

安庆示范高中 2023 届高三联考

理科综合能力测试

2023.4

考生注意:

1. 本试卷分第 I 卷和第 II 卷两部分。满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。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。


可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Mn—55 K—39 Cl—35.5 Fe—56

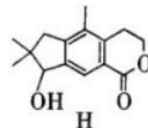
Ca—40 Na—23




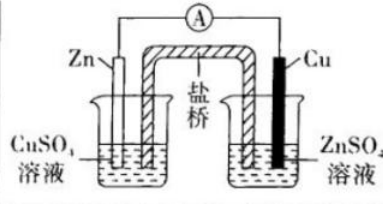
第 I 卷 (共 126 分)

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。

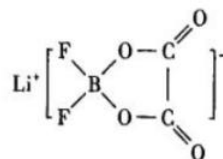
1. 蛋白质和核酸是两类最重要的生物大分子。下列关于细胞中蛋白质和核酸的叙述错误的是
A. 蛋白质和核酸都含有 C、H、O、N 四种元素
B. 与蛋白质相比, DNA 分子结构更稳定
C. 蛋白质和核酸都是由许多单体连接成的多聚体
D. 蛋白质合成需要核酸参与, 核酸合成不需要蛋白质参与
2. 实验是学生获取直接经验的重要途径。下列有关高中生物学实验的叙述正确的是
A. 用高倍显微镜观察细胞质的流动时, 理想材料是黑藻基部成熟的叶片
B. 探究酵母菌细胞呼吸的方式时, 增加酵母菌数量不会提高 CO_2 的最大产量
C. 探究土壤微生物的分解作用时, 自然状态的土壤为实验组, 进行处理的土壤为对照组
D. 探索生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度时, 预实验的目的是减小误差
3. 丙型肝炎病毒(HCV)是一种单链 +RNA 病毒(+RNA 作为翻译的模板合成多种病毒蛋白), 感染肝细胞导致肝脏发生炎症。目前尚未研制出疫苗, 最有效的治疗方案是将 PSI-7977(一种核苷酸类似物)与干扰素、病毒唑联合治疗。下列叙述错误的是
A. HCV 能将自身基因直接整合到肝细胞染色体上
B. HCV 比 T2 噬菌体更容易发生基因突变
C. 该病毒 +RNA 含有与反密码子互补配对的碱基序列
D. PSI-7977 治疗丙肝的机理可能是抑制 RNA 的合成
4. “应急”与“应激”反应对于机体更好地适应环境有重要作用, 两者分别与肾上腺素和肾上腺皮质激素有关。“应急”反应侧重于提高机体的警觉性和应变力, 而“应激”反应侧重于增强机体的耐受力和抵抗力。下列有关叙述错误的是
A. 肾上腺皮质激素的分泌受下丘脑-垂体-肾上腺皮质的分级调节
B. 交感神经兴奋会促进肾上腺素分泌, 使机体心率加快血糖升高
C. 当机体处于寒冷环境中, 肾上腺素与甲状腺激素协同增加产热
D. 大量肾上腺皮质激素的分泌会促进垂体分泌促肾上腺皮质激素
5. 某种动物的野生型眼色是红眼, 科研小组偶然发现了一只“例外”的白眼雄性个体, 并做了杂交实验: 红眼(雌) × 白眼(雄) → F_1 全为红眼(多只, 雌雄都有) → F_1 自由交配 → F_2 全为红眼(多只, 雌雄都有)。下列有关“白眼性状”的推测和分析, 不合理的是

- A. 可能是由环境条件如营养、温度等因素引起的不可遗传的变异
 B. 可能是细胞质中的基因发生突变,不能由雄性个体遗传给后代
 C. 控制白眼性状的基因仅位于 X 染色体上,表现为伴 X 隐性遗传
 D. 控制白眼性状的基因位于部分体细胞中,不能参与精子的形成
6. 群落中每种生物都占据着一定的生态位。下列关于生态位的叙述,错误的是
 A. 群落中的优势物种往往会占据重要的生态位
 B. 群落中物种间生态位重叠越多,一般种间竞争越大
 C. 生态位的分化是群落中物种间及生物与环境间协同进化的结果
 D. 生态位受食物等生物因素的影响,而与光照等非生物因素无关
7. 央视栏目《国家宝藏》介绍了历史文化知识,彰显了民族自信、文化自信,其中也蕴含着许多化学知识。下列说法错误的是
 A. 传统鎏金工艺是将金溶于汞中制成“金汞漆”,涂在器物表面,然后加火除汞,鎏金工艺利用了汞的挥发性
 B. 《吕氏春秋·别类编》中有关于青铜的记载“金(铜)柔锡柔,合两柔则为刚”。“合两柔则为刚”体现了合金的硬度通常大于各组分金属的特点
 C. 宋·王希孟《千里江山图》卷中的绿色颜料铜绿的主要成分是碱式碳酸铜
 D. 明代《本草纲目》中记载:“……惟以糯米,或粳米,……,和曲酿瓮中七日,以甑蒸取”。酒化酶将葡萄糖转化为乙醇时,温度越高反应速率一定越快
8. 具有镇痉效能的天然产物 H 的分子结构如图所示,其可由乙炔等简单有机物合成。下列有关说法错误的是
 A. 乙炔可加聚掺杂得到具有导电性能的聚乙炔
 B. H 的水解产物在一定条件下可发生缩聚反应
 C. H 存在含萘环()结构的同分异构体
 D. H 与氧气在铜催化反应的产物中含有手性碳原子
9. 实验是科学探究的重要手段。下列实验方案正确且能达到预期目的的是



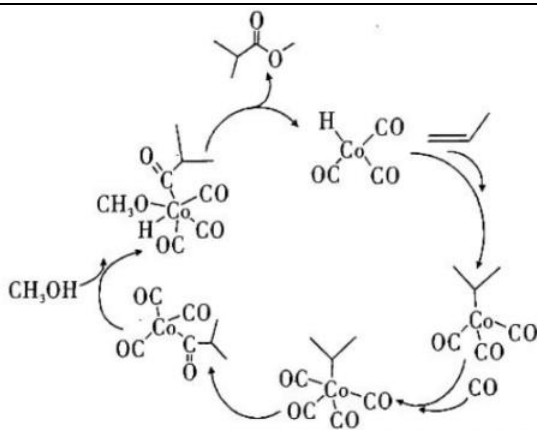
选项	A	B	C	D
实验操作				
实验目的	石油分馏时接收馏出物	酸式滴定管排气操作,排气后记录初始读数	证明过氧化钠与水反应放热	盐桥中的阳离子向右池迁移起形成闭合回路的作用

10. 某锂电池材料的结构如图所示,下列有关该材料说法正确的是
 A. 其中所有元素均位于元素周期表中 p 区
 B. 该结构中阴离子部分基态原子的第一电离能: $F > C > O > B$
 C. 该化合物中 B 原子最外层满足 8 电子稳定结构
 D. 1 mol 该化合物中有 8 mol σ 键

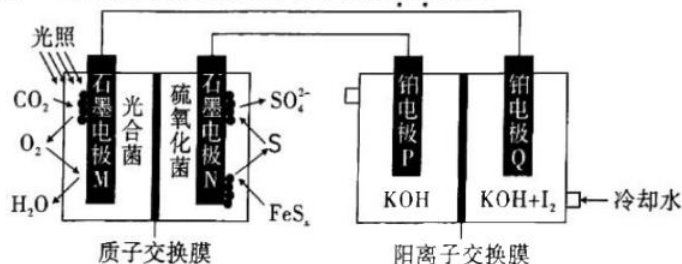


11. 任何有机化合物的分子都是由特定碳骨架构成的, 构建碳骨架是合成有机化合物的重要任务。某构建碳骨架的反应历程如图所示。下列关于该反应的说法错误的是

- A. 反应过程中 Co 的成键数目发生改变
- B. 图中所示物质间的转化有非极性键的断裂和形成
- C. CH_3OH 分子中采用 sp^3 杂化的仅有 C 原子
- D. 该构建碳骨架的总反应为: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{CO} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{HCo}(\text{CO})_3} (\text{CH}_3)_2\text{CHCOOCH}_3$, 原子利用率为 100%



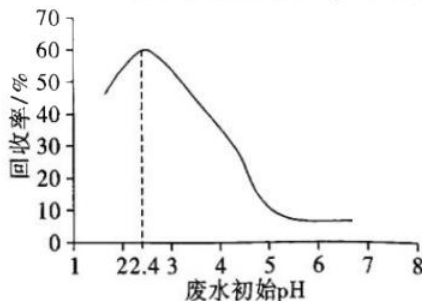
12. 研究微生物燃料电池不仅可以获得高效能源, 还能对工业污水等进行处理。利用微生物燃料电池处理含硫废水并电解制备 KIO_3 的原理如图所示, 下列说法错误的是



- A. 为保证制备 KIO_3 的制备速率, 需要控制左池的温度与 pH
- B. 左池工作一段时间后, N 极附近 pH 降低
- C. Q 极反应式为: $\text{I}_2 + 12\text{OH}^- - 10\text{e}^- = 2\text{IO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O}$
- D. 电路中每消耗 1 mol O_2 , 理论上 4.8 mol K^+ 通过阳离子交换膜从 Q 极移向 P 极

13. 甲酸 (HCOOH) 是重要的化工原料。工业废水中的甲酸及其盐, 通过离子交换树脂 (含固体活性成分 R_3N , R 为烷基) 因静电作用被吸附回收, 其回收率 (被吸附在树脂上甲酸根的物质质量分数) 与废水初始 pH 关系如图, 下列说法错误的是

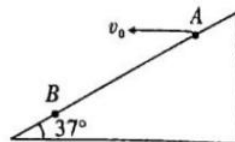
- A. 该回收利用的原理是 R_3N 粒子对 HCOO^- 的静电吸附
- B. pH = 5 的废水中 $c(\text{HCOO}^-) : c(\text{HCOOH}) = 18 : 1$, 则甲酸电离平衡常数 K 的数量级为 10^{-4}
- C. 废水初始 $2.4 < \text{pH} < 5$ 时, 随 pH 上升回收率下降的原因是离子交换树脂活性成分 R_3NH^+ 含量下降
- D. 废水初始 $\text{pH} < 2.4$ 时, 甲酸的电离程度对回收率影响显著



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。

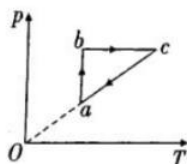
14. 如图所示, 一个质量为 $m = 1 \text{ kg}$ 的小球从倾角为 37° 的坡面上的 A 点以初速度 v_0 被水平抛出, 经过时间 $t = 6 \text{ s}$ 后, 落在坡面上 B 点, 不计空气阻力, 重力加速度大小为 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 下列说法正确的是

- A. 小球在空中飞行的位移大小为 240 m
- B. 小球抛出的初速度 $v_0 = 30 \text{ m/s}$
- C. 小球从 A 运动到 B 过程中动能增加了 900 J
- D. 小球落在 B 点前瞬间重力的功率为 600 W



15. 如图所示为一定质量的理想气体的压强随温度变化的图像,其中 $c \rightarrow a$ 的延长线通过坐标原点, $b \rightarrow c$ 和 $a \rightarrow b$ 分别与 T 轴和 p 轴平行, 下列说法正确的是

- A. $a \rightarrow b$ 过程气体单位体积内的分子数减少
- B. $b \rightarrow c$ 过程气体分子平均动能减小
- C. $c \rightarrow a$ 过程气体向外界放热
- D. 全过程状态 b 的体积最大



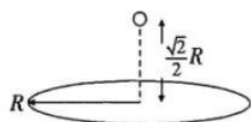
16. 中国原创科幻电影《流浪地球2》近期火爆全球,片中高耸入云、连接天地的太空电梯运行场景令人震撼,其通过高强度缆绳将地球同步轨道上的空间站与其正下方赤道上的固定物连接在一起,在引力的作用下,缆绳处于紧绷状态。若载满乘客的太空电梯因机械故障悬停在缆绳中间处,下列说法正确的是

- A. 悬停时太空电梯所受合外力为零
- B. 悬停时电梯内乘客处于完全失重状态
- C. 悬停时太空电梯的速度大于空间站的速度
- D. 悬停时太空电梯的速度小于在同样高度绕地球做圆周运动的卫星的速度

17. 聚变能是一种清洁、安全的新能源,核聚变反应的主要原料是氘核(${}^2_1\text{H}$)与氚核(${}^3_1\text{H}$),已知氘核(${}^2_1\text{H}$)的比结合能是 1.09 MeV,氚核(${}^3_1\text{H}$)的比结合能是 2.78 MeV,氦核(${}^4_2\text{He}$)的比结合能是 7.03 MeV。关于氘核(${}^2_1\text{H}$)、氚核(${}^3_1\text{H}$)核聚变反应,下列说法不正确的是

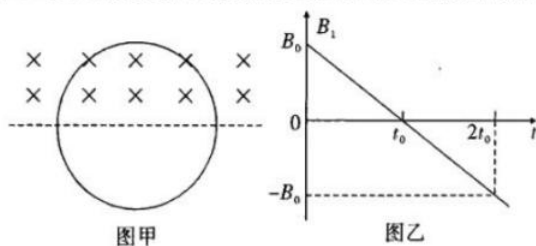
- A. 氚核(${}^3_1\text{H}$)的质量小于组成它的核子的质量之和
- B. 两个氘核(${}^2_1\text{H}$)结合成氦核(${}^4_2\text{He}$)要释放能量
- C. 氘核(${}^2_1\text{H}$)和氚核(${}^3_1\text{H}$)核聚变反应后质量数变小,释放能量
- D. 氘核(${}^2_1\text{H}$)和氚核(${}^3_1\text{H}$)核聚变反应的方程是 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

18. 如图所示,有一半径为 R 的均匀带电绝缘环固定在离地足够高处(平行于地面),一带电小球恰静止在圆环中心正上方高为 $\frac{\sqrt{2}}{2}R$ 处,小球与地面碰撞后速度可认为变为零,则下列说法正确的是



- A. 在圆环中心正上方还存在另一位置,小球移至该处仍可保持平衡
- B. 将小球移至距圆环中心正上方高为 $0.5R$ 处由静止释放,小球一定向下运动
- C. 将小球移至距圆环中心正上方高为 R 处由静止释放,小球一定向上运动
- D. 将小球移至距圆环中心正上方高为 $2R$ 处由静止释放,小球运动过程中电势能一直增大

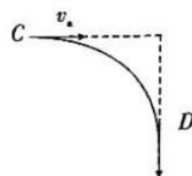
19. 如图甲所示,一圆形金属线圈上半部分处于匀强磁场中,线圈匝数为 n ,线圈固定不动。 $t=0$ 时匀强磁场的磁感应强度的方向垂直纸面向里,磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系图像如图乙所示,已知线圈的半径为 r ,线圈总电阻为 R ,则



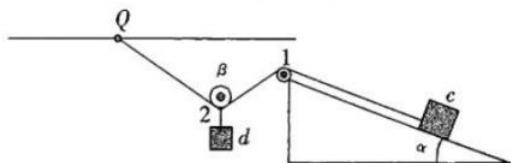
- A. 线圈中的感应电流的方向在 t_0 时刻发生改变
- B. 线框受到的安培力方向始终竖直向上
- C. $t=0$ 时刻,线圈受到的安培力大小为 $\frac{n^2 \pi r^3 B_0^2}{t_0 R}$
- D. $0 \sim \frac{3}{2}t_0$ 通过导线某横截面的电荷量为 $\frac{3n\pi r^2 B_0}{4R}$

20. 如图所示,一带负电粒子以某一速度 v_0 从 C 点水平向右射入一匀强电场,经过一段时间后,粒子运动到 D 点,速度大小变为初始的 $\frac{4}{3}$ 倍,方向变为竖直向下。已知 CD 两点间距离为 L 。带电粒子的质量为 m ,电量大小为 q ,不考虑带电粒子的重力。则

- A. 带电粒子从 C 到 D 的过程中,电势能先减小后增加
 B. C 点的电势高于 D 点的电势
 C. C 、 D 两点间的电势差为 $U_{CD} = -\frac{7m}{18q}v_a^2$
 D. 匀强电场的电场强度的大小为 $\frac{25mv_a^2}{18qL}$



21. 如图所示,物块 c 置于一粗糙斜劈上, c 通过一轻质细线绕过两个光滑轻质小滑轮与小球 Q 相连,小球 Q 穿在水平横杆上,滑轮 2 下方吊着物体 d ,初始时整个系统保持静止。已知 $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 120^\circ$, c 、 d 、 Q 三个质量均为 m , c 与斜劈、 Q 与与横杆之间的动摩擦因数均为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力。若将 Q 向右缓慢移动直至 $\beta = 0^\circ$, c 物体仍处于静止状态, c 与 1 之间的细线始终与斜面平行,以下说法正确的是
- A. c 与斜劈的摩擦力以及 Q 与横杆之间的摩擦力都将变大
 B. c 与斜劈的摩擦力始终沿斜面向下($\beta = 0^\circ$ 除外)
 C. c 与斜劈的摩擦力最小值为 0
 D. 斜劈受到地面的最大摩擦力为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

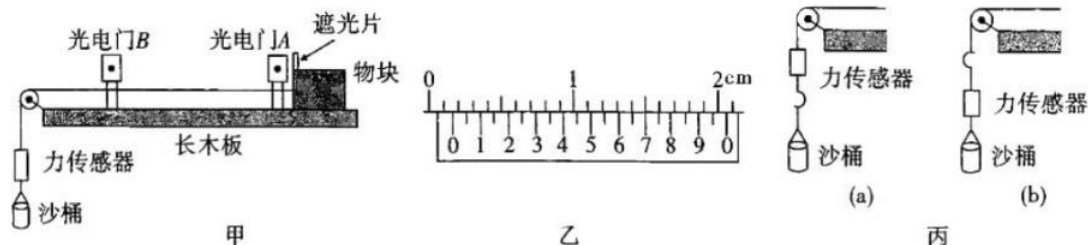


第 II 卷 (共 174 分)

三、非选择题:本题共 14 小题,共 174 分。

(说明:物理部分为第 22~26 题,共 62 分;化学部分为第 27~30 题,共 58 分;生物部分为第 31~35 题,共 54 分)

22. (5 分)某同学设计如图甲所示的实验装置探究加速度与力的关系。他在一端带有定滑轮的水平放置的长木板上固定有 A 、 B 两个光电门,与光电门相连的计时器可以显示带有遮光片的物块在其间的运动时间,传感器与跨过定滑轮的轻质细绳相连。



- (1) (1 分)用游标卡尺测量遮光片宽度如图乙所示,遮光片宽度 $d =$ _____ cm 。
 (2) (2 分)力传感器可以实时记录挂钩上力的大小,则下列说法正确的是_____。
 A. 丙图中(a)安装正确,实验中应保证沙和沙桶质量远小于物块和遮光片质量
 B. 丙图中(b)安装正确,实验中应保证沙和沙桶质量远小于物块和遮光片质量
 C. 丙图中(a)安装正确,实验中不需要保证沙和沙桶质量远小于物块和遮光片质量
 D. 丙图中(b)安装正确,实验中不需要保证沙和沙桶质量远小于物块和遮光片质量
 (3) (2 分)某次实验可以测得遮光片宽度为 d ,光电门 A 、 B 的遮光时间分别为 t_1 、 t_2 ,通过光电门 A 、 B 之间时间为 t 。在数据处理时,物块运动的加速度的计算式应为_____ (选择合适的测量字母表示)。

23. (10分) 某同学想测量一手机电池的电动势和内阻, 可供使用的器材如下:

手机锂电池(电动势 E 约为 3.7 V , 内阻 r 约为 $0.2\ \Omega$);

电流表 A_1 (量程为 $0 \sim 0.6\text{ A}$, 内阻 R_{A_1} 约为 $3\ \Omega$);

电流表 A_2 (量程为 $0 \sim 100\text{ mA}$, 内阻 $R_{A_2} = 10\ \Omega$);

电流表 A_3 (量程为 $0 \sim 100\ \mu\text{A}$, 内阻 $R_{A_3} = 1\ \text{k}\Omega$);

定值电阻 $R_1 = 2\ \Omega$;

定值电阻 $R_2 = 40\ \Omega$;

定值电阻 $R_3 = 400\ \Omega$;

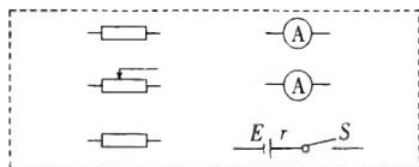
滑动变阻器 R_4 ($0 \sim 15\ \Omega$);

滑动变阻器 R_5 ($0 \sim 150\ \Omega$);

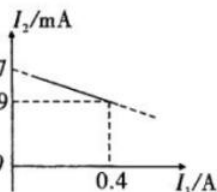
开关和导线若干.

(1) (3分) 可以通过改装电流表来测量电压, 应选择电流表_____与定值电阻_____串联; 滑动变阻器应选择_____。

(2) (3分) 为了尽量准确地测量出电动势和内阻, 请设计实验电路图, 在以下虚线框内画出(标出所选器材符号)。

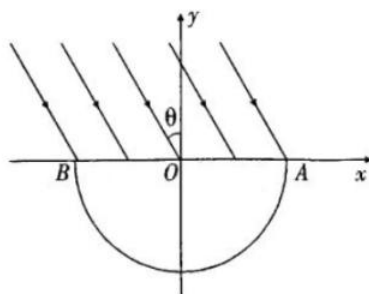


(3) (4分) 该同学认为用线性图像处理数据便于分析, 于是在实验中改变滑动变阻器的阻值 R , 记录两电流表的示数 I_1, I_2 , 获取了多组数据, 画出的图像如图。可得该电池组的电动势 $E =$ _____ V , 内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留两位有效数字)。



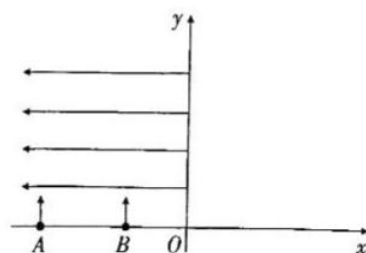
24. (12分) 半径为 R 的透明半圆柱体置于空气中, 折射率 $n = \sqrt{2}$, 其横截面位于如图所示的直角坐标系中, 半圆柱体轴线垂直于坐标系所在的平面。一束平行单色光沿垂直于圆柱轴线方向以 $\theta = 45^\circ$ 入射角入射, 从直径 AB 入射的光束中有一部分能通过半圆柱体从圆柱面射出, 不考虑光线在半圆柱内反射后再射出的情形。求:

- (1) 圆柱面上有光束射出的圆弧部分所对的圆心角 φ ;
- (2) 能从圆柱面射出的光束对应的人射光束沿 x 轴的宽度 Δx 。



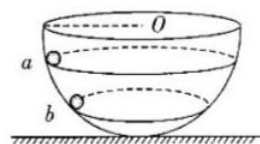
25. (15分) 在如图所示的平面直角坐标系中, 第二象限内存在水平向左的匀强电场, 在 x 轴上有两个粒子源 A, B , 沿 y 轴正向以相同速度同时发射质量相同、电荷量相同的带负电的粒子, 粒子源 A, B 的坐标分别为 $x_A = -9L, x_B = -4L$ 。通过电场后 A, B 两处发射的粒子分别从 y 轴上的 C, D 两点(图中未画出)进入第一象限。不计粒子重力及粒子间的相互作用。

- (1) 设 C, D 两点坐标分别为 $(0, y_C), (0, y_D)$, 求 y_C, y_D 的比值;
 (2) 若第一象限内未加任何场, 两处粒子将在第一象限内某点相遇, 求相遇点的横坐标;
 (3) 若第一象限内 $y > y_C$ 区域, 加上垂直于坐标平面方向向里的匀强磁场(图中未画出), 两处粒子最终将从磁场飞出, 求两处粒子飞出位置间的距离。



26. (20 分) 如图所示, a, b 两小球在内壁光滑的半球形碗内做水平匀速圆周运动, 碗的质量为 M , 碗底粗糙且始终静止在水平地面上, 碗的球心为 O , 半径为 R , Oa, Ob 与竖直方向间的夹角分别为 $53^\circ, 37^\circ$, a 球的质量为 m , 两球稳定运动过程中, 碗对地面会周期性的出现无摩擦力时刻。已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, 重力加速度为 g 。求:

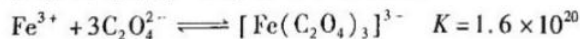
- (1) 出现无摩擦力的周期;
 (2) 为使碗在地面始终不会滑动, 碗底与地面间的动摩擦因数至少为多大;(已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力);
 (3) 若小球运动过程中受极微弱的摩擦阻力作用导致其圆周运动的轨道平面缓慢下降。求球 a 从最初高度下降到 b 球开始所在平面的过程中摩擦阻力所做的功。



27. (14 分) 某化学实验小组探究草酸盐的性质。

(1) 文献表明: 相同条件下, $C_2O_4^{2-}$ 的还原性强于 Fe^{2+} 。为验证此结论, 小组同学完成了如下实验:
 向 $10\text{ mL } 0.5\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液中缓慢加入 $0.5\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液至过量, 充分反应后得到翠绿色溶液和翠绿色晶体。

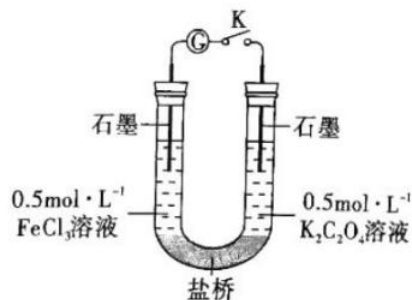
已知: $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ 为翠绿色晶体



① 取少量翠绿色晶体, 洗净配成溶液, 滴加 KSCN 溶液, 不变红, 继续加入硫酸, 溶液变红。解释溶液变红的原因: _____。

② 经检验反应后的翠绿色溶液中无 Fe^{2+} , 解释 $C_2O_4^{2-}$ 和 Fe^{3+} 未发生氧化还原反应的可能原因: _____。

③某同学利用电化学原理来比较 Fe^{2+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强弱：闭合开关 K，电流表指针发生偏转，经过一段时间后，_____ (填操作与现象)，则证明 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性大于 Fe^{2+} ，该装置的优点是_____。



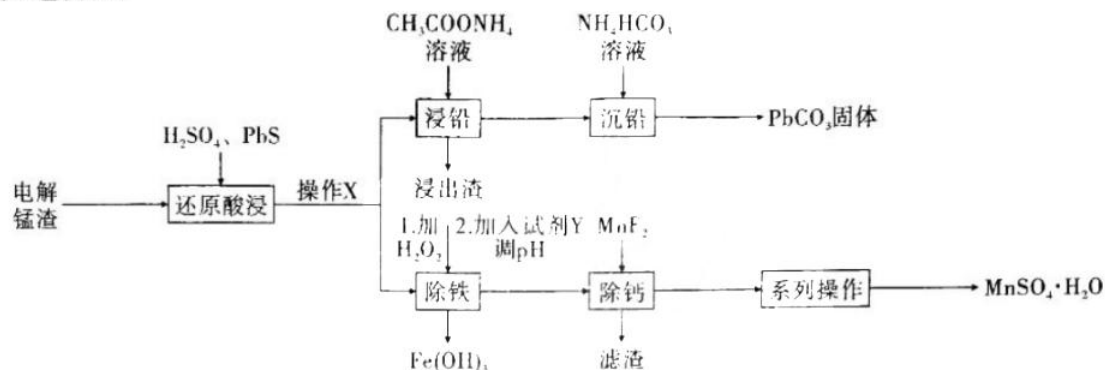
(2) 利用 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 测定某 KMnO_4 粗产品的纯度，实验步骤如下：

①称取 a g KMnO_4 粗产品，配成 50 mL 溶液。

②称取 b g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，置于锥形瓶中，加蒸馏水使其溶解，再加入过量的硫酸。

③将锥形瓶中溶液加热到 $75\text{ }^\circ\text{C} \sim 80\text{ }^\circ\text{C}$ ，恒温，用①中所配溶液滴定至终点，消耗①中的溶液 V mL。进行滴定时，①中所配溶液应置于_____中 (填写仪器名称)，步骤③中滴定终点的现象是_____，粗产品中 KMnO_4 的质量分数表达式为_____。

28. (14分) 电解锰渣中含有很多重金属 [主要含有 MnSO_4 、 PbSO_4 、 CaSO_4 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 MnO_2 、 SiO_2]，会造成环境污染。电解锰渣的资源化利用既能解决污染问题又能取得较好的经济效益。下面是某课题组研究的工艺流程：



(1)“还原酸浸”时氧化产物是 S， MnO_2 被还原的离子方程式为_____。

(2)操作 X 的名称是_____。

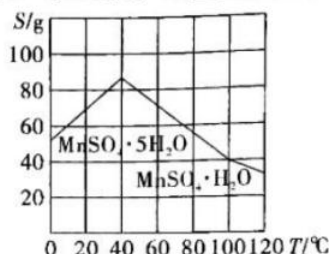
(3)“沉铅”时若用同浓度的 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液代替 NH_4HCO_3 溶液，会生成 $\text{Pb}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ，原因是_____。

(4)调 pH 所加的试剂 Y，可选择_____ (填标号)。

- a. CaO b. MnCO_3 c. CaCO_3 d. Al_2O_3 e. 氨水

(5)写出“除钙”时发生反应的离子方程式：_____；若“除钙”后溶液中 $c(\text{Mn}^{2+}) = 0.53\text{ mol/L}$ ，则应控制溶液中 $c(\text{F}^-)$ 的范围为_____ (当溶液中金属离子浓度小于 10^{-5} mol/L ，可以认为该离子沉淀完全。已知： MnF_2 的 $K_{\text{sp}} = 5.3 \times 10^{-3}$ ； CaF_2 的 $K_{\text{sp}} = 1.5 \times 10^{-10}$ ， $\sqrt{15} \approx 3.87$)。

(6)硫酸锰晶体的溶解度曲线如图，则“系列操作”为_____、_____、洗涤、干燥。



29. (15分) 乙烯是重要的有机化学原料, 工业上可利用乙烷脱氢制备乙烯。

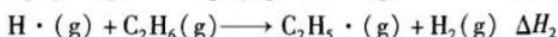
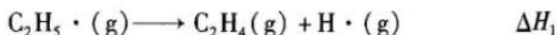
(1) 乙烷裂解为乙烯为自由基反应, 其可能的引发反应及对应化学键的解离能如下:

可能的引发反应	有关键的解离能(kJ/mol)
$C_2H_6(g) \longrightarrow C_2H_5 \cdot (g) + H \cdot (g)$	410
$C_2H_6(g) \longrightarrow 2CH_3 \cdot (g)$	368

根据表格信息, 乙烷裂解引发的反应主要为_____。

(2) 经过引发的后续反应历程为(已略去链终止过程):

.....



① $C_2H_4(g) + H_2(g) \longrightarrow C_2H_6(g)$ 的 $\Delta H =$ _____ (用含 ΔH_1 和 ΔH_2 的式子表示)。

② 上述历程中“.....”所代表的反应为_____。

(3) $CH_3 \cdot$ 中的单电子不能占据杂化轨道, 则 $CH_3 \cdot$ 中碳原子的杂化方式为_____。

(4) 乙烷裂解中主要发生的反应及其在不同温度下的平衡常数如下表:

反应	1100K	1300K	1500K
I. $C_2H_6 \rightleftharpoons C_2H_4 + H_2$	1.6	18.9	72.0
II. $C_2H_6 \rightleftharpoons \frac{1}{2}C_2H_4 + CH_4$	60.9	108.7	165.8
III. $C_2H_4 \rightleftharpoons C_2H_2 + H_2$	0.015	0.33	3.2
IV. $C_2H_2 \rightleftharpoons 2C + H_2$	6.5×10^7	1.5×10^6	1.0×10^5

① 当裂解反应达到平衡状态时, 体系将会产生大量积碳。由表中数据分析, 平衡时混合气体中 _____ (填化学式) 的百分含量最大, 原因是_____。

② 为提高乙烯的产率, 工业生产的适宜反应条件为 _____ (填标号)。

A. 高温 较长的反应时间

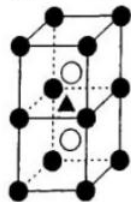
B. 高温 较短的反应时间

C. 低温 较长的反应时间

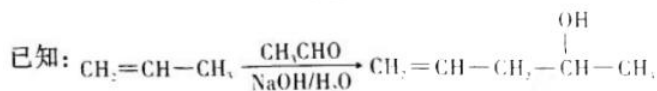
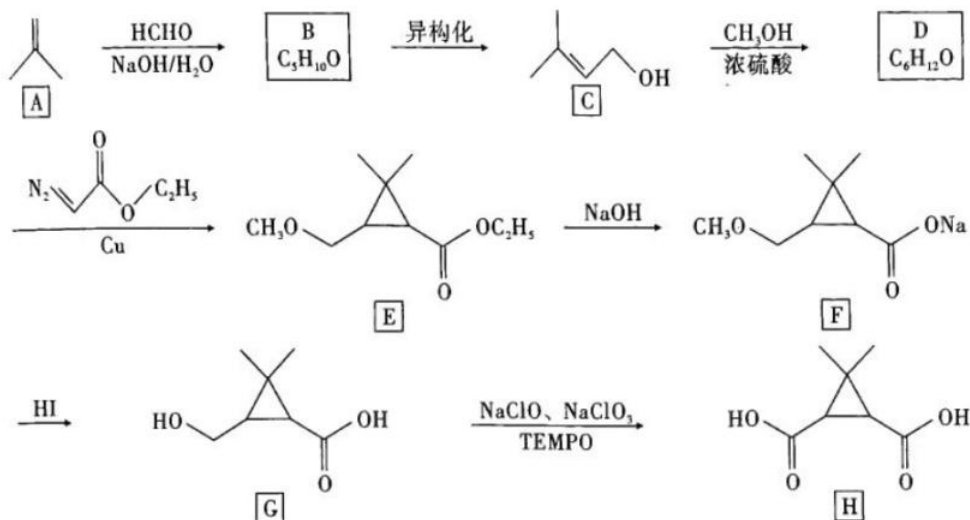
D. 低温 较短的反应时间

③ 在某温度下投入 x mol C_2H_6 发生上述反应, 平衡时混合体系的压强为 p , 其中 C_2H_6 、 C_2H_4 、 CH_4 的物质的量分别为 m mol、 n mol、 r mol, 未检测出 C_2H_2 。则此温度下反应 I 的平衡常数 $K_p =$ _____ (以分压表示, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

(5) 工业上制备乙烯常使用 Ni-Cr-Fe 合金炉, 某 Ni-Cr-Fe 合金的晶胞结构如图所示, ●表示 Ni 原子, ○表示 Fe 原子, 由 4 个 Ni 原子和 2 个 Fe 原子所形成的八面体空隙中心的一半填充 Cr 原子(如图中▲位置), 则该合金可表示为 _____ (填化学式)。



30. (15分) 新冠特效药 Paxlovid 有效成分奈玛特韦 (Nirmatrelvir) 的重要中间体——卡龙酸 (H) 的一种合成路线如下:

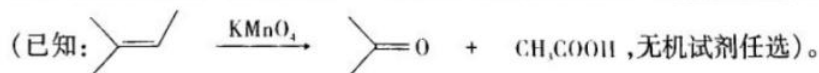


回答下列问题:


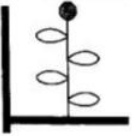
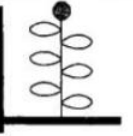
- (1) A 的化学名称是 _____, B 中官能团的名称是 _____。
- (2) A→B 的反应中若 HCHO 过量, 会生成一种含六个碳的副产物, 试写出其结构简式: _____。
- (3) C→D 及 G→H 的反应类型分别为 _____、_____。
- (4) 写出 E→F 的化学方程式: _____。
- (5) 写出两种能同时满足下列条件的卡龙酸同分异构体的结构简式: _____。
 - 含有三元环状结构;
 - 核磁共振氢谱显示有四组峰;
 - 与含 1 mol 碳酸氢钠的溶液反应理论上产生 2 mol 二氧化碳。

(6) 卡龙酸有多种合成方法, 试根据所学知识以菊酸乙酯 () 为原料用不超过三步

的路线合成卡龙酸: _____

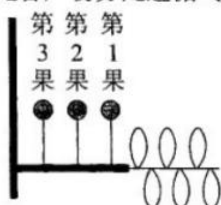


31. (10分) 叶片是为植物其他器官提供有机物的“源”, 果实是储存有机物的“库”。现以某植物为材料研究不同库源比 (以果实数量与叶片数量比值表示) 对叶片光合作用和光合产物分配的影响, 实验结果见下表回答下列问题:

项目	甲组	乙组	丙组
处理			
库源比	1/2	1/4	1/6
单位叶面积叶绿素相对含量	78.7	75.5	75.0
净光合速率($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	9.31	8.99	8.75
果实中含 ^{13}C 光合产物(mg)	21.96	37.38	66.06
单果重(g)	11.81	12.21	19.59

注:甲、乙、丙组均保留枝条顶部1个果实并分别保留大小基本一致的2、4、6片成熟叶,用 $^{13}\text{CO}_2$ 供应给各组保留的叶片进行光合作用。

- (1)叶片叶绿素含量测定时,可先提取叶绿体色素,再进行测定。提取叶绿体色素时,通常选择_____作为提取试剂,依据是_____。
- (2)叶片供应的 $^{13}\text{CO}_2$ 先与叶绿体内的 C_5 结合而固定,后在光反应合成的_____驱动下, $^{13}\text{CO}_2$ 的固定产物转化为糖类。
- (3)分析实验甲、乙、丙组结果可知,随着该植物库源比升高,单果重_____ (填“增加”或“减少”),导致该变化的原因是_____。
- (4)叶片光合产物分配遵循“就近”原则,用 $^{13}\text{CO}_2$ 供应给保留的叶片进行光合作用,实验处理与结果如下。



果实位置	果实中含 ^{13}C 光合产物(mg)	单果重(g)
第1果	26.91	12.31
第2果	18.00	10.43
第3果	2.14	8.19

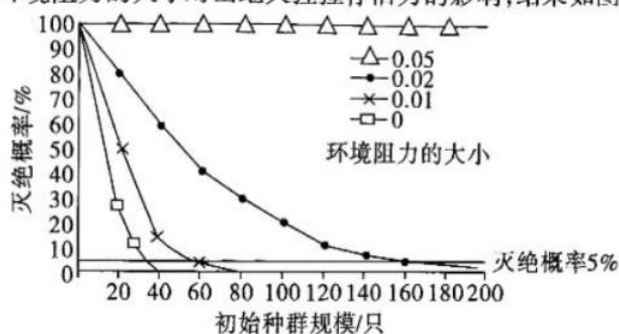
根据上表实验结果,从调整库源比分析,能提高单枝的合格果实产量(单果重10 g以上为合格)的措施是_____。

32. (12分)光、温度等环境因素会影响植物幼苗根茎的生长。某科研单位进行了光和温度对某植物移栽幼苗根茎生长影响的实验,结果如表所示。回答下列问题:

温度($^{\circ}\text{C}$)	10		15		20		25		30	
光/暗	光	暗	光	暗	光	暗	光	暗	光	暗
茎长(cm)	3.4	6.1	4.8	10.9	4.9	11.5	7.8	16.5	8.6	16.5
根长(cm)	2.8	2.5	8.4	4.3	13.0	6.2	13.4	7.6	15.2	8.4

- (1)光作为一种信号,对植物生长发育有调控作用的原因是植物具有_____这种能接受光信号的分子,在受到光照时,经过信息的传递最终影响细胞核内_____,从而表现出生物学效应。
- (2)据表分析,光对该移栽幼苗生长的影响主要是_____;在白天适当提高环境温度有利于幼苗的成活,其原因是_____。
- (3)移栽成功后的幼苗在生长过程中会出现顶端优势现象。某同学认为顶端优势的出现是由于顶芽产生的生长素向下运输,导致枝条上部侧芽处生长素浓度较高,使其生长受抑制导致的。为验证这一观点,该同学用生长状况相同的该植株设计了A、B两组实验,A组不去顶芽,B组去顶芽,然后在相同且适宜的环境中培养,观察枝条上部侧芽生长情况。你认为该实验是否科学? _____ (填“科学”或“不科学”),理由是_____。

33. (10分)“种群存活力分析”是一种了解种群灭绝机制的方法,该方法以“种群在200年内的灭绝概率小于5%”作为种群可以维持存活的标准。研究人员用这种方法对山地大猩猩的种群存活力进行了分析,研究了初始种群规模、环境阻力的大小对山地大猩猩存活力的影响,结果如图所示。回答下列问题:



(注:环境阻力通常是指食物、生存空间和天敌等限制种群数量增长的因素。)

- (1)对山地大猩猩的种群存活力分析,常需调查种群的数量特征,其中_____是最基本的数量特征。
 - (2)由图可知,当环境阻力为0.02时,山地大猩猩种群可以维持存活的最小初始种群规模为_____只;随着环境阻力的增大,维持种群存活的最小初始种群规模会_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。
 - (3)科学家常采用标记重捕法调查某地1公顷范围内山地大猩猩的种群密度,第一次捕获并标记38只,第二次捕获32只,其中被标记的有16只。若第一次标记的在重捕前有4只由于天敌等自然因素死亡,但因该段时间内有个体出生而种群总数量稳定,则该区域山地大猩猩的实际种群密度为_____只/公顷。
 - (4)某研究小组借助空中拍照技术调查森林中山地大猩猩的种群数量,主要操作流程是选取样方、空中拍照、识别照片中该种动物并计数。与标记重捕法相比,上述调查方法的优势有_____ (答出2点即可)。
34. (8分)拟南芥($2n=10$)是自花传粉植物,早花对晚花是显性,分别由基因A、a控制。现有5种纯合早花三体植株品系(分别为1~5号染色体多一条)及正常纯合早花和晚花植株品系,某研究小组想确定A、a基因在几号染色体上,请写出实验思路及预期结果和结论。

35. (14分)花椰菜($2n=18$),对黑腐病无抗性。黑芥($2n=16$)为花椰菜近缘野生种,对黑腐病等多种常见病害具有抗性。我国科学家用花椰菜下胚轴细胞和黑芥叶肉细胞进行体细胞杂交相关研究,基本过程包括获取原生质体、诱导原生质体融合、筛选融合细胞、杂种植株再生和鉴定,最终获得抗黑腐病的杂合新植株。回答下列问题:

- (1)在获取原生质体时,科学家利用含有_____酶的蜗牛消化道提取液来降解细胞壁。
- (2)植物组织培养常用MS培养基,该培养基中的蔗糖的作用是_____ (答出1点即可)。与微生物培养基的营养成分相比,诱导愈伤组织的培养基除了添加糖类外,还应该添加_____。
- (3)将融合原生质体悬浮液和液态的琼脂糖混合,在凝固前倒入培养皿,融合原生质体分散固定在平板中,并独立生长、分裂形成愈伤组织。融合细胞再生为完整植株的根本原因是_____。
- (4)理论上获得的杂种植株染色体数目为_____,科学家对部分杂合新植株的染色体进行计数,结果如下表所示。

植株	杂合新植株1	杂合新植株2	杂合新植株3
染色体数/条	58	19	30

推测产生上述现象的原因是_____。

- (5)写出鉴定抗黑腐病植株的方法:_____。

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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

