

理科综合试题

理科综合共 300 分，包括物理、化学和生物三部分，考试时间共 150 分钟。

注意事项：

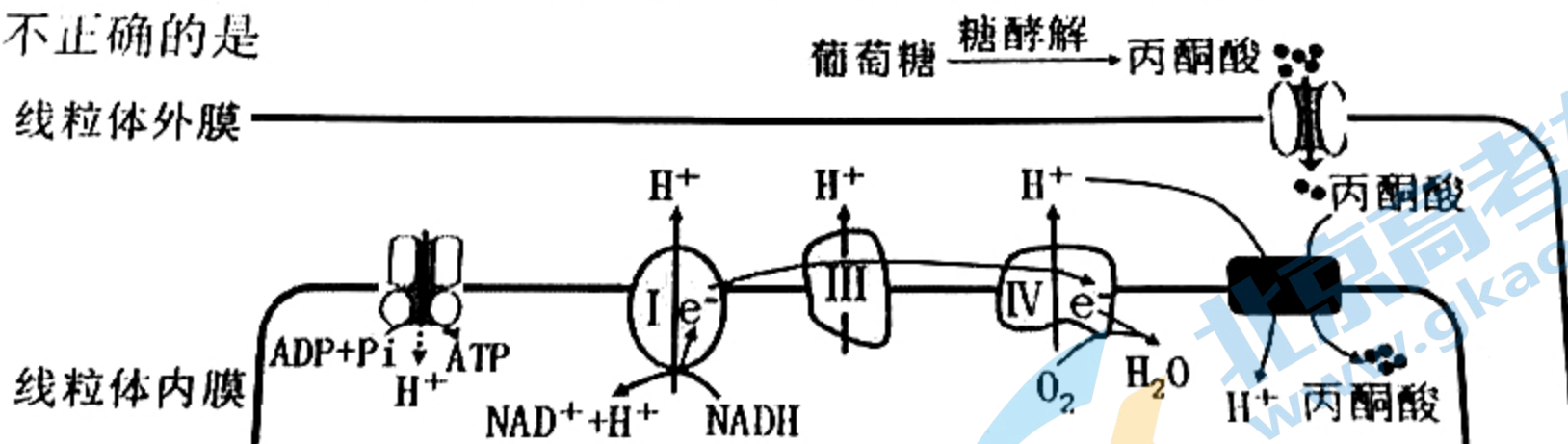
1. 本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。答卷前，考生用直径 0.5mm 黑色签字笔将自己的姓名、班级、准考证号涂写在答题卡上，检查条形码粘贴是否正确。
2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡对应题目标号的位置上，如需改动，用橡皮擦擦干净后再选涂答案括号；非选择题用直径 0.5mm 黑色签字笔书写在答题卡的对应框内，超出答题区域书写的答案无效。在试题卷上答题无效。
3. 考试结束，将答题卡交回。
4. 本试卷如遇缺页、漏页、字迹不清等，考生须及时报告监考老师。

可能用到的数据：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Fe-56 Cu-64

第 I 卷（选择题，共 126 分）

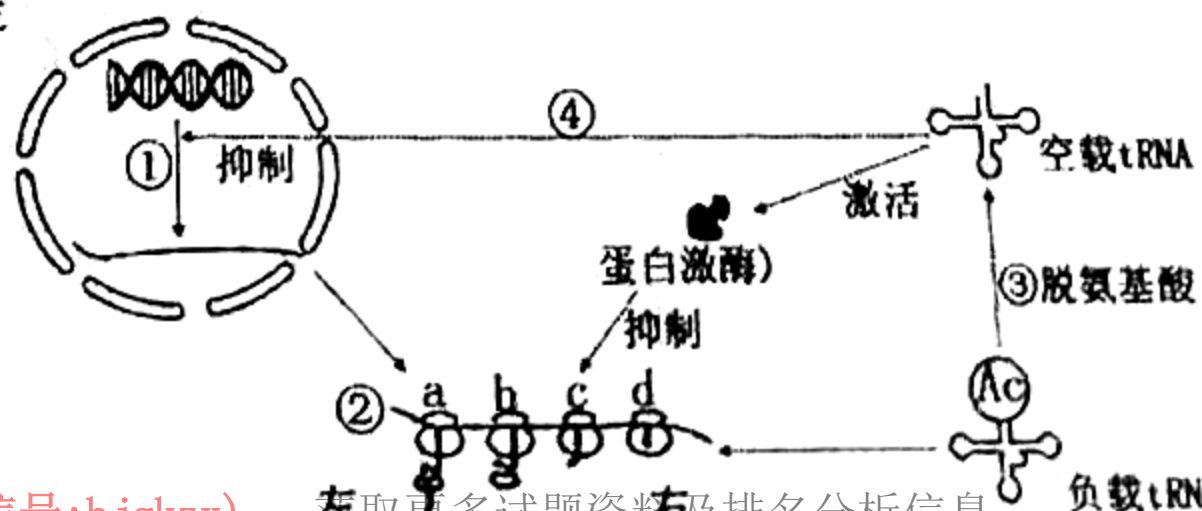
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 光合细菌能利用光能，将 CO_2 同化为有机物。下列关于光合细菌的叙述正确的是
 - A. 通过无丝分裂增殖
 - B. 能发生染色体结构变异
 - C. 遗传物质主要是 DNA
 - D. 在生态系统中属于生产者
2. 线粒体外膜的一些通道蛋白允许相对分子质量小的物质自由通过，线粒体内膜通透性却较小。葡萄糖经糖酵解产生的丙酮酸进入线粒体后，经一系列反应产生 NADH，NADH 分解产生的电子通过线粒体内膜上的蛋白质传递给 O_2 生成水，该过程会驱动 H^+ 的逆浓度运输。下列分析不正确的是



- A. 糖酵解的场所是细胞质基质，产物还有 NADH
 - B. 丙酮酸通过线粒体内外膜的运输方式相同
 - C. 缺氧条件下，丙酮酸难以进入线粒体基质
 - D. 丙酮酸在线粒体基质中与 H_2O 结合生成 CO_2 和 NADH
3. 当细胞中缺乏氨基酸时，负载 tRNA (携带氨基酸的 tRNA) 会转化为空载 tRNA 参与基因表达的调控，其过程如图。下列相关叙述错误的是

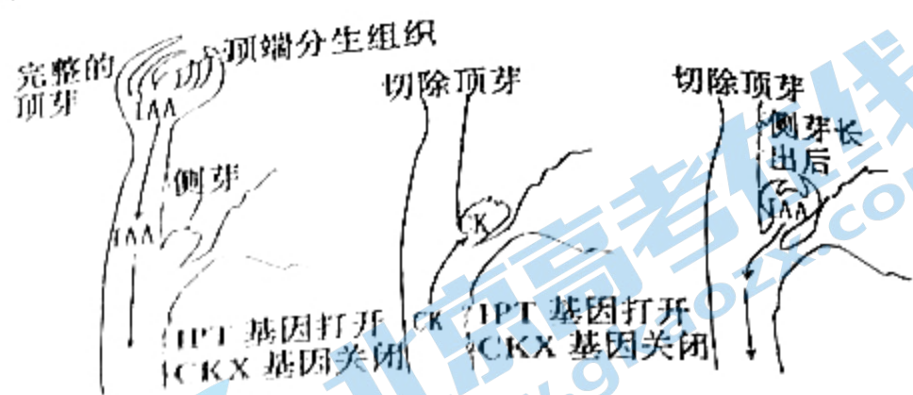
- A. 每种 tRNA 只能识别并转运一种氨基酸
- B. 过程①和②中，均有氢键的形成和断裂
- C. 过程②中核糖体沿 mRNA 从左向右移动
- D. 该调节机制可避免细胞内物质和能量的浪费



关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

4. 顶芽分生组织产生的 IAA 可通过影响 IPT 基因(控制细胞分裂素—CK 合成的相关酶)和 CKX 基因(控制细胞分裂素分解的相关酶)的表达来调节侧芽的分枝生长。下列分析不正确的是

- A. IAA 从顶芽运输到侧芽是极性运输, 需要消耗细胞内化学反应所释放的能量
- B. 侧芽的生长发育过程是基因组在一定时间和空间程序性表达的结果
- C. 生长素和细胞分裂素做为信息分子能改变靶细胞原有的生理活动
- D. 可推测: 当侧芽长成后, 侧芽下端处 IPT 基因打开, CKX 基因关闭



5. 生态位是指一个种群在群落中的时空位置及功能关系。科研人员调查了某湿地 2 种水鸟在不同觅食环境中出现的概率、主要的食物种类等。据表分析, 下列说法不正确的是

水鸟	不同觅食环境中出现的概率			胃中不同食物所占比例			
	环境 1	环境 2	环境 3	坚果	茎类	水草	螺类
甲	68%	0%	32%	52%	34%	0%	14%
乙	19%	23%	58%	0%	0%	61%	39%

- A. 水鸟乙的觅食范围大于水鸟甲的觅食范围
 - B. 两种水鸟在食物网中至少属于第二、三营养级
 - C. 由于地理隔离, 两种水鸟间不能进行基因交流
 - D. 两种鸟存在生态位差异是自然选择的结果
6. 某玉米突变株(2N=10)表现为糯性(aa)。为进行基因 A 和 a 的染色体定位, 用该突变株做父本, 分别和 1~10 号染色体的三体(2N+1)非糯性纯合体植株杂交, 选择 F₁ 中的三体(染色体数目为 N 或 N+1 的配子均可育)与正常糯性植株杂交得 F₂, 9-三体(9 代表 9 号染色体)的 F₂ 中非糯性: 糯性=5: 1, 10-三体的 F₂ 中非糯性: 糯性=1: 1。下列叙述中错误的是
- A. 三体非糯性纯合植株的基因型均为 AAA
 - B. F₁ 中三体的概率是 1/2
 - C. 突变株基因 a 位于 9 号染色体上
 - D. 可用镜检法初步鉴定三体

7. 化学与生产、生活密切相关。下列说法错误的是

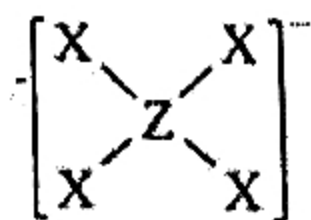
- A. 含较多 Na₂CO₃ 的盐碱地加熟石灰改良其碱性
- B. 二氧化硫可用作葡萄酒的添加剂
- C. 含氟牙膏因含 F⁻ 可坚固牙齿、预防龋齿
- D. 三星堆铜人铜像的出土表明我国商代已经掌握冶炼铜技术

8. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 常温常压下, 1.12L 的 ¹⁸O₂ 和 NO₂ 的混合气体含有氧原子数大于 N_A
- B. 10g 质量分数为 62% 的乙二醇溶液, 含有的 O-H 键数目为 0.2N_A
- C. 56gFe 与 1molCl₂ 点燃时充分反应, 转移电子数目为 2N_A
- D. 80℃, 1L0.1mol/L 的醋酸钠溶液中滴入醋酸至 pH=7, CH₃COO⁻ 数目大于 0.1N_A

9. X、Y、Z、W 为原子序数依次递增的短周期主族元素, X、Y 同族, 短周期元素中 Y 原子半径最大。W 元素的氧化物常用于自来水的消毒。由 X、Y、Z 组成的化合物如图所示, 下列说法不正确的是

- A. Y 单质应保存在煤油中
- B. X、Y 形成的化合物各微粒均达稳定结构
- C. Y、W 形成的化合物其阳离子半径小于阴离子半径
- D. W 的氧化物的水化物一定是强酸



关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

10. 有机物 M 结构如图所示, 下列说法正确的是

- A. M 的分子式为 $C_7H_{10}O_3$
- B. M 能发生加成反应、取代反应、氧化反应
- C. M 分子中所有原子可能处于同一平面
- D. M 不存在芳香族异构体



11. 下列图示装置能达到实验目的的是

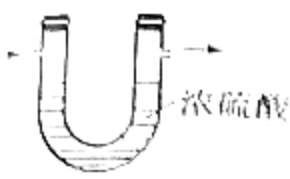


图 I

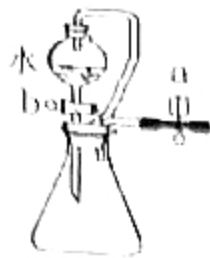


图 II

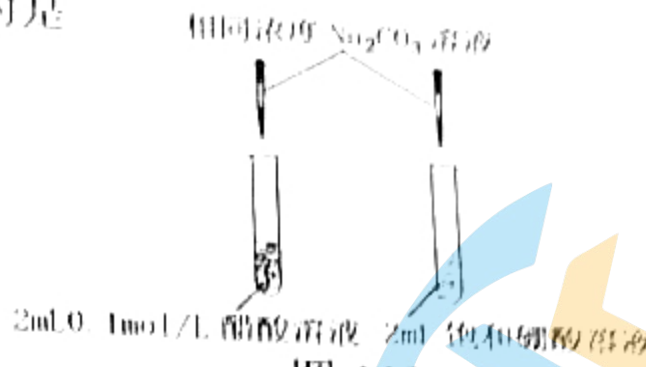


图 III

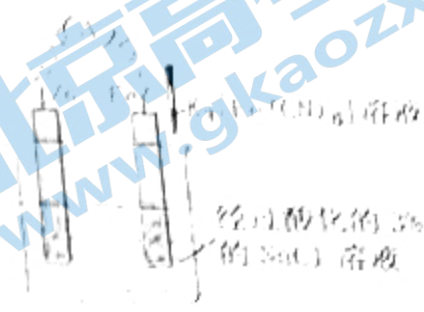


图 IV

- A. 图 I: 除 SO_2 中的水蒸气
- B. 图 II: 关闭 a、打开 b, 可检查装置的气密性
- C. 图 III: 研究醋酸、硼酸、碳酸氢根离子酸性强弱
- D. 图 IV: 验证牺牲阳极的阴极保护法

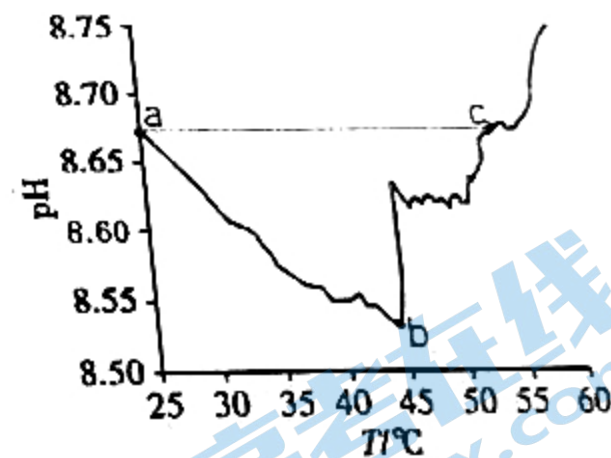
12. 下列化学反应表达正确的是

- A. 碱性锌锰干电池正极反应: $MnO_2 + e^- + H_2O = MnOOH + OH^-$
- B. 少量 SO_2 通入过量 $Ba(ClO)_2$ 溶液: $SO_2 + Ba^{2+} + ClO^- + H_2O = BaSO_4 \downarrow + Cl^- + 2H^+$
- C. 电解精炼 Ni 的阳极反应为: $Ni^{2+} + 2e^- = Ni$
- D. 潜水时用 Na_2O_2 作供氧剂的主要反应: $2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2 \uparrow$

13. 0.1mol/L $NaHCO_3$ 溶液 pH 与温度变化曲线如图所示:

下列说法不合理的是

- A. a 点时, $K_w > K_{a1}(H_2CO_3) \cdot K_{a2}(H_2CO_3)$
- B. 溶液中水电离的 $c(H^+)$: $a > c$
- C. a、b、c 三点均有: $c(Na^+) > c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-})$
- D. bc 段, 发生了 $NaHCO_3$ 分解



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. 2022 年 2 月 4 日, 第 24 届冬季奥林匹克运动会在北京开幕, 至此, 北京成为全世界唯一一个既举办过夏季奥运会又举办过冬季奥运会的城市。如图所示, 某次训练中, 短道速滑运动员在水平冰面上运动视为匀速圆周运动, 则运动员



- A. 加速度恒定
- B. 受到冰面的摩擦力恒定
- C. 受到冰面的支持力恒定
- D. 受到冰面的作用力恒定

15. 我国将在今年择机执行“天问 1 号”火星探测任务。已知火星的质量约为地球的 0.1 倍, 半径约为地球的 0.5 倍, 地球表面的重力加速度大小为 g , 地球的半径为 R , 忽略火星大气阻力。则火星探测器绕火星运行的最大环绕速度约为

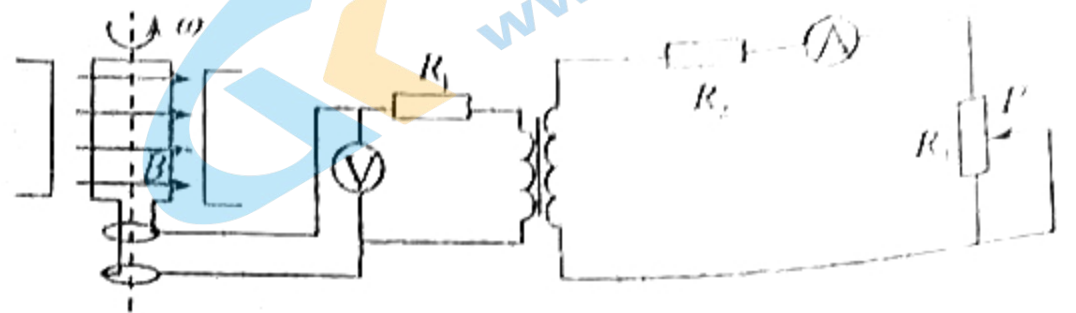
- A. $\sqrt{\frac{gR}{5}}$
- B. $\sqrt{\frac{2gR}{5}}$
- C. $\sqrt{\frac{g}{5R}}$
- D. $\sqrt{\frac{R}{5g}}$

关注北京高考在线官方微信 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

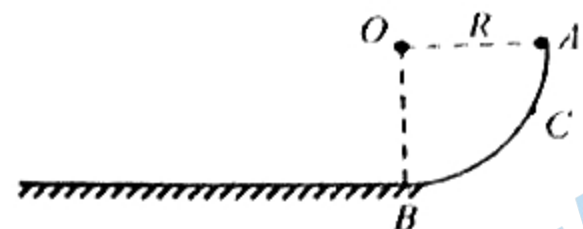
16. 在匀强磁场中，一个原来静止的 ^{213}Bi 原子核由于衰变放射出某种粒子和新核，结果得到一张两个相切圆的轨迹照片如图所示，大小圆的半径分别为 r_1 、 r_2 ，则下列说法中正确的是
- A. 原子核 ^{213}Bi 发生 α 衰变
 B. 大圆轨迹可能是衰变后新核的轨迹
 C. 衰变方程是 $^{213}\text{Bi} \rightarrow ^{213}\text{Po} + ^0_{-1}\text{e}$ ，则衰变后新核和射出的粒子的动量之比为 84:1
 D. 衰变方程是 $^{213}\text{Bi} \rightarrow ^{213}\text{Po} + ^0_{-1}\text{e}$ ，则 $r_1:r_2=84:1$



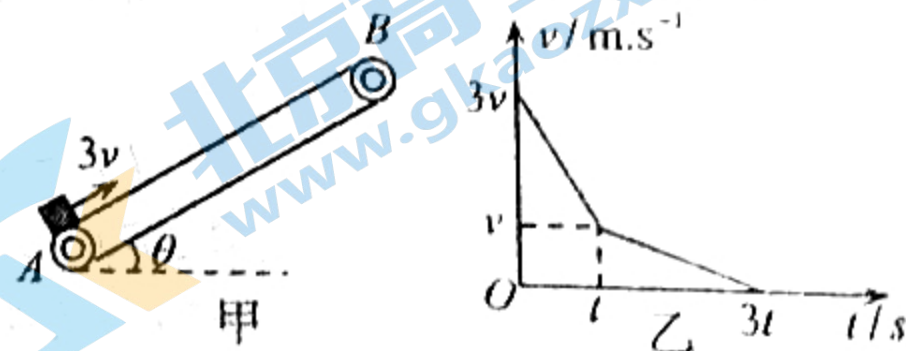
17. 如图所示，交流发电机的矩形线圈长为 $2L$ 、宽为 L ，匝数为 N ，放置在磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，理想变压器的原、副线圈匝数分别为 n_1 和 n_2 ， R_1 、 R_2 为定值电阻， R_3 为滑动变阻器，图中电流表、电压表均为理想电表，不计线圈电阻。现发电机线圈以角速度 ω 匀速转动时



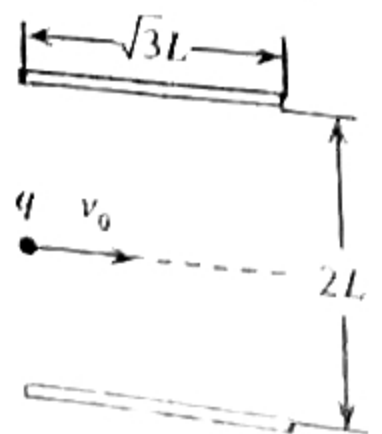
- A. 电压表的示数为 $2NBL^2\omega$
 B. 当滑片 P 向下滑动时，电压表示数变大
 C. 当滑片 P 向下滑动时，电流表示数变小
 D. 当线圈角速度变为 2ω 时，变压器输出功率变为原来的 2 倍
18. 如图所示，把质量为 m 、带电量为 $+Q$ 的小球置于半径为 R 的固定光滑 $\frac{1}{4}$ 圆弧绝缘轨道的顶端静止释放，整个装置处在范围足够大的水平匀强电场中。当电场方向水平向右时，小球在 C 点处速度达到最大，已知圆弧 AC 的弧长为圆弧 AB 弧长的 $\frac{1}{3}$ 。则当电场方向水平向左时，小球落地时的速度大小



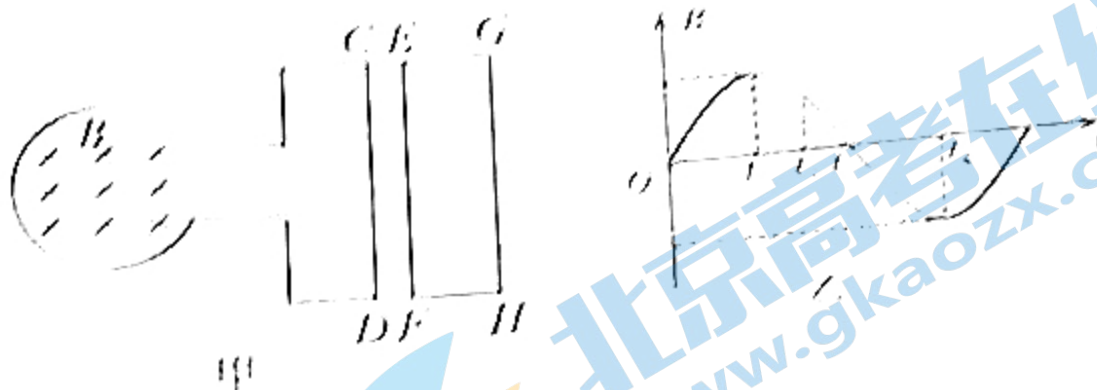
- A. $\sqrt{(2+2\sqrt{3})gR}$ B. $2\sqrt{2gR}$
 C. $\sqrt{(2+\sqrt{3})gR}$ D. $2\sqrt{gR}$
19. 如图甲所示，传送带与水平面的夹角为 θ ，一煤块（视为质点）以初速度 $3v$ 从最低点 A 冲上传送带，煤块的速度随时间变化关系如图乙所示，图中 v 、 t 为已知，重力加速度为 g ，则下列说法正确的是
- A. 传送带做逆时针运动
 B. 煤块与传送带间动摩擦因数 $\mu = \frac{3v}{4gt \cos \theta}$
 C. $0 \sim 3t$ 时间内煤块在传送带上留下痕迹的长度 $2vt$
 D. 为了使煤块不从传送带最高点冲出传送带，则传送带长度至少为 $3vt$



20. 如图所示，两平行金属板水平放置，板长为 $\sqrt{3}L$ ，板间距离为 $2L$ 。一质量为 m 、电荷量为 q 的带电粒子（不计重力）以初速度 v_0 沿两板的中线射入，当两板间加某一电压时，粒子经过时间 t_1 后恰好沿下板的右边缘飞出；若撤去电压，在平行板电容器间改用方向垂直于纸面向外的匀强磁场（图中未画出），粒子经过时间 t_2 后恰好也沿下板的右边缘飞出，则
- A. 电场强度为 $\frac{2mv_0^2}{3qL}$
 B. 磁感强度为 $\frac{mv_0}{qL}$
 C. $t_1:t_2=3\sqrt{3}:2\pi$
 D. 粒子离开电场时的速度与离开磁场时的速度大小之比为 2:1



21. 如图甲所示, 圆形线圈内为匀强磁场, 其磁感应强度随时间变化如图乙所示。设磁感应强度垂直纸面向里为正方向, 导线 CD 与线圈构成闭合电路, 闭合线圈 $EFHG$ 中的 EF 边与 CD 边平行, 下列说法正确的是



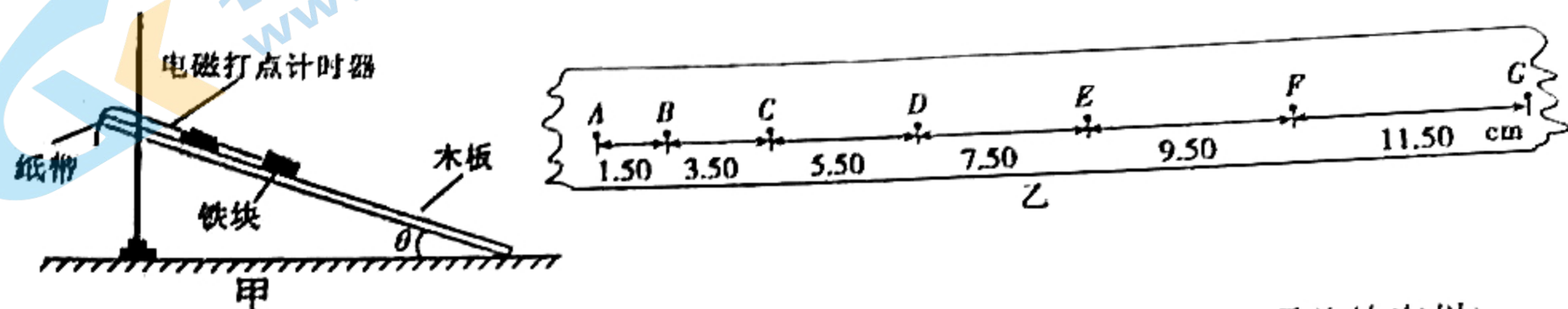
- A. t_1 时刻线圈 $EFHG$ 中无电流
- B. t_2 时刻 EF 、 CD 相互排斥
- C. t_3 时刻 EF 、 CD 相互吸引
- D. $t_3 \sim t_4$ 时间内线圈 $EFHG$ 中电流方向为逆时针方向

第II卷 (非选择题, 共 174 分)

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分, 第 22 题—第 32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33 题—第 38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共 129 分)

22. (6 分) 在一实验课上, 某同学用如图甲所示的实验装置测量铁块与木板之间的动摩擦因数, 准备的器材有: 铁架台、长木板、铁块、电磁打点计时器(频率 $f = 50\text{Hz}$), 纸带等。回答下列问题:

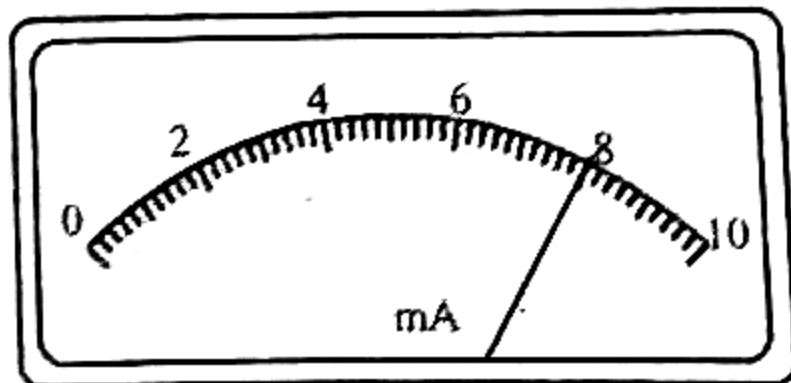
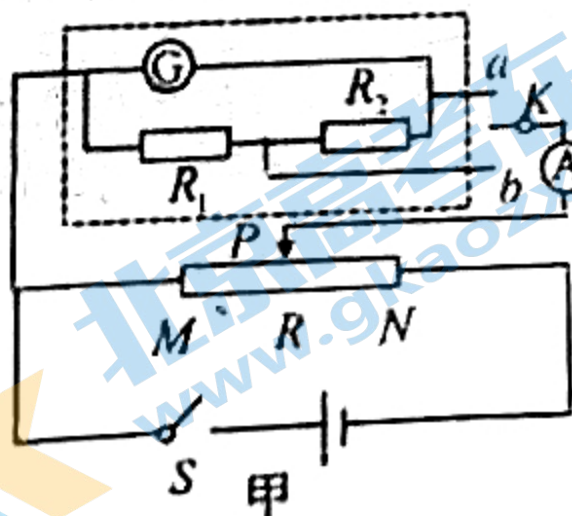


(1) 为了完成该实验, 还需要准备的仪器有 _____ 和 _____ (填选项前的字母)。

- A. 4~6V 交流电源
- B. 电压可调的直流电源
- C. 刻度尺
- D. 秒表
- E. 天平(含砝码)

(2) 实验时先接通打点计时器, 再释放铁块, 铁块从静止开始沿斜面滑下, 重复几次后, 选出一条点迹清晰的纸带, 如图乙所示, 每相邻两个计数点之间还有 4 个点未画出。已知木板与水平面之间的夹角 $\theta = 37^\circ$, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$, 则铁块下滑过程的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}^2$, 铁块与木板间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(结果均保留 2 位有效数字)

23. (9 分) 某探究小组为了改装和校准电流表, 设计的电路图如图甲, 表头 G 的满偏电流为 10mA 、内阻值标记为 480Ω 。

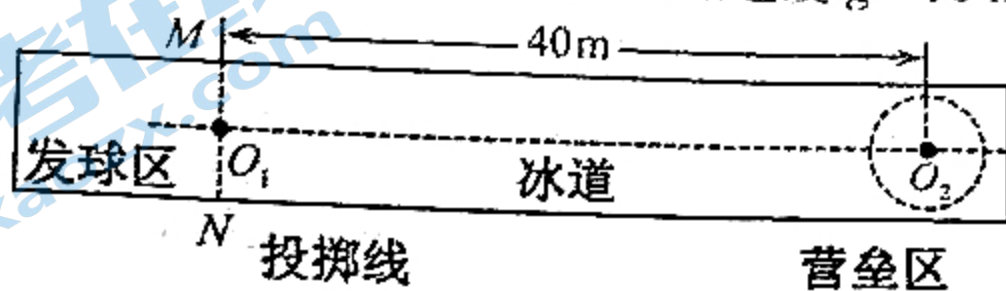


(1) 根据上述表头参数, 将其改装成量程为 40mA 和 100mA 的双量程电流表, 则定值电

阻 $R_1 = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$, $R_2 = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$;

- (2)用量程为40mA的标准电流表对改装表40mA挡进行校准,选择开关K应接_____(选填“a”或“b”),在闭合开关S前,滑片P应靠近滑动变阻器的_____端(选填“M”或“N”);
- (3)当标准电流表的示数为30mA时,表头G的指针位置如图乙所示,由此可以推测出改装后的电流表量程不是预期值40mA,而是_____(填正确答案标号)。
- A. 42.5mA B. 37.5mA C. 32mA D. 48mA

24. (12分)冰壶是北京冬奥会的比赛项目之一,比赛场地简化如图所示。冰道的左端有一个发球区,运动员在投掷线MN将冰壶掷出,使冰壶沿着直线冰道滑行,冰道的右端有一圆形的营垒,比赛时运动员可以用毛刷擦冰,擦冰后动摩擦因数减小为原来的一半。已知冰壶的质量 $m=20\text{kg}$,营垒的直径 $d=3.6\text{m}$,投掷线中点 O_1 与营垒区中心 O_2 之间距离 $x=40\text{m}$,一选手将冰壶A掷出,冰壶经过 O_1 的动能 $E_{k0}=57.6\text{J}$,冰壶沿图中虚线运动到距 O_2 的距离 $x_1=4.0\text{m}$ 处停止运动。另一选手接着将与A完全相同的冰壶B掷出,经过 O_1 的动能 $E_{k1}=57.28\text{J}$,同时开始在冰壶B前方擦冰,擦冰距离 $x_2=20\text{m}$ 。设冰壶之间的碰撞时间极短,凡无机械能损失,不计冰壶自身的大小,重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。



- (1)求未擦冰时冰壶与冰面之间的动摩擦因数 μ ;
- (2)判断冰壶A是否能被撞出营垒区?若能,求冰壶A离开营垒区的速度大小 v 。

25. (20分)如图所示, M 、 N 为两平行金属板,电压 $U=4.5\times 10^5\text{V}$,直线 OA 与 y 轴之间有平行于 y 轴向下的匀强电场 E 。一带正电粒子从 M 板由静止开始经加速后,垂直 y 轴经 P 点进入电场 E ,经电场后从直线 OA 上 C 点垂直 OA 离开电场,在折线 AOD 右侧有一垂直于纸面的矩形匀强磁场区域(没有画出),其磁感应

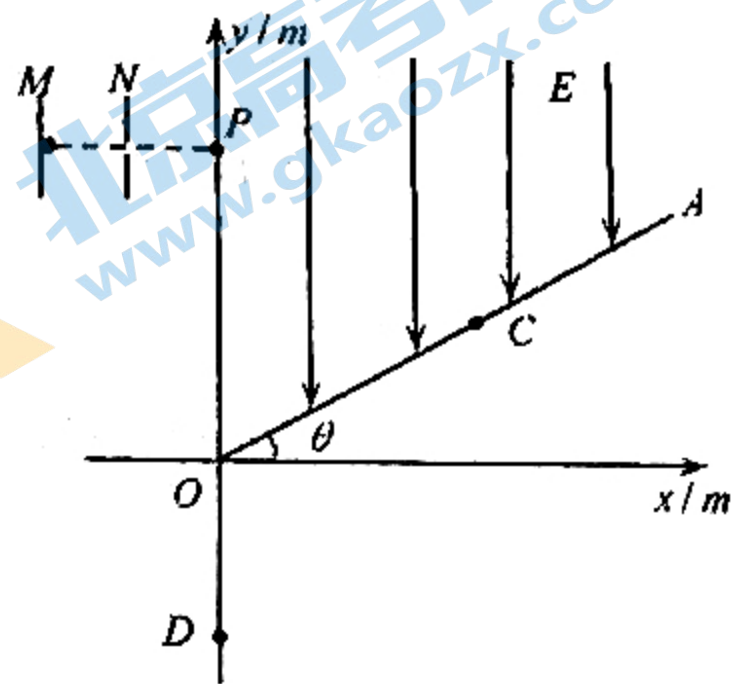
强度大小 $B=\sqrt{3}\text{T}$,粒子经矩形磁场区域后垂直于 y 轴

经过坐标原点 O 点。已知直线 OA 与 x 轴间夹角 $\theta=30^\circ$,

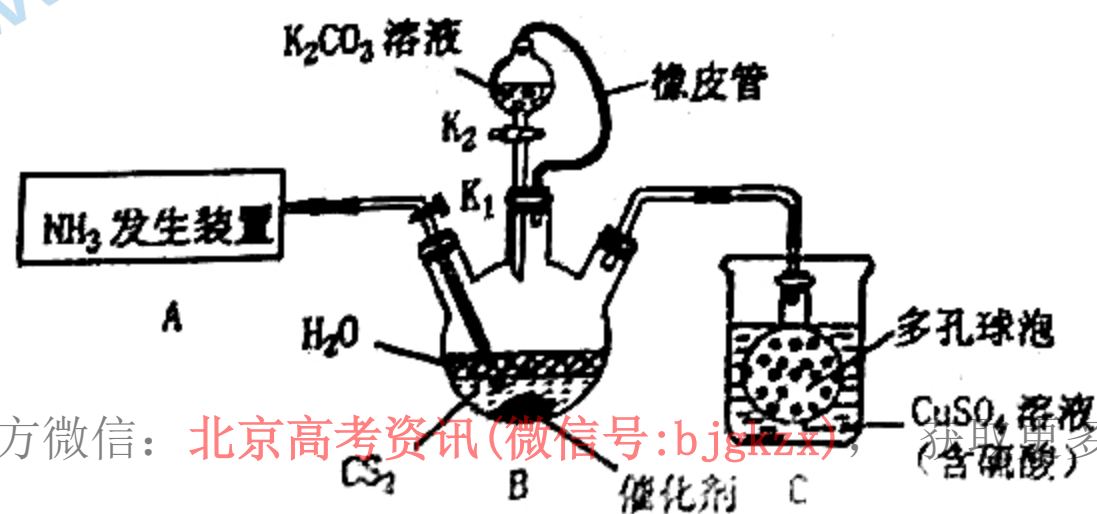
OC 长 $L=10\sqrt{3}\text{m}$,粒子的比荷 $\frac{q}{m}=1\times 10^5\text{C/kg}$,粒子的

重力不计, π 为已知量,所有结果可用根号表示。求:

- (1)粒子到达 P 点时的速度大小 v_0 和匀强电场强度大小 E ;
- (2)矩形磁场区域的磁场方向及其最小面积 S ;
- (3)粒子第一次经过 y 轴到第二次经过 y 轴的时间 t 。



26. (14分)硫氰化钾(KSCN)是一种用途广泛的化学药品。实验室制备硫氰化钾的实验装置如下图所示:

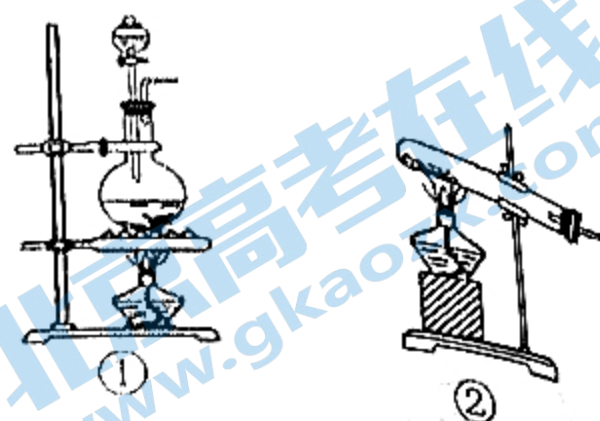


关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

已知：① NH_3 不溶于 CS_2 ； CS_2 不溶于水，密度比水的大；
 ② $\text{CS}_2 + 3\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{水浴加热}]{\text{催化剂}} \text{NH}_4\text{SCN} + \text{NH}_4\text{HS}$ ，该反应进行的比较缓慢； NH_4HS 受热易分解；

③

化学式	AgSCN	Ag_2CrO_4
颜色	白色	砖红色
K_{sp}	7.2×10^{-10}	1.8×10^{-12}



回答下列问题：
 (1) NH_3 发生装置为_____ (填序号)，其对应的化学方程式为_____

(2) 关闭 K_2 打开 K_1 ，水浴加热三颈烧瓶，持续通入 NH_3 至_____ (填现象) 时，关闭 K_1 ，继续加热三颈烧瓶，待 NH_4HS 完全分解时，打开 K_2 ，缓缓滴入 K_2CO_3 溶液，三颈烧瓶中有气泡产生，发生反应的化学方程式为_____。充分反应后，滤去三颈烧瓶中的固体催化剂，再减压蒸发浓缩，_____，过滤，洗涤干燥，得硫氰化钾粗品。

(3) 装置 C 吸收的气体是_____

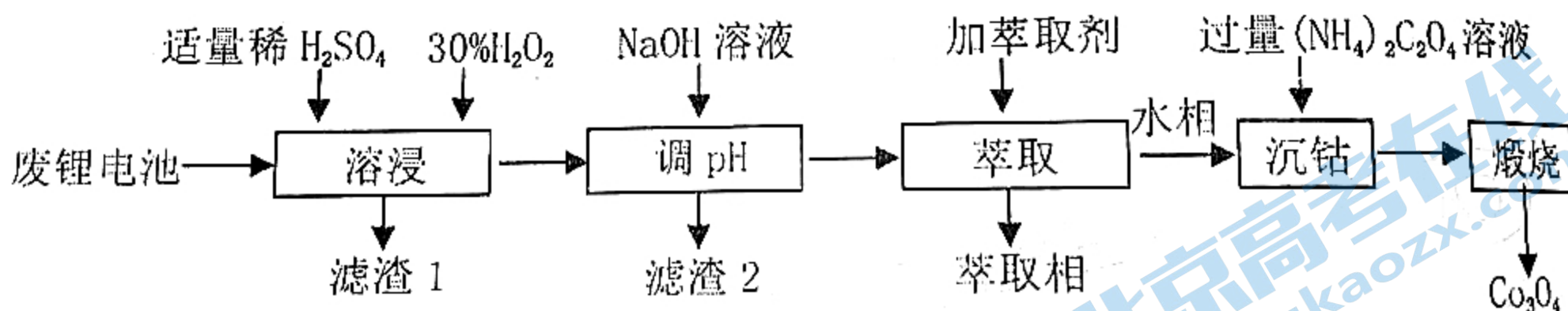
(4) 莫尔法测定 KSCN 粗品的含量：称取 10.20g 样品，配成 1L 溶液，用滴定管量取 25.00mL 的待测液于锥形瓶中，调节 pH 在 6.5~7.2，再加入几滴一定浓度的 K_2CrO_4 溶液作指示剂，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 标准溶液滴定至终点，滴定三次所耗硝酸银溶液体积的平均值为 25.00mL。

① 滴定终点现象_____

② 滴定时，pH 不能小于 6.5 的原因_____ (用离子方程式说明)

③ KSCN 粗品中 KSCN 的质量分数为_____ [计算结果精确至 0.1%； $M(\text{KSCN})=97 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]

27. (15 分) 以废锂电池 (主要成分为 LiCoO_2 和 Al ，含少量 Fe 、 C 单质) 为原料可制备 Co_3O_4 。



已知：Co 元素常见化合价为 +2、+3，钴酸锂 (LiCoO_2) 不溶于水

(1) “溶浸”时温度控制在 40°C 左右的原因_____

H_2O_2 作还原剂时的离子方程式为_____

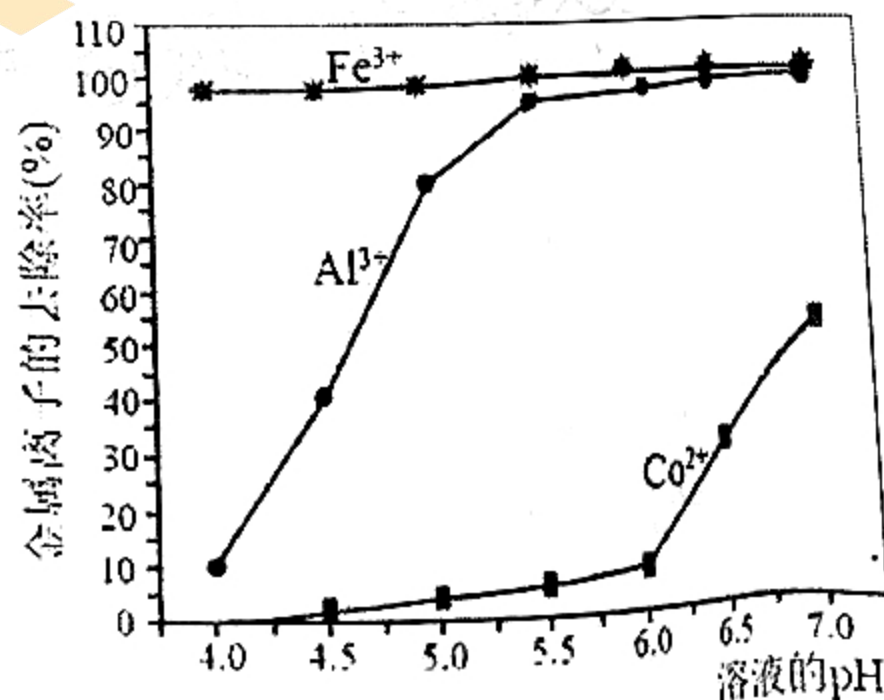
(2) 已知金属离子的去除率与溶液 pH 的关系如右图，调 pH 为 5.5~6，所得滤渣 2 成分为_____ (填化学式)。

(3) 萃取相中可回收的元素是_____，萃取时用到的玻璃仪器有烧杯、_____。该萃取剂须满足的条件是_____

(4) “沉钴”过程中生成 CoC_2O_4 沉淀，该反应的离子方程式为_____

(5) “煅烧”时产生 CO_2 ，其反应的化学方程式为_____

(6) 某学生用 $m_1 \text{ kg}$ 废锂电池 (LiCoO_2 的质量分数为 $a\%$) 制备 Co_3O_4 ，最终得到产品 $m_2 \text{ kg}$ ，其产率为_____ (列出算式即可)。

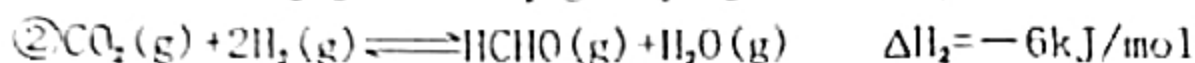
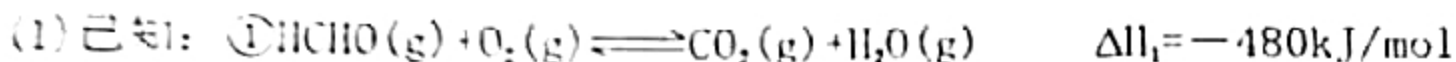


[$M(\text{LiCoO}_2)=98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $M(\text{Co}_3\text{O}_4)=241 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

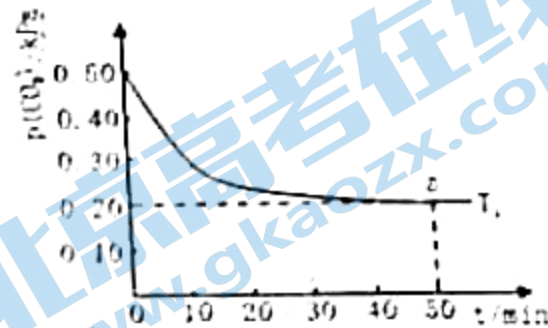
28. (14分) 习近平总书记提出我国要在2030年实现“碳达峰”，2060年前实现“碳中和”。

为了实现这些目标，科研工作者做了大量有关CO₂的研究。

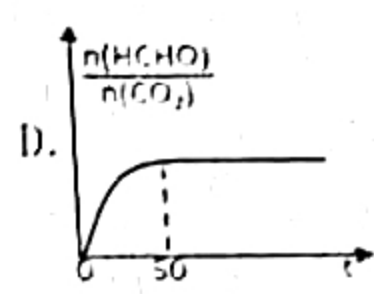
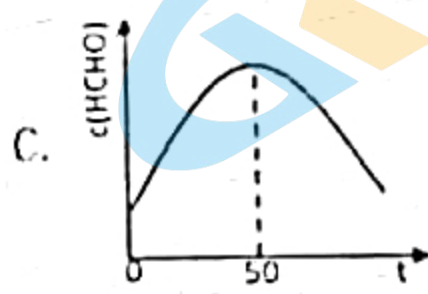
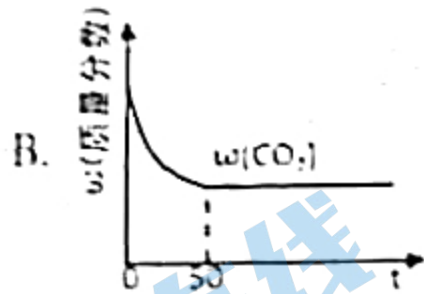
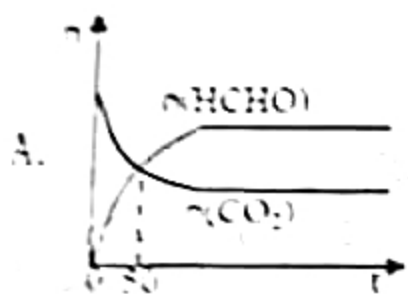


③ H-H键的键能为 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，O=O键的键能为 $498 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 O-H键的键能为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) 在 $T_1^\circ\text{C}$ 时，向容积为 2L 的恒容密闭容器中充入 1mol CO₂ 和 2mol 的 H₂ 发生反应： $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCHO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ ，CO₂ 的分压 [p(CO₂)] 与时间关系如图所示：



① 能说明该反应进行到 50min 达到平衡状态的是 _____ (填标号)



② 该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa^{-1} (K_p 为用各气体分压表示的平衡常数，分压=总压×物质的量分数)

③ a 点时，再加入 CO₂(g) 和 H₂O(g)，使二者分压均增大 0.05 kPa，平衡向 _____ 移动，理由是 _____

④ 请在图 1 画出 $T_2^\circ\text{C}$ 时 CO₂ 的分压与时间的关系图 ($T_2 > T_1$)

(3) 一种水系可逆 Zn—CO₂ 电池装置如图 2 所示：

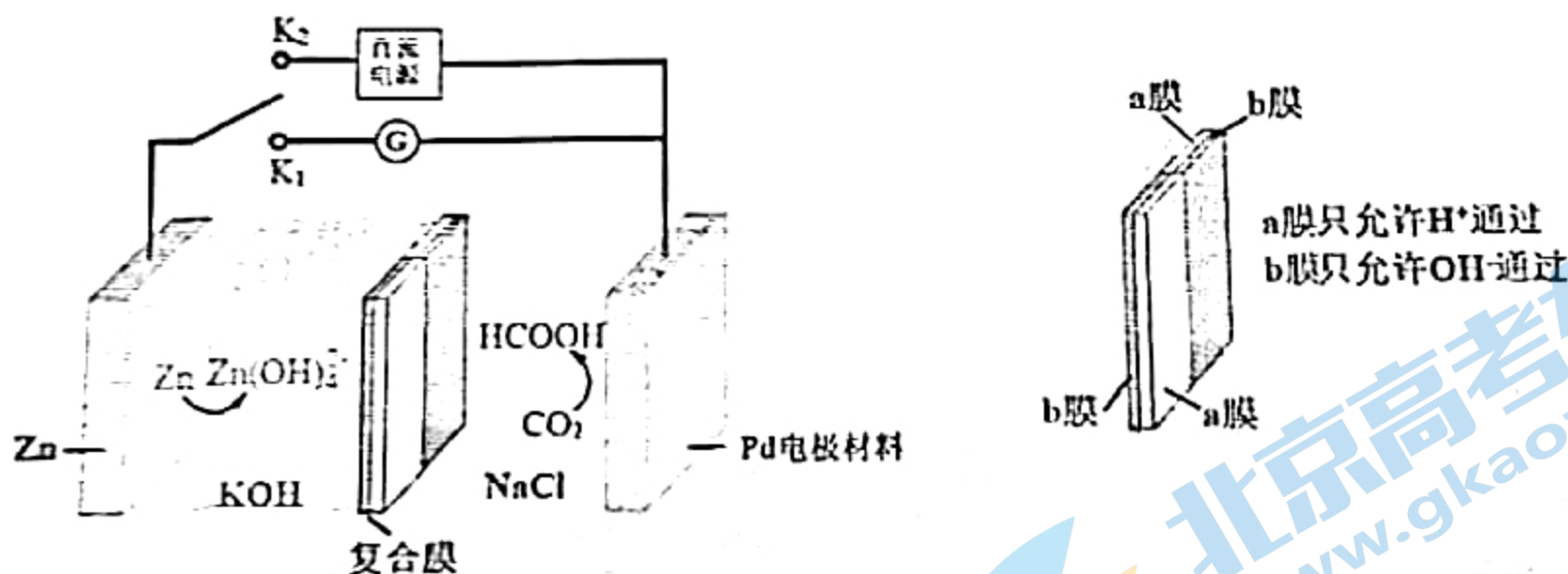


图 2

闭合 K_1 时，负极电极反应式为 _____。闭合 K_2 时，OH⁻ 通过 b 膜向 _____ (填“Pd”或“Zn”) 电极方向移动

29. (10分) 磷酸肌酸主要存在于人体肌肉细胞中，分子式为 C₄H₁₀N₃O₅P。磷酸肌酸在肌酸激酶的催化下，将其磷酸基团转移到 ADP 分子并产生 ATP 分子。请回答下列问题：

(1) 肌肉细胞中，与磷酸肌酸化学元素组成相同的化合物有 _____ (至少填两个)。

(2) 1mol ATP 水解时释放的能量约为 30.54 kJ，1mol 磷酸肌酸水解释放的能量约为 43.09 kJ。

你认为磷酸肌酸 _____ (填“是”或“不是”) 高能磷酸化合物，理由是 _____。若 AC 代表肌酸，P 代表磷酸基团，则磷酸肌酸的结构简式最可能是 _____ (填“AC~P”或“AC-P”)

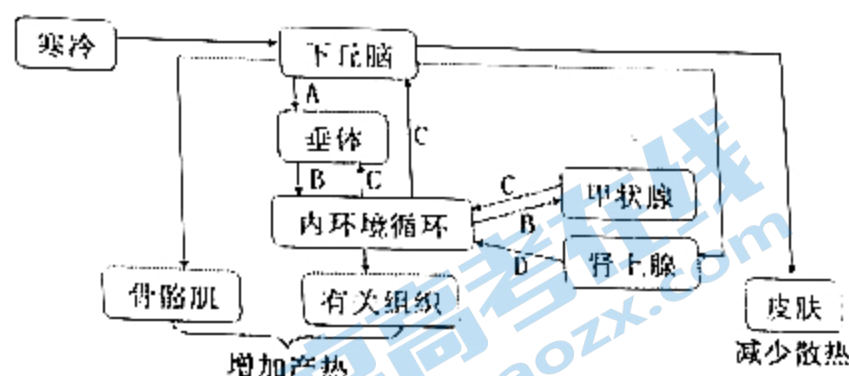
(3) 运动后，人体肌肉细胞内积累的肌酸可以被 ATP 磷酸化为磷酸肌酸，该过程中所需 ATP 可来自于肌肉细胞的 _____ (填细胞场所)。

(4) 磷酸肌酸在人体肌肉细胞含量约 17 $\mu\text{mol/g}$ ，在表皮细胞中的含量却为零。请从基因

表达的角度，分析出现此现象的原因是 _____。获取更多试题资料及排名分析信息。

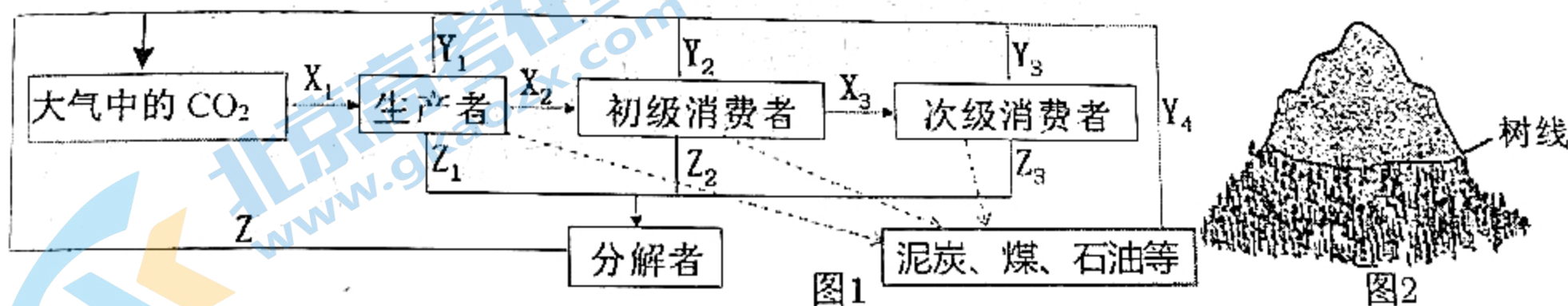
30. (9分) 下图是寒冷条件下人体体温调节过程示意图, 图中字母代表不同激素。请回答下列问题:

- (1) 维持人体体温的能量主要来源于_____。
 (2) 激素 B _____ (填“是”或“不是”) 仅向甲状腺方向运输。由该图可知, 激素 C 的合成和分泌同时存在着分级调节和反馈调节, 其意义是_____。
 下丘脑产生的兴奋只能单向作用于肾上腺的原因是_____。



(3) 感染流感病毒后, 人体下丘脑会使前列腺素 E 的释放量增加而导致体温升高。为验证该结论, 兴趣小组的同学将生理状况相同的小鼠分成两组, 甲组感染流感病毒, 乙组不感染流感病毒; 一段时间后, 测得甲组小鼠体温明显高于乙组。该实验还需完善的操作有: ① 实验前后均检测两组小鼠前列腺素 E 的含量; ② _____。

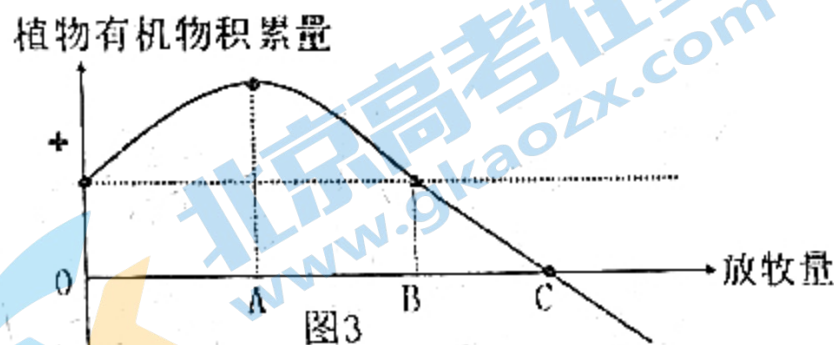
31. (10分) 我国政府承诺在 2030 年前, CO_2 排放不再增长即“碳达峰”。通过植树造林、节能减排等形式, 抵消人类 CO_2 的排放量, 可实现“碳中和”。请回答下列问题:



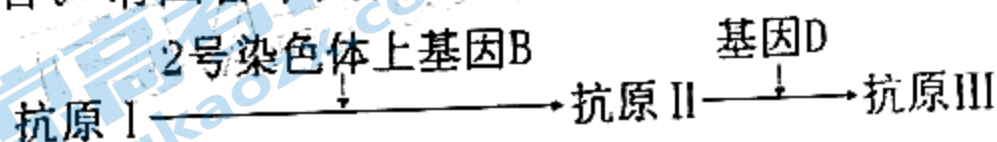
(1) 图 1 是某生态系统碳循环示意图。若要达到大气中的 CO_2 浓度不再增加, 必须满足 X_1 过程吸收的 CO_2 总量不少于 _____ (用字母及表达式) 过程释放的 CO_2 总量。影响分解者将动植物遗体和动物排遗物分解成无机物的主要环境因素有 _____ (至少答出两点)。

(2) 图 2 中树线是指直立树木分布的海拔上限。大气中 CO_2 浓度上升使全球气候变暖, 树线位置将 _____ (填“上移”或“下移”), 在此过程中群落发生了 _____ 演替。

(3) 放牧会影响碳循环, 研究者比较了不同放牧量对草原植物有机物积累量的影响。根据“合理利用就是最好的保护”的科学道理, 据图 3 可知, 该草原最佳放牧量为 _____ (填图中字母)。



32. (10分) 当移植的器官与接受者的细胞膜组织抗原不同时会发生免疫排斥, 小鼠细胞膜上某种组织抗原的合成受两对等位基因 B/b、D/d 控制。抗体 I、II、III 能分别和抗原 I、II、III 发生特异性结合。请回答下列问题:



(1) 若抗原 I、II、III 均不含 N 元素, 则可推测这两对等位基因控制抗原合成的方式是 _____。
 (2) 将雌鼠甲 (只含有基因 B 和 d) 的某器官移植到雄鼠乙 (只含有基因 b 和 D) 体内, _____ (填“会”或“不会”) 发生免疫排斥。

(3) 基因 D/d 的位置有三种假说:

假说①: 基因 D/d 位于 2 号染色体;

假说②: 基因 D/d 位于 2 号染色体外的常染色体; 获取更多试题资料及排名分析信息。

假说③: 基因 D/d 只位于 X 染色体。

请利用抗体III和(2)中的雌鼠甲、雄鼠乙为材料,设计杂交实验以探究基因D/d在染色体上的位置(不考虑交叉互换)。(简要写出杂交方案、预期结果及结论)_____。

(4)若假说①成立,雌鼠甲和雄鼠乙的子一代中偶然有一只鼠只对抗体II发生反应。出现此现象的原因可能是_____。

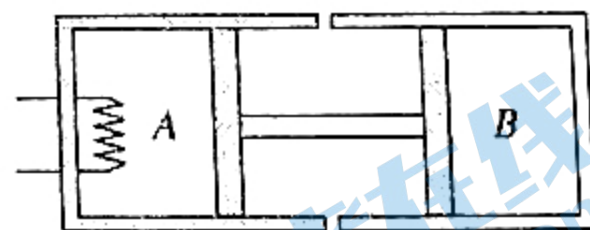
(二)选考题:共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答,并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理—选修3-3] (15分)

(1) (5分) 下列关于热学问题的说法正确的是_____ (填正确答案标号。选对一个得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. 使用钢笔难以在油纸上写字,这是因为钢笔使用的墨水与油纸不浸润
- B. 气体从外界吸收热量,气体的内能一定增大
- C. 当分子力表现为引力时,随着分子间距离的增大,分子力先增大后减小
- D. 一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中,内能不一定增加
- E. 一定量的某种理想气体的内能只与温度有关

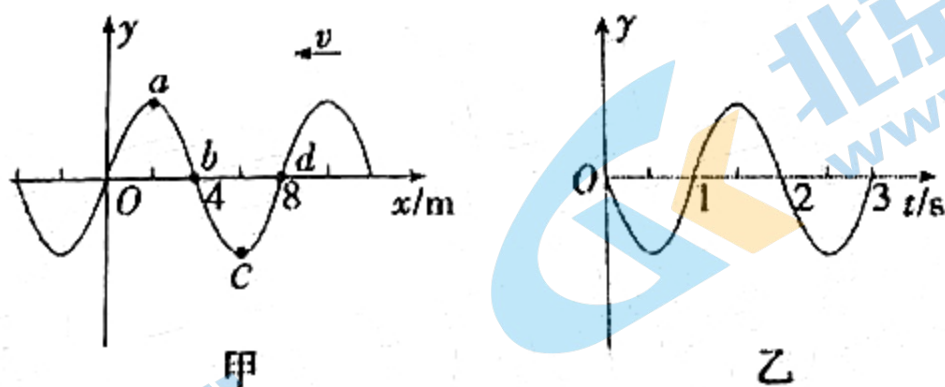
(2) (10分) 如图所示,固定于地面的绝热汽缸A与导热汽缸B中各封闭着一定质量的理想气体,绝热活塞与两汽缸间均无摩擦,且由刚性杆连接。开始时两汽缸中气体体积均为 $V_0=4.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 、温度均为 $T_0=300 \text{ K}$,压强均为 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,两汽缸横截面积相等。缓慢加热A中气体,停止加热达到稳定后,B中气体体积 $V_B=2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$,设环境温度始终保持不变。求:



- (i) 稳定后汽缸B中气体的压强;
- (ii) 稳定后汽缸A中气体的温度。

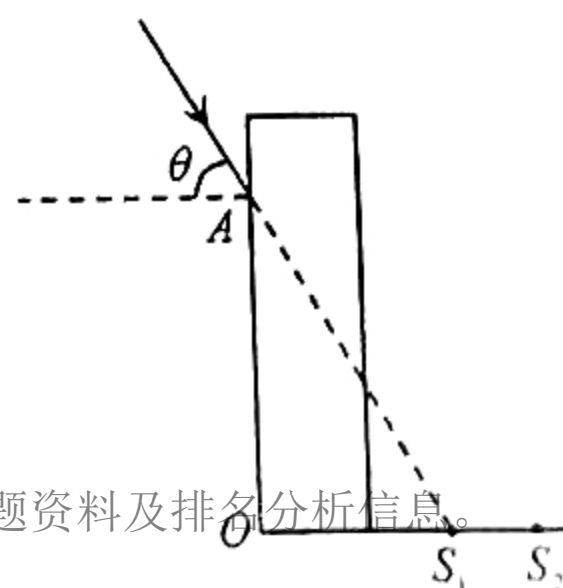
34. [物理—选修3-4] (15分)

(1) (5分) 一列沿x轴负向传播的简谐横波, $t=1 \text{ s}$ 时的波形如图甲所示



- (i) 图乙描述的是那个质点的是振动图象_____ (填“a”、“b”、“c”或“d”);
- (ii) 该列波的波速大小为_____ m/s;
- (iii) $t=0$ 时b质点速度的方向沿y轴_____ (填“正方向”或“负方向”)

(2) (10分) 一横截面为矩形的玻璃砖放置在水平地面上,玻璃砖的右侧水平地面上有一厚度不计的光屏,一单色光以与水平方向成 $\theta=60^\circ$ 的夹角从A点射入,经过玻璃砖后打在光屏上的 S_2 处;撤去玻璃砖后,单色光打在 S_1 处。已知OA长为L,玻璃砖的宽度为d,该单色光对玻璃的折射率为 $n=\sqrt{3}$,光在真空中的传播速度为c。求:



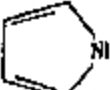
- (i) S_1 和 S_2 间的距离 ΔS ;
- (ii) 两次到达光屏的时间差 Δt 。

35. [化学—选修3: 物质结构与性质] (15分) 铁的单质及其化合物是人们生活中的常见物质, 回答下列问题:

(1) Fe 位于周期表_____区, 基态 Fe 原子中能量不同的电子有_____种

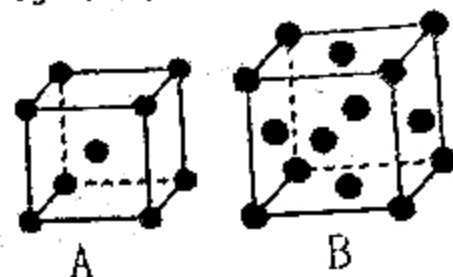
(2) 已知 NO 能被 FeSO₄ 溶液吸收生成配合物 [Fe(NO)(H₂O)₅] SO₄

①空气中 FeSO₄ 易被氧化, 其原因是_____; 该配合物中阴离子空间构型为_____; 键角: H₂O _____ NH₃, 理由是_____; 沸点: H₂O _____ NH₃

②含氮化合物的大π键应表示为_____, 其中氮原子的杂化方式为_____

[已知: 分子中的大π键可用符号 Π_mⁿ 表示, 其中 m 代表参与形成大π键的原子数, n 代表参与形成大π键的电子数(如苯分子中的大π键可表示为 Π₆⁶)]

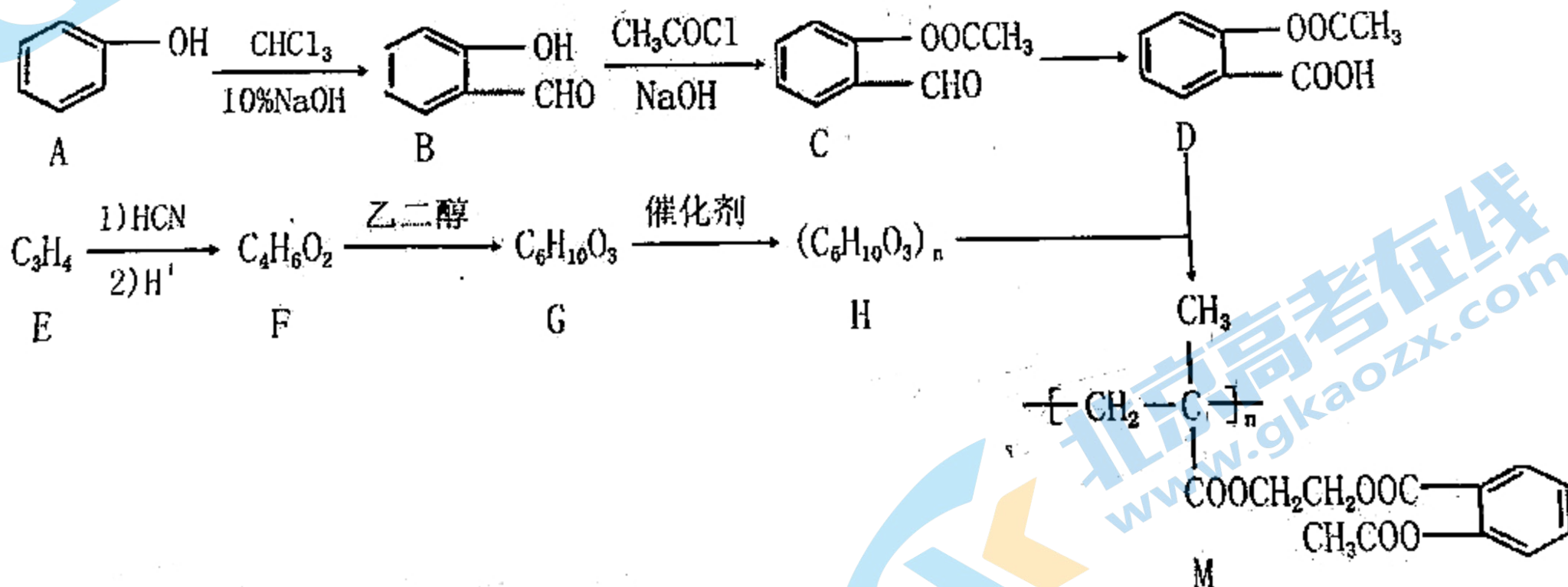
(3) ①铁有两种晶胞结构 A 和 B, 空间利用率大的是_____. Fe₃C 是碳与晶胞结构 B 的晶体在高温下形成的间隙化合物(即碳原子填入铁晶体中的某些空隙), 每个碳原子被 6 个位于顶角位置的铁原子所包围形成八面体结构, 则碳在结构 B 中的填隙率为_____



②已知 Fe 原子半径为 a pm, 则晶胞结构 A 的密度_____

(用含 a、N_A 的表达式来表示)

36. [化学—选修5: 有机化学基础] (15分) 阿司匹林是一种常见的解热镇痛药, 把阿司匹林连在分子载体上就可以制成缓释长效药剂, 其中一种缓释阿司匹林(M)的合成路线如下:



已知: R-CN $\xrightarrow{H^+}$ R-COOH

(1) F 的名称为_____, G 的结构简式为_____

(2) C 的官能团为_____, C→D 和 G→H 的反应类型分别为_____、_____

(3) 写成生成 M 的化学方程式_____

(4) C 的同分异构体中符合下列条件的物质有_____种

A. 加入浓溴水, 有白色沉淀产生, 且 1mol 最多消耗 2mol 的 Br₂

B. 1mol 的有机物与足量 NaHCO₃ 反应, 可得到 1mol 的 CO₂ 气体

C. 结构中苯环上只有 2 个支链且不存在其他环

其中核磁共振氢谱为 2:2:2:1:1 的结构简式为_____

(5) 结合上面的反应, 写出邻甲基苯酚生成邻羟基苯甲酸的反应流程, 无机物质任选(用结构简式表示有机物, 用箭头表示转化关系, 箭头上注明试剂和反应条件)

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

37. [生物——选修1：生物技术实践](15分)

红酵母是一种真菌，在工业化生产中有非常广泛的应用。请回答问题：

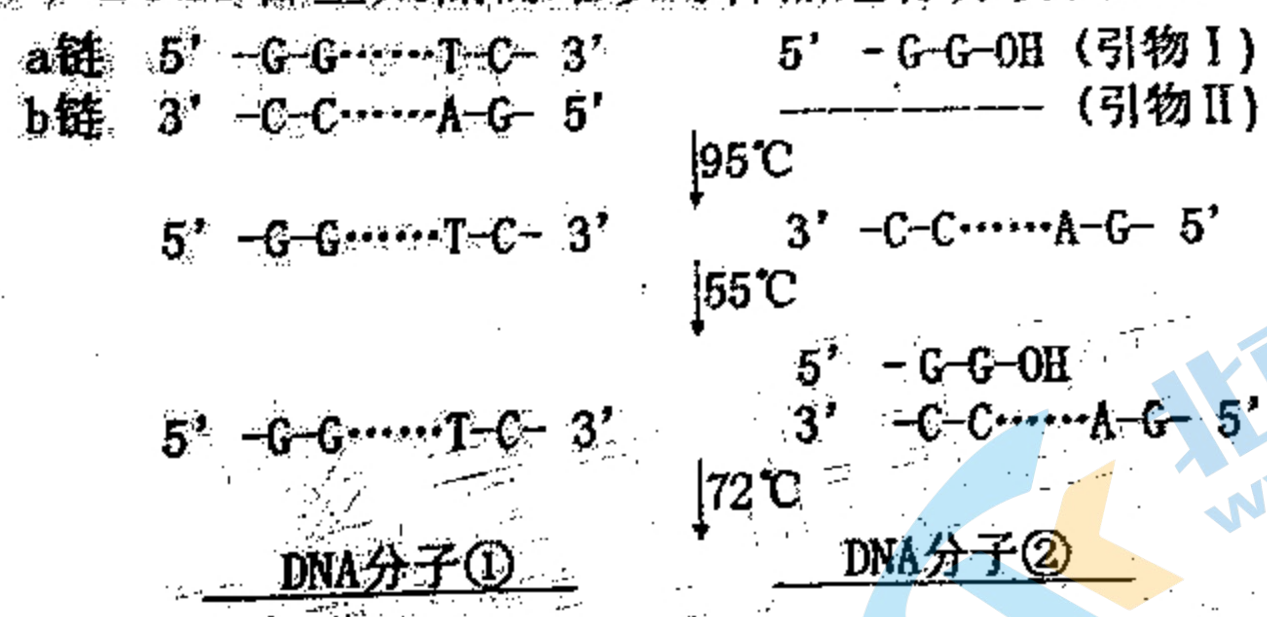
- (1)常用_____ (填“伊红美蓝培养基”或“麦芽汁琼脂培养基”)来培养红酵母，制备该培养基的流程为“计算→称量→溶化→(_____)法)灭菌→倒平板”。
- (2)为了测量培养液中红酵母的数量，甲同学用菌落计数法进行测量；乙同学先用台盼蓝染色后再用显微计数法进行测量。在所有操作都正确的情况下，甲的测量值比乙低，出现此现象的原因可能是_____。
- (3)红酵母分泌的果胶酶常用于果汁生产，而果胶酶是能分解果胶的一类酶的总称，可利用_____法对果胶酶各成分进行分离和纯化，再采用_____法固定果胶酶的各组分以实现果胶酶的反复使用。
- (4)据报道：红酵母能合成红色色素W，红色色素W挥发性极弱且环境温度超过80°C就会被分解。下表为各溶剂的沸点及红色色素W在各溶剂沸点时的溶解度。

	乙酸乙酯	四氯化碳	乙醚	水
沸点(°C)	77	76	35	100
溶解度(%)	28.57	59.63	60.18	0.02

根据上述信息，可采用_____ (填“水蒸气蒸馏法”或“萃取法”)从红酵母中提取红色色素W。提取过程中使用的试剂最好为_____，理由是_____ (至少答出两点)。

38. [生物——选修3：现代生物技术](15分)

在遗传病监测中常需要对样品DNA进行分析，PCR技术能快速扩增DNA片段，有效地解决了因样品中DNA含量太低而难以对样品进行分析的问题。请回答相关问题：



(1)在PCR中先用95°C高温处理的目的是_____，而这一过程在细胞内是通过_____酶的催化实现的。

(2)在PCR技术中所需要的引物实质上是一种_____，参照引物I的格式，写出引物II_____。

(3)在相应的横线上写出循环一次后生成的DNA：_____ (写出①、②中的一种即可)

(4)若将1个DNA分子拷贝10次，则需要在缓冲液中至少加入_____个引物。

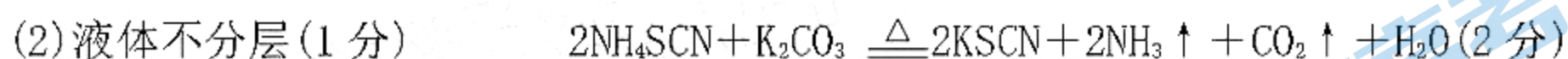
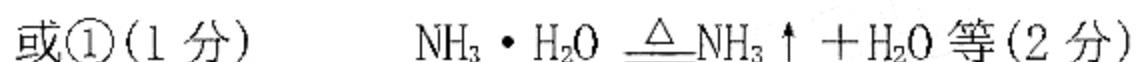
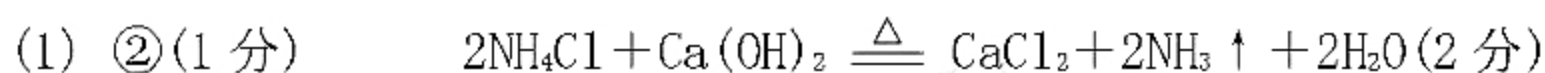
(5)在对样品DNA进行分析的过程中发现，DNA掺杂着一些组蛋白，要去除这些组蛋白可加入的物质是_____。

达州市普通高中 2022 届第二次诊断性测试理科综合

化学答案

7~11ACDBD 12~13AB

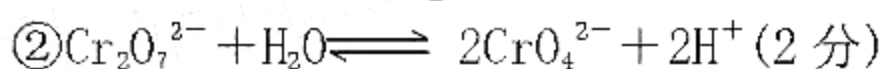
26. (14 分)



降温结晶(1 分)

(3) NH_3 、 H_2S (2 分)

(4) ①滴入最后一滴 AgNO_3 溶液, 沉淀由白色变为砖红色(1 分)



③ 95.1% (2 分)

27. (15 分)

(1) 温度低于 40°C , 溶浸慢; 温度高于 40°C , H_2O_2 分解, 溶浸率低(2 分)

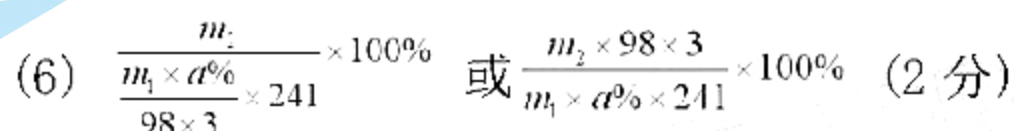


(2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ (2 分)

(3) Li (1 分) 分液漏斗 (1 分)

萃取剂与水不互溶; Li^+ 在萃取剂

中溶解度大, 而 Co^{2+} 在水中溶解度大(2 分)



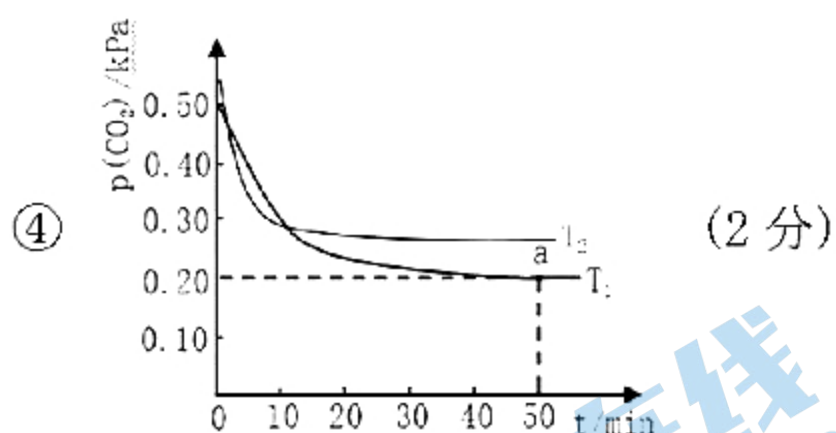
28. (14 分)

(1) 464 (2 分)

(2) ①BD (2 分)

②2.81 (2 分)

③正反应方向或右(1 分) 因为 $Q_c = \frac{0.3 \times 0.35}{0.4^2 \times 0.25} = 2.625 < K_p$, 所以正向移动(2 分)



Pd (1 分)

35. (15 分) 选修三

(1) d(1 分) 7(1 分)

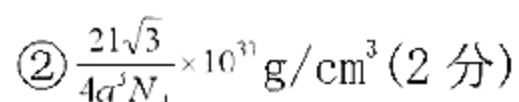
(2) ① Fe^{2+} 价电子为 3d^6 , Fe^{3+} 价电子为 3d^5 , 半充满更稳定(2 分)

正四面体(1 分) $<$ (1 分) 两者中心原子价层电子对数均为 4, 中心原子孤电子对数 0 大于 N (2 分) $>$ (1 分)

② Pi_5^6 (1 分) sp^2 (1 分)

(3) ①B(1 分) 33.3% (或 $\frac{1}{3}$) (1 分)

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

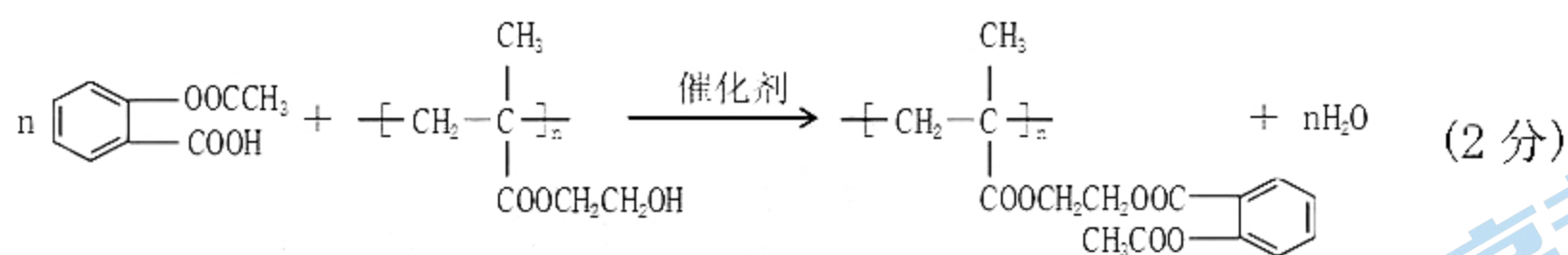


36. (15分) 选修五

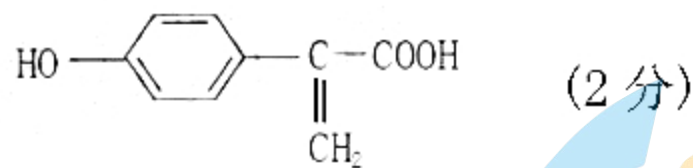
(1) 甲基丙烯酸(1分) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (1分)

(2) 醛基、酯基(2分) 氧化反应(1分)加聚反应(1分)

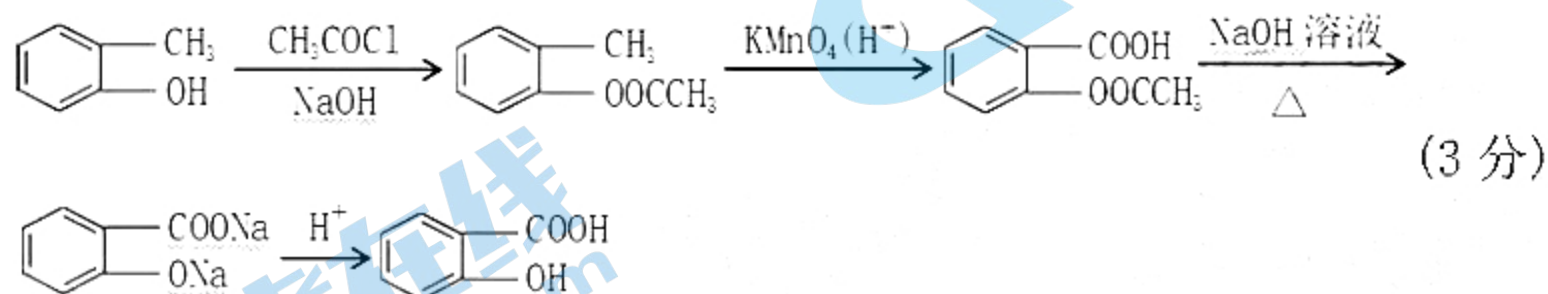
(3)



(4) 4(2分)



(5)



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

2022 北京高三各区一模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三一模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**高三一模**】—【**一模试题**】，即可**免费获取**全部一模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**一模排名**等信息，考后持续更新！



微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface for '北京高考资讯'. On the left is a vertical menu with options: '一模试题' (highlighted with a red box), '二模试题', '高考真题', '期末试题', and '各省热门试题'. In the center, there is a QR code with the text '识别二维码查看下载 北京各区一模试题&答案'. At the bottom, there is a navigation bar with three items: '高三一模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'. On the right side of the screenshot, there is an illustration of a student sitting at a desk with books, and several callout boxes with text: '这里有最新热门试题' and '考后最快更新分享'.