

2007 年重庆高考理科综合真题及答案

理科综合能力测试试题分选择题和非选择题两部分。第一部分（选择题）1 至 5 页，第二部分（非选择题）6 至 11 页，共 11 页。满分 300 分。考试时间 150 分钟。

注意事项：

1. 答题前，务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时，必须使用 2B 铅笔将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，再选涂其他答案标号。
3. 答非选择题时，必须使用 0.5 毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置。
4. 所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后，将试题卷和答题卡一并交回。

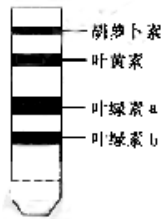
以下数据可供解题时参考：

相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16

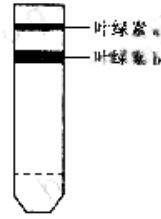
第一部分（选择题共 126 分）

选择题一（本题包括 18 小题，每小题 6 分，共 108 分。每小题只有一个选项符合题意）

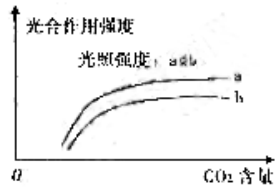
1. 稻—鸭—萍共作是一种新兴的生态农业模式。其中，水生植物红萍（满江红）适于于荫蔽环境，可作为鸭子的饲料，鸭子能吃有害昆虫并供肥，促进水稻生长。对以此模式形成的生态系统，下列叙述错误的是
- A. 该生态系统的主要功能是物质循环和能量流动
 - B. 鸭子既是初级消费者，又是次级消费者
 - C. 生物群落由水稻、红萍、鸭子和有害昆虫组成
 - D. 水稻和红萍分层分布，能提高光能利用率
2. 下列有关细胞分化的叙述，正确的是
- A. 原肠胚的形成与囊胚细胞的分裂和分化直接相关
 - B. 红细胞的形成与基因表达有关而与细胞分化无关
 - C. 胡萝卜叶肉细胞脱分化形成愈伤组织后不具全能性
 - D. 癌细胞的产生与细胞的畸形分化无直接关系
3. 在题 3 的图中，图 1、图 2 为不同材料叶绿体中色素的层析结果（示意图），图 3、图 4 为不同条件下水稻光合作用强度的变化曲线，其中正确的是



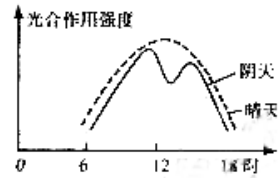
题3图1 菠菜叶片的叶绿体中色素的层析结果
A.



题3图2 在缺Mg的营养液中,长期培养的蕃茄叶片叶绿体中色素的层析结果
B.



题3图3 水稻光合作用强度与空气中CO₂浓度的关系
C.



题3图4 水稻在夏季白天光合作用强度的变化
D.

4. 某成年女性因患病导致性周期停止, 并出现泌乳现象. 据此推断, 发生病变的部位是
- A. 胸腺 B. 垂体 C. 卵巢 D. 乳腺
5. 结核杆菌是结核病的病原体, 近年来因抗药菌株增多等原因, 使人类结核病的发病率和死亡率上升. 下列有关结核杆菌的叙述, 正确的是
- A. 结核杆菌的基本结构包括细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核
- B. 结核杆菌抗药性的产生是应用抗生素诱导基因突变的结果
- C. 接种卡介苗后, T细胞受刺激成为记忆细胞, 产生相应的抗体
- D. 感染结核杆菌后, 机体主要通过特异性细胞免疫的作用将其消灭
6. 题6表是食用碘盐包装上的部分说明, 下列说法正确的是
- A. 高温会导致碘的损失
- B. 碘酸钾可氧化氯化钠
- C. 可用淀粉检验碘盐中的碘酸钾
- D. 该碘盐中碘酸钾含量为 20~50mg/kg

题6表

配料	精盐、碘酸钾、抗结剂
碘含量	35 + 15mg/kg
储存方法	密封、避光、防潮
食用方法	烹饪时, 待食品熟后加入碘盐

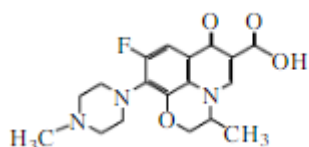
7. 下列叙述正确的是

- A. 相同条件下, N_2 和 O_2 的混合气体与等体积的 N_2 所含原子数相等
- B. 等质量的甲基($-CH_2$)与羟基($-OH$)所含电子数相等
- C. 常温常压下28gCO与22.4LO₂所含分子数相等
- D. 16gCH₄与18gNH₃所含质子数相等

8. 对于反映①KHCO₃溶液与石灰水反应、②Na₂SO₃溶液与稀盐酸反应、③Si与烧碱溶液反应、④Fe与稀硝酸反应, 改变反应物用量, 不能用同一个离子方程式表示的是

- A. ①②③
- B. ①②④
- C. ①③④
- D. ②③④

9. 氧氟沙星时常用抗菌药, 其结构简式如题图9图所示, 下列对氧氟沙星叙述错误的是

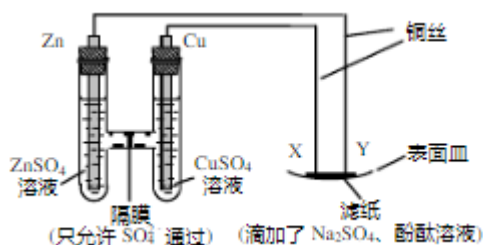


- A. 能发生加成、取代反应
- B. 能发生还原、酯化反应
- C. 分子内共有 19 个氢原子
- D. 分子内共平面的碳原子多于 6 个

10. 用食用白醋(醋酸浓度约为1mol/L)进行下列实验, 能证明醋酸为弱电解质的是

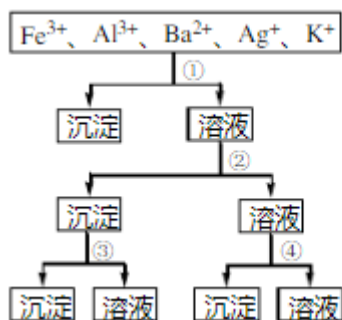
- A. 白醋中滴入石蕊试液呈红色
- B. 白醋加入豆浆中有沉淀产生
- C. 蛋壳浸泡在白醋有气体放出
- D. PH试纸显示白醋的PH为2~3

11. 如题11图所示, 下列叙述正确的是



- A. Y为阴极, 发生还原反应
- B. X为正极, 发生氧化反应
- C. Y与滤纸接触处有氧气生成
- D. X与滤纸接触处变红

12 用过量的 H_2SO_4 、 NaOH 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 NaCl 等溶液，按题 12 图所示步骤分开五种离子，则溶液①、②、③、④是

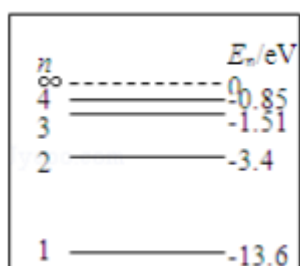


- A. ① NaCl ② NaOH ③ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ④ H_2SO_4
- B. ① H_2SO_4 ② NaOH ③ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ④ NaCl
- C. ① H_2SO_4 ② $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ③ NaOH ④ NaCl
- D. ① NaCl ② $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ③ NaOH ④ H_2SO_4

13. 已知 1g 氢气完全燃烧生成水蒸气时放出热量 121kJ，且氧气中 1mol $\text{O}=\text{O}$ 键完全断裂时吸收热量 496kJ，水蒸气中 1mol $\text{H}-\text{O}$ 键形成时放出热量 463kJ，则氢气中 1mol $\text{H}-\text{H}$ 键断裂时吸收热量为

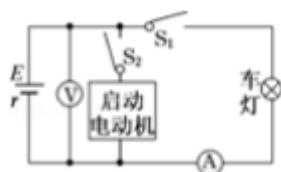
- A. 920kJ B. 557 kJ C. 436 kJ D. 188 kJ

14. 可见光光子的能量在 $1.61\text{eV}\sim 3.10\text{eV}$ 范围内，若氢原子从高能级跃迁到两子数为 n 的低能级的谱线中有可见光，根据氢原子能级图（题 14 图）可判断 n 为



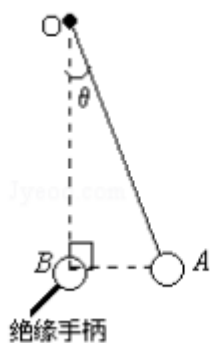
- A. 1 B. 2
- C. 3 D. 4

15. 汽车电动机启动时车灯会瞬时变暗，如题 15 图，在打开车灯的情况下，电动机为启动时电流表读数为 10A，电动机启动时电流表读数为 58A。若电源电动势为 12.5V，内阻为 0.05Ω ，电流表内阻不计，则因电动势启动，车灯的电功率率降低了



- A. 35.8W
- B. 43.2W
- C. 48.2W
- D. 76.8W

16. 如题图 16 图，悬挂在 O 点的一根不可伸长的绝缘细线下端有一个带电量不变的小球 A，在两次实验中，均缓慢移动一带同种电荷的小球 B。当 B 到达悬点 O 的正下方并于 A 在同一水平线上，A 处于受力平衡时，悬线偏离竖直方向的角度为 θ 。若两次实验中 B 的电量分别为 q_1 和 q_2 ，分别取为 30° 和 45° ，则 q_2/q_1



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

17. 为估计池中水莲叶面承受雨滴撞击产生的平均压强，小明在雨天将一圆柱形水杯置于露台，测得 1 小时内杯中水位上升 45mm 查询得知当时予地竖直下落速度约为 12m/s。据此估算该压强约为（设雨滴撞击水莲后无反弹、不计雨滴重力，雨水密度为 $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ）

- A. 0.15Pa
- B. 0.54 Pa
- C. 1.5 Pa
- D. 5.4 Pa

18. 真空中有一平行板电容器，两极板分别由铂和钾（其极限波长分别为 λ_1 和 λ_2 ）制成，板面积为 S，间距为 d，先用波长为 λ ($\lambda_1 < \lambda < \lambda_2$) 的单色光持续照射两板内表面，如电容器的最终带点量 Q 正比于

- A. $\frac{d}{S}(\frac{\lambda - \lambda_1}{\lambda \lambda_1})$ B. $\frac{d}{S}(\frac{\lambda_2 - \lambda}{\lambda \lambda_2})$ C. $\frac{S}{d}(\frac{\lambda - \lambda_1}{\lambda \lambda_1})$ D. $\frac{S}{d}(\frac{\lambda_2 - \lambda}{\lambda \lambda_2})$

选择题二（本小题包括 3 小题，每小题 6 分，共 18 分，每小题给出的四个选项中，至少有两个选项是正确的，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

19. 土卫十和土卫十一是土星的两颗卫星，都沿近似为圆周的轨道绕土星运动，其参数如表

	卫星半径 (m)	卫星质量 (kg)	轨道半径 (m)
土卫十	8.90×10^4	2.01×10^{18}	1.51×10^8
土卫十一	5.70×10^4	5.60×10^{17}	1.51×10^8

两卫星相比，土卫十

- A. 受土星的万有引力较大 B. 绕土星做圆周运动的周期较大
C. 绕土星做圆周运动的向心加速度较大 D. 动能较大
20. 下列说法正确的是

- A. 正弦交变电流的有效值是最大值的 $\sqrt{2}$ 倍
B. 声波是纵波，声源振动越快，声波传播也越快
C. 在某介质中，红光折射率比其他色光的小，故红光传播速度比其他色光的大
D. 质子和 α 粒子以相同速度垂直进入同一匀强磁场，质子做圆周运动的半径较小

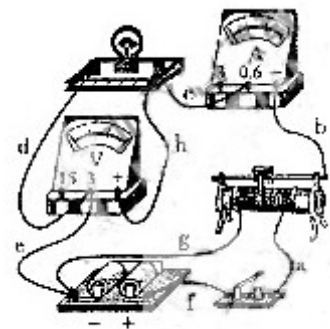
21. 氧气钢瓶充气后压强高于外界大气压，假设缓慢漏气时瓶内外温度始终相等且保持不变，忽略氧气分子之间的相互作用，在该漏气过程中瓶内氧气

- A. 分子总数减少，分子总动能不变 B. 密度降低，分子平均动能不变
C. 吸收热量，膨胀做功 D. 压强降低，不对外做功

第二部分（非选择题 共 174 分）

22.（请在答题卡上作答）（17 分）

（1）在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”实验中，用导线 a、b、c、d、e、f、g 和 h 按题 22 图 1 所示方式连接电路，电路中所有元器件都完好，且电压表和电流表已调零，闭合开关后：

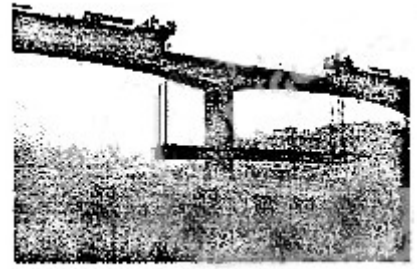


题 22 图 1

- ① 若电压表的示数为 2V，电流表的示数为零，小灯泡不亮，则断路的导线为_____；
- ② 若电压表的示数为零，电流表的示数为 0.3A，小灯泡亮，则断路的导线为_____；

③若反复调节滑动变阻器，小灯泡亮度发生变化，但电压表、电流表的示数不能调为零，则断路的导线为_____。

(2) 建造重庆长江大桥复线桥需将长百米，重千余吨的钢梁从江水中吊起（题 22 图 2），施工时采用了将钢梁与水面成一定倾角出水的起吊方案。为了探究该方案的合理性，某研究性学习小组做了两个模拟实验。研究将钢板从水下水平拉出（实验 1）和以一定倾角拉出（实验 2）的过程中总拉力的变化情况。



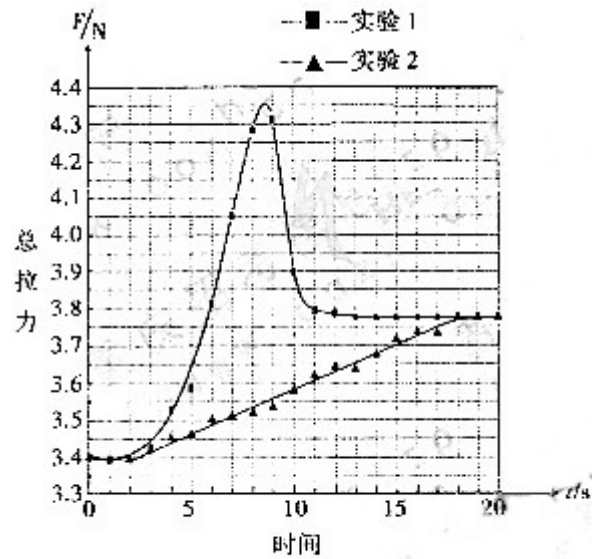
题 22 图 2

①必要的实验器材有：钢板、细绳、水盆、水、支架、刻度尺、计时器和_____等。

②根据实验曲线（题 22 图 3），实验 2 中的最大总拉力比实验 1 的最大总拉力降低了_____%。钢板受到的最大浮力为_____。

③根据分子动理论，实验 1 中最大总来历明显增大的原因是_____。

④可能导致测量总拉力的实验误差的原因有：读数不准、钢板有油污、_____等等（答出两个即可）



题 22 图 3

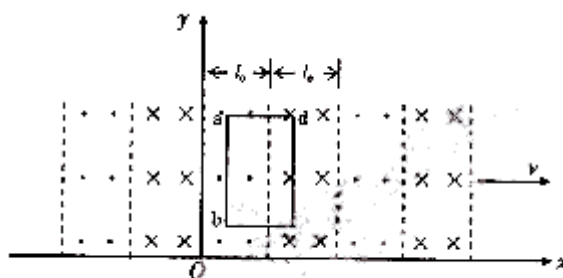
23. (16 分)

在 $t=0$ 时，磁场在 xOy 平面内的分布如题 23 图所示，其磁感应强度的大小均为 B_0 方向垂直与 xOy 平面，相邻磁场区域的磁场方向相反。每个同向磁场区域的宽度均为 l_0 ，整个磁场以速度 v 沿 x 轴正方向匀速运动。

(1) 若在磁场区间， xOy 平面内放置一由 n 匝线圈串联而成的矩形导线框 $abcd$ ，线框的 bc 边平行与 x 轴， $bc=l_0$ ， $ab=L$ ，总电阻为 R ，线框始终保持静止，求

- ①线框中产生的总电动势大小和导线中的电流大小；
- ②线框所受安培力的大小和方向。

(2) 该运动的磁场可视为沿 x 轴传播的波，设垂直于纸面向外的磁场方向为正面，画出 $t=0$ 时磁感应强度的波形图，并求波长 λ 和频率 f 。



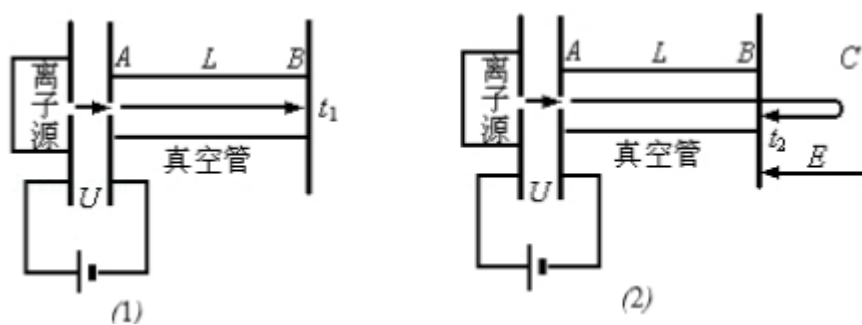
题 23 图

24. (19 分)

飞行时间质谱仪可通过测量离子飞行时间得到离子的荷质比 q/m . 如题 24 图 1, 带正电的离子经电压为 U 的电场加速后进入长度为 L 的真空管 AB, 可测得离子飞越 AB 所用时间 t_1 , 改进以上方法, 如题 24 图 2, 让离子飞越 AB 后进入场强为 E (方向如图) 的匀强电场区域 BC, 在电场的作用下离子返回 B 端, 此时, 测得离子从 A 出发后飞行的总时间 t_2 . (不计离子重力)

(1) 忽略离子源中离子的初速度, ①用 t_1 计算荷质比; ②用 t_2 计算质比.

(2) 离子源中相同荷质比离子的初速度不尽相同, 设两个荷质比都为 q/m 的离子在 A 端的速度分别为 v 和 v' ($v \neq v'$), 在改进后的方法中, 它们飞行的总时间通常不同, 存在时间差 Δt , 可通过调节电场 E 使 $\Delta t = 0$, 求此时 E 的大小



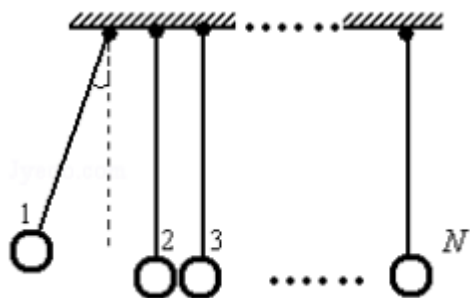
25. (20 分)

某兴趣小组设计了一种实验装置, 用来研究碰撞问题, 其模型如题 25 图所示, 用完全相同的轻绳将 N 个大小相同、质量不等的小球并列悬挂于一水平杆, 球间有微小间隔, 从左到右, 球的编号依次为 1、2、3... N , 球的质量依次递减, 每球质量与其相邻左球质量之比为 k ($k < 1$). 将 1 号球向左拉起, 然后由静止释放, 使其与 2 号球碰撞, 2 号球再与 3 号球碰撞...所有碰撞皆为无机械能损失的正碰. (不计空气阻力, 忽略绳的伸长, g 取 10 m/s^2)

(1) 设与 $n+1$ 号球碰撞前, n 号球的速度为 v_n , 求 $n+1$ 号球碰撞后的速度.

(2) 若 $N=5$, 在 1 号球向左拉高 h 的情况下, 要使 5 号球碰撞后升高 $16h$ ($16h$ 小于绳长), 问 k 值为多少?

(3) 在第 (2) 问的条件下, 悬挂哪个球的绳最容易断, 为什么?



26. (14 分)

脱除天然气中的硫化氢既能减少环境污染, 又可回收硫资源.

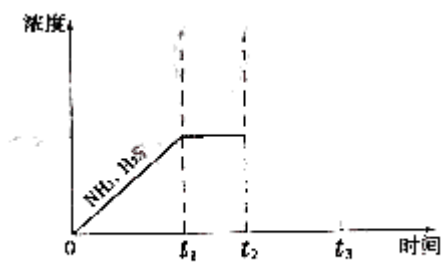
(1) 硫化氢与 $FeCl_3$ 溶液反应生成单质硫, 其离子方程式为_____。

(2) 用过量 NH_4OH 溶液吸收硫化氢后, 以石墨作电极电解该溶液可回收硫, 其电解总反应方程式 (忽略氧的氧化还原) 为_____; 该方法的优点是_____。

(3) 一定温度下, $1\text{mol } NH_4HS$ 固体在定容真空器中可部分分解为硫化氢和氨气.

①当反应达平衡是 $p_{NH_3} \times p_{H_2S} = a(\text{Pa}^2)$, 则容器中的总压为_____ Pa;

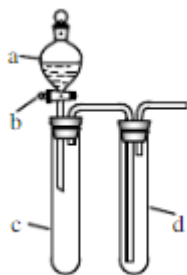
②题 26 图是上述反应过程中生成物浓度随时间变化的示意图, 若 t_2 时增大氨气的浓度且在 t_3 时反应再次达到平衡, 请在图上画出 t_2 时刻后氨气、硫化氢的浓度随时间的变化曲线。



题 26 图

27. (16 分)

某兴趣小组设计出题 27 图所示装置来改进教材中“铜与硝酸反应的实验, 以研究化学实验的绿色化。



(1) 实验前, 关闭活塞 b, 试管 d 中加水浸没长导管口, 塞紧试管 e 和 d 的胶塞, 加热 c, 其目的是_____。

(2) 在 d 中加适量 NaOH 溶液, c 中放一小块铜片, 由分液漏斗 a 向 c 中加入 2mL 浓硝酸 c 中反应的化学方程式是_____。再由 a 向 c 中加入 2mL 蒸馏水, c 中实验现象是_____。

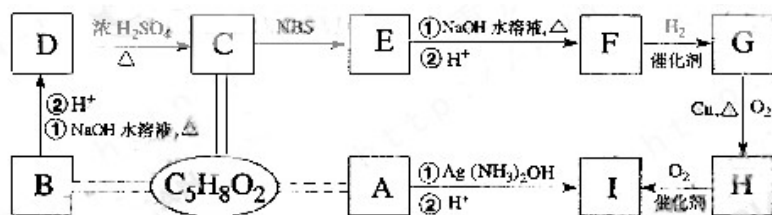
(3) 题 27 表是制取硝酸铜的三种方案, 能体现绿色化学理念的最佳方案是_____, 理由是_____。

方案	反应物
甲	Cu、浓 HNO ₃
乙	Cu、稀 HNO ₃
丙	Cu、O ₂ 、稀 HNO ₃

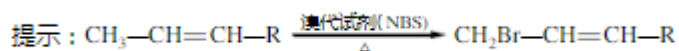
(4) 该小组还用上述装置进行实验证明氧化性 $\text{KMnO}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2$, 操作步骤为_____, 实验现象为_____; 但此实验的不足之处是_____。

28. (16 分)

有机物 A、B、C 互为同分异构体, 分子式为 C₅H₈O₂, 有关转化关系如题 28 图所示。已知 A 的碳链无支链, 且 1mol A 能与 4mol Ag(NH₃)₂OH 完全反应; B 为五元环酯。



题 28 图



(1) A 所含官能团是_____。

(2) B、H 结构简式为_____、_____。

(3) 写出下列反应方程式 (有机物用结构简式表示)

D→C _____。

E→F (只写①条件下的反应) _____。

(4) F 的加聚产物的结构简式为 _____。

29. (14 分)

a、b、c、d、e 是短周期元素，周期表中 a 与 b、b 与 c 相邻，a 与 e 的最外层电子数之比为 2:3，b 的最外层电子数比 e 的最外层电子数少 1 个；常见化合物 d_2c_2 与水反应生成 c 的单质，且溶液使酚酞试液变红。

(1) e 的元素符号是 _____。

(2) a、b、c 的氢化物稳定顺序为 (用分子式表示) _____；
b 的氢化物和 b 的最高价氧化物的水化物反应生成 Z，则 Z 中的化学键类型为 _____，
Z 的晶体类型为 _____ ab⁻离子的电子式 _____。

(3) 由 a、c、d 形成化合物的水溶液显碱性，其原因 (用离子方程式表示) _____。

(4) 一定量的 d_2c_2 与 ac_2 ，反应后的固体物质，恰好与 0.8mol 稀盐酸溶液完全反应，并收集得 0.25mol 气体，则用物质的量表示该固体的物质的组成为 _____。

30. (21 分)

李振声院士获得 2006 年度国家最高科技奖，其主要成就就式实现了小麦同偃麦草的远缘杂交，培育出了多个小偃麦品种。请回答下列有关小麦遗传育种的问题。

(1) 如果小偃麦早熟 (A) 对晚熟 (a) 是显性，抗干热 (B) 对不抗干热 (b) 是显性 (两对基因自由组合)，在研究这两对相对性状的杂交试验中，以某亲本与双隐性纯合字杂交， F_1 代性状分离比为 1:1，请写出此亲本可能的基因型： _____。

(2) 如果决定小偃麦抗寒和不抗寒的一对基因在叶绿体 DNA 上，若以抗寒晚熟与不抗寒早熟的纯合亲本杂交，要得到抗寒早熟个体，需用表现型为 _____ 的个体作母本，该纯合的抗寒早熟个体最早出现在 _____ 代。

(3) 小偃麦有蓝粒品种，如果有一蓝粒小偃麦变异株，籽粒变为白粒，经检查，体细胞缺少一对染色体，这属于染色体变异中的 _____ 变异。如果将这一变异小偃麦同正常小偃麦杂交，得到 F_1 代自交，请分别分析 F_2 代中出现染色体数目正常与不正常个体的原因： _____。

(4) 除小偃麦外，我国也实现了普通小麦与黑麦的远缘杂交。

①普通小麦（六倍体）配子中染色体个数为 21，配子形成时处于减数第二次分裂后期的每个细胞中的染色体数为_____；

②黑麦配子中的染色体数和染色体组数分别为 7 和 1，则黑麦属于_____倍体植物；

③普通小麦与黑麦杂交， F_1 代体细胞中的染色体组数为_____，由此 F_1 代可进一步育成黑小麦。

31. (21 分)

甘薯和马铃薯都富含淀粉，但甘薯吃起来比马铃薯甜。为探究其原因，某兴趣小组以甘薯块根和马铃薯块茎为材料，在不同温度、其他条件相同的情况下处理 30min 后，测定还原糖含量，结果表明马铃薯不含还原糖，甘薯的还原糖含量见下表：

处理温度(°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
甘薯还原糖含量 (mg/g)	22.1	23.3	25.8	37.6	40.5	47.4	54.7	68.9	45.3	28.6

(1) 由表可见，温度为 70°C 时甘薯还原糖含量最高，这是因为_____。

(2) 马铃薯不含还原糖的原因是_____。

(3) 为了确认马铃薯不含还原糖的原因，请完成以下实验：

实验原理：①_____；

②_____。

备选材料与用具：甘薯提取液（去淀粉和还原糖），马铃薯提取液（去淀粉），二苯胺试剂，斐林试剂，双缩脲试剂，质量分数为 3%的淀粉液和质量分数为 3%的蔗糖溶液等。

实验步骤：

第一步：取 A、B 两支试管，在 A 管中加入甘薯提取液，B 管中加入等量的马铃薯提取液。

第二步：70 °C 水浴保温 5min 后，在 A、B 两支试管中各加入_____。

第三步：70 °C 水浴保温 5min 后，在 A、B 两支试管中再各加入_____。

第四步：_____。

实验结果：_____。

(4) 马铃薯不含还原糖，但吃起来略带甜味，这是由于_____的作用，食用马铃薯后消化分解成的葡萄糖，被小肠上皮细胞吸收后发生的代谢变化是_____。

试题答案

第一部分

选择题一（包括 18 小题，每小题 6 分，共 108 分）

1. C 2. A 3. A 4. B 5. D 6. A 7. B 8. B 9. C 10. D
11. A 12. D 13. C 14. B 15. B 16. C 17. A 18. D

选择题二（包括 3 小题，每小题 6 分，共 18 分）

19. AD 20. CD 21. BC

第二部分

22. (17 分)

(1) d 导线

h 导线

g 导线

(2) ① 测力计（弹簧测力计、力传感器等等）

② 13. 3（允许误差 $\pm 0. 5$ ）

0. 27（允许误差 $\pm 0. 03$ ）N

③ 分子之间存在引力，钢板与水面的接触面积大

④ 快速拉出、变速拉出、出水过程中角度变化、水中有油污、水面波动等等

23. (16 分)

解：①切割磁感线的速度为 v ，任意时刻线框中电动势大小 $g = 2nB_0Lv$ ①

导线中的电流大小 $I = \frac{2nB_0Lv}{R}$ ②

②线框所受安培力的大小和方向 $F = 2nB_0L1 = \frac{4n^2B_0^2L^2v}{R}$ ③

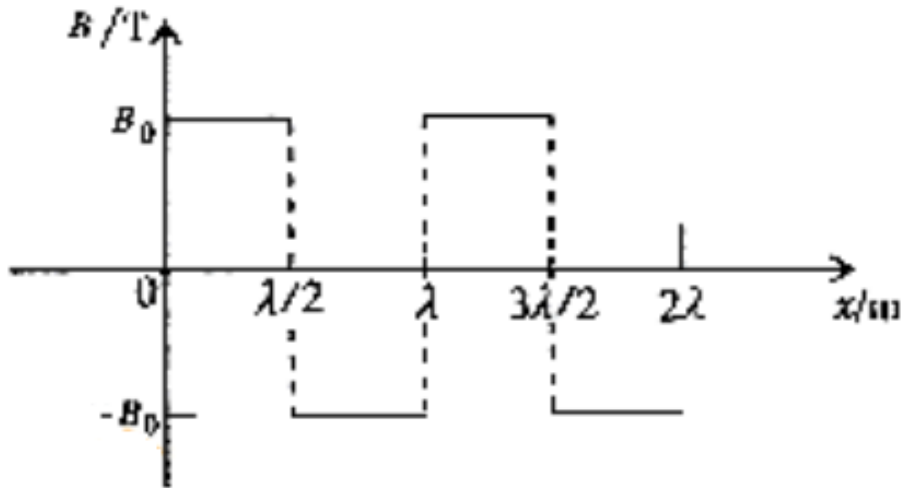
由左手定则判断，线框所受安培力的方向始终沿 x 轴正方向。

(2) 磁感应强度的波长和频率分别为

$\lambda = 2l_0$ ④

$f = \frac{v}{2l_0}$ ⑤

$t=0$ 时磁感应强度的波形图如答 23 图



答 23 图

24. (19 分)

解: (1) ①设离子带电量为 q , 质量为 m , 经电场加速后的速度为 v , 则

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{①}$$

离子飞越真空管 AB 做匀速直线运动, 则 $L=vt_1$ ②

由①②两式得离子荷质比 $\frac{q}{m} = \frac{L^2}{2U_{B_1}^2}$ ③

②离子在匀强电场区域 BC 中做往返运动, 设加速度为, 则 a , 则

$$qE = ma \quad \text{④}$$

$$t_2 = \frac{L}{v} + \frac{2v}{a} \quad \text{⑤}$$

由①、④、⑤式得离子荷质比

$$\frac{q}{m} = \frac{1}{2U} \left(L + \frac{4U}{E} \right)^2 \frac{1}{t_2^2} \text{ 或 } \frac{q}{m} = \left(\frac{L}{\sqrt{2U}} + \frac{2\sqrt{2U}}{E} \right)^2 \frac{1}{t_2^2} \quad \text{⑥}$$

(2) 两离子初速度分别为 v 、 v' , 则

$$t = \frac{L}{v} + \frac{2v}{\frac{qE}{m}} \quad \text{⑦}$$

$$t' = \frac{L}{v'} + \frac{2v'}{\frac{qE}{m}} \quad \text{⑧}$$

$$\Delta t = t - t' = \left(\frac{L}{vv'} - \frac{2m}{qE}\right)(v' - v) \quad \text{⑨}$$

$$\text{要使 } \Delta t = 0, \text{ 则须 } \frac{L}{vv'} - \frac{2m}{qE} = 0 \quad \text{⑩}$$

$$\text{所以 } E = \frac{2mvv'}{qL} \quad \text{⑪}$$

25. (20分)

解: (1) 设 n 号球质量为 m_n , $n+1$ 号球质量为 m_{n+1} , 碰撞后的速度分别为 v_n' 、 v_{n+1}' , 取水平向右为正方向, 据题意有 n 号球与 $n+1$ 号球碰撞前的速度分别为 v_n 、 0 , $m_{n+1} = km_n$

$$\text{根据动量守恒, 有 } m_n v_n = m_n v_n' + km_n v_{n+1}' \quad \text{⑫}$$

$$\text{根据机械能守恒, 有 } \frac{1}{2} m_n v_n^2 = \frac{1}{2} m_n v_n'^2 + \frac{1}{2} km_n v_{n+1}'^2 \quad \text{⑬}$$

$$\text{由⑫⑬得 } v_{n+1}' = \frac{2v_n}{k+1} \quad (v_{n+1}' = 0 \text{ 舍去})$$

设 $n+1$ 号球与 $n+2$ 号球碰前的速度为 v_{n+1}

据题意有 $v_{n+1} = v_{n+1}'$

$$\text{得 } v_{n+1} = v_{n+1}' = \frac{2v_n}{1+k} \quad \text{⑭}$$

(2) 设 1 号球摆至最低点时的速度为 v_1 , 由机械能守恒定律有

$$m_1 gh = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \quad \text{⑮}$$

$$v_1 = \sqrt{2gh} \quad \text{⑯}$$

同理可求, 5 号球碰后瞬间的速度

$$v_5 = \sqrt{2g \times 16h} \quad \text{⑰}$$

$$\text{由(3)式得 } v_{n+1} = \frac{2v_n}{1+k} = \left(\frac{2}{1+k}\right)^n v_1 \quad \text{⑱}$$

$$N=n+1=5 \text{ 时, } v_5 = \left(\frac{2}{1+k}\right)^4 v_1 \quad \text{⑲}$$

由⑯⑰⑲三式得

$$k = \sqrt{2} - 1 \approx 0.414 \quad (k = -\sqrt{2} - 1 \text{ 舍去}) \quad \text{⑳}$$

(3) 设绳长为 l , 每个球在最低点时, 细绳对球的拉力为 F , 由牛顿第二定律有

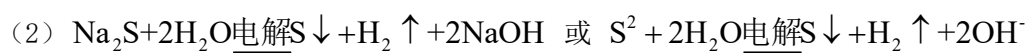
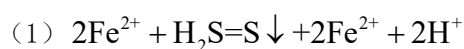
$$F - m_n g = m_n \frac{v_n^2}{l} \quad \text{⑩}$$

$$\text{则 } F = m_n g + m_n \frac{v_n^2}{l} = m_n g + 2 \frac{\frac{1}{2} m_n v_n^2}{l} = m_n g + \frac{2}{l} E_{kn} \quad \text{⑪}$$

⑪式中 E_{kn} 为 n 号球在最低点的动能

由题意 1 号球的重力最大，又由机械能守恒可知 1 号球在最低点碰前的动能也最大，根据⑪式可判断 1 号球碰前瞬间悬挂 1 号球细绳的张力最大，故悬挂 1 号球的绳最容易断。

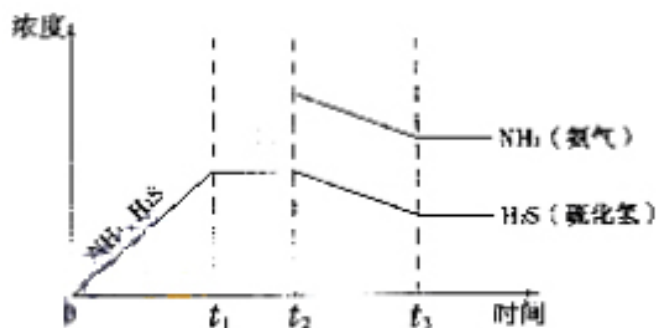
26. (14 分)



副产氢气，生成的 NaOH 可循环利用。

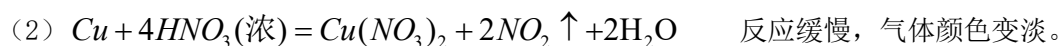
(3) ① $2\sqrt{a}$

②



27. (16 分)

(1) 检查装置气密性



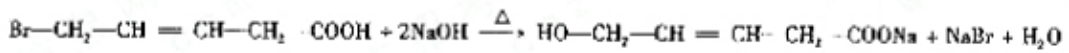
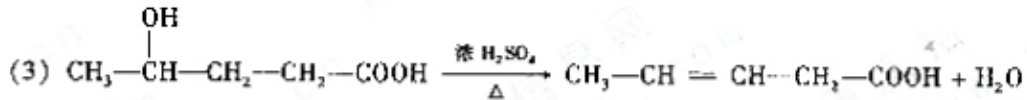
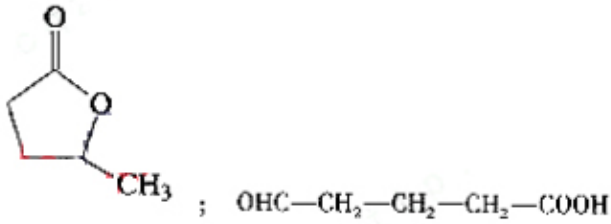
(3) 丙；耗酸量最少，无污染

(4) 向 d 中加入 KBr 溶液，c 中加入固体 KMnO_4 ，由 a 向 c 中加入浓盐酸；c 中有黄绿色气体产生，d 中溶液变为黄棕色；没有处理尾气。

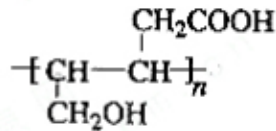
28. (16 分)

(1) 醛基或 $-\text{CHO}$

(2)



(4)



29. (14分)

(1) S

(2) $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$; 共价键和离子键; 离子晶体; $[\text{:C}\ddot{\text{C}}\text{:N:}]^+$

(3) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 或 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{OH}^-$

(4) 0.3mol Na_2O_2 、0.1mol Na_2CO_3

30. (21分)

(1) AaBB、Aabb、AAbb、aaBb

(2) 抗寒晚熟; F_2 (或子二)

(3) 数目。

原因: F_1 代通过减数分裂能产生正常与不正常的两种配子; 正常配子相互结合产

生正常的 F_2 代, 不正常配子相互结合、正常配子与不正常配子结合产生不正常的 F_2 代。

(4) ①42 ② 四 ③4

31. (21分)

(1) 还原糖的产生是酶作用的结果, 酶具有最适温度。

(2) 不含淀粉酶

(3) 实验原理:

①淀粉酶水解淀粉生产还原糖；

②还原糖与斐林试剂反应，生产砖红色沉淀

实验步骤：

第二步：等量淀粉溶液。

第三步：等量斐林试剂

第四步：沸水浴加热煮沸 1-2min

实验结果：A 管砖红色，B 管蓝色

(4) 唾液淀粉酶

代谢变化是：氧化分解为 CO_2 、 H_2O 及释放能量；合成糖元（肝糖原、肌糖）；转