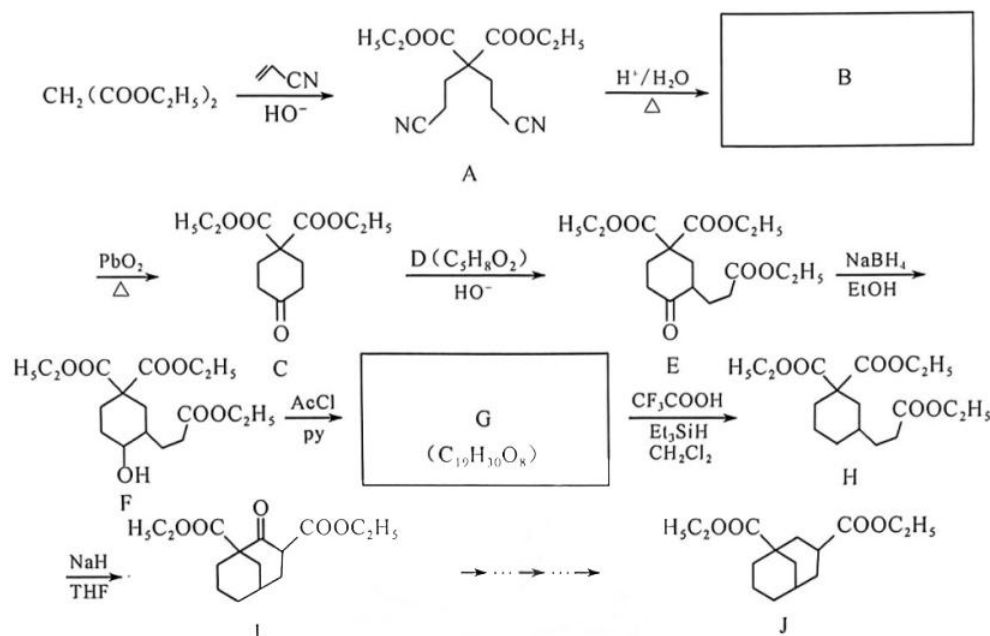


液时体积空速(LHSV)对异丁烷转化率(x)、正丁烷收率(y_1)、正丁烷选择性(s_1)、 $C_1\sim C_3$ 收率(y_2)和 $C_1\sim C_3$ 选择性(s_2)的影响

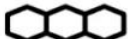
请分析液时体积空速过高对正丁烷收率造成不利影响的原因是_____

- (4) 研究表明, 正丁烷蒸汽裂解时乙烯、丙烯收率为 32.14%、21.69%, 而异丁烷蒸汽裂解时乙烯、丙烯收率为 7.46%、24.59%, 由此分析, 工业上将异丁烷反向异构化的实际意义在于_____

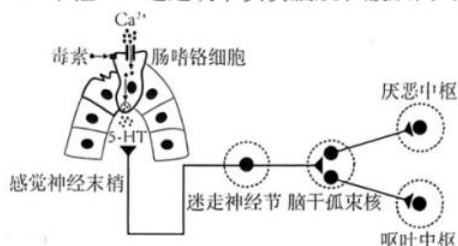
30. (15分) 1,3-二羧基化合物是工业上重要的有机合成原料, 其中以 $\text{CH}_2(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ 为原料合成化合物 J 的合成路线如图所示:



请回答下列问题:

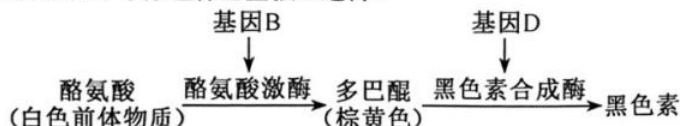
- 原料的名称为 _____, E→F 的反应类型为 _____
- D 中的官能团名称为 _____
- B→C 的化学方程式为 _____, H→J 的过程中加入 NaH 的作用是 _____
(填“作为强还原剂”或“作为强碱”)
- 比 J 少一个碳原子的 J 的同系物的同分异构体中符合下列条件的有 _____ 种 (不考虑烯醇式结构):
 - 含 3 个六元碳环 ();
 - 1 mol 该同分异构体和足量金属 Na 反应可以生成 2 mol H_2 ;
 - 催化加氢后, 核磁共振氢谱显示有 5 组峰
 上述同分异构体中, 手性碳原子个数最少者的结构简式为 _____
- G 的分子式为 $\text{C}_{19}\text{H}_{30}\text{O}_8$, 不能发生银镜反应, 且 F 与 AcCl 反应生成 G 的过程中会生成在空气中能形成白雾的物质, 则英文缩写“Ac”代表的基团的结构简式为 _____

31. (9分) 我国科学家首次通过实验揭示了“恶心-呕吐”的生理机制，绘制出了当胃肠道遭受毒素入侵后，从肠道到大脑的防御反应神经通路(如下图)。研究结果显示，脑干孤束核中有多种神经元，其中只有表达速激肽基因的神经元(M神经元)才能接收到迷走神经传来的信息，并通过释放速激肽来传导信息，最终激活“呕吐中枢”，通过调节负责膈肌和腹肌同时收缩的神经元，引发呕吐行为。



- (1) 据图可知，食物中的毒素会与肠嗜铬细胞膜上的受体特异性结合，会使肠嗜铬细胞释放大量的5-羟色胺(5-HT)，5-HT的释放方式应该是_____，这种物质跨膜运输方式_____ (填“需要”或“不需要”)消耗能量。迷走神经感觉末梢的特异性受体与5-HT结合后，产生兴奋，其膜外电位发生的变化是_____。
- (2) 食源性细菌被机体摄入后，会在肠道内产生毒素，刺激机体的“厌恶中枢”，在_____产生与“恶心”相关的厌恶情绪，引发的呕吐行为可将摄入的有毒食物排出消化道。结合上述信息可知，由变质食物引发呕吐的反射弧中，效应器是_____。
- (3) 临床研究发现，化疗药物会激活癌症患者体内与上述相同的神经通路。科研人员欲根据实验揭示的“恶心-呕吐”的生理机制，研发针对化疗患者的抗恶心药物，请根据上述图文信息，为研究人员提供一个合理的研发思路：_____。
32. (12分) 水稻是我国的主粮之一，对水稻的研究历来备受关注。随着全球气候变化，极端天气会使水稻大量减产，加剧粮食安全问题。研究水稻适应温度变化的调控机制，对水稻增产具有重要意义。
- (1) 研究发现花粉母细胞减数分裂容易受温度影响，由此推测低温冷害导致稻谷减产的原因是_____。水的比热容大，可用于调节和改善田间小气候，农业生产上可采取灌_____ (填“深水”或“浅水”)帮助水稻防御低温。
- (2) 高温热害也是限制农作物产量的重要因素。籽粒形成期的水稻遭遇高温，叶绿素含量会显著减少，光合作用强度下降，_____减少，导致水稻减产。高温还会导致水稻产生大量活性氧，超过水稻体内抗氧化酶催化活性氧代谢的限度，进而损伤核物质。油菜素内酯能减小活性氧对水稻核物质的损伤，推测油菜素内酯的作用原理是提高_____。
- (3) 请设计实验验证施用油菜素内酯类调节剂能够提高水稻在高温胁迫下的结实率(实粒数占总粒数的比例)，并简要写出实验思路及预期结果。
33. (8分) 马尾藻海是世界上唯一的“无岸之海”，它远离陆地，四周是不同海域，洋流微弱，它的海水就像水晶一样清亮，是世界上公认的最清澈的海。
- (1) 马尾藻的叶片根部生有气囊，大量漂浮在马尾藻海中，请推测马尾藻在该海洋中占据生存优势的原因是_____。生活在马尾藻海水深100m以下的生物，从生态系统的组成成分上看，主要属于_____。
- (2) 马尾藻海周围洋流微弱，外围和下部海水的营养物质难以补充进中上层海水，因此动物的种类与数量都较少，由此判断马尾藻海抵抗力稳定性较_____，原因是_____。
- (3) 依据你对马尾藻海的认识，请你从生态系统稳定性的角度，说明在城市公园的较深水域放置喷泉除了提高溶解氧，还有_____的好处。

34. (12分) 某科研小组研究发现某种小鼠毛色与毛囊黑色素细胞合成色素有关, 色素合成机理如图所示, B基因与D基因位于常染色体上且独立遗传。



- (1) 除上述方式外, 基因还能通过控制_____控制生物性状。
 - (2) 为探究某只白化雄鼠是否能表达出黑色素合成酶, 选用表型为_____的纯合雌鼠与该雄鼠杂交, 若子代全为棕黄色个体, 说明_____。
 - (3) 实验室鼠群出现了一只尾形不弯曲的雄鼠, 有一研究人员让尾形弯曲雌鼠和这只尾形不弯曲雄鼠交配, 子一代小鼠尾形均表现弯曲。他又让子一代小鼠随机交配, 子二代小鼠表型及数量比为尾形弯曲: 尾形不弯曲=3:1, 且尾形不弯曲的全为雄鼠。上述实验现象不足以说明小鼠尾形遗传方式是伴X染色体遗传, 原因是_____。
 - (4) 现需在上述实验基础上, 设计杂交实验确定小鼠尾形的遗传方式, 请写出该实验的设计思路。
35. (13分) 1997年, 我国政府首次批准商业化种植转基因抗虫棉。到2015年, 我国已育成转基因抗虫棉新品种100多个, 减少农药用量40万吨, 增收节支社会经济效益450亿元。

- (1) 培育转基因抗虫棉主要需要四个步骤: _____、基因表达载体的构建、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定。
- (2) 研究表明, 苏云金杆菌中的Bt抗虫蛋白基因, 是培育转基因抗虫棉较为合适的目的基因, 其控制合成的Bt抗虫蛋白只有在某类昆虫肠道的_____性环境中才能表现出毒性。Bt抗虫蛋白被分解为多肽后, 与害虫肠上皮细胞的_____结合, 导致细胞膜穿孔, 最后造成害虫死亡。
- (3) 明确了目的基因后, 获取目的基因的方法有多种, 其中, 利用PCR获取是常用的一种方法。以下关于PCR说法正确的是_____ (多选)。
 - A. PCR过程需提供DNA模板
 - B. PCR过程中新链的合成只能从5'端→3'端
 - C. PCR过程需打开磷酸二酯键
 - D. 可以利用PCR技术进行目的基因扩增
- (4) 在基因表达载体的构建过程中, 若目的基因经限制酶切开后呈图1所示的末端, 那么图2中的载体质粒pCLY15需用_____和_____切开, 才能与目的基因片段高效连接。

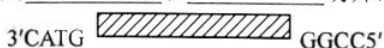


图1

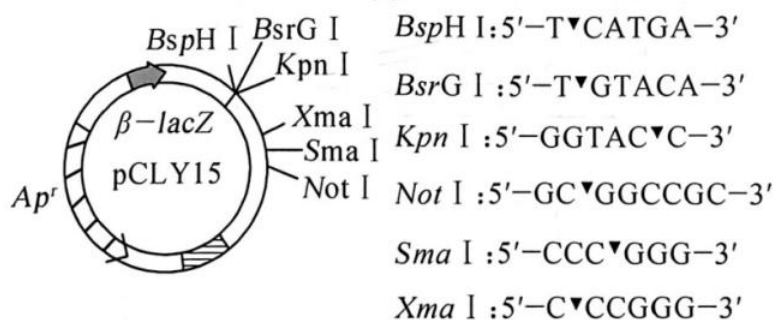


图2

- (5) 在基因工程的基础上, 延伸出来了第二代基因工程——蛋白质工程。天然蛋白质合成的过程是按照中心法则进行的, 蛋白质工程的基本思路与之_____ (填“相同”或“相反”)。蛋白质工程是指以_____为基础, 通过改造或合成基因, 来改造现有蛋白, 或制造一种新的蛋白, 以满足人类生产和生活的需求。

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**官方微信信号：**zizzsw**。

