

可能用到的相对原子质量: H-1 B-11 C-12 O-16 P-31

第I卷 选择题

一、选择题: 本题共有13小题, 每小题6分。每小题给出的四个选项中, 只有一个选项是最符合题目要求的。

1. 在小肠上皮细胞面向肠腔一侧的细胞膜上分布有Na⁺-葡萄糖转运体, 其上有两个结合位点, 可分别与肠腔中的Na⁺和葡萄糖相结合。当Na⁺顺浓度梯度进入细胞时, 葡萄糖逆浓度梯度被“拉进”细胞内。下列相关叙述错误的是()

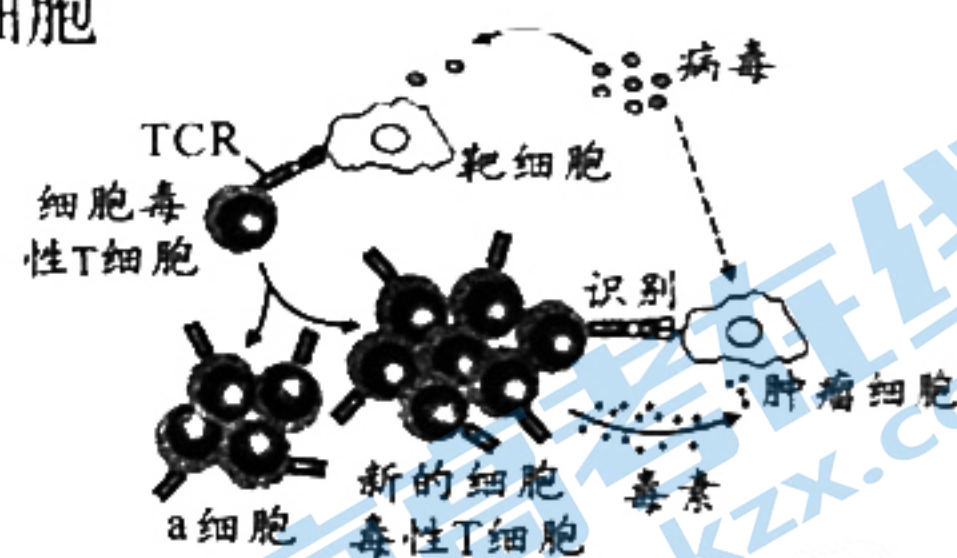
- A. Na⁺-葡萄糖转运体属于细胞膜上的转运蛋白
B. Na⁺-葡萄糖转运体对Na⁺和葡萄糖的运输具有专一性
C. 小肠上皮细胞吸收葡萄糖的方式为主动运输
D. 食物咸淡与小肠上皮细胞吸收葡萄糖无关

2. 细胞内的自由基能够使蛋白质、核酸等大分子交联, 从而影响其正常功能; 自由基还可以引起DNA损伤, 从而导致突变, 进而诱发细胞衰老或肿瘤形成等。下列相关叙述错误的是()

- A. 自由基可使蛋白质的活性下降
B. 细胞内的氧化反应可产生自由基
C. 细胞衰老过程中遗传物质不发生改变
D. 自由基可能影响细胞有丝分裂

3. 当病原体进入细胞内部, 就要靠细胞毒性T细胞直接接触靶细胞来“作战”, 如图为细胞免疫的部分过程示意图, TCR为细胞毒性T细胞的表面受体, 下列相关叙述错误的是()

- A. 注射灭活的病毒疫苗主要激活机体产生细胞免疫
B. TCR可识别靶细胞膜表面的某些分子发生的变化
C. a细胞为记忆T细胞, 可增殖分化为细胞毒性T细胞
D. 图示肿瘤细胞的清除, 体现了免疫系统的监视功能



4. 群落演替的过程可人为划分为三个阶段: 侵入定居阶段、竞争平衡阶段、相对稳定阶段, 其中在竞争平衡阶段, 优势物种定居并繁殖后代, 在相互竞争过程中共存下来的物种, 在利用资源上达到相对平衡。下列相关叙述错误的是()

- A. 从裸地上开始的群落演替属于初生演替
B. 数量最多的种群是该群落的优势物种
C. 在群落演替过程中有些物种可能消失
D. 并不是所有的陆地群落都能演替到森林阶段

5. 某性别决定为XY型的雌雄异株植物有宽叶和窄叶两种类型(由一对等位基因A/a控制)。实验一: 将宽叶雌株纯合子与窄叶雄株杂交, F₁全为宽叶雄株; 实验二: 将宽叶雌株杂合子与宽叶雄株杂交, F₁中宽叶雌株:宽叶雄株:窄叶雄株=2:1:1。不考虑同源染色体交叉互换, 下列分析及推断错误的是()

- A. 该植物的宽叶对窄叶为显性性状
B. 该植物中存在含X^a的花粉致死现象
C. 该植物窄叶个体中既有雄株也有雌株
D. 实验二F₁的宽叶植株有3种基因型

6. 真核细胞内的基因沉默发生在两种水平上, 一种是由于组蛋白、DNA甲基化及基因的位置效应等引起的转录水平上的基因沉默; 另一种是转录后的基因沉默。基因沉默使遗传信息的流动中断, 是一种基因表达调控的重要机制。下列相关叙述错误的是()

请在答题卡上作答。

7. 人体浆细胞内的胰岛素基因存在基因沉默现象
- A. DNA 发生甲基化时，基因的碱基序列将发生改变
- B. 在遗传信息流中，DNA 和 RNA 是信息的载体
- C. 基因的选择性表达与基因表达的调控有关
- D. 化学，让生活更美好”。将糯米蒸熟后加入适量酒曲（一种酶），控制适当温度使其发酵，最终可得到醇香且甜可口的甜酒，甜酒中含有单糖、双糖、酒精、氨基酸与多肽等物质，下列说法中正确的是（ ）

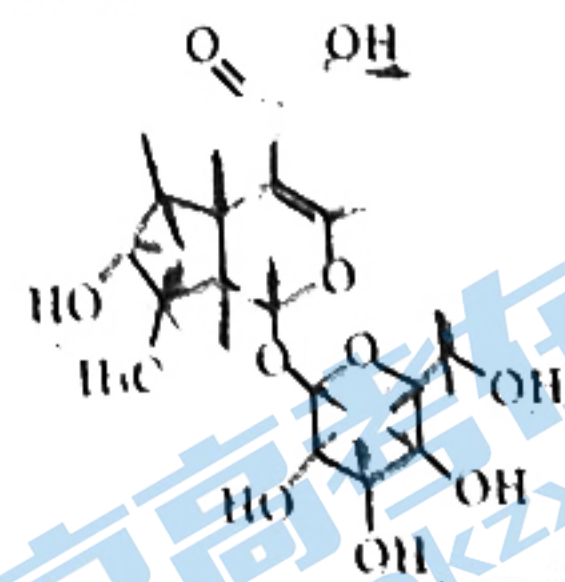
- A. 发酵时温度越高，淀粉糖化、酒化速率越大
- B. 用新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液可确定甜酒液中含有葡萄糖
- C. “酒越陈越香”与储存过程中生成了某些酯有关
- D. 甜酒中的氨基酸与多肽来源于酒曲的水解
8. 下列实验操作能达到预期目的的是（ ）

实验操作	实验目的
A. 将混合气体缓慢通过盛有饱和 Na_2CO_3 溶液的洗气瓶	除去 CO_2 中的 SO_2
B. 将少量氯水滴入到 FeI_2 溶液中，反应后再加入苯，并充分振荡，静置后苯层显紫红色	确定氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
C. 测量相同温度下 HX 、 HY 溶液的 pH	比较两种酸的 K_a 大小关系
D. 向某油脂中加入适量 Br_2 的 CCl_4 溶液并充分振荡	确定油脂中是否含有不饱和键

9. 马钱苷酸具有一定的抗癌、抗菌作用，结构简式如图。

下列说法错误的是（ ）

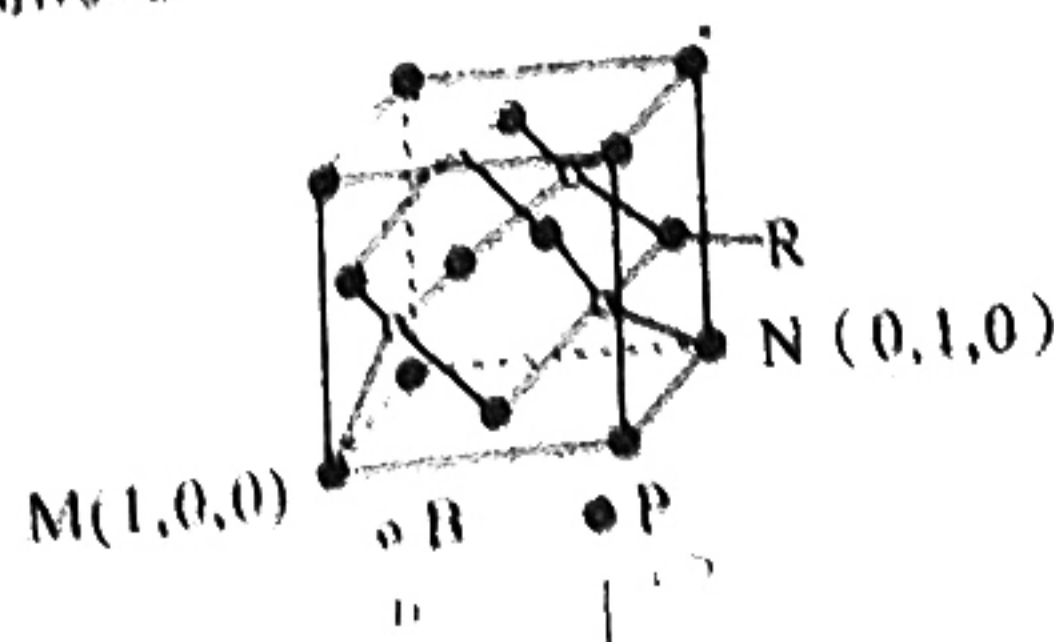
- A. 1 mol 该有机物与足量钠反应，可生成 67.2 L H_2
- B. 完全燃烧时生成的 $m(\text{CO}_2) : m(\text{H}_2\text{O}) = 4 : 3$
- C. 与足量 NaOH 溶液混合后只得到一种有机产物
- D. 该有机物存在芳香族同分异构体



10. X、Y、Z、W 是核电荷数依次增大的短周期主族元素，可形成结构如下图所示的化合物，该物质能与 Na_2CO_3 溶液反应，下列说法错误的是（ ）

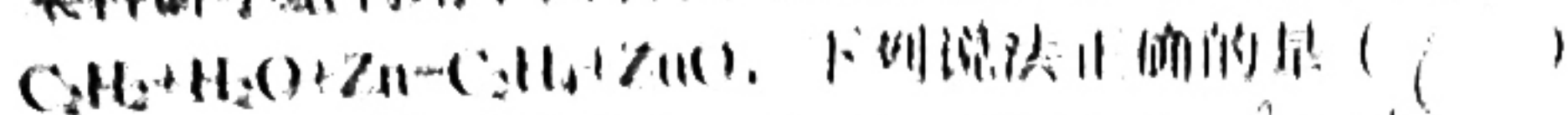


- A. WY_4^{2-} 为正四面体结构
- B. 简单离子半径： $\text{W} > \text{Z} > \text{Y} > \text{X}$
- C. Z、X 可形成具有强还原性的化合物 ZX
- D. X、Y 两元素形成的化合物分子间能形成氢键
11. 已知磷与硼形成的某种化合物具有立体网状结构，其晶胞及部分原子的分数坐标如下图所示(晶胞参数为 $a \text{ pm}$)，下列说法中正确的是（ ）



- A. 该化合物是离子晶体
- B. R 原子分数坐标为 $(1, 1, \frac{1}{2})$
- C. 晶胞的密度为 $\frac{1.68}{a^3} \times 10^{32} \text{ g cm}^{-3}$
- D. 磷原子为 sp 杂化

12. 某科研小组利用下图装置完成乙炔转化为乙烯，同时为用电器供电。总反应式为



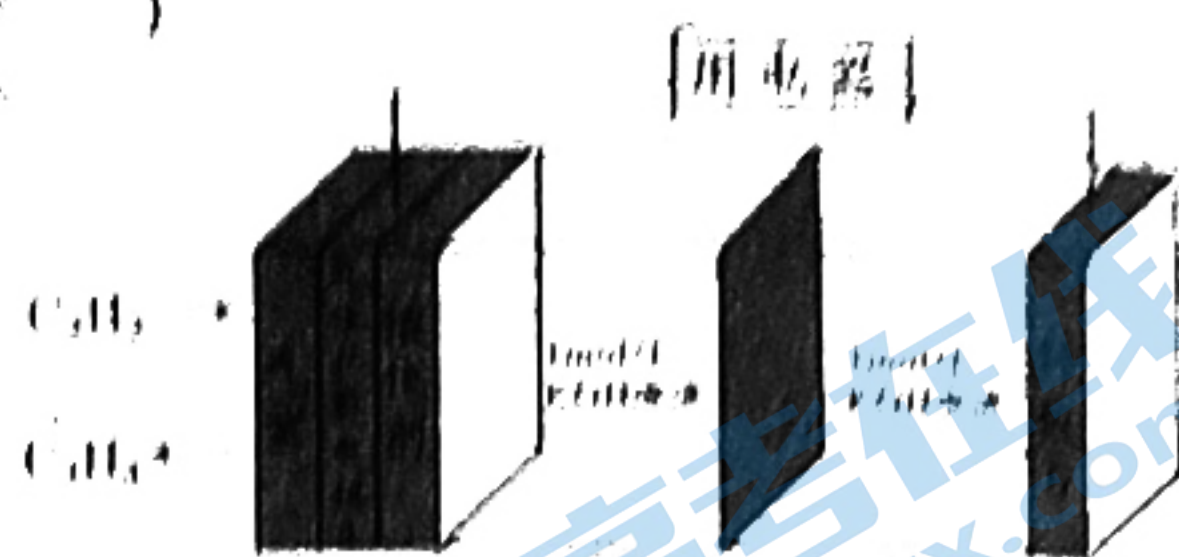
下列说法正确的是 ()

A. b 电极上的反应式为: $\text{Zn} - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{ZnO} + 2\text{H}^+$

B. 当电路中有 2mol 电子通过时，就会有 2mol OH^- 通过阴离子交换膜

C. b 极电势高于 a 极

D. 放电过程中 a 极区 $c(\text{OH}^-)$ 保持不变



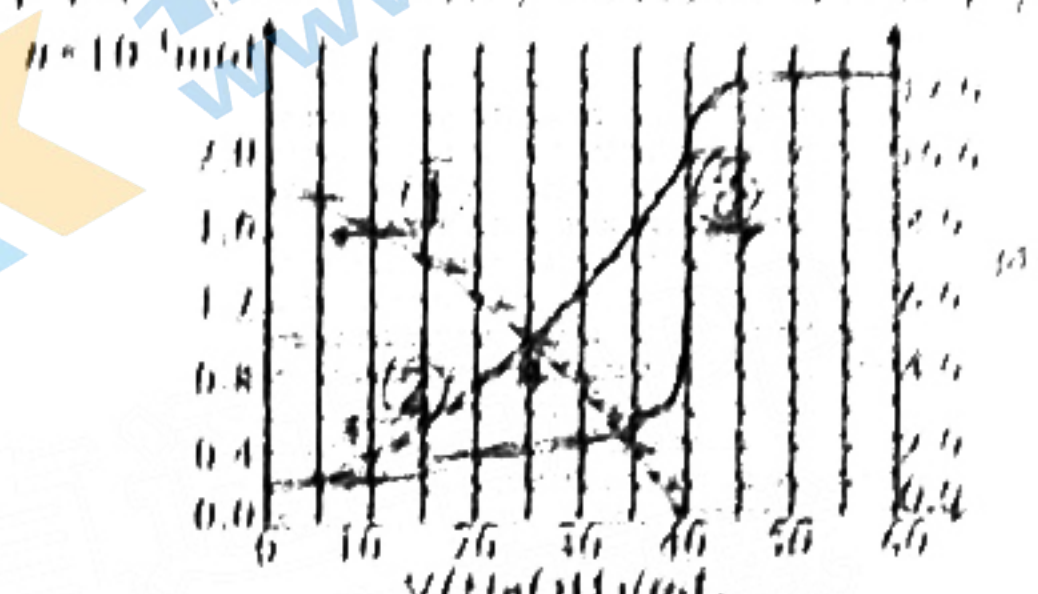
13. 用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 1mL 未知浓度的二元酸 H_2X 溶液，滴定中溶液的 pH 、含 X 的微粒的物质的量 n 随滴加 NaOH 溶液体积 $V(\text{NaOH})$ 的变化关系如下图所示。下列叙述正确的是 ()

A. H_2X 溶液中 $c(\text{H}^+) = c(\text{HX}^-)$

B. HX^- 的电离度为 20%

C. $V=22$

D. a 点溶液中: $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = 2c(\text{HX}^-) + c(\text{OH}^-)$



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. 硼中子俘获疗法是一种创新的放射治疗方法, 从理论上讲, 它可能是许多类型癌症的理想治疗方法。先为患者注射含硼 (Boron) 药物, 药物和癌细胞有很强的亲和力, 并很快聚集在肿瘤细胞内, 当热中子被肿瘤细胞中的 ^{10}B 俘获时发生核反应, 产生了破坏力较大的 α 粒子和反冲的 ^7Li 核, 可以精确地杀死肿瘤细胞。下列说法正确的是 ()

A. α 粒子为 β 粒子

B. α 粒子的贯穿能力很强

C. ^7Li 比 ^{10}B 的结合能大

D. ^7Li 比 ^{10}B 的比结合能大

15. 在太空探测过程中, 航天员乘飞船登陆了某星球, 若航天员在星球表面将一个物体竖直向上以初速度 v_0 抛出 (不计空气阻力), 经过 t 时间落回抛出点, 已知该星球的半径为地球半径的 k 倍, 地球表面重力加速度为 g , 则该星球与地球的平均密度之比为 ()

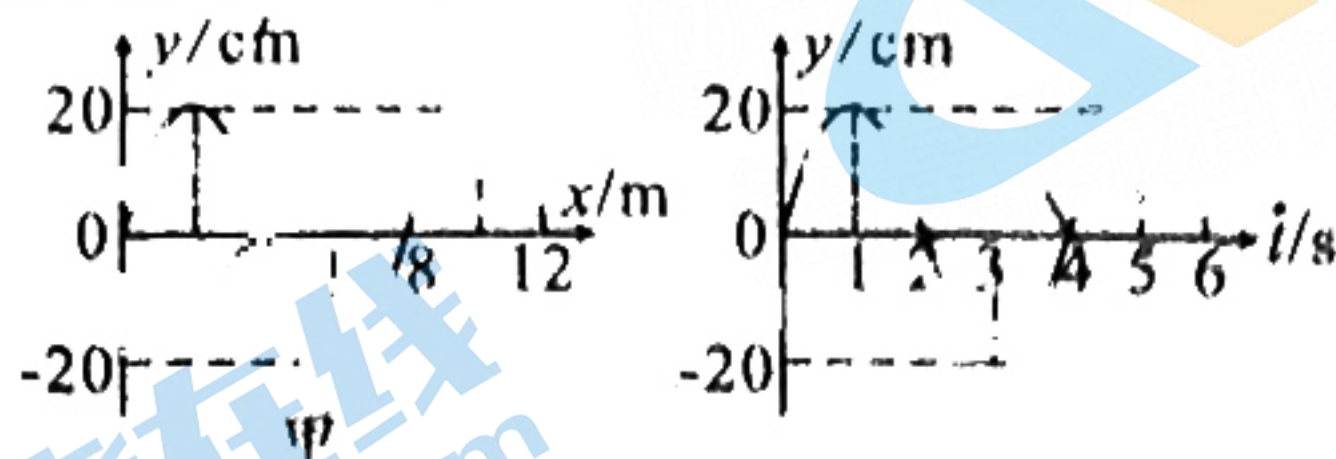
A. $\frac{\kappa v_0}{gt}$

B. $\frac{2\kappa v_0}{g}$

C. $\frac{v_0}{kgt}$

D. $\frac{2v_0}{kgt}$

16. 图甲为一列简谐横波在 $t=2\text{s}$ 时刻的波形图, 图乙为该波中 $x=4\text{m}$ 处的质点 P 的振动图像, 下列说法中正确的是 ()



A. 这列简谐横波沿 x 轴正方向传播

B. 从 $t=0$ 到 $t=3\text{s}$ 的时间内, 质点 P 通过的路程为 60cm

C. 在 $t=2\text{s}$ 时, $x=8\text{m}$ 处的质点的速度为零

D. 在 $t=4\text{s}$ 时, $x=12\text{m}$ 处的质点沿 y 轴负方向运动

17. 如图是某滑雪运动员从跳台 A 点沿水平方向飞出、经 t_0 时间在斜坡 B 点着陆的示意图, 若在 B 点着陆时的速度大小为从 A 点飞出时速度大小的 2 倍, 不计空气阻力, 重力加速度为 g , 下列说法正确的是 ()

A. 运动员在 A 点飞出的速度大小为 $\frac{1}{2}gt_0$

B

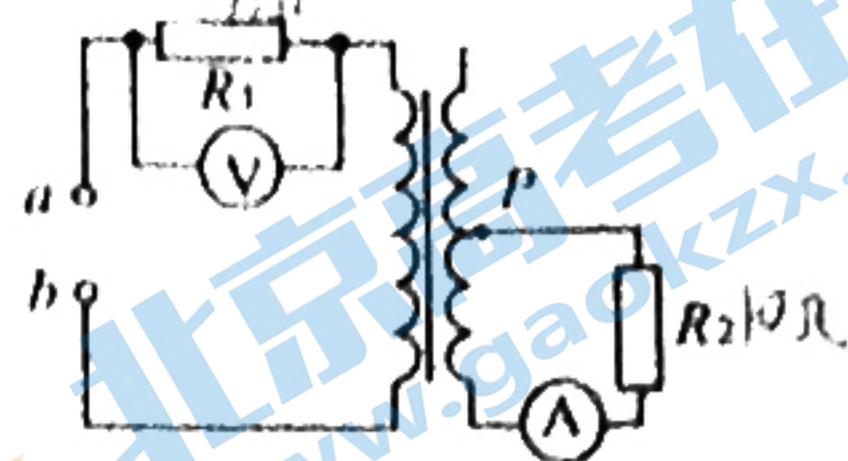
关注北京高考资讯 (微信号: bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

C. 运动员在空中运动的过程中, 重力的瞬时功率与运动时间成正比



D. 若运动员在A点飞出的速度是原来的1.1倍,则落到斜坡上的速度将会是原来的1.21倍

18. 如图,理想变压器原、副线圈匝数相同,滑片P初始位置在副线圈正中间,此时ab端输入电压 $u = 25\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V),电流表和电压表均为理想电表, $R_1 = R_2 = 10\Omega$,下列判断正确的是()



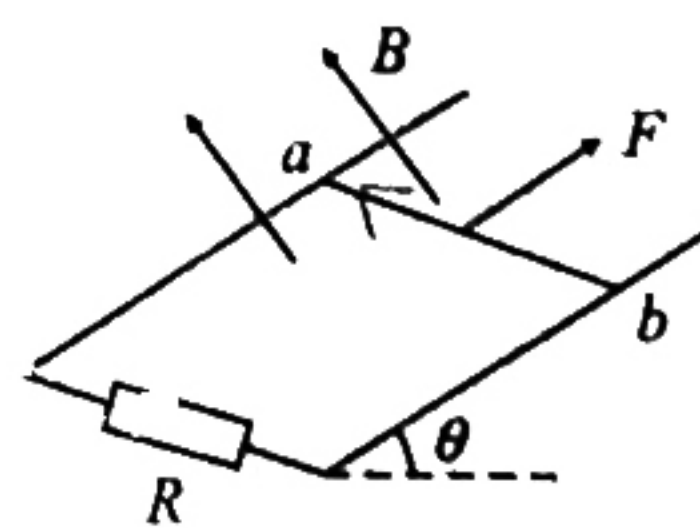
- A. 原线圈中的电流为2A
 - B. 整个电路消耗功率为12.5W
 - C. 若滑片P向上移动,电压表、电流表的示数均变小
 - D. 若滑片P向上移动,电阻 R_2 消耗的功率变小
19. 如图,真空中有两个点电荷 $Q_1 = +4Q$ 和 $Q_2 = -Q$ ($Q > 0$),分别固定在x轴上 $x_1 = 0$ 和 $x_2 = 6\text{cm}$ 两点。已知距点电荷为r处的电势满足 $\varphi = \frac{kQ}{r}$,其中k为静电力常量,Q为点电荷的电荷量,且规定无穷远处电势为0,不计粒子的重力作用。下列说法正确的是()



- A. $x = 4\text{cm}$ 处的电势大于0
 - B. $x = 12\text{cm}$ 处的场强不为0
 - C. 若质子从 $x = 12\text{cm}$ 处向右运动,其加速度先增大后减小
 - D. 若质子从 $x = 12\text{cm}$ 处向右运动,其电势能逐渐减小
20. 如图,倾角为 37° 的光滑斜面固定在水平地面上,斜面底端固定一与斜面垂直的弹性挡板C。质量为 1kg 的长木板A锁定在斜面上,质量为 0.5kg 的物块B(可视为质点)锁定在A的上端,开始时A的下端离C的距离为 $s = 3\text{m}$,同时解除对A、B的锁定,A与挡板C碰撞后原速率返回。当A上滑的速度第一次减为零时,B刚好滑离A且速度比A与挡板第一次碰撞前瞬间的速度大 1.5m/s ,不考虑B滑离A后的运动过程,重力加速度取 $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$ 。下列说法正确的是()



- A. A与挡板第一次碰撞过程,A的动量变化量的大小为 $6\text{N}\cdot\text{s}$
 - B. B与A之间的动摩擦因数为0.5
 - C. B在A上运动的时间为 0.75s
 - D. B与A间因摩擦产生的热量为 11.25J
21. 如图,间距为L的两根光滑的平行金属导轨倾斜固定放置,导轨平面倾角 $\theta = 37^\circ$,导轨下端接有阻值为R的电阻,磁感应强度大小为B的匀强磁场垂直于导轨平面向上,质量为m、长为L电阻也为R的金属棒ab在拉力的作用下,从静止开始沿导轨向上做加速度为 $0.4g$ 的匀加速运动,其中拉力沿导轨平面且与棒垂直,当金属棒速度达到v时,保持拉力的功率不变,金属棒继续向上运动,直至达到最大速度。金属棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好,已知重力加速度为g, $\sin 37^\circ = 0.6$,则下列说法中正确的是()



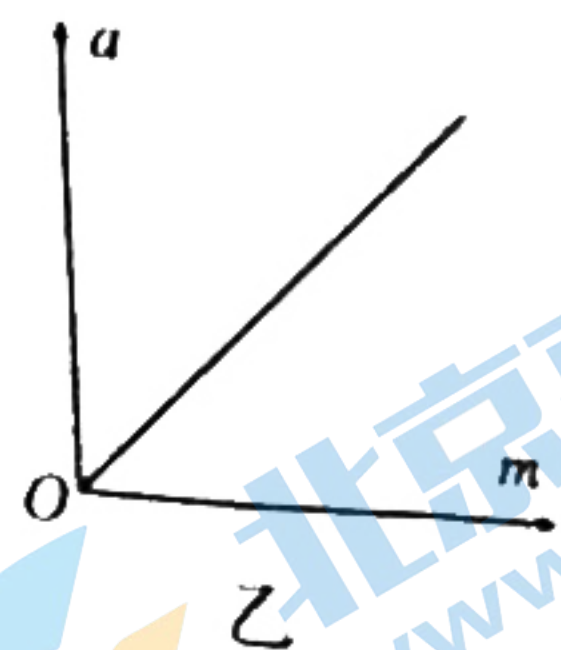
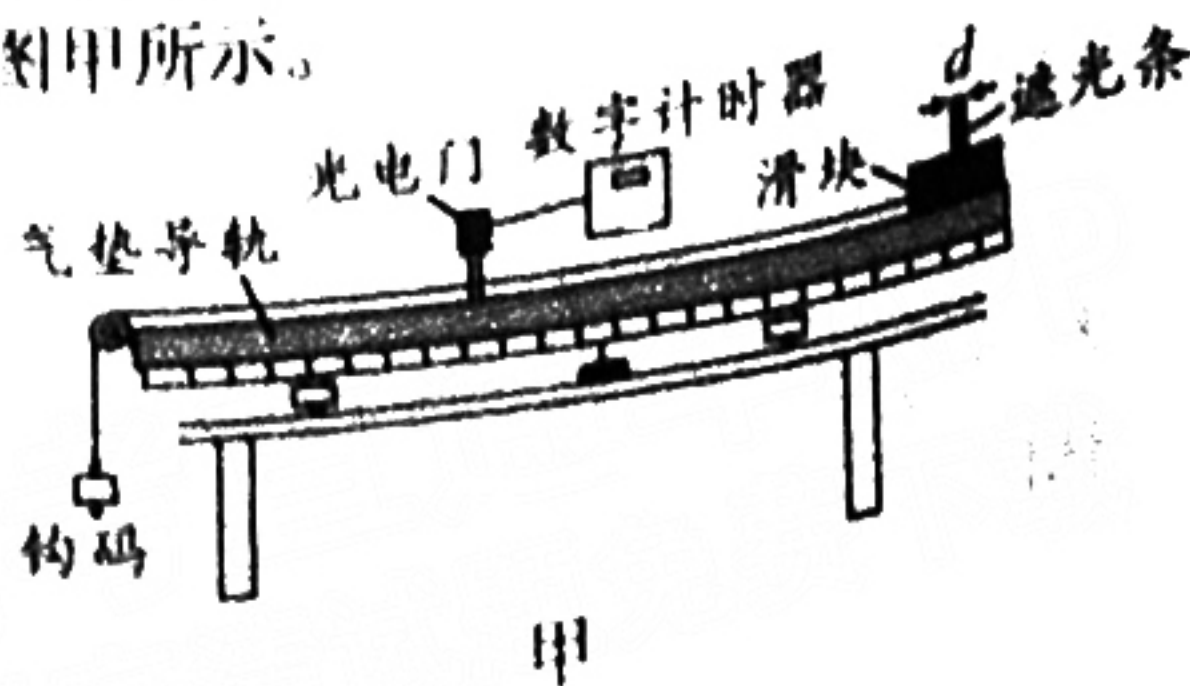
- A. 匀加速过程,通过金属棒的电量为 $\frac{5BLv^2}{8gR}$
- B. 匀加速过程,拉力的冲量大小为 $\frac{5v}{4g}(2mg + \frac{B^2L^2v}{2R})$
- C. 金属棒达到最大速度时拉力的功率大小为 $(mg + \frac{B^2L^2v}{2R})v$
- D. 金属棒的最大速度可达到 $\frac{5}{3}v$

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。

三、非选择题：共174分。

22. (7分)

某学习小组用气垫导轨和光电门探究“物体质量一定时，加速度与合外力的关系”的实验，装置如图甲所示。



主要实验步骤如下：

- ①将气垫导轨放在水平桌面上，将导轨调至水平；
- ②用游标卡尺测出遮光条的宽度 d ；
- ③取多个相同的钩码，用天平测出单个钩码的质量 m_1 ；
- ④将滑块移至图甲所示位置，通过刻度尺测出从遮光条到光电门的水平距离 x ；
- ⑤由静止释放滑块，通过数字计时器，记录遮光条通过光电门的挡光时间 Δt ；
- ⑥改变钩码的个数，多次重复上一步骤，得到多组钩码的总质量 m 与 Δt 的数值。

已知重力加速度大小为 g ，请回答下列问题：

- (1) 学习小组用钩码的总重力替代滑块受到的合力，以探究滑块的加速度与合外力的关系，实验中滑块(包括遮光条)的质量 M 与所挂钩码的总质量 m 应满足的条件是_____：

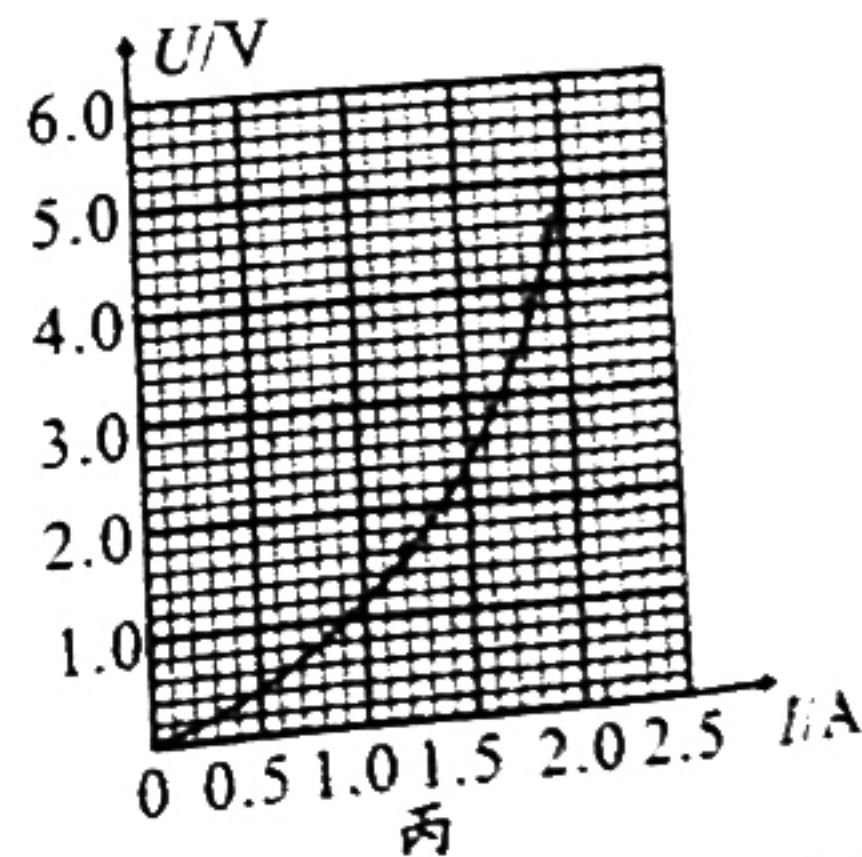
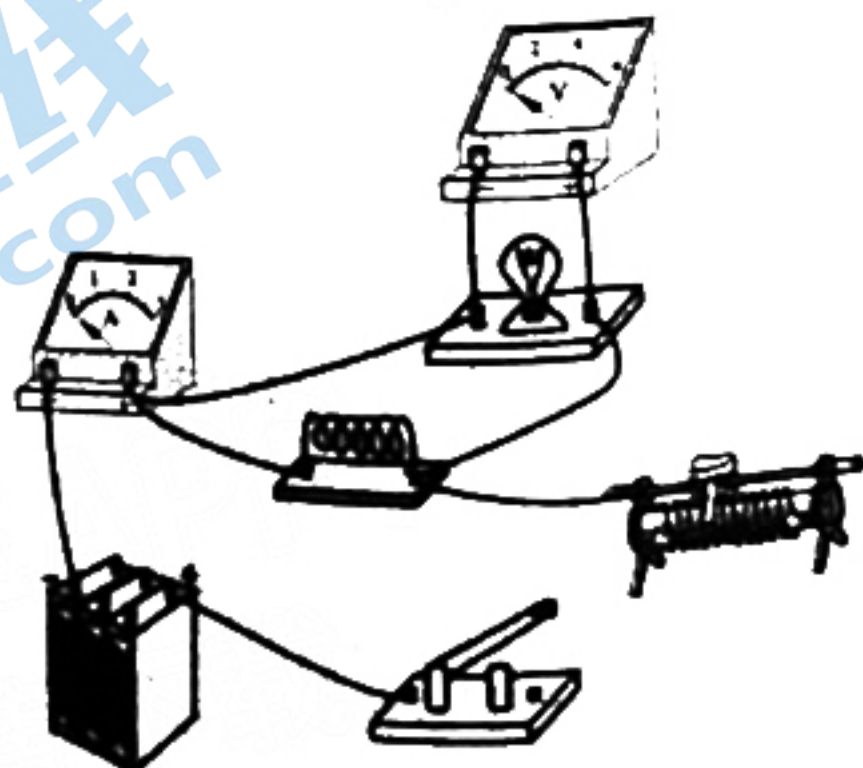
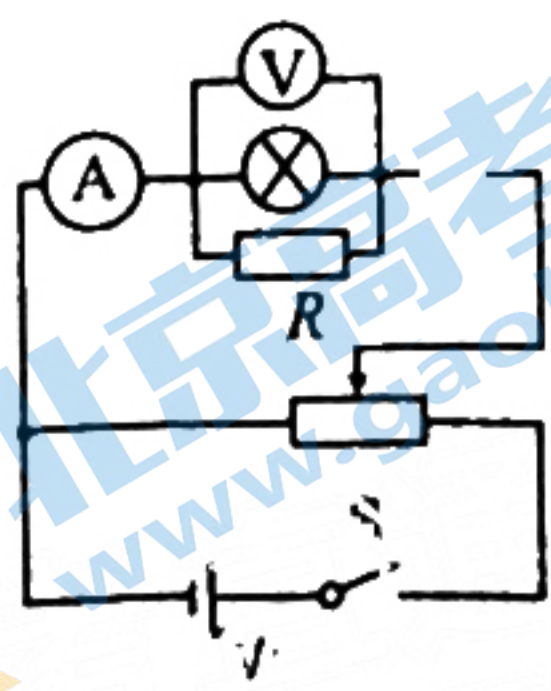
A. M 远大于 m B. m 远大于 M

- (2) 滑块通过光电门处的速度为_____，滑块的加速度为_____ (用测得的物理量字母表示)；

- (3) 根据实验数据作出滑块的加速度 a 与钩码的总质量 m 的图像如图乙，若图像的斜率为 k ，则滑块(包括遮光条)的质量可表示为_____，最终得出结论：在误差范围内，当滑块(包括遮光条)质量一定时，滑块(包括遮光条)的加速度与合外力成正比。

23. (8分)

某兴趣小组想要描绘一只“5V, 5W”的小灯泡 L 的伏安特性曲线，实验室可选用的器材如下：理想电压表 V (量程为 0~6V)；电流表 A (量程为 0~3A，内阻约为 0.2Ω)；定值电阻 R (阻值为 5Ω)；滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 100Ω)；滑动变阻器 R_2 (最大阻值为 5Ω)；蓄电池组 (电动势 6V，内阻 r 为 0.4Ω)；开关和导线若干。请回答下列问题：



- (1) 根据图甲的实验电路图，在图乙中用笔画线代替导线，把实验仪器连接成完整的实验电路；

- (2) 实验中滑动变阻器应选用_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)；

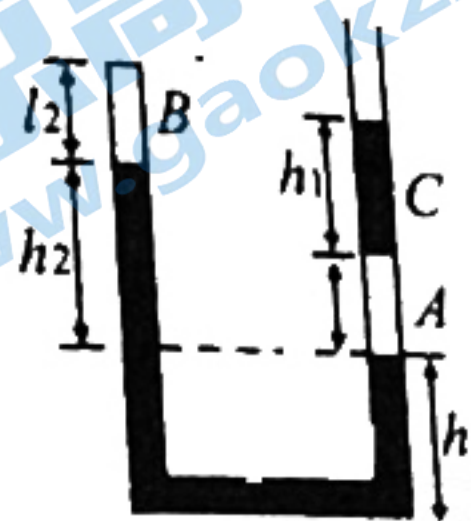
- (3) 根据实验数据，在坐标纸上画出电压表和电流表的示数的 $U-I$ 图像如图丙，当电压表的示数为 1.6V 时，小灯泡的电功率约为_____ W (结果保留两位有效数字)；

- (4) 若将该小灯泡与定值电阻 R 并联后接在电动势 $E=6\text{V}$ 、 $r=2.4\Omega$ 的电源两端，则稳定后小灯泡的电功率约为 W (结果保留两位有效数字)。

24. (12分)

如图，导热性能良好、粗细均匀的长直U形玻璃管竖直放置在桌面上，左管封闭、右管开口，两段水银柱 C 、 D 封闭着 A 、 B 两段理想气体，两段理想气体的长度 $l_1=l_2=11\text{cm}$ ，水银柱 C 的长度 $h_1=14\text{cm}$ ，水银柱 C 的上端到管口仍有一段较长距离，水银柱 D 左右两管高度差 $h_2=20\text{cm}$ ，水银柱 D 在右管中的长度 h 大于 l_2 。大气压强保持 $p_0=76\text{cmHg}$ 不变，环境温度不变。求：

- (1) A 、 B 两段理想气体的压强；
- (2) 现从右管口沿管壁缓慢倒入水银，使 B 段理想气体长度缩短 1cm ，则添加的水银柱的长度。

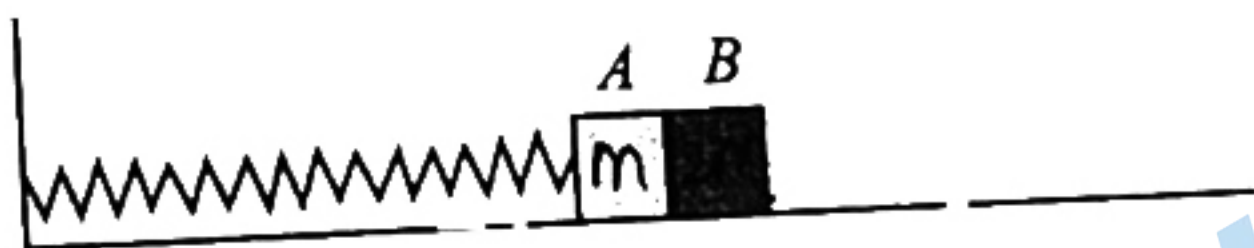


25. (15分)

如图，质量分别为 m 和 $2m$ 的小物块 A 、 B 靠在一起静止在光滑的水平面上，一根劲度系数为 k 、原长为 L 的轻质弹簧左端固定于竖直墙面上，右端与物块 A 连接，弹簧处于原长状态，将物块 A 向左移动 $\frac{1}{3}L$ 的距离并由静止释放，物块 A 向右运动与物块 B 相碰，

弹簧的弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ， x 为弹簧的形变量，弹簧始终处于弹性限度内，求：

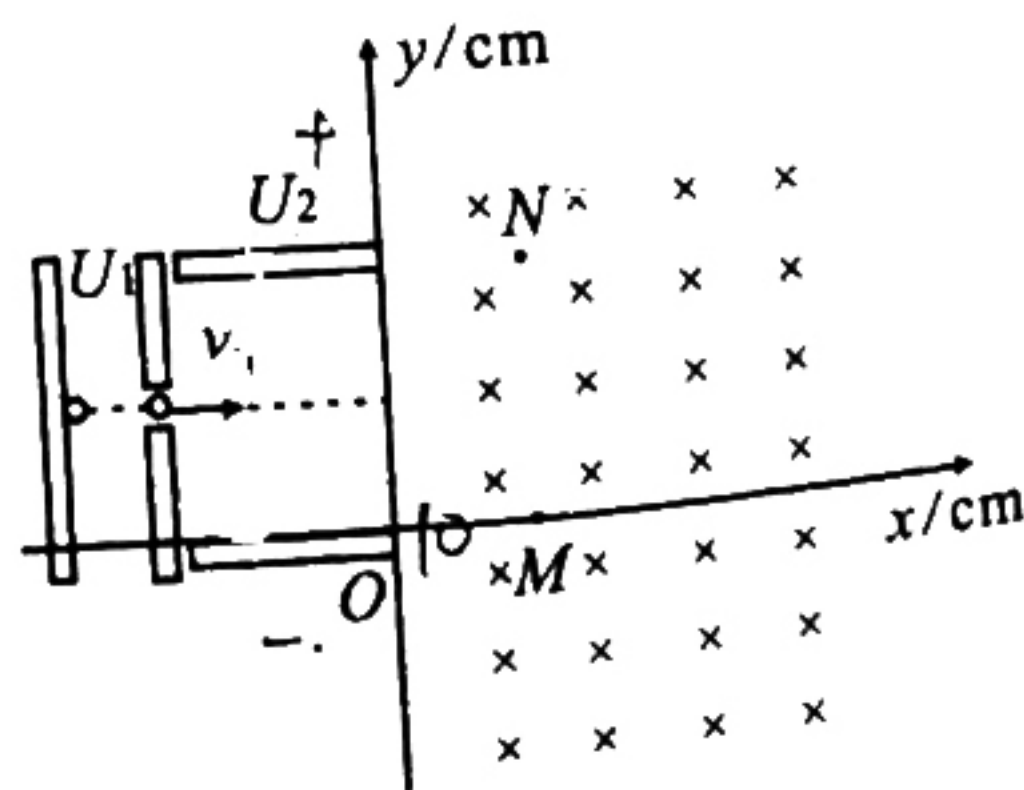
- (1) 若碰撞后物块 A 、 B 粘在一起，碰撞后物块 B 向右运动的最大距离；
- (2) 若弹簧与物块 A 不连接，改变物块 B 的质量，用物块 A 压缩弹簧后由静止释放， A 、 B 发生弹性碰撞，要使 A 、 B 能发生第二次碰撞，则物块 B 的质量应满足什么条件。



26. (20分)

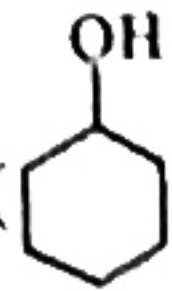
如图，在平面直角坐标系 xOy 的第一、四象限内有方向垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场，第二象限内设置一组加速极板（两极板竖直）和偏转极板（两极板水平），偏转极板的下极板与 x 轴重合，右端刚好与坐标原点 O 重合， x 轴上有一点 M 与坐标原点 O 的距离为 10cm 。一质量 $m=2.0\times 10^{-8}\text{kg}$ ，电荷量 $q=+1.0\times 10^{-5}\text{C}$ 的带电粒子，从静止开始经 $U_1=90\text{V}$ 电压加速后，沿着平行于两金属板中央位置射入偏转电场中，经偏转后恰好从坐标原点 O 进入右侧的匀强磁场中，在磁场中运动到第一象限 N 点时，速度的方向与 MN 的连线垂直且 MN 平行于 y 轴。已知偏转极板上极板带正电，下极板带负电，板长 $L=15\text{cm}$ ，两板间距 $d=20\text{cm}$ ，带电粒子的重力忽略不计。求：

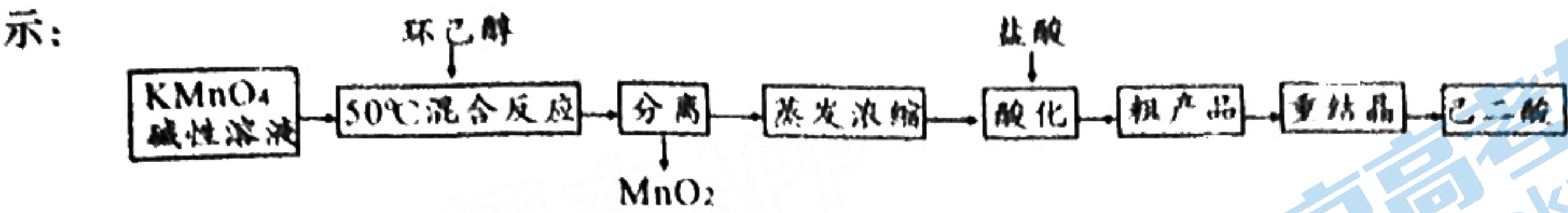
- (1) 带电粒子离开加速极板时的速度大小 v_0 ；
- (2) 偏转极板间的电压 U_2 及带电粒子运动到坐标原点 O 时的速度方向与 x 轴夹角的正切值；
- (3) 第一、四象限内匀强磁场的磁感应强度 B 。



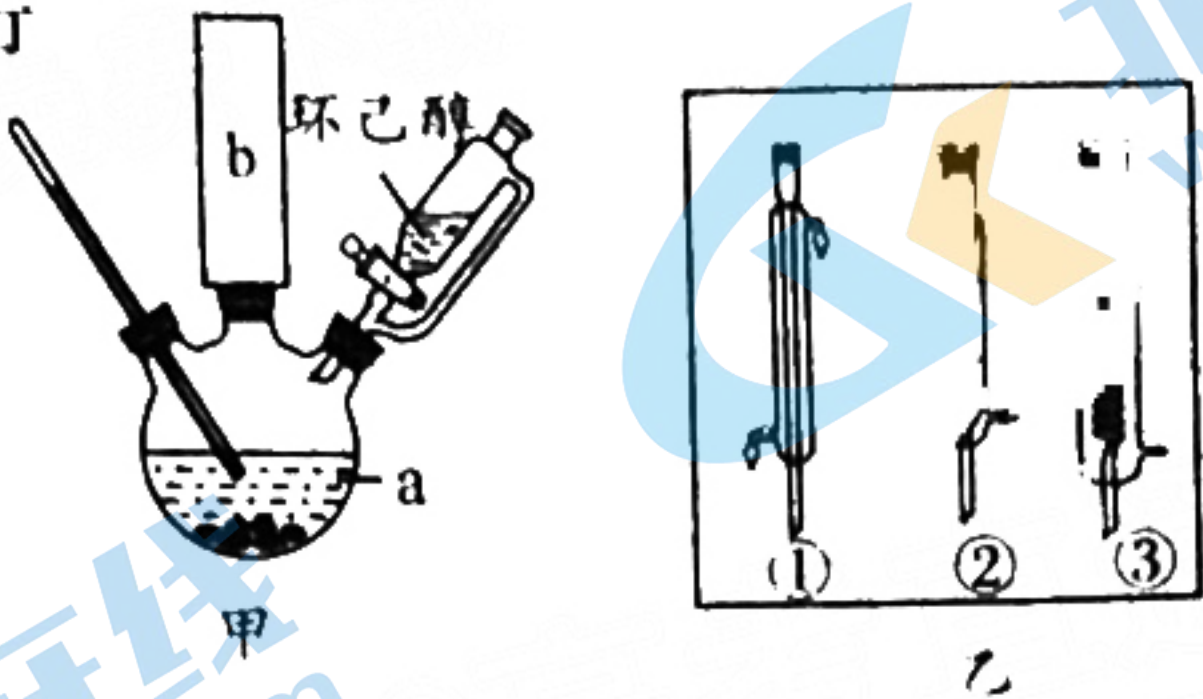
关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

27. (14分)

实验室以液态环己醇()为原料制取己二酸[HOOC(CH₂)₄COOH]晶体的过程如图所示:



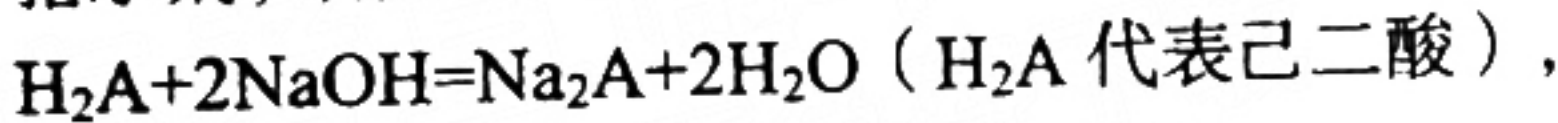
其中混合反应在装置甲中进行



- (1) 仪器 a 的名称是 三颈烧瓶, b 处使用的冷凝管从方框乙中选取, 其中不宜选用的仪器是 ① (填编号)。
- (2) 混合反应中是通过水浴加热, 此种加热方式的优点是 受热均匀, 温度易控制, 为避免混合反应过于剧烈, 混合反应物的方法是 缓慢加入。

- (3) 重结晶主要过程为: 把粗产品配成热的浓溶液→趁热过滤→冷却至室温, 过滤→用冷水洗涤晶体, 由此知杂质的溶解性及己二酸的溶解度随着温度变化的情况分别是 杂质溶解度随温度升高而增大, 己二酸溶解度随温度升高而减小。

- (4) 为测定样品纯度, 某同学取 0.5000g 己二酸样品配制成 100mL 溶液, 然后用酚酞作指示剂, 用 0.1000mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液滴定至终点, 反应原理为



根据 3 次实验分别记录有关数据如下表:

滴定次数	待测 H ₂ A 溶液 体积/mL	0.1000mol·L ⁻¹ NaOH 溶液的体积/mL		
		滴定前刻度	滴定后刻度	溶液的体积/mL
第一次	25.00	0.00	16.02	16.02
第二次	25.00	1.56	18.26	16.70
第三次	25.00	0.12	16.10	15.98

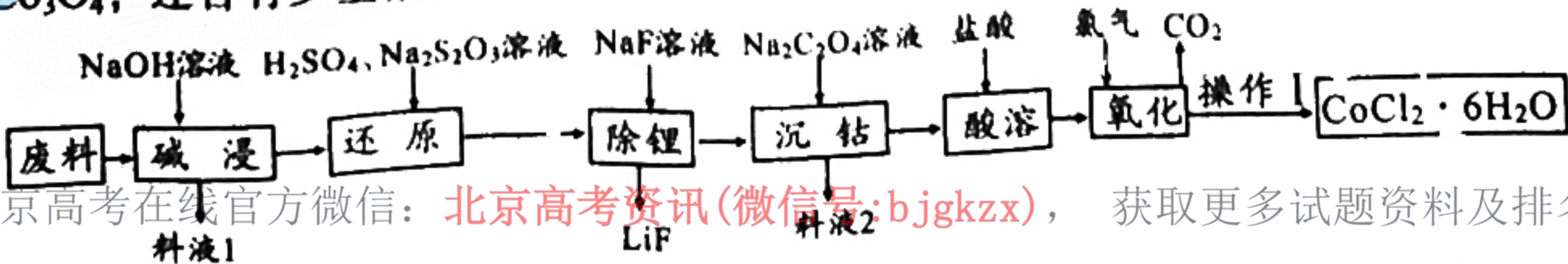
左手控制滴定管活塞
右手摇动锥形瓶

- ①图 是 是否为本滴定过程示意图 (填“是”或“否”); 滴定

- 终点的现象为 溶液由无色变为浅红色, 且半分钟内不褪色。
- ②依据上表数据计算己二酸的纯度为 99.8 % (保留两位小数); 若滴定前滴定管尖嘴部分气泡未赶走, 滴定后气泡消失, 则测定结果 偏低 (填“偏高”或“偏低”)。

28. (14分)

氯化钴在医药上用于治疗再生障碍性贫血、肾性贫血。利用铝锂钴废料(主要成分为 Co₃O₄, 还含有少量铝箔、LiCoO₂ 等杂质)制备 CoCl₂·6H₂O 的工艺流程如下图所示:



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。

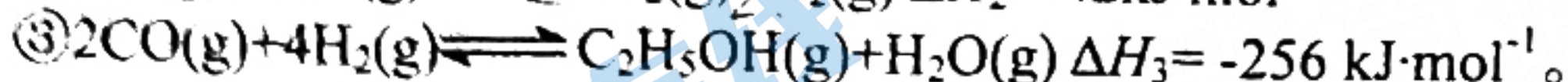
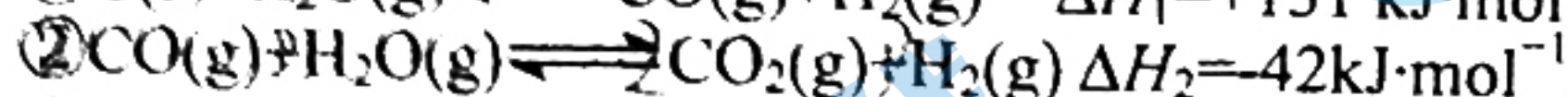
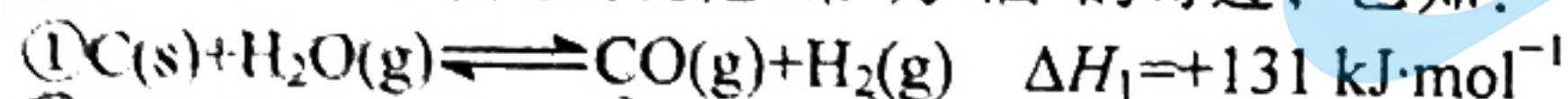
已知常温下 $K_{sp}(\text{LiF})=1.8 \times 10^{-3}$;

- (1) 基态钴原子的价电子排布式为_____。
- (2) “碱浸”前需要将废料粉碎，粉碎的好处是_____，碱浸车间应保持良好的通风条件且避免明火，原因为_____。
- (3) “还原”过程中 Co_3O_4 反应的离子方程式为_____，“除锂”时应使用 NaF 的饱和溶液，原因为_____。
- (4) “氧化”的目的是除去草酸，反应的化学方程式为_____，“操作1”的内容是_____、洗涤、干燥。

29. (15分)

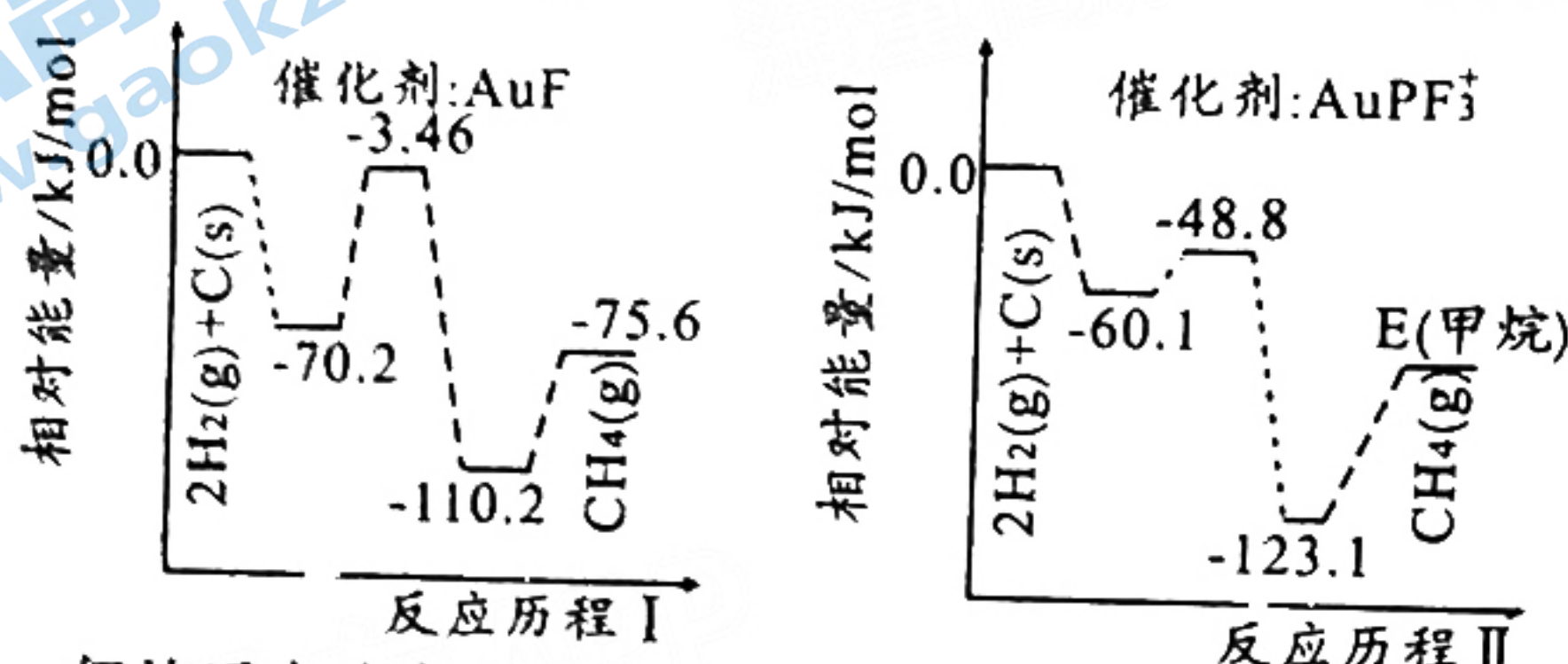
煤的清洁化应用包括煤的气化与液化等。

(1) 中国是世界上率先实现化“煤”为“酒”的奇迹，已知：



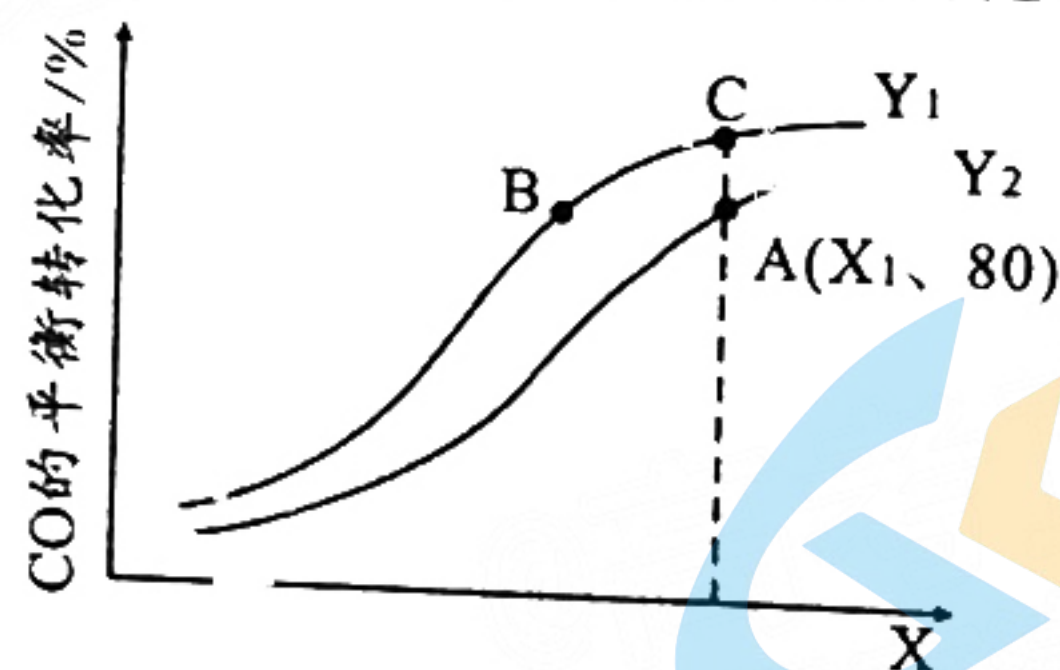
则 CO_2 、 H_2 反应直接合成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的热化学方程式为_____。

(2) 煤可直接转化为甲烷： $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g})$ ，在不同催化剂条件下的反应历程如下图所示：



$E(\text{甲烷}) = \underline{\hspace{2cm}}$ ；仅从反应速率角度看，生产中应选用反应历程_____。

(3) 在适当催化剂存在下，向某密闭容器中充入 2 mol H_2 和 1 mol CO ，使其转化为甲醇： $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，测得 CO 的平衡转化率随着温度、压强的变化如下图所示：



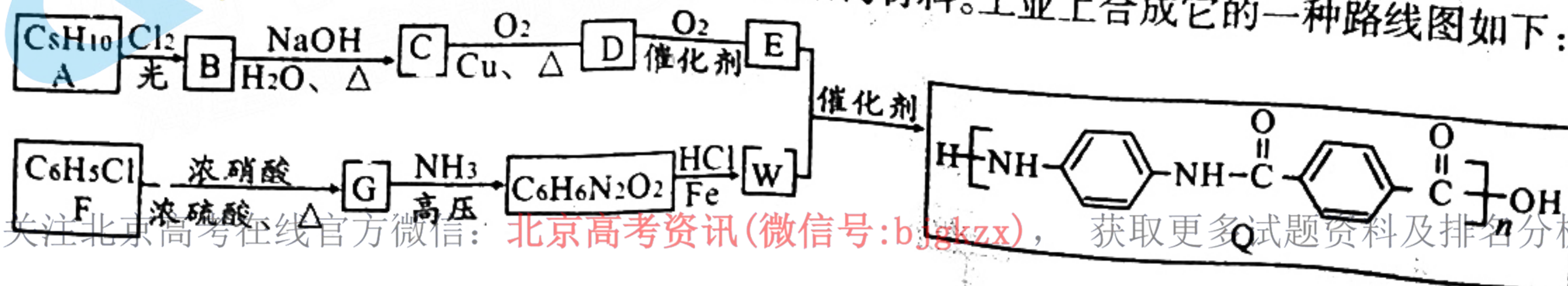
① X 表示_____ (填“温度”或“压强”)， Y_1 _____ Y_2 (填“>”或“<”)。

② 若 A 点对应的压强 4.2 MPa ，反应开始到恰好达到平衡状态所用时间为 10 min ，则 $v(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa} \cdot \text{min}^{-1}$ ，平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (K_p 是用平衡分压代替平衡浓度所得的平衡常数，分压 = 总压 $\times$ 物质的量分数，保留两位有效数字)， A 、 B 、 C 三点对应的平衡常数 $K(A)$ 、 $K(B)$ 、 $K(C)$ 相对大小是_____。

③ 实际生产中要不断地向容器中加入原料并分离出产品，理由是_____。

30. (15分)

聚对苯二酰对苯二胺 Q 可用作火箭和飞机的结构材料。工业上合成它的一种路线图如下：

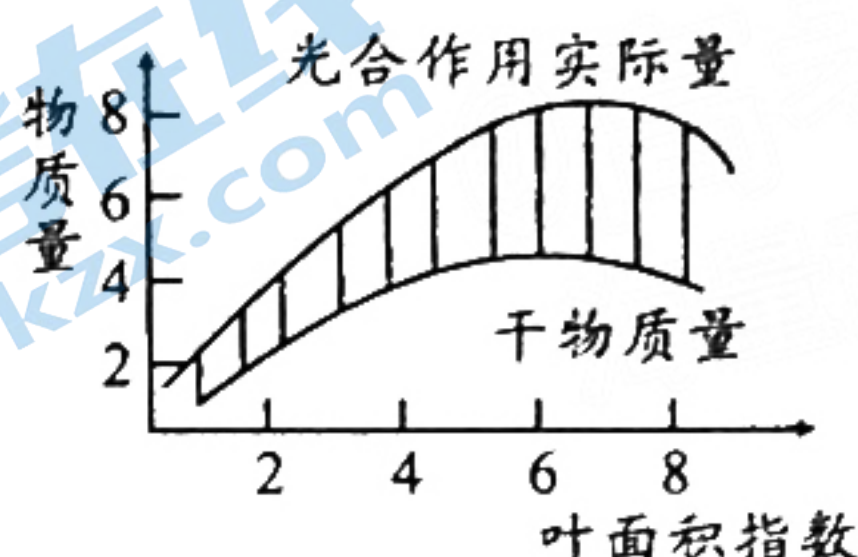


已知： $R-Cl \xrightarrow[\text{高压}]{NH_3} R-NH_2$

- (1) A 的名称是_____，D 的结构简式为_____。
- (2) E 中官能团的名称是_____， $G \rightarrow C_6H_6N_2O_2$ 的反应类型为_____。
- (3) $B \rightarrow C$ 的化学方程式为_____种。
- (4) B 还有多种芳香族同分异构体，其中苯环只有 2 个取代基的同分异构体还有_____种，其中核磁共振氢谱峰面积比 1:2:2:3 的物质的结构简式为_____。
- (5) 以 1,3-丁二烯为原料(无机试剂自选)合成 $H_2NCH_2CH_2CHClCH_2NH_2$ ，写出合成路线图_____。

31. (9 分)

植物光合速率受光照强度、温度、 CO_2 浓度和叶面积指数等因素影响。下图表示叶面积指数对植物 X 光合作用的影响曲线，其中叶面积指数是指单位土地面积上植物的总叶面积，光合作用实际量是指植物光合作用制造的有机物量。请回答下列相关问题：



- (1) 光照强度直接影响光反应阶段_____的合成，从而影响暗反应；NADPH 在暗反应阶段的作用是_____。
- (2) 图中阴影部分表示的含义是_____；当叶面积指数约为_____时最利于植物 X 的生长。
- (3) 结合图示，在作物栽培中为提高作物产量可采取的措施有：_____。

32. (10 分)

如图为人在血糖水平下降的情况下，肾上腺皮质和肾上腺髓质受下丘脑调节的模式图，其中激素 b 为促肾上腺皮质激素，请回答下列问题：



- (1) 图中血糖水平下降刺激机体使肾上腺髓质分泌激素 d 过程的效应器是_____；除升高血糖外，激素 d 还具有_____作用。
- (2) 下丘脑通过垂体调节肾上腺皮质分泌激素 c 的过程中存在的分层调控称为_____，该调控方式的意义是_____。
- (3) 激素 c 为糖皮质激素，肾上腺皮质还能分泌盐皮质激素（如醛固酮），醛固酮的生理作用是_____。

33. (10 分)

鳄雀鳝为外来入侵物种，属于肉食性鱼类，具有极强的破坏性，只要是水里的活物，它几乎通吃。若投放到天然水域中，会对当地的水体生态系统带来灭顶之灾。请回答下列问题：

- (1) 在某人工湖中发现外来鳄雀鳝，若要研究该人工湖群落的变化，首先要分析该群落_____。

的____；鳄雀鳝的入侵会降低____多样性，从而改变该人工湖的生物多样性。

- (2) 鳄雀鳝主要通过听觉捕食，体现了生态系统信息传递类型中的____信息；从个体角度分析，该信息的意义是____。
- (3) 研究发现，该人工湖中鳄雀鳝的年龄结构属于增长型，得出这一结论的主要依据是鳄雀鳝种群中____；若要对该人工湖中的鳄雀鳝进行生物防治，可以采取的措施有____。

34. (12分)

已知果蝇的长翅和残翅由一对等位基因 A/a 控制，红眼和白眼由一对等位基因 B/b 控制，两对等位基因独立遗传（不考虑 X 、 Y 染色体同源区）。现让亲本残翅红眼（♀）× 长翅白眼（♂）， F_1 中长翅红眼（♀）：长翅红眼（♂）= 1:1， F_2 中长翅红眼（♀）：残翅红眼（♀）：长翅红眼（♂）：长翅白眼（♂）：残翅红眼（♂）：残翅白眼（♂）= 6:2:3:3:1:1。请回答下列相关问题：

- (1) 该果蝇白眼性状的遗传方式是____， F_1 的基因型为____。
- (2) 让 F_2 的残翅红眼雌雄个体相互交配，后代中残翅白眼雄果蝇占____，后代雌果蝇中纯合子占____。
- (3) 若 F_1 中出现 1 只长翅白眼雌果蝇，则该雌果蝇可能是基因突变的结果，也可能是染色体结构变异的结果。请设计实验探究该果蝇变异的类型（写出简要实验思路并预期结果）。

实验思路：____；
预期结果：____。

35. (13分)

基因工程在医药工业上得到广泛的应用。科学家将人的生长激素基因转入大肠杆菌中，通过发酵生产人的生长激素，基本程序如图 1 所示；图 2 为重组质粒，其中 $Sau3A$ I 和 Bam H I 为两种限制酶。请回答下列相关问题：

合成人生长激素基因的 mRNA

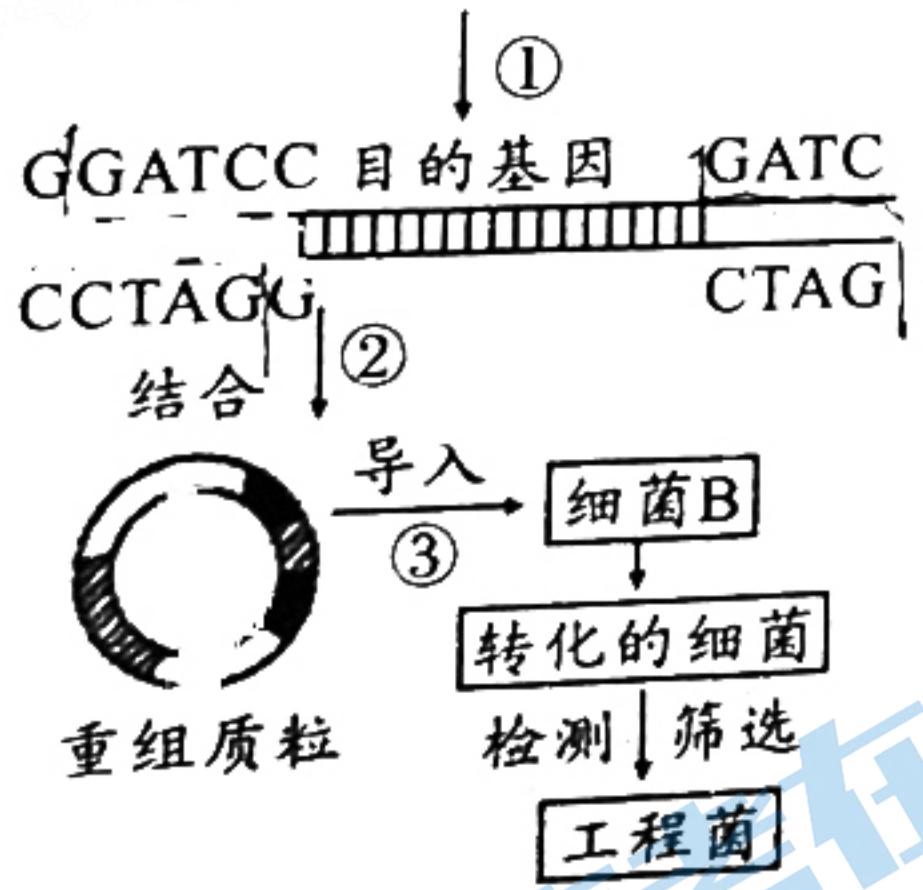


图 1

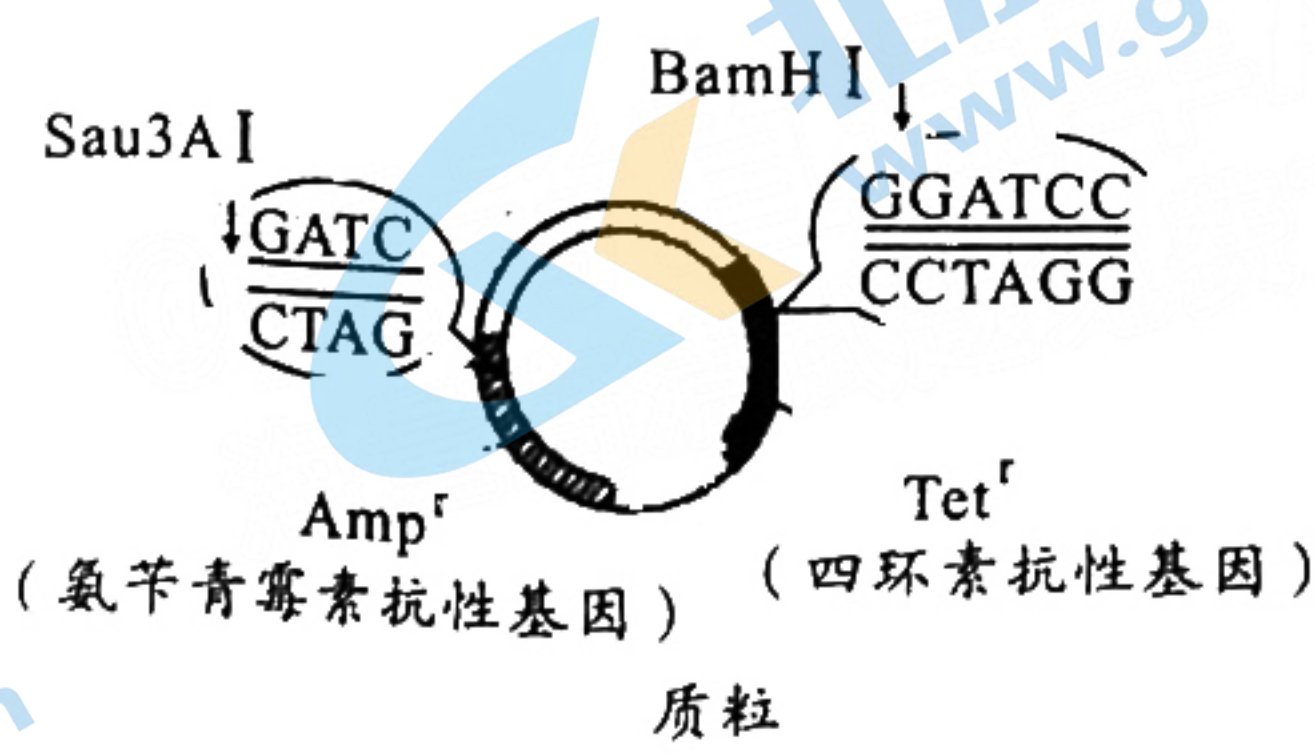


图 2

- (1) 图 1 中快速获得大量的人生长激素基因的技术是____，获得的产物通常采用____技术来鉴定。
- (2) 分析图 1 和图 2，在构建重组质粒时应使用____切割质粒；不选择另一种限制酶的原因是____。
- (3) 在目的基因的筛选步骤中，培养大肠杆菌的培养基中应加入____。从培养基用途上看，该培养基属于____培养基。
- (4) 利用该工程菌生产时，废弃培养液需要通过____处理后才能排放到外界环境中。

1号卷·A10联盟2023届高三开年考

理科综合能力测试（生物学）参考答案

一、选择题（本题共有 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的）

题号	1	2	3	4	5	6
答案	D	C	A	B	C	B

1. D 葡萄糖逆浓度梯度被“拉进”细胞内，说明 Na^+ -葡萄糖转运体属于转运蛋白，同时说明小肠上皮细胞吸收葡萄糖的方式为主动运输，A、C 正确；根据题意可知， Na^+ -葡萄糖转运体运输 Na^+ 和葡萄糖具有专一性，B 正确；食物咸淡影响 Na^+ 浓度梯度，与小肠上皮细胞吸收葡萄糖有关，D 错误。
2. C 自由基能够使蛋白质、核酸等大分子交联，可使蛋白质的活性下降，A 正确；自由基是细胞内正常代谢的中间产物，氧化反应可产生自由基，B 正确；自由基可以引起 DNA 损伤从而导致突变诱发细胞衰老，细胞衰老时遗传物质可能改变，C 错误；自由基可能影响细胞有丝分裂，D 正确。
3. A 注射灭活的病毒疫苗可激活机体产生体液免疫，一般不能激活机体产生细胞免疫，A 错误；TCR 为细胞毒性 T 细胞的表面受体，可能识别靶细胞膜表面的某些分子发生的变化，B 正确；a 细胞为记忆 T 细胞，可增殖分化为细胞毒性 T 细胞，C 正确；肿瘤细胞的清除，体现了免疫系统的免疫监视功能，D 正确。
4. B 一些物种侵入裸地，定居成功并改良了环境，从裸地上开始的群落演替属于初生演替，A 正确；数量最多的种群不一定是该群落的优势物种，B 错误；在相互竞争过程中共存下来的物种，在利用资源上达到相对平衡，说明在群落演替过程中有些物种可能消失，C 正确；受环境条件的制约，并不是所有的陆地群落都能演替到森林阶段，D 正确。
5. C 依实验一和二可判断出宽叶对窄叶为显性性状，且存在含 X^a 的花粉致死现象，A、B 正确；由于 X^a 花粉致死，该植物中不存在窄叶雌株（ X^aX^a ），C 错误；实验二亲本的基因型为 X^AX^a 、 X^AY （或 X^AY^a ）， F_1 宽叶植株的基因型为 X^AX^A 、 X^AX^a 、 X^AY （或 X^AY^a ），D 正确。
6. B 人体浆细胞内有胰岛素基因，但不表达，从而表现出基因沉默，A 正确；DNA 发生甲基化时基因的碱基序列不发生改变，B 错误；在遗传信息的流动过程中，DNA、RNA 是信息的载体，蛋白质是信息的表达产物，C 正确；基因的选择性表达与基因表达的调控有关，D 正确。

二、非选择题（本题共 5 小题，共 54 分）

31. （除注明外，每空 2 分，共 9 分）

- （1）NADPH 和 ATP 作为还原剂将 C_3 还原为糖类，为暗反应提供能量
- （2）植物呼吸作用消耗的有机物量 6（1 分）
- （3）合理密植，增加光合面积（或“适时摘除植株下层叶片”）（答案合理即可）

32. （每空 2 分，共 10 分）

- （1）传出神经末梢及其支配的肾上腺髓质 提高机体的应激能力，促进新陈代谢，增加产热
- （2）分级调节 可以放大激素的调节效应，形成多级反馈调节，有利于精细调控，从而维持机体的稳态（答案合理即可）
- （3）促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收，维持血钠含量的平衡

33. （除注明外，每空 2 分，共 10 分）

- （1）物种组成（1 分） 物种多样性和遗传
- （2）物理（1 分） 有利于生命活动的正常进行
- （3）幼年、成年个体数较多，老年个体数较少
引入鳄雀鳝的天敌、引入能侵染鳄雀鳝的寄生菌（答案合理即可）

34. (除注明外, 每空 2 分, 共 12 分)

(1) X 染色体隐性遗传 $AaX^B X^b$ 、 $AaX^B Y$

(2) $1/8$ $3/4$

(3) 实验思路: 显微观察并比较该果蝇两条 X 染色体的形态 (答案合理即可)

预期结果:

若 2 条 X 染色体形态相同, 则该果蝇变异类型为基因突变 (1 分)

若 1 条 X 染色体片段缺失, 则该果蝇变异类型为染色体结构变异 (1 分)

35. (除注明外, 每空 2 分, 共 13 分)

(1) PCR (聚合酶链式反应) 琼脂糖凝胶电泳

(2) $BamH I$ 若选择 $Sau3A I$, 氨苄青霉素基因和四环素抗性基因都被破坏, 无法筛选出含目的基因的大肠杆菌 (答案合理即可)

(3) 氨苄青霉素 选择 (1 分)

(4) 高压蒸汽灭菌

1号卷·A10联盟2023届高三开年考

理科综合能力测试(化学)参考答案

一、选择题(本大题共7小题,每小题6分,满分42分。每小题只有一个正确答案)

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	C	D	A	B	C	B	C

7. C 温度过高会导致酶变性,从而失去生理活性, A项错误;有些双糖,例如麦芽糖,也能与新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液作用生成红色沉淀, B项错误;“酒越陈越香”是因为在储存过程中生成了乙酸乙酯等有香味的物质, C项正确;糯米中含有一定量的蛋白质, 酿制过程中也会部分发生水解得到氨基酸、多肽, D项错误。
8. D CO_2 气体也可与饱和 Na_2CO_3 溶液反应, A项错误;实验现象可证明氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$ 、 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, 但无法验证 Cl_2 、 Fe^{3+} 氧化性的相对强弱, B项错误;未说明 HX 、 HY 溶液的物质的量浓度相同, 无法比较两种酸的 K_a 大小关系, C项错误;含有不饱和键的油脂能使溴的 CCl_4 溶液褪色, D项正确。
9. A 未说明标况下, A项错误;该有机物分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{24}\text{O}_{10}$, 由质量守恒原理知 B项正确;该物质中只有羧基能与 NaOH 溶液反应, 只能得到一种有机产物, C项正确;该有机物的不饱和度大于4, 且碳原子数大于6, 故存在芳香族同分异构体, D项正确。
10. B 根据原子序数及成键数目、该化合物的性质可推出 X、Y、Z、W 分别为 H、O、Na、S 四种元素, SO_4^{2-} 中 S 形成了4个 σ 键, 没有孤电子对, 故 S 为 sp^3 杂化, SO_4^{2-} 是正四面体结构, A项正确; Na^+ 、 O^{2-} 电子层结构相同, 离子半径 $\text{Na}^+ < \text{O}^{2-}$, B项错误; NaH 中氢元素显-1价, H 极易失去电子, C项正确; H_2O 、 H_2O_2 分子中均存在 O-H 键, 故均可形成分子间氢键, D项正确。
11. C 由具有立体网状结构知其是共价晶体, A项错误;由 M、N 原子的分数坐标知 R 的分数坐标应为 $(\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2})$, B项错误;由晶胞图知8个磷原子位于立方体顶点, 6个磷原子位于面心。所以, 一个晶胞含磷原子个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ 。4个硼原子位于体内, 所以该晶体的化学式为 BP , 一个晶胞中含有4个“BP”, 晶胞体积为 $a^3 \times 10^{-30} \text{cm}^3$, 晶胞质量为 $\frac{4 \times 42}{N_A} \text{g}$, 密度为 $\frac{1.68}{a^3 N_A} \times 10^{32} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, C项正确;磷原子形成了4个共价键, 为 sp^3 杂化, D项错误。
12. B 由于电解质是 KOH , 因此电极上不可能有 H^+ 生成, A项错误;电路中通过的电子所带电量与通过离子膜的离子所带电荷相等, B项正确; b 是负极、a 是正极, a 极电势高于 b 极, C项错误; a 电极上电极反应式为 $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{OH}^-$, 生成的 OH^- 通过膜进入右侧, 但因消耗了一部分水, 故 $c(\text{OH}^-)$ 增大, D项错误。
13. C 由图知, 当达到滴定终点时消耗 NaOH 溶液的体积为 40 mL, 所以 $n(\text{H}_2\text{X}) = 0.5n(\text{NaOH}) = 0.002 \text{mol}$, 由于只有①、②两条曲线表示含 X 微粒的变化, 由此知 H_2X 溶液中没有 H_2X 分子, 即 H_2X 一级电离是完全电离, 二级电离是部分电离, 故①、②两条曲线分别表示 $n(\text{HX}^-)$ 、 $n(\text{X}^{2-})$ 与加入的 NaOH 溶液体积关系。 H_2X 一级电离得到的 $n(\text{HX}^-) = n(\text{H}^+) = 0.002 \text{mol}$, 又因电离平衡时 $n(\text{HX}^-) = 0.0018 \text{mol}$, 说明 HX 电离了 0.0002mol , 故电离平衡时溶液中 H^+ 总物质的量为 0.0022mol , 故 A 项错误; HX 的电离度为 $\frac{0.0002 \text{mol}}{0.002 \text{mol}} \times 100\% = 10\%$, B 项错误;因开始时 $\text{pH} = 1$, 故溶液总体积 $V = \frac{0.0022 \text{mol}}{0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 0.022 \text{L} = 22 \text{mL}$, C 项正确;由电荷守恒原理得 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{HX}^-) + 2c(\text{X}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$, a 点时, $c(\text{HX}^-) = c(\text{X}^{2-})$, 故 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = 3c(\text{HX}^-) + c(\text{OH}^-)$, D 项错误。

二、非选择题(本大题共四小题, 满分58分)

27. (14分)

(1) 三颈烧瓶(或三口烧瓶)(1分) ①(1分)

- (2) 受热均匀、温度易控 (或其他合理答案, 2分) 慢慢滴加环己醇 (2分)
 (3) 杂质难溶于水, 己二酸溶解度随着温度的降低减小得比较多 (或其他合理答案, 2分)
 (4) ①否 (1分) 当滴入最后半滴 NaOH 溶液时, 溶液变为红色, 且半分钟内不褪色 (2分)
 ②93.44 (2分) 偏高 (1分)

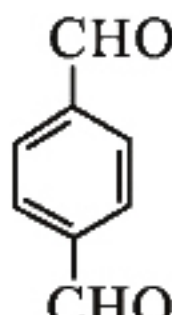
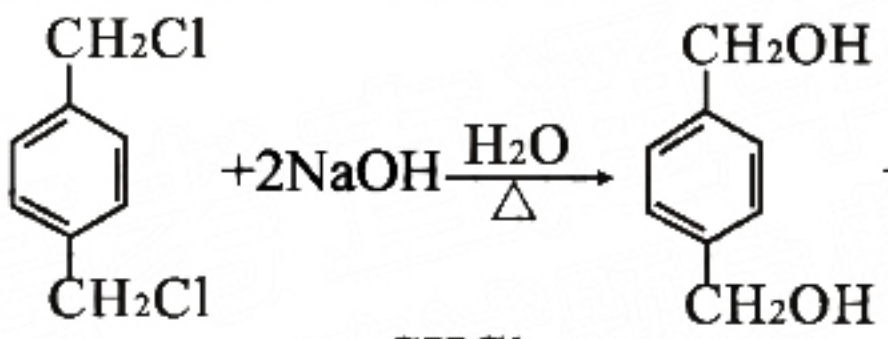
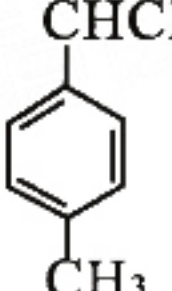
28. (14分)

- (1) $3d^7 4s^2$ (2分)
 (2) 增大固液接触面积, 提高碱浸速率与钴的浸出率 (或其他合理答案, 2分)
 Al 与 NaOH 溶液生成的 H_2 具有可燃性与易爆性 (2分)
 (3) $4Co_3O_4 + 22H^+ + S_2O_3^{2-} = 12Co^{2+} + 2SO_4^{2-} + 11H_2O$ (2分)
 LiF 的 K_{sp} 较大, 使用饱和溶液时可除去更多的 Li^+ (或其他合理答案, 2分)
 (4) $H_2C_2O_4 + Cl_2 = 2HCl + 2CO_2$ (2分) 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤 (2分)

29. (15分)

- (1) $2CO_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g) + 3H_2O(g) \Delta H = -172 kJ \cdot mol^{-1}$ (2分)
 (2) $-75.6 kJ/mol$ (1分) II (2分)
 (3) ①压强 (2分) < (1分)
 ②0.16 (2分) 2.8 (2分) $K(A) < K(B) = K(C)$ (1分)
 ③有利于平衡正向移动, 提高单位时间内的产量 (或其他合理答案, 2分)

30. (15分)

- (1) 对二甲苯或 1,4-二甲苯 (2分)  (2分)
 (2) 羧基 (1分) 取代反应 (1分)
 (3)  (2分)
 (4) 11 (2分)  (2分)
 (5) $CH_2=CH-CH=CH_2 \xrightarrow{Cl_2} ClCH_2CH=CHCH_2Cl \xrightarrow[高压]{NH_3} H_2NCH_2CH=CHCH_2NH_2 \xrightarrow[催化剂]{HCl} H_2NCH_2CH_2CHClCH_2NH_2$ (3分)

1号卷·A10联盟2023届高三开年考

理科综合能力测试（物理）参考答案

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。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	C	D	B	C	B	ACD	BC	ABC

14. C 核反应方程为 ${}^{10}_3\text{B} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He}$ ，因此X为 α 粒子，贯穿能力最弱，质子数和中子数均为2，A、B项错误；组成原子核的核子越多，它的结合能越大，C项正确；中等大小的核的比结合能较大， ${}^{10}\text{B}$ 比 ${}^7\text{Li}$ 的比结合能大，D项错误。

15. D 该星球表面的重力加速度 $g' = \frac{2v_0}{t}$ ，由 $G\frac{Mm}{R^2} = mg$ ， $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ ，解得 $\rho = \frac{3g}{4\pi GR}$ ，则该星球与地球的平均密度之比为 $\frac{2v_0}{kgt}$ ，D项正确。

16. B 由图乙可知，在 $t=2\text{s}$ 时，质点P沿y轴负方向运动，所以这列简谐横波沿x轴负方向传播，A项错误；该波的周期为4s，所以从 $t=0$ 到 $t=3\text{s}$ 的时间内，质点P振动了 $\frac{3}{4}$ 个周期，又因为 $t=0$ 时质点P位于平衡位置，所以该段时间内质点P的路程为3倍振幅，即60cm，B项正确；在 $t=2\text{s}$ 时， $x=8\text{m}$ 处的质点位于平衡位置，速度最大，C项错误；根据波的振动周期性可知 $x=12\text{m}$ 处的质点与质点P的振动相同，由图乙可知，在 $t=4\text{s}$ 时，质点P沿y轴正方向运动，所以 $x=12\text{m}$ 处的质点也沿y轴正方向运动，D项错误。

17. C 设运动员在A点飞出的初速度大小为 v_0 ，则在B点的速度为 $v=2v_0$ ，根据机械能守恒定律列式得 $mg \times \frac{1}{2}gt_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ，解得 $v_0 = \frac{\sqrt{3}}{3}gt_0$ ，A项错误； $\tan\theta = \frac{\frac{1}{2}gt_0^2}{v_0t_0} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，而 $\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$ ，B项错误；运动员在空中运动的过程中，重力的瞬时功率 $P = mgv_y = mg^2t$ ，C项正确；由 $\tan\theta = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0t}$ ， $v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = v_0\sqrt{1 + 4\tan^2\theta}$ ，可知落到斜坡上的速度与在A点飞出的初速度大小成正比，D项错误。

18. B 由 $U = I_1R_1 + (\frac{n_1}{n_2})^2 I_1R_2 = 25\text{V}$ ，可知 $I_1R_1 = 5\text{V}$ ，原线圈中的电流为 $I_1 = 0.5\text{A}$ ，A项错误；副线圈中的电流为 $I_2 = 1\text{A}$ ，整个电路消耗的功率 $P = I_1^2R_1 + I_2^2R_2 = 12.5\text{W}$ ，B项正确；由 $U = I_1R_1 + (\frac{n_1}{n_2})^2 I_1R_2$ 可知，若滑片P向上移动， I_1 增大，电压表的示数变大，C项错误；电阻 R_2 消耗的功率 $P_2 = \frac{U_2^2}{R_2}$ ，若滑片P向上移动， U_2 增大，电阻 R_2 消耗的功率变大，D项错误。

19. ACD 由题可知 $x=4\text{cm}$ 处的电势 $\varphi_A = \frac{kQ_1}{x_A} + \frac{kQ_2}{x_2 - x_A} = \frac{kQ}{2\text{cm}}$ ，A项正确；两个点电荷在 $x=12\text{cm}$ 处的电场强度大小分别为 $E_{1B} = \frac{kQ_1}{x_B^2} = \frac{4kQ}{x_B^2}$ 和 $E_{2B} = \frac{kQ_2}{(x_B - x_2)^2} = \frac{4kQ}{x_B^2}$ ，方向相反，故合场强为0，B项错误；在 $x > 12\text{cm}$ 的区域，场强沿x轴正方向，且沿着x轴正方向先增大后减小，所以质子从 $x=12\text{cm}$ 处向右运动，加速度先增大后减小，电场力做正功，质子的电势能逐渐减小，C、D项正确。

20. BC 当 A 与挡板刚接触的一瞬间速度为 v , 则 $v = \sqrt{2g \sin 37^\circ \cdot s} = 6 \text{ m/s}$, A 与挡板第一次碰撞过程, A 的动量变化量的大小为 $12 \text{ N} \cdot \text{s}$, A 项错误; 设 A 、 B 间的动摩擦因数为 μ , 碰撞后, A 的加速度大小 $a_A = g \sin \theta + \frac{1}{2} \mu g \cos \theta$, B 的加速度大小 $a_B = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$, 根据题意有 B 在 A 上运动的时间 $t = \frac{\Delta v_A}{a_A} = \frac{\Delta v_B}{a_B}$, 即 $\frac{6}{6+4\mu} = \frac{1.5}{6-8\mu}$, 解得 B 与 A 之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, $t = 0.75 \text{ s}$, B 、 C 项正确; 根据题意有长木板 A 的长度 $L = x_A + x_B = \frac{v^2}{2a_A} + vt + \frac{1}{2} a_B t^2 = 7.3125 \text{ m}$, B 与 A 间因摩擦产生的热量 $Q = \mu m_B g \cos \theta \cdot L = 14.625 \text{ J}$, D 项错误。

21. ABC 匀加速过程, 通过金属棒的电量 $q = \frac{B \cdot L \cdot \frac{v^2}{2a}}{2R} = \frac{BLv^2}{4aR} = \frac{5BLv^2}{8gR}$, A 项正确; 匀加速过程, 由题意有 $F - \frac{B^2 L^2 a t}{2R} - mg \sin \theta = ma$, 即 $F = mg + \frac{B^2 L^2 a t}{2R}$, 因此拉力的冲量 $I_F = \frac{1}{2} (2mg + \frac{B^2 L^2 a}{2R} \frac{v}{a}) \frac{v}{a} = \frac{5v}{4g} (2mg + \frac{B^2 L^2 v}{2R})$, B 项正确; 当速度为 v 时, 拉力的功率为 $P = Fv = (mg + \frac{B^2 L^2 v}{2R})v$, 当速度达到最大时拉力功率等于速度为 v 时拉力功率, C 项正确; 当速度达到最大时, $(mg + \frac{B^2 L^2 v}{2R})v = (0.6mg + \frac{B^2 L^2 v_m}{2R}) \cdot v_m$, 得 $\frac{B^2 L^2 (v_m^2 - v^2)}{2R} = mg(v - 0.6v_m)$, 得 $v - 0.6v_m > 0$, 解得 $v_m < \frac{5}{3}v$, D 项错误。

三、非选择题

22. (7分)

- (1) A (1分) (2) $\frac{d}{\Delta t}$ (2分) $\frac{d^2}{2x(\Delta t)^2}$ (2分) (3) $\frac{g}{k}$ (2分)

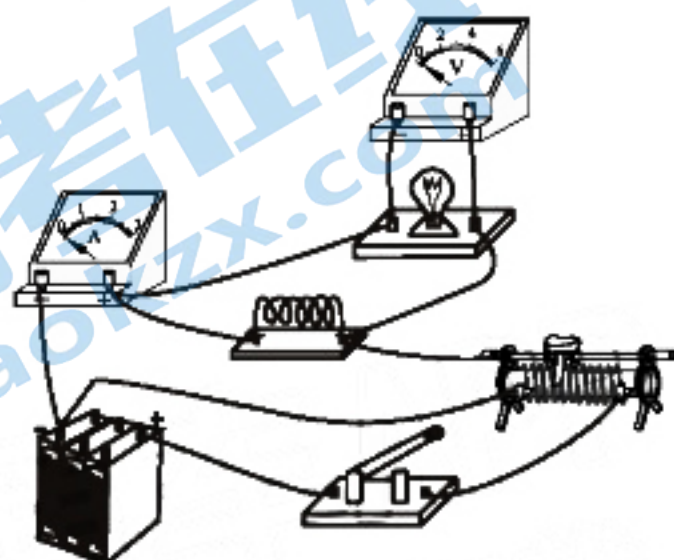
(1) 本实验中用钩码重力大小近似替代滑块所受合外力大小, 设滑块所受合力大小为 F , 对滑块根据牛顿第二定律有 $F = Ma$, 对钩码同理有 $mg - F = ma$, 解得 $F = \frac{Mmg}{m+M}$, 由此可知只有当 M 远大于 m 时 F 才近似等于 mg ;

(2) 滑块通过光电门处的速度为 $v = \frac{d}{\Delta t}$, 根据运动学公式有 $2ax = v^2$, 解得 $a = \frac{d^2}{2x(\Delta t)^2}$;

(3) 根据题意可知 $a = \frac{mg}{M}$, 所以 $k = \frac{g}{M}$, 整理得 $M = \frac{g}{k}$ 。

23. (8分)

- (1) 如图所示 (2分) (2) R_2 (2分) (3) 1.4 (1.3~1.5 均可) (2分)
(4) 2.4 (2.3~2.5 均可) (2分)

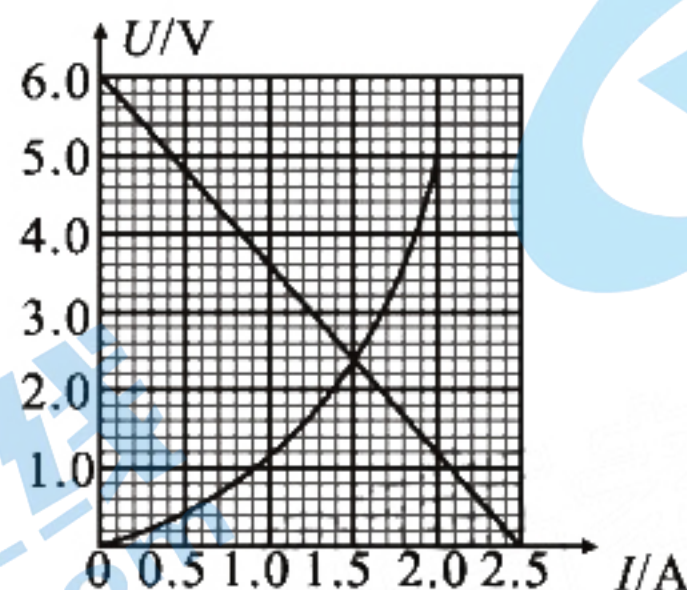


(1) 实验电路连接见答案图;

(2) 为了实验室操作方便, 应选择最大阻值较小的滑动变阻器 R_2 ;

(3) 当电压表的示数为 1.6V 时, 根据图丙可知通过电流表的电流为 1.2A, 此时通过定值电阻的电流 $I_R = \frac{U}{R} = 0.32\text{A}$, 所以通过小灯泡的电流 $I_L = I - I_R = 0.88\text{A}$, 故小灯泡的电功率约为 $P = UI_L = 1.4\text{W}$;

(4) 在图丙中作出电动势 $E=6\text{V}$, $r=2.4\Omega$ 的路端电压与电流的关系图像, 如图, 交点坐标为 (1.5A, 2.4V), 通过小灯泡的电流 $I_{L1} = I_1 - \frac{U_1}{R} = 1.02\text{A}$, 故小灯泡的电功率约为 $P_1 = U_1 I_{L1} = 2.4\text{W}$ 。



24. (12 分)

(1) 分别选择 C、D 段水银为研究对象, 由压强的定义可知

$$p_A = p_0 + \rho gh_1 = 90\text{cmHg} \quad (2 \text{ 分})$$

$$p_B = p_A - \rho gh_2 = 70\text{cmHg} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 添加水银前后, 对 B 段气体分析由玻意耳定律得

$$p_B S l_2 = p'_B S (l_2 - \Delta l_2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p'_B = 77\text{cmHg} \quad (1 \text{ 分})$$

缓慢倒入水银后, A 段理想气体的压强

$$p'_A = p'_B + \rho g(h_2 + 2\Delta l_2) = 99\text{cmHg} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{且 } p'_A = p_0 + \rho g(h_1 + \Delta h) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta h = 9\text{cm} \quad (1 \text{ 分})$$

25. (15 分)

(1) 设 A 与 B 碰撞前的速度大小为 v_1 , 根据能量守恒定律有

$$\frac{1}{2}k\left(\frac{1}{3}L\right)^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

设碰撞后的共同速度为 v_2 , 根据动量守恒定律有

$$mv_1 = 3mv_2 \quad (2 \text{ 分})$$

设碰撞后物块 B 向右运动的最大距离为 x , 根据能量守恒定律有

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_2^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{\sqrt{3}}{9}L \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设物块 B 的质量为 M 时, 物块 A、B 刚好不发生第二次碰撞, 设第一次碰撞前物块 A 的速度大小为 v_0 , 碰撞后 A、B 的速度大小分别为 v'_1 , v'_2 , 根据动量守恒定律有

$$mv_0 = -mv'_1 + Mv'_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据能量守恒定律有 } \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1'^2 + \frac{1}{2}Mv_2'^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$v'_1 = v'_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } M = 3m \quad (1 \text{ 分})$$

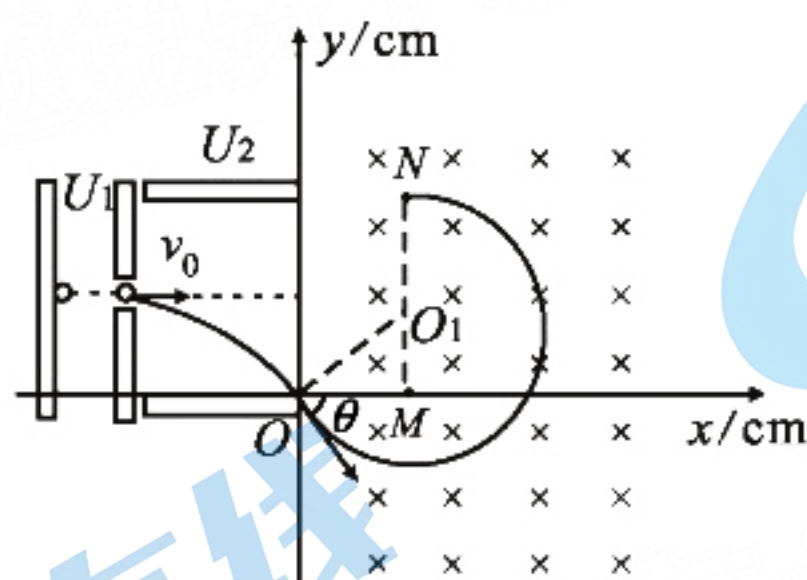
因此, 要使 A 与 B 能发生第二次碰撞, 必须满足 $M > 3m$ (1 分)

26. (20分)

(1) 带电粒子在加速电场中, 由动能定理有 $qU_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $v_0 = 300\text{m/s}$ (2分)

(2) 带电粒子在偏转电场中做类平抛运动, 运动轨迹如图所示



水平方向 $L = v_0 t$ (1分)

竖直方向由牛顿第二定律得 $a = \frac{F}{m} = \frac{qU_2}{md}$ (2分)

带电粒子在偏转极板中运动时的竖直位移 $y = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

其中 $y = \frac{d}{2}$

解得 $U_2 = 320\text{V}$ (2分)

设带电粒子运动到坐标原点 O 时的速度方向与 x 轴夹角的为 θ , 带电粒子运动到坐标原点 O 时的竖直速度 $v_y = at$ (1分)

带电粒子运动到坐标原点 O 时的速度方向与 x 轴夹角的正切值 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0}$ (1分)

解得 $\tan \theta = \frac{4}{3}$ (1分)

(3) 设带电粒子在匀强磁场中运动的轨道半径为 R , 圆心为 O_1 , 连接 OO_1 和 MN , 根据题意可知 O_1 在 MN 的连线上。

带电粒子在匀强磁场中运动的速度 $v = \frac{v_0}{\cos \theta} = 500\text{m/s}$ (1分)

根据几何关系可知带电粒子在匀强磁场中运动的轨道半径满足

$\sin \theta = \frac{OM}{R}$ (2分)

解得 $R = 12.5\text{cm}$ (1分)

根据牛顿第二定律得 $qBv = m \frac{v^2}{R}$ (2分)

解得 $B = 8\text{T}$ (1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