

2007 年山东高考理科综合真题及答案

第I卷（必做，共 88 分）

注意事项：

1. 每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。不涂答题卡，只答在试题卷上不得分。

2. 第I卷共 22 小题，每小题 4 分，共 88 分。

以下数据可供答题时参考：

相对原子质量（原子量）：H 1 C 12 O 16 Na 23 K 39 Mn 55

一、选择题（本题包括 15 小题，每小题只有一个选项符合题意）

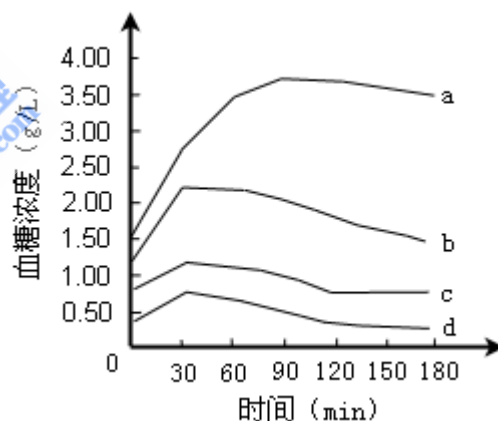
1. 用高倍显微镜观察洋葱根尖细胞的有丝分裂。下列描述正确的是

- A. 处于分裂间期和中期的细胞数目大致相等
- B. 视野中不同细胞的染色体数目可能不相等
- C. 观察处于分裂中期的细胞，可清晰看到赤道板和染色体
- D. 细胞是独立分裂的，因此可选一个细胞持续观察它的整个分裂过程

续观察它的整个分裂过程

2. 4 名受试者分别口吸 100g 葡萄糖后，在 180min 内血糖含量的变化曲线如图所示。据图分析正确的是

- A. a 代表高胰岛素血症患者的血糖含量变化
- B. 4 代曲线在前 30min 内血糖升高与肠道吸收有关
- C. b 在 120min 后下降的主要原因是葡萄糖转化为糖原及非糖物质
- D. e、d 代表正常人的血糖含量变化



3. 下列有关生态系统功能的描述，错误的是

- A. 物质循环的关键环节是分解者的分解作用
- B. 物质流是循环的，能量流是单向的，信息流往往是双向的
- C. 一个生态系统的营养级越多，消耗的能量就越多，人类可利用的能量就越少
- D. 信息传递有利于沟通生物群落与非生物环境之间、生物与生物之间的关系，具有调节生态系统稳定性的作用

4. 用某种药物饲喂动物，一段时间后测得实验组比对照组动物血浆中血红蛋白含量明显增高，该药物的功效可能是

- A. 增强血红蛋白的合成能力
- B. 提高血浆蛋白的含量
- C. 增加红细胞的生成数量
- D. 对红细胞有破坏作用

5. 下列选项中不能演替为森（树）林的是

- A. 西北地干旱地区的典型草原
- B. 大兴安岭火灾后的林区
- C. 沂蒙山区的
- D. 黄河三角洲的耕

6. 3 月 24 日是世界结核病防治日，下列关于结核杆菌的描述，正确的是

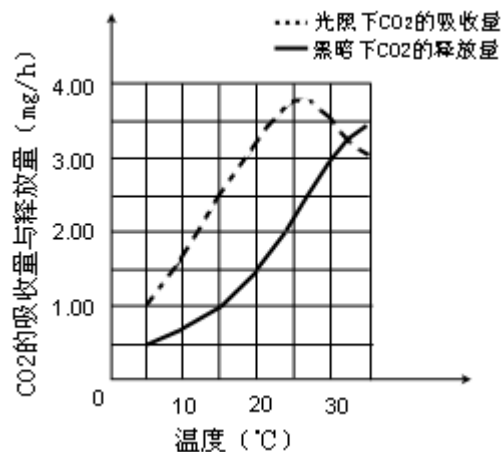
- A. 高倍镜下可观察到该菌的遗传物质分布于细胞核内
- B. 该菌是好氧菌，其生命活动所需能量主要由线粒体提供
- C. 该菌感染机体后能快速繁殖，表明其可抵抗溶酶体的消化降解
- D. 该菌的蛋白质在核糖体合成、内制裁网加工后，由高尔基体负责运输到相应部位

7. DNA 分子经过诱变、某位点上的一个正常碱基（设为 P）变成了尿嘧啶，该 DNA 连续复制两次，得到的 4 个子代 DNA 分子相应位点上的碱基对分别为 U—A、A—T、G—C、C—G，推测“P”可能是

- A. 胸腺嘧啶 B. 腺嘌呤 C. 胸腺嘧啶或腺嘌呤 D. 胞嘧啶

8. 以测定的 CO_2 吸收量与释放量为指标，研究温度对某绿色植物光合作用与呼吸作用的影响，结果如图所示。下列分析正确的是

- A. 光照相同时间， 35°C 时光合作用制造的有机物的量与 30°C 时相等
B. 光照相同时间，在 20°C 条件下植物积累的有机物的量最多
C. 温度高于 25°C 时，光合作用的有机物的量开始减少
D. 两曲线的交点表示光合作用制造的与呼吸作用消耗的有机物的量相等



9. 下列叙述正确的是

- A. 目前加碘食盐中主要添加的 KIO_3
B. 日常生活中无水乙醇常用于杀菌消毒
C. 绿色食品是不含任何化学物质的食品
D. 在空气质量日报中 CO_2 含量高于空气污染指数

10. 物质的量浓度相同时，下列既能与 NaOH 溶液反应、又能跟盐酸溶液中 pH 最大的是

- A. Na_2CO_3 溶液 B. NH_4HCO_3 溶液 C. NaHCO_3 溶液 D. NaHSO_4 溶液

11. 下列说法正确的是

- A. 乙烯的结构简式可以表示为 CH_2CH_2
B. 苯、乙醇和乙酸都能发生取代反应
C. 油脂都不能使溴的四氯化碳溶液褪色
D. 液化石油气和天然气的主要成分都是甲烷

12. 下列叙述正确的是

- A. $^{18}_8\text{O}_2$ 和 $^{19}_8\text{O}_2$ 互为同位素，性质相似
B. 常温下， $\text{pH}=1$ 的水溶液中 Na^+ 、 NO_3^- 、 HCO_3^- 、 Fe^{3+} 可以大量共存
C. 明矾和漂白粉常用于自来水的净人和杀菌消毒，两者的作用原理相同
D. 石墨 $\Delta H > 0$ ，所以石墨比金刚石稳定

13. 下列关于元素的叙述正确的是

- A. 金属元素与非金属元素能形成共键化合物
B. 只有在原子中，持子数才与核外电子数相等
C. 目前使用的元素周期表中，最长的周期含有 36 种元素
D. 非金属元素形成的共价化合物中，原子的最外层电子数只能是 2 或 8

14. 氯气溶于水达到平衡后，若其他条件不变，只改变某一条件，下列叙述正确的是

- A. 再通入少量氯气， $c(\text{H}^+)/c(\text{ClO}^-)$ 减小
B. 通入少量 SO_2 ，溶液漂白性增强
C. 加入少量固体 NaOH ，一定有 $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-)$
D. 加入少量水，水的电或平衡向正反应方向移动

15. 一定体积的 KMnO_4 溶液恰好能氧化一定质量的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。若用 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中和相同质量的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，所需 NaOH 溶液的体积恰好为 KMnO_4 溶液的 3 倍，则 KMnO_4 溶液的浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 为

提示：① $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 是二元弱酸；

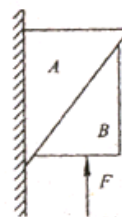


A. 0.008889 B. 0.08000 C. 0.200 D. 0.240

二、选择题：本题包括 7 小题，每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分)

16. 如图所示，物体 A 靠在竖直墙面上，在力 F 作用下，A、B 保持静止。物体 B 的受力个数为

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

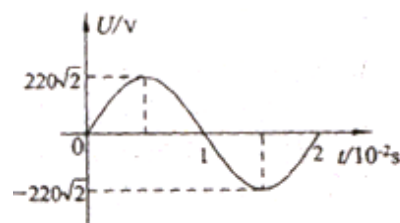


17. 下列实例属于超重现象的是

- A. 汽车驶过拱形桥顶端
- B. 荡秋千的小孩通过
- C. 跳水运动员被跳板弄起，离开跳板向上运动
- D. 火箭点火后加速升空

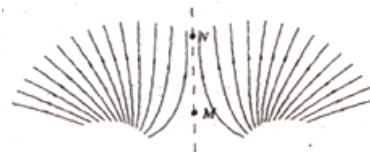
18. 某变压器原、副线圈匝数比为 55 : 9，原线圈所接电源电压按图示规律变化，副线圈接有负载。下列判断正确的是

- A. 输出电压的最大值为 36V
- B. 原、副线圈中电流之比为 55 : 9
- C. 变压器输入、输出功率之比为 55 : 9
- D. 交流电源有效值为 220V，频率为 50Hz

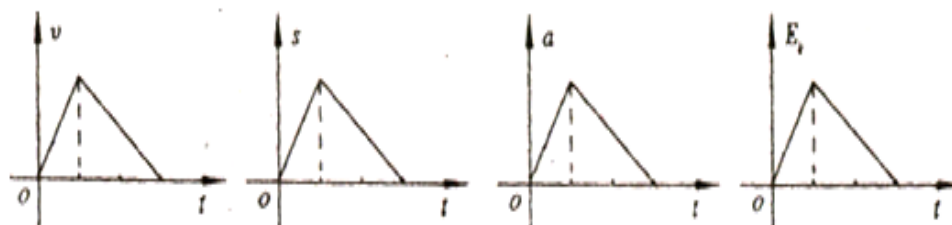
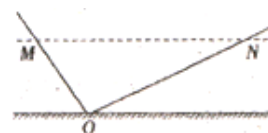


19. 如图所示，某区域电场线左右对称分布，M、N 为对称线上的两点。下列说法正确的是

- A. M 点电势一定高于 N 点电势
- B. M 点场强一定大于 N 点场强
- C. 正电荷在 M 点的电势能大于 N 点的电势能
- D. 将电子从 M 点移动到 N 点，电场力做正功

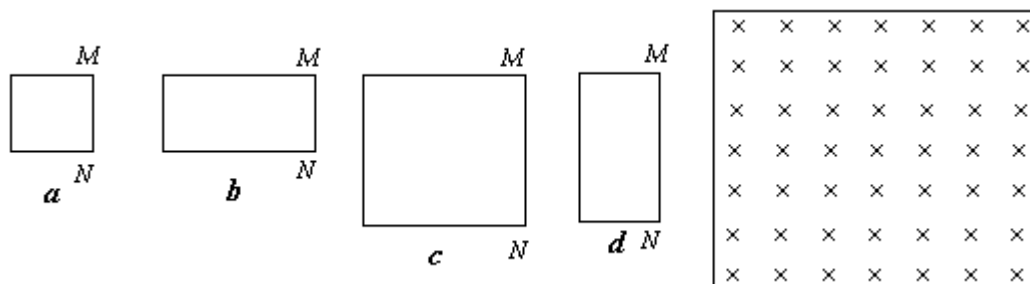


20. 如图所示，光滑轨道 MO 和 ON 底端对接且 $\overline{ON} = 2\overline{MO}$ ，M、N 两点高度相同。小球自 M 点由静止自由滚下，忽略小球经过 O 点时的机械能损失，以 v、s、a、 E_k 分别表示小球的速度、位移、加速度和动能四个物理量的大小。下列四象中能正确反映小球自 M 点到 N 点运动过程的是



A. B. C. D.

21. 用相同导线绕制的边长为 L 或 2L 的四个闭合导体线框、以相同的速度匀速进入右侧匀强磁场，如图所示。在每个线框进入磁场的过程中，M、N 两点间的电压分别为 U_a 、 U_b 、 U_c 和 U_d 。下列判断正确的是



- A. $U_a < U_b < U_c < U_d$ B. $U_d < U_b < U_a < U_c$
 C. $U_a = U_b = U_c = U_d$ D. $U_b < U_a < U_d < U_c$

22. 2007 年 4 月 24 日，欧洲科学家宣布在太阳系之外发现了一颗可能适合人类居住的类地行星 Gliese 581c。这颗星绕红矮星 Gliese 581 运行的星球有类似地球的行星的温度，表面可能有液态水存在，距离地球约为 20 光年，直径约为地球的 1.5 倍，质量约为地球的 5 倍，绕红矮星 Gliese 581 运行的周期约为 13 天。假设有一艘宇宙飞船飞临该星球表面附近轨道，下列说法正确的是

- A. 飞船在 Gliese 581c 表面附近运行的周期约为 13 天
 B. 飞船在 Gliese 581c 表面附近运行时的速度大于 7.9km/s
 C. 人在 Gliese 581c 上所受重力比在地球上所受重力大
 D. Gliese 581c 的平均密度比地球平均密度小

第II卷（必做 120 分+选做 32 分，共 152 分）

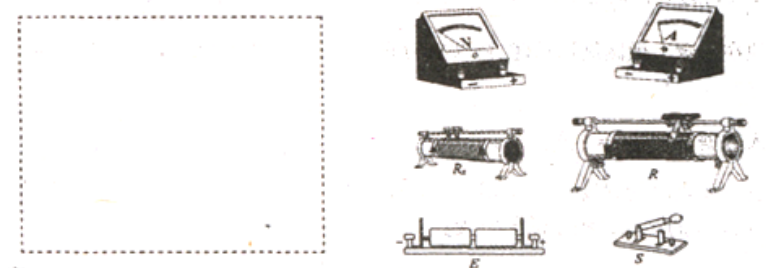
【必做部分】

23. 检测一个标称值为 5Ω 的滑动变阻器。可供使用的器材如下：

- A. 待测滑动变阻器 R_x ，全电阻约 5Ω （电阻丝绕制紧密，匝数清晰可数）
 B. 电流表 A_1 ，量程 $0.6A$ ，内阻约 0.6Ω
 C. 电流表 A_2 ，量程 $3A$ ，内阻约 0.12Ω
 D. 电压表 V_1 ，量程 $15V$ ，内阻约 $15K\Omega$
 E. 电压表 V_2 ，量程 $3V$ ，内阻约 $3K\Omega$
 F. 滑动变阻器 R ，全电阻约 20Ω
 G. 直流电源 E ，电动势 $3V$ ，内阻不计
 H. 游标卡尺
 I. 毫米刻度尺
 J. 电键 S 导线若干

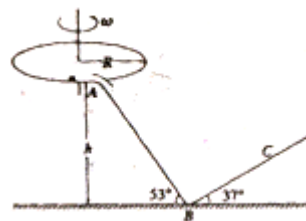
(1) 用伏安法测定 R_x 的全电阻值，所选电流表_____（填“ A_1 ”或“ A_2 ”），所选电压表为_____（填“ V_1 ”或“ V_2 ”）。

(2) 画出测量电路的原理图，并根据所画原理图将下图中实物连接成测量电路。电路原理图和对应的实物连接如图



(3) 为了进一步测量待测量滑动变阻器电阻丝的电阻率，需要测量电阻丝的直径和总长度，在不破坏变阻器的前提下，请设计一个实验方案，写出所需器材及操作步骤，并给出直径和总长度的表达式。

24. 如图所示，一水平圆盘绕过圆心的竖直轴转动，圆盘边缘有一质量 $m=1.0\text{kg}$ 的小滑块。当圆盘转动的角速度达到某一数值时，滑块从圆盘边缘滑落，经光滑的过渡圆管进入轨道 ABC。以知 AB 段斜面倾角为 53° ，BC 段斜面倾角为 37° ，滑块与圆盘及斜面间的动摩擦因数均 $\mu=0.5$ ，A 点离 B 点所在水平面的高度 $h=1.2\text{m}$ 。滑块在运动过程中始终未脱离轨道，不计在过渡圆管处和 B 点的机械能损失，最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力，取 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$; $\cos 37^\circ=0.8$



(1) 若圆盘半径 $R=0.2\text{m}$ ，当圆盘的角速度多大时，滑块从圆盘上滑落？

(2) 若取圆盘所在平面为零势能面，求滑块到达 B 点时的机械能。

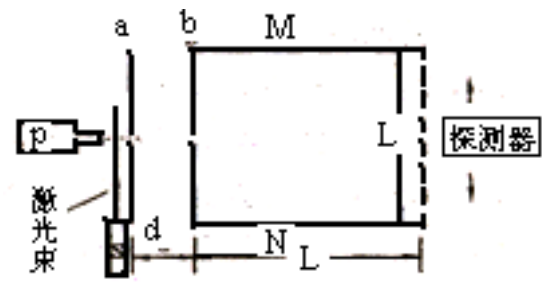
(3) 从滑块到达 B 点时起，经 0.6s 正好通过 C 点，求 BC 之间的距离。

25. 飞行时间质谱仪可以对气体分子进行分析。如图所示，在真空状态下，脉冲阀 P 喷出微量气体，经激光照射产生不同价位的正离子，自 a 板小孔进入 a、b 间的加速电场，从 b 板小孔射出，沿中线方向进入 M、N 板间的偏转控制区，到达探测器。已知元电荷电量为 e，a、b 板间距为 d，极板 M、N 的长度和间距均为 L。不计离子重力及进入 a 板时的初速度。

(1) 当 a、b 间的电压为 U_1 时，在 M、N 间加上适当的电压 U_2 ，使离子到达探测器。请导出离子的全部飞行时间与比荷 K ($K=ne/m$) 的关系式。

(2) 去掉偏转电压 U_2 ，在 M、N 间区域加上垂直于纸面的匀强磁场，磁感应强度 B，若进入 a、b 间所有离子质量均为 m，要使所有的离子均能通过控制区从右侧飞出，a、b 间的加

速电压 U_1 至少为多少？



26. (17 分) 普通小麦中有高秆抗病 (TTRR) 和矮秆易感病 (ttrr) 两个品种，控制两对相对性状的基因分别位于两对同源染色体上。实验小组利用不同的方法进行了如下三组实验：

A 组	B 组	C 组
P 高秆抗病 × 矮秆易感病	P 高秆抗病 × 矮秆易感病	P 高秆抗病
↓	↓	↓ γ 射线
F ₁ 高秆抗病	高秆抗病	矮秆抗病 III
↓	↓ 花药离体培养	
F ₂ 矮秆抗病 I	矮秆抗病 II	

- 请分析回答：
- (1) A 组由 F₁ 获得 F₂ 的方法是_____，F₂ 矮秆抗病植株中不能稳定遗传的占_____。
 - (2) I、II、III 三类矮秆抗病植株中，最可能产生不育配子的是_____类。
 - (3) A、B、C 三组方法中，最不容易获得矮秆抗病小麦新品种的方法是_____组，原因是_____。
 - (4) 通过矮秆抗病 II 获得矮秆抗病小麦新品种的方法是_____。获得的矮秆抗病植株中能稳定遗传的占_____。
 - (5) 在一块高秆 (纯合体) 小麦田中，发现了一株矮秆小麦。请设计实验方案探究该性状出现的可能的原因 (简要写出所用方法、结果和结论)

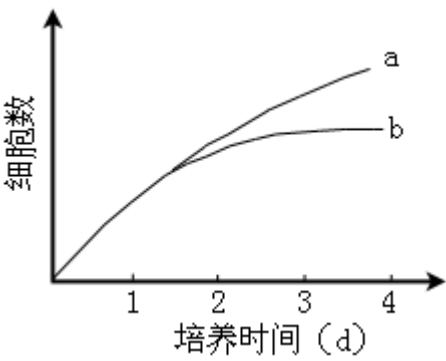
27. (16 分) 近期统计数据显示，癌症已经成为我国城乡居民的首要死因。请根据提供法的材料回答问题：

(1) 体外分别培养某癌细胞和正常体细胞，图中代表癌细胞生长曲线的是_____。在体内，癌细胞可能侵袭周围正常组织，说明癌细胞具有_____的特性。

(2) 细胞癌变后，膜表面会出现一些不同于正常细胞的蛋白质，这些蛋白质会成为_____，引起机体的免疫应答，在应答中直接使癌细胞裂解的免疫细胞是_____。

(3) 端粒酶是与染色体末端结构相关的一种细胞组分。表中数据显示细胞癌变可能与端粒酶的活性有关，请完成下面的探究实验：

实验目的：探究端粒酶与细胞癌变的关系。
实验材料：癌细胞、端粒酶抑制剂、细胞培养液等。



实验步骤：

- ① _____
- ② _____
- ③ _____

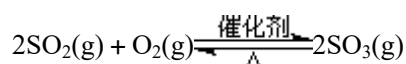
细胞类型	增值代数	端粒酶活性
正常体细胞	50~60	无
癌细胞	无限	有

结果预测及分析：_____

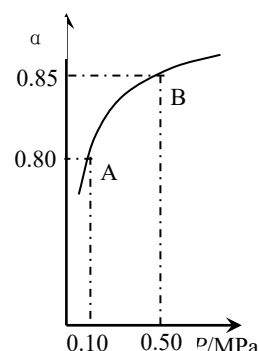
(4) 请根据上述内容，提出一种治疗癌症的新思路：_____。

28. (11 分) 二氧化硫和氮的氧化物是常用的化工原料，但也是大气的主要污染物。综合治理其污染是环境化学当前的重要研究内容之一。

(1) 硫酸生产中， SO_2 催化氧化生成 SO_3 ：



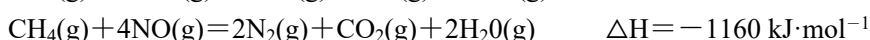
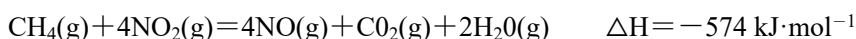
某温度下， SO_2 的平衡转化率(a)与体系总压强(p)的关系如右图所示。根据图示回答下列问题：



① 将 2.0mol SO_2 和 1.0mol O_2 置于 10L 密闭容器中，反应达平衡后，体系总压强为 0.10MPa。该反应的平衡常数等于_____。

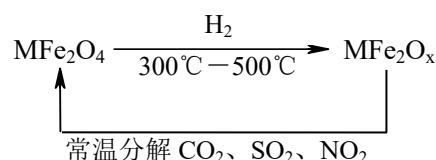
② 平衡状态由 A 变到 B 时，平衡常数 $K(\text{A})$ _____ $K(\text{B})$ (填“>”、“<”或“=”)。

(2) 用 CH_4 催化还原 NO_x 可以消除氮氧化物的污染。例如：



若用标准状况下 4.48L CH_4 还原 NO_2 至 N_2 整个过程中转移的电子总数为_____ (阿伏加德罗常数的值用 N_A 表示)，放出的热量为_____ kJ。

(3) 新型纳米材料氧缺位铁酸盐 (MFe_2O_x , $3 < x < 4$, $\text{M} = \text{Mn}, \text{Co}, \text{Zn}$ 或 Ni) 是由铁酸盐 (MFe_2O_4) 经高温还原而得，常温下，它能使工业废气中的酸性氧化物分解除去。转化流程如图所示：



请写出 MFe_2O_x 分解 SO_2 的化学方程式

_____ (不必配平)。

29. (15 分) 铁及铁的化合物应用广泛，如 FeCl_3 可用作催化剂、印刷电路铜板腐蚀剂和外伤止血剂等。

(1) 写出 FeCl_3 溶液腐蚀印刷电路铜板的离子方程式_____。

(2) 若将 (1) 中的反应设计成原电池，请画出原电池的装置图，标出正、负极，并写出电极反应式。

正极反应_____ 负极反应_____。

(3) 腐蚀铜板后的混合溶液中，若 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的浓度均为 0.10mol/L，请参照下表给出的数据和药品，简述除去 CuCl_2 溶液中 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的实验步骤_____。

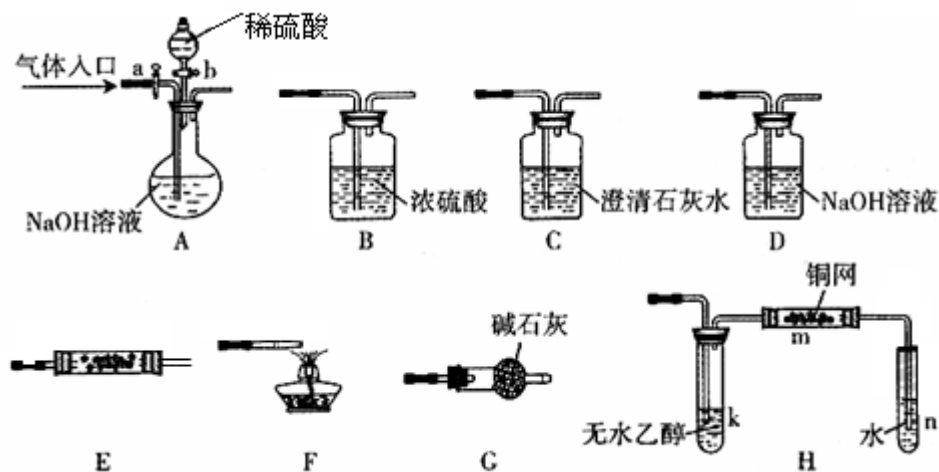
	氢氧化物开始沉淀时的pH	氢氧化物沉淀完全时的pH
Fe^{3+}	1.9	3.2
Fe^{2+}	7.0	9.0
Cu^{2+}	4.7	6.7
提供的药品： Cl_2 浓 H_2SO_4 NaOH 溶液 CuO Cu		

(4) 某科研人员发现劣质不锈钢在酸中腐蚀缓慢，但在某些盐溶液中腐蚀现象明显。请从上表提供的药品中选择两种 (水可任选)，设计最佳实验，验证劣质不锈钢腐蚀。

有关反应的化学方程式_____

劣质不锈钢腐蚀的实验现象_____

30. (16分) 下图所示为常见气体制备、分离、干燥和性质验证的部分仪器装置(加热设备及夹持固定装置均略去), 请根据要求完成下列各题(仪器装置可任意选用, 必要时可重复选择, a、b为活塞)。



(1) 若气体入口通入 CO 和 CO₂ 的混合气体, E 内放置 CuO, 选择装置获得纯净干燥的 CO, 并验证其还原性及氯化产物, 所选装置的连接顺序为_____ (填代号)。能验证 CO 氧化产物的现象是_____。

(2) 停止 CO 和 CO₂ 混合气体的通入, E 内放置 Na₂O₂ 按 A→E→D→B→H 装置顺序制取纯净干燥的 O₂, 并用 O₂ 氧化乙醇。此时, 活塞 a 应_____, 活塞 b 应_____。需要加热的仪器装置有_____ (填代号), m 中反应的化学方程式为_____。

(3) 若气体入侵改造空气, 分液漏斗内改变双氧水, 内 NaOH 固体, E 内装置合金, 按 A→G→E→D 装置程序制取干燥氧气, 并验证氧的某些性质。

①装置 A 中能产生氨气的原因有: _____。

②实验中观察到 E 内有红棕色气体出现, 证明氨气具有性。

【选做部分】

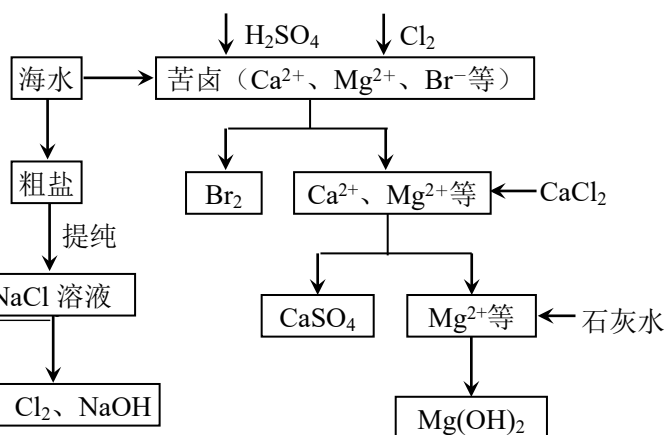
共 5 题, 考生必须从中选择 2 个选做题、1 个化学题和 1 个生物题在答题纸规定的区域作答。

31. (8分) 【化学—化学与技术】

工业上地海水资源合开发利用的部分工艺流程如下图所示。

(1) 电解饱和食盐水常用离子膜电解槽和隔膜电解槽, 离子膜和隔膜()或离子是_____。电解槽中的阳极材料为_____。

(2) 本工艺流程中先后制得 Br₂、CaSO₄ 和 Mg(OH)₂, 能否按 Br₂、Mg(OH)₂、CaSO₄ 顺序制备? 原因是_____。



(3) 膜在四氧化碳中的溶解度比在水中大多得多, 四氧化碳与水不互溶可通干, 但在上

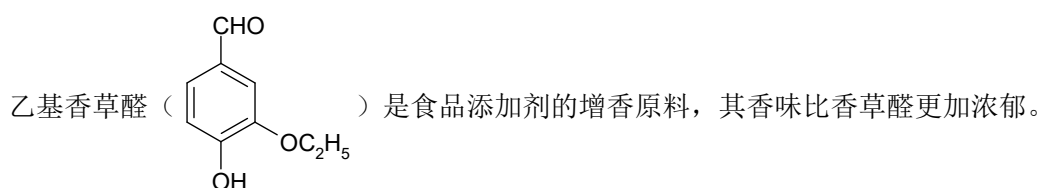
述工艺中却不用四氧化碳，原因是_____。

32. (8分)【化学—物质结构与性质】

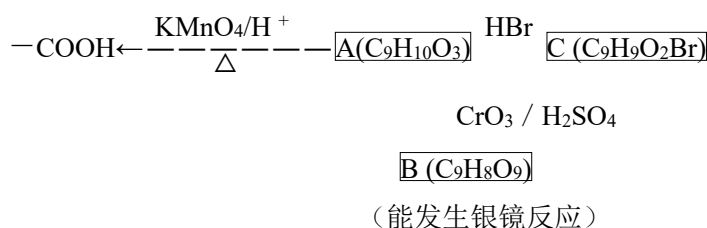
请完成下列各题：

- (1) 前四周期元素中，基态原子中未成对电子与其所在周期数相同的元素有_____种。
- (2) 第ⅢA、ⅤA 原元素组马的化合物 CaN 、 CaP 、 CaAs 等是人工合成的平等体材料，其晶体结构与单晶硅相似， Ca 原子的电子排布式为_____。在 CaN 晶体中，每个 Ca 原子与_____个 N 原子相连，与同一个 Ca 原子相连的 N 原子构成的空间构型为_____。在四大晶体类型中， CaN 属于_____晶体。
- (3) 在极性分子 NCl_3 中， N 原子的化合物为 -3 ， Cl 原子的化合价为 $+1$ ，请推测 NCl_3 水解的主要产物是_____（填化学式）。

33. (8分)【化学—有机化学基础】

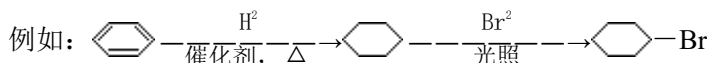


- (1) 写出乙基香草醛分子中两种含氧官能团的名称_____。
- (2) 乙基香草醛的同分异构体 A 是一种有机酸， A 可发生以下变化：



提示：① $\text{RCH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{CrO}_3 / \text{H}^2\text{SO}_4} \text{RCHO}$

- ② 与苯环直接相连的碳原子上有氢时，此碳原子才可被酸性 KMnO_4 溶液氧化为羧基
 - (a) 由 $\text{A} \rightarrow \text{C}$ 的反应属于_____（填反应类型）
 - (b) 写出 A 的结构简式_____。
- (3) 乙基香草醛的另一种同分异构体 D ($\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOCH}_3$) 是一种医药中间体，请设计合理方案用茴香醛 ($\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$) 合成 D (其他原料自选，用反应流程图表示，并注明必要的反应条件)。



34. (8分)【生物—生物技术实践】

乙醇等“绿沟能源”的开发备受世界关注。利用玉米秸秆生产燃料酒精的大致流程为：



- (1) 玉米秸秆经预处理后，应该选用酶进行水解，使之转化为发酵所需的葡萄糖，
- (2) 从以下哪些微生物中可以提取上述酶？（多选）
 - A 酶制果醋的醋酸菌
 - B 生长在腐木上的霉菌
 - C 制作酸奶的乳酸菌
 - D 生产味精的谷氨酸棒状杆菌
 - E. 反刍动物瘤胃中生存的某些微生物

(3) 若从土壤中分离产生这种酶的微生物, 所需要的培养基为_____ (按功能分), 培养基中的碳原为_____。

(4) 从生物体提取出的酶首先要检测, 以便更好地将酶用于生产实践, 在生产实践的过程中, 为了使酶能够被反复利用, 可采用_____技术。

(5) 发酵阶段需要的菌种是_____, 在产生酒精时要控制的必要条件是_____。

35. (8分) 【生物—现代生物科技专题】

继哺乳动物乳腺生物反应器研发成功后, 膀胱生物反应器的研究也取得一定进展。最近, 科学家培育出一种转基因小鼠, 其膀胱上皮细胞可以合成人的生长激素并分泌到尿液中。

请回答:

(1) 将人的生长激素基因导入小鼠受体细胞, 常用方法是_____。

(2) 进行基因转移时, 通常要将外源基因转入_____中, 原因是_____。

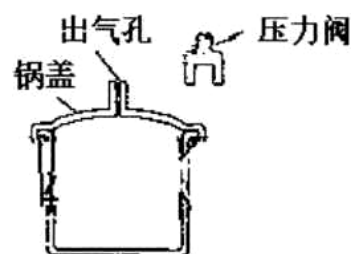
(3) 通常采用_____技术检测外源基因是否插入了小鼠的基因组。

(4) 在研制膀胱生物反应器时, 应使外源基因在小鼠的_____细胞中特异表现。

(5) 为使外源基因在后代长期保持, 可将转基因小鼠体细胞的转入_____细胞中构成重组细胞, 使其发育成供体具有相同性状的个体。该技术称为_____。

36. (8分) 【物理—物理 3—3】

某压力锅的结构如图所示。盖好密封锅盖, 将压力阀放在出气孔上, 给压力锅加热, 当锅内气体压强达到一定值时, 气体就把压力阀顶起。假定在压力阀被顶起时, 停止加热。



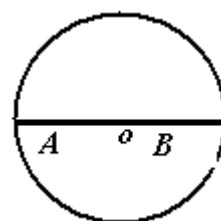
(1) 若此时锅内气体的体积为 V , 摩尔体积为 V_0 , 阿伏加德罗常数为 N_A , 写出锅内气体分子数的估算表达式。_____

(2) 假定在一次放气过程中, 锅内气体对压力阀及外界做功 $1J$, 并向外界释放了 $2J$ 的热量。锅内原有气体的内能如何? 边哈变化了多少?

(3) 已知大气压强 P 随海拔高度 H 的变化满足 $P = P_0(1 - \alpha H)$, 其中常数 $\alpha > 0$, 结合气体定律定性分析在不同的海拔高度使用压力锅, 当压力阀被顶起时锅内气体的温度有何不同。

37. (8分) 【物理—物理 3—4】

湖面上一点 O 上下震动, 振幅为 $0.2m$, 以 O 点为圆心形成圆形水波, 如图所示, A 、 B 、 O 三点在一条直线上, OA 间距离为 $4.0m$, OB 间距离为 $2.4m$ 。某时刻 O 点处在波峰位置。观察发现 $2s$ 后此波峰传到 A 点, 此时, O 点正通过平衡位置向下运动, OA 间还有一个波峰。将水波近似为简谐波。



(1) 求此水波的传播速度、周期和波长。

(2) 以 O 点处在波峰位置为 O 时刻, 某同学打算根据 OB 间距离与波长的关系确定 B 点在 O 时刻的振动情况。画出 B 点振动图象; 若不可行, 请给出正确思路并画出 B 点的振动图象。

38. (8分) (物理—物理 3—5)

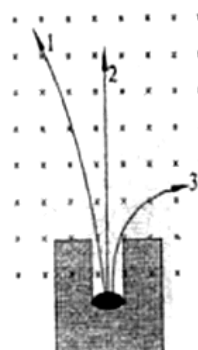
人类认为原子结构研发利用原子能经理了十分曲折的过程, 请按要求回答下列问题

(1) 卢瑟夫、波尔、查德威克等科学家在原子结构或原子核的研究方面做出了卓越的贡献。请选择其中的两位, 指出他们的主要成绩。

①_____

②_____

在贝克勒又发现天然放射现象后, 人们对放射线的研发进行了深入研究。下图为放射线在同一磁场中运动轨迹, 请从三种射线中任选一种,



写出它的名称和一种轨迹。

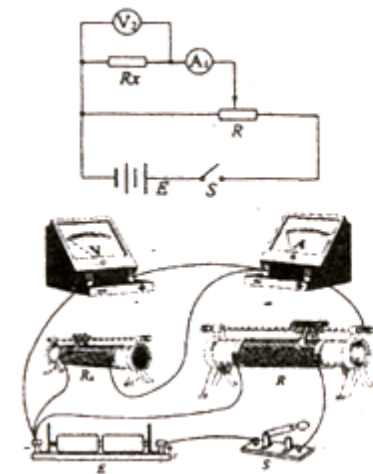
(2) 在可逆反应堆中需要给快中子减速，轻水、重水和石墨等常用作减速剂，中子在重水中可与 ${}^2_1\text{H}$ 核碰撞减速，在石墨中与 ${}^{12}_6\text{C}$ 核碰撞减速。上述碰撞可简化为弹性碰撞模型，某反应堆中快中子与静止的靶核发生正心对碰，通过计算说明，仅从一次碰撞考虑，用重水和石墨做减速剂，哪种减速效果更好？

参考答案

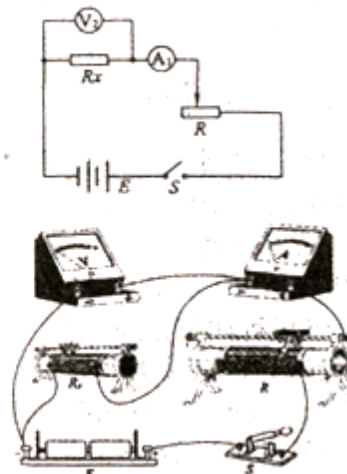
- 1 B
2 B
3 C
4 D
5 A
6 C
7 D
8 A
9 A
10 C
11 B
12 D
13 A
14 D
15 B
16 C
17 B、D
18 D
19 A、C
20 A
21 B
22 B、C
23 (1) A_1 ； V_2

(2) 电路原理图和对应的实物连接如图

方案一：分压接法



方案二：限流接法：



(3) 方案一：

需要的器材：游标卡尺、毫米刻度尺

主要操作步骤：

- ① 数出变阻器线圈缠绕匝数 n
- ② 用毫米刻度尺（也可以用游标卡尺）测量所有线圈的排列长度 L ，可得电阻丝的直径为 $d = L/n$
- ③ 用游标卡尺测量变阻器线圈部分的外径 D ，可得电阻丝总长度 $l = n \pi (D - \frac{L}{n})$ 也可以用游标卡尺测量变阻器瓷管部分的外径 D ，得电阻丝总长度 $l = n (D - \frac{L}{n})$ 。
- ④ 重复测量三次，求出电阻丝直径和总长度的平均值

方案二

需要的器材：游标卡尺

主要的操作步走骤：

- ① 数出变阻器线圈缠绕匝数 n
- ② 用游标卡尺测量变阻器线圈部分的外径 D_1 和瓷管部分的外径 D_2 ，可得电阻丝的直径为 d

$$= \frac{D_1 - D_2}{2}$$

电阻丝总长度 $l = \frac{n}{2} \pi (D_1 + D_2)$

- ③ 重复测量三次，求出电阻丝直径和总长度的平均值

24. (1) 滑块在圆盘上做圆周运动时，静摩擦力充当向心力，根据牛顿第二定律，可得：

$$\mu mg = m \omega^2 R$$

代入数据解得： $\omega = \sqrt{ug/R} = 5 \text{ rad/s}$

(2) 滑块在 A 点时的速度： $U_A = \omega R = 1 \text{ m/s}$

从 A 到 B 的运动过程由动能定理： $mgh - \mu mg \cos 53^\circ \cdot h / \sin 53^\circ = 1/2 m v_B^2 - 1/2 m v_A^2$

在 B 点时的机械能 $E_B = 1/2 m v_B^2 - mgh = -4 \text{ J}$

(3) 滑块在 B 点时的速度： $v_B = 4 \text{ m/s}$

滑块沿 BC 段向上运动时的加速度大小： $a_3 = g (\sin 37^\circ + \mu \cos 37^\circ) = 10 \text{ m/s}^2$

返回时的速度大小： $a_2 = g (\sin 37^\circ - \mu \cos 37^\circ) = 2 \text{ m/s}^2$

BC 间的距离： $s_{BC} = v_B^2 / 2a_1 - 1/2 a_2 (t - u_R / a_1)^2 = 0.76 \text{ m}$

25. (1) 由动能定理： $neU_1 = 1/2 m v^2$

n 价正离子在 a 、 b 间的加速度 $a_1 = neU_1/md$

在 a 、 b 间运动的时间 $t_1 = v/a_1 = \sqrt{\frac{2m}{neU_1}} d$

在 MN 间运动的时间: $t_2 = L/v$

离子到达探测器的时间:

$$t = t_1 + t_2 = \frac{2d + L}{\sqrt{2KU_1}}$$

(2) 假定 n 价正离子在磁场中向 N 板偏转, 洛伦兹力充当向心力, 设轨迹半径为 R , 由牛顿第二定律 $nevB = mv^2/R$

离子刚好从 N 板右侧边缘穿出时, 由几何关系:

$$R^2 = L^2 + (R - L/2)^2$$

由以上各式得: $U_1 = 25neL^2B^2/32m$

当 $n=1$ 时 U_1 取最小值 $U_{\min} = 25eL^2B^2/32m$

26. (1) 自交、 $2/3$ 。

(2) II

(3) C, 基因突变发生的频率极低且不定向

(4) 秋水仙素 (或低温) 诱导染色体加倍, 100%。

(5) 将矮秆小麦与高秆小麦杂交, 如果子一代为高秆: 矮秆 = 3: 1 (或出现性状分离), 则矮秆形状是基因突变造成的; 否则, 矮秆形状是环境引起的。或将矮秆小麦与高秆小麦种植在相同环境条件下; 如果两者未出现明显性状差异, 则矮秆性状是有环境引起; 否则, 矮秆形状是基因突变的结果。

27. (1) a, 扩 (分) 散转移

(2) 抗原, 效应 T 细胞。

(3) 试验步骤:

①将癌细胞分成 A、B 两组。

②A 组加入端粒酶抑制剂, B 组不加, 进行培养。

③记录并比较 A、B 两组的增值代数 (分裂次数)。

结果预测及分析: A 组比 B 组增值代数减少, 说明端粒酶与细胞癌变 (连续分裂) 有关; A 组仍然无限增殖, 说明端粒酶与细胞癌变 (连续分裂) 无关。

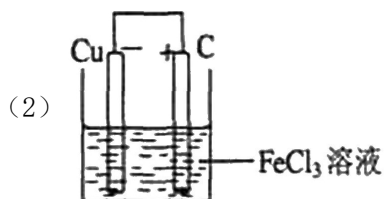
(4) 抑制癌细胞中端粒酶的活性 (或抑制细胞分裂) 或免疫治疗 (输入淋巴因子、DNA 疫苗)

28. (1) ① $800L \cdot mol^{-1}$ ② =

(2) $1.60N_A$ (或 $1.6N_A$) 173.4

(3) $MFe_2O_x + SO_2 \rightarrow MFe_2O_4 + S$

29. (1) $2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$



正极反应: $Fe^{3+} + e^- = Fe^{2+}$ (或 $2Fe^{3+} + 2e^- = 2Fe^{2+}$)

负极反应: $Cu = 2Cu^{2+} + 2e^-$ (或 $Cu - 2e^- = Cu^{2+}$)

(3) ①通入足量氯气将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} ; ②加入 CuO 调节溶液的 pH 至 3.2—4.7; ③过滤 (除去 $Fe(OH)_3$)

(4) $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$ $CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$

不锈钢表面有紫红色物质生成

30. (1) ACBECF

AB 之间的 C 装置中溶液保持澄清. EF 之间的 C 装置中溶液变浑浊

(2) 关闭 打开 k m $2CH_3CH_2OH + O_2 \xrightarrow{Cu, \Delta} 2CH_3CHO + 2H_2O$

(3) 氢氧化钠溶于水放出大量热, 温度升高, 使氨的溶解度减小而放出; 氢氧化钠吸水, 促使氨放出; 氢氧化钠电离出的 OH^- 增大了氨水中 OH^- 浓度, 促使氨水电离平衡左移, 导致氨气放出。

还原

31. (1) 阳离子 (或 Na^+) 钛 (或石墨)

(2) 否。如果先沉淀 $Mg(OH)_2$, 则沉淀中会夹杂有 $CaSO_4$ 沉淀, 产品不纯。

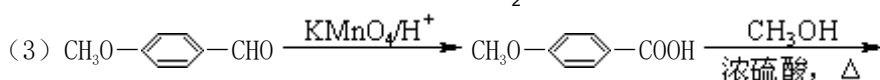
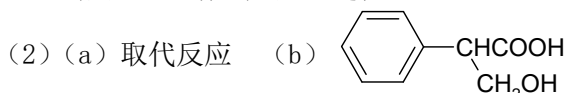
(3) 四氯化碳萃取法工艺复杂、设备投资大; 经济效益低、环境污染严重。

32. (1) 5

(2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$ (或 $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1$) 4 正四面体 原子

(3) $HClO$ $NH_3 \cdot H_2O$

33. (1) 醛基 (酚) 羟基 醚键



34. (1) 纤维素 (酶)

(2) B、E

(3) 选择培养基 纤维素

(4), 酶的活力 (活性) 固定化酶 (固定化细胞)

(5) 酵母菌 无氧 (密闭、密封)

35. (1) 显微注射

(2) 受精卵 (或早期胚胎) 受精卵 (或早期胚胎细胞) 具有全能性, 可使外源基因在相应组织表达

(3) DNA 分子杂交 (核酸探针)

(4) 膀胱上皮

(5) 细胞核 去核的卵 核移植 (或克隆)

36. (1) 设锅内气体分子数为 n

$$n = V/V_0 \cdot N_A$$

(2) 根据热力学第一定律

$$\Delta E = W + Q = -3J$$

锅内气体内能减少，减少了 3J

(3) 由 $P = P_0 (1 - \alpha H)$ (其中 $\alpha > 0$) 知，随着海拔高度的增加，大气压强减小；

由 $P_1 = P + mg/S$ 知，随着海拔高度的增加，阀门被顶起时锅内气体压强减小；

根据查理定律 $P_1/T_1 = P_2/T_2$

可知阀门被顶起时锅内气体温度随着海拔高度的增加而降低。

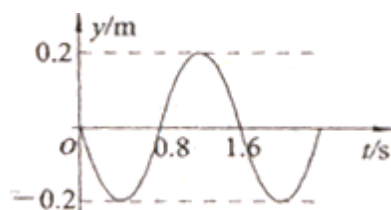
37. (1) $v = \Delta x / \Delta t = 2m/s$

$$\Delta t = 5/4 \cdot T \quad T = 1.6s$$

$$\lambda = vT = 3.2m$$

(2) 可行

振动图象如图。



38. (1) 卢瑟福提出了原子的核式结构模型 (或其他成就玻尔把量子理论引入原子模型，并成功解释了氢光谱 (或其他成就) 查德威克发现了中子 (或其他成就)。

(2) 设中子质量为 M_n 靶核质量为 M ，由动量守恒定律

$$M_n v_0 = M_n v_1 + M v_2$$

解得: $v_1 = M_n - M / M_n + M \cdot v_0$

在重力中靶核质量: $M_H = 2M_n$

$$V_{1H} = M_n - M_c / M_n + M_c \cdot v_0 = -1/3 v_0$$

在石墨中靶核质量: $M_c = 12M_n$

$$V_{1c} = M_n - M / M_n + M \cdot v_0 = 11/13 v_0$$

与重力靶核碰后中子速度较小，故重水减速效果更好。

× × × × × × × × × ×