

2005 年天津高考理科综合真题及答案

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷两部分，共 300 分，考试用时 150 分钟。第 I 卷 1 至 5 页，第 II 卷 6 至 15 页。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第 I 卷

（选择题 共 21 题 每题 6 分 共 126 分）

注意事项：

1. 答第 I 卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号、科目涂写在答题卡上，并在规定位置贴考试用条形码。

2. 每小题选出答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。答在试卷上的无效。

在下列各题的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考：

相对原子质量：H: 1 C: 12 O: 16 Na: 23 P: 31

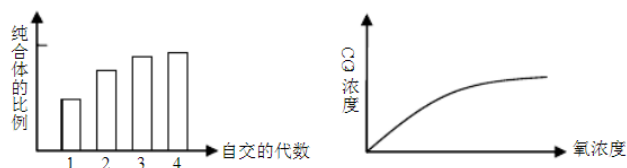
- 下列有关细胞结构和功能的叙述，正确的是 ()
 - 人的肾小管上皮细胞中没有胰岛素基因
 - 人体内不再分裂的体细胞中共有 46 个 DNA 分子
 - 性激素的合成与内质网有关
 - 内质网与细胞膜相连，不与核膜相连
- 下列有关根瘤菌及其生物固氮方面的叙述，正确的是 ()
 - 制备根瘤 DNA 时需用纤维素酶处理细胞壁
 - 根瘤菌的固氮基因编码区含有内含子和外显子
 - 大豆种子用其破碎的根瘤拌种，不能提高固氮量
 - 根瘤菌固氮量与其侵入植物的生长状况有关
- 原发性低血压是一种人类的遗传病。为了研究其发病率与遗传方式，正确的方法是 ()
 - ①在人群中随机抽样调查并计算发病率
 - ②在人群中随机抽样调查研究遗传方式
 - ③在患者家系中调查并计算发病率
 - ④在患者家系中调查研究遗传方式

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④
- 成年女性排卵的前 1 天，血浆中雌激素、促性腺激素浓度互相调节，二者均逐渐增加。血浆中血糖、胰高血糖素浓度互相调节，二者均保持相对稳定状态。下列叙述正确的是 ()
 - ①雌激素浓度上升引起促性腺激素分泌减少
 - ②雌激素浓度上升引起促性腺激素分泌增加
 - ③血糖浓度上升引起胰高血糖分泌减少
 - ④血糖浓度上升引起胰高血糖分泌增加

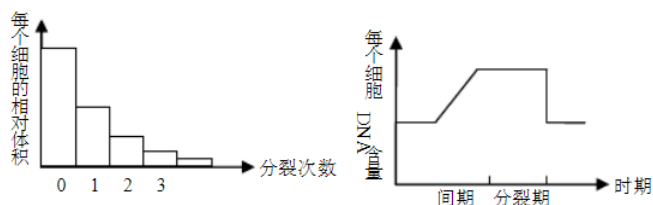
A. ①③ B. ②④ C. ②③ D. ①④
- 人类的卷发对直发为显性性状，基因位于常染色体上。遗传性慢性肾炎是 X 染色体显性遗传病。有一个卷发患遗传性慢性肾炎的女人与直发患遗传性慢性肾炎的男人婚配，生育一个直发无肾炎的儿子。这对夫妻再生育一个卷发患遗传慢性肾炎的孩子的概率是 ()

A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{1}{8}$ D. $\frac{3}{8}$

6. 下列各国中不正确的是 ()



A. 杂合体豌豆连续自交, 其纯合体比例的变化 B. 酵母菌产生的二氧化碳的浓度变化



C. 卵裂时每个细胞体积的变化 D. 细胞有丝分裂中 DNA 含量的变化

7. 下列说法正确的是 ()

A. H 与 D, 150 与 180 互为同位素; H₂16、D₂160、H₂180、D₂180 互为同素异形体; 甲醇、乙二醇和丙三醇互为同系物

B. 在 SiO₂ 晶体中, 1 个 Si 原子和 2 个 O 原子形成 2 个共价键

C. HI 的相对分子质量大于 HF, 所以 HI 的沸点高于 HF

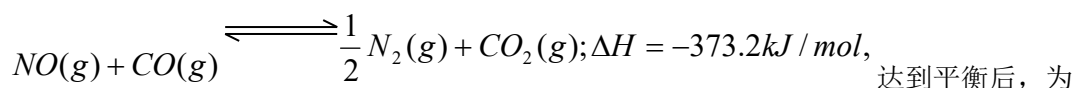
D. 由 IA 族和 IVA 族元素形成的原子个数比为 1: 1、电子总数为 38 的化合物, 是含有共价键的离子型化合物

8. 下列各组离子在溶液中能大量共存的是 ()

A. 酸性溶液 Na⁺、K⁺、MnO₄⁻、Br⁻ B. 酸性溶液 Fe³⁺、NH₄⁺、SCN⁻、NO₃⁻

C. 碱性溶液 Na⁺、K⁺、AlO₂⁻、SO₄²⁻ D. 碱性溶液 Ba²⁺、Na⁺、CO₃²⁻、Cl⁻

9. 在密闭容器中, 一定条件下, 进行如下反应:



提高该反应的速率和 NO 的转化率, 采取的正确措施是 ()

A. 加催化剂同时升高温度 B. 加催化剂同时增大压强

C. 升高温度同时充入 N₂ D. 降低温度同时增大压强

10. 下列除杂质的方法不可行的是 ()

A. 用过量氨水除去 Al³⁺溶液中的少量 Fe³⁺

B. 将混合气体通过灼热的铜网除去 N₂ 中的少量 O₂

C. 用新制的生石灰, 通过加热蒸馏, 以除去乙醇中的少量水

D. 用盐酸除去 AgCl 中少量的 Ag₂CO₃

11. 下列叙述正确的是 ()

A. 反应 Na₂O₂+2HCl → 2NaCl+H₂O₂ 为氧化还原反应

B. 反应 $\text{HOCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COOH} + \text{HBr} \xrightarrow{\Delta} \text{BrCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CHCOOH} + 2\text{H}_2\text{O}$

仅涉及消去反应类型

C. 10mL 0.22mol/L AgNO₃ 溶液与 10mL 0.02mol/L HCl 溶液混合后, 溶液的 pH=2 (设溶液总体积不变)

D. 10mL 0.04mol/L HCl 溶液与 10mL 0.02mol/L Na₂CO₃ 溶液混合后, 溶液的 pH=7 (设溶液总体积不变)

12. 金属有广泛的用途。粗镍中含有少量 Fe、Zn、Cu、Pt 等杂质, 可用电解法制备高纯度的镍, 下列叙述正确的是 ()

(已知: 氧化性 Fe²⁺<Ni²⁺<Cu²⁺)

- A. 阳极发生还原反应, 其电极反应式: Ni²⁺+2e⁻ → Ni
- B. 电解过程中, 阳极质量的减少与阴极质量的增加相等
- C. 电解后, 溶液中存在的金属阳离子只有 Fe²⁺和 Zn²⁺
- D. 电解后, 电解槽底部的阳极泥中只有 Cu 和 Pt

13. 下列实验操作或事故处理中, 正确的做法是 ()

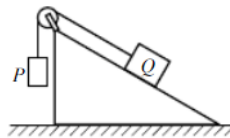
- A. 银镜反应实验后附有银的试管, 可用稀 H₂SO₄ 清洗
- B. 在中学《硫酸铜晶体里结晶水含量测定》的实验中, 称量操作至少需要四次
- C. 不慎将浓 H₂SO₄ 沾在皮肤上, 立即用 NaOH 溶液冲洗
- D. 在 250mL 烧杯中, 加入 216mL 水和 24gNaOH 固体, 配制 10% NaOH 溶液

14. 下列说法中正确的是 ()

- A. 一定质量的气体被压缩时, 气体压强不一定增大
- B. 一定质量的气体温度不变压强增大时, 其体积也增大
- C. 气体压强是由气体分子间的斥力产生的
- D. 在失重的情况下, 密闭容器内的气体对器壁没有压强

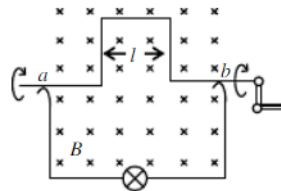
15. 如图所示, 表面粗糙的固定斜面顶端安有滑轮, 两物块 P、Q 用轻绳连接并跨过滑轮 (不计滑轮的质量和摩擦), P 悬于空中, Q 放在斜面上, 均处于静止状态。当用水平向左的恒力推 Q 时, P、Q 仍静止不动, 则 ()

- A. Q 受到的摩擦力一定变小
- B. Q 受到的摩擦力一定变大
- C. 轻绳上拉力一定变小
- D. 轻绳上拉力一定不变



16. 将硬导线中间一段折成不封闭的正方形, 每边长为 l , 它在磁感应强度为 B 、方向如图的匀磁场中匀速转动, 转速为 n , 导线在 a 、 b 两处通过电刷与外电路连接, 外电路接有额定功率为 P 的小灯泡并正常发光, 电路中除灯泡外, 其余部分的电阻不计, 灯泡的电阻应为 ()

- A. $\frac{(2\pi l^2 n B)^2}{P}$
- B. $\frac{2(\pi l^2 n B)^2}{P}$
- C. $\frac{(l^2 n B)^2}{2P}$
- D. $\frac{(l^2 n B)^2}{P}$



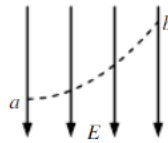
17. 某光电管的阴极是两金属钾制成, 它的逸出功为 2.21eV, 用波长为 $2.5 \times 10^{-3} \text{m}$ 的紫外线照射阴极, 已知真空中光速为 $3.0 \times 10^8 \text{m/s}$, 元电荷为 $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$, 普朗克常量为 $6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$, 求得钾的极限频率和该光电管发射的光电子的最大动能应分别是 ()

- A. $5.3 \times 10^{14} \text{Hz}$, 2.2J
- B. $5.3 \times 10^{14} \text{Hz}$, $4.4 \times 10^{-19} \text{J}$
- C. $3.3 \times 10^{33} \text{Hz}$, 2.2J
- D. $3.3 \times 10^{33} \text{Hz}$, $4.4 \times 10^{-19} \text{J}$

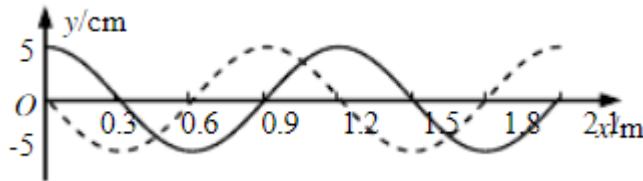
18. 一带电油滴在匀强电场 E 中的运动轨迹如图中虚线所示, 电场方向竖直向下。若不计空

气阻力，则此带电油滴从 a 运动到 b 的过程中，能量变化情况为 ()

- A. 动能减小
- B. 电势能增加
- C. 动能和电势能之和减少
- D. 重力势能和电势能之和增加



19. 图中实线和虚线分别是 x 轴上传播的一列简谐横波在 $t=0$ 和 $t=0.03\text{s}$ 时刻的波形图， $x=1.2\text{m}$ 处的质点在 $t=0.03\text{s}$ 时刻向 y 轴正方向运动，则 ()



- A. 该波的频率可能是 125Hz
- B. 该波的波速可能是 10m/s
- C. $t=0$ 时 $x=1.4\text{m}$ 处质点的加速度方向沿 y 轴正方向
- D. 各质点在 0.03s 内随波迁移 0.9m

20. 现用电子显微镜观测线度为 d 的某生物大分子的结构。为满足测量要求，将显微镜工作时

时电子的德布罗意波长设定为 $\frac{d}{n}$ ，其中 $n > 1$ 。已知普朗克常量 h 、电子质量 m 和电子电荷量 e ，电子的初速度不计，则显微镜工作时电子的加速电压应为 ()

- A. $\frac{n^2 h^2}{med^2}$
- B. $(\frac{md^2 h^2}{n^2 e^3})^{\frac{1}{3}}$
- C. $\frac{d^2 h^2}{2men^2}$
- D. $\frac{n^2 h^2}{2med^2}$

21. 土星周围有美丽壮观的“光环”，组成环的颗粒是大小不等、线度从 $1\mu\text{m}$ 到 10m 的岩石、尘埃，类似于卫星，它们与土星中心的距离从 $7.3 \times 10^4\text{km}$ 延伸到 $1.4 \times 10^5\text{km}$ 。已知环的外缘颗粒绕土星做圆周运动的周期约为 14h，引力常量为 $6.67 \times 10^{-13}\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ，则土星的质量约为 (估算时不考虑环中颗粒间的相互作用) ()

- A. $9.0 \times 10^{16}\text{kg}$
- B. $6.4 \times 10^{17}\text{kg}$
- C. $9.0 \times 10^{25}\text{kg}$
- D. $6.4 \times 10^{26}\text{kg}$

第 II 卷

(共 10 题 共 174 分)

注意事项：

1. 答卷前将密封线内的项目填写清楚。
2. 用钢笔或圆珠笔直接答在试卷上。

22. (16 分) 现有毛玻璃屏 A、双缝 B、白光光源 C、单缝 D 和透红光的滤光片 E 等光学元件，要把它们放在图 1 所示的光具座上组装成双缝干涉装置，用以测量红光的波长。

(1) 将白光光源 C 放在光具座最左端，依次放置其他光学元件，由左至右，表示各光学元件的字母排列顺序应为 C、_____、A。

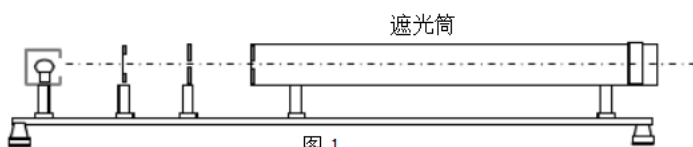


图 1

(2) 本实验的步骤有:

- ①取下遮光筒左侧的元件, 调节光源高度, 使光束能直接沿遮光筒轴线把屏照亮;
- ②按合理顺序在光具座上放置各光学元件, 并使各元件的中心位于遮光筒的轴线上;
- ③用米尺测量双缝到屏的距离;
- ④用测量头(其读数方法同螺旋测微器)测量数条亮纹间的距离。

在操作步骤②时还应注意_____和_____。

(3) 将测量头的分划板中心刻线与某亮纹中心对齐, 将该亮纹定为第 1 条亮纹, 此时手轮上的示数如图 2 所示。然后同方向转动测量头, 使分划板中心刻线与第 6 条亮纹中心对齐, 记下此时图 3 中手轮上的示数_____mm, 求得相邻亮纹的间距 Δx 为_____mm。

(4) 已知双缝间距 d 为 $2.0 \times 10^{-4} \text{m}$, 测得双缝到屏的距离 l 为 0.700m , 由计算式

$\lambda =$ _____, 求得所测红光波长为_____ nm。

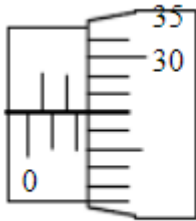


图 2

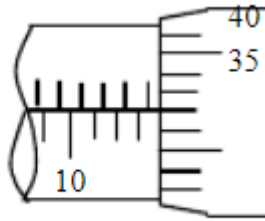
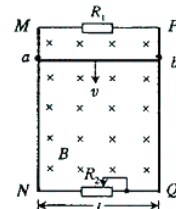


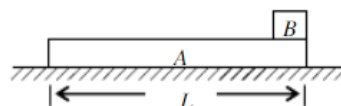
图 3

23. (16 分) 图中 MN 和 PQ 为竖直方向的两平行长直金属导轨, 间距 l 为 0.40m , 电阻不计, 导轨所在平面与磁感应强度 B 为 0.50T 的匀强磁场垂直。质量 m 为 $6.0 \times 10^{-3} \text{kg}$ 、电阻为 1.0Ω 的金属杆 ab 始终垂直于导轨, 并与其保持光滑接触。导轨两端分别接有滑动变阻器和阻值为 3.0Ω 的电阻 R_1 。当杆 ab 达到稳定状态时以速度 v 匀速下滑, 整个电路消耗的电功率 P 为 0.27W , 重力加速度取 10m/s^2 , 试求速率 v 和滑动变阻器接入电路部分的阻值 R_2 。



24. (18 分) 如图所示, 质量 m_A 为 4.0kg 的木板 A 放在水平面 C 上, 木板与水平面间的动摩擦因数 μ 为 0.24 , 木板右端放着质量 m_B 为 1.0kg 的小物块 B (视为质点), 它们均处于静止状态。木板突然受到水平向右的 $12 \text{N} \cdot \text{s}$ 的瞬时冲量 I 作用开始运动, 当小物块滑离木板时, 木板的动能 E_M 为 8.0J , 小物块的动能 E_{kB} 为 0.50J , 重力加速度取 10m/s^2 , 求:

- (1) 瞬时冲量作用结束时木板的速度 v_0 ;
- (2) 木板的长度 L 。



25. (22分) 正电子发射计算机断层 (PET) 是分子水平上的人体功能显像的国际领先技术, 它为临床诊断和治疗提供全新的手段。

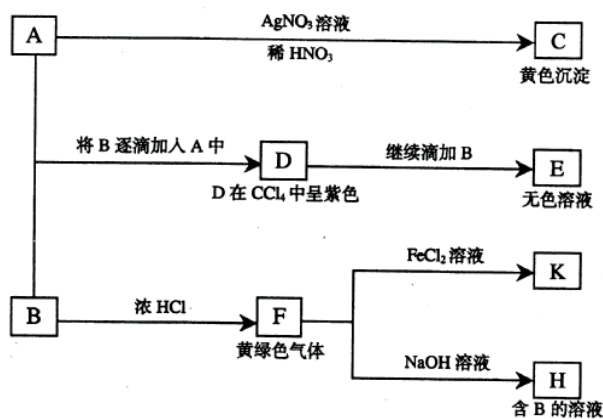
(1) PET 在心脏疾病诊疗中, 需要使用放射正电子的同位素氮 13 示踪剂。氮 13 是由小型回旋加速器输出的高度质子轰击氧 16 获得的, 反应中同时还产生另一个粒子, 试写出该核反应方程。

(2) PET 所用回旋加速器示意如图, 其中置于高真空中的金属 D 形盒的半径为 R , 两盒间距为 d , 在左侧 D 形盒圆心处放有粒子源 S , 匀强磁场的磁感应强度为 B , 方向如图所示。质子质量为 m , 电荷量为 q 。设质子从粒子源 S 进入加速电场时的初速度不计, 质子在加速器中运动的总时间为 t (其中已略去了质子在加速电场中的运动时间), 质子在电场中的加速次数与回旋半周的次数相同, 加速电子时的电压大小可视为不变。求此加速器所需的高频电源频率 f 和加速电压 U 。

(3) 试推证当 $R \gg d$ 时, 质子在电场中加速的总时间相对于在 D 形盒中回旋的总时间可忽略不计 (质子在电场中运动时, 不考虑磁场的影响)。



26. (14分) A 和 B 均为钠盐的水溶液, A 呈中性, B 呈碱性并具有氧化性。下述为相关实验步骤和实验现象:



请回答:

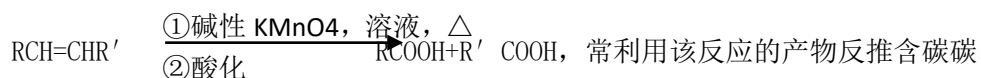
- 写出 A、B 和 C 的化学式: A _____, B _____, C _____。
- 依次写出 $A \rightarrow D$ 和 $D \rightarrow E$ (E 中含有某 +5 价元素的含氧酸根离子) 的离子方程式: _____ ; _____。
- 写出将 SO_2 气体通入 K 溶液中发生反应的离子方程式: _____。
- 写出由 $F \rightarrow H$ 的化学方程式: _____。

27. (19分) I. 某天然油脂 A 的分子式 $C_{57}H_{106}O_5$ 。1 摩尔该油脂水解可得到 1 摩尔甘油、1

摩尔不饱和脂肪酸 B 和 2 摩尔直链饱和脂肪酸 C。经测定 B 的相对分子质量为 280，原子个数比为 C: H: O=9: 16: 1。

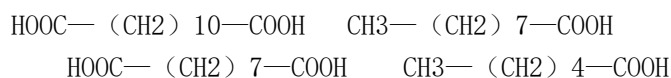
- (1) 写出 B 的分子式: _____。
- (2) 写出 C 的结构简式: _____;
- C 的名称是 _____。
- (3) 写出含 5 个碳原子的 C 同系物的同分异构体的结构简式: _____。

II. $RCH=CHR'$ 与碱性 $KMnO_4$ 溶液共热后酸化, 发生双键断裂生成羧酸:



双键化合物的结构。

在催化剂存在下, 1 摩尔不饱和脂肪酸 B 和 1 摩尔氢气反应后经处理得 D 和 E 的混合物, D 和 E 互为同分异构体。当 D 和 E 的混合物与碱性 $KMnO_4$ 溶液共热后酸化, 得到如下四种产物:



- (4) 写出 D 和 E 的结构简式: _____。
- (5) 写出 B 的结构简式: _____。
- (6) 写出天然油脂 A 的一种可能结构简式: _____。

28. (19 分) 根据侯德榜制碱原理并参考下表的数据, 实验室制备纯碱 Na_2CO_3 的主要步骤是: 将配制好的饱和 $NaCl$ 溶液倒入烧杯中加热, 控制温度在 $30-35^\circ C$, 搅拌下分批加入研细的 NH_4HCO_3 固体, 加料完毕后, 继续保温 30 分钟, 静置、过滤得 $NaHCO_3$ 晶体。用少量蒸馏水洗涤除去杂质, 抽干后, 转入蒸发皿中, 灼烧 2 小时, 制得 Na_2CO_3 固体。

四种盐在不同温度下的溶解度 (g/100g 水) 表

温度	0°C	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	100°C
NaCl 溶解度	35.7	35.8	36.0	36.3	36.6	37.0	37.3	39.8
NH_4HCO_3	11.9	15.8	21.0	27.0	—①	—	—	—
$NaHCO_3$	6.9	8.1	9.6	11.1	12.7	14.5	16.4	—
NH_4Cl	29.4	33.3	37.2	41.4	45.8	50.4	55.3	77.3

① $>35^\circ$ NH_4HCO_3 会有分解

请回答:

(1) 反应温度控制在 $30-35^\circ C$, 是因为若高于 $35^\circ C$ 则 _____, 若低于 $30^\circ C$, 则 _____; 为控制此温度范围, 采取的加热方法为 _____。

(2) 加料完毕后, 继续保温 30 分钟, 目的是 _____。静置后只析出 $NaHCO_3$ 晶体的原因是 _____。用蒸馏水洗涤 $NaHCO_3$ 晶体的目的是除去 _____ 杂质 (以化学式表示)。

(3) 过滤所得的母液中含有 _____ (以化学式

表示), 需加入 _____, 并作进一步处理, 使 NaCl 溶液循环使用, 同时可回收 NH₄Cl。

(4) 测试纯碱产品中 NaHCO₃ 含量的方法是: 准确称取纯碱样品 Wg, 放入锥形瓶中加蒸馏水溶解, 加 1—2 滴酚酞指示剂, 用物质的量浓度为 c (mol/L) 的 HCl 溶液滴定至溶液由红色到无色 (指示 CO₃²⁻ + H⁺ = HCO₃⁻ 反应的终点), 所用 HCl 溶液体积为 V₁mL, 再加 1—2 滴甲基橙指示剂, 继续用 HCl 溶液滴定至溶液由黄变橙, 所 HCl 溶液总体积为 V₂mL。写出纯碱样品中 NaHCO₃ 质量分数的计算式:

$$\text{NaHCO}_3 (\%) = \frac{c(V_2 - V_1) \times 84}{W} \times 100\%$$

29. (14 分) 磷在氧气中燃烧, 可能生成两种固态氧化物。3.1g 的单质磷 (P) 在 3.2g 的氧气中燃烧, 至反应物耗尽, 并放出 XkJ 热量。

(1) 通过计算确定反应产物的组成 (用化学式表示) 是 _____, 其相应质量 (g) 为 _____。

(2) 已知单质磷的燃烧热为 YkJ/mol, 则 1mol P 与 O₂ 反应生成固态 P₂O₃ 的反应热 ΔH = _____。

(3) 写出 1mol P 与 O₂ 反应生成固态 P₂O₃ 的热化学方程式:

30. (18 分)

(1) 19 世纪中叶以来, 随着英国重工业的发展, 尺蛾中黑化蛾的比例越来越高。为了研究环境改变对尺蛾种群变化的影响, 1950 年科学工作者在英国的两个地区利用标志重捕法进行了调查, 获得如下结果:

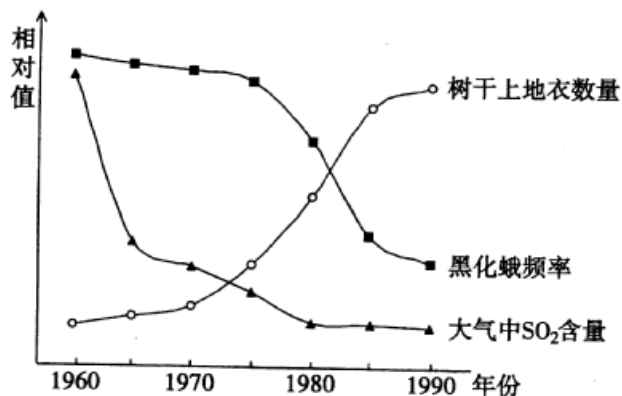
项目 地区	白色蛾			黑化蛾		
	释放数	回收数	回收率	释放蛾	回收数	回收率
	64	16	25.0%	154	82	53.2%
非污染区	393	54	13.7%	406	19	4.7%

请回答下列问题:

① 自然选择是 _____ 的过程。

② 表中两组数据 _____ 大于 _____、_____ 大于 _____ 共同支持“自然选择决定生物进化方向”这一论点。

(2) 20 世纪 50 年代后, 英国开始实行煤烟控制计划, 大气环境污染得到了治理。请根据下图说出三者的变化关系并解释原因。



31. (18分)

(1) 限制内切酶 I 的识别序列和切点是—G↓GATCC—，限制性内切酶 II 的识别序列和切点是↓GATC—。在质粒上有酶 I 的一个切点，在目的基因的两侧各有 1 个酶 II 的切点。用上述两种酶分别切割质粒和含有目的基因的 DNA。

①请画出质粒被限制酶 I 切割后所形成的黏性末端。

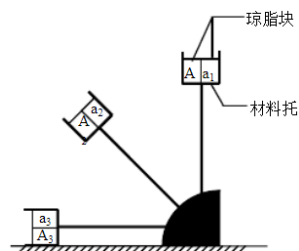
②请画出目的基因两侧被限制酶 II 切割后所形成的黏性末端。

③在 DNA 连接酶的作用下，上述两种不同限制酶切割后形成的黏性末端能否连接起来？为什么？

(2) 请根据所提供的实验材料用具设计一个实验，验证“重力影响生长素的重新分配”。

实验材料用具：若干相同的燕麦胚芽鞘尖端、若干相同的去掉尖端的胚芽鞘、一个实验支架（支架的材料托中，放置了 6 块已编号的相同琼脂块。相邻两个琼脂块之间用不透水的云母片完全分割开）。

①写出主要实验步骤：



实验支架示意图

②预期实验结果：

置 a1 琼脂块的胚芽鞘比放置 a2 琼脂块的胚芽鞘 _____ 。

放置 a3 琼脂块的胚芽鞘比放置 A2 琼脂块的胚芽鞘 _____ 。

放置 A3 琼脂块的胚芽鞘 _____ 。

参考答案

1. C 2. D 3. D 4. C 5. D 6. B 7. D 8. C 9. B 10. A 11. C 12. D
 13. B 14. A 15. D 16. B 17. B 18. C 19. A 20. D 21. D
 22. (1) E D B

(2) 单缝和双缝间距 5cm~10cm
 使单缝与双缝相互平行

(3) 13.870 2.310 (4) $\frac{d}{l} \Delta_x$ 6.6×10²

23. 由能量守恒，有 $mgv = P$

代入数据解得 $v = 4.5m/s$ 又 $E = BLv$

设电阻 R_1 与 R_2 的并联电阻为 $R_{外}$, ab 棒的电阻为 r , 有 $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{外}}$.

$$I = \frac{E}{R_{外} + r} \quad (5) \quad P = IE \quad (6)$$

代入数据解得 $R_2 = 6.0 \Omega$

24. (1) 设水平向右为正方向 $I = m_A v_0$ (1)

代入数据解得 $v_0 = 3.0m/s$ (2)

(2) 设 A 对 B、B 对 A、C 对 A 的滑动摩擦力的大小分别为 F_{AB} 、 F_{BA} 和 F_{CA} , B 在 A 上滑行的时间为 t , B 离开 A 时 A 和 B 的初速分别为 v_A 和 v_B , 有

$$-(F_{BA} + F_{CA})t = m_A v_A - m_A v_0 \quad (3)$$

$$F_{AB}t = m_B v_B \quad (4)$$

其中 $F_{AB} = F_{BA}$

$$F_{CA} = \mu(m_A + m_B)g \quad (5)$$

设 A、B 相对于 C 的位移大小分别为 s_A 和 s_B , 有

$$-(F_{BA} + F_{CA})s_A = \frac{1}{2}m_A v_A^2 - \frac{1}{2}m_A v_0^2 \quad (6)$$

$$F_{AB}s_B = E_{AB} \quad (7)$$

动量与动能之间的关系为

$$m_A v_A = \sqrt{2m_A E_{kA}} \quad (8)$$

$$m_B v_B = \sqrt{2m_B E_{kB}} \quad (9)$$

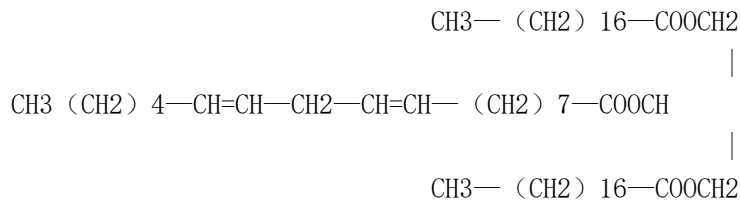
$$\text{木板 A 的长度 } L = s_A - s_B \quad (10)$$

代入数据解得 $L = 0.50m$ (11)

25. (1) 核反应方程为 ${}^{16}_8\text{O} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{13}_7\text{N} + {}^4_2\text{He}$ (1)

(2) 设质子加速后最大速度为 v , 由牛顿第二定律有 $qvB = m \frac{v^2}{R}$ (2)

$$\text{质子的回旋周期 } T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB} \quad (3)$$

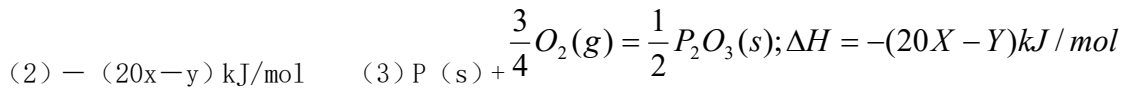


28.

- (1) NH_4HCO_3 分解 反应速率降低 水浴加热
 (2) 使反应充分进行 NaHCO_3 的溶解度最小 NaCl NH_4Cl NH_4HCO_3
 (3) NaHCO_3 NaCl NH_4Cl NH_4HCO_3 HCl

$$(4) \frac{c(V_2 - 2V_1) \times \frac{M_{\text{NaHCO}_3}}{1000}}{W} \times 100\%$$

29. (1) P203 P205 2.75 3.55



30. (1) ①适者生存，不适者被淘汰

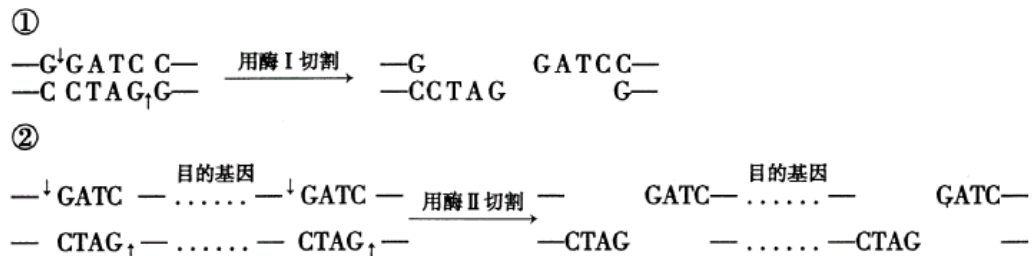
②53.2%, 25.0%; 13.7%, 4.7% (两组数据先后顺序可以调换)

(2) ①由于煤烟排放量减少， SO_2 浓度逐年降低。

②由于 SO_2 浓度降低，树干上地衣数量逐渐增多。原因是地衣对 SO_2 敏感，因此 SO_2 浓度降低，有利于地衣生长。

③由于地衣数量增多，黑化蛾频率逐年降低。原因是地衣颜色浅，黑化蛾易被鸟捕食。

31. (1)



③可以连接。因为由两种限制性内切酶切割后所形成的黏性末端是相同的（或“是可以互补的”）。

(2) ①主要实验步骤

第一步：将 3 个胚芽鞘尖端分别放置在实验支架材料托的琼脂块上。

第二步：将实验支架在黑暗条件下放置一段时间。

第三步：移走胚芽鞘尖端，然后将材料托中的琼脂块取出，分别放在 6 个切去尖端的胚芽鞘切面的一侧。

第四步：分别测量和比较不同处理的胚芽鞘弯曲程度。

②预期实验结果

弯曲度大 弯曲度小 弯曲度最大