

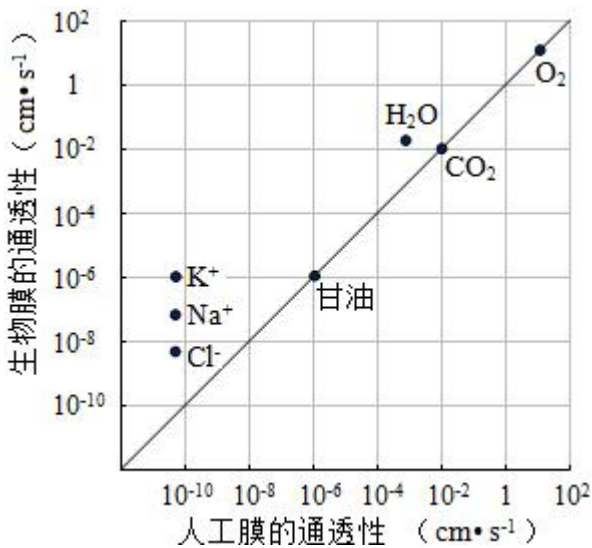
理科综合（北京卷）

本试卷共 15 页，共 300 分，考试时长 150 分钟，考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效，考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分(选择题共 120 分)

本部分共 20 小题，每小题 6 分，共 120 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。



- （6 分）蓝细菌（蓝藻）与酵母菌的相同之处是（ ）
 - A. 都有拟核
 - B. 均能进行需（有）氧呼吸
 - C. 都有线粒体
 - D. 均能进行光合作用
- （6 分）在我国北方，游泳爱好者冬泳入水后，身体立即发生一系列生理反应，以维持体温稳定。此时，机体不会发生的反应是（ ）
 - A. 兴奋中枢神经系统，加强肌肉收缩
 - B. 通过反射活动引起皮肤毛细血管收缩
 - C. 通过神经调节减少汗腺分泌
 - D. 抑制垂体活动导致甲状腺激素分泌减少
- （6 分）比较生物膜和人工膜（双层磷脂）对多种物质的通透性，结果如图，据此不能得出的推论是（ ）



- A. 生物膜上存在着协助 H₂O 通过的物质
- B. 生物膜对 K⁺、Na⁺、Cl⁻ 的通透具有选择性

- C. 离子以易化（协助）扩散方式通过人工膜
- D. 分子的大小影响其通过人工膜的扩散速率
4. （6分）为控制野兔种群，从美洲引入一种主要由蚊子传播的兔病毒，引入初期强毒性病毒比例最高，兔被强毒性病毒感染后很快死亡，致兔种群数量大幅下降。兔被中毒性病毒感染后可存活一段时间，几年后中毒性病毒比例最高，兔种群数量维持在低水平，由此无法推断出（ ）
- A. 病毒感染对兔种群的抗性具有选择作用
- B. 毒性过强不利于维持病毒与兔的寄生关系
- C. 中毒性病毒比例升高是因为兔抗病毒能力下降所致
- D. 蚊子在兔和病毒之间的协同（共同）进化过程中发挥了作用
5. （6分）在 25℃ 的实验条件下可顺利完成的（ ）
- A. 光合色素的提取与分离
- B. 用斐林（本尼迪特）试剂鉴定还原糖
- C. 大鼠神经细胞的培养
- D. 制备用于植物组织培养的固体培养基



6. （6分）下列试剂中，标签上应标注  和  的是（ ）
- A. C_2H_5OH B. HNO_3 C. $NaOH$ D. HCl
7. （6分）下列金属中，表面自然形成的氧化层能保护内层金属不被空气氧化的是（ ）
- A. K B. Na C. Fe D. Al
8. （6分）下列电池工作时， O_2 在正极放电的是（ ）



A. 锌锰电池



B. 氢燃料电池



C. 铅蓄电池



D. 镍镉电池

9. (6分) 下列解释事实的方程式不正确的是 ()

- A. 测 0.1mol/L 氨水的 pH 为 11: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- B. 将 Na 块放入水中, 产生气体: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 用 CuCl_2 溶液做导电实验, 灯泡发光: $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
- D. Al 片溶于 NaOH 溶液中, 产生气体: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

10. (6分) 下列说法正确的是 ()

- A. 室温下, 在水中的溶解度: 丙三醇 > 苯酚 > 1-氯丁烷
- B. 用核磁共振氢谱不能区分 HCOOCH_3 和 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$
- C. 用 Na_2CO_3 溶液不能区分 CH_3COOH 和 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
- D. 油脂在酸性或碱性条件下均可发生水解反应, 且产物相同

11. (6分) 用如图装置 (夹持、加热装置已略) 进行实验, 由②中现象, 不能证实①中反应发生的是 ()

	①中实验	②中现象
A	铁粉与水蒸气加热	肥皂水冒泡
B	加热 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 混合物	酚酞溶液变红
C	NaHCO_3 固体受热分解	澄清石灰水变浑浊
D	石蜡油在碎瓷片上受热分解	Br_2 的 CCl_4 溶液褪色



- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

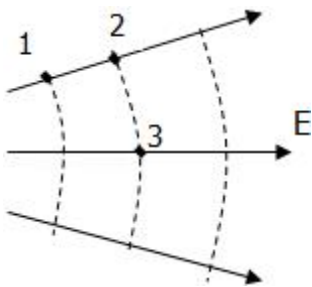
12. (6分) 一定温度下, 10mL 0.40mol/L H_2O_2 溶液发生催化分解。不同时刻测得生成 O_2 的体积(已折算为标准状况)如下表。

t/min	0	2	4	6	8	10
V(O_2)/mL	0.0	9.9	17.2	22.4	26.5	29.9

下列叙述不正确的是(溶液体积变化忽略不计)()

- A. 0~6min 的平均反应速率: $v(H_2O_2) \approx 3.3 \times 10^{-2} \text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
 - B. 6~10min 的平均反应速率: $v(H_2O_2) < 3.3 \times 10^{-2} \text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
 - C. 反应至 6min 时, $c(H_2O_2) = 0.30 \text{mol}/\text{L}$
 - D. 反应至 6min 时, H_2O_2 分解了 50%
13. (3分) 下列说法中正确的是()
- A. 物体温度降低, 其分子热运动的平均动能增大
 - B. 物体温度升高, 其分子热运动的平均动能增大
 - C. 物体温度降低, 其内能一定增大
 - D. 物体温度不变, 其内能一定不变
14. (3分) 质子、中子和氦核的质量分别为 m_1 、 m_2 和 m_3 。当一个质子和一个中子结合成氦核时, 释放的能量是(c 表示真空中的光速)()
- A. $(m_1+m_2 - m_3) c$
 - B. $(m_1 - m_2 - m_3) c$
 - C. $(m_1+m_2 - m_3) c^2$
 - D. $(m_1 - m_2 - m_3) c^2$

15. (3分) 如图所示, 实线表示某静电场的电场线, 虚线表示该电场的等势面。下列判断正确的是()

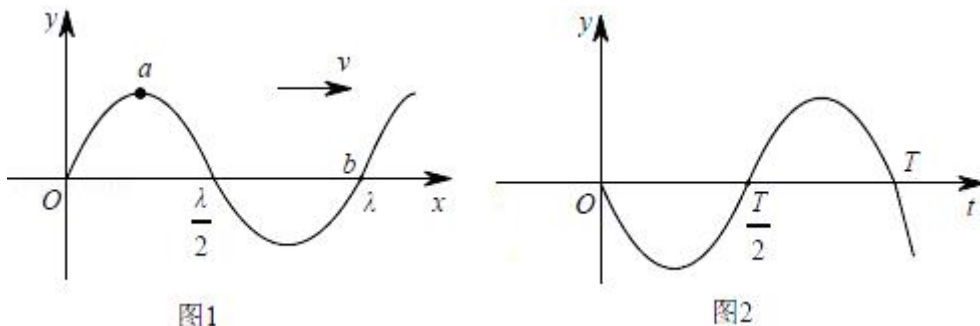


- A. 1、2 两点的场强相等
- B. 1、3 两点的场强相等
- C. 1、2 两点的电势相等
- D. 2、3 两点的电势相等

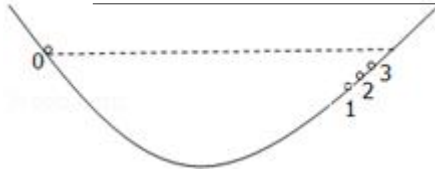
16. (3分) 带电粒子 a、b 在同一匀强磁场中做匀速圆周运动，它们的动量大小相等，a 运动的半径大于 b 运动的半径。若 a、b 的电荷量分别为 q_a 、 q_b ，质量分别为 m_a 、 m_b ，周期分别为 T_a 、 T_b 。则一定有 ()

- A. $q_a < q_b$
- B. $m_a < m_b$
- C. $T_a < T_b$
- D. $\frac{q_a}{m_a} < \frac{q_b}{m_b}$

17. (3分) 一简谐机械横波沿 x 轴正方向传播，波长为 λ ，周期为 T，t=0 时刻的波形如图 1 所示，a、b 是波上的两个质点。图 2 是波上某一质点的振动图象。下列说法正确的是 ()

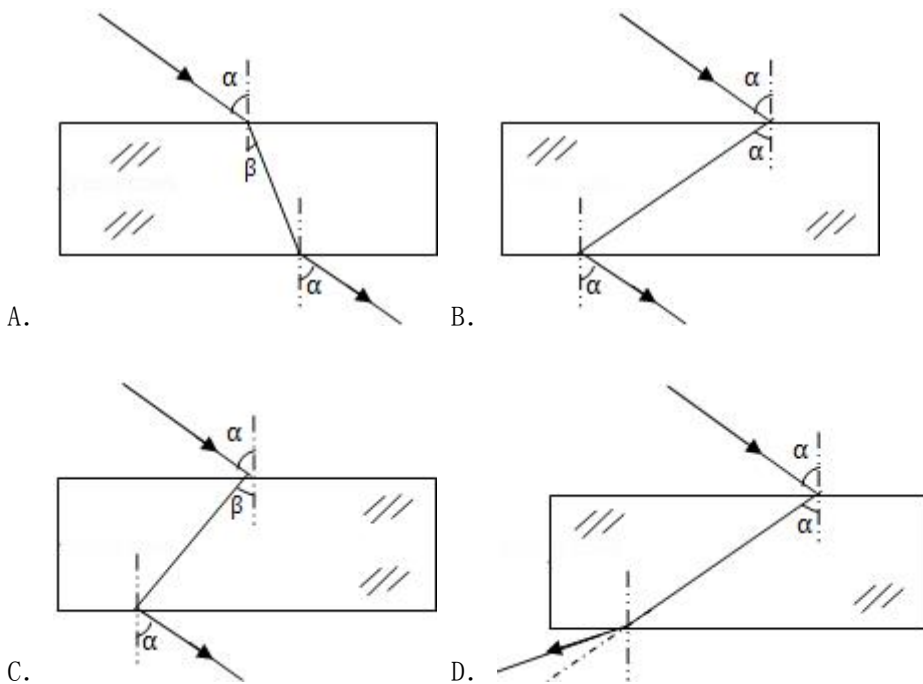


- A. t=0 时质点 a 的速度比质点 b 的大
 - B. t=0 时质点 a 的加速度比质点 b 的小
 - C. 图 2 可以表示质点 a 的振动
 - D. 图 2 可以表示质点 b 的振动
18. (3分) 应用物理知识分析生活中的常见现象，可以使物理学习更加有趣和深入。例如平伸手掌托起物体，由静止开始竖直向上运动，直至将物体抛出。对此现象分析正确的是 ()
- A. 手托物体向上运动的过程中，物体始终处于超重状态
 - B. 手托物体向上运动的过程中，物体始终处于失重状态
 - C. 在物体离开手的瞬间，物体的加速度大于重力加速度
 - D. 在物体离开手的瞬间，手的加速度大于重力加速度
19. (3分) 伽利略创造的把实验、假设和逻辑推理相结合的科学方法，有力地促进了人类科学认识的发展。利用如图所示的装置做如下实验：小球从左侧斜面上的 O 点由静止释放后沿斜面向下运动，并沿右侧斜面上升。斜面上先后铺垫三种粗糙程度逐渐减低的材料时，小球沿右侧斜面上升到最高位置依次为 1、2、3。根据三次实验结果的对比，可以得到的最直接的结论是 ()



- A. 如果斜面光滑，小球将上升到与 0 点等高的位置
- B. 如果小球不受力，它将一直保持匀速运动或静止状态
- C. 如果小球受到力的作用，它的运动状态将发生改变
- D. 小球受到的力一定时，质量越大，它的加速度越小

20. (3分) 以往，已知材料的折射率都为正值 ($n > 0$)。现已有针对某些电磁波设计制作的人工材料，其折射率可以为负值 ($n < 0$)，称为负折射率材料。位于空气中的这类材料，入射角 i 与折射角 γ 依然满足 $\frac{\sin i}{\sin \gamma} = n$ ，但是折射线与入射线位于法线的同一侧（此时折射角取负值）。若该材料对于电磁波的折射率 $n = -1$ ，正确反映电磁波穿过该材料的传播路径的示意图是（ ）



第二部分（非选择题 共 180 分）

本部分共 11 小题，共 180 分。

21. (18分) 利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内电阻。要求尽量减小实验误差。

(1) 应该选择的实验电路是图 1 中的_____（选项“甲”或“乙”）。

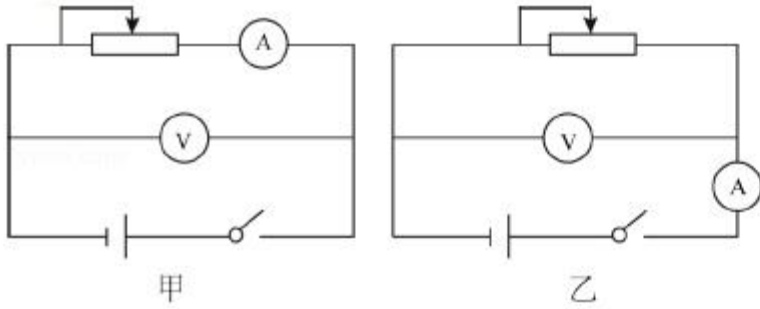


图1

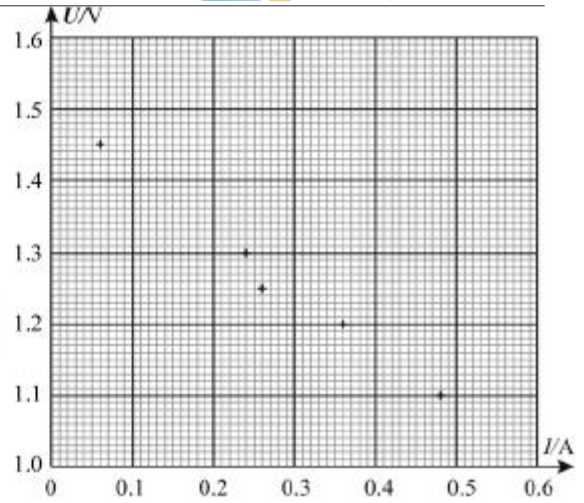


图2

(2) 现有电流表 (0 - 0.6A)、开关和导线若干, 以及以下器材:

- A. 电压表 (0 - 15V) B. 电压表 (0 - 3V)
- C. 滑动变阻器 (0 - 50Ω) D. 滑动变阻器 (0 - 500Ω)

实验中电压表应选用_____；滑动变阻器应选用_____；（选填相应器材前的字母）

(3) 某位同学记录的 6 组数据如下表所示, 其中 5 组数据的对应点已经标在图 2 的坐标纸上, 请标出余下一组数据的对应点, 并画出 U - I 图线.

序号	1	2	3	4	5	6
电压 U (V)	1.45	1.40	1.30	1.25	1.20	1.10
电流 I (A)	0.060	0.120	0.240	0.260	0.360	0.480

(4) 根据 (3) 中所画图线可得出干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ v, 内电阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω

(5) 实验中, 随着滑动变阻器滑片的移动, 电压表的示数 U 以及干电池的输出功率 P 都会发生变化. 图 3 的各示意图中正确反映 P - U 关系的是_____.

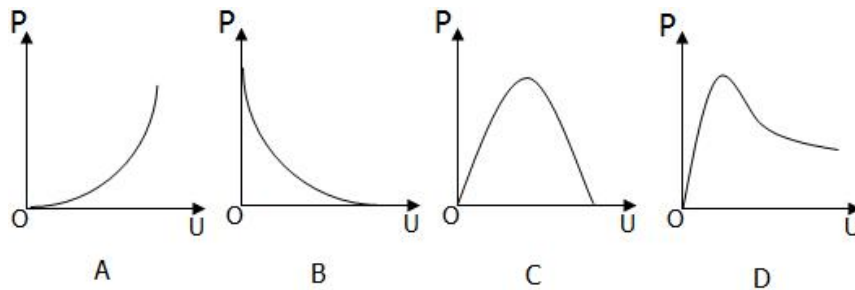
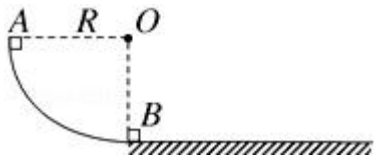


图3

22. (16分) 如图所示, 竖直平面内的四分之一圆弧轨道下端与水平桌面相切, 小滑块 A 和 B 分别静止在圆弧轨道的最高点和最低点. 现将 A 无初速释放, A 与 B 碰撞后结合为一个整体, 并沿桌面滑动. 已知圆弧轨道光滑, 半径 $R=0.2\text{m}$; A 和 B 的质量相等; A 和 B 整体与桌面之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$. 重力加速度 g 取 10m/s^2 . 求:

- (1) 碰撞前瞬间 A 的速率 v ;
- (2) 碰撞后瞬间 A 和 B 整体的速率 v' ;
- (3) A 和 B 整体在桌面上滑动的距离 l .



23. 万有引力定律揭示了天体运动规律与地上物体运动规律具有内在的一致性.

(1) 用弹簧秤称量一个相对于地球静止的小物体的重量, 随称量位置的变化可能会有不同的结果. 已知地球质量为 M , 自转周期为 T , 万有引力常量为 G . 将地球视为半径为 R 、质量均匀分布的球体, 不考虑空气的影响. 设在地球北极地面称量时, 弹簧秤的读数是 F_0 .

a. 若在北极上空高出地面 h 处称量, 弹簧秤读数为 F_1 , 求比值 $\frac{F_1}{F_0}$ 的表达式, 并就 $h=1.0\%R$ 的情形算出具体数值

(计算结果保留两位有效数字);

b. 若在赤道地面称量, 弹簧秤读数为 F_2 , 求比值 $\frac{F_2}{F_0}$ 的表达式.

(2) 设想地球绕太阳公转的圆周轨道半径为 r 、太阳的半径为 R_s 和地球的半径 R 三者均减小为现在的 1.0% , 而太阳和地球的密度均匀且不变. 仅考虑太阳和地球之间的相互作用, 以现实地球的 1 年为标准, 计算“设想地球”的一年将变为多长?

24. (20分) 导体切割磁感线的运动可以从宏观和微观两个角度来认识. 如图所示, 固定于水平面的 U 型导线框处于竖直向下的匀强磁场中, 金属直导线 MN 在其垂直的水平恒力 F 作用下, 在导线框上以速度 v 做匀速运动, 速度 v 与恒力 F 的方向相同; 导线 MN 始终与导线框形成闭合电路. 已知导线 MN 电阻为 R , 其长度 L 恰好等于平行轨道间距, 磁场的磁感应强度为 B . 忽略摩擦阻力和导线框的电阻.

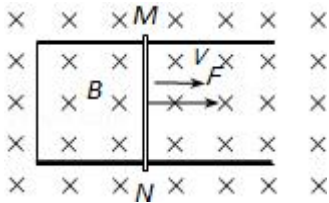
(1) 通过公式推导验证: 在 Δt 时间内, F 对导线 MN 所做的功 W 等于电路获得的电能 W' , 也等于导线 MN 中产生的焦耳热 Q ;

(2) 若导线 MN 的质量 $m=8.0\text{g}$, 长度 $L=0.10\text{m}$, 感应电流 $I=1.0\text{A}$, 假设一个原子贡献一个自由电子, 计算导线 MN 中电子沿导线长度方向定向移动的平均速率 v_e . (下表中列出一些你可能会用到的数据);

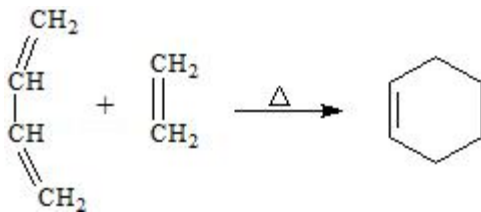
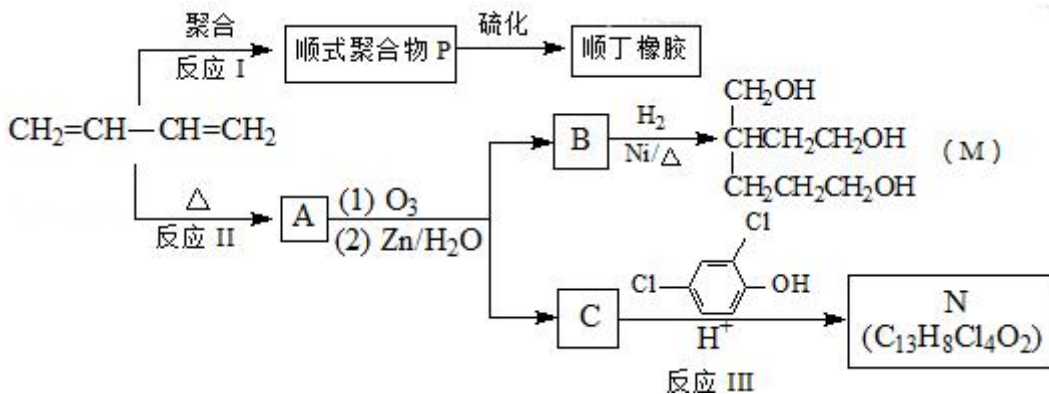
阿伏伽德罗常数 N_A	$6.0 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$
---------------	--------------------------------------

元电荷 e	$1.6 \times 10^{-19} \text{C}$
导线 MN 的摩尔质量 μ	$6.0 \times 10^{-2} \text{Kg/mol}$

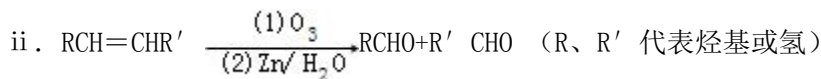
(3) 经典物理学认为，金属的电阻源于定向运动的自由电子和金属离子（即金属原子失去电子后的剩余部分）的碰撞。展开你想象的翅膀，给出一个合理的自由电子的运动模型；在此基础上，求出导线 MN 中金属离子对一个自由电子沿导线长度方向的平均作用力 f 的表达式。



25. (17 分) 顺丁橡胶、制备醇酸树脂的原料 M 以及杀菌剂 N 的合成路线如下：



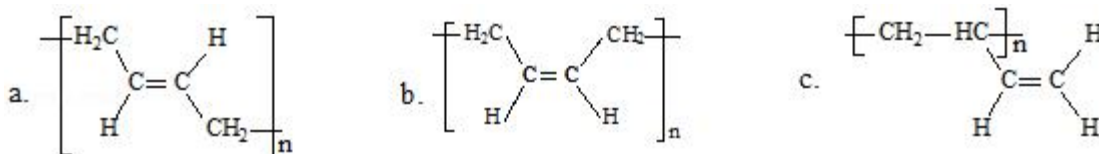
已知：i.



- (1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 的名称是_____。
 (2) 反应 I 的反应类型是 (选填字母) _____。

a、加聚反应 b、缩聚反应

(3) 顺式聚合物 P 的结构式是 (选填字母) _____。



(4) A 的相对分子质量为 108.

①反应 II 的化学方程式是_____.

②1mol B 完全转化成 M 所消耗 H₂ 的质量是_____g.

(5) 反应 III 的化学方程式是_____.

(6) A 的某些同分异构体在相同的反应条件下也能生成 B 和 C, 写出其中一种同分异构体的结构简式_____.

26. (14 分) NH₃ 经一系列反应可以得到 HNO₃ 和 NH₄NO₃, 如图 1 所示.

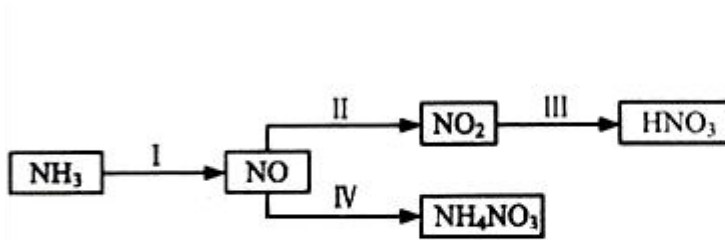


图 1

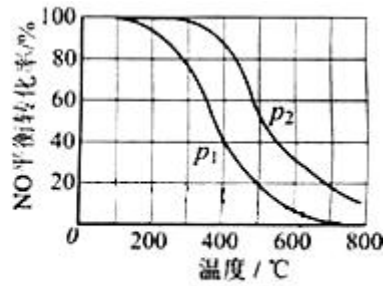


图 2

(1) I 中, NH₃ 和 O₂ 在催化剂作用下反应, 其化学方程式是_____.

(2) II 中, 2NO (g) + O₂ (g) ⇌ 2NO₂ (g). 在其它条件相同时, 分别测得 NO 的平衡转化率在不同压强 (p₁, p₂) 下随温度变化的曲线 (如图 2).

①比较 p₁, p₂ 的大小关系: _____

②随温度升高, 该反应平衡常数变化的趋势是_____.

(3) III 中, 降低温度, 将 NO₂ (g) 转化为 N₂O₄ (l), 再制备浓硝酸.

①已知: 2NO₂ (g) ⇌ N₂O₄ (g) ΔH₁

2NO₂ (g) ⇌ N₂O₄ (l) ΔH₂

图 3 中能量变化示意图中, 正确的是 (选填字母) _____.

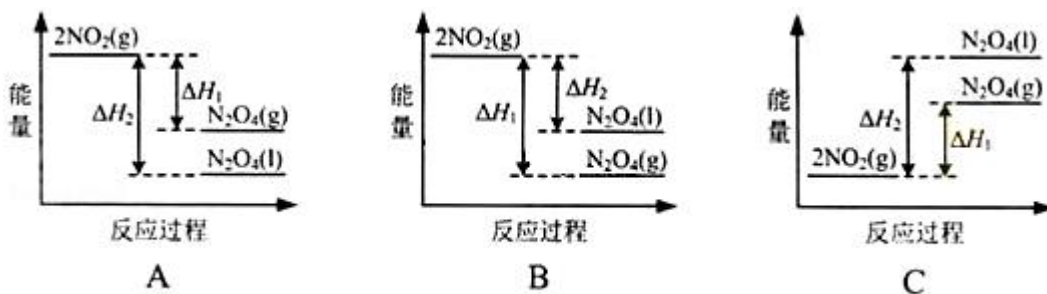
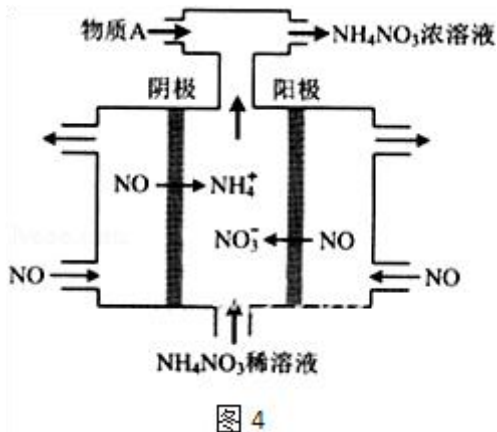


图 3

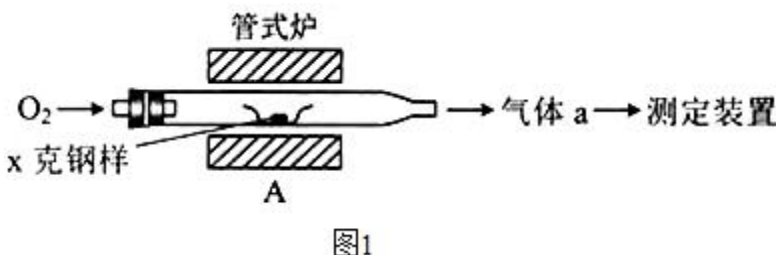
②N₂O₄ 与 O₂、H₂O 化合的化学方程式是_____.

(4) IV中, 电解 NO 制备 NH_4NO_3 , 其工作原理如图 4 所示, 为使电解产物全部转化为 NH_4NO_3 , 需补充物质 A, A 是_____, 说明理由: _____.



27. (12 分) 碳、硫的含量影响钢铁性能. 碳、硫含量的一种测定方法是将钢样中碳、硫转化为气体, 再用测碳、测硫装置进行测定.

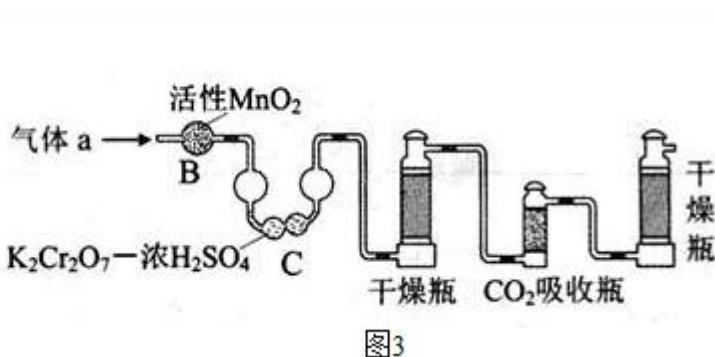
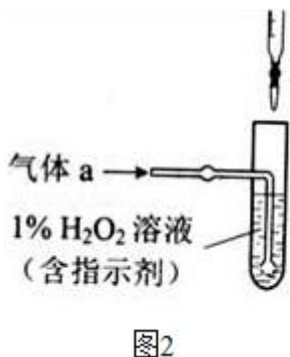
(1) 采用图 1 装置 A, 在高温下将 x 克钢样中碳、硫转化为 CO_2 、 SO_2 .



①气体 a 的成分是_____.

②若钢样中碳以 FeS 形式存在, A 中反应: $3\text{FeS} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 1\text{_____} + 3\text{_____}$.

(2) 将气体 a 通入测硫酸装置中 (如图 2), 采用滴定法测定硫的含量.



① H_2O_2 氧化 SO_2 的化学方程式: _____

②用 NaOH 溶液滴定生成的 H_2SO_4 , 消耗 z mL NaOH 溶液. 若消耗 1mL NaOH 溶液相当于硫的质量为 y 克, 则该钢样中硫的质量分数: _____.

(3) 将气体 a 通入测碳装置中 (如图 3), 采用重量法测定碳的含量.

①气体 a 通过 B 和 C 的目的是_____

②计算钢样中碳的质量分数, 应测量的数据是_____.

28. (15 分) 用 FeCl_3 酸性溶液脱除 H_2S 后的废液, 通过控制电压电解得以再生. 某同学使用石墨电极, 在不同电压 (x) 下电解 $\text{pH}=1$ 的 0.1mol/L FeCl_2 溶液, 研究废液再生机理. 记录如下 (a, b, c 代表电压值):

序号	电压/V	阳极现象	检验阳极产物
I	$x \geq a$	电极附近出现黄色, 有气泡产生	有 Fe^{3+} 、有 Cl_2
II	$a > x \geq b$	电极附近出现黄色, 无气泡产生	有 Fe^{3+} , 无 Cl_2
III	$b > x > 0$	无明显变化	无 Fe^{3+} , 无 Cl_2

(1) 用 KSCN 溶液检测处 Fe^{3+} 的现象是_____.

(2) I 中 Fe^{3+} 产生的原因可能是 Cl^- 在阳极放电, 生成的 Cl_2 将 Fe^{2+} 氧化, 写出有关反应: _____.

(3) 由 II 推测, Fe^{3+} 产生的原因还可能是 Fe^{2+} 在阳极放电, 原因是 Fe^{2+} 具有_____性.

(4) II 中虽未检验处 Cl_2 , 但 Cl^- 在阳极是否放电仍需进一步验证. 电解 $\text{pH}=1$ 的 NaCl 溶液做对照试验, 记录如下:

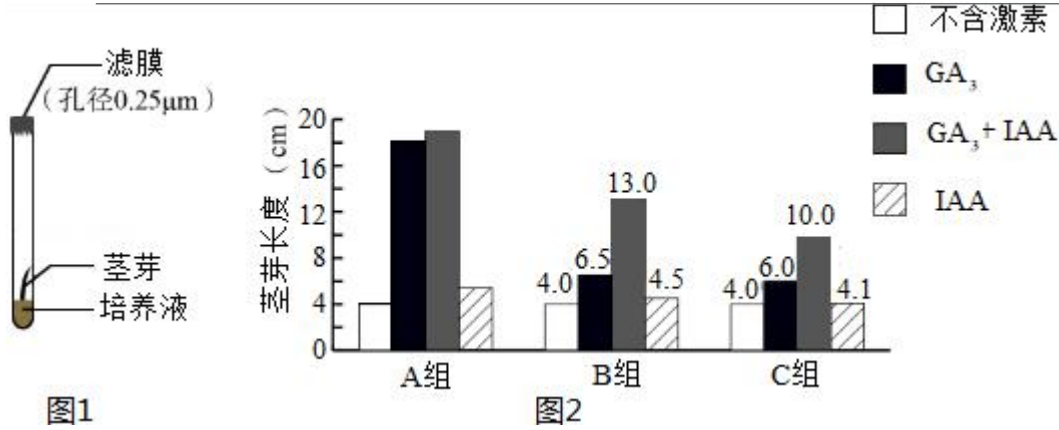
序号	电压/V	阳极现象	检验阳极产物
IV	$a > x \geq c$	无明显变化	有 Cl_2
V	$c > x \geq b$	无明显变化	无 Cl_2

①NaCl 溶液的浓度是_____mol/L.

②IV 中检验 Cl_2 的实验方法:

③与 II 对比, 得出的结论 (写出两点): _____.

29. (18 分) 为研究赤霉素 (GA_3) 和生长素 (IAA) 对植物生长的影响, 切取菟丝子茎顶端 2.5cm 长的部分 (茎芽)。置于培养液中无菌培养 (图 1), 实验分为 A, B, C 三组, 分别培养至第 1, 8, 15 天, 每组再适宜浓度的激素处理 30 天, 测量茎芽长度, 结果见图 2。



- (1) 植物激素是植物细胞间传递_____的分子。
- (2) 本实验中，试管用滤膜封口是为了在不影响_____通过的情况下，起到_____的作用，用激素处理时应将 IAA 加在_____（填“培养液中”或“茎芽尖端”）。
- (3) 图 2 数据显示，GA₃ 和 IAA 对离体茎芽的伸长生长都表现出_____作用，GA₃ 的这种作用更为显著。
- (4) 植物伸长生长可能是细胞数量和/或_____增加的结果，当加入药物完全抑制 DNA 复制后，GA₃ 诱导的茎芽伸长生长被抑制了 54%，说明 GA₃ 影响茎芽伸长生长的方式是_____。
- (5) 从图 2 中 B 组（或 C 组）的数据可知，两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 GA₃ 单独处理的_____倍、IAA 单独处理的_____倍，由此可以推测 GA₃ 和 IAA 在对茎芽伸长生长的作用上存在_____的关系。
- (6) A 组数据未显示处 GA₃ 和 IAA 具有上述关系，原因可能是离体时间短的茎芽中_____的量较高。

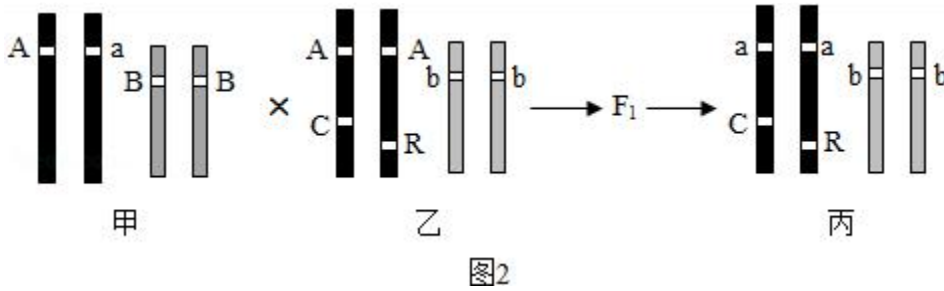
30. (16 分) 拟南芥的 A 基因位于 1 号染色体上，影响减数分裂时染色体的交换频率，a 基因无此功能；B 基因位于 5 号染色体上，使来自同一个花粉母细胞的四个花粉粒分离，b 基因无此功能，用植株甲 (AaBB) 与植株乙 (AAbb) 作为亲本进行杂交实验，在 F₂ 中获得了所需的植株丙 (aabb)。

- (1) 花粉母细胞减数分裂时，联会形成的_____经_____染色体分离、姐妹染色单体分开，最终复制后的遗传物质被平均分配到四个花粉粒中。
- (2) a 基因是通过将 T-DNA 插入到 A 基因中获得的，用 PCR 法确定 T-DNA 插入位置时，应从图 1 中选择的引物组合是_____。



- (3) 就上述两对等位基因而言，F₁ 中有_____种基因型的植株。F₂ 中表现型为花粉粒不分离的植株所占比例应为_____。

(4) 杂交前，乙的1号染色体上整合了荧光蛋白基因C、R。两代后，丙获得C、R基因（图2）。带有C、R基因的花粉粒能分别呈现出蓝色、红色荧光。



- ①丙获得了C、R基因是由于它的亲代中的_____在减数分裂形成配子时发生了染色体交换。
- ②丙的花粉母细胞进行减数分裂时，若染色体在C和R基因位点间只发生一次交换，则产生的四个花粉粒呈现出的颜色分别是_____。
- ③本实验选用b基因纯合突变体是因为：利用花粉粒不分离的性状，便于判断染色体在C和R基因位点间_____，进而计算出交换频率。通过比较丙和_____的交换频率，可确定A基因的功能。

31. (16分) 人感染乳头瘤病毒(HPV)可诱发宫颈癌等恶性肿瘤。研究机构为评估某种HPV疫苗效果，在志愿者中进行接种，一段时间后，统计宫颈癌出现癌前病变(癌变前病理变化，可发展为恶性肿瘤)的人数，结果见表。

组别		接种物	总人数	癌前病变人数
A (接种前未检出HPV DNA)	A ₁	对照剂	7863	83
	A ₂	疫苗	7848	4
B (接种前检出HPV DNA)	B ₁	对照剂	1125	126
	B ₂	疫苗	1121	125

- (1) 为制备该疫苗，将HPV外壳蛋白L1基因与_____连接，导入受体细胞。受体细胞将目的基因转录，再以_____为原料翻译出L1蛋白。这样就获得了疫苗的有效成分。
- (2) 人体接种该疫苗后，_____作为抗原刺激机体产生特异性抗体，一旦HPV侵入机体，_____会迅速增殖、分化，产生大量抗体。这些抗体与游离HPV结合，阻止HPV_____。所以A₂组出现癌前病变的比例明显低于对照组。
- (3) B₁组人群中出现癌前病变的比例显著高于_____组，据此推测感染HPV是诱发癌前病变的因素之一。

(4) B2 组与 B1 组人群总出现癌前病变的比例没有明显差异，原因可能是该疫苗未能明显诱导_____清除体内 HPV.

(5) 综上所述，该疫苗可用于宫颈癌的_____.

理综试题答案

1. 【分析】蓝藻属于原核生物中的一种，酵母菌属于真核生物中的真菌.

原核细胞和真核细胞最主要的区别就是原核细胞没有核膜包被的典型的细胞核.

【解答】解：A、蓝藻有拟核，酵母菌有细胞核，故 A 选项错误；

B、蓝藻和酵母菌均能进行有氧呼吸，故 B 选项正确；

C、蓝藻属于原核生物，没有线粒体，故 C 选项错误；

D、蓝藻能够进行光合作用，而酵母菌不能，故 D 选项错误。

故选：B。

【点评】本题以蓝藻和酵母菌为载体，考查了原核细胞和真核细胞之间的异同点，意在考查考生的识记能力和区分能力，难度不大。考生要能够识记原核生物中的一些特殊实例，如：蓝藻既能进行光合作用，也能进行有氧呼吸，但是它的细胞结构中没有叶绿体和线粒体。

2. 【分析】1、在我国北方游泳爱好者冬泳入水之后，身体立即发生一系列的生理反应，以维持体温恒定。

2、寒冷环境→皮肤冷觉感受器→下丘脑体温调节中枢→增加产热（骨骼肌战栗、立毛肌收缩、甲状腺激素分泌增加），减少散热（毛细血管收缩、汗腺分泌减少）→体温维持相对恒定。

【解答】解：A、冬泳入水后，机体散热增多，通过调节散热减少产热增多，以维持体温恒定，入水后，中枢神经系统兴奋，通过神经调节，肌肉收缩使产热增加，A 错误；

B、皮肤毛细血管收缩，减少散热量，B 错误；

C、冬泳入水后，汗腺分泌减少，使散热减少，C 错误；

D、通过神经调节促进下丘脑的分泌活动，促进垂体的分泌活动进而促进甲状腺分泌甲状腺激素，使产热增加，D 正确。

故选：D。

【点评】以冬泳过程中的体温调节为命题切入点，综合考查神经调节、激素调节以及神经调节和激素调节的关系。

3. 【分析】分析图解：图中两种膜对甘油、二氧化碳、氧气三种物质的通透性相同；人工膜对三种离子的通透性相同，并且均处于较低值，而生物膜对三种离子的通透性不同；生物膜对水分子的通透性大于人工膜。

【解答】解：A、图中看出，生物膜对水分子的通透性大于人工膜，说明生物膜上存在着协助 H_2O 通过的物质，故 A 选项正确；

B、图中看出，人工膜对三种离子的通透性相同，并且均处于较低值，而生物膜对三种离子的通透性不同，说明生物膜对 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 的通透具有选择性，故 B 选项正确；

C、协助扩散需要载体蛋白的协助，而人工膜是由磷脂双分子层构成的，不含载体蛋白，故 C 选项错误；

D、图中人工膜对不同分子的通透性不同，可见分子的大小影响其通过人工膜的扩散速率，故 D 选项正确。

故选：C。

【点评】本题以生物膜和人工膜（双层磷脂）对多种物质的通透性的曲线图为载体，考查了物质跨膜运输方式的相关知识，意在考查考生的图文转换能力和识记能力，考生要识记协助扩散需要载体蛋白的协助，而题中提出“人工膜为双层磷脂”，由此解题。

4. 【分析】首先病毒感染对兔种群的抗性具有选择作用，病毒感染在选择兔子，作为宿主来讲同样也在选择寄生的生物，这是生物之间的相互选择；毒性过强不利于维持病毒与兔子的寄生关系，毒性过强虽然病毒活性很强，但是由于宿主大量死亡，并不利于兔子与病毒的寄生关系；蚊子在兔和病毒之间起到非常重要的传播作用。

【解答】解：A、病毒感染对兔种群的抗性具有选择作用，病毒感染在选择兔子，作为宿主来讲同样也在选择寄生的生物，这是生物之间的相互选择，A 正确；

B、毒性过强不利于维持病毒与兔子的寄生关系，毒性过强虽然病毒活性很强，但是由于宿主大量死亡，并不利于兔子与病毒的寄生关系，B 正确；

- C、中毒性病毒比例升高是因为强性病毒感染的兔子死亡所致，抗病毒的能力并不是下降，C 错误；
- D、蚊子在兔和病毒之间的协同（共同）进化过程中发挥了作用，原因是该病毒是一种主要由蚊子传播的兔病毒，D 正确。

故选：C。

【点评】本题结合具体事例考查变异的特点和自然选择的相关知识，意在考查考生理解所学的要点，把握知识间的内在联系的能力。

5. 【分析】光合色素的提取与分离实验在正常室温下就可以完成；用斐林（本尼迪特）试剂鉴定还原糖需要水浴加热；制备用于植物组织培养的固体培养基，需要加热使琼脂熔化。

【解答】解：A、光合色素的提取与分离实验在正常室温下就可以完成，故 A 选项正确；

B、用斐林（本尼迪特）试剂鉴定还原糖需要水浴加热，故 B 选项错误；

C、大鼠神经细胞的培养，需要保持在大鼠的正常体温 37℃ - 39℃，故 C 选项错误；

D、制备用于植物组织培养的固体培养基，需要加热使琼脂熔化，故 D 选项错误。

故选：A。

【点评】本题考查了考生对实验条件的掌握情况，难度不大，关键是对相应的知识点准确记忆。



6. 【分析】警示标记标注 和 说明该物质具有强的氧化性和腐蚀性，据此解答。

【解答】解：A. C₂H₅OH 为易燃品，不具有强的氧化性和腐蚀性，故 A 错误；



- B. 硝酸具有强的氧化性和腐蚀性，应标注 和 ，故 B 正确；

C. NaOH 具有腐蚀性，但是不具有氧化性，故 C 错误；

D. 盐酸具有腐蚀性，但是不具有强的氧化性，故 D 错误；

故选：B。

【点评】本题考查硝酸的性质及警示标记，题目难度不大，明确警示标记的含义，熟悉硝酸的性质，是解答本题的关键。

7. 【分析】由表面自然形成的氧化层能保护内层金属不被空气氧化可知，只有氧化铝为致密的结构，可保护内层金属，以此来解答。

【解答】解：由表面自然形成的氧化层能保护内层金属不被空气氧化可知，只有氧化铝为致密的结构，可保护内层金属，而K、Na、Fe的氧化物均不是致密的结构，

故选：D。

【点评】本题考查Al的化学性质，为高频考点，把握氧化铝为致密的氧化物结构可保护内层金属为解答的关键，注意金属及其氧化物的性质，题目难度不大。

8. 【分析】A. 锌锰干电池中，负极上锌失电子发生氧化反应、正极上二氧化锰得电子发生还原反应；

B. 氢燃料电池中，负极上氢气失电子发生氧化反应、正极上氧气得电子发生还原反应；

C. 铅蓄电池中，负极上铅失电子发生氧化反应、正极上二氧化铅得电子发生还原反应；

D. 镍镉电池中，负极上Cd失电子发生氧化反应，正极上NiOOH得电子发生还原反应。

【解答】解：A. 锌锰干电池中电极反应式，负极： $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$ 、正极 $2MnO_2 + 2NH_4^+ + 2e^- = Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$ ，所以不符合题意，故A错误；

B. 酸性氢氧燃料电池电极反应式为 $2H_2 - 4e^- = 4H^+$ 、 $O_2 + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O$ ，碱性氢氧燃料电池电极反应式为 $2H_2 - 4e^- + 4OH^- = 4H_2O$ 、 $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$ ，所以符合题意，故B正确；

C. 铅蓄电池放电时负极电极反应： $Pb - 2e^- + SO_4^{2-} = PbSO_4$ ，正极电极反应： $PbO_2 + 2e^- + 4H^+ + SO_4^{2-} = PbSO_4 + 2H_2O$ ，所以不符合题意，故C错误；

D. 镍镉电池放电正极： $2NiOOH + 2H_2O + 2e^- = 2Ni(OH)_2 + 2OH^-$ 、负极： $Cd + 2OH^- - 2e^- = Cd(OH)_2$ ，所以不符合题意，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查了原电池原理，明确正负极上发生的反应是解本题关键，难点是电极反应式的书写，要结合电解质溶液酸碱性书写，题目难度中等。

9. 【分析】A. 一水合氨为弱电解质，溶液中部分电离出铵根离子和氢氧根离子；

B. 钠化学性质比较活泼，钠与水反应生成氢氧化钠和氢气；

C. 氯化铜为电解质，溶液中电离出铜离子和氯离子，所以溶液能够导电；

D. 金属铝能够与氢氧化钠溶液反应生成偏铝酸钠和氢气。

【解答】解：A. 测0.1 mol/L氨水的pH为11，溶液显示碱性，原因是一水合氨为弱碱，溶液中部分电离出铵根离子和氢氧根离子，其电离方程式为： $NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ ，故A正确；

- B. 将 Na 块放入水中，钠能够与水反应生成氢气，反应的化学方程式为： $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$ ，故 B 正确；
- C. 用 CuCl_2 溶液做导电实验，灯泡发光，氯化铜为强电解质，溶液中完全电离出铜离子和氯离子，电离过程不需要通电，氯化铜的电离方程式为 $\text{CuCl}_2=\text{Cu}^{2+}+2\text{Cl}^-$ ，故 C 错误；
- D. 铝溶于 NaOH 溶液中，反应生成偏铝酸钠和氢气，反应的离子方程式为： $2\text{Al}+2\text{OH}^-+2\text{H}_2\text{O}=2\text{AlO}_2^-+3\text{H}_2\uparrow$ ，故 D 正确；

故选：C。

【点评】 本题考查了化学方程式、电离方程式的书写判断，题目难度中等，注意掌握化学方程式、电离方程式的书写原则，能够正确书写常见反应的化学方程式，明确强弱电解质的概念，并且能够正确书写电离方程式。

10. **【分析】** A. 含 -OH 越多，溶解性越大，卤代烃不溶于水；
- B. HCOOCH_3 中两种 H， $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ 中有三种 H；
- C. CH_3COOH 与碳酸钠溶液反应，而 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 不能；
- D. 油脂在酸性条件下水解产物为高级脂肪酸和甘油，碱性条件下水解产物为高级脂肪酸盐和甘油。

【解答】 解：A. 含 -OH 越多，溶解性越大，卤代烃不溶于水，则室温下，在水中的溶解度：丙三醇 > 苯酚 > 1-氯丁烷，故 A 正确；

- B. HCOOCH_3 中两种 H， $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ 中有三种 H，则用核磁共振氢谱能区分 HCOOCH_3 和 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ ，故 B 错误；
- C. CH_3COOH 与碳酸钠溶液反应气泡，而 Na_2CO_3 溶液与 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 会分层，因此可以用 Na_2CO_3 溶液能区分 CH_3COOH 和 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ，故 C 错误；
- D. 油脂在酸性条件下水解产物为高级脂肪酸和甘油，碱性条件下水解产物为高级脂肪酸盐和甘油，水解产物不相同，故 D 错误；

故选：A。

【点评】 本题考查有机物的鉴别，为高频考点，把握常见有机物的性质及鉴别方法为解答的关键，注意溶解性与 -OH 的关系、油脂不同条件下水解产物等，题目难度不大。

11. **【分析】** A. 试管中空气也能使肥皂水冒泡；
- B. 氯化铵和氢氧化钙混合加热生成氨气，氨气和水反应生成一水合氨，一水合氨电离出氢氧根离子而使溶液呈红色；
- C. 二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊；
- D. 不饱和烃能使溴的四氯化碳褪色。

【解答】解：A. 加热过程中的热空气、铁和水蒸气反应生成的氢气都能使肥皂水冒泡，所以肥皂水冒泡该反应不一定发生，故 A 错误；

B. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ，氨水溶液呈碱性，所以能使酚酞试液变红色，故 B 正确；

C. $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，如果②中澄清石灰水变浑浊，则①中一定发生反应，故 C 正确；

D. 溴的四氯化碳褪色说明有不饱和烃生成，所以①中一定发生化学反应，故 D 正确；

故选：A。

【点评】本题考查了物质的性质及实验基本操作及反应现象，明确实验原理是解本题关键，再结合物质的性质分析解答，题目难度不大。

12. 【分析】根据化学反应速率之比等化学计量数之比进行计算，根据化学反应的定义进行计算，得出正确结论。

【解答】解： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ，

A. 0~6min 产生的氧气的物质的量 $n(\text{O}_2) = \frac{22.4}{22.4} \times 10^{-3} = 0.001\text{mol}$ ， $n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2n(\text{O}_2) = 0.002\text{mol}$ ， $v(\text{H}_2\text{O}_2)$

$$= \frac{0.002}{6} \approx 3.3 \times 10^{-2} \text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$
，故 A 正确；

B. $\frac{22.4}{6} = 3.73$ ， $\frac{29.9 - 22.4}{10 - 6} = 1.88$ ， $3.73 > 1.88$ ，故单位时间内产生的氧气，0~6min 大于 6~10min，故 6~10min 的平均反应速率： $v(\text{H}_2\text{O}_2) < 3.3 \times 10^{-2} \text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ ，故 B 正确；

C. 6min 时， $c(\text{H}_2\text{O}_2) = 0.40 - \frac{0.002}{0.01} = 0.20\text{mol}/\text{L}$ ，故 C 错误；

D. 6min 时， H_2O_2 分解的分解率为： $\frac{0.20}{0.40} \times 100\% = 50\%$ ，故 D 正确，

故选：C。

【点评】本题考查化学反应速率的相关计算，把握化学反应速率之比等化学计量数之比为解答的关键，难度不大。

13. 【分析】温度是分子热平均动能的标志，温度越高，分子热运动的平均动能越大。内能与物体的体积、温度、摩尔数等因素有关。结合这些知识进行分析。

【解答】解：A、B、温度是分子热平均动能的标志，物体温度降低，其分子热运动的平均动能减小，相反，温度升高，其分子热运动的平均动能增大，故 A 错误，B 正确；

C、D、物体的内能与物体的体积、温度、摩尔数等因素都有关，所以温度降低，其内能不一定增大；温度不变，其内能不一定不变。故 CD 错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键掌握温度的微观意义，知道温度是分子热平均动能的标志。明确内能与物体的体积、温度、摩尔数等因素有关。

14. **【分析】**核反应中释放的能量 $\Delta E = \Delta mc^2$ 以释放光子的形式释放出来。

【解答】解：根据爱因斯坦质能方程 $\Delta E = \Delta mc^2$

此核反应放出的能量 $\Delta E = (m_1 + m_2 - m_3) c^2$ ，C 正确、ABD 错误。

故选：C。

【点评】记住爱因斯坦质能方程，在计算时要细心，一般数据都较大。

15. **【分析】**根据电场线的分布特点：从正电荷或无穷远处出发到负电荷或无穷远处终止，分析该点电荷的电性；电场线越密，场强越大。顺着电场线，电势降低。利用这些知识进行判断。

【解答】解：A、电场线的疏密表示电场的强弱，由图可得，1 与 2 比较，1 处的电场线密，所以 1 处的电场强度大。故 A 错误；

B、电场线的疏密表示电场的强弱，由图可得，1 与 3 比较，1 处的电场线密，所以 1 处的电场强度大。故 B 错误；

C、顺着电场线，电势降低，所以 1 点的电势高于 2 点处的电势。故 C 错误；

D、由题目可得，2 与 3 处于同一条等势线上，所以 2 与 3 两点的电势相等。故 D 正确。

故选：D。

【点评】加强基础知识的学习，掌握住电场线和等势面的特点，即可解决本题。

16. **【分析】**粒子做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，根据牛顿第二定律列式后比较即可。

【解答】解：粒子做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，根据牛顿第二定律，有：

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

解得：

$$r = \frac{mv}{qB}$$

由于 mv 、 B 相同，故 $r \propto \frac{1}{q}$ ；

A、 $r \propto \frac{1}{q}$ ，a 运动的半径大于 b 运动的半径，故 $q_a < q_b$ ，故 A 正确；

B、由于动量 mv 相同，但速度大小未知，故无法判断质量大小，故 B 错误；

C、周期 $T = \frac{2\pi r}{v}$ ，虽然知道 a 运动的半径大于 b 运动的半径，但不知道速度大小关系，故无法判断周期关系，故 C 错误；

D、粒子做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，根据牛顿第二定律，有：

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

故： $\frac{q}{m} = \frac{v}{rB}$ ，虽然知道 a 运动的半径大于 b 运动的半径，但不知道速度大小关系，故无法判断比荷关系，故 D 错误；

故选：A。

【点评】 本题关键是明确粒子的运动情况和受力情况，然后结合牛顿第二定律列式分析，基础问题。

17. **【分析】** 质点的速度和加速度可根据质点的位置进行判断。在平衡位置时，速度最大，加速度最小；在最大位移处，速度为零，加速度最大。根据图 2 中 $t=0$ 时刻质点的位置和振动方向，在图 1 上找出对应的质点。

【解答】 解：

A、 $t=0$ 时质点 a 位于最大位移处，b 质点经过平衡位置，所以质点 a 的速度比质点 b 的小，故 A 错误；

B、根据加速度大小与位移大小成正比的特点，可知 a 的位移比 b 的位移大，则质点 a 的加速度比质点 b 的大，故 B 错误；

C、D、由图 2 知， $t=0$ 时刻质点经过位置向下运动，图 1 是 $t=0$ 时刻的波形，此时 a 位于波峰，位移最大，与图 2 中 $t=0$ 时刻质点的状态不符，而质点 b 在 $t=0$ 时刻经过平衡位置向下运动，与图 2 中 $t=0$ 时刻质点的状态相符，所以图 2 不能表示质点 a 的振动，可以表示质点 b 的振动，故 C 错误，D 正确。

故选：D。

【点评】 本题既要能理解振动图象和波动图象各自的物理意义，又要抓住它们之间内在联系，能熟练根据波的传播方向判断出质点的速度方向。

18. **【分析】** 超重指的是物体加速度方向向上，失重指的是加速度方向下，但运动方向不可确定。由牛顿第二定律列式分析即可。

【解答】 解：

A、B 物体向上先加速后减速，加速度先向上，后向下，根据牛顿运动定律可知物体先处于超重状态，后处于失重状态，故 A 错误。B 错误；

C、D、重物和手有共同的速度和加速度时，二者不会分离，故物体离开手的瞬间，物体向上运动，物体的加速度等于重力加速度，物体离开手前手要减速，所以此瞬间手的加速度大于重力加速度，并且方向竖直向下，故 C 错误，D 正确。

故选：D。

【点评】 超重和失重仅仅指的是一种现象，但物体本身的重力是不变的，这一点必须明确。重物和手有共同的速度和加速度时，二者不会分离。

19. **【分析】** 小球从左侧斜面上的 O 点由静止释放后沿斜面向下运动，并沿右侧斜面上升，阻力越小则上升的高度越大，伽利略通过上述实验推理得出运动物体如果不受其他物体的作用，将会一直运动下去。

【解答】 解：A、如果斜面光滑，小球不会有能量损失，将上升到与 O 点等高的位置，故 A 正确；

B、通过推理和假想，如果小球不受力，它将一直保持匀速运动，得不出静止的结论，故 B 错误；

C、根据三次实验结果的对比，不可以直接得到运动状态将发生改变的结论，故 C 错误；

D、受到的力一定时，质量越大，它的加速度越小是牛顿第二定律的结论，与本实验无关，故 D 错误。

故选：A。

【点评】 要想分清哪些是可靠事实，哪些是科学推论要抓住其关键的特征，即是否是真实的客观存在，这一点至关重要，这也是本题不易判断之处；伽利略的结论并不是最终牛顿所得出的牛顿第一定律，因此，在确定最后一空时一定要注意这一点

20. **【分析】** 该材料对于电磁波的折射率 $n = -1$ ，则折射光线与入射光线位于法线的同侧，且折射角等于入射角。

【解答】 解：由折射定律：
$$\frac{\sin i}{\sin r} = -1$$

得： $\sin i = -\sin r$

即折射角和入射角等大，且位于法线的同侧，故 B 正确。

故选：B。

【点评】 本题属于信息题目，结合学过的知识点延伸拓展，考查学生提取信息以及学习的能力。

21. **【分析】** (1) 分析图示电路结构，然后答题；

(2) 根据电源电动势选择电压表，为方便实验操作应选最大阻值较小的滑动变阻器；

(3) 应用描点法作出图象；

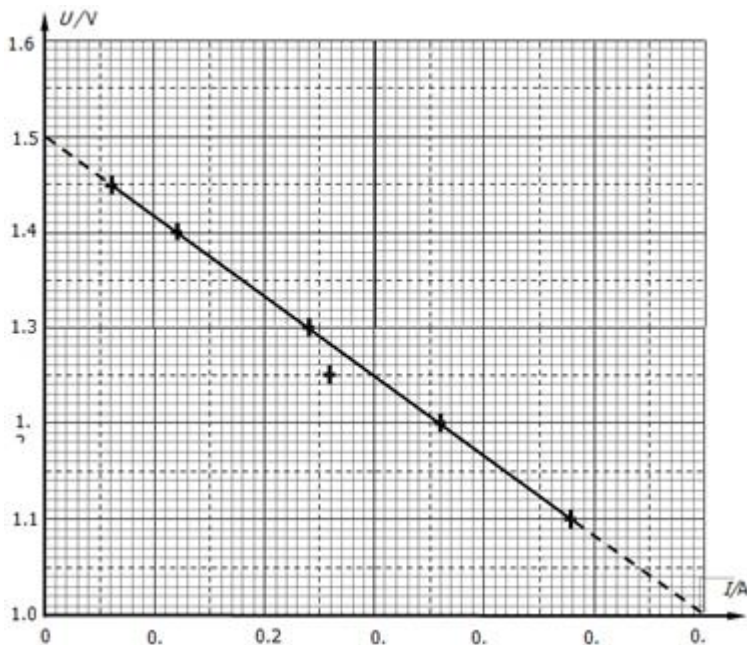
(4) 根据电源的 $U - I$ 图象求出电源电动势与内阻；

(5) 求出电源输出功率表达式，然后答题。

【解答】解：(1) 干电池内阻较小，为减小实验误差，应选题甲所示电路图；

(2) 一节干电池电动势约为 $1.5V$ ，则电压表应选 B，为方便实验操作，滑动变阻器应选 C；

(3) 根据表中实验数据在坐标系内描出对应点，然后作出电源的 $U - I$ 图象如图所示；



(4) 由图示电源 $U - I$ 图象可知，图象与纵轴交点坐标值是 1.5 ，则电源电动势 $E = 1.5V$ ，

$$\text{电源内阻: } r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.5 - 1.0}{0.6} \approx 0.83 \Omega;$$

(5) 电压表测量路端电压，其示数随滑动变阻器的阻值增大而增大；而当内阻和外阻相等时，输出功率最大；此时输出电压为电动势的一半。外电路断开时，路端电压等于电源的电动势，此时输出功率为零；故符合条件的图象应为 C。

故答案为：(1) 甲；(2) B; C；(3) 图示如图所示；(4) 1.5 ; 0.83 ；(5) C。

【点评】 本题考查了实验电路选择、实验器材选择、作图象、求电源电动势与内阻等问题，要知道实验原理，要掌握应用图象法处理实验数据的方法；电源的 $U - I$ 图象与纵轴交点坐标值是电源电动势图象斜率的绝对值是电源内阻。

22. **【分析】** (1) A 到 B 的过程中，只有重力做功，机械能守恒，根据机械能守恒定律求出碰撞前 A 的速度。

(2) A、B 碰撞的过程中动量守恒，根据动量守恒定律求出碰撞后整体的速率。

(3) 对 AB 整体运用动能定理，求出 AB 整体在桌面上滑动的距离。

【解答】解：设滑块的质量为 m 。

(1) A 下滑过程机械能守恒，由机械能守恒定律得：

$$mgR = \frac{1}{2}mv^2, \text{ 代入数据解得，解得碰撞前瞬间 A 的速率：} v = 2\text{m/s}.$$

(2) A、B 碰撞过程系统动量守恒，以 A 的初速度方向为正方向，

由动量守恒定律得： $mv = 2mv'$ ，代入数据解得，碰撞后瞬间 A 和 B 整体的速率： $v' = 1\text{m/s}$ 。

(3) 对 A、B 系统，由动能定理得： $\frac{1}{2} \cdot 2mv'^2 = \mu \cdot 2mgl$,

代入数据解得，A 和 B 整体沿水平桌面滑动的距离： $l = 0.25\text{m}$ 。

答：(1) 碰撞前瞬间 A 的速率 v 为 2m/s ；

(2) 碰撞后瞬间 A 和 B 整体的速率 v' 为 1m/s ；

(3) A 和 B 整体在桌面上滑动的距离 l 为 0.25m 。

【点评】本题考查了机械能守恒、动量守恒、动能定理的综合，难度中等，知道机械能守恒和动量守恒的条件，关键是合理地选择研究对象和过程，选择合适的规律进行求解。

23. 【分析】(1) 根据万有引力等于重力得出比值 $\frac{F_1}{F_0}$ 的表达式，并求出具体的数值。

在赤道，由于万有引力的一个分力等于重力，另一个分力提供随地球自转所需的向心力，根据该规律求出比值 $\frac{F_2}{F_0}$ 的表达式

(2) 根据万有引力提供向心力得出周期与轨道半径以及太阳半径的关系，从而进行判断。

【解答】解：(1) 在地球北极点不考虑地球自转，则秤所称得的重力则为其万有引力，于是

$$F_0 = G \frac{Mm}{R^2} \text{ ①}$$

$$F_1 = G \frac{Mm}{(R+h)^2} \text{ ②}$$

由公式①②可以得出：

$$\frac{F_1}{F_0} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = 0.98.$$

$$F_2 = G \frac{Mm}{R^2} - m \omega^2 R = G \frac{Mm}{R^2} - m \frac{4\pi^2}{T^2} R \quad \text{③}$$

由①和③可得：
$$\frac{F_2}{F_0} = 1 - \frac{4\pi^2 R^3}{T^2 GM}$$

(2) 根据万有引力定律，有
$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$$

又因为 $M = \rho V = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R_s^3$,

解得
$$T = \sqrt{\frac{3\pi}{G\rho} \cdot \frac{r^3}{R_s^3}}$$

从上式可知，当太阳半径减小为现在的 1.0% 时，地球公转周期不变。

答：

(1) $\frac{F_1}{F_0} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = 0.98$. 比值 $\frac{F_2}{F_0} = 1 - \frac{4\pi^2 R^3}{T^2 GM}$

(2) 地球公转周期不变，仍然为 1 年。

【点评】 解决本题的关键知道在地球的两极，万有引力等于重力，在赤道，万有引力的一个分力等于重力，另一个分力提供随地球自转所需的向心力。

24. **【分析】** (1) 根据切割公式求解感应电动势，根据闭合电路欧姆定律求解感应电流，根据安培力公式求解安培力，根据功的定义求解安培力功，根据 $W = EIt$ 求解电流的功；

(2) 先根据阿伏加德罗常数求解单位体积内的分子数，然后根据电流的微观表达式求解电荷的平均速率；

(3) 建立完全非弹性碰撞的微观模型，然后根据功能关系列式求解。

【解答】 解：(1) 导体切割磁感线，产生的动生电动势为：

$$E = BLv \quad \text{①}$$

根据闭合电路欧姆定律，电流：

$$I = \frac{E}{R} = \frac{BLv}{R} \quad \text{②}$$

安培力:

$$F = BIL = \frac{B^2 L^2 v}{R} \text{③}$$

力 F 做功:

$$W = F \Delta x = Fv \Delta t = \frac{B^2 L^2 v^2}{R} \Delta t \text{④}$$

产生的电能:

$$W_{\text{电}} = EI \Delta t = \frac{B^2 L^2 v^2}{R} \Delta t \text{⑤}$$

产生的焦耳热:

$$Q = I^2 R \Delta t = \frac{B^2 L^2 v^2}{R} \Delta t \text{⑥}$$

由④⑤⑥可知, $W = W_{\text{电}} = Q$

(2) 总电子数: $N = N_A \frac{m}{\mu}$

单位体积内的电子数为 n , 则:

$$N = nSl$$

又由于 $I = ev_e \cdot nS = ev_e \cdot \frac{N}{l} = ev_e \cdot \frac{N_A m}{l \mu}$ ⑦

故 $v_e = 7.8 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

(3) 从微观角度看, 导线中的自由电子与金属离子发生碰撞, 可以看做非完全弹性碰撞, 自由电子损失的动能转化为焦耳热; 从整体角度看, 可视为金属离子对自由电子整体运动的平均阻力导致自由电子动能的损失, 即:

$$W_{\text{损}} = N \cdot fL \text{⑧}$$

从宏观角度看, 导线 MN 速度不变, 力 F 做功使外界能量完全转化为焦耳热; Δt 时间内, 力 F 做功:

$$\Delta W = Fv \Delta t \text{⑨}$$

又由于 $\Delta W = W_{\text{损}}$,

故: $Fv \Delta t = N \cdot fL = nSv_e \Delta t \cdot f$

代入⑦, 得:

$$f = \frac{1}{e} \cdot f l$$

代入②③，得：

$$f = evB$$

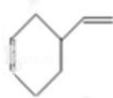
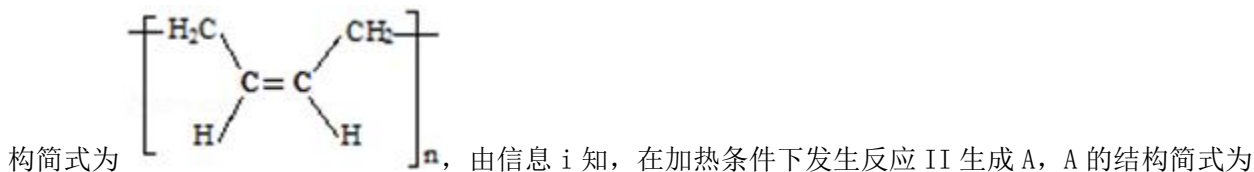
答：（1）证明如上；

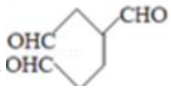
（2）导线 MN 中电子沿导线长度方向定向移动的平均速率为 $7.8 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ；

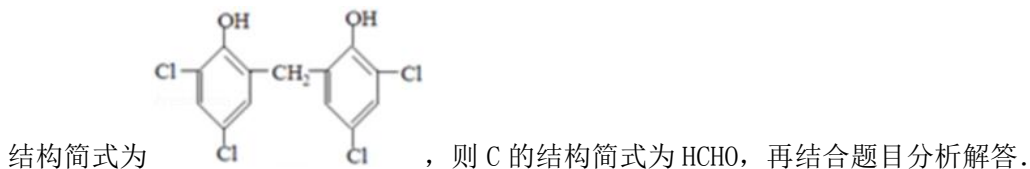
（3）导线 MN 中金属离子对一个自由电子沿导线长度方向的平均作用力 f 的表达式为 $f = evB$ 。

【点评】 本题关键是从功能关系的角度理解电磁感应的微观机理，应用切割公式、闭合电路欧姆定律公式、安培力公式、电流的微观表达式、功能关系等列式求解即可。

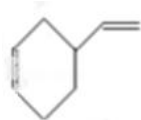
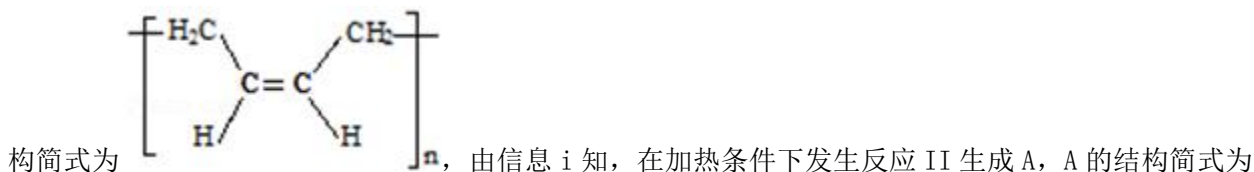
25. **【分析】** 根据转化关系知，1, 3 - 丁二烯发生聚合反应 I 得到顺式聚合物 P 为聚顺 1, 3 - 丁二烯，则 P 的结

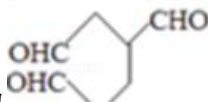


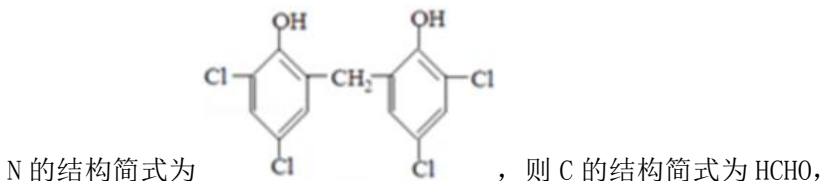
，A 发生反应生成 B 和 C，B 和氢气发生加成反应生成 M，则 B 的结构简式为 ，C 和二氯



【解答】 解：根据转化关系知，1, 3 - 丁二烯发生聚合反应 I 得到顺式聚合物 P 为聚顺 1, 3 - 丁二烯，则 P 的结

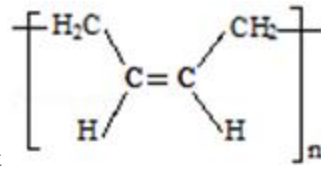


，A 发生反应生成 B 和 C，B 和氢气发生加成反应生成 M，则 B 的结构简式为 ，C 和二氯

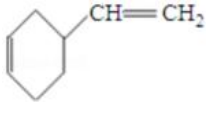


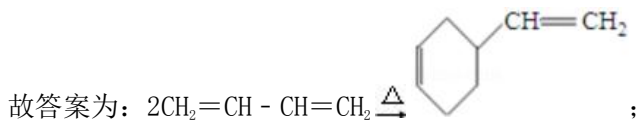
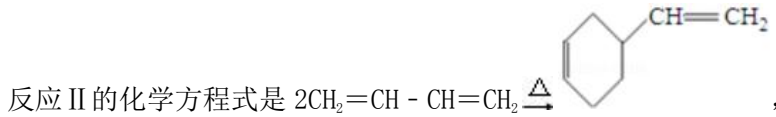
（1） $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 的名称是 1, 3 - 丁二烯，故答案为：1, 3 - 丁二烯；

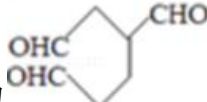
(2) 通过以上分析知，反应 I 的反应类型是加聚反应，故选 a；



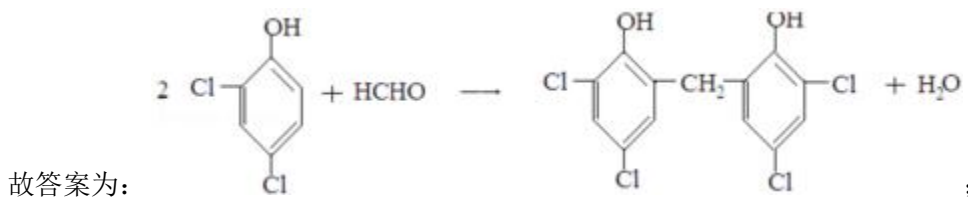
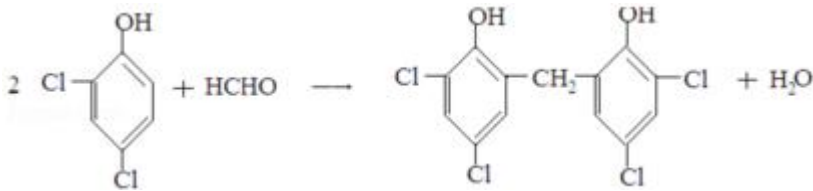
(3) 通过以上分析知，顺式聚合物 P 的结构式是

(4) ①A 的相对分子质量为 108，1, 3 - 丁二烯的相对分子质量是 54，则 A 的结构简式为 ，则

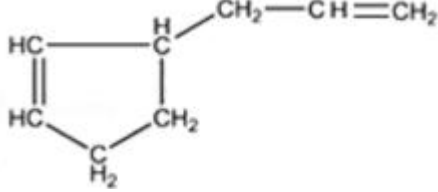


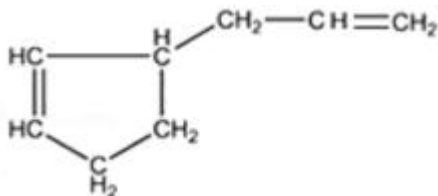
②B 的结构简式为 ，1mol B 完全转化成 M 所消耗 H_2 的物质的量是 3mol，则氢气的质量是 6g，故
答案为：6；

(5) C 是甲醛，甲醛和二氯苯酚反应生成 N，所以反应 III 是 C 和二氯苯酚反应生成的化学方程式是



(6) 根据以上分析知, B 是 、C 是 HCHO, A 的某些同分异构体在相同的反应条件下也能生成 B 和

C, 符合条件 A 的同分异构体有 , 故答案为:



【点评】 本题考查了有机物的推断, 根据 1, 3 - 丁二烯为突破口结合题给信息、M 和 N 的结构简式确定发生的反应, 注意理解题给信息中有机物的断键和成键物质, 难点是同分异构体结构简式的判断, 题目难度中等.

26. **【分析】** (1) 氨气与氧气在催化剂加热的条件下生成 NO 与水;

(2) ①已知 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 是正方向体积减小的反应, 根据压强对平衡的影响分析;

②根据图象 2 判断该反应正方向是放热还是吸热, 再判断 K 随温度的变化;

(3) ①降低温度, 将 $\text{NO}_2(\text{g})$ 转化为 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{l})$ 说明反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{l})$ 为放热反应, 同种物质液态时能量比气态时能量低;

② N_2O_4 与 O_2 、 H_2O 化合生成硝酸, 根据得失电子守恒和原子守恒写出反应的方程式;

(4) 根据电解 NO 制备 NH_4NO_3 的反应方程式分析判断.

【解答】 解: (1) 氨气与氧气在催化剂加热的条件下生成 NO 与水, 反应方程式为: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;

故答案为: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;

(2) ①已知 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 是正方向体积减小的反应, 增大压强平衡正移, 则 NO 的转化率会增大, 由图可知 P_2 时 NO 的转化率大, 则 P_2 时压强大,

即 $P_1 < P_2$;

故答案为: $P_1 < P_2$;

②由图象 2 可知, 随着温度的升高, NO 的转化率减小, 说明升高温度平衡逆移, 则该反应正方向是放热反应, 所以升高温度平衡常数 K 减小;

故答案为: 减小;

(3) ①降低温度，将 $\text{NO}_2(\text{g})$ 转化为 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{l})$ 说明反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{l})$ 为放热反应，所以在图象中该反应的反应物的总能量比生成物的总能量高，同种物质气态变液态会放出热量，即液态时能量比气态时能量低，则 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{l})$ 具有的能量比 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 具有的能量低，图象 A 符合，故 A 正确；

故答案为：A；

② N_2O_4 与 O_2 、 H_2O 化合生成硝酸，其反应的化学方程式为： $2\text{N}_2\text{O}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ ；

故答案为： $2\text{N}_2\text{O}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ ；

(4) 电解 NO 制备 NH_4NO_3 ，阳极反应为 $\text{NO} - 3\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+$ ，阴极反应为： $\text{NO} + 5\text{e}^- + 6\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ ，从两极反应可看出，要使得失电子守恒，阳极产生的 NO_3^- 的物质的量大于阴极产生的 NH_4^+ 的物质的量，总反应方程式为：

$8\text{NO} + 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 2\text{HNO}_3$ ，因此若要使电解产物全部转化为 NH_4NO_3 ，需补充 NH_3 ；

故答案为： NH_3 ；根据反应 $8\text{NO} + 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 2\text{HNO}_3$ ，电解生成的 HNO_3 多。

【点评】 本题考查了化学方程式书写、影响平衡及平衡常数的因素、能量变化图的分析等，题目涉及的知识点较多，侧重于考查学生的综合运用能力，难度中等，注意基础知识的积累掌握。

27. **【分析】** (1) ①该装置中 C、S 和氧气反应生成二氧化碳、二氧化硫，还有部分氧气剩余；

②若钢样中 S 以 FeS 形式存在， FeS 被氧气氧化，Fe 元素化合价由 +2 价变为 +3 价，-2 价的 S 被氧化为 +4 价，结合化学计量数知，生成物是二氧化硫和四氧化三铁；

(2) ①双氧水具有强氧化性，二氧化硫具有还原性，二者发生氧化还原反应生成硫酸；

②若消耗 1mL NaOH 溶液相当于硫的质量为 y 克，z mL NaOH 溶液相当于硫的质量为 yz 克，再根据质量分数公式计算硫的质量分数；

(3) ①测定二氧化碳的含量，需要将二氧化硫除去防止造成干扰；

②计算钢样中碳的质量分数，需要测定吸收二氧化碳的质量。

【解答】 解：(1) ①该装置中 C、S 在 A 装置中被氧气反应生成二氧化碳、二氧化硫，还有部分氧气剩余，所以气体 a 的成分是 SO_2 、 CO_2 、 O_2 ，故答案为： SO_2 、 CO_2 、 O_2 ；

②若钢样中 S 以 FeS 形式存在， FeS 被氧气氧化，Fe 元素化合价由 +2 价变为 +3 价，-2 价的 S 被氧化为 +4 价，结合化学计量数知，生成物是二氧化硫和四氧化三铁，所以反应方程式为 $3\text{FeS} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 3\text{SO}_2$ ，

故答案为： Fe_3O_4 ； SO_2 ；

(2) ①双氧水具有强氧化性，二氧化硫具有还原性，二者发生氧化还原反应生成硫酸，反应方程式为 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$ ，故答案为： $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$ ；

②若消耗 1mL NaOH 溶液相当于硫的质量为 y 克，z mL NaOH 溶液相当于硫的质量为 yzg，硫的质量分数为

$$\frac{yzg}{xg} \times 100\% = \frac{yz}{x}, \text{ 故答案为: } \frac{yz}{x};$$

(3) ①测定二氧化碳的含量，需要将二氧化硫除去防止造成干扰，B 装置可氧化二氧化硫，C 装置可以吸收二氧化硫，所以装置 B 和 C 的作用是氧化二氧化硫、除去二氧化硫，故答案为：排除二氧化硫对二氧化碳测定的干扰；

②计算钢样中碳的质量分数，需要测定吸收二氧化碳的质量，所以需要测定吸收二氧化碳前后吸收瓶的质量，故答案为：吸收二氧化碳前后吸收瓶的质量。

【点评】 本题考查了 C、S 含量的测定，涉及氧化还原反应、方程式的配平等知识点，明确实验原理是解本题关键，结合物质的性质来分析解答，题目难度中等。

28. **【分析】** (1) 依据铁离子的检验方法和试剂颜色变化分析；

(2) 依据电解原理，氯离子在阳极失电子生成氯气，氯气具有氧化性氧化亚铁离子生成铁离子溶液变黄色；

(3) Fe^{3+} 产生的原因还可能是 Fe^{2+} 在阳极放电，依据氧化还原反应分析 Fe^{2+} 具有还原性；

(4) ①电解 pH=1 的 0.1mol/L FeCl_2 溶液，电解 pH=1 的 NaCl 溶液做对照试验，探究氯离子是否放电，需要在难度相同的条件下进行分析判断；

②依据检验氯气的实验方法分析；

③依据图表数据比较可知，电解 pH=1 的 NaCl 溶液做对照试验与 II 对比，通过控制电压证明了亚铁离子还原性大于氯离子优先放电，生成铁离子的两种可能。

【解答】 解：(1) 检验铁离子的试剂是硫氰酸钾溶液，用 KSCN 溶液检测处 Fe^{3+} 的现象是溶液变红色，故答案为：溶液变红；

(2) 依据电解原理，氯离子在阳极失电子生成氯气，电极反应为： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ，氯气具有氧化性氧化亚铁离子生成铁离子溶液变黄色，反应的离子方程式为： $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ；

故答案为： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ， $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ；

(3) 由 II 推测， Fe^{3+} 产生的原因还可能是 Fe^{2+} 在阳极放电，元素化合价升高，依据氧化还原反应分析 Fe^{2+} 具有还原性，故答案为：还原性；

(4) ①电解 pH=1 的 0.1mol/L FeCl_2 溶液，电解 pH=1 的 NaCl 溶液做对照试验，探究氯离子是否放电，需要在难度相同的条件下进行，所以氯化钠溶液的浓度为 0.2mol/L，故答案为：0.2；

②依据检验氯气的实验方法分析，取少量阳极附近的溶液，滴在淀粉碘化钾试纸上，试纸变蓝色证明生成氯气，否则无氯气生成，

故答案为：取少量阳极附近的溶液，滴在淀粉碘化钾试纸上，试纸变蓝色；

③依据图表数据比较可知，电解 pH=1 的 NaCl 溶液做对照试验与 II 对比，通过控制电压证明了亚铁离子还原性大于氯离子优先放电，说明生成铁离子的两种可能，一是二价铁失电子变成三价铁，二是氯离子失电子变成氯气，氯气再氧化二价铁变成三价铁。对于补充的那个实验，实验四的电压高，氯气放电，实验五电压低，氯气不放电，而实验二氯气皆放电；

故答案为：通过控制电压，证实了产生 Fe³⁺的两种原因，通过控制电压，验证了 Fe²⁺先于 Cl⁻放电。

【点评】 本题考查了离子检验方法和现象分析，电解原理的分析应用，电解反应，电极产物的理解应用，掌握基础是关键，题目难度中等。

29. **【分析】** 本题是对植物激素的作用、生长素的运输方式、无菌技术、赤霉素 (GA₃) 和生长素 (IAA) 对植物生长的影响的关系的探究的考查，回忆植物激素的作用、生长素的运输方式、无菌技术的相关知识点，根据题干和题图信息进行解答。

【解答】 解：(1) 激素是细胞间进行信息传递的信息分子。

(2) 由题意知，切取菟丝子茎顶端 2.5cm 长的部分进行无菌培养，因此试管用滤膜封口是为了在不影响气体通过的情况下，防止空气中的微生物进入培养液污染培养物；由于生长素的运输是极性运输，即从形态学上端运输到下端，因此应将 IAA 加在茎芽尖端，不能加在培养液中。

(3) 分析图 2 可知，与空白对照相比，GA₃ 和 IAA 的离体茎芽的生长较快，说明二者均能促进生长。

(4) 植物伸长生长与细胞数量增加和细胞长度增加有关；如果药物完全抑制 DNA 复制后，细胞分裂不能进行，GA₃ 诱导的茎芽伸长生长被抑制了 54%，54% 的抑制作用是细胞不能分裂使细胞数量增加的结果，46% 的促进作用则是促进细胞伸长的结果，因此该事实说明 GA₃ 影响茎芽伸长生长的方式是促进细胞分裂和促进细胞伸长。

(5) 分析图 2 中的 B 可知，与空白对照组相比，两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 9，GA₃ 单独处理对茎芽伸长生长的促进作用，2.5，IAA 单独处理对茎芽伸长生长的促进作用是 0.5，因此两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 GA₃ 单独处理的 3.6 倍、IAA 单独处理的 18 倍 (C 组中，两种激素联合使用促进作用是 GA₃ 单独使用的 $(10.0 - 4.0) / (6.0 - 4.0) = 3$ 倍，是 IAA 单独使用的 $(14.0 - 4.0) / (4.1 - 4.0) = 60$ 倍)；由此可以推测 GA₃ 和 IAA 在对茎芽伸长生长的作用上存在协调关系。

(6) A 组数据未显示处 GA₃ 和 IAA 具有上述关系，原因可能是离体时间短的茎芽中内源 IAA 浓度较高。

故答案为：

(1) 信息；

(2) 气体； 防止污染； 茎芽顶端；

(3) 促进;

(4) 细胞长度; 促进细胞分裂和促进细胞伸长;

(5) 3.6 (3); 18 (60); 协作;

(6) 内源 IAA;

【点评】对植物激素的作用、生长素的运输方式、无菌技术、赤霉素 (GA_3) 和生长素 (IAA) 对植物生长的影响的关系的探究的理解并把握知识点间的内在联系是解题的关键, 本题主要考查学生分析、处理实验结果获取结论的能力和运用所学知识综合解决问题的能力。

30. **【分析】**在减数第一次分裂的四分体时期, 同源染色体的非姐妹染色单体之间能发生交叉互换. 在减数第一次分裂的后期, 同源染色体分离的同时, 非同源染色体上的非等位基因自由组合. 明确知识点, 梳理相关的基础知识, 分析题图, 结合问题的具体提示综合作答.

【解答】解: (1) 减数分裂过程中, 减数第一次分裂前期同源染色体联会形成四分体, 而在减数第一次分裂后期, 同源染色体分离.

(2) 引物 I 和 III 延伸的方向向左, 引物 II 引物延伸的方向向右, 引物组合只能是 I 和 II, 或 II 和 III. 扩增 T - DNA 插入位置, 应该是扩增包括 T - DNA 和两侧 A 基因片段. 故选引物 II 和 III.

(3) 由于 P 代基因型为 AaBB 和 Aabb, 因为两对基因独立遗传, 单独考虑 B、b 基因, F_1 基因型为 Bb, 自交得 F_2 相关基因分离比为 BB: Bb: bb (花粉粒不分离) = 1: 2: 1, 故花粉粒不分离植株所占比例为 $\frac{1}{4}$.

(4) ①甲乙杂交得 F_1 代, 其基因型为 AACBb、AARBb、ACaBb、ARaBb, 丙 1 号染色体组成为 aRaC 故其亲代基因型为 ACaBb、ARaBb, 且父母本都需发生交叉互换.

②丙的花粉母细胞进行减数分裂时, 若染色体在 C 和 R 基因位点只发生一次交换, 则产生的花粉 1 号染色体基因组成为 a、aCR、aC、aR. 分别为蓝色、红色、蓝和红叠加色、无色.

③b 基因纯合突变体由于花粉粒不分离, 便于数据统计. 本实验的目的是检验 A 基因对于基因交换频率的影响, 故需通过 AA 与 aa 个体对比来分析.

故答案为:

(1) 四分体 同源

(2) II 和 III

(3) 2 $\frac{1}{4}$

(4) ①父母本

②蓝色、红色、蓝和红叠加色、无色

③是否发生交叉互换和交换次数 乙

【点评】 本题考查减数分裂和生物变异的相关知识，意在考查学生的识图能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题的能力。

31. **【分析】** 分析表格：表中为在志愿者中进行接种，一段时间后，统计宫颈癌出现癌前病变的人数，接种前未检出 HPV 的 DNA 时，对照组和实验组差异显著；接种前检出 HPV 的 DNA 时，对照组和实验组没有明显差异。

【解答】 解：（1）采用基因工程技术制备该疫苗时，获取目的基因后，需先构建基因表达载体，即将 HPV 外壳蛋白 L1 基因与载体连接形成重组 DNA，再将目的基因导入受体细胞。翻译的原料是氨基酸。

（2）HPV 外壳蛋白 L1 基因表达产生的 L1 蛋白作为疫苗，人体接种该疫苗后，L1 蛋白作为抗原刺激机体产生特异性抗体和记忆细胞，一旦 HPV 侵入机体，记忆 B 细胞会迅速增殖、分化形成浆细胞，产生大量抗体。这些抗体与游离 HPV 结合，阻止 HPV 吸附宿主细胞。所以，A2 组出现癌前病变的比例明显低于对照组。

（3）由表中数据可知，B1 组和 A1 组的自变量为是否感染 HPV，结果 B1 组出现癌前病变的比例显著高于 A1 组，据此推测感染 HPV 是诱发癌前病变的因素之一。

（4）B2 组与 B1 组人群出现癌前病变的比例没有明显差异，原因可能是该疫苗的作用主要是诱导体液免疫产生抗体和记忆细胞，不能明显诱导细胞免疫清除体内 HPV。

（5）综上所述，该疫苗可用于预防宫颈癌。

故答案为：

（1）载体； 氨基酸；

（2）L1 蛋白； 记忆 B 细胞； 吸附宿主细胞；

（3）A1；

（4）细胞免疫；

（5）预防；

【点评】 本题结合图表，考查人体免疫系统在维持稳态中的作用、探究实验，要求考生识记人体免疫系统的组成及功能，掌握体液免疫和细胞免疫的具体过程；掌握探究实验的原理，能据此分析表中数据，提取有效信息并得出正确的结论。