

2016 年浙江省普通高等学校招生统一考试 理科综合试题

选择题部分（共 120 分）

选择题部分共 20 小题，每小题 6 分，共 120 分。

可能用到的相对原子质量：

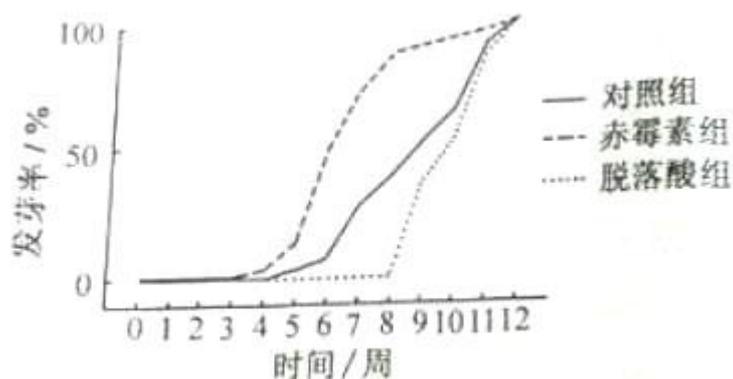
H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 S 32 Cl 35.5 K 39 Ca 40 Fe 56 Zn 65 Br 80 Ag 108

一、选择题（本大题共 17 小题。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1. 当人体血糖浓度偏高时，质膜中的某种葡萄糖载体可将葡萄糖转运至肝细胞内，血糖浓度偏低时则转运方向相反。下列叙述正确的是

- A. 该载体在血糖浓度偏低时的转运需要消耗 ATP
- B. 转运速率随血糖浓度升高不断增大
- C. 转运方向不是由该载体决定的
- D. 胰岛素促进葡萄糖运出肝细胞

2. 某研究小组进行了外施赤霉素和脱落酸对贮藏期马铃薯块茎发芽影响的实验，结果如下图所示。下列叙述正确的是



第 2 题图

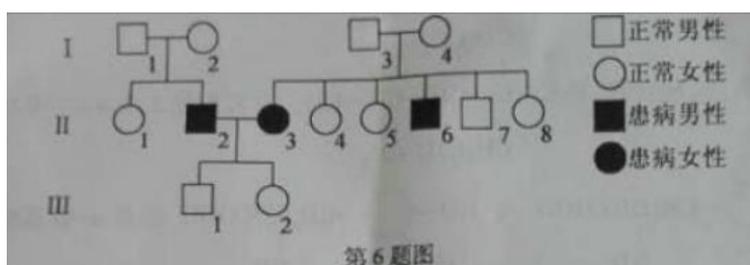
- A. 为使马铃薯块茎提早发芽，可以外施脱落酸
- B. 为延长马铃薯块茎的贮藏时间，可以外施赤霉素
- C. 外施赤霉素后，马铃薯块茎从开始发芽到最大发芽率所需的时间更短
- D. 对照组马铃薯块茎中赤霉素含量与脱落酸含量的比值，第 5 周时大于实验开始时

3. 下列关于高等动物细胞增殖的叙述，错误的是

- A. 有丝分裂前的间期和减数分裂的间期, 都进行 1 次染色质 DNA 的复制
- B. 细胞周期的 C2 期已经形成了 1 对中心体, 在有丝分裂前期形成纺锤体
- C. 染色体数为 $2n=24$ 的性原细胞进行减数分裂, 中期 II 染色体数和染色体 DNA 分子数分别为 12 和 24
- D. 若在 C2 期某染色质的 1 个 DNA 分子发生片段缺失, 则该细胞有丝分裂产生的 2 个子细胞均含有该异常 DNA
4. 下列关于无机盐和其他化合物对人体与动物机能影响的叙述, 正确的是
- A. 摄入过多过咸食物后, 会引起细胞内液的量增加
- B. 骨骼肌纤维内乳酸积累过多, 会引起细胞体积增大
- C. 发生局部炎症反应时的肿胀, 是由于组织中的 Na^+ 浓度增加所致
- D. 将蛙神经纤维置于适宜的溶液后再适当增加溶液的 KCl 浓度, 其静息电位绝对值增大
5. 下列是表示蝉在夏季的年龄结构示意图 (甲、乙、丙分别代表生殖前期、生殖期和生殖后期), 其中正确的是



6. 下图是先天聋哑遗传病的某家系图, II2 的致病基因位于 1 对染色体, II3 和 II6 的致病基因位于另 1 对染色体, 这 2 对基因均可单独致病。II2 不含 II3 的致病基因, II3 不含 II2 的致病基因。不考虑基因突变。下列叙述正确的是



- A. II3 和 II6 所患的是伴 X 染色体隐性遗传病
- B. 若 II2 所患的是伴 X 染色体隐性遗传病, III3 不患病的原因是无来自父亲的致病基因
- C. 若 II2 所患的是常染色体隐性遗传病, III2 与某相同基因型的人婚配, 则子女患先天聋哑的概率为 $1/4$
- D. 若 II2 与 II3 生育了 1 个先天聋哑女孩, 该女孩的 1 条 X 染色体长臂缺失, 则该 X 染色体来自母亲
7. 下列说法不正确的是
- A. 储热材料是一类重要的能量存储物质, 单位质量的储热材料在发生熔融或结晶时会吸收或释放较大的热量

- B. Ge (32 号元素) 的单晶可以作为光电转换材料用于太阳能电池
- C. Ba²⁺浓度较高时危害健康, 但 BaSO₄ 可服人体内, 作为造影剂用于 X-射线检查肠胃道疾病
- D. 纳米铁粉可以高效地去除被污染水体中的 Pb²⁺、Cu²⁺、Cd²⁺、Hg²⁺等重金属离子, 其本质是纳米铁粉对重金属离子较强的物理吸附

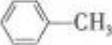
8. 下列叙述不正确的是

- A. 钾、钠、镁等活泼金属着火时, 不能用泡沫灭火器灭火
- B. 探究温度对硫代硫酸钠与硫酸反应速率的影响时, 若先将两种溶液混合并计时, 再用水浴加热至设定温度, 则测得的反应速率偏高
- C. 蒸馏完毕后, 应先停止加热, 待装置冷却后, 停止通水, 再拆卸蒸馏装置
- D. 为准确配制一定物质的量浓度的溶液, 定容过程中向容量瓶内加蒸馏水至接近刻度线时, 改用滴管滴加蒸馏水至刻度线

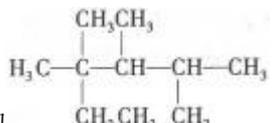
9. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, X 原子核外最外层电子数是其电子层数的 2 倍, X、Y 的核电荷数之比为 3:4。W 的最外层为 8 电子结构。金属单质 Z 在空气中燃烧生成的化合物可与水发生氧化还原反应。下列说法正确的是

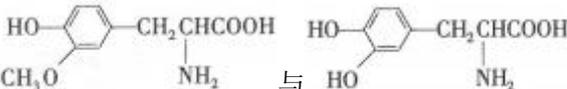
- A. X 与 Y 能形成多种化合物, 一般条件下都能与 Z 的最高价氧化物的水化物发生反应
- B. 原子半径大小: X < Y, Z > W
- C. 化合物 Z₂Y 和 ZWY₃ 都只存在离子键
- D. Y、W 的某些单质或两元素之间形成的某些化合物可作水的消毒剂

10. 下列说法正确的是

- A.  的一溴代物和 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的一溴代物都有 4 种 (不考虑立体异构)

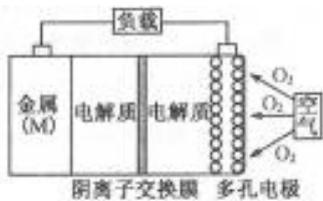
- B. CH₃CH=CHCH₃ 分子中的四个碳原子在同一直线上

- C. 按系统命名法, 化合物  的名称是 2, 3, 4-三甲基-2-乙基戊烷

- D.  都是 α-氨基酸且互为同系物

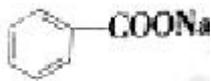
11. 金属 (M) - 空气电池 (如图) 具有原料易得、能量密度高等优点, 有望成为新能源汽车和移动设备的电源。该类电池放电的总反应方程式为: $4M+nO_2+2nH_2O=4M(OH)_n$

已知: 电池的“理论比能量”指单位质量的电极材料理论上能释放出的最大电能。下列说法不正确的是



第 11 题图

- A. 采用多孔电极的目的是提高电极与电解质溶液的接触面积，并有利于氧气扩散至电极表面
- B. 比较 Mg、Al、Zn 三种金属 - 空气电池，Al - 空气电池的理论比能量最高
- C. M - 空气电池放电过程的正极反应式： $4M^{n+} + nO_2 + 2nH_2O + 4ne^- = 4M(OH)_n$
- D. 在 M - 空气电池中，为防止负极区沉积 $Mg(OH)_2$ ，宜采用中性电解质及阳离子交换膜



12. 苯甲酸钠（-COONa，缩写为 NaA）可用作饮料的防腐剂。研究表明苯甲酸（HA）的抑菌能力显著高于 A^- 。已知 25 °C 时，HA 的 $K_a = 6.25 \times 10^{-5}$ ， H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4.17 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} = 4.90 \times 10^{-11}$ 。在生产碳酸饮料的过程中，除了添加 NaA 外，还需加压充入 CO_2 气体。下列说法正确的是（温度为 25 °C，不考虑饮料中其他成分）

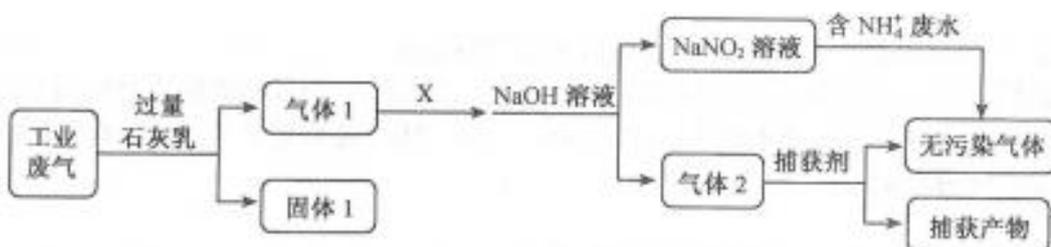
- A. 相比于未充 CO_2 的饮料，碳酸饮料的抑菌能力较低
- B. 提高 CO_2 充气压力，饮料中 $c(A^-)$ 不变

C. 当 pH 为 5.0 时，饮料中 $\frac{c(HA)}{c(A^-)} = 0.16$

D. 碳酸饮料中各种粒子的浓度关系为： $c(H^+) = c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-}) + c(OH^-) - c(HA)$

13. 为落实“五水共治”，某工厂拟综合处理含 NH_4^+ 废水和工业废气（主要含 N_2 、 CO_2 、 SO_2 、 NO 、 CO ，不考虑其他成分），设计了如下流程：

下列说法不正确的是



- A. 固体 1 中主要含有 $Ca(OH)_2$ 、 $CaCO_3$ 、 $CaSO_3$
- B. X 可以是空气，且需过量
- C. 捕获剂所捕获的气体主要是 CO

D. 处理含 NH_4^+ 废水时，发生反应的离子方程式为： $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

14. 以下说法正确的是

- A. 在静电场中，沿着电场线方向电势逐渐降低
- B. 外力对物体所做的功越多，对应的功率越大
- C. 电容器电容 C 与电容器所带电荷量 Q 成正比
- D. 在超重和失重现象中，地球对物体的实际作用力发生了变化

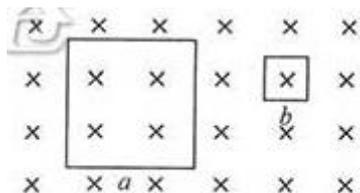
15. 如图所示，两个不带电的导体 A 和 B，用一对绝缘柱支持使它们彼此接触。把一带正电荷的物体 C 置于 A 附近，贴在 A、B 下部的金属箔都张开，



第 15 题图

- A. 此时 A 带正电，B 带负电
- B. 此时 A 电势低，B 电势高
- C. 移去 C，贴在 A、B 下部的金属箔都闭合
- D. 先把 A 和 B 分开，然后移去 C，贴在 A、B 下部的金属箔都闭合

16. 如图所示，a、b 两个闭合正方形线圈用同样的导线制成，匝数均为 10 匝，边长 $l_a = 3l_b$ ，图示区域内有垂直纸面向里的均强磁场，且磁感应强度随时间均匀增大，不考虑线圈之间的相互影响，则



第 16 题图

- A. 两线圈内产生顺时针方向的感应电流
- B. a、b 线圈中感应电动势之比为 9:1
- C. a、b 线圈中感应电流之比为 3:4
- D. a、b 线圈中电功率之比为 3:1

17. 如图所示为一种常见的身高体重测量仪。测量仪顶部向下发射波速为 v 的超声波，超声波经反射后返回，被测量仪接收，测量仪记录发射和接收的时间间隔。质量为 M_0 的测重台置于压力传感器上，传感器输出电压与作用在其上的压力成正比。当测重台没有站人时，测量仪记录的时间间隔为 t_0 ，输出电压为 U_0 ，某同

学站上测重台，测量仪记录的时间间隔为 t ，输出电压为 U ，则该同学的身高和质量分别为



- A. $v(t_0-t)$, $\frac{M_0 U}{U_0}$ B. $\frac{1}{2} v(t_0-t)$, $\frac{M_0 U}{U_0}$
- C. $v(t_0-t)$, $\frac{M_0}{U_0}(U-U_0)$ D. $\frac{1}{2} v(t_0-t)$, $\frac{M_0}{U_0}(U-U_0)$

二、选择题（本大题共 3 小题。在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项是符合题目要求的。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分。有选错的得 0 分。）

18. 如图所示为一滑草场。某条滑道由上下两段高均为 h ，与水平面倾角分别为 45° 和 37° 的滑道组成，滑草车与草地之间的动摩擦因数为 μ 。质量为 m 的载人滑草车从坡顶由静止开始自由下滑，经过上、下两段滑道后，最后恰好静止于滑道的底端（不计滑草车在两段滑道交接处的能量损失， $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$ ）。则



A. 动摩擦因数 $\mu = \frac{6}{7}$

B. 载人滑草车最大速度为 $\sqrt{\frac{2gh}{7}}$

C. 载人滑草车克服摩擦力做功为 mgh

D. 载人滑草车在下段滑道上的加速度大小为 $\frac{3}{5}g$

19. 如图所示，把 A、B 两个相同的导电小球分别用长为 0.10 m 的绝缘细线悬挂于 O_A 和 O_B 两点。用丝绸摩擦过的玻璃棒与 A 球接触，棒移开后将悬点 O_B 移到 O_A 点固定。两球接触后分开，平衡时距离为 0.12 m。

已测得每个小球质量是 $8.0 \times 10^{-4} \text{kg}$ ，带电小球可视为点电荷，重力加速度 $g = 10 \text{m/s}^2$ ，静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$



第 19 题图

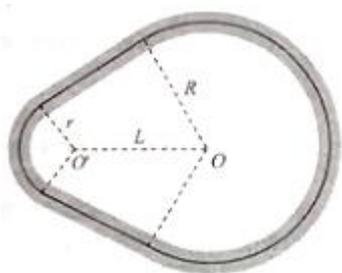
A. 两球所带电荷量相等

B. A 球所受的静电力为 $1.0 \times 10^{-2} \text{N}$

C. B 球所带的电荷量为 $4\sqrt{6} \times 10^{-8} \text{C}$

D. A、B 两球连续中点处的电场强度为 0

20. 如图所示为赛车场的一个“梨形”赛道，两个弯道分别为半径 $R=90\text{m}$ 的大圆弧和 $r=40\text{m}$ 的小圆弧，直道与弯道相切。大、小圆弧圆心 O 、 O' 距离 $L=100\text{m}$ 。赛车沿弯道路线行驶时，路面对轮胎的最大径向静摩擦力是赛车重力的 2.25 倍，假设赛车在直道上做匀变速直线运动，在弯道上做匀速圆周运动，要使赛车不打滑，绕赛道一圈时间最短（发动机功率足够大，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\pi=3.14$ ），则赛车



A. 在绕过小圆弧弯道后加速

B. 在大圆弧弯道上的速率为 45 m/s

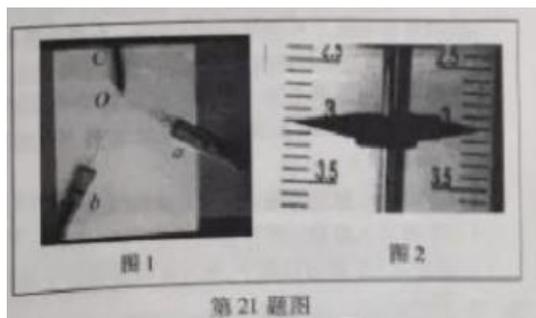
C. 在直道上的加速度大小为 5.63 m/s^2

D. 通过小圆弧弯道的时间为 5.85 s

非选择题部分（共 180 分）

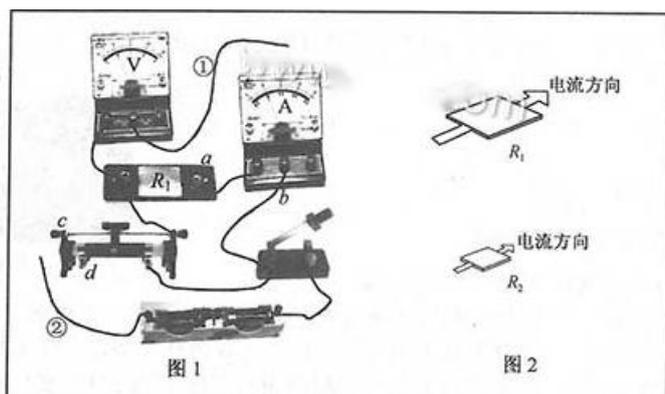
非选择题部分共 12 题，共 180 分。

21.（10 分）某同学在“探究弹簧和弹簧伸长的关系”的实验中，测得图中弹簧 OC 的劲度系数为 500N/m。如图 1 所示，用弹簧 OC 和弹簧秤 a、b 做“探究求合力的方法”实验。在保持弹簧伸长 1.00cm 不变的条件下，



- (1) 弹簧秤 a、b 间夹角为 90° ，弹簧秤 a 的读数是_____N(图 2 中所示)，则弹簧秤 b 的读数可能为_____N。
- (2) 若弹簧秤 a、b 间夹角大于 90° ，保持弹簧秤 a 与弹簧 OC 的夹角不变，减小弹簧秤 b 与弹簧 OC 的夹角，则弹簧秤 a 的读数_____、弹簧秤 b 的读数_____ (填“变大”、“变小”或“不变”)。

22.（10 分）某同学用伏安法测量导体的电阻，现有量程为 3 V、内阻约为 $3\text{ k}\Omega$ 的电压表和量程为 0.6 A、内阻约为 $0.1\ \Omega$ 的电流表。采用分压电路接线，图 1 是实物的部分连线图，待测电阻为图 2 中的 R_1 ，其阻值约为 $5\ \Omega$ 。



- (1) 测 R_1 阻值的最优连接方式为导线①连接_____ (填 a 或 b)、导线②连接_____ (填 c 或 d)。
- (2) 正确接线测得实验数据如表，用作图法求得 R_1 的阻值为_____ Ω 。

U/V	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40
I/A	0.09	0.19	0.27	0.35	0.44	0.53

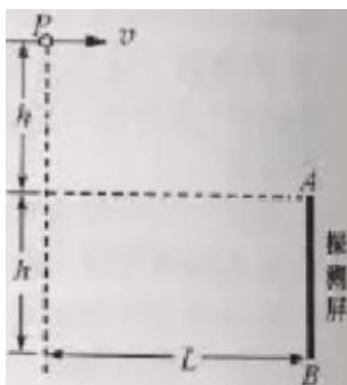
第 22 题表

$\frac{1}{10}$

(3) 已知图 2 中 R2 与 R1 是材料相同、厚度相等、表面为正方形的两导体，R2 的边长是 R1 的 $\frac{1}{10}$ ，若测 R2 的阻值，则最优的连线应选_____（填选项）。

- A. ①连接 a，②连接 c B. ①连接 a，②连接 d
C. ①连接 b，②连接 c D. ①连接 b，②连接 d

23. (16 分) 在真空环境中探测微粒在重力场中能量的简化装置如图所示。P 是一个微粒源，能持续水平向右发射质量相同、初速度不同的微粒。高度为 h 的探测屏 AB 竖直放置，离 P 点的水平距离为 L，上端 A 与 P 点的高度差也为 h。

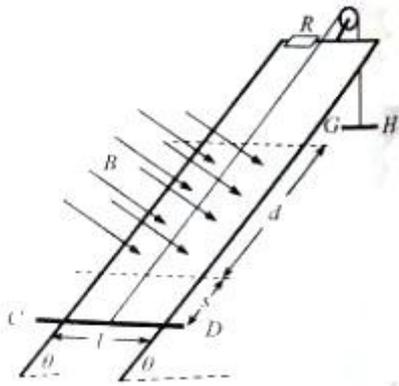


- (1) 若微粒打在探测屏 AB 的中点，求微粒在空中飞行的时间；
(2) 求能被屏探测到的微粒的初速度范围；
(3) 若打在探测屏 A、B 两点的微粒的动能相等，求 L 与 h 的关系。

24. (20 分) 小明设计的电磁健身器的简化装置如图所示，两根平行金属导轨相距 $l=0.50\text{m}$ ，倾角 $\theta=53^\circ$ ，导轨上端串接一个 $0.05\ \Omega$ 的电阻。在导轨间长 $d=0.56\text{m}$ 的区域内，存在方向垂直导轨平面向下的匀强磁场，磁感应强度 $B=2.0\ \text{T}$ 。质量 $m=4.0\text{kg}$ 的金属棒 CD 水平置于导轨上，用绝缘绳索通过定滑轮与拉杆 GH 相连。CD 棒的初始位置与磁场区域的下边界相距 $s=0.24\text{m}$ 。一位健身者用恒力 $F=80\text{N}$ 拉动 GH 杆，CD 棒由静止开始运动，上升过程中 CD 棒始终保持与导轨垂直。当 CD 棒到达磁场上边界时健身者松手，触发恢复装置使 CD 棒回到初始位置（重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ=0.8$ ，不计其他电阻、摩擦力以及拉杆和绳索的质量）。

求

- (1) CD 棒进入磁场时速度 v 的大小；
(2) CD 棒进入磁场时所受的安培力的大小；
(3) 在拉升 CD 棒的过程中，健身者所做的功 W 和电阻产生的焦耳热 Q 。

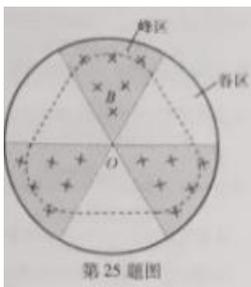


25. (22分) 为了进一步提高回旋加速器的能量, 科学家建造了“扇形聚焦回旋加速器”。在扇形聚焦过程中, 离子能以不变的速率在闭合平衡轨道上周期性旋转。

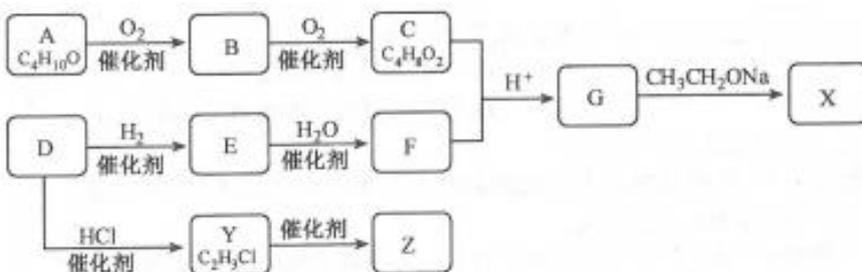
扇形聚焦磁场分布的简化图如图所示, 圆心为O的圆形区域等分成六个扇形区域, 其中三个为峰区, 三个为谷区, 峰区和谷区相间分布。峰区内存在方向垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度为B, 谷区内没有磁场。质量为m, 电荷量为q的正离子, 以不变的速率v旋转, 其闭合平衡轨道如图中虚线所示。

- (1) 求闭合平衡轨道在峰区内圆弧的半径r, 并判断离子旋转的方向是顺时针还是逆时针;
- (2) 求轨道在一个峰区内圆弧的圆心角 θ , 及离子绕闭合平衡轨道旋转的周期T;
- (3) 在谷区也施加垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度为B', 新的闭合平衡轨道在一个峰区内的圆

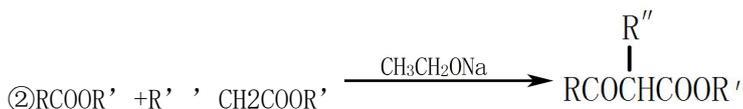
心角 θ 变为 90° , 求B'和B的关系。已知: $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha \cos\beta \pm \cos\alpha \sin\beta$, $\cos\alpha = 1 - 2\sin^2\frac{\alpha}{2}$



26. (10分) 化合物X是一种有机合成中间体, Z是常见的分子化合物, 某研究小组采用如下路线合成X和Z。



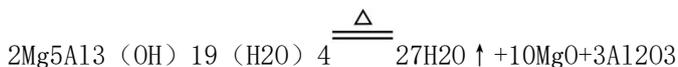
已知：①化合物 A 的结构中有 2 个甲基



请回答：

- 写出化合物 E 的结构简式_____，F 中官能团的名称是_____。
- Y→Z 的化学方程式是_____。
- G→X 的化学方程式是_____，反应类型是_____。
- 若 C 中混有 B，请用化学方法检验 B 的存在（要求写出操作、现象和结论）_____。

27. I. (6 分) 化合物 $\text{Mg}_5\text{Al}_3(\text{OH})_{19}(\text{H}_2\text{O})_4$ 可作环保型阻燃材料，受热时按如下化学方程式分解：



- 写出该化合物作阻燃剂的两条依据_____。
- 用离子方程式表示除去固体产物中 Al_2O_3 的原理_____。
- 已知 MgO 可溶于 NH_4Cl 的水溶液，用化学方程式表示其原理_____。

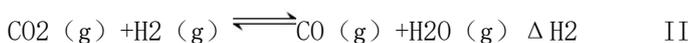
II. (12 分) 磁性材料 A 是由两种元素组成的化合物，某研究小组按如图流程探究其组成：



请回答：

- A 的组成元素为_____（用元素符号表示），化学式为_____。
- 溶液 C 可溶解铜片，例举该反应的一个实际应用_____。
- 已知化合物 A 能与稀硫酸反应，生成一种淡黄色不溶物和一种气体（标况下的密度为 $1.518 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ），该气体分子的电子式为_____。写出该反应的离子方程式_____。
- 写出 F→G 反应的化学方程式_____。设计实验方案探究溶液 G 中的主要微粒（不考虑 H_2O 、 H^+ 、 K^+ 、 I^- ）_____。

28. (15 分) 催化还原 CO_2 是解决温室效应及能源问题的重要手段之一。研究表明，在 Cu/ZnO 催化剂存在下， CO_2 和 H_2 可发生两个平衡反应，分别生成 CH_3OH 和 CO 。反应的热化学方程式如下：



某实验室控制 CO₂ 和 H₂ 初始投料比为 1:2.2, 经过相同反应时间测得如下实验数据:

T(K)	催化剂	CO ₂ 转化率(%)	甲醇选择性(%)
543	Cat. 1	12.3	42.3
543	Cat. 2	10.9	72.7
553	Cat. 1	15.3	39.1
553	Cat. 2	12.0	71.6

【备注】Cat. 1:Cu/ZnO 纳米棒; Cat. 2:Cu/ZnO 纳米片; 甲醇选择性: 转化的 CO₂ 中生成甲醛的百分比

已知: ①CO 和 H₂ 的标准燃烧热分别为 -283.0 kJ · mol⁻¹ 和 -285.8 kJ · mol⁻¹

②H₂O (l) \rightleftharpoons H₂O (g) ΔH=44.0 kJ · mol⁻¹

请回答 (不考虑温度对 ΔH 的影响):

(1) 反应 I 的平衡常数表达式 K=_____ ; 反应 II 的 ΔH=_____ kJ · mol⁻¹。

(2) 有利于提高 CO₂ 转化为 CH₃OH 平衡转化率的措施有_____。

- A. 使用催化剂 Cat. 1 B. 使用催化剂 Cat. 2 C. 降低反应温度
D. 投料比不变, 增加反应物的浓度 E. 增大 CO₂ 和 H₂ 的初始投料比

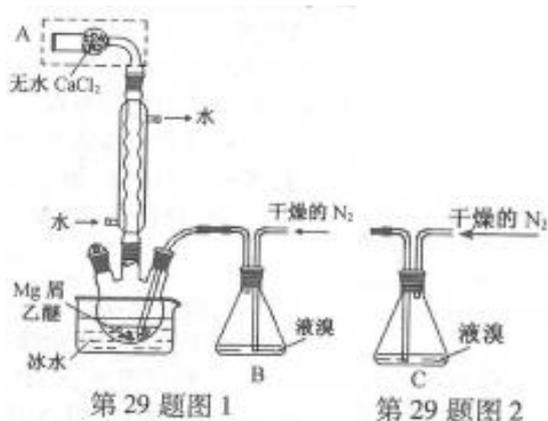
(3) 表中实验数据表明, 在相同温度下不同的催化剂对 CO₂ 转化成 CH₃OH 的选择性有显著的影响, 其原因是_____。

(4) 在右图中分别画出 I 在无催化剂、有 Cat. 1 和由 Cat. 2 三种情况下 “反应过程-能量” 示意图。

(5) 研究证实, CO₂ 也可在酸性水溶液中通过电解生成甲醇, 则生成甲醇的反应发生在_____极, 该电极反应式是_____。



29. (15 分) 无水 MgBr₂ 可用作催化剂。实验室采用镁屑与液溴为原料制备无水 MgBr₂, 装置如图 1, 主要步骤如下:



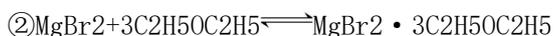
步骤 1 三颈瓶中装入 10 g 镁屑和 150 mL 无水乙醚；装置 B 中加入 15 mL 液溴。

步骤 2 缓慢通入干燥的氮气，直至溴完全导入三颈瓶中。

步骤 3 反应完毕后恢复至常温，过滤，滤液转移至另一干燥的烧瓶中，冷却至 0℃，析出晶体，再过滤得三乙醚合溴化镁粗品。

步骤 4 常温下用苯溶解粗品，冷却至 0℃，析出晶体，过滤，洗涤得三乙醚合溴化镁，加热至 160℃ 分解得无水 MgBr₂ 产品。

已知：①Mg 和 Br₂ 反应剧烈放热；MgBr₂ 具有强吸水性。



请回答：

(1) 仪器 A 的名称是_____。

实验中不能用干燥空气代替干燥 N₂，原因是_____。

(2) 如将装置 B 改为装置 C (图 2)，可能会导致的后果是_____。

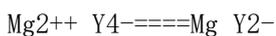
(3) 步骤 3 中，第一次过滤除去的物质是_____。

(4) 有关步骤 4 的说法，正确的是_____。

A. 可用 95% 的乙醇代替苯溶解粗品 B. 洗涤晶体可选用 0℃ 的苯

C. 加热至 160℃ 的主要目的是除去苯 D. 该步骤的目的是除去乙醇和可能残留的溴

(5) 为测定产品的纯度，可用 EDTA (简称为 Y⁴⁻) 标准溶液滴定，反应的离子方程式：



①滴定前润洗滴定管的操作方法是_____。

②测定前，先称取 0.2500g 无水 MgBr₂ 产品，溶解后，用 0.0500 mol·L⁻¹ 的 EDTA 标准溶液滴定至终点，消耗 EDTA 标准溶液 26.50 mL，则测得无水 MgBr₂ 产品的纯度是_____ (以质量分数表示)。

30. (14 分)下面是关于植物光合作用的问题。请回答:

- (1) 光反应发生在叶绿体的_____中, H_2O 在光反应中裂解为_____。
- (2) 若以 $^{14}CO_2$ 作为光合作用的原料, 在卡尔文循环中首先出现含的三碳化合物是_____。该三碳化合物在 NADPH 的氢和 ATP 的_____等物质存在的情况下, 被还原为三碳糖磷酸。
- (3) 给某植物提供 $C^{18}O_2$ 和 H_2O , 释放的氧气中含有 ^{18}O 是由于_____, $H_2^{18}O$ 又作为原料参与了光合作用之故。
- (4) 植物光合作用光饱和点可通过测定不同的_____下的光合速率来确定。在一定条件下, 某植物在温度由 $25^{\circ}C$ 降为 $5^{\circ}C$ 的过程中光饱和点逐渐减小, 推测该植物在光照充足时的光合作用最适温度_____ (选填: $<$ 、 \leq 、 $=$ 、 \geq 、 $>$) $25^{\circ}C$ 。

31. (12 分) 欲研究甲状腺和甲状腺激素的生理作用, 对成年小鼠的分组及处理见下表。在适宜的实验条件下, 正常饲养, 每隔一定时间测定耗氧量 (单位时间内单位体重的氧消耗量), 记录数据并统计分析。

第 31 题表

甲组	乙组	丙组	丁组
切除甲状腺	手术但不切除甲状腺	甲状腺激素溶液灌胃	W
饲养 14 天	饲养 14 天	1 次/天, 共 14 天	1 次/天, 共 14 天

注: 本实验中灌胃是指将液体由动物口直接注入到胃中。

请回答:

- (1) 表中 w 是对丁组小鼠的处理, 该处理是。
- (2) 预测实验结果 (设计一个坐标系, 将预测的实验结果用示意曲线表示)。
- (3) 分析与讨论
- ① 合成与分泌促甲状腺激素释放激素的细胞位于_____, 该激素经_____的血液运至腺垂体发挥作用。
- ② 通过服用放射性 ^{131}I 来检测甲状腺功能的依据是_____。

32. (18 分) 若某研究小组用普通绵羊通过转基因技术获得了转基因绵羊甲和乙各 1 头, 具体见下表。

第 32 题表

绵羊	性别	转入的基因	基因整合位置	表现型
普通绵羊	♀、♂	-	-	白色粗毛
绵羊甲	♂	1 个 A^+	1 号常染色体	黑色粗毛
绵羊乙	♂	1 个 B^+	5 号常染色体	白色细毛

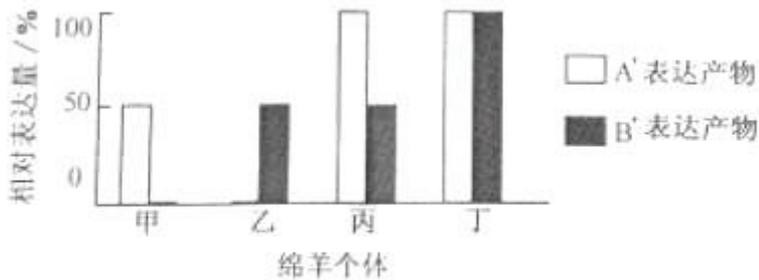
注: 普通绵羊不含 A^+ 、 B^+ 基因, 基因型用 $A^-A^-B^-B^-$ 表示。

请回答:

(1) A^+ 基因转录时, 在_____的催化下, 将游离核苷酸通过_____键聚合成 RNA 分子。翻译时, 核糖体移动到 mRNA 的_____, 多肽合成结束。

(2) 为选育黑色细毛的绵羊, 以绵羊甲、绵羊乙和普通绵羊为亲本杂交获得 F_1 , 选择 F_1 中表现型为_____的绵羊和_____的绵羊杂交获得 F_2 。用遗传图解表示由 F_1 杂交获得 F_2 的过程。

(3) 为获得稳定遗传的黑色细毛绵羊, 从 F_2 中选出合适的 1 对个体杂交得到 F_3 , 再从 F_3 中选出 2 头黑色细毛绵羊 (丙、丁) 并分析 A^+ 和 B^+ 基因的表达产物, 结果如下图所示。不考虑其他基因对 A^+ 和 B^+ 基因表达产物量的影响, 推测绵羊丙的基因型是_____, 理论上绵羊丁在 F_3 中占的比例是_____。



第 32 题图