

2023届陕西省第四次模拟考试

理科综合(化学)参考答案

7. A 解析: 青铜的熔点低于纯铜, 硬度高于纯铜, A项错误; 聚丙烯酸树脂属于有机高分子材料, B项正确; 硅酸钾溶液的焰色反应为紫色, C项正确; 汉白玉不溶于水, 可用清水来清洗雕像表面的泥土, D项正确。
8. C 解析: 乙烯和化合物I所含官能团相同, 但结构不同, 二者不是同系物, A项错误; 化合物II中含有连接支链的饱和碳原子, 故所有的碳原子不可能共平面, B项错误; 化合物II中的苯环结构可发生加成反应, 羧基能发生取代反应, C项正确; 化合物I苯环上的二氯代物有6种, D项错误。
9. D 解析: CuS 不与稀硫酸反应, 无法制备 H_2S 气体, A项错误; 浓硫酸可氧化 HI , B项错误; NO_2 能与水反应, 不能用排水法收集, C项错误; Cl_2 能被 NaOH 溶液吸收, D项正确。
10. B 解析: 溶液由红色变无色, 可能是通入过量的 SO_2 气体使溶液最终呈酸性, 不能说明 SO_2 具有漂白性, A项错误; 浓硝酸可以使蛋白质变黄, 称为黄蛋白反应, B项正确; 反应所得固体中含有的过量铝粉也能和稀硫酸反应生成氢气, 不能说明反应所得固体中含有铁单质, C项错误; 挥发出来的 CH_3COOH 也能与 Na_2SiO_3 溶液反应生成硅酸, 现象不能说明 H_2CO_3 的酸性大于 H_2SiO_3 , D项错误。
11. B 解析: 由题给信息可推知X、Y、Z、W分别为O元素、Mg元素、Si元素、Ca元素。原子半径: $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Si} > \text{O}$, A项错误; CaO_2 中同时含有离子键和共价键, B项正确; O_2 、 O_3 常温常压下为气体, C项错误; 单质Ca能够与水发生反应, 不能从硫酸镁溶液中置换出单质Mg, D项错误。
12. B 解析: 放电时, 金属铝为负极, 钛酸锂@碳纳米管为正极, 负极电势小于正极电势, A项错误; 放电时, 负极产生 Al^{3+} , 电极反应为 $\text{Al} - 3\text{e}^- = \text{Al}^{3+}$, Al^{3+} 嵌入正极, 电极反应为 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12} + 3\text{x}\text{e}^- + \text{x}\text{Al}^{3+} = \text{Li}_4\text{Al}_x\text{Ti}_5\text{O}_{12}$, B项正确; 由该电池具有超长循环寿命可知, 通过离子交换膜进行迁移的是 Al^{3+} , 离子交换膜适宜选用阳离子交换膜, C项错误; 充电时, 金属铝电极应连接外接电源的负极, D项错误。
13. C 解析: X→Y中和的是 HA , 消耗 NaOH 溶液的体积为10 mL, Y→Z中和的是 HB , 消耗 NaOH 溶液的体积为10 mL, 故混合酸是由 HA 酸和 HB 酸按浓度之比1:1混合而成, A项错误; 由电荷守恒可知Y点溶液中存在: $c(\text{A}^-) + c(\text{B}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$, 则有 $c(\text{A}^-) + c(\text{B}^-) + c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = c(\text{Na}^+) = 0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, B项错误; W点时 NaA 、 NaB 、 NaOH 的物质的量之比为2:2:1, A^- 离子不水解, B^- 离子水解, 则有 $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{B}^-)$, C项正确; Z点时水的电离程度是最大的, D项错误。
26. (14分)
- (1) 第六周期第VA族 (2分)
- (2) 60°C (1分) 4 min (1分)
- (3) 浓缩结晶 (2分, 答案合理即可)
- (4) $\text{Bi} + 3\text{FeCl}_3 = 3\text{FeCl}_2 + \text{BiCl}_3$ (2分) 盐酸可抑制 Bi^{3+} 水解成难溶性的 BiOCl (2分, 答案合理即可)
- (5) 1.98×10^{-5} (2分)
- (6) 氯气或新制氯水或 H_2O_2 溶液 (2分, 其他合理答案亦可)
- 解析: (1) 铅为第六周期第IVA族元素。

- (2) 综合图1和图2, 适宜选择的浸出温度为60°C, 时间为4 min。
- (3) “工序X”目的为从溶液中获得CuSO₄·5H₂O, 故工序名称为浓缩结晶。
- (4) 金属性: Bi<Fe, 单质Bi与FeCl₃反应生成FeCl₂和BiCl₃, 化学方程式为Bi+3FeCl₃=3FeCl₂+BiCl₃; 盐酸除可溶解Bi₂O₃外, 还能抑制Bi³⁺水解成难溶性的BiOCl, 提高Bi元素的浸出率。
- (5) 由已知③可知AgCl(s) ⇌ Ag⁺(aq) + Cl⁻(aq) K_{sp}=1.8×10⁻¹⁰, Ag⁺(aq)+2Cl⁻(aq) ⇌ AgCl₂⁻(aq) K=1.1×10⁵。则AgCl(s) + Cl⁻(aq) ⇌ AgCl₂⁻(aq)的平衡常数K=K_{sp}×K=1.98×10⁻⁵。
- (6) 滤液1和滤液2的混合液中含有盐酸、FeCl₂, 为返回“浸出”工序中循环使用, 应添加适量氯水将FeCl₂氧化为FeCl₃。

27. (14分)

- (1) AC(2分, 漏答得1分, 错答、多答不得分)
- (2) ①水浴加热(1分) 使反应液充分混合, 提高反应速率或使反应液受热均匀(1分, 答案合理即可)
- ② $5\text{Mg}^{2+} + \text{Al}^{3+} + 8\text{CO}_3^{2-} + 13\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{60^\circ\text{C}} \text{Mg}_5\text{Al}(\text{OH})_3(\text{CO}_3)_5 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \downarrow + 3\text{HCO}_3^-$ (2分)
- ③洗去晶体表面吸附的可溶性离子(1分) 除去晶体表面吸附的水便于晶体的干燥(1分)
- (3) 18%或0.18(2分) 偏高(2分)
- (4) 反应生成的CO₂、水蒸气稀释和阻隔氧气; 反应生成的MgO、Al₂O₃覆盖在可燃物表面, 阻隔了氧气(2分, 答出1点即可)

解析: (1) 由MgSO₄·7H₂O晶体配制MgSO₄溶液时, 不需要使用蒸发皿, 需使用100 mL容量瓶。

(2) ①反应温度为60°C, 适宜选用水浴加热; 搅拌可以使反应液受热均匀、反应液混合更充分, 反应速率更快。

②生成Mg₅Al(OH)₃(CO₃)₅·10H₂O的离子方程式为 $5\text{Mg}^{2+} + \text{Al}^{3+} + 8\text{CO}_3^{2-} + 13\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{60^\circ\text{C}} \text{Mg}_5\text{Al}(\text{OH})_3(\text{CO}_3)_5 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \downarrow + 3\text{HCO}_3^-$ 。

③用水洗涤的目的是除去晶体表面吸附的可溶性离子; 用乙醇洗涤的目的是除去晶体表面吸附的水。

(3) 由Mg²⁺和EDTA按物质的量之比1:1反应可知, 样品中Mg元素的含量为0.05 mol·L⁻¹ × 15.00 mL × 10⁻³ = 0.00075 mol, 则Mg元素质量为0.00075 mol × 24 g·mol⁻¹ = 0.018 g, 则0.1 g样品中Mg元素的含量为18%。若滴定终点时仰视读数, 则测得产品中Mg元素的质量分数将偏高。

(4) 人造镁铝水滑石受热分解反应为吸热反应, 能降低燃烧体系的温度、反应生成的CO₂和水蒸气稀释和阻隔氧气、反应生成的MgO、Al₂O₃覆盖在可燃物表面, 阻隔了氧气, 故人造镁铝水滑石可用作无机阻燃剂。

28. (15分)

- (1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2=\text{CHCl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -98.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)
- (2) 反应放热量很大(2分) D(2分)
- (3) ①T₁>T₂>T₃(1分) 反应相同时间, 温度越高, 反应速率越大, 二氯乙烷的转化率越高(2分, 答案合理即可)
- ②>(2分) 0.96(2分)
- (4) AC(2分, 漏答得1分, 错答、多答不得分)

解析: (1) 乙烯氯化裂解法总反应的热化学方程式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2=\text{CHCl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H$, 由盖斯定律可知 $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -171.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + 73.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -98.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 乙烯氯化反应放热量较大, 在热力学上进行的趋势很大; 由 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S = 0$, 可知, $T = \Delta H \div \Delta S \approx 504 \text{ K}$ 。

(3) ①反应相同时间, 温度越高, 则反应速率越大, 二氯乙烷的转化率越高, 故T₁温度最高,

T_3 温度最低；②若M点刚好达到平衡状态，则N点时反应正向进行，正反应速率大于逆反应速率；设初始加入二氯乙烷的物质的量为 a mol，则平衡时 $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}(\text{g})$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCl}(\text{g})$ 和 $\text{HCl}(\text{g})$ 的物质的量分别为 $0.3a$ mol、 $0.7a$ mol、 $0.7a$ mol。 $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}(\text{g})$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCl}(\text{g})$ 和 $\text{HCl}(\text{g})$ 的物质的量分数分别为 $0.3/1.7$ 、 $0.7/1.7$ 、 $0.7/1.7$ ，代入 K_x 表达式计算可得 $K_x=0.49/0.51\approx 0.96$ 。

(4) $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g})$ 转化为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2\text{Cl}(\text{g})$ 的过程中碳元素的化合价发生改变，A项错误；由反应机理图可知，乙烯氧氯化法的总反应方程式为： $2\text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_2=\text{CHCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，B项正确；氮掺杂的碳催化剂可降低反应的活化能，但不影响焓变，C项错误。

35. (15分)

(1) $[\text{Kr}]5s^2$ (1分) $\text{O} > \text{Si} > \text{Mg} > \text{Sr}$ (2分)

(2) 大于(2分)

(3) ①四面体(1分) ② Si原子存在空的3d轨道，3d轨道可以和3s轨道、3p轨道一起杂化(2分，答案合理即可)

(4) ①六方最密堆积(1分) 12(1分)

②Mg(1分) Mg原子半径更小，形成的金属键强度更大(2分)

③ $\frac{1600\pi r^3}{3\sqrt{3}a^2h}$ (2分)

解析：(1) Sr是第38号元素，属于第五周期IIA族，基态Sr原子的核外电子排布式为 $[\text{Kr}]5s^2$ ；非金属的电负性大于金属的，同族元素原子序数小的电负性大，故电负性： $\text{O} > \text{Si} > \text{Mg} > \text{Sr}$ 。

(2) 由表中数据可知， $\text{O}=\text{O}$ 键能比 $\text{O}-\text{O}$ 键能的2倍要大，故在 $\text{O}=\text{O}$ 中 π 键键能大于 σ 键键能。

(3) ①M中O原子成2条 σ 键，还有2个孤电子对，故其VSEPR模型为四面体；

②Si原子存在空的3d轨道，3d轨道可以和3s轨道、3p轨道一起杂化，故Si原子的成键数目可以为5。

(4) ①金属镁晶体中的镁原子的堆积方式被称为六方最密堆积，镁原子的配位数为12。

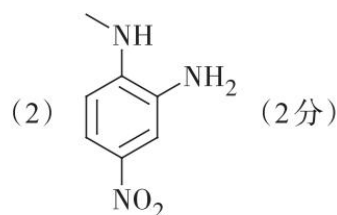
②金属晶体中原子半径越小，形成的金属键强度更大，晶体熔点越高。

③由均摊法可知1个六棱柱中含有6个Sr原子，体积为 $6 \times \frac{4\pi r^3}{3} \text{pm}^3$ ，六棱柱体积为 $\frac{3\sqrt{3}a^2h}{2} \text{pm}^3$ ，

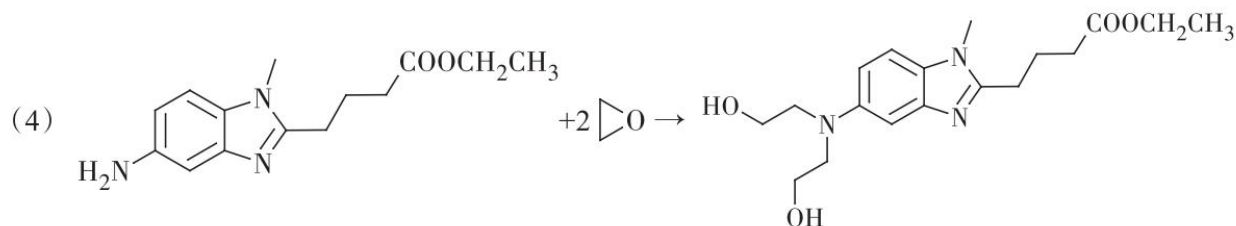
则金属Sr晶体中Sr原子的空间利用率为 $\frac{1600\pi r^3}{3\sqrt{3}a^2h} \%$ 。

36. (15分)

(1) 氯苯(1分) 浓硝酸、浓硫酸(1分，答出浓硝酸即可得分)

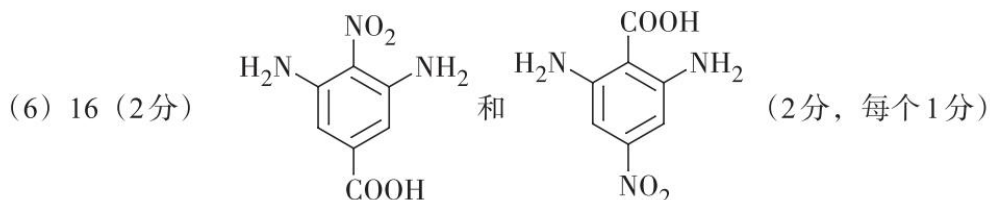


(3) 取代反应(1分) 还原反应(1分)

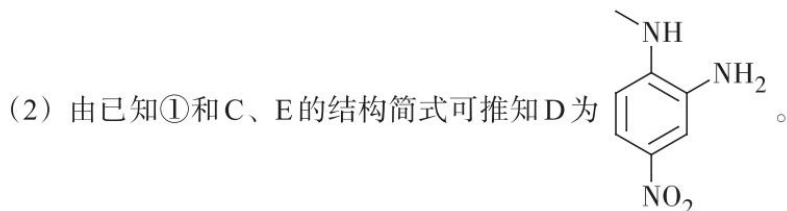


(2分)

(5) 硝基、酯基(1分，漏答不得分) $\text{C}_{16}\text{H}_{21}\text{O}_2\text{N}_3\text{Cl}_2$ (2分)

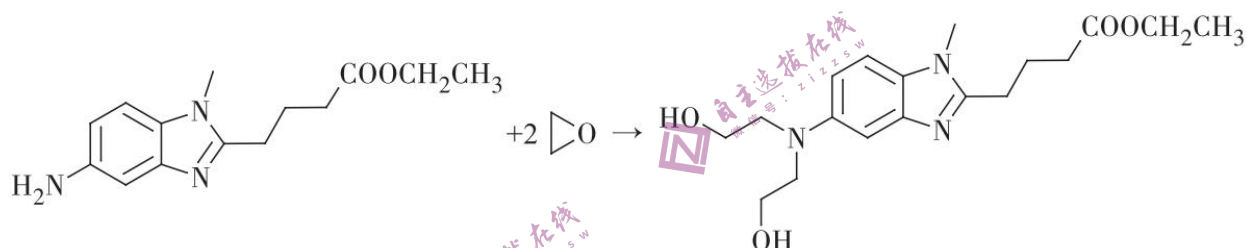


解析: (1) A的化学名称为氯苯; A→B所需试剂为浓硝酸、浓硫酸。



(3) B→C为取代反应, F→G为还原反应。

(4) 由已知②可知G→H的化学方程式为

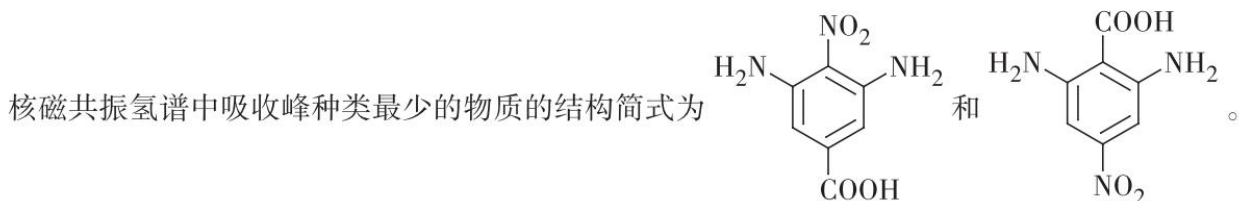
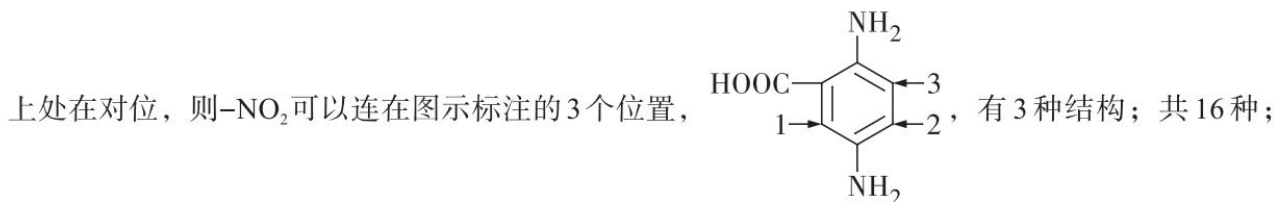
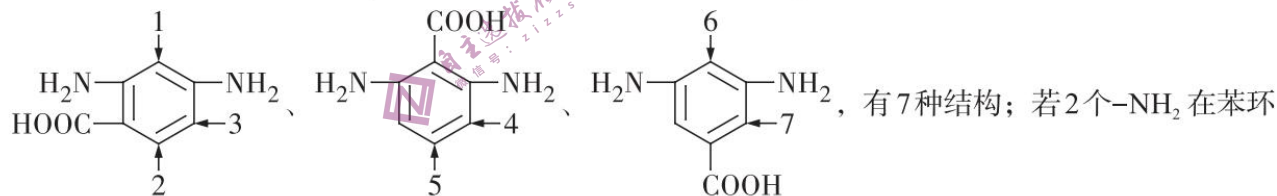


(5) F中含氧官能团的名称为硝基和酯基; 由I的结构简式可知其分子式为 $C_{16}H_{21}O_2N_3Cl_2$ 。

(6) 满足条件的C的同分异构体为苯环上连有1个 $-NO_2$ 、2个 $-NH_2$ 、1个 $-COOH$ 。若2个 $-NH_2$ 在



有6种结构; 若2个 $-NH_2$ 在苯环上处在间位, 则 $-NO_2$ 可以连在图示标注的7个位置,



2023届12月质量监测考试

理科综合(生物)参考答案

1. D **解析**: 由于外泌体是释放到细胞外的囊泡, 形成过程涉及膜的融合, 能体现生物膜的流动性, A 错误; 根据题意, 有的外泌体能在细胞间进行物质运输, 有的能在细胞间信息交流中起重要作用, B 错误; 根据题意, 不同细胞形成的外泌体所含成分有一定区别, 在结构功能上也有所不同, C 错误; 根据题意, 有些外泌体能和靶细胞融合释放其内容物, 可根据治疗需要, 将修复或灭杀的药物导入修饰处理后的外泌体, 借助外泌体和特定细胞融合, 进而实现修复或灭杀的目的, D 正确。
2. A **解析**: 根据题意, DNA 甲基化只是特定碱基添加了甲基, 没有改变基因中碱基对的排列顺序, A 错误; DNA 高度甲基化可能会影响基因的特定序列与 RNA 聚合酶结合, 进而影阻遏基因的转录, 使其沉默, B 正确; 根据题意, 实验中肌动蛋白基因的甲基化并没有影响其转录水平, 可能的原因是肌细胞中存在去甲基化的酶, 将肌动蛋白基因的甲基去除, 说明甲基化是可逆的, C、D 正确。
3. C **解析**: 用淀粉酶分别水解淀粉和蔗糖, 前者会分解为还原糖, 后者不会分解, 可用斐林试剂来检验, A 正确; 恩格尔曼进行光合作用相关实验时选择水绵, 原因是水绵有容易观察的螺旋带状的叶绿体, B 正确; 酸性重铬酸钾溶液遇酒精变色, 能用来鉴定酒精产生与否, 从而判断酵母菌能否进行无氧呼吸, 但酒精产生后存在于酵母菌培养液, 不会进入其它容器, 不能用其替代澄清石灰水, C 错误; 制作有丝分裂装片时, 应经历取材-解离-漂洗-染色-制片等环节, 漂洗常用清水, 染色可用龙胆紫或醋酸洋红, D 正确。
4. B **解析**: 静息电位的形成是钾离子外流导致的, 表现为外正内负, A 正确; 年老鼠的 Hcrt 神经元静息时, 膜内外电位差变小, 导致容易产生兴奋, B 错误; 年老鼠的静息电位异常, 可能和钾离子通道功能下降或钾离子通道减少有关, 导致钾离子外流减少, C 正确; 钾离子通道激活剂能提升神经元的钾离子向外的运输能力, 使年老鼠恢复正常的静息电位, 不易产生兴奋, 从而改善易觉醒症状, D 正确。
5. C **解析**: 根据题意判断, 正反交后代比例相同, 说明相关基因位于常染色体上, A 正确; 两品系内个体杂交, 后代出现性状分离说明亲本为杂合子, 比例为 2:1, 考虑显性纯合致死, B 正确; 若两对基因位于一对染色体上, 两品系间个体杂交, 后代出现性状分离, 不全为黏胶眼展翅个体, C 错误; 若两对基因位于一对染色体上, 两品系杂交后代中的黏胶眼展翅再相互交配, 后代均为黏胶眼展翅类型, D 正确。
6. D **解析**: 群落是同一时间内聚集在一定区域中各种生物种群的集合, A 正确; 群落内的不同种生物都能和无机环境相适应, 这些生物之间相互作用, 形成具有结构和功能的整体, B 正确; 当生物群落演替到顶极群落时, 群落的物种组成、种间关系和空间结构等达到相对稳定状态, C 正确; 群落内的不同种群大小不一, 作用也有区别, D 错误。
29. (9分, 除注明外, 每空 2分)
- (1) 适宜的光照、温度和二氧化碳浓度 维持装置内适宜的二氧化碳浓度
 - (2) 除装置内的植物死亡外, 其余与实验组保持一致 (1分)
 - (3) 环境因素(如气压等)对实验产生影响
 - (4) D 中放置的是清水、实验中光照强度逐渐减弱 (写出一项即可得分, 答案合理即可)

解析: (1) 测定净光合作用速率需要适宜的条件, 需满足适宜的光照、温度和二氧化碳浓度等。

D中要添加二氧化碳缓冲液，维持装置内的二氧化碳浓度。(2)作为对照，除植物死亡外，其余条件要与实验组保持一致，才能排除系统误差的影响。(3)对照实验装置中E右移是环境因素(如气压等)对实验产生影响的结果。(4)实验进行时，E移动速度逐渐变小即考虑净光合速率变小，可能的设置上的问题包括D中放置的是清水、实验中光照强度逐渐减弱等。

30. (10分，除标注外，每空1分)

(1) 都能传递信息(信号)

(2) 赤霉素受体(特定受体) 蓝光受体被蓝光激活后，能抑制R蛋白降解。(2分)

(3) ①蓝光(照射) 是否施加赤霉素(赤霉素)

②蓝光受体没有被激活，不能和赤霉素受体结合(2分)

(4) 蓝光处理野生型拟南芥，蓝光受体和赤霉素受体结合后，不能再结合并降解R蛋白(2分)

解析：(1) 根据题干信息，蓝光和赤霉素都能起调节作用，两者的共同之处是都能传递信息(信号)。(2) 激素发挥作用需和特定受体结合。得出实验结论需要分析实验的自变量和因变量，该实验的自变量是蓝光和蓝光受体，因变量是R蛋白的相对含量，因而实验结论是蓝光受体被蓝光激活后，能抑制R蛋白降解。(3) 蓝光受体抗体能结合蓝光受体，是利用了抗原-抗体反应，但2组和3组检测到赤霉素受体，很可能的原因是赤霉素受体和蓝光受体发生了结合。分析该实验的自变量会发现是蓝光，而赤霉素没有影响因变量，故而蓝光受体和赤霉素受体结合受蓝光照射影响，不受赤霉素影响。(4) 结合两个实验，分析R蛋白的含量变化，蓝光照射后蓝光受体和赤霉素受体结合，不能再和R蛋白结合，也不能降解R蛋白。

31. (8分，除标注外，每空2分)

(1) R4、R6植株较高大在与R2及当地植物的竞争中占有优势，更适应实验地的环境(其他合理答案也得分)

(2) 耐寒程度(耐低温程度)(1分) SC中R4、R6较R2耐寒性差，在我国南方的温暖环境中竞争力更强，而R2较耐寒，更能适应加拿大较寒冷的环境

(3) 生物(1分) 竞争、捕食、寄生(写出竞争、捕食即得分)

解析：(1) 图1结果显示三者种群密度有区别，可考虑R4、R6为多倍体，植株高大，在竞争中具有优势，更适应当地环境。(2) 图2中半数细胞破裂温度是植物耐寒程度的检测指标。结果显示，R2更耐寒，能更好的适应加拿大较寒冷的气候，而R4、R6耐寒性差，更能适应我国南方温暖的环境。(3) 生物防治利用的原理是种间的竞争、捕食、寄生等关系，来消灭或抑制相应生物的生长、繁殖。

32. (12分，每空2分)

(1) B/b 长倒卵形遗传与性别有关

(2) aaX^BX^B 和 AAX^bY 4

(3) 让倒卵形雌株与 F_2 倒卵形雄株(或长倒卵形雄株)杂交，观察子代中是否出现长倒卵形植株 子代雄株(或子代雌雄植株)中出现长倒卵形植株

解析：(1) 分析可知，猕猴桃果型倒卵形和近球形遗传与性别无关，而长倒卵形遗传与性别有关，可判断等位基因B、b位于X染色体上。(2) 分析可知亲本中雌雄个体的基因型分别为 aaX^BX^B 和 AAX^bY ，故 F_2 中近球形雌株基因型为 AAX^BX^B 、 AAX^BX^b 、 AaX^BX^B 、 AaX^BX^b ；倒卵形雌株基因型为 aaX^BX^B 、 aaX^BX^b 。 F_2 中近球形雄株基因型为 AAX^BY 、 AAX^bY 、 AaX^BY 、 AaX^bY ；倒卵形雄株基因型为 aaX^BY ；长倒卵形雄株基因型为 aaX^bY 。故 F_2 表型为近球形的雄性个体的基因型有4种。(3) 从上述 F_2 中选出一株倒卵形雌株，其基因型为 aaX^BX^B 或 aaX^BX^b ；若继续从 F_2 中选择材料，设计实验判断其基因型，让倒卵形雌株与 F_2 倒卵形雄株(或长倒卵形雄株)杂交，观察子代中是否出现长倒卵形植株。若子代雄株(或子代雌雄植株)中出现长倒卵形植株，可判断待

测植株基因型为杂合子；若子代雄株（或子代雌雄植株）中不出现长倒卵形植株，可判断待测植株基因型为纯合子。

37. (15分，除标注外，每空2分)

- (1) 竞争(争夺)
- (2) 氮源 ATP, DNA, RNA, 磷脂等 (写出两种即得分)
- (3) 不同时含有A酶和B酶
- (4) 稀释涂布平板法或平板划线法 甲酰胺和亚磷酸盐
- (5) 将来自于一种大肠杆菌的A酶基因（或B酶基因）转入另一种大肠杆菌（其他合理答案也得分）(3分)

解析：(1) 发酵时，生活在培养基中的大肠杆菌和杂菌是竞争关系。(2) 甲酰胺含氮，属于氮源。细胞中的含磷物质包含ATP, DNA, RNA, 磷脂等。(3) 细菌不能利用甲酰胺和亚磷酸盐是因为不含相应的酶。(4) 从土壤中分离细菌，接种方法可用稀释涂布平板法或平板划线法，选择培养基中应分别以甲酰胺和亚磷酸盐做氮源和磷源。(5) 大肠杆菌和杂菌不能同时利用甲酰胺和亚磷酸盐，要解决发酵过程中的杂菌污染问题，只需获得同时能利用甲酰胺和亚磷酸盐的大肠杆菌，在以甲酰胺和亚磷酸盐作为唯一的氮源和磷源的培养基中发酵即可。获得同时能利用甲酰胺和亚磷酸盐的大肠杆菌，可考虑利用基因重组的原理，运用基因工程方法可达到目的。

38. (15分，除标注外，每空2分)

- (1) PCR扩增
- (2) 构建基因表达载体 限制酶和DNA连接酶
- (3) Ti质粒的T-DNA能携带反义EFE基因导入番茄细胞并整合到染色体DNA上 (3分)
- (4) EFE基因转录的mRNA 双链mRNA (双链RNA)
- (5) 抗原-抗体杂交 (或分子杂交)

解析：(1) 现有从番茄细胞中提取到的总DNA，利用PCR扩增就能快速简便获得EFE基因。(2) 基因工程的核心步骤就是构建基因表达载体，该步骤需要用限制酶将反义EFE基因和载体进行切割，然后利用DNA连接酶将两者连接。(3) 农杆菌能感染双子叶植物，其Ti质粒的T-DNA能携带反义EFE基因导入番茄细胞并整合到染色体DNA上，实现反义EFE基因的导入。(4) 反义EFE基因转录形成的mRNA和EFE基因转录出的mRNA互补，两者可结合成双链mRNA，不能进行翻译，减少了EFE的合成，从而抑制了乙烯的合成。(5) 该转基因番茄因导入的反义EFE基因和EFE基因有相同的碱基序列，不能用分子探针检测目的基因，可用分子探针检测反义EFE基因的转录产物，也可用抗原-抗体杂交技术检测EFE的含量。

2023届12月质量监测考试

理科综合(物理)参考答案

14. C 解析: ^{234}Th 和 ^{234}Pa 的质量数均为234,但是二者原子核中的质子数和中子数不同,所以质量不同, A 错误; ^{234}Th 核的中子数为 $234-90=144$ 个, ^{234}Pa 核的中子数为 $234-91=143$ 个, B 错误; 半衰期是原子核固有的属性,与外界条件无关, C 正确; ^{234}Th 的半衰期为24天,经过 $48=2 \times 24$ 天为2个半衰期,剩余质量为原来的 $\frac{1}{4}$,不会全部衰变为 ^{234}Pa , D 错误。

15. D 解析: 设蚂蚁与竖直方向夹角为 θ ,两只蚂蚁在A、B位置处静止,处于受力平衡状态,将重力沿支持力和摩擦力方向分解,会得到 $F_{\text{支}} = G \cos \theta$, $F_f = G \sin \theta$, θ 增大, $\sin \theta$ 增大, $\cos \theta$ 减小,因为 $\alpha > \beta$,两只蚂蚁重力相同保持不变,所以A处蚂蚁受到的支持力比B处蚂蚁小, A 处蚂蚁受到的摩擦力比B处蚂蚁大;因为是处于静止状态,可知 $F_f = G \sin \theta$,本题目不能用滑动摩擦力公式计算静摩擦力。

16. C 解析: 空间站轨道半径为 $R+h$,比近地卫星轨道半径大,因此其绕行速度小于第一宇宙速度,故A项错误;若载人飞船与核心舱在同一轨道,载人飞船点火加速,则轨道半径会变大,不能追上同轨道上的核心舱,故B项错误;

$$\text{根据 } \frac{GMm}{r^2} = mr \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$$

$$\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

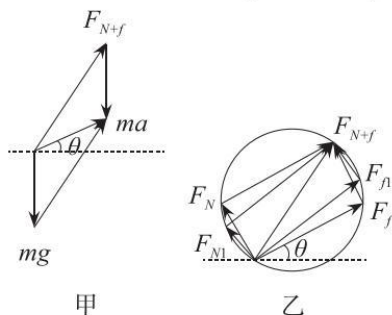
若已知实验舱的运行周期,则可求出地球密度,故C项正确;

航天员在飞船内受到的合外力提供向心力,不为零,故D项错误。

17. D 解析: 图示位置为中性面,从图示位置开始计时,线圈中的感应电压瞬时值表达式为 $e = 2\pi NBSn \sin 2\pi nt$,故A错误;根据理想变压器和副线圈构成的等效电阻表达式 $R_{\text{等效}} = \frac{n_1^2}{n_2^2} (R + R_0)$,

当 P_1 从M位置逆时针转到N位置,理想变压器 n_2 增大,等效电阻减小,即外电阻减小,路端电压 U_1 减小, B 错误;只增大线圈的转速,电源电动势的有效值增大,因为总电阻不变,故原线圈电流增大,副线圈电流也增大,根据 $P = I^2 R_0$,定值电阻消耗的电功率也增大, C 错误; P_2 向左滑动, R 减小,等效电阻减小,则 U_1 减小,原线圈和副线圈电流都增大,电流表示数增大, U_2 增大, $\frac{U_1}{U_2}$ 减小,故D正确。

18. C 解析: 木块受力如图甲,支持力与静摩擦力合力斜向右上,与重力的合力沿缆绳斜向右上。因为木块质量和加速度均不变,故三个力的合力不变,又木块重力不变,则支持力与静摩擦力合力不变。木板与底板夹角缓慢增大稍许,如图乙, F_N 减小, F_f 增大。



19. BC 解析: A 的初速度为 5 m/s, 若当小球到达 C 处时速度减为 0, 可求得最小加速度为 2.5 m/s^2 , 低于此值球会从 C 落下斜面, 所以 B 正确, A 错误; 小球加速度越大, 到达 B 点速度越大, 当小球加速度取最小值时, 4 s 末达到 A 点, 此时可理解为 A 与 B 重合, 速度最小为 5 m/s, D 错误; 若小球加速度为 5 m/s^2 , 则小球沿斜面向上的最大距离 2.5 m, 第 2 s 末回归到 A 点, 向下运动两秒后位移为 20 m, 在第四秒到达斜面上 B 点, 当 B 为斜面最低点时, 可求得斜面最小长度应为 25 m, C 正确。

20. BCD 解析: 小球 A 由 $H = \frac{1}{2}gt_1^2$, 解得 $t_1 = 1 \text{ s}$, 对小球 B 由 $v_1 = gt_2$, 得 B 的上升时间为 $t_2 = 1 \text{ s}$, 故 A 错误;

小球 A 在第二次落地时的时间为 $t_3 = 3 \text{ s}$, 所以 $v_0 = 6 \text{ m/s}$, 故 B 正确;

小球 B 做竖直上抛, 由 $h = -\left(v_1 t_3 - \frac{1}{2}gt_3^2\right)$ 得 $h = 15 \text{ m}$, 故 C 正确;

若 $h=75 \text{ m}$, 可以求出小球 B 落地的时间为 $t=5 \text{ s}$, AB 要相遇, 则小球 A 正好在第三次与地面碰撞, 故 D 正确。

21. BD 解析: A. 在线框刚匀速运动时, 仅下边切割磁感线, 电流大小 $I = \frac{nB_0av}{R}$

安培力大小 $F_{安} = nB_0Ia = \frac{n^2B_0^2a^2v}{R}$

匀速运动说明受力平衡 $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha - F_{安} = 0$

代入数据可得 $v = 1 \text{ m/s}$, 故 A 错误;

线框进入过程由动量定理得 $(mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha)t - \frac{n^2B_0^2a^2\bar{v}}{R}t = mv - 0$ 且 $\bar{v}t = a$

代入数据可得 $t = 1.25 \text{ s}$, 故 B 正确;

C. 线框完全进入磁场后, 所受安培力合力为零, 对线框由牛顿第二定律 $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma'$ 得 $a' = 4 \text{ m/s}^2$

则线框从完全进入磁场到线框下边到达磁场下边界的过程中 $L - a = vt + \frac{1}{2}a't^2$

解得 $t = 0.5 \text{ s}$ 。从线框开始运动到完全进入磁场的过程中, 流过线框的电荷量为 $q = n \frac{\Delta \Phi}{R} =$

$$n \frac{B_0 a^2}{R} = 2 \text{ C}$$

而随后完全在磁场里有感生电流, 仍会有电荷通过线框, 且根据楞次定律可判断出, 电流方向

与进入磁场时的电流方向一致 $q' = n \frac{\Delta \Phi'}{R} = n \frac{(B_1 - B_0)a^2}{R} = 10 \times \frac{0.3 - 0.2}{1} \times 1^2 \text{ C} = 1 \text{ C}$, 则总电

荷量为 3 C, 故 C 错误;

线框从开始进入磁场到完全进入磁场的过程中, 根据能量守恒定律 $(mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha)a = \frac{1}{2}mv^2 + Q_1$ 解得 $Q_1 = 3.5 \text{ J}$

线框完全进入磁场到线框下边到达磁场下边界的过程中, 回路中的感应电流大小为

$$I = \frac{n \frac{\Delta B}{\Delta t} a^2}{R} = 2 \text{ A}, \text{ 该过程产生的焦耳热为 } Q_2 = I^2 R t = 2 \text{ J}, \text{ 则总的焦耳热 } Q = Q_1 + Q_2 = 5.5 \text{ J},$$

故 D 正确。

22. (1) C (2分) (2) F' (2分) (3) AD (2分)

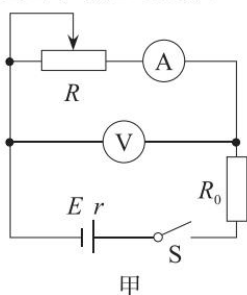
解析: (1) 本实验中两个拉力的作用效果和一个拉力的作用效果相同, 采用的科学方法是等效替代法, 故 C 正确。

(2) 实验中 F 是由平行四边形定则得出的, 而 F' 是通过实验方法得出的, F' 一定沿 AO 方向。

(3) 测量力的实验要求尽量准确, 为了减小实验的误差, 操作中要求弹簧测力计、细绳、橡皮

条都应木板平行，故A正确；拉橡皮条时只要确保拉到同一点即可，橡皮条不一定要在两细绳夹角的角平分线上，故B错误；通过两细绳用两个弹簧测力计互成角度地拉橡皮条时，不要求两细绳等长，故C错误；为了更加准确地记录力的方向，拉橡皮条的细绳要长些，标记同一细绳方向的两点要远些，故D正确。

23. (9分) 答案: (1) (3分)

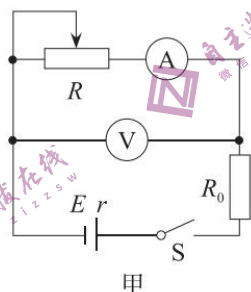


(2) B E (2分)

(3) 1.49 0.52 (2分)

(4) BC (2分)

解析: (1) 根据实物图画出电路图如下



(2) 为了方便实验调节且能较准确地进行测量，滑动变阻器应选用阻值较小的，即选择 R_1 。电流表选B电流的读数会更准确。

(3) 根据闭合电路欧姆定律可得 $E = U + I(R_0 + r)$

可得 $U = -I(R_0 + r) + E$

可知 $U - I$ 图像的纵轴截距等于干电池的电动势，对照乙图像可知电源电动势为 1.49 V，

$U - I$ 图像的斜率绝对值为 $R_0 + r = 0.82$ ，电源内阻为 $r = 0.52 \Omega$ 。

(4) 由于电压表的分流作用，电压测量值准确，但通过 R_0 和 r 的电流值比测量值偏大可得测量的内阻偏小，电动势也偏小。但在这个实验中电流表的分压作用对测量结果没有影响。

24. (1) $v_0 = 5 \text{ m/s}$ ，与水平方向夹角为 37° ；(2) $t = 2 \text{ s}$ ；(3) 4.5 m

解析: (1) 物块B做斜抛运动，设 v_0 与水平方向的夹角为 θ ，由运动的合成与分解规律得

$$v_0 \sin \theta = gt \quad (1 \text{分})$$

$$v_0 \cos \theta t = x \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{v_0 \sin \theta}{2} t = h \quad (1 \text{分})$$

解得: $v_0 = 5 \text{ m/s}$ ， $\theta = 37^\circ$ (1分)

(2) 物块B在传送带上运动，由牛顿第二定律得

$$\mu m_2 g = m_2 a \quad (1 \text{分})$$

由匀变速直线运动规律得 $v - v_0 \cos \theta = at_1$ (1分)

$$\text{则 } t_1 = 1 \text{ s}$$

$$v^2 - (v_0 \cos \theta)^2 = 2ax_1$$

$$\text{则 } x_1 = 5 \text{ m}$$

由匀速直线运动规律得 $L - x_1 = vt_2$ (1分)

$$\text{则 } t_2 = 1 \text{ s}$$

物块B在传送带上运动的时间为 $t = t_1 + t_2$

解得: $t = 2\text{ s}$ (1分)

(3) 若物块B不能滑离长木板A, 设二者共速时速度为 v_1 , 由动量守恒定律得

$$m_2 v = (m_1 + m_2) v_1 \quad (1\text{分})$$

由能量守恒定律得

$$\frac{1}{2} m_2 v^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_1^2 = \mu m_2 g L_0 \quad (1\text{分})$$

解得: $L_0 = 4.5\text{ m}$ (2分)

25. (1) $B = \frac{4mv_0}{dq}$ (2) $E_1 = \frac{2dmv_0^2}{qL^2}$ (3) $E_2 = \frac{2mv_0^2}{q} \left(0, -\frac{2mv_0}{qB_1} \right)$

解析: (1) 由题意可知, 粒子做圆周运动的轨道半径 $r = R = \frac{d}{4}$ (1分)

洛伦兹力提供向心力, 由牛顿第二定律得

$$qvB = \frac{mv_0^2}{r} \quad (1\text{分})$$

解得 $B = \frac{4mv_0}{dq}$ (1分)

(2) 粒子进入交变电场后, 水平方向上做速度为 v_0 的匀速直线运动, 竖直方向上先做匀加速直线运动, 再做匀减速直线运动。

水平方向: $t = \frac{L}{v_0}$ (1分)

竖直方向: $E_1 q = ma_1$ (1分)

$$\frac{1}{2} a_1 \left(\frac{t}{2} \right)^2 \times 2 = d - \frac{d}{4} - \frac{d}{4} \quad (1\text{分})$$

解得: $E_1 = \frac{2dmv_0^2}{qL^2}$ (1分)

(3) 设从距离上金属板 $\frac{d}{4}$ 处穿出金属板区域的粒子进入匀强电场的位置坐标为 $(-x_1, y_1)$

中做类平抛运动

水平方向: $x_1 = v_0 t_1$ (1分)

竖直方向: $E_2 q = ma_2$ (1分)

$$y_1 = \frac{1}{2} a_2 t_1^2 \quad (1\text{分})$$

由于 $y_1 = (-x_1)^2$ (1分)

解得: $E_2 = \frac{2mv_0^2}{q}$ (1分)

经分析可知, 在圆形磁场区域, 粒子偏转了 90° , 可知 $r = R = \frac{d}{4}$, 粒子出磁场时, 速度均水平向右, 为 v_0 。(1分)

粒子不论从何时进入交变电场, 在交变电场中的运动时间均为 $t = \frac{L}{v_0}$, (1分)

因此出交变电场时, 竖直方向的速度 $v_y = a_1 \frac{t}{2} - a_1 \frac{t}{2}$ (1分)

即所有粒子均以水平速度 v_0 进入匀强电场区域。设进入匀强电场时的位置坐标为坐标 $(-x_n, y_n)$

水平方向: $x_n = v_0 t_n$

竖直方向: $E_2 q = ma_2$

$$y_n = \frac{1}{2} a_2 t_n^2,$$

由于 $y_n = (-x_n)^2$

可知，所有粒子均经过坐标原点 O 进入磁场。(1分)

设粒子进入磁场时，速度与 y 轴负半轴夹角为 θ ，

则粒子进入磁场时的速度为 $v_1 = \frac{v_0}{\sin \theta}$ (1分)

粒子在磁场中做圆周运动，洛伦兹力提供向心力，由牛顿第二定律得

$$qv_1 B_1 = \frac{mv_1^2}{r_1} \quad (1分)$$

解得 $r_1 = \frac{mv_1}{qB_1}$

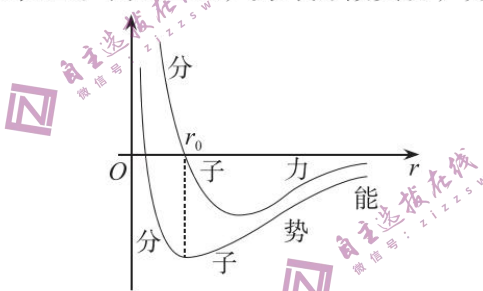
$$l = 2r_1 \sin \theta = \frac{2mv_0}{qB_1}, \text{ 与 } \theta \text{ 无关。} (1分)$$

因此，所有粒子经过 y 轴负半轴时的位置坐标为 $(0, -\frac{2mv_0}{qB_1})$ (1分)

33. 【物理——选修3-3】

(1) D (2分) D (1分) 逐渐增大 (2分)

解析：如图所示，分子势能为零的 C 位置分子间距 $r < r_0$ ，分子力为零的位置分子势能最小且为负值，分子间距 $r = r_0$ ，可能为 D 位置。由 D 至 B ，为斥力做负功，分子势能逐渐增大。



(2) 答案 (1) $T_2 = \frac{4}{5} T_1$ (2) $V = \left(1 + \frac{(mg \sin \theta - m_0 g)}{p_0 S} \right) V_0$

解析：(1) 缸内气体做等压变化，根据盖—吕萨克定律有 $\frac{V_0}{T_1} = \frac{\frac{4}{5} V_0}{T_2}$ (2分)

解得 $T_2 = \frac{4}{5} T_1$ (2分)

(2) 当汽缸静止时缸内气体的压强为 P_1 ，对活塞，根据物体的平衡条件有 $p_0 S + mg \sin \theta = F + p_1 S$ (2分)

对物块，根据物体的平衡条件有 $F = m_0 g$ (1分)

经分析可知，将轻绳剪断，活塞稳定后，整体做加速度为 $g \sin \theta$ 匀加速直线运动，缸内气体的压强为 p_0

根据玻意耳定律有 $p_1 V_0 = p_0 V$ (1分)

解得 $V = \left(1 + \frac{(mg \sin \theta - m_0 g)}{p_0 S} \right) V_0$ (2分)

34. 【物理——选修3-4】

(1) 答案： $\frac{L}{c \cdot \sin C}$ (3分)，大于 (2分)

解析：光源发出的蓝光在水和空气的分界面发生全反射的临界角为 C ，则有 $n = \frac{1}{\sin C}$ 。当蓝光