

2023年云南省第一次高中毕业生复习统一检测

理科综合能力测试

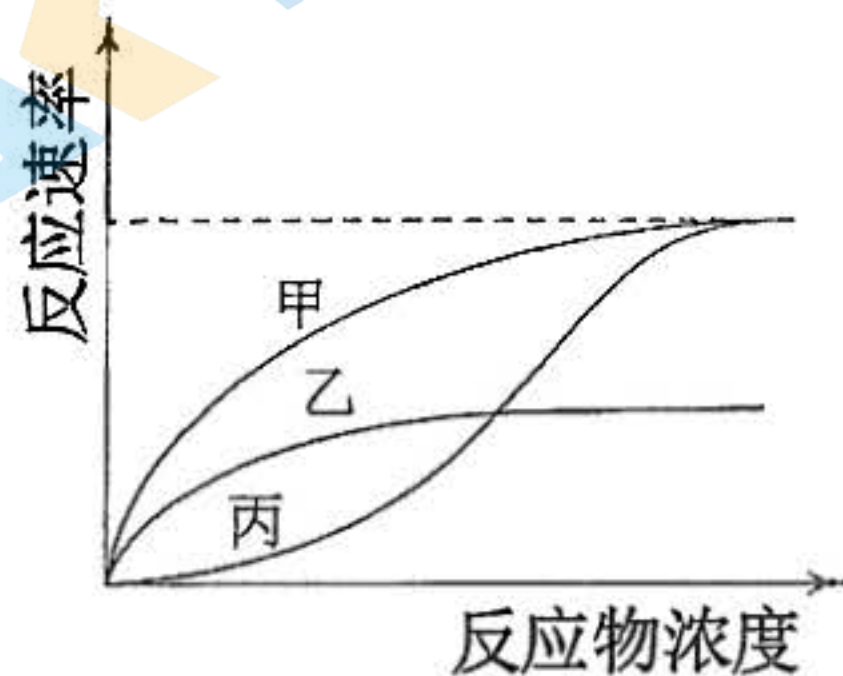
注意事项：

- 答卷前，考生务必用黑色碳素笔将自己的学校、姓名、准考证号、考场号、座位号填写在答题卡上，并认真核准条形码上的学校、准考证号、姓名、考场号、座位号，在规定的地方贴好条形码及填涂准考证号。
- 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦擦干净后，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

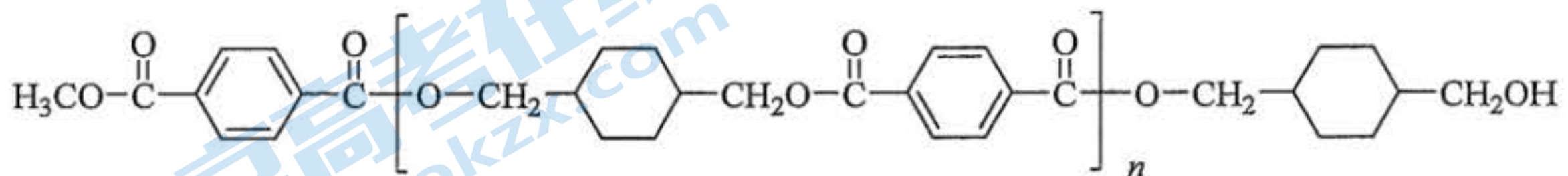
可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Mn 55 Zn 65

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。

- 下列关于核糖体的叙述，错误的是
 - 核糖体是细胞内不具有膜结构的细胞器
 - 核糖体有携带氨基酸的 tRNA 的结合部位
 - 真核和原核生物细胞内都有游离的核糖体
 - 真核细胞高尔基体的膜上有核糖体的分布
- 针对某酶促反应，某同学在酶量和反应时间都相同的情况下进行了甲、乙、丙三组实验并得到相应的三条曲线如图所示。甲是反应速率随反应物浓度变化的曲线，乙是一定量的物质 W1 存在时反应速率随反应物浓度变化的曲线，丙是一定量的物质 W2 存在时反应速率随反应物浓度变化的曲线。据图判断，关于该实验结果的叙述，错误的是
 - 若仅提高甲组酶量重新实验，其最大反应速率会增大
 - 若在甲组中加入 W1 重新实验，其最大反应速率会降低
 - 可推测在与酶的结合过程中，W2 和反应物无竞争关系
 - 若要减弱 W2 对反应速率的影响，可加大反应物的浓度
- 光是绿色植物正常生命活动的必需条件，植物吸收不同颜色（波长）的光可产生不同的效果。下列相关说法错误的是
 - 分布在叶肉细胞叶绿体和液泡中的色素可影响叶片颜色
 - 暗中萌发生长的玉米幼苗不含有叶绿素，不能吸收红光
 - 离体叶绿体悬浮液在适当条件下照红光会发生放氧反应
 - 蓝光能参与光合作用，也可作为信号调节植物生长发育



4. 当一个人过度紧张时,会出现手足发凉的现象,引起该现象的主要原因是
- 交感神经的作用加强,引起皮肤血管收缩
 - 交感神经的作用加强,引起皮肤血管舒张
 - 交感神经的作用减弱,引起皮肤血管收缩
 - 交感神经的作用减弱,引起皮肤血管舒张
5. 碳循环是生物地球化学循环的重要组成部分。目前全球范围出现的厄尔尼诺现象等都与全球碳循环有着或多或少的关系,每一个人都应从我做起做起关心碳循环。下列关于目前全球碳循环的叙述,错误的是
- 生物群落能够反复利用生物地球化学循环中的碳
 - 二氧化碳浓度在生物圈中的持续增高可引起温室效应
 - 工业化加速了碳排放,不利于生物圈中碳循环的平衡
 - 植物光合作用固定碳的速率远大于生物圈中释放碳的速率
6. 某植物的红花/白花这对相对性状是由位于常染色体上的等位基因 A/a 控制。已知在某一种群中,基因型频率分别为: $AA = 0.4$, $Aa = 0.44$, $aa = 0.16$,若不发生基因突变,也没有迁移和选择等因素的影响,则该种群进行随机交配得到的子代种群中
- 基因 A 频率为 0.6 , 基因 a 频率为 0.4
 - 红花、白花植株出现的频率都与亲代中的相同
 - 基因 A 的频率、基因 a 的频率都与亲代中的相同
 - 显性纯合子、杂合子出现的频率都与亲代中的相同
7. 中国“天宫”空间站运用的“黑科技”很多,下列对所涉及物质的性质描述错误的是
- 被誉为“百变金刚”的太空机械臂主要成分为铝合金,其强度大于纯铝
 - “问天”实验舱采用了砷化镓太阳能电池片,镓具有良好的导电性
 - 核心舱配置的离子推进器以氙和氪气作为推进剂,氙和氪属于稀有气体
 - 太阳能电池翼采用碳纤维框架和玻璃纤维网,二者均为无机非金属材料
8. 聚合物商品 Kodel 的结构式(假设为理想单一结构)如下:



下列有关该聚合物的叙述正确的是

- 此聚合物不可降解
- 对应的聚合单体为 3 个
- 可通过加聚反应制备
- 若平均相对分子质量为 15650,则平均聚合度 n 为 56

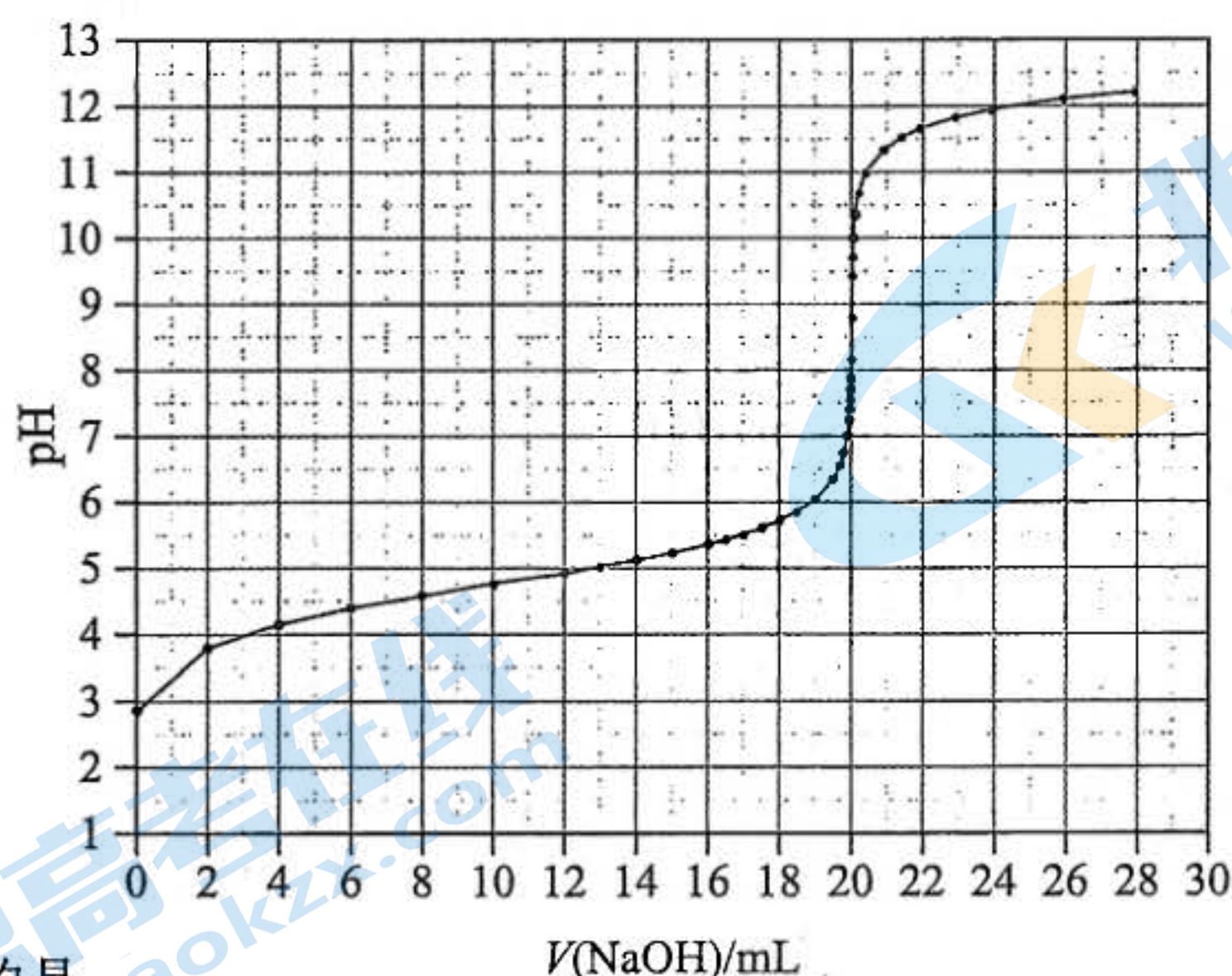
9. 能正确表示下列反应的离子方程式的是

- A. 将 H_2O_2 溶液滴入 NaCl 溶液中: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{Cl}^- = 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2\uparrow$
- B. 将 NO_2 通入 NaOH 溶液中: $2\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 将浓氨水滴入 AgBr 沉淀中: $2\text{NH}_3 + \text{AgBr} = \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + \text{Br}^-$
- D. 将 KMnO_4 溶液滴入 Mn^{2+} 溶液中: $\text{Mn}^{2+} + 4\text{MnO}_4^- + 4\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_4^{2-} + 8\text{H}^+$

10. 在实验室中进行下列实验, 下列操作能实现实验目的的是

选项	实验目的	操作
A.	除去苯酚中混有的少量苯甲酸	将含有苯甲酸的苯酚加入饱和 Na_2CO_3 溶液中, 过滤
B.	检验溶解铁锈所得的溶液中是否含有 Fe^{2+}	取少量溶液, 向其中滴加氯水后, 再加入 KSCN 溶液, 观察溶液是否变红
C.	检验乙烷中是否含有乙烯	将混合气通过盛有溴的四氯化碳溶液, 观察溶液是否褪色
D.	检验 Na_2SO_3 中是否混有 Na_2CO_3	取少量固体, 滴加稀盐酸, 观察是否有气体生成

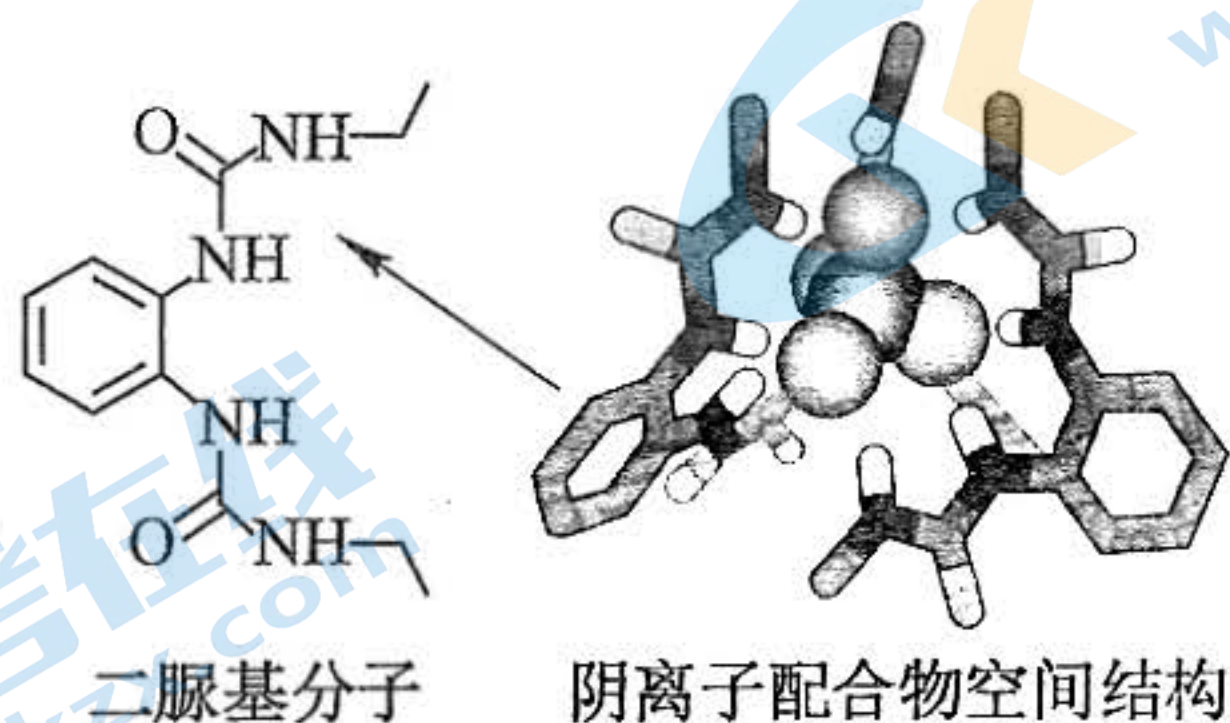
11. 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定 20.00 mL HA 溶液过程中的 pH 变化如图所示:



下列叙述错误的是

- A. HA 为一元弱酸
- B. 初始 HA 溶液中的电离度 α ($\alpha = \frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)}$): $10\% > \alpha > 1.0\%$
- C. $V(\text{NaOH}) = 20.00 \text{ mL}$ 时, 混合溶液中有 $c(\text{H}^+) + c(\text{HA}) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$
- D. 若使用酚酞作指示剂, 会产生系统误差, 测得 HA 溶液浓度会偏大

12. 阴离子 PO_4^{3-} 和二脲基分子能通过一种弱相互作用形成超分子阴离子配合物，如下图所示（图中省略阴离子配合物中部分原子）。下列关于该阴离子配合物的说法正确的是



- A. 其中基态原子中未成对电子数最多的元素只有一种
 B. 二脲基分子中 N-H 的 H 和 PO_4^{3-} 离子的 O 形成氢键
 C. 所含元素原子的杂化轨道类型只有一种
 D. 其中基态原子的第一电离能最大的元素为 O
13. 水溶液锌电池（图 1）的电极材料是研究热点之一。一种在晶体 MnO 中嵌入 Zn^{2+} 的电极材料充放电过程的原理如图 2 所示。下列叙述中正确的是

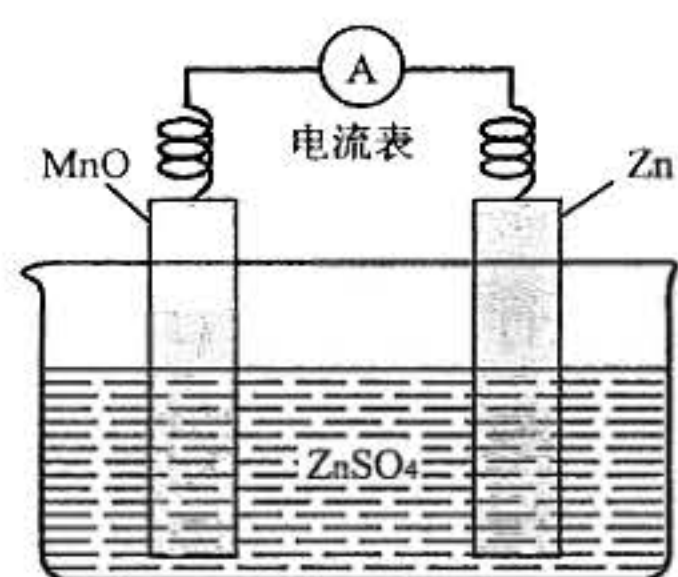


图 1

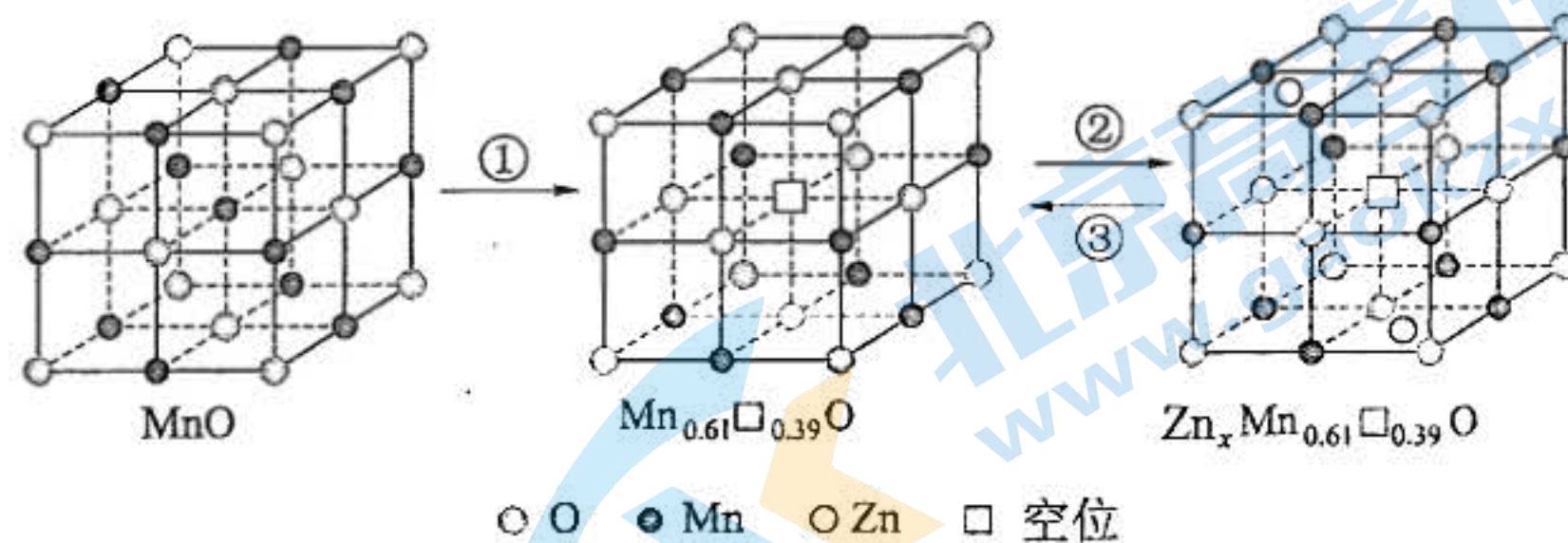


图 2

- A. ①为 MnO 活化过程，其中 Mn 的价态不变
 B. 该材料在锌电池中作为负极材料
 C. ②代表电池放电过程
 D. ③中 1mol 晶体转移的电子数为 0.61 mol

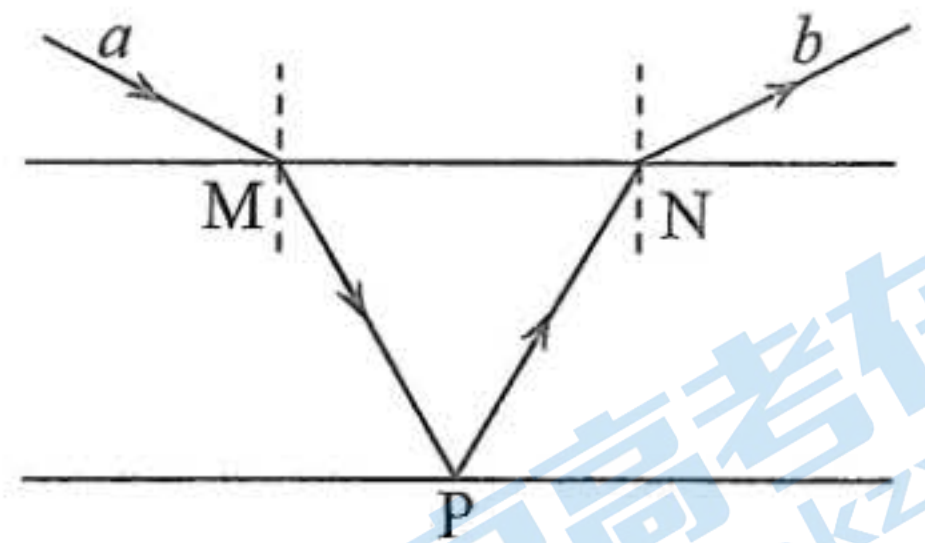
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 甲状腺癌患者手术切除甲状腺后，可以通过口服含有碘 131 的药物进一步进行放射性治疗。为避免患者体内的碘 131 产生的辐射对他人造成危害，应进行一段时间的隔离。碘 131 发生衰变的过程可以用方程 ${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + \text{Z}$ 来表示，不考虑患者对放射性药物代谢的影响，下列说法正确的是

- A. 碘 131 的衰变为 β 衰变
- B. 碘 131 衰变方程中的 Z 为 He 原子核
- C. 患者口服剂量的大小，不影响隔离时间的长短
- D. 患者服药后，药物中含有的碘 131 经过两个半衰期全部衰变

15. 如图，一束单色光从厚度均匀的玻璃砖上表面 M 点射入，在下表面 P 点反射的光线经上表面 N 点射出，出射光线 b 相对入射光线 a 偏转 60° 。已知 M、P、N 三点连线组成等边三角形，则该玻璃砖的折射率为

- A. $\sqrt{2}$
- B. 1.5
- C. $\sqrt{3}$
- D. 2



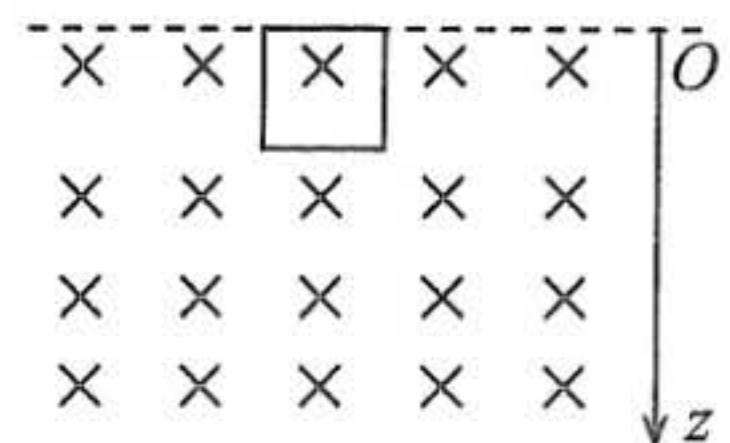
16. 一汽车由静止沿平直公路匀加速行驶。汽车启动 t 时间后的 6 s 内前进了 24 m，启动 $5t$ 时间后的 6 s 内前进了 48 m，则该汽车的加速度大小和 t 分别为

- A. 1 m/s^2 , 1 s
- B. 2 m/s^2 , 1 s
- C. 2 m/s^2 , 2 s
- D. 1 m/s^2 , 2 s

17. 如图，空间存在方向垂直纸面（竖直面）向里的足够大的磁场，以竖直向下为 z 轴正方向，磁感应强度的大小为 $B = B_0 + kz$ ，式中 B_0 、 k 为常量。纸面内一质量为 m 、边长为 a 、总电阻为 R 的正方形导线框在磁场中由静止开始下落，初始时导线框底边水平，最终线框将匀速下落。重力加速度大小为 g ，则线框匀速下落时的速度大小为

- A. $\frac{mgR}{2k^2a^4}$
- C. $\frac{2mgR}{k^2a^4}$

- B. $\frac{mgR}{k^2a^4}$
- D. $\frac{4mgR}{k^2a^4}$



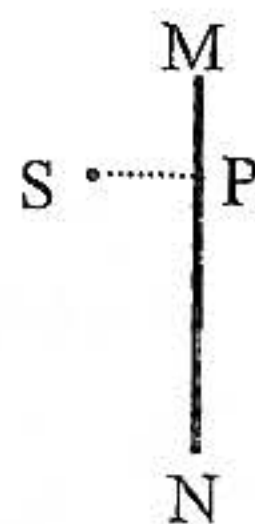
18. 空间存在匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，方向垂直于纸面。线段 MN 是屏与纸面的交线，长度为 $4L$ ，其左侧有一粒子源 S ，可沿纸面内各个方向不断发射质量为 m 、电荷量为 q 、速率相同的粒子； $SP \perp MN$ ， P 为垂足，如图所示。已知 $SP = MP = L$ ，若 MN 上所有的点都能被粒子从其右侧直接打中，则粒子的速率至少为

A. $\frac{\sqrt{2}qBL}{m}$

B. $\frac{2qBL}{m}$

C. $\frac{\sqrt{5}qBL}{m}$

D. $\frac{\sqrt{10}qBL}{m}$



19. 一颗在赤道平面内自西向东绕地球做圆周运动的近地卫星 P ，在某时刻处于地面上某一标志性建筑物 Q 的正上方。 P 做圆周运动的半径可近似看作地球半径，考虑地球自转，则

A. P 始终位于 Q 的正上方

B. 经过 5 分钟后， P 处于 Q 的东侧

C. 经过 5 分钟后， P 处于 Q 的西侧

D. P 的角速度大小大于地球自转角速度大小

20. 摩擦纳米发电机是一种新型发电装置，由两个导体板以及附着在导体板上的两种不同电介质组成，两种电介质重复性的接触分离，可以将机械能转化为电能。当发电机两极板处于如图所示状态时，可以等效为一个平行板电容器，其电容的大小是影响发电性能的重要参数之一。

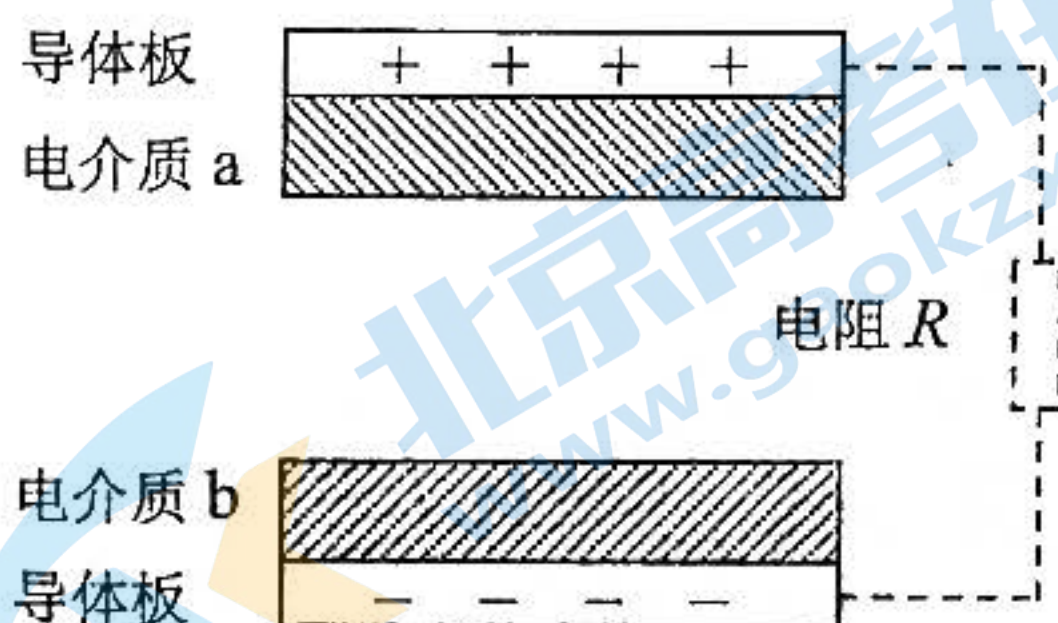
在以下方法中，可以增大电容值的是

A. 增加电介质 a 或 b 的厚度

B. 减小电介质 a 或 b 的厚度

C. 同时减小两个导体板和附着在导体板上电介质 a 、 b 的面积

D. 同时增大两个导体板和附着在导体板上电介质 a 、 b 的面积



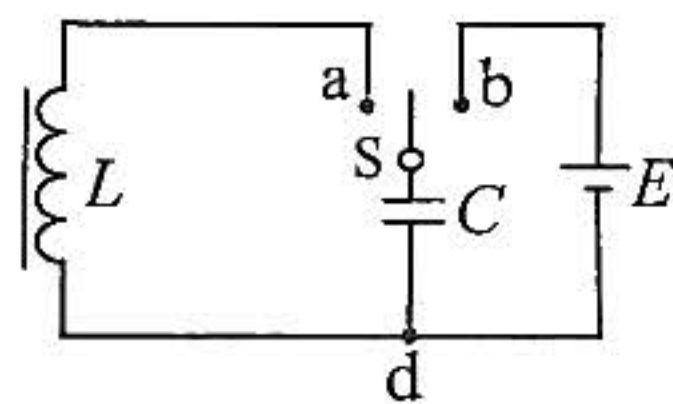
21. 在如图所示的电路中，将开关 S 与 b 端连接，稳定后改为与 a 端连接。这样在线圈和电容构成的回路中将产生电磁振荡。若振荡周期为 T ，以开关与 a 端接触的瞬间为 $t = 0$ 时刻，则

A. $t = 0$ 时，电路中磁场的能量最大

B. $t = \frac{T}{4}$ 时，振荡回路中电流最大，且从 a 经线圈流向 d

C. $t = \frac{T}{2}$ 时，电容器的电荷量最大

D. 在 $t = \frac{T}{2}$ 到 $\frac{3T}{4}$ 时间段内，电容器充电



三、非选择题：共 174 分。

22. (6 分)

某物理实验小组为了探究在压强不变的情况下气体的体积与热力学温度的关系，选用了如图 (a) 所示的实验装置。图中压强计的指针可指示出管内气柱的压强，刻度可指示出气柱的体积。整个装置安装在固定架上，实验中气柱质量不变。

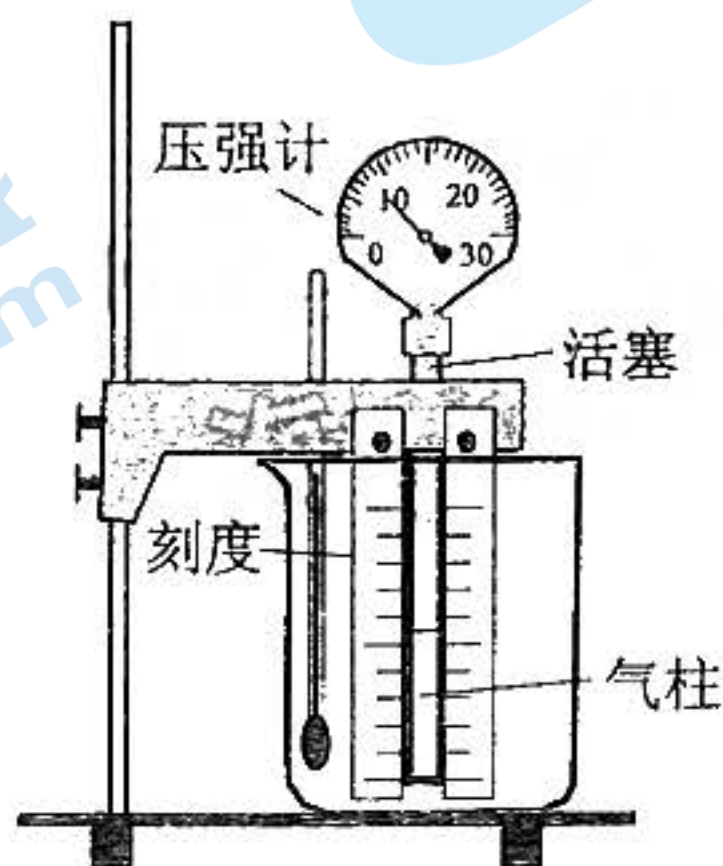


图 (a)

(1) 将下列实验步骤补充完整：

- ① 在烧杯中放入冰水混合物，使其浸没气柱。压强计示数稳定后，记下冰水混合物的热力学温度 T 、气柱的体积 V 和压强 p_0 。
- ② 改变烧杯内的水温，使水浸没气柱。经过一段时间后，缓慢调节活塞位置改变气柱的体积，使压强计的示数_____，记下气柱体积和水的热力学温度。
- ③ 多次改变水温，重复步骤②。

(2) 下表为某次实验记录的数据。

	1	2	3	4	5	6	7
T/K	273	283	300	313	325	333	347
V/mL	10.0	10.4	11.0	11.4	12.0	12.2	12.7

(3) 根据表格中的数据在图 (b) 给出的坐标系中补齐数据点，并作出 $V-T$ 图线。

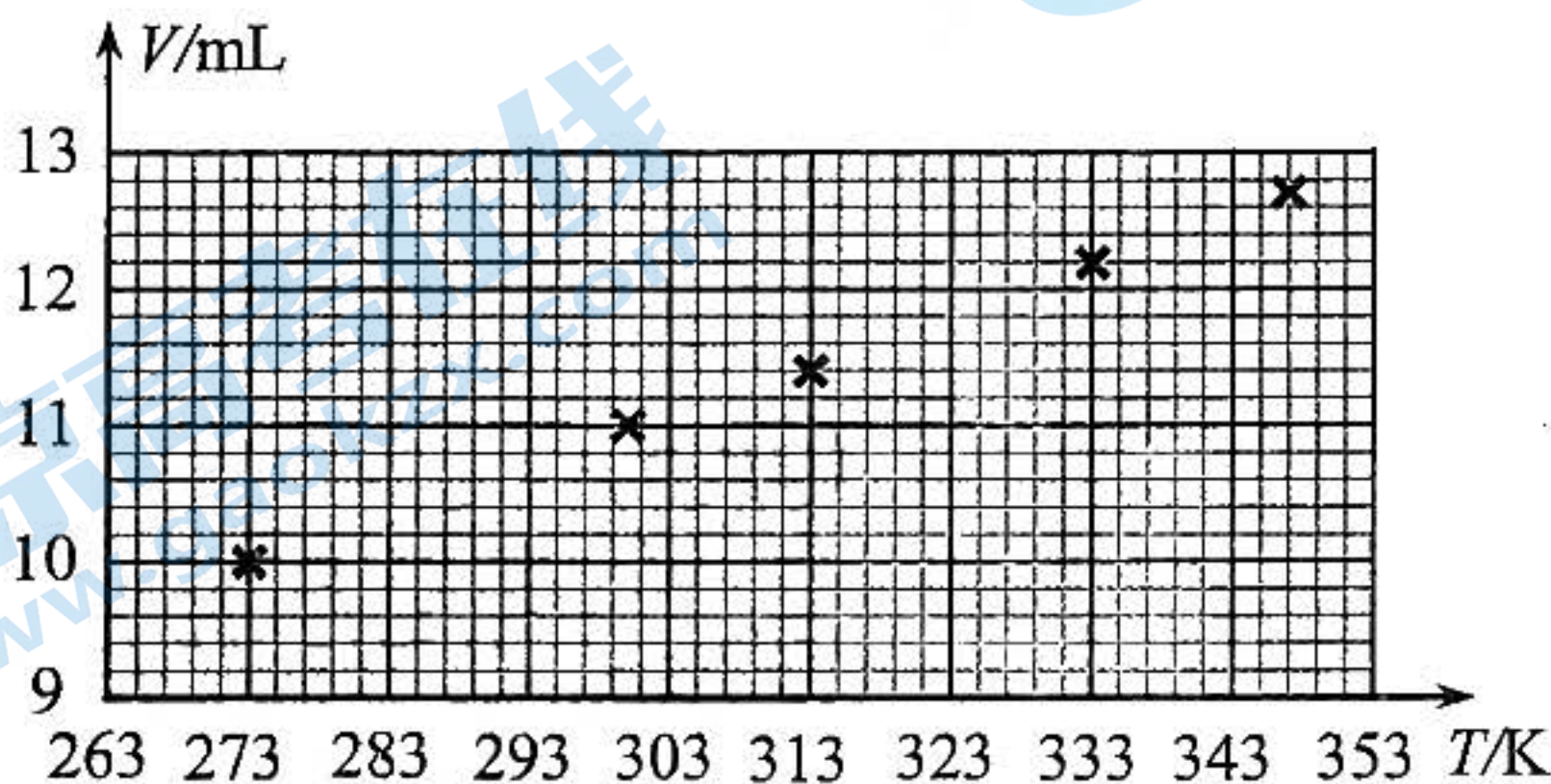


图 (b)

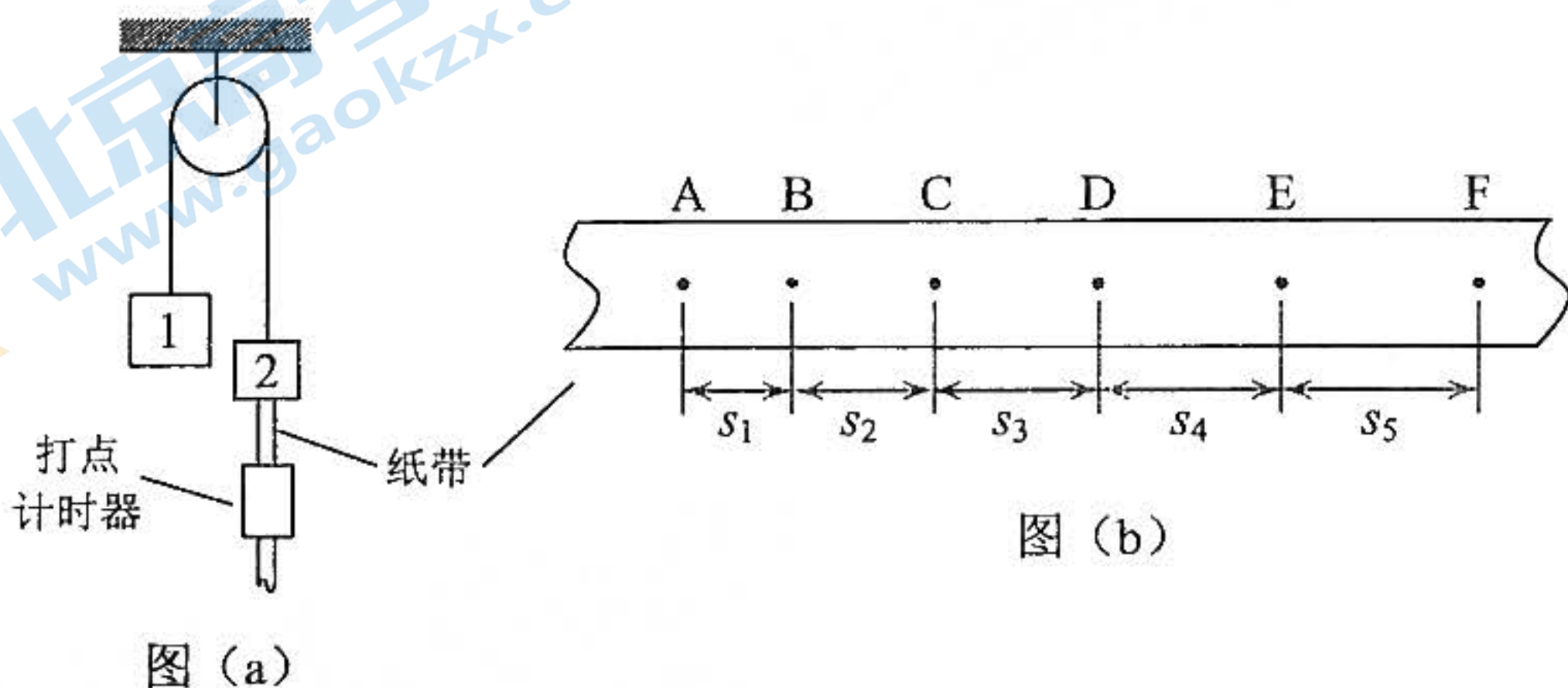
(4) 根据作出的 $V-T$ 图线可知，一定质量的气体在压强不变的情况下，体积 V 与热力学温度 T 成_____关系。

23. (12分)

一学生小组利用给定的器材验证机械能守恒定律，步骤如下：

(1) 分别测量给定的两物块的质量，质量大的为物块 1，其质量记为 m_1 ；质量小的为物块 2，其质量记为 m_2 。

(2) 按图 (a) 所示组装器材：物块 1、2 由跨过轻质定滑轮的细绳连接；物块 2 下端与打点计时器纸带相连。初始时，托住物块 1，两物块保持静止，且纸带竖直绷紧。打点计时器所用的交流电源频率为 50 Hz，相邻两次打点的时间间隔记为 Δt 。



(3) 接通打点计时器的电源，释放物块 1，两物块开始运动，打出的纸带中的一段经整理后如图 (b) 所示，每两个相邻的点之间还有 4 个打出的点未画出。将相邻点的间距依次记为 s_1, s_2, s_3, s_4 和 s_5 ，测量并记下它们的大小。

(4) 利用上述表示各物理量的符号和重力加速度的大小 g 完成下列填空：在打出图 (b) 中 B 点时，物块的运动速度大小为_____；从打出 B 点到打出 E 点，系统动能增加量为 $\Delta E_k =$ _____，系统的重力势能减少量为 $\Delta E_p =$ _____。

(5) 该小组的实测数据为 $m_1 = 0.250 \text{ kg}$ ， $m_2 = 0.200 \text{ kg}$ ， $s_1 = 16.4 \text{ mm}$ ， $s_2 = 27.2 \text{ mm}$ ， $s_3 = 39.8 \text{ mm}$ ， $s_4 = 49.6 \text{ mm}$ ， $s_5 = 59.0 \text{ mm}$ 。取 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ ，则 $\Delta E_k =$ _____ J，

$\Delta E_p =$ _____ J，两者的相对偏差 $\delta = \left| \frac{\Delta E_k - \Delta E_p}{\Delta E_p} \right| =$ _____ %。如果 $\delta < 5\%$ ，则可认为本

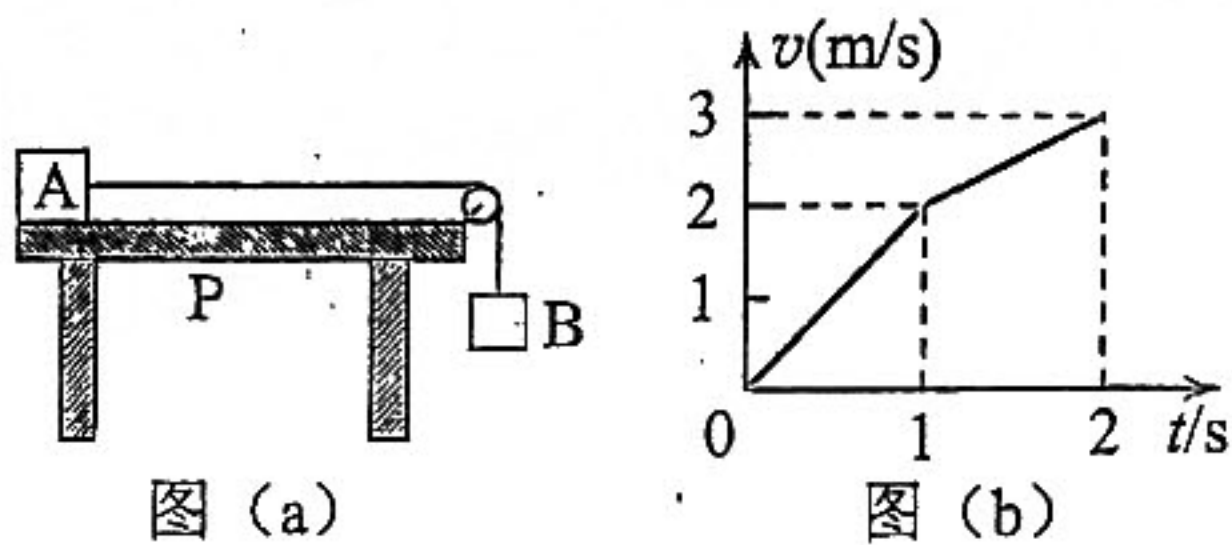
实验验证了机械能守恒定律。(结果均保留 2 位有效数字)

(6) 写出一条本实验产生实验误差的原因：_____。

24. (10分)

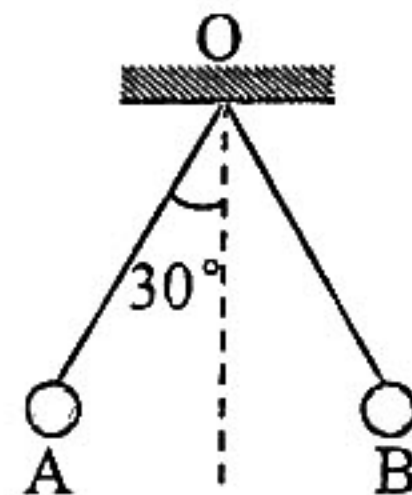
如图(a), 足够高的水平长桌面上, P点左边光滑, 右边粗糙。物块A在砝码B的拉动下从桌面左端开始运动, 其 $v-t$ 图如图(b)所示。已知砝码质量为 0.10 kg , 重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 。求

- (1) 物块A的质量;
- (2) 物块A与P点右边桌面间的动摩擦因数。



25. (14分)

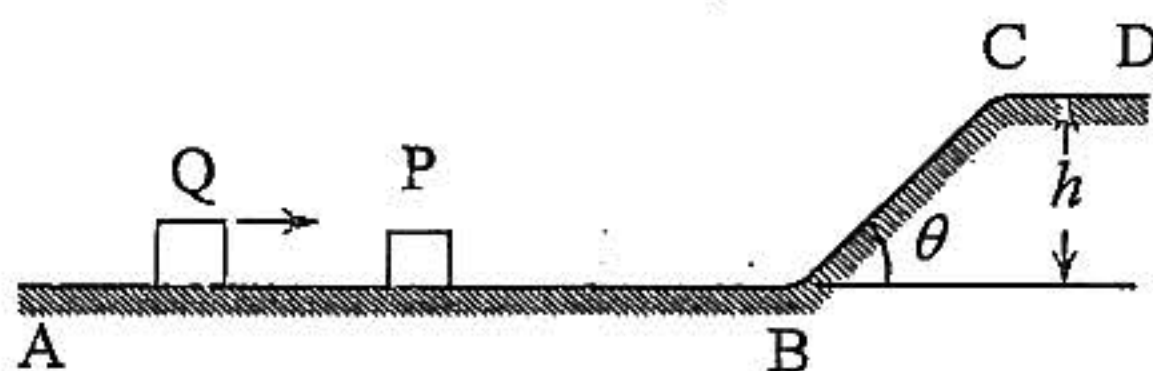
三个相同的金属小球A、B、C均带电, 其中A和B所带的电荷量分别为 q 、 $\frac{3}{2}q$, 二者分别与两根等长的绝缘细线一端相连, 两细线的另一端固定在同一点O, 平衡时连接小球的细线与竖直方向的夹角均为 30° , 如图所示。现用小球C先与A接触, 再与B接触, 然后移开C(过程中A、B之间未接触)。A和B再次平衡后, 两细线之间的夹角变为 120° 。求初始时小球C所带的电荷量。



26. (20分)

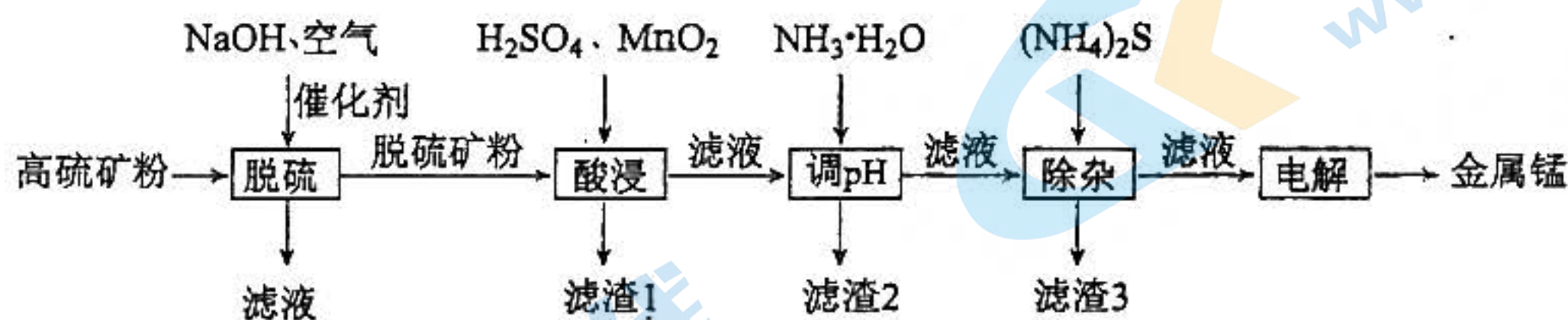
如图，水平轨道 AB、CD 分别与高为 h 、倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面轨道 BC 两端平滑连接。质量为 m 的小物块 P 静止在水平轨道 AB 上，质量大于 m 的小物块 Q 位于 P 的左侧。Q 的初动能为 $E_{k0} = \frac{5}{4}mgh$ (g 为重力加速度大小)，初速度方向向右；Q 与 P 发生碰撞后，P 沿斜面上滑高度 $\frac{25}{36}h$ 后返回，在水平轨道上与 Q 再次发生碰撞。所有轨道均是光滑的，每次碰撞均为弹性碰撞。

- (1) 求 Q 的质量；
- (2) 求第 2 次碰撞后 P 沿斜面上滑到 C 点时的速度大小；
- (3) 为保证第 2 次碰撞能在水平轨道 AB 上发生，求初始时 P 离斜面底端 B 的最小距离。

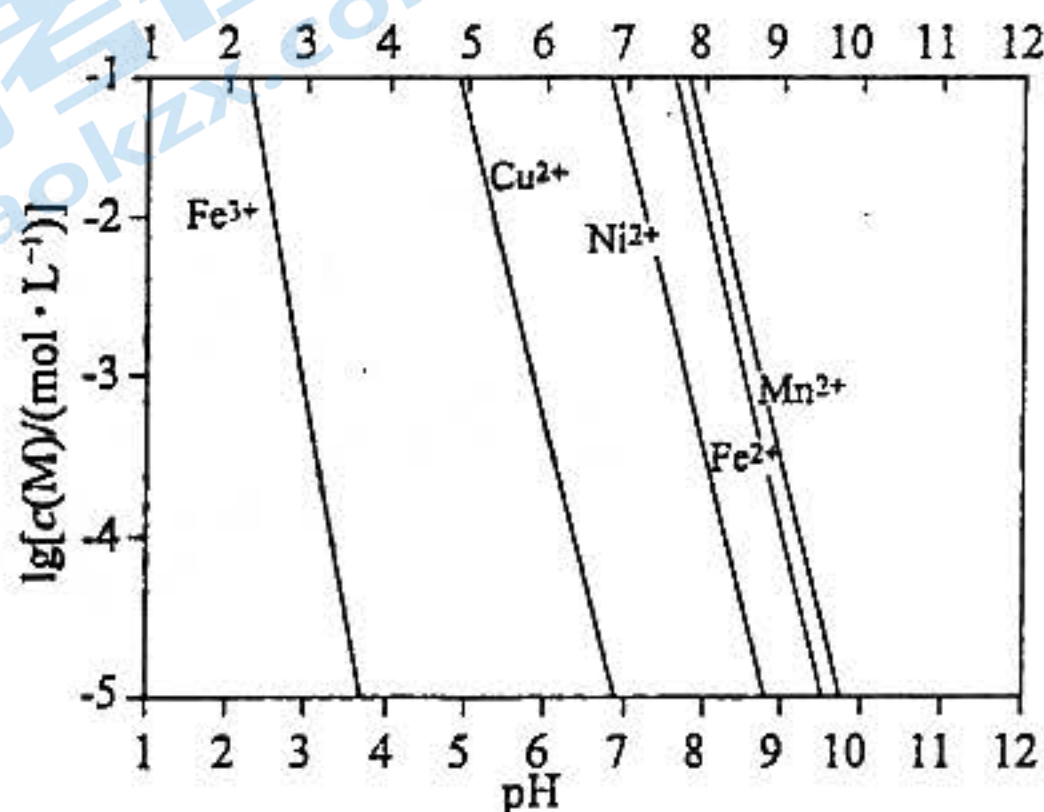


27. (14分)

一种高硫锰矿的主要成分为 $MnCO_3$ ，主要杂质为 SiO_2 、 $CaCO_3$ ，还含有少量 MnS 、 FeS 、 CuS 、 NiS 、 $FeCO_3$ 等，其中 $FeCO_3$ 含量较大。研究人员设计了如下流程，制得了金属锰。



已知：①金属离子的 $\lg c(M)$ 与溶液 pH 的关系如下图所示。



②金属硫化物的溶度积常数如下表。

金属硫化物	CuS	NiS	MnS	FeS
K_{sp}	6.3×10^{-36}	1.0×10^{-24}	2.5×10^{-10}	6.3×10^{-18}

回答下列问题。

(1) 碱性溶液中，在催化剂存在下通空气氧化脱硫，硫化物中的硫元素被氧化为单质。写出硫化亚铁发生反应的化学方程式_____。

(2) 根据矿物组成，脱硫时能被 NaOH 部分溶解的物质是_____。

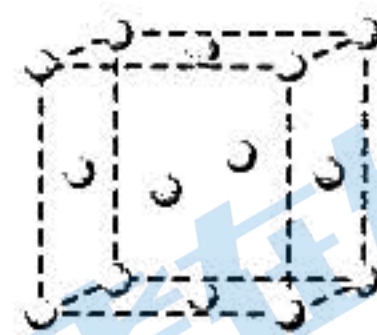
(3) 若未经脱硫直接酸浸，会产生污染物是_____。

(4) 酸浸时主要含锰组分发生反应的化学方程式为_____；酸浸时，加入 MnO_2 的作用是_____（用离子方程式表示）。

(5) 调溶液 pH 到 5 左右，滤渣 2 的主要成分是_____；加入适量的 $(NH_4)_2S$ 除去的主要离子是_____。

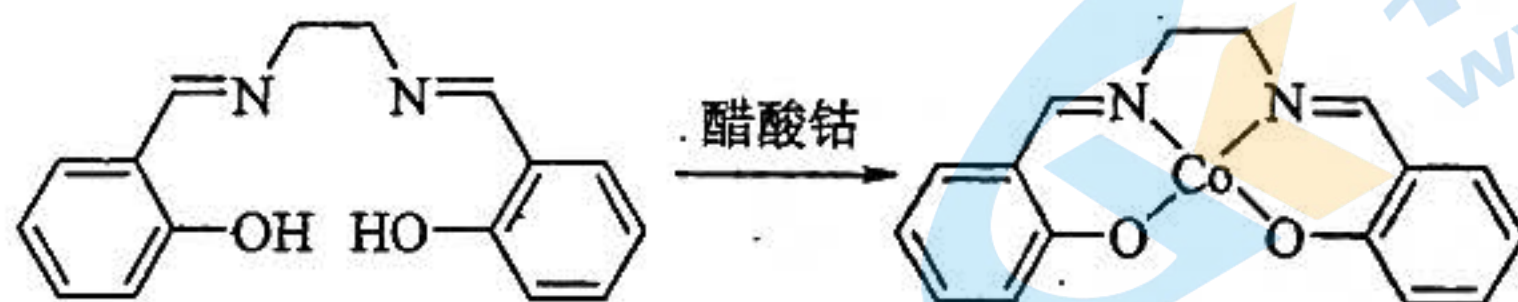
(6) 除杂后的 $MnSO_4$ 溶液通过电解制得金属锰，惰性阳极发生的电极反应为_____。

(7) 锰的化合物 $LiMn_2O_4$ 是一种锂电池材料，其晶胞中的氧原子以面心立方堆积（如图），若该晶胞参数为 a pm，则晶体密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ 。



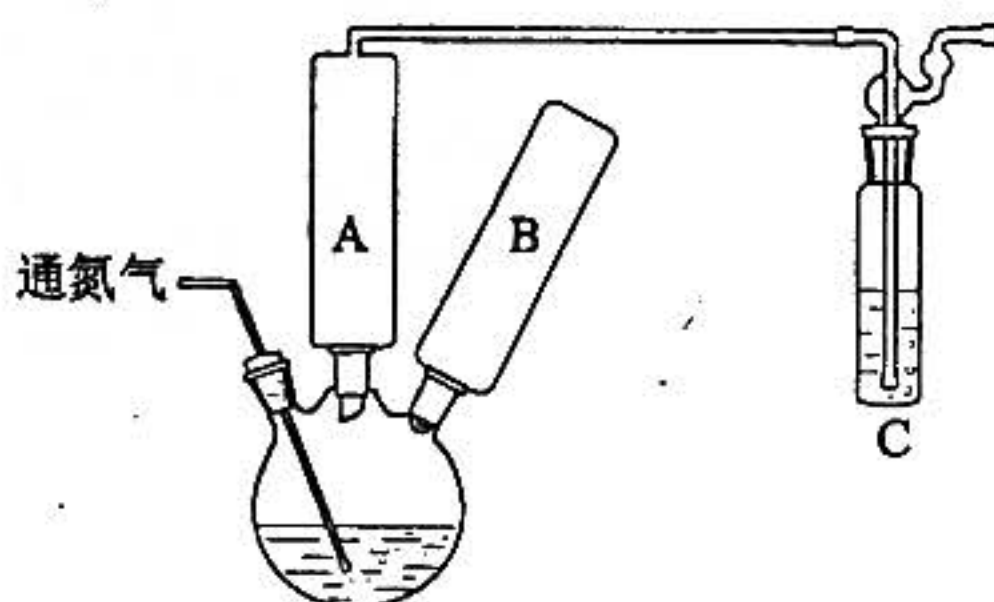
28. (15分)

醋酸钴与双水杨醛缩乙二胺形成的配合物 $[Co(II)Salen]$ 具有可逆载氧能力，能模拟金属蛋白的载氧作用，在催化氧化反应中应用广泛。合成反应如下所示，回答下列问题。



I. 合成

(1) 合成装置如下图所示。氮气保护下，向含有双水杨醛缩乙二胺的乙醇溶液中缓慢滴加醋酸钴的乙醇溶液，加热回流。A 处应安装的仪器是_____（填名称），B 处应安装的仪器是_____（填名称）。装置 C 的作用是_____。



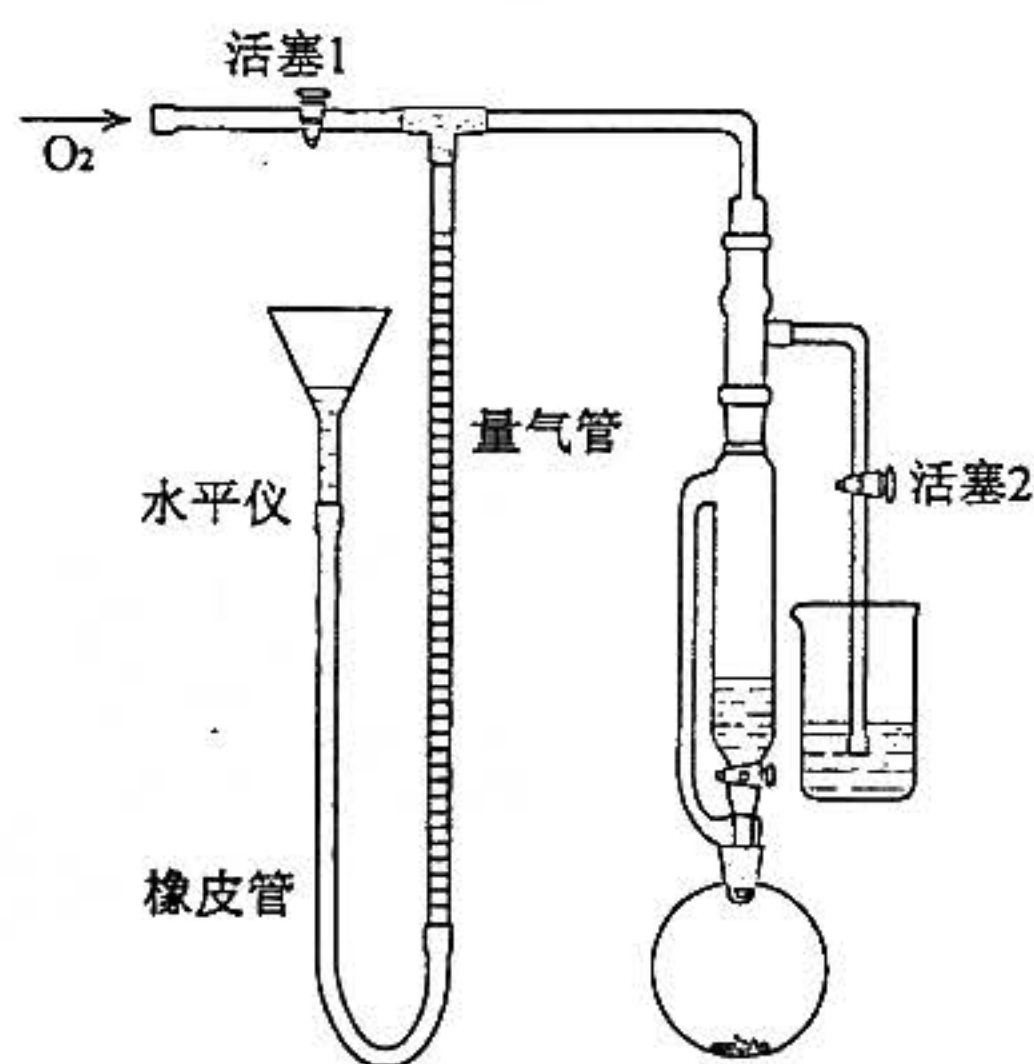
(2) 回流 1h, 沉淀转化为暗红色晶体。回流结束后进行如下操作:

A. 停止通氮气 B. 停止加热 C. 关闭冷凝水

正确的操作顺序为_____ (填标号)。充分冷却后将溶液过滤, 洗涤并干燥, 得到配合物[Co(II)Salen]。

II. 载氧量测定

(3) 将 m 克的[Co(II)Salen] (相对分子质量为 M) 加入圆底烧瓶中, 在恒压漏斗中加入 DMF (配合物在 DMF 中可吸氧), 如下图搭建装置。通入氧气, 赶走体系内空气。检查仪器气密性的操作为: 先关闭_____, 然后调节水平仪的水位至与量气管水位产生一定液面差。装置不漏气的现象是_____。

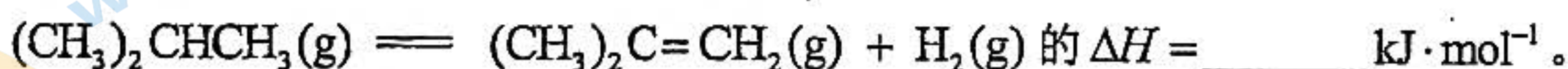


(4) 调整水平仪高度, 待量气管水位与水平仪水位齐平时, 记录量气管水位的体积刻度为 V_1 。将 DMF 加入圆底烧瓶, 待吸氧反应结束后, 再次使量气管水位与水平仪水位齐平, 记录量气管水位的体积刻度 V_2 。已知大气压为 p , 氧气的压强为 $p(\text{O}_2)$, 温度为 $t^\circ\text{C}$ 。配合物载氧量 [$n(\text{吸收的 O}_2) : n([\text{Co(II)Salen}])$] 的计算式为_____。

29. (14分)

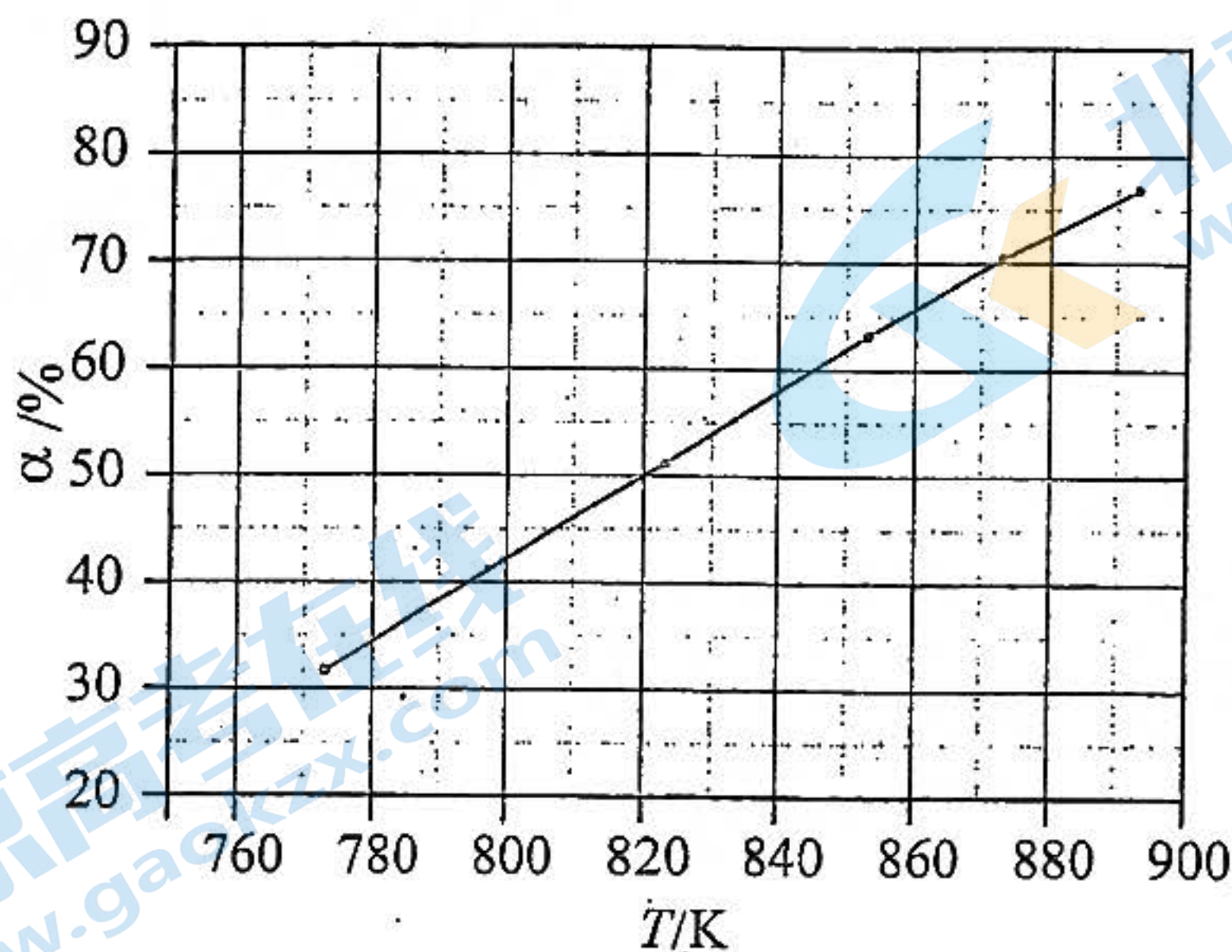
异丁烯是一种重要的化工原料, 主要用于制备甲基叔丁基醚、丁基橡胶、甲基丙烯腈等。将异丁烷脱氢制备异丁烯, 可提高异丁烷的附加值, 具有良好的经济与社会效益。回答下列问题。

(1) 利用下列键能数据, 计算下列异丁烷直接脱氢生成异丁烯反应:



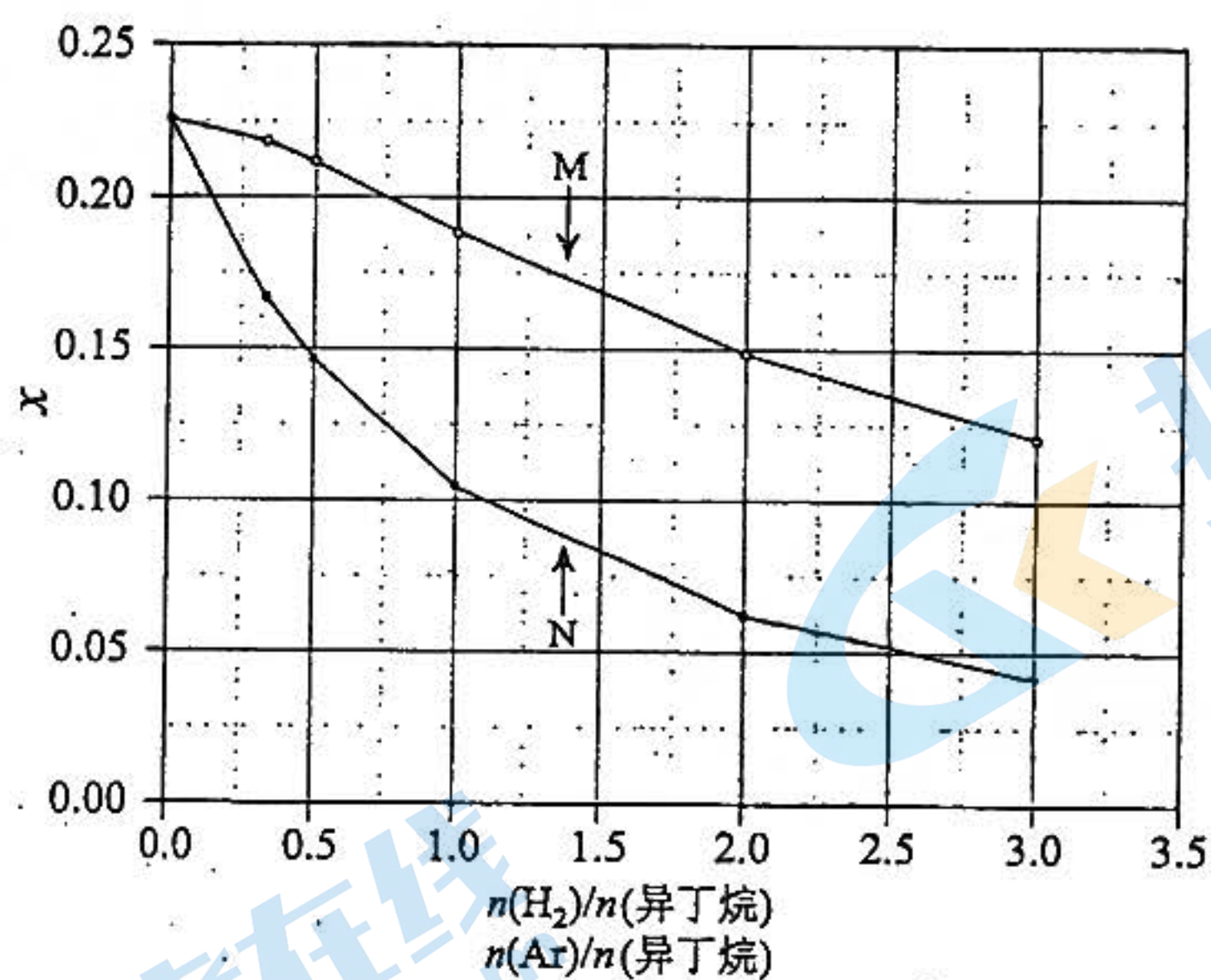
化学键	C-C	C=C	C-H	H-H	O-H	O=O
键能/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	347.7	615	413.4	436	462.8	497.3

(2) 在压强100 kPa下, 异丁烷的平衡转化率 α 随温度的变化结果如下图所示。



该反应的平衡常数 K_p 随温度升高而_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。计算820 K时的平衡常数, $K_p =$ _____ kPa (结果保留一位小数)。

(3) 在温度853 K、压强100 kPa下, 初始反应气体组成 $n(\text{H}_2)/n(\text{异丁烷})$ 或 $n(\text{Ar})/n(\text{异丁烷})$ 与平衡时异丁烷摩尔分数 x 的关系如下图所示。

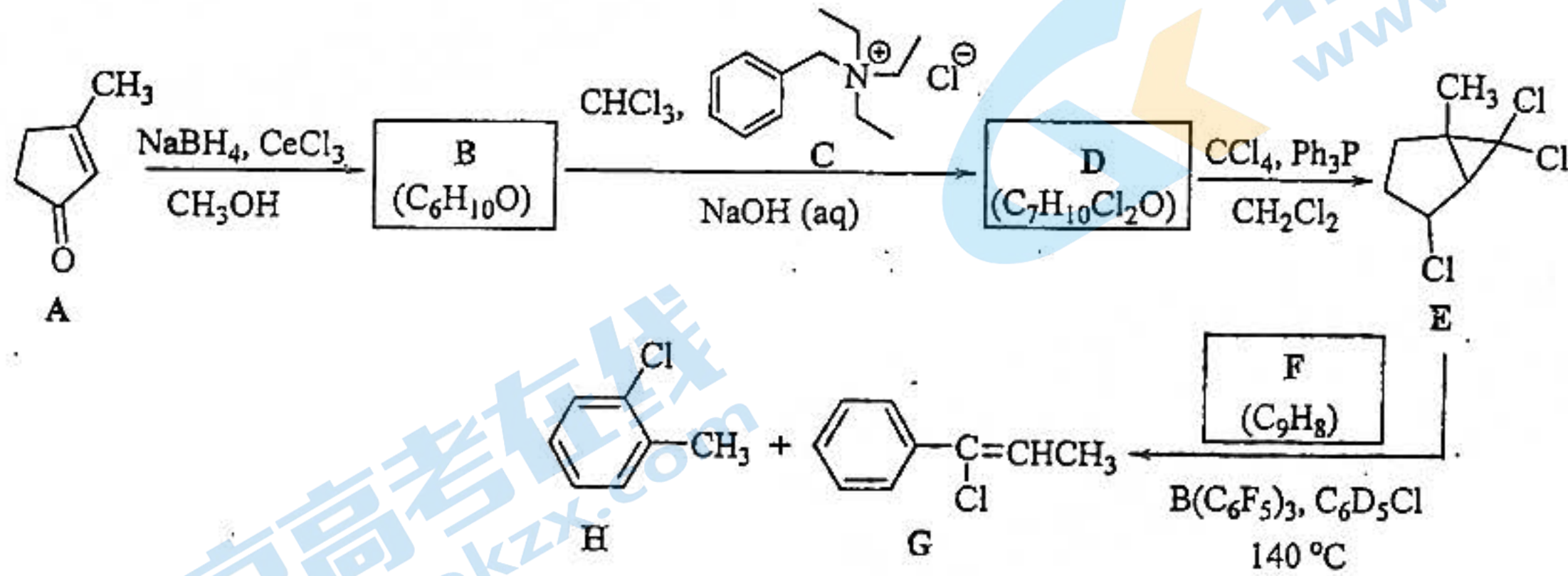


其中 $x \sim n(\text{H}_2)/n(\text{异丁烷})$ 为曲线_____ , 判断依据是_____。

(4) 有人提出加入适量空气, 采用异丁烷氧化脱氢的方法制备异丁烯, 写出该反应的热化学方程式_____。并比较异丁烷直接脱氢制备异丁烯, 从产率角度分析该方法的优缺点_____。

30. (15分)

化合物 E 是一种“氯化氢前体有机物”，在一定条件下可生成氯化氢并参与后续反应，以下为 E 的一种制备及应用反应路线。回答下列问题。



- (1) A 的分子中有_____种不同杂化类型的碳原子。
- (2) 已知 B 可与金属钠反应产生氢气，B 的结构简式为_____。
- (3) 写出由 D 生成 E 的化学方程式_____ (写出主产物即可)，该反应的类型为_____。
- (4) F 的结构简式为_____；G 中的官能团名称为_____。
- (5) H 的一种芳香同分异构体的核磁共振氢谱共有三组峰，面积比为 3 : 2 : 2，该异构体的结构简式为_____。

(6) 在 E 的同分异构体中，同时满足如下条件的共有_____种 (不考虑对映异构)。

- ① 含有六元环和氯甲基 (-CH₂Cl)；
- ② 只有两个手性碳且相邻。

满足上述条件的同分异构体中，若选择性将碳碳双键加氢还原为单键后具有三个相邻手性碳的同分异构体为_____ (写出其中两种的结构简式)。

31. (10分)

已知生物毒素 A (A) 是由蛋白 B (B) 经过糖链修饰的糖蛋白，通过胞吞进入细胞，专一性地抑制人核糖体的功能。为研究 A 的结构与功能的关系，某同学取 A、B 和 C (由 A 经加热处理获得，糖链不变) 三种蛋白样品，分别加入到三组等量的某种癌细胞 (X) 培养物中，适当培养后，检测细胞内样品蛋白的含量和 X 细胞活力 (初始细胞活力为 100%)。结果如图：

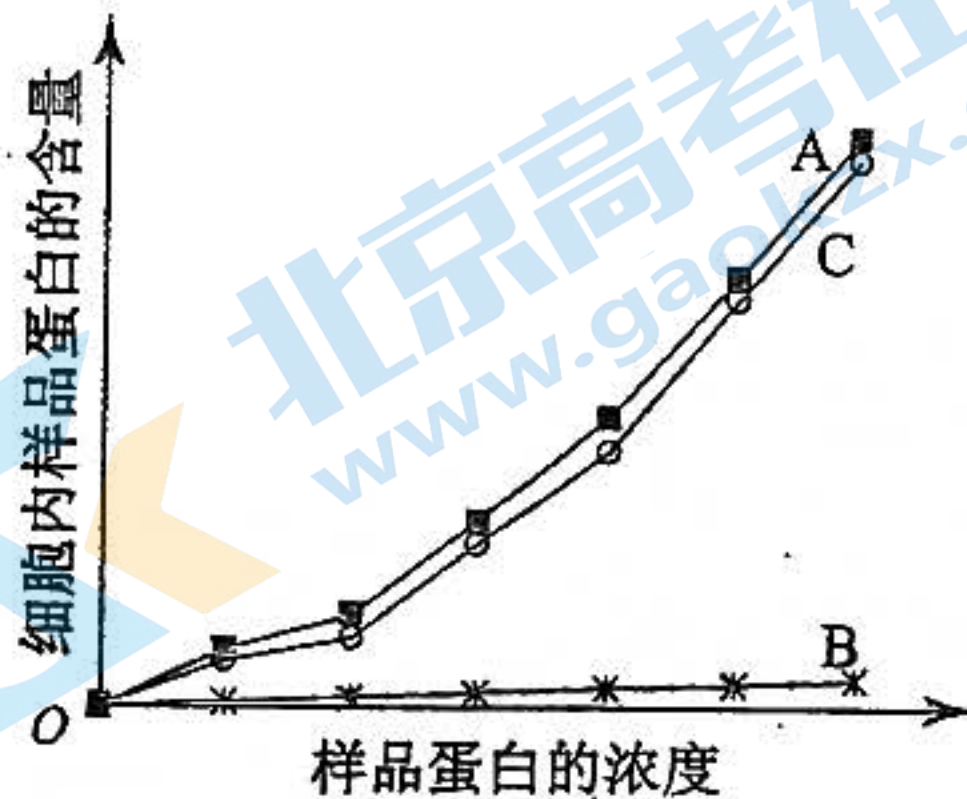


图 1

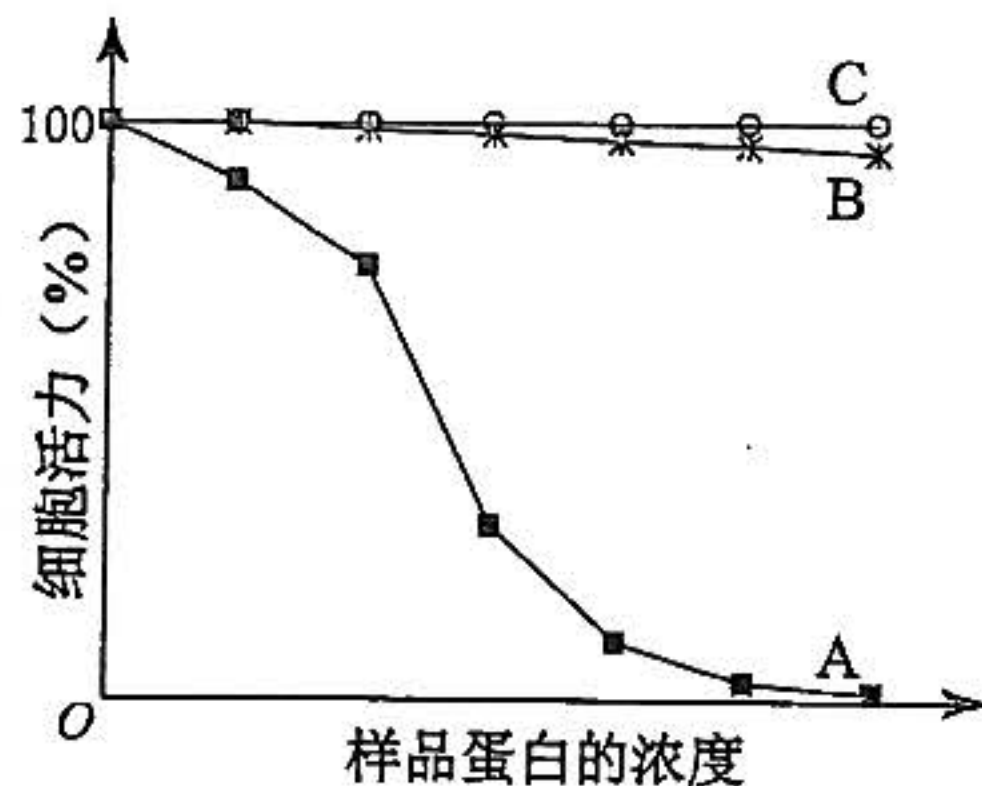


图 2

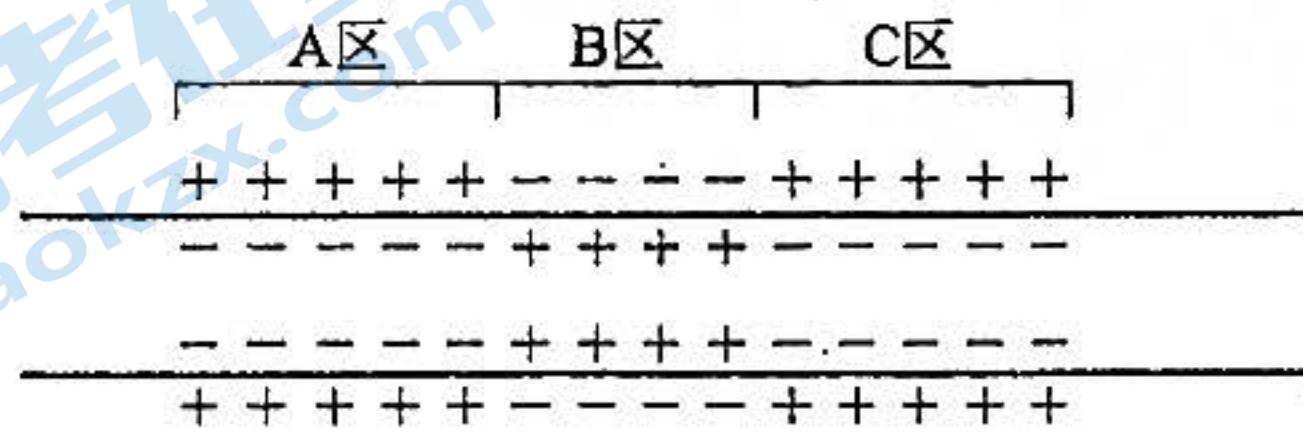
回答下列问题。

(1) 根据上述实验推断, A 分子进入细胞时, 主要是由该分子中的_____与细胞表面受体结合引起的, 其判断依据是_____。

(2) A 抑制 X 细胞活力主要是由 A 分子的蛋白空间结构决定的, 其判断依据是_____。
A 导致 X 细胞活力下降的原因是_____。

32. (10 分)

实验动物某一离体神经纤维不同区域膜内外的电位变化示意图如下。



回答下列问题。

(1) 神经纤维 A 区的状态主要是靠_____形成的。若将连有高灵敏度电表的两个微电极置于 A 区膜外表面的任意两点, 此时, 电表的指针会_____ (填“发生偏移”或“保持不动”)。

(2) 与 A、C 区相比, 该神经纤维 B 区的状态发生了变化, 出现这种变化是由于 B 区受到刺激导致_____引起的。膜内局部电流的方向是从_____区流向_____区。

33. (10 分)

水稻雄配子的可育与不育是一对相对性状, 该性状是由水稻植株体细胞核基因 Rf/rf (Rf 为显性可育基因, rf 为隐性不育基因) 和细胞质基因 N/S (N 为可育基因, S 为不育基因) 共同控制的, 受精卵的细胞质基因由卵细胞提供。现有水稻的 A、B、C 三个品系, 相关信息如表所示 (水稻雌配子的育性与上述基因无关, 都是可育的)。

品系	基因型	育性
A	(S) rfrf	所产雄配子不育
B	(N) rfrf	所产雄配子可育
C	(N) RfRf、(S) RfRf	所产雄配子可育

回答下列问题。

(1) 若以 A 和 C 为材料进行杂交以制备杂交种, 写出父母本的基因型、子代的基因型和育性。

(2) 现有少量的 A、B、C 三个品系的种子, 请选择合适的亲本进行交配, 以分别获得大量 A 和 B 种子 (要求分别写出父母本的基因型, 子代基因型和育性)。

34. (12分)

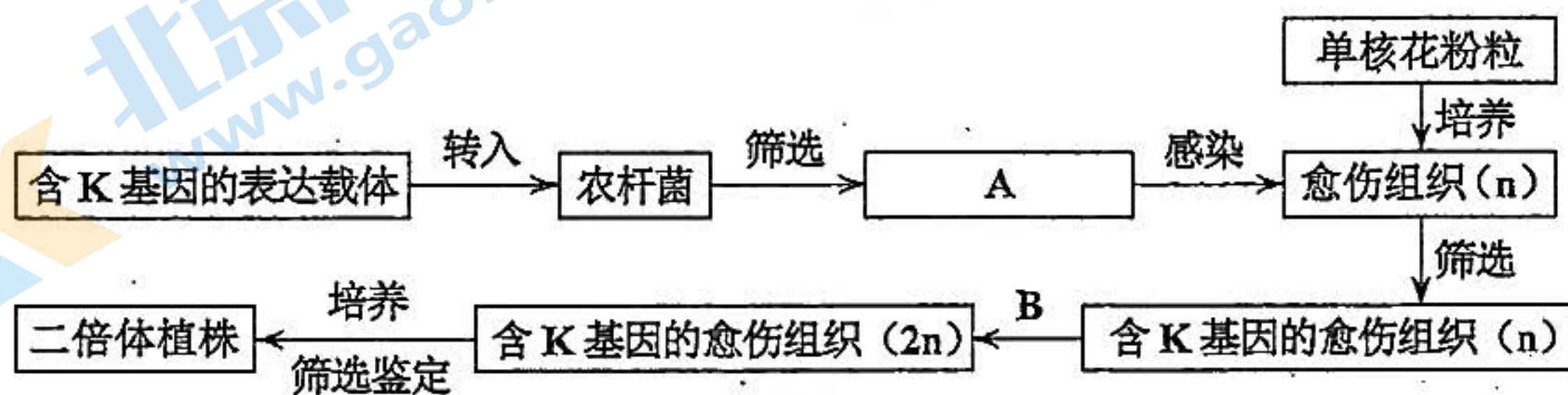
绿色植物的光合作用包括光反应和暗反应。回答下列问题。

(1) 植物光合作用光反应的产物有 ATP 和 NADPH 等, 其中 NADPH 在暗反应中的作用是_____。

(2) H_2O 和 CO_2 是植物进行光合作用的原料。设计实验验证光合作用释放的 O_2 来源于 H_2O 而不是 CO_2 , 简要写出实验思路和预期结果。

35. (12分)

植物基因工程中常用到植物组织培养技术。为了获得纯合的转 K 基因植株, 某同学设计了一个实验流程, 其主要内容如图所示。



回答下列问题。

(1) 上图中 A 代表的是_____, B 代表的是_____。

(2) 若不考虑培养过程中可能发生的染色体变异和基因突变, 最终得到的二倍体植株即为纯合的转 K 基因植株, K 基因纯合的原因是_____。

(3) 在组织培养中, 不用高温高压灭菌而常用_____的方法对赤霉素溶液进行除菌, 不用高温高压灭菌的原因是_____。

(4) 将 K 基因导入该植物时, 不宜用显微注射法将含 K 基因的表达载体直接注入花粉粒, 其主要原因是_____ (答出 1 点即可)。

(5) 获得二倍体植株后, 若要进一步检测转基因是否成功, 需要从叶片中提取 DNA。在 DNA 粗提取的过程中, 需要加入一定量的洗涤剂, 洗涤剂的作用是_____。

理科综合能力测试试题评分参考

一、选择题

1. D 2. C 3. B 4. A 5. D 6. C
7. B 8. D 9. B 10. C 11. C 12. B 13. C

二、选择题

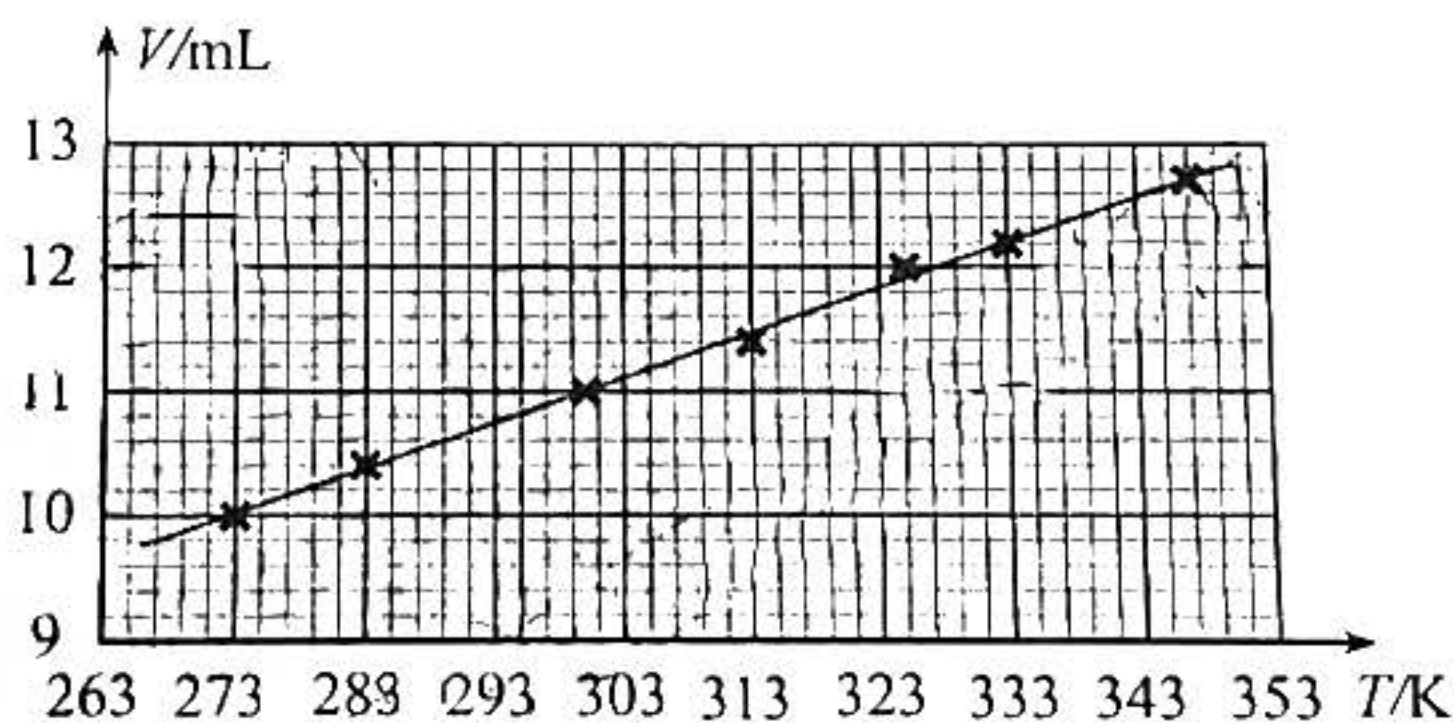
14. A 15. C 16. A 17. B 18. C 19. BD 20. AD 21. BC

三、非选择题

22. (6分)

(1) ②仍为 p_0 (1分)

(3) 补齐的数据点及作出的 $V-T$ 图线如图所示 (3分)



(4) 线性 (2分)

23. (12分)

(4) $\frac{s_1 + s_2}{10\Delta t}$ (2分)

$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2) \left[\left(\frac{s_4 + s_5}{10\Delta t} \right)^2 - \left(\frac{s_1 + s_2}{10\Delta t} \right)^2 \right] \quad (2分)$$

$$(s_2 + s_3 + s_4)(m_1 - m_2)g \quad (2分)$$

理科综合评分参考第1页 (共7页)

(5) 0.056 (1分)

0.057 (1分)

1.8 (2分)

(6) 滑轮有摩擦消耗掉一定能量，绳子、纸带动能势能变化没有计入，等等
(2分，其他合理答案同样给分)

24. (10分)

(1) 设物块 A 的质量为 m_1 ，砝码质量为 m_2 ，物块 A 在 P 点左边运动时 A 和 B 的加速度大小为 a ，由牛顿第二定律得

$$m_2 g = (m_1 + m_2) a \quad (1)$$

由图 (b) 可以求出

$$a = 2.0 \text{ m/s}^2 \quad (2)$$

联立①②式并代入题给条件得

$$m_1 = 0.40 \text{ kg} \quad (3)$$

(2) 设当 A 在 P 点右边运动时 A 和 B 的加速度大小为 a' ，物块 A 与 P 点右边桌面间的动摩擦因数为 μ ，由牛顿第二定律得

$$m_2 g - \mu m_1 g = (m_1 + m_2) a' \quad (4)$$

由图 (b) 可以求出

$$a' = 1.0 \text{ m/s}^2 \quad (5)$$

联立③④⑤式并代入题给条件得

$$\mu = 0.125 \quad (6)$$

评分参考：第 (1) 问 5 分，①式 3 分，②③式各 1 分；第 (2) 问 5 分，④式 3 分，⑤⑥式各 1 分。

25. (14分)

初始平衡时，A、B 两球带电量为 q 、 $\frac{3}{2}q$ ，两球间的库仑力大小为

$$F = k \frac{3q^2}{2(2l \sin \theta_1)^2} \quad (1)$$

理科综合评分参考第 2 页 (共 7 页)

式中 k 是静电力常数, l 为一根绝缘细线的长度, $\theta = 30^\circ$ 。

设小球的质量为 m , 重力加速度大小为 g 。初始平衡时, 由力的平衡条件得

$$F = mg \tan \theta, \quad (2)$$

设初始时小球 C 所带的电荷量为 Q , C 与 A 接触后, 二者所带电荷量均为

$$q_1 = \frac{1}{2}(Q + q) \quad (3)$$

C 与 B 接触后, 二者所带电荷量均为

$$q_2 = \frac{1}{2}\left(q_1 + \frac{8}{9}q\right) \quad (4)$$

再次平衡后, 连接小球的细线与竖直方向的夹角均为

$$\theta_2 = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ \quad (5)$$

类比①②式的分析可得

$$k \frac{q_1 q_2}{(2l \sin \theta_2)^2} = mg \tan \theta_2 \quad (6)$$

联立①②③④⑤⑥式得

$$Q = -13q \text{ 或 } Q = 8q \quad (7)$$

评分参考: ①②③④式各 2 分, ⑤式 1 分, ⑥式 3 分, ⑦式 2 分。

26. (20 分)

(1) 设 Q 的质量为 M , 初速度大小为 V_0 , 第 1 次碰撞后瞬间 P、Q 的速度分别为 v_1 、 V_1 , 以向右为正方向, 由动能定义、动量守恒定律和机械能守恒定律有

$$E_{k0} = \frac{1}{2} M V_0^2 \quad (1)$$

$$M V_0 = M V_1 + m v_1 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} M V_0^2 = \frac{1}{2} M V_1^2 + \frac{1}{2} m v_1^2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{25}{36} m g h \quad (4)$$

联立①②③④式并代入题给条件得

理科综合评分参考第 3 页 (共 7 页)

$$M = 5m \quad (5)$$

(2) 第 2 次碰撞前瞬间 P 的速度大小为 v_1 ，方向向左；设碰撞后瞬间 P、Q 的速度分别为 v_1 、 v_2 ，P 沿斜面上滑到 C 点时的速度大小为 v_c ，由动量守恒定律和机械能守恒定律有

$$MV_1 - mv_1 = MV_2 + mv_2 \quad (6)$$

$$\frac{1}{2}MV_1^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}MV_2^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (7)$$

$$\frac{1}{2}mv_c^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_c^2 \quad (8)$$

联立以上各式并代入题给条件得

$$v_c = \frac{\sqrt{38gh}}{9} \quad (9)$$

(3) 设初始时 P 离斜面底端 B 的距离为 s ，第 1 次碰撞后 Q 运动到斜面底端 B 所需时间为 t ，P 运动到斜面底端 B 所需时间为 t_1 ，P 沿斜面运动时加速度的大小为 a ，在斜面上运动所需总时间为 t_2 ，由运动学公式、牛顿第二定律有

$$s = vt \quad (10)$$

$$s = \quad (11)$$

$$mg \sin \theta = ma \quad (12)$$

$$t_2 = 2 \frac{v_1}{a} \quad (13)$$

由题意有

$$t \geq t_1 + t_2 \quad (14)$$

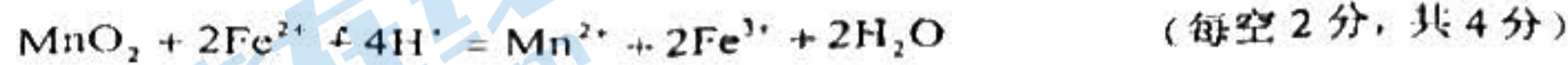
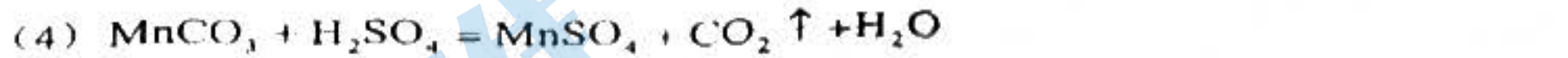
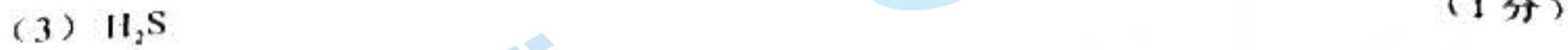
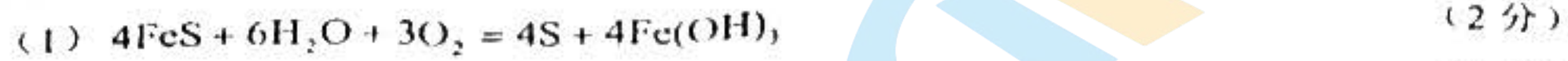
联立上述各式并由题给条件得

$$s \geq \frac{100}{27}h \quad (15)$$

即初始时 P 离斜面底端 B 的最小距离为 $\frac{100}{27}h$ 。

评分参考：第 (1) 问 6 分，②③⑤式各 2 分；第 (2) 问 8 分，⑥⑦⑧⑨式各 2 分；第 (3) 问 6 分，⑩⑪⑫⑬⑭⑮式各 1 分。

27. (14分)



$$\frac{181}{(a \times 10^{-10})^3 N_A}$$
 (2分)

28. (15分)

(1) 球形冷凝管 恒压漏斗 液封 (每空2分, 共6分)

(2) BCA (2分)

(3) 活塞1和活塞2 液面差恒定 (每空2分, 共4分)

(4) $\frac{p(\text{O}_2) \times (V_1 + V_2)}{R \times (273 + t)} \times \frac{M}{m}$ (3分)

29. (14分)

(1) 123.5 (2分)

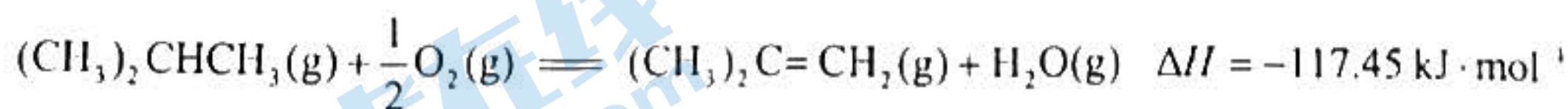
(2) 增大 33.3 (1分, 2分, 共3分)

(3) M

加入其他气体, 体系总物质的量增加, 异丁烷摩尔分数 x 减小。加入 H_2 , 平衡逆向移动, 异丁烷转化率减小, 平衡时 x 增加。总结是随着 $n(\text{H}_2)/n(\text{异丁烷})$ 增加, x 减小; 加入稀有气体 Ar, 对于分子数增加的反应, 平衡正向移动, 异丁烷转化率增加, 平衡时 x 减小。因此, 相同条件下加入稀有气体, 平衡时 x 相对较低。

(1分, 3分, 共4分)

(4)



优点: 空气中 O_2 与产物中 H_2 反应生成 H_2O , 同时惰性的 N_2 加入该分子数增加的反应中, 二者均可使平衡正向移动, 提高异丁烯产率。

缺点: 空气中 O_2 对异丁烷或异丁烯深度氧化, 使得异丁烯产率降低。

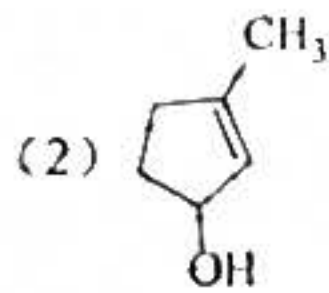
(2分, 3分, 共5分)

理科综合评分参考第5页(共7页)

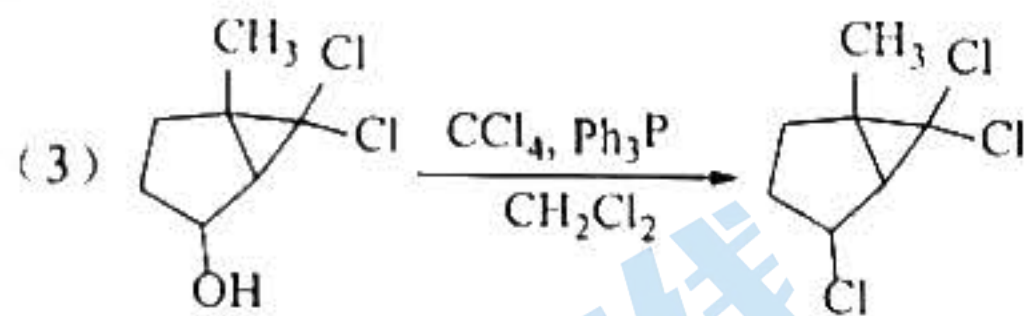
30. (15分)

(1) 2

(1分)



(2分)



取代反应 (2分, 1分, 共3分)

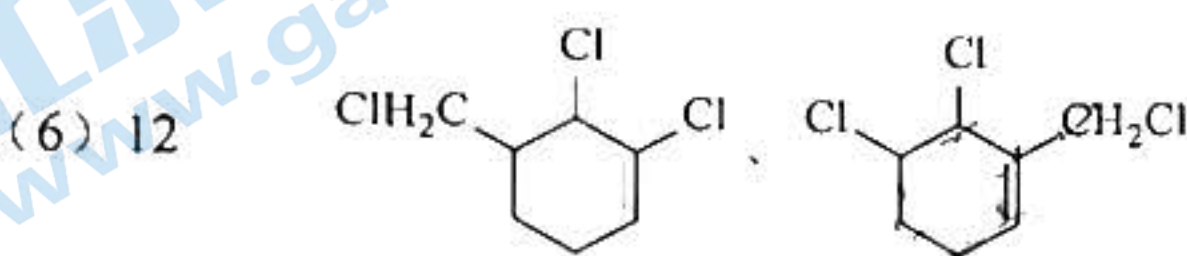


碳碳双键、碳氯键

(每空2分, 共4分)



(1分)



(每空2分, 共4分)

31. (10分)

(1) 糖链 (1分)

含有糖链的 A 和 C 均能进入细胞, 但无糖链的 B 几乎不能进入细胞 (3分, 其他合理答案可酌情给分)

(2) A 能正常发挥抑制 X 细胞活力的作用, 但蛋白空间结构被破坏的 C 则不能 (3分)

核糖体功能受到抑制, 会使 X 细胞内蛋白质合成受阻 (3分, 其他合理答案可酌情给分)

32. (10分)

(1) 钾离子外流 (2分) 保持不动 (2分)

(2) 钠离子内流 (2分) B (2分) A 和 C (2分)

33. (10分)

(1) 父母本的基因型: ♀(S) rfrf, ♂(N) RfRf [或答: ♀(S) rfrf, ♂(S) RfRf] (2分)

子代基因型: (S) RfRf, 产生的雄配子可育 (2分)

(2) 得到 A 的亲本: ♀(S) rfrf, ♂(N) rfrf (2分)

子代基因型: (S) rfrf, 产生的雄配子不育 (2分)

得到 B 的父母本均为(N) rfrf (1分)

子代基因型: (N) rfrf, 产生的雄配子可育 (1分)

理科综合评分参考第6页 (共7页)

34. (12分)

(1) 作为还原剂和提供能量 (2分)

(2) 实验思路: 将同位素标记的 $C^{18}O_2$ 和 $H_2^{18}O$ 分别饲喂植物进行两组实验, ①组植物提供 H_2O 和 $C^{18}O_2$, ②组植物提供 $H_2^{18}O$ 和 CO_2 , 一段时间后检测植物释放氧气的放射性。(6分)

预期结果: ①组的氧气没有放射性, ②组的氧气有放射性。(4分)

(其他合理答案可酌情给分)

35. (12分)

(1) 已转入含 K 基因表达载体的农杆菌 (2分)

秋水仙素处理 (1分, 其他合理答案可酌情给分)

(2) 单倍体转 K 基因愈伤组织经染色体加倍后, 位于染色体上的 K 基因随之加倍 (2分)

(3) 过滤 (1分) 赤霉素在高温下容易分解 (2分)

(4) 花粉细胞具有坚硬的细胞壁 (2分, 其他合理答案可酌情给分)

(5) 破坏细胞膜 (2分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯