

2020 届高考理综模拟预测试卷（全国 2 卷）

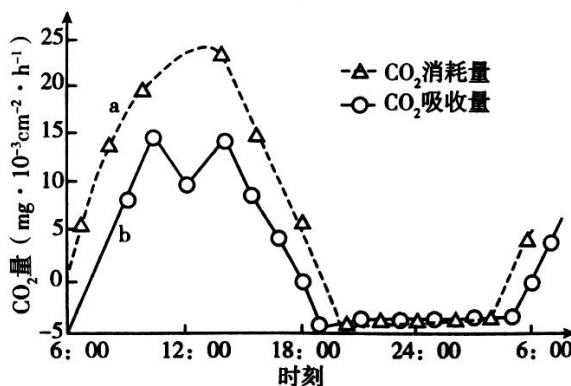
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 作答时，务必将答案写在答题卡上。写在本试卷及草稿纸上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

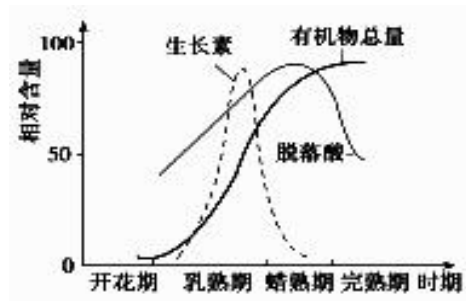
可能用到的相对原子质量：H—1 O—16 Fe—56

一、选择题：本题包括 13 小题。每小题 6 分，共 78 分，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意。

1. 下列是有关组成细胞的分子及细胞结构的相关描述，正确的是（ ）
 - A. 组成细胞的元素同样存在于自然环境中，说明生物界与非生物界具有统一性
 - B. 用吡罗红甲基绿染色后观察到细胞核呈红色，可说明 DNA 分布在细胞核中
 - C. 只有在叶肉细胞中，才能观察到叶绿体的形态和分布
 - D. 细胞骨架是由纤维素组成的网架结构，与细胞运动、分裂和分化有关
2. 长叶刺葵是一种棕榈科植物，下图为某研究小组在水分充足的条件下测得长叶刺葵 24 小时内光合作用强度的曲线，下列有关曲线的描述错误的是（ ）



- A. 曲线 a 表示总光合作用强度，曲线 b 表示净光合作用强度
 - B. 10:00 以后曲线 b 下降的原因是与光合作用有关的酶对温度不敏感所致
 - C. 14:00 以后 a、b 均下降的原因是光照强度减弱
 - D. 大约 18:00 时有机物积累量最大
3. 下图表示水稻种子成熟过程中生长素、脱落酸和有机物总量的变化情况；下列相关说法不正确的是（ ）

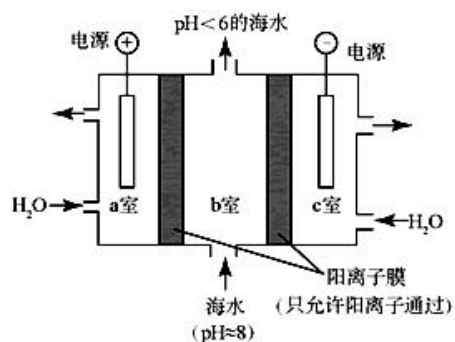


- A. 植物的生长发育是植物激素相互作用共同调节的结果
- B. 乳熟期生长素和脱落酸对水稻种子有机物总量增加的促进作用最明显
- C. 水稻种子中有机物总量增加与植物光合作用有关
- D. 当生长素浓度增高到一定值时，会抑制种子中脱落酸的合成
4. 人体正常生命活动中离不开神经调节和体液调节，下面说法正确的是（ ）
- A. 神经调节和体液调节的结构基础和作用方式都不一样，所以只有体液调节存在分级调节
- B. 在炎热环境中，机体通过体液调节增加排尿量是促进散热的重要途径
- C. 激素的作用与神经系统的作用密切相关，神经系统的某些结构也能释放激素
- D. 在血糖平衡调节中，胰岛素水平升高，可加速糖原合成，说明激素具有酶的催化活性
5. 具有一个镰刀型细胞贫血症突变基因的个体（杂合子）并不表现镰刀型细胞贫血症的症状，但对疟疾具有较强的抵抗力。镰刀型细胞贫血症主要流行于非洲疟疾猖狂的地区。下列关于镰刀型细胞贫血症的说法正确的是（ ）
- A. 该杂合子个体内不合成异常血红蛋白，所以不表现出症状
- B. 推算该遗传病后代再发风险率需要确定其遗传方式
- C. 该病为基因突变所致，只能通过基因诊断来检测
- D. 该致病基因为有害基因，不能为生物进化提供原材料
6. 生态学家林德曼对赛达伯格湖的能量流动进行了定量分析，下图为能量流动图解。图中数据的单位为 $J/(cm^2 \cdot a)$ 。下列说法不正确的是（ ）



- A. “未利用”中的能量会暂时性脱离该生态系统能量流动
- B. 生产者和植食性动物间存在信息传递
- C. 生产者流入分解者的能量为 $12.5 J/(cm^2 \cdot a)$
- D. 肉食性动物尿液中的能量不属于其同化的能量

7. 化学与生活紧密联系在一起，下列说法正确的是（ ）
- ①天然气、瓦斯等气体及面粉、煤粉等固体粉尘都容易发生爆炸
 ②医院里的血液透析利用了胶体的性质
 ③青铜是我国使用最早的合金
 ④“天宫一号”中使用的碳纤维，是一种新型无机非金属材料
 ⑤二氧化硫可用于杀菌，消毒
 ⑥金属的冶炼、电镀、钢铁的锈蚀、制玻璃均发生氧化还原反应。
- A. ①②③④⑤ B. ①②⑤ C. ②⑤⑥ D. ①③④
8. 下列有关有机化合物的说法正确的是（ ）
- A. 糖类、油脂、蛋白质都是仅由碳、氢、氧元素组成的物质
 B. 甲烷光照条件下能与 Cl_2 发生加成反应
 C. 苯乙烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色
 D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$ 有 3 种同分异构体
9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是（ ）
- A. 22.4L Cl_2 溶于足量水，所得溶液中 Cl_2 、 HClO 和 ClO^- 四种微粒总数为 N_A
 B. 标准状况下，38g H_2O_2 中含有 $3N_A$ 共价键
 C. 常温下，将 5.6g 铁块投入足量浓硝酸中，转移 $0.3N_A$ 电子
 D. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{MgCl}_2$ 溶液中含有的 Mg^{2+} 数目一定小于 $0.1N_A$
10. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加，W 的原子中只有 1 个电子， X^{2-} 和 Y^+ 离子的电子层结构相同，X 与 Z 同族。下列叙述正确的是（ ）
- A. 原子半径： $Z > Y > W$ B. X 的简单气态氢化物的稳定性比 Z 的弱
 C. Y 的氢化物为共价化合物 D. Z 的最高价氧化物对应的水化物是一种强酸
11. 探索二氧化碳在海洋中转移和归宿，是当今海洋科学研究的前沿领域。研究表明，溶于海水的二氧化碳主要以无机碳形式存在，其中 HCO_3^- 占 95%。科学家利用下图所示装置从海水中提取 CO_2 ，有利于减少环境温室气体含量。下列说法不正确的是（ ）



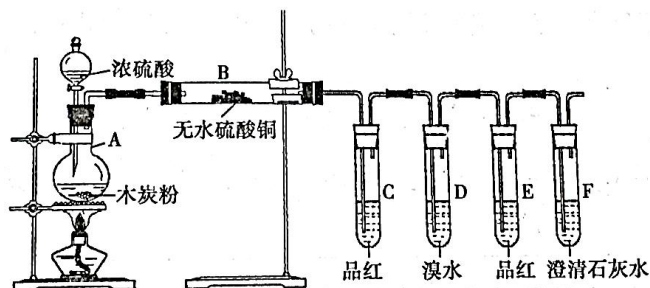
- A. a 室中 OH^- 在电极板上被氧化
- B. b 室发生反应的离子方程式为: $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 电路中每有 0.2mol 电子通过时, 就有 0.2mol 阳离子从 c 室移至 b 室
- D. 若用氢氧燃料电池供电, 则电池负极可能发生的反应为: $\text{H}_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$

12. 常温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 某一元酸(HA)溶液中 $c(\text{OH}^-)/c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-8}$, 下列叙述正确的是 ()

- A. 该一元酸的电离方程式为 $\text{HA} = \text{H}^+ + \text{A}^-$
- B. 该溶液中由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 该溶液中水的离子积常数为 1×10^{-22}
- D. 将 pH=11 的 NaOH 溶液 $V_1\text{L}$ 与 $V_2\text{L}$ $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 该一元酸(HA)溶液混合, 若混合溶液的 pH=7, 则混合溶液中有关离子浓度为 $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+)$

13. 为了验证浓硫酸和木炭粉在加热条件下产生的气体产物, 某同学选用了如图所示的实验装置。

下列说法错误的是 ()



- A. B 装置用来检验产物中是否有水蒸气
- B. 拆除 E 装置也能达到实验目的
- C. F 装置中出现白色浑浊证明产物中有 CO_2 生成
- D. C 装置用来检验是否有 SO_2 生成

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, 斜面的倾角为 30° , 物块 A、B 通过轻绳连接在弹簧测力计的两端, A、B 重力分别为 10N、6N, 整个装置处于静止状态, 不计一切摩擦, 则弹簧测力计的读数为 ()



- A. 1N B. 5N C. 6N D. 11N

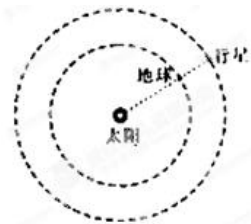
15. 水平路面上质量为 30kg 的小车，在 60N 水平推力作用下由静止开始以 1.5m/s^2 的加速度做匀加速直线运动。2s 后撤去该推力，则（ ）

- A. 小车 2s 末的速度是 4m/s B. 小车受到的阻力大小是 15N
C. 撤去推力后小车的加速度大小是 1m/s^2 D. 小车运动的总时间为 6s

16. 1998 年 6 月 18 日，国产轿车在清华大学汽车工程研究所进行的整车安全性碰撞试验取得成功，被誉为“中国轿车第一撞”。从此，我国汽车的整车安全性碰撞试验开始与国际接轨。碰撞试验是让汽车在水平面上以 48.3km/h 的国际标准碰撞速度驶向质量为 80t 的国际标准碰撞试验台，撞击使汽车的动量一下子变到 0，技术人员通过查看载着模拟乘员的传感器的数据以便对汽车安全性能装置进行改进。请结合以上材料回答，以下说法正确的有（ ）

- A. 若试验汽车的标准碰撞速度增加为原来的 1.2 倍，则其动量变为原来的 2.4 倍
B. 在水平路面上运动时汽车受支持力的冲量与重力的冲量相等
C. 因为安全带对座位上的模拟乘员的保护，在碰撞时乘员的速度变为 0 所用时间约为 0.13s ，则安全带对乘员的作用力约等于乘员重力的 10 倍
D. 为了减轻碰撞时对模拟乘员的伤害程度，轿车前面的发动机舱越坚固越好

17. 某行星和地球绕太阳公转的轨道均可视为圆，每过 N 年，该行星会从日地连线的延长线上（如图甲所示）运行到地日连线的延长线上（如图乙所示），该行星与地球的公转半径比为（ ）



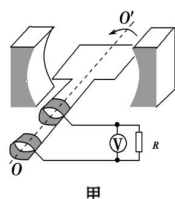
图甲



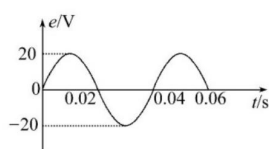
图乙

- A. $\left[\frac{2N+1}{2N}\right]^{\frac{2}{3}}$ B. $\left[\frac{2N}{2N-1}\right]^{\frac{2}{3}}$ C. $\left[\frac{2N+1}{2N}\right]^{\frac{3}{2}}$ D. $\left[\frac{2N}{2N-1}\right]^{\frac{3}{2}}$

18. 图甲是阻值为 1Ω 的单匝线圈与阻值为 9Ω 的电阻 R 构成的回路。线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场方向的轴匀速转动，产生的电动势随时间变化的规律如图乙，电压表为交流电压表。则（ ）



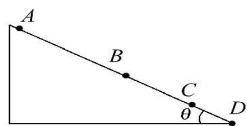
甲



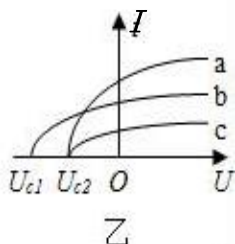
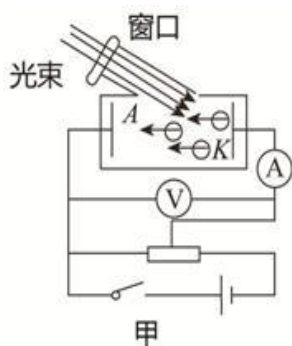
乙

- A. 电压表的示数为 14.14V B. $0-0.01\text{s}$ 的时间内通过电阻 R 的电量为 $0.04\pi\text{C}$
C. 电阻 R 上消耗的功率为 18W D. 通过电阻的电流方向每秒变化 100 次

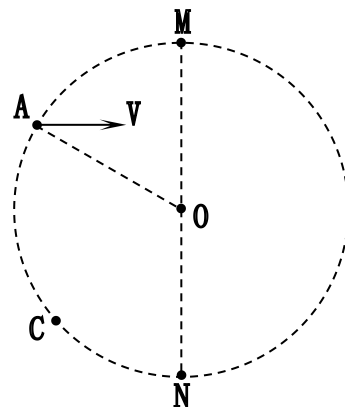
19. 倾角为 θ 的斜面上有 A、B、C 三点, 现从这三点分别以不同的初速度水平抛出一小球, 三个小球均落在斜面上的 D 点, 今测得 $AB:BC:CD=5:3:1$, 由此可判断 ()



- A. A、B、C 处三个小球运动时间之比为 $1:2:3$
 B. A、B、C 处三个小球落在斜面上时速度与初速度的夹角之比为 $1:1:1$
 C. A、B、C 处三个小球的初速度大小之比为 $3:2:1$
 D. A、B、C 处三个小球的运动轨迹可能在空中相交
20. 下图是研究光电效应的电路图, 乙图是用 a、b、c 光照射光电管得到的 $I-U$ 图线, U_{c1} 、 U_{c2} 表示遏止电压, 下列说法正确的是 ()



- A. 在光照条件不变的情况下, 随着所加电压 的增大, 光电流一直会增加。
 B. a、c 光的频率相等
 C. 光电子的能量只与入射光的强弱有关, 而 与入射光的频率无关。
 D. a 光的波长大于 b 光的波长。
21. 如图所示, 半径为 $R=2\text{cm}$ 的圆形区域中有垂直纸在 向外的匀强磁场 (图中未画出), 磁感应强度 $B=2\text{T}$, 一个比荷为 $2\times 10^6\text{C/kg}$ 的带正电的粒子从圆形磁场 边界上的 A 点以 $v_0=8\times 10^4\text{m/s}$ 的速度垂直直径 MN 射入磁场, 恰好从 N 点射出, 且 $\angle AON=120^\circ$ 。下 列选项正确的是 ()



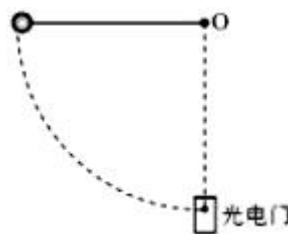
- A. 带电粒子在磁场中运动的轨迹半径为 1cm
 B. 带电粒子在磁场中运动的轨迹圆心一定在圆形磁场的边界上
 C. 若带电粒子改为从圆形磁场边界上的 C 点以相同的速度入射, 一定从 N 点射出
 D. 若要实现带电粒子从 A 点入射, 从 N 点出射, 则该圆形磁场的最小面积为 $3\pi\times 10^{-4}\text{m}^2$

三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都做答；第 33~38 题为选考题。

(一) 必考题 (共 129 分)

22. (5 分) 机械能守恒定律，某同学做了如下实验：将一小球用细绳悬挂于 O 点，在 O 点正下方安装与光电计时器相连的光电门。

将小球拉至细线水平由静止释放，小球向下摆动后通过光电门，光电门记录下了小球通过光电门的时间 Δt ，若测得小球的直径为 d 。



(1) 小球通过光电门时的速度大小可表示为 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

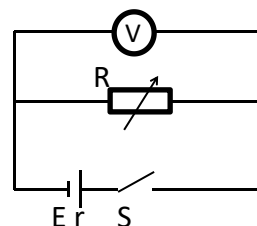
(2) 要验证小球在向下摆动过程中机械能守恒，若测得悬点到小球球心的距离为 L ，重力加速度用 g 表示，需要验证的表达式是 $\underline{\hspace{2cm}}$

(用 Δt 、 d 、 L 、 g 等物理量表示)；

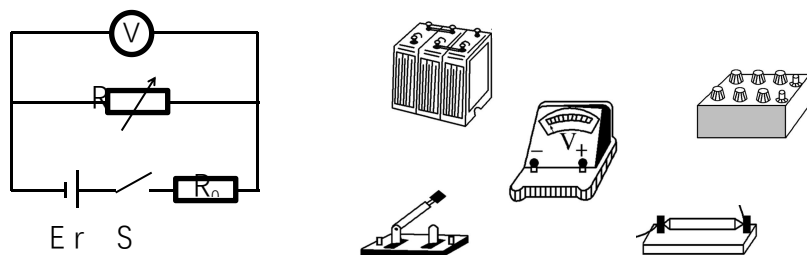
(3) 为了减小实验误差，小球应该满足什么条件： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

23. (10 分) (1) 某同学根据如图右所示的装置测量某电源的电动势和内阻，

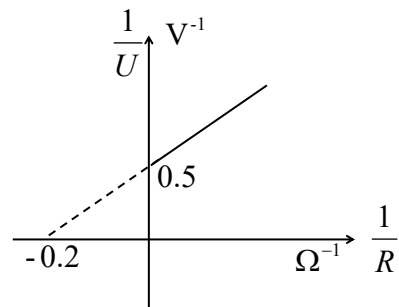
两次实验测得电压表的读数为 U_1 时电阻箱的读数为 R_1 ；当电压表的读数为 U_2 时电阻箱的读数为 R_2 ，则电源的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



(2) 为减小电压表读数带来的实验误差，该同学结合实验室的器材对原电路稍作了改进如下图：请根据电路图将下列器材连接成电路 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



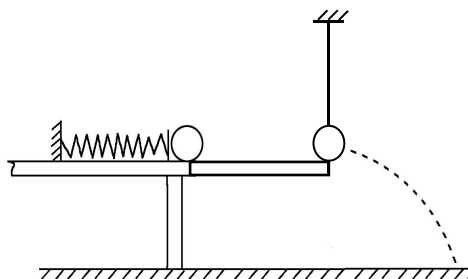
闭合电键后，调节电阻箱接入电路的阻值，得到多组电阻箱接入电路的阻值 R 和对应的电压表的示数 U ，为了比较准确地得出实验结论，该同学准备用直线图象来处理实验数据，根据测得的多组电阻箱的阻值 R 和记录的对应电压表的读数 U ，作出 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图象如下图所示，图线与横、



纵坐标轴的截距分别为 $-0.2 \Omega^{-1}$ 和 0.5 V^{-1} ，定值电阻的阻值 $R_0 = 4.5 \Omega$ 。则可得该电源的电动势为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，内阻为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

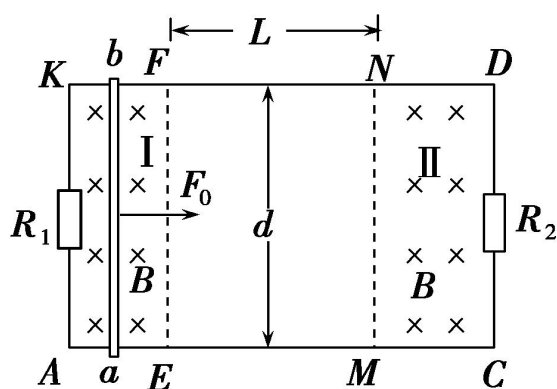
24. (12 分)

如图所示，在高为 $2L$ 的光滑桌面上的左端固定一轻质弹簧，在桌面右端的正上方通过一长为 L 轻绳悬挂一小球 B，小球 B 刚好与桌面接触。弹簧的右端与小球 A 接触而不固连，弹簧处于原长时，用一水平力推小球 A，使弹簧压缩，其弹性势能为 E_p 时从静止释放，小球 A 离开弹簧后又运动一段距离与小球 B 发生弹性碰撞，碰撞后，小球 B 摆动到最高点时，绳与竖直方向的夹角为 60° 。小球 A 落到水平面上时水平距离为 $L/2$ ，已知小球 A 的质量为 m ，重力加速度是 g 。试求弹簧的弹性势能 E_p 的值。



25. (20 分)

如图所示，绝缘水平面内固定有一间距 $d=1\text{ m}$ 、电阻不计的足够长光滑矩形导轨 $AKDC$ ，导轨两端接有阻值分别为 $R_1=3\ \Omega$ 和 $R_2=6\ \Omega$ 的定值电阻。矩形区域 $AKFE$ 、 $NMCD$ 范围内均有方向竖直向下、磁感应强度大小 $B=1\text{ T}$ 的匀强磁场 I 和 II。一质量 $m=0.2\text{ kg}$ 、电阻 $r=1\ \Omega$ 的导体棒 ab 垂直放在导轨上 AK 与 EF 之间某处，在方向水平向右、大小 $F_0=2\text{ N}$ 的恒力作用下由静止开始运动，刚要到达 EF 时导体棒 ab 的速度大小 $v_1=3\text{ m/s}$ ，导体棒 ab 进入磁场 II 后，导体棒 ab 中通过的电流始终保持不变。导体棒 ab 在运动过程中始终保持与导轨垂直且接触良好，空气阻力不计。



(1) 求导体棒 ab 刚要到达 EF 时的加速度大小 a_1 ；

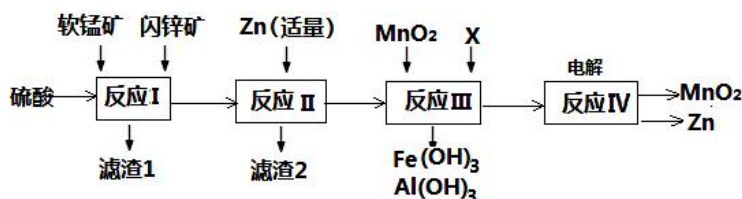
(2) 求两磁场边界 EF 和 MN 之间的距离 L ；

(3) 若在导体棒 ab 刚要到达 MN 时将恒力 F_0 撤去，

求导体棒 ab 能继续滑行的距离 s 以及滑行该距离 s 的过程中整个回路产生的焦耳热 Q 。

26. (14 分)

某工厂用软锰矿（主要成分是 MnO_2 ，含少量 Al_2O_3 和 SiO_2 ）和闪锌矿（主要成分是 ZnS ，含少量 FeS 、 CuS 等杂质）为原料制备 MnO_2 和 Zn （干电池原料），其简化流程如下：



已知：反应 I 中所有金属元素均以离子形式存在。回答下列问题：

(1) 滤渣 1 中除了 SiO_2 以外，还有一种淡黄色物质，该物质是由 MnO_2 、 CuS 与硫酸共热时产生的，请写出该反应还原产物的化学式_____。

(2) 反应 II 中加入适量金属锌的目的是为了回收某种金属，请写出该反应的离子方程式_____。

(3) 反应 III 中 X 可以是_____。（填字母代号）它的作用是_____。

- a. MgO b. $\text{Zn}(\text{OH})_2$ c. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ d. MnCO_3

(4) 反应 IV 中电极均是惰性电极，写出阴极电极反应式_____。

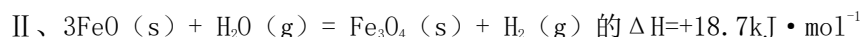
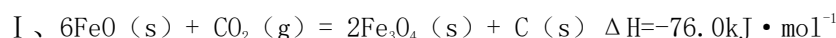
(5) 已知： H_2S 的电离常数 $K_1=1.0\times 10^{-7}$ ， $K_2=7.0\times 10^{-15}$ 。0.1 mol/L NaHS 的 pH____7 (填 “>” “=” 或 “<”)，理由是_____。

(6) 在废水处理领域中常用 H_2S 将 Mn^{2+} 转化为 MnS 除去，向含有 0.020 mol \cdot L^{-1} Mn^{2+} 废水中通入一定量的 H_2S 气体，调节溶液的 pH=a，当 HS^- 浓度为 1.0×10^{-4} mol \cdot L^{-1} 时， Mn^{2+} 开始沉淀，则 a=_____。[已知： $K_{\text{sp}}(\text{MnS})=1.4\times 10^{-15}$]

27. (14 分)

研究 CO_2 与 CH_4 的反应使之转化为 CO 和 H_2 ，对减缓燃料危机，减少温室效应具有重要的意义。

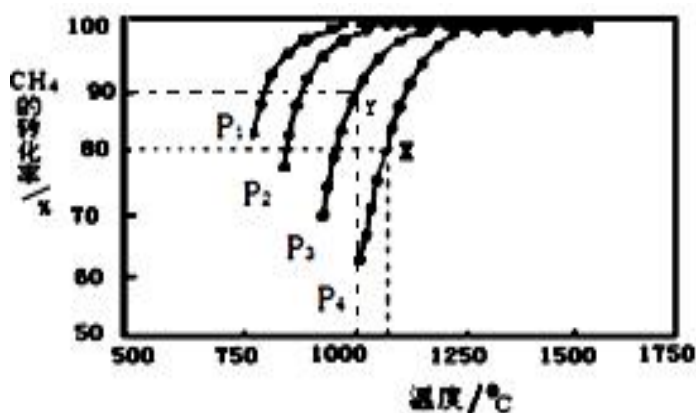
(1) 有科学家提出利用 FeO 吸收和利用 CO_2 ，相关的热化学方程式如下：



①在上述反应 I 中，每吸收 1 mol CO_2 ，就有_____mol FeO 被氧化。

②试写出 $\text{C}(\text{s})$ 与水蒸汽反应生成 CO_2 和 H_2 的热化学方程式_____。

(2) 在密闭恒容容器中通入物质的量浓度均为 0.1 mol \cdot L^{-1} 的 CH_4 与 CO_2 ，在一定条件下发生反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ ，测得 CH_4 的平衡转化率与温度、压强的关系如图所示。



①工业生产时一般会选用 P_4 和 1250°C 进行合成，请解释其原因_____。

②在压强为 P_3 、 1000°C 的条件下，该反应 5min 时达到平衡点 Y，则用 CO 表示该反应的速率为_____，该温度下，反应的平衡常数为_____（保留 3 位有效数字）。

(3) CO 和 H_2 在工业上还可以通过反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 来制取

①在恒温恒容下，如果从反应物出发建立平衡，可认定已达平衡状态的是_____。

- A. 体系压强不再变化
- B. H_2 、CO 和 H_2O 的物质的量之比为 1:1:1
- C. 混合气体的密度保持不变
- D. 气体平均相对分子质量保持不变
- E. 混合气体中 H_2O 的百分含量保持不变

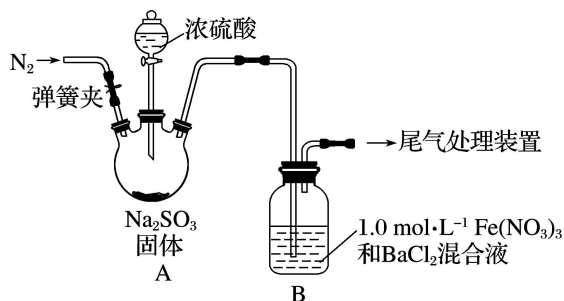
②在某体积可变的密闭容器中同时投入四种物质，2min 时达到平衡，测得容器中有 $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 $1\text{mol CO}(\text{g})$ 、 $2.2\text{mol H}_2(\text{g})$ 和足量的 $\text{C}(\text{s})$ ，如果此时对体系加压，平衡向_____（填“正”或“逆”）反应方向移动。

28. (15 分)

某研究小组为探究 SO_2 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液反应的实质，设计了如图所示装置进行实验。

已知： $1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液的 $\text{pH}=1$ 。

请回答下列问题：



(1)装置 A 中用于滴加浓硫酸的仪器名称为_____，装置 A 中发生的化学方程式是_____

(2)为排除空气对实验的干扰，滴加浓硫酸之前应进行的操作是_____

(3)装置 B 中产生了白色沉淀，其成分是_____，说明 SO_2 具有_____性。

(4)分析 B 中产生白色沉淀的原因。

观点 1: SO_2 与 Fe^{3+} 反应；

观点 2: 在酸性条件下 SO_2 与 NO_3^- 反应。

观点 3: _____；

①若观点 1 正确，装置 B 中反应的离子方程式是_____，证明该观点应进一步确认生成的新物质，其实验操作及现象是_____。

②按观点 2，装置 B 中反应的离子方程式是_____。

③有人认为，如将装置 B 中的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液替换为等体积的下列溶液，在相同条件下进行实验，也可验证观点 2 是否正确。此时应选择最佳试剂是_____ (填字母)。

- A. $3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaNO}_3$ 溶液和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸等体积混合的溶液
- B. $6.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaNO}_3$ 溶液和 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸等体积混合的溶液
- C. $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液
- D. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硝酸

29. (10 分)

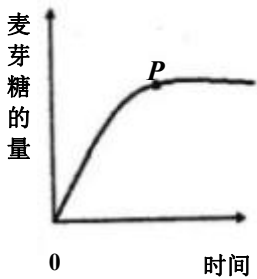
现有两种淀粉酶 A 与 B，某生物兴趣小组为探究不同温度条件下这两种淀粉酶的活性。设计实验如下：

实验原理：温度等条件可以影响酶的活性；淀粉在淀粉酶的催化作用下产生麦芽糖；用分光光度计测量溶液的吸光度时，物质含量越多，其吸光度越大，因此可测出物质的相对含量。

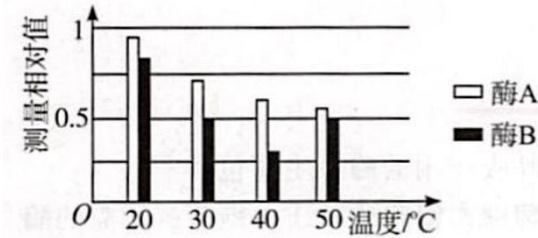
实验材料：一定浓度的淀粉溶液、相同浓度的淀粉酶 A 和淀粉酶 B 溶液、水浴缸、温度计等。

实验过程：如表所示。

组 别	1	2	3	4	5	6	7	8
①设置水浴缸温度 ($^{\circ}\text{C}$)	20	30	40	50	20	30	40	50
②取 8 支试管各加入淀粉溶液 (mL)，分别保温 5 分钟	10	10	10	10	10	10	10	10
③另取 8 支试管各加入等量淀粉酶溶液，分别保温 5 分钟	酶 A	酶 A	酶 A	酶 A	酶 B	酶 B	酶 B	酶 B
④将同组两个试管中的淀粉溶液与淀粉酶溶液混合摇匀，保温 5 分钟								



图甲



图乙

实验结果：图甲是 40°C 时测定酶 A 催化淀粉水解成麦芽糖的量随时间变化的曲线，图乙是第④步保温 5 分钟后，用分光光度计对各组淀粉剩余含量进行检测的结果。

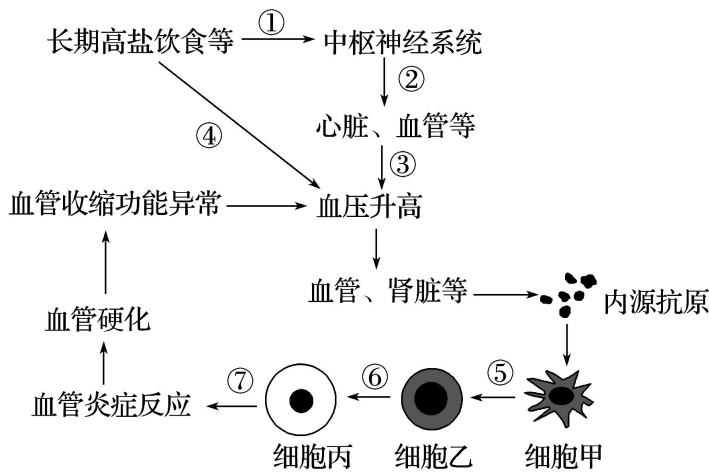
(1) 该实验的自变量是_____，因变量有_____，淀粉酶催化淀粉水解的实质是_____。

(2) 若适当降低温度，在相同时间内测得图甲中 P 点将向_____（填“左”或“右”）移动。

(3) 1、6 两组_____（填“能”或“不能”）做对照，原因是实验设计要遵循_____原则。

30. (10 分)

下图是长期高盐饮食诱发严重高血压的免疫机制图解，分析回答下列问题：



(1) 高盐饮食，会引起_____感受器兴奋，经①、②、③过程引起血压升高。此过程中的神经中枢位于_____。

(2) 血压持续升高，导致血管、肾脏产生内源抗原，经⑤、⑥形成的细胞丙攻击血管细胞，引起血管炎症反应。细胞甲的作用是_____；炎症反应会引起血管硬化，从而会使高血压症状加重，这种机制属于_____调节。

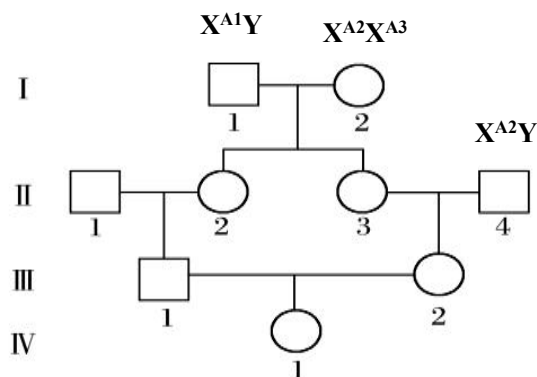
(3) 艾滋病是 HIV 侵入机体后，破坏_____细胞使免疫系统瘫痪，往往是由念珠菌，肺囊虫等多种_____严重感染或患_____等疾病死亡

31. (10 分)

一个基因如果存在多种等位基因的形式，这种现象称为复等位基因，二倍体个体只存在复等位基中的二个基因，请回答下列与复等位基因有关的问题：

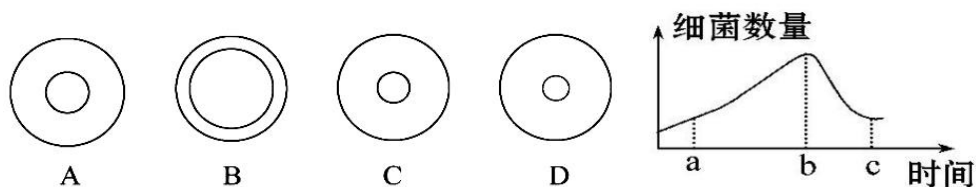
(1) ABO 血型由常染色体上等位基因 I^A 、 I^B 和 i 控制， I^A 、 I^B 分别决定红细胞上有 A 抗原、B 抗原，ABO 血型的复等位基因是由_____（填生物变异类型）形成的，在正常人群中与 ABO 血型有关的基因型有_____种，基因型为 $I^A i$ 的丈夫和基因型 $I^B i$ 的妻子，生了一个 O 型血的孩子，其原因是_____。

(2) 某家系的遗传系谱图及部分个体基因型如右图所示, A1、A2、A3 是位于 X 染色体上的等位基因, II-2 基因型为 $X^{A1}X^{A2}$ 的概率是_____, IV-1 基因型为 $X^{A1}X^{A1}$ 的概率是_____。



32. (9 分)

医学上在治疗由细菌引起的感染性疾病时, 通常要进行细菌的耐药性监测, 实验方法如下: 将含有一定浓度不同抗生素的滤纸片放置在已接种被检菌的固体培养基表面, 抗生素向周围扩散, 如果抑制生长, 则在滤纸片周围出现抑菌圈(图中里面的圈), 结果如下图所示。



- (1) 图中最有效的是_____培养皿中的抗生素, 原因是_____。
- (2) 用上述最有效的抗生素对细菌进行处理, 并测定细菌数量变化, 实验结果如图所示, 向培养基中加抗生素的时刻为 b 点, 理由是抗生素使细菌中_____的个体大量死亡而数量下降。尽管有抗药性基因存在, 但使用抗生素仍然能治疗由细菌引起的感染, 原因在于细菌种群中_____。
- (3) 如果长期使用同一种抗生素, 细菌会产生抗药性的原因是_____。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选 1 题解答。

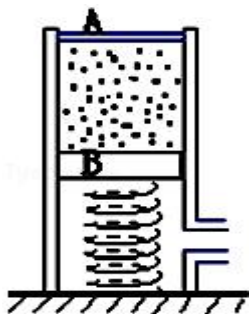
如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) 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)。

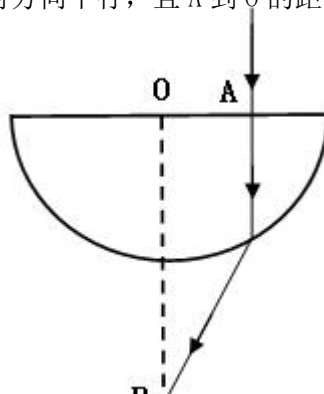
- A. 对于一定量的理想气体, 保持压强不变, 体积减小, 那么它一定从外界吸热
- B. 热量总是自发的从分子平均动能大的物体传递到分子平均动能小的物体
- C. 一定质量的晶体在熔化过程中, 其内能保持不变, 分子势能增大
- D. 当分子力表现为斥力时, 分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而增大
- E. 气体对容器压强的大小, 是由气体分子的密集程度和气体分子平均动能共同决定的

(2) 如图所示，一个上下都与大气相通的直圆筒，内部横截面积为 $S=0.01\text{m}^2$ ，中间用两个活塞 A 和 B 封住一定质量的气体。A、B 都可沿圆筒无摩擦地上下滑动，且不漏气。A 的质量不计，B 的质量为 M ，并与一劲度系数为 $k=5\times 10^3\text{N/m}$ 的较长的弹簧相连。已知大气压 $p_0=1\times 10^5\text{Pa}$ ，平衡时两活塞之间的距离 $l_0=0.6\text{m}$ ，现用力压 A，使之缓慢向下移动一段距离后保持平衡。此时用于压 A 的力 $F=500\text{N}$ 。求活塞 A 下移的距离。

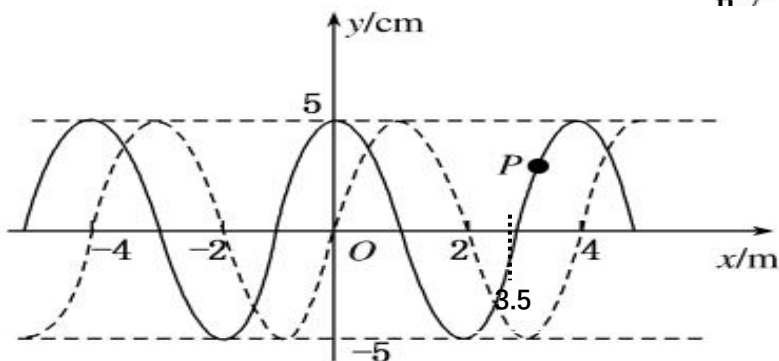


34. [物理——选修 3-4] (15 分)

(1) 如图所示，一横截面为半圆柱形的玻璃砖，圆心为 O，半径为 R。某一单色光垂直于直径方向从 A 点射入玻璃砖，折射光线经过 P 点，OP 与单色光的入射方向平行，且 A 到 O 的距离为 $\frac{R}{2}$ ，P 到 O 的距离为 $\sqrt{3}R$ ，则玻璃砖对单色光的折射率为_____。若另有折射率 $n=2$ 的单色光仍沿原方向从 A 点射入该玻璃砖，则单色光第一次到达玻璃砖面上_____ (填“能”或“不能”) 发生全反射。



(2) 如图所示是在竖直方向上振动并沿水平方向传播的简谐波，实线是 $t=0$ 时刻的波形图，虚线是 $t=0.2\text{ s}$ 时刻的波形图。则：



- (1) 若波沿 x 轴负方向传播，求它传播的速度。
- (2) 若波沿 x 轴正方向传播，求它的最大周期。
- (3) 若波速是 25 m/s ，求 0.2 s 内 P 点经过的路程。

35. [化学——选修3：物质结构与性质] (15分)

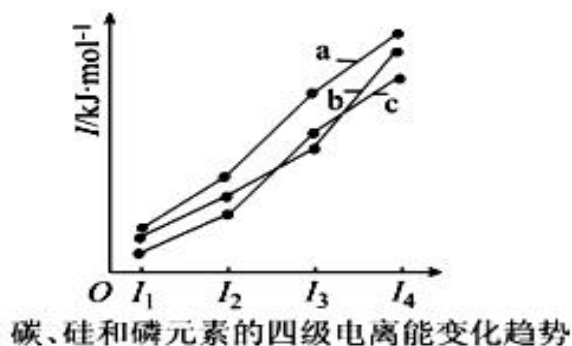
电池在人类生产生活中具有十分重要的作用，其中锂离子电池与太阳能电池占有很大比重。太阳能电池是通过光电效应或者光化学效应直接把光能转化成电能的装置。其材料有单晶硅，还有铜、锗、镓、硒等化合物。

(1) 基态亚铜离子中电子占据的原子轨道数目为_____。

(2) 若基态硒原子价层电子排布式写成 $4s^2 4p_x^2 4p_y^4$ ，则其违背了_____。

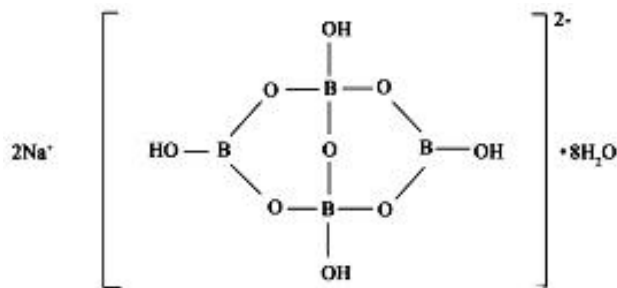
(3) 下图表示碳、硅和磷元素的四级电离能变化趋势，其中表示磷的曲线是_____ (填标号)。

(4) 元素 X 与硅同主族且原子半径最小，X 形成的最简单氢化物 Q 的电子式为_____，该分子其中心原子的杂化类型为_____。写出一种与 Q 互为等电子体的离子_____。



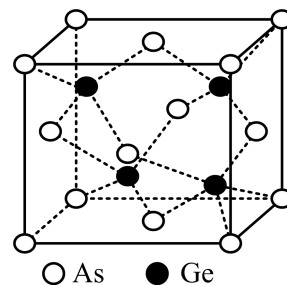
(5) 与镓元素处于同一主族的硼元素具有缺电子性。自然界中含硼元素的钠盐是一种天然矿藏，其化学式写作 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，

实际上它的结构单元是由两个 H_3BO_3 和两个 $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ 缩合而成的双六元环，应该写成 $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 。其结构如图所示，它的阴离子可形成链状结构，则该晶体中不存在的作用力是_____ (填选项字母)。



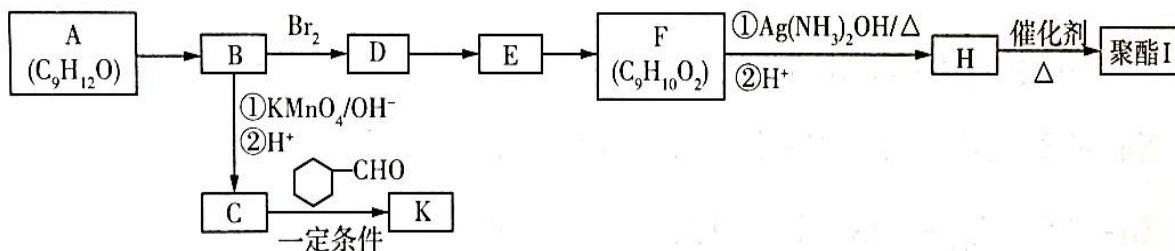
A. 离子键 B. 共价键 C. 金属键 D. 范德华力 E. 氢键

(6) GaAs 的熔点为 1238°C ，密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，其晶胞结构如图所示。已知 GaAs 与 GaN 具有相同的晶胞结构，则二者晶体的类型均为_____，GaAs 的熔点_____ (填“高于”或“低于”) GaN。Ga 和 As 的摩尔质量分别为 $M_{\text{Ga}} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $M_{\text{As}} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，原子半径分别为 $r_{\text{Ga}} \text{ pm}$ 和 $r_{\text{As}} \text{ pm}$ ，阿伏加德罗常数值为 N_A ，则 GaAs 晶胞中原子的体积占晶胞体积的百分率为_____。

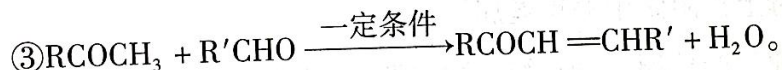
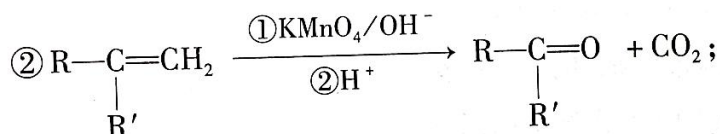


36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

芳香族化合物 A ($C_9H_{12}O$) 常用于药物及香料的合成, A 有如下转化关系:



①A 不能使酸性高锰酸钾溶液褪色



回答下列问题

(1) A 生成 B 的反应类型为_____, 由 E 生成 F 的反应条件为_____。

(2) D 中含有的官能团名称为_____。

(3) K 的结构简式为_____。

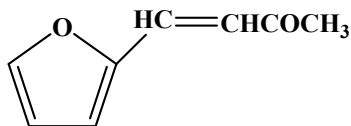
(4) F 与银氨溶液反应的化学方程式为_____。

(5) F 有多种同分异构体, 符合下列条件的同分异构体有_____种。

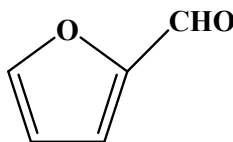
①能发生水解和银镜反应

②属于芳香族化合物且分子中只有一个甲基

③具有 5 组核磁共振氢谱峰



(6) 糠叉丙酮 () 是一种重要医药中间体, 参考上述合成路线, 设



设计一条由叔丁醇 ($(\text{CH}_3)_3\text{COH}$) 和糠醛 () 为原料制备糠叉丙酮的合成路线 (无机试剂任选, 用结构简式表示有机物, 用箭头表示转化关系, 箭头上注明反应试剂和条件)

_____。

37. [选修 1——生物技术实践] (15 分)

枯草芽孢杆菌菌体可合成淀粉酶等消化酶，在消化道中与动物体内的消化酶类一同发挥作用，但在紫外线照射下可获得不能合成淀粉酶的突变体。研究发现紫外线处理时间过短，获得突变体不足，若紫外线处理时间过长，又会导致枯草芽孢杆菌大量死亡。为探究紫外线处理最佳时间，需测定经处理后的枯草芽孢杆菌的突变率和存活率。完成相关实验步骤：

(1) 从临时保存菌种的_____培养基中挑取菌体，制成菌液，用稀释涂布平板法或_____方法测定枯草芽孢杆菌的浓度；

(2) _____，分别用同等强度的紫外线灯处理 1 分钟、3 分钟、5 分钟；

(3) 将每组处理后的菌液稀释适宜倍数，吸取一定量的菌液涂布在 1 个_____的培养基上，另取等量菌液涂布在 1 个牛肉膏蛋白胨培养基上。37℃培养 48 小时。

(4) 计算每个平板上菌落数。牛肉膏蛋白胨培养基上的菌落数可用于计算_____，其与另一种培养基上的菌落数的差值可用于计算_____。

(5) 为了使上述实验结果更精确可信，请提出一项改正措施_____。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题] (15 分)

紫草素是紫草细胞的代谢产物，可作为生产治疗烫伤药物的原料。研究人员通过培养紫草细胞生产紫草素。为了获取紫草素，某制药公司利用植物组织培养技术，从培养的愈伤组织中提取这种有效成分。请回答下列问题：

(1) 培养时，通常选择新生的芽作为外植体，这是因为_____。将离体的芽培养在人工配制的培养基上，给予适宜的培养条件，诱导其依次产生_____、_____，最终形成完整的植株。

(2) 假设紫草与另一种植物 A 均为二倍体药用植物（紫草细胞中有 $2n$ 条染色体，A 植物细胞中有 $2m$ 条染色体）。某药物研究所拟利用植物体细胞杂交技术培育同时含有两种有效成分的新型药用植物。为了得到原生质体需用_____酶和_____酶去除两植物的细胞壁，然后诱导其融合形成杂种细胞。

(3) 融合形成的杂种细胞在有丝分裂后期含有_____条染色体。杂种细胞培育成的新型药用植物为_____倍体，在这个过程中所利用的生物学原理是_____。