

成都石室中学高 2024 届高三适应性考试(一)

生物参考答案

双向细目表

| 内容板块 | 具体内容        | 题型  | 题号 | 分值 | 难度<br>预估 | 能力层次 |       |    | 权重比例      |
|------|-------------|-----|----|----|----------|------|-------|----|-----------|
|      |             |     |    |    |          | 了解   | 理解/掌握 | 应用 |           |
| 必修 1 | 细胞结构和功能     | 选择题 | 1  | 6  | 0.9      | ✓    | ✓     |    | 24%(22 分) |
|      | 生物实验综合      | 选择题 | 2  | 6  | 0.8      | ✓    | ✓     |    |           |
|      | 光合作用与呼吸作用综合 | 综合题 | 29 | 10 | 0.7      | ✓    | ✓     | ✓  |           |
| 必修 2 | 分离定律和自由组合定律 | 选择题 | 6  | 6  | 0.7      | ✓    | ✓     | ✓  | 18%(16 分) |
|      | 分离定律        | 综合题 | 32 | 10 | 0.7      | ✓    | ✓     | ✓  |           |
| 必修 3 | 植物激素        | 选择题 | 3  | 6  | 0.8      | ✓    | ✓     | ✓  | 41%(37 分) |
|      | 免疫调节        | 选择题 | 4  | 6  | 0.8      |      | ✓     | ✓  |           |
|      | 生态综合题       | 选择题 | 5  | 6  | 0.8      |      | ✓     | ✓  |           |
|      | 人和动物生命活动调节  | 综合题 | 30 | 9  | 0.7      |      | ✓     | ✓  |           |
|      | 生态综合题       | 综合题 | 31 | 10 | 0.6      |      | ✓     | ✓  |           |
| 选修 1 | 微生物培养和应用    | 综合题 | 37 | 15 | 0.8      | ✓    | ✓     | ✓  | 17%(15 分) |
| 选修 3 | 基因工程        | 综合题 | 38 | 15 | 0.8      | ✓    | ✓     | ✓  |           |

答案及解析

1.【答案】C

【解析】代谢旺盛的细胞中核孔数量多,核孔有利于实现细胞核与细胞质之间的物质交换和信息交流,不能完成细胞间的物质交换和信息交流,A 错误;研究分泌蛋白的合成时,亮氨酸能用<sup>3</sup>H 标记,亮氨酸的羧基不能用<sup>15</sup>N 标记,B 错误;胰岛 B 细胞中高尔基体较为发达,有利于胰岛素的加工、分类与包装,C 正确;糖脂由糖和脂肪组成,糖被由糖和蛋白质组成,糖被与细胞表面的识别有密切关系,D 错误。

## 2.【答案】B

【解析】探索光合作用的历程中，恩格尔曼的实验不需进行黑暗处理以消耗细胞中原有淀粉，A 错误；探究培养液中酵母菌种群数量变化时，要等待酵母菌细胞全部沉降到计数室底部再计数，B 正确；探究胚芽鞘的感光部位时，应将胚芽鞘的不同部位分别遮住，都置于单侧光下进行实验，C 错误；酶促反应实验底物浓度对酶的活性不产生影响，只对酶促反应速率产生影响，D 错误。

## 3.【答案】D

【解析】GR24 是一种生长调节剂，不由植物体合成分泌，A 错误；由图可知 GR24 会抑制侧枝的生长，会导致棉花减产，B 错误；据图可知，与 GR24 浓度为 0 的空白对照相比，对于野生型拟南芥而言，在一定范围内，随着 GR24 浓度的提高，其侧枝数目平均值逐渐减小，且均小于对照组，说明 GR24 可能抑制了侧枝的生长，由此推测，独角金内酯可能促进了野生型拟南芥侧芽部位生长素的积累，C 错误；对于突变体拟南芥而言，与对照组相比，随着 GR24 浓度的提高，对其侧枝数目平均值无太大影响，GR24 不能起到作用，据此推测，突变体拟南芥可能缺少 GR24 的特异性受体，D 正确。

## 4.【答案】C

【解析】找出过敏原，并且尽量避免再次接触过敏原，是预防过敏反应的主要措施，A 正确；过敏原初次刺激特异性个体产生抗体，发生了免疫反应，B 正确；浆细胞能产生抗体，但没有识别过敏原的功能，C 错误；过敏介质可能会增加毛细血管的通透性，使血浆蛋白渗出，组织液的渗透压相对升高，使组织液增多，人体将会出现组织水肿等过敏症状，D 正确。

## 5.【答案】B

【解析】输入鱼塘生态系统的总能量包括生产者光合作用固定的太阳能和人类补充的化学能，此时生产者固定的总能量不一定多于消费者和分解者同化的总能量，A 错误；若鱼塘中种植的莲藕数量过多，莲藕的竞争会使浮游植物数量下降，鲢鱼的食物减少，进而造成鲢鱼减产，B 正确；鱼塘中喷洒农药杀死害虫属于化学防治，不属于生态系统信息传递的应用，C 错误；生态农业增加了鱼塘生态系统的食物链，使能量得到多级利用，提高了整体的能量利用率，但不能提高能量传递效率，D 错误。

## 6.【答案】D

【解析】由实验丙的结果可推知，实验丙代表测交实验，如果柑橘的果皮色泽遗传受一对等位基因控制，测交后代性状之比为 1 : 1，而根据题干信息测交后代性状之比为红色 : 橙色 : 黄色 = 1 : 2 : 1，说明柑橘的果皮色泽遗传受两对等位基因控制，且遵循基因的自由组合定律，A 正确；同一性状杂交后代出现性状分离，分离出的性状是隐性性状。据此，根据实验乙或丁可以判断出黄色是隐性性状，B 正确；实验丙代表测交实验，根据题干信息红色 × 黄色 → 红色 : 橙色 : 黄色 = 1 : 2 : 1，说明柑橘的果皮色泽遗传受两对等位基因控制（分别用 A/a、B/b 表示），即 A 和 B 基因同时存在时果皮色泽表现为红色，没有 A 和 B 基因时果皮色泽表现为黄色，只有 A 或 B 基因时果皮色泽表现为橙色。因此，实验丙中亲代红色柑橘的基因型是 AaBb，其自交后代的表型及比例为：9A<sub>-</sub>B<sub>-</sub>（红色）：3A<sub>-</sub>bb（橙色）：3aaB<sub>-</sub>（橙色）：1aabb（黄色），即红色 : 橙色 : 黄色 = 9 : 6 : 1，C 正确；若实验中亲代橙色柑橘的基因型相同，实验丙中 AaBb × aabb 后代橙色有 aaBb 和 Aabb；实验乙中 Aabb × Aabb 后代橙色有 Aabb、AAbb（或

aaBb×aaBb 后代橙色有 aaBB、aaBb)；实验丁中 Aabb×AaBb 后代橙色有 Aabb、AAbb、aaBb(或 aaBb×AaBb 后代橙色有 Aabb、aaBB、aaBb)。由此可以推断，实验中亲代和子代橙色柑橘的基因型共有 3 种，即 aaBb、Aabb、AAbb(或 aaBb、Aabb、aaBB)，D 错误。

**29.【答案】**(10 分，除标注外其余每空 1 分)

(1)类囊体薄膜 光能转化为 ATP(和 NADPH)中的化学能

$^{18}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2^{18}\text{O} \rightarrow \text{C}^{18}\text{O}_2 \rightarrow (\text{CH}_2^{18}\text{O})$  (2 分)

(2)促进 温和条件下逐步进行；需酶的作用；能量逐步释放 (2 分)

(3)10%、0.4% 适量保水剂能促进光合色素的合成，同时保水剂也可以减小蒸腾作用，增加  $\text{CO}_2$  的吸收，从而提高净光合速率 (2 分)

**【解析】**(1) $\text{H}_2\text{O}$  分解为 NADPH 和氧气的场所是叶绿体的类囊体薄膜，发生的能量转换是光能转化为 ATP(和 NADPH)中的化学能。氧元素的转移途径为  $^{18}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2^{18}\text{O} \rightarrow \text{C}^{18}\text{O}_2 \rightarrow (\text{CH}_2^{18}\text{O})$ 。

(2)在不添加保水剂的情况下，比较  $T_1$ 、 $T_5$ 、 $T_9$  光合色素的含量可知，一定量的生物炭能促进叶绿素的合成。与有机物在生物体外的燃烧相比，细胞呼吸中有机物的彻底氧化分解在温和条件下逐步进行，需酶的作用，能量逐步释放。

(3)由实验结果可知， $T_7$  时火鹤花净光合速率达到最大值，此时生物炭基质质量和保水剂基质质量分别为 10%、0.4%。适量保水剂能提高净光合速率的机理可能是适量保水剂能促进光合色素的合成，同时保水剂也可以减小蒸腾作用，增加  $\text{CO}_2$  的吸收，从而提高净光合速率。

**30.【答案】**(9 分，除标注外其余每空 1 分)

(1)食物中糖类的消化吸收；肝糖原的分解；非糖物质的转化 (2 分) 糖尿病患者胰岛素分泌不足，使细胞难以摄取、利用葡萄糖，机体需要消耗脂肪或蛋白质供能，导致身体消瘦 (2 分)

(2)神经递质 胰高血糖素 内质网、高尔基体

(3)胰岛素 自身免疫

**【解析】**

(1)人体中血糖可通过食物中的糖类消化吸收、肝糖原的分解、脂肪等非糖物质的转化进行提供，这样达到血糖的动态平衡；糖尿病人的典型症状就是多饮、多食、多尿及消瘦、疲乏、尿甜，当糖尿病患者体内胰岛素分泌相对或绝对不足的时候，大量葡萄糖不能被人体充分利用而从尿中丢失，为了充分补充生命所需的能量，机体只能先消耗脂肪来产生热量，另外葡萄糖和脂肪可以相互转化，葡萄糖减少，细胞内葡萄糖转化为脂肪的量也会减少。

(2)当血糖浓度升高时，胰岛 B 细胞接受葡萄糖、下丘脑释放的神经递质、胰高血糖素等信号分子刺激后分泌量增加。直接参与胰岛素分泌的有膜结构的细胞器有内质网、高尔基体。

(3)某种抗体 X 攻击患者胰岛 B 细胞膜上的葡萄糖受体后，胰岛 B 细胞感受葡萄糖的敏感程度降低，导致其血浆中的胰岛素含量下降，血糖浓度升高，患者在患有糖尿病的同时并发自身免疫病。

**31.【答案】**(10 分，除标注外其余每空 2 分)

(1)物种组成 (1 分) 光合作用和呼吸作用 (1 分) 由于资源、空间有限，种内斗争加剧，同时 A 与 B

的竞争以及 C 对 A 的捕食,都会抑制 A 种群数量的增长

(2)初级消费者用于生长、发育和繁殖的能量 13.5%

(3)流经该生态系统的总能量是生产者固定的太阳能,能量在沿食物链流动过程中是逐级递减的

**【解析】**(1)要认识滨海湿地的生物群落,首先要分析该群落的物种组成,物种组成是区别不同群落的重要特征。绿色植物通过光合作用和呼吸作用过程参与滨海湿地生态系统的碳循环。由图可知,A 与 B 的种间关系是种间竞争,由于临近  $t_1$  时资源、空间有限,种内斗争加剧,同时 A 与 B 的竞争以及 C 对 A 的捕食,都会抑制 A 种群数量的增长,所以 A 种群数量接近  $t_1$  时增长减慢。

(2)据图可知,图中的 a 是初级消费者摄入的能量—随粪便排出的能量,即 a 表示初级消费者同化的能量;b 是初级消费者同化的能量—呼吸作用散失的能量,即 b 表示初级消费者用于生长、发育和繁殖的能量。能量传递效率是指相邻两个营养级之间同化的能量的比值,其中初级消费者同化的能量= $3\ 350+2\ 650=6\ 000$ ,次级消费者同化的能量= $980-170=810$ ,从第二营养级(初级消费者)到第三营养级(次级消费者)的能量传递效率是  $810\div 6\ 000\times 100\%=13.5\%$ 。

(3)流经滨海湿地生态系统的总能量是生产者固定的太阳能,能量在沿食物链流动过程中逐级递减,因此存在滨海湿地群落的分层现象较复杂,但每种动物的个体数不多的事实。

**32.【答案】**(10 分,除标准外其余每空 1 分)

(1)控制酶的合成来控制代谢过程 液泡

(2)(复)等位 不定向性

(3)橙花和紫花

(4)3 种 让该白花植株与红花植株杂交,观察并统计子代的表现型及比例(合理即可)(2 分) 若子代全为橙花,则白花基因型为  $A_2A_2$ ;若子代全为紫花,则白花基因型为  $A_3A_3$ ;若子代橙花:紫花=1:1,则白花基因型为  $A_2A_3$ (合理即可)(2 分)

**【解析】**(1)据图可知,该花色性状体现了基因通过控制酶的合成来控制代谢过程从而控制该植物的花色;影响花色的色素分布在细胞的液泡中。

(2)基因  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  位于 1 号染色体同一位点上,故称为复等位基因;基因  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  是基因突变产生的,体现了基因突变的不定向性。

(3)若该植物子代出现四种表型,可对应的子代四种基因型只能是: $A_1A_2$ (橙花)、 $A_1A_3$ (紫花)、 $A_1A_1$ (红花)和  $A_2A_3$ (白花),则亲本植株为橙花( $A_1A_2$ )和紫花( $A_1A_3$ )。

(4)白花植株有  $A_2A_2$ 、 $A_3A_3$ 、 $A_2A_3$  三种。若要判断某一白花植株的基因型,可将该白花植株与红花植株( $A_1A_1$ )杂交,观察并统计子代的表型及比例。若子代全为橙花( $A_1A_2$ ),则白花基因型为  $A_2A_2$ ;若子代全为紫花( $A_1A_3$ ),则白花基因型为  $A_3A_3$ ;若子代橙花( $A_1A_2$ ):紫花( $A_1A_3$ )=1:1,则白花基因型为  $A_2A_3$ (合理即可)。

**37.【答案】**(15 分,除标注外其余每空 2 分)

(1)碳源和氮源

(2)高压蒸汽灭菌(1 分) 防止培养皿盖的冷凝水落入培养基造成污染



(3)接种环灼烧后未冷却或划线未从第一区域末端开始(答案合理即可)

(4)梯度稀释 30~300 显微镜直接计数法

(5)处理环境的温度(或处理环境的酸碱度或处理环境的理化条件等)

**【解析】**(1)微生物繁殖所需要的主要营养物质有水、无机盐、碳源和氮源四类。

(2)培养基使用高压蒸汽灭菌法灭菌,为了防止培养皿盖的冷凝水落入培养基造成污染,制备培养基进行倒平板操作时,待平板冷却后,要将平板倒置。

(3)划线的某个平板培养后,第一划线区域的划线上都不间断地长满了菌落,第二划线区域的第一条划线上无菌落,其他划线上有菌落,造成第一条划线无菌落的误操作可能是接种环灼烧后未冷却或划线未从第一区域末端开始等。

(4)稀释涂布平板法是将菌液进行一系列的梯度稀释,然后分别将 0.1 mL 不同稀释度的菌液涂布到琼脂固体培养基的表面进行培养。为了保证结果的准确,一般选择菌落数在 30~300 的平板进行计数。除了稀释涂布平板法计数外,显微镜直接计数也是测定微生物数量的常用方法。

(5)已经明确了菌种 M 具有分解厨余垃圾的作用,在确定处理厨余垃圾的方案时,通常需要考虑的因素是处理环境的温度、酸碱度等理化条件。

**38.【答案】**(15 分,除标注外其余每空 2 分)

(1)核苷酸序列 延伸 30(1 分)

(2)防止 Ti 质粒发生自接 2

(3)显微注射 受精卵具有发育的全能性

(4)大肠杆菌没有内质网和高尔基体,不能对人血清白蛋白基因表达的初始翻译产物进行加工,而植物受体细胞含有内质网和高尔基体,可以对植物源重组人血清白蛋白基因表达的初始翻译产物进行加工

**【解析】**(1)利用 PCR 技术扩增目的基因的前提是,要有一段已知目的基因的核苷酸序列,以便根据这一序列合成引物;对目的基因扩增需要经过变性、复性和延伸三个步骤;如果该目的基因循环扩增 4 次,则得到 16 个 DNA 分子,32 条 DNA 链,除了最初 2 条模板链上没有引物,其余 30 条 DNA 链上均有引物。

(2)构建表达载体的过程中,用碱性磷酸酶处理 Ti 质粒,但 HSA 基因不用碱性磷酸酶处理,是防止 Ti 质粒发生自接;由于在上述条件下,碱性磷酸酶除去了质粒核苷酸末端的 5'磷酸,所以 DNA 连接酶可以使 HSA 基因和 Ti 质粒之间只形成 2 个磷酸二酯键。

(3)将重组质粒导入动物的受体细胞通过显微注射法;常选用受精卵作为受体细胞,主要原因是动物受精卵具有发育的全能性。

(4)由于大肠杆菌是原核生物,没有内质网和高尔基体,不能对人血清白蛋白基因表达的初始翻译产物进行加工,所以没有得到有活性的人血清白蛋白,而植物为真核生物,植物受体细胞含有内质网和高尔基体,可以对植物源重组人血清白蛋白基因表达的初始翻译产物进行加工,能够产生有活性的人血清白蛋白。

成都石室中学高 2024 届高考适应性考试(一)  
化学参考答案

双向细目表

| 题号 | 分值 | 具体内容                                                                       | 能力要求                        |                                |                   | 能力层次 |          |    | 难度<br>预估 | 分值   |
|----|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|------|----------|----|----------|------|
|    |    |                                                                            | 接受、吸<br>收、整合化<br>学信息的<br>能力 | 分析问题<br>和解决(解<br>答)化学问<br>题的能力 | 化学实<br>验与探<br>究能力 | 了解   | 理解<br>掌握 | 应用 |          |      |
| 7  | 6  | STSE、环境保护、化学物品在生产生活中的应用、新能源的应用                                             |                             | ✓                              |                   | ✓    |          |    | 0.75     | 4.5  |
| 8  | 6  | 阿伏加德罗常数(物质结构、氧化还原反应原理、物质构成、元素性质等)                                          | ✓                           | ✓                              |                   | ✓    | ✓        |    | 0.75     | 4.5  |
| 9  | 6  | 考查简单陌生有机物结构简式、分子式、官能团性质、同分异构体                                              | ✓                           | ✓                              |                   | ✓    |          |    | 0.65     | 3.9  |
| 10 | 6  | 实验方案设计(实验操作、仪器使用等)                                                         |                             | ✓                              | ✓                 |      | ✓        |    | 0.65     | 3.9  |
| 11 | 6  | 物质结构,元素周期表、周期律的推断及元素化合物性质                                                  | ✓                           | ✓                              |                   | ✓    | ✓        |    | 0.65     | 3.9  |
| 12 | 6  | 电化学综合应用[如电子(离子)流向、电极反应式的判断、简单计算]                                           | ✓                           | ✓                              | ✓                 |      | ✓        |    | 0.45     | 2.7  |
| 13 | 6  | 溶液中的平衡,电离平衡常数、水解平衡常数、分布系数等                                                 | ✓                           | ✓                              |                   |      | ✓        | ✓  | 0.45     | 2.7  |
| 26 | 15 | 工业流程(物质的分离提纯、条件的选择、方程式的书写、 $K_{sp}$ 相关知识、物质性质等)                            | ✓                           | ✓                              |                   |      | ✓        | ✓  | 0.45     | 6.75 |
| 27 | 14 | 实验相关(物质制备,实验探究、设计、评价,滴定及计算)                                                | ✓                           | ✓                              | ✓                 |      | ✓        | ✓  | 0.45     | 6.3  |
| 28 | 14 | 化学反应原理(盖斯定律的应用、勒夏特列原理的应用、平衡常数表达式及影响因素、外界条件对平衡状态的影响,平衡常数、转化率及反应速率有关计算、电化学等) | ✓                           | ✓                              |                   |      | ✓        | ✓  | 0.5      | 7    |
| 35 | 15 | [选3]原子结构与性质、分子结构与性质、晶体结构与计算                                                | ✓                           | ✓                              |                   |      | ✓        | ✓  | 0.65     | 9.75 |
| 36 | 15 | [选5]有机物的推断,有机物的命名,官能团的名称,有机化学方程式的书写,同分异构体的种类判断和书写,合成流程设计等                  | ✓                           | ✓                              |                   |      | ✓        | ✓  | 0.65     | 9.75 |
|    |    |                                                                            |                             |                                |                   |      |          |    |          | 55.9 |

## 答案及解析

## 7.【答案】A

【解析】A. 小苏打是  $\text{NaHCO}_3$ , 加热时分解生成的  $\text{CO}_2$ , 能使面食疏松多孔, 松软可口, 可作面食的膨松剂, A 正确;

B. 油脂在酸性条件下水解程度小, 油污的成分是油脂, 在碱性条件下水解程度大, 除去厨房的油污常用热的纯碱溶液, B 错误;

C. 纳米铁粉可以从溶液中将  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$  等重金属离子置换成单质, 与吸附性无关, C 错误;

D. 铁比锡活泼, 当镀锡铁制品的镀层破损时, 在潮湿环境中可形成原电池结构, 铁作负极, 会被迅速腐蚀, D 错误。

## 8.【答案】B

【解析】A. 1.8 g 甲基( $-\text{CD}_3$ )的物质的量为 0.1 mol, 含有中子的物质的量为  $0.1 \text{ mol} \times (6+1 \times 3) = 0.9 \text{ mol}$ , 故含中子的数目为  $0.9 N_A$ , A 错误;

B.  $\text{NO}_2$  与  $\text{N}_2\text{O}_4$  的最简式均为  $\text{NO}_2$ , 故 46 g 混合物中含有的  $\text{NO}_2$  的物质的量为  $\frac{46 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol}$ , 故含  $2 N_A$  个氧原子, B 正确;

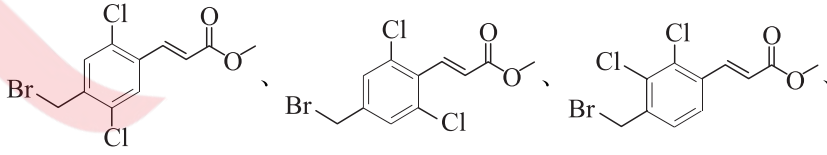
C. 1 mol 蔗糖完全水解生成 1 mol 葡萄糖和 1 mol 果糖, 生成的葡萄糖的分子数目为  $N_A$ , C 错误;

D. 电解精炼铜时, 阳极反应消耗的金属有 Cu 及活动性比 Cu 强的金属, 而活动性比 Cu 弱的金属则形成阳极泥沉淀在阳极底部, 故阳极质量每减少 64 g, 反应过程中转移电子的物质的量不一定是 2 mol, D 错误。

## 9.【答案】D

【解析】A. 该有机物含有碳碳双键可以发生加成反应、氧化反应、聚合反应, A 正确;

B. 该有机物含有溴原子、碳碳双键和酯基 3 种官能团, B 正确;

C. 苯环上的二氯代物有  四种, C 正确;

D. 苯环、碳碳双键、碳氧双键均为平面结构, 三个平面通过单键相连, 单键可旋转, 三个平面可重合, 因此最多有 21 个原子共平面, D 错误。

## 10.【答案】A

【解析】A. 向 5 mL 0.2 mol/L  $\text{MgCl}_2$  溶液中滴加少量 NaOH 溶液, 氢氧化钠全部转化成氢氧化镁, 振荡充分后, 再滴加几滴 0.2 mol/L  $\text{CuCl}_2$  溶液, 如果白色沉淀转化成蓝色沉淀, 说明氢氧化镁的溶度积

大于氢氧化铜的溶度积, A 正确;

B. 过氧化氢与亚硫酸钠反应, 利用过氧化氢的氧化性, 将  $\text{HSO}_3^-$  氧化成  $\text{SO}_4^{2-}$ , 本身被还原成水, 因为该反应没有明显现象, 因此无法判断是否发生反应, B 错误;

C. 乙烯虽然与氢气发生加成反应生成乙烷, 但氢气为气体且无色, 如果通入氢气过量, 会引入新的杂质, 一般通过溴水除去乙烷中的乙烯, C 错误;

D. 葡萄糖与新制氢氧化铜悬浊液反应, NaOH 需要过量, 题中所给氢氧化钠量不足, D 错误。

### 11. 【答案】B

【解析】根据题中信息, X 的氢化物是 HF, X 是 F; Y 是 Al; Z 原子的核外电子数是 14, Z 是 Si; W 是 S。

A. HF 中含有氢键, 沸点反常, 简单氢化物的沸点:  $\text{H}_2\text{S} < \text{HF}$ , A 错误;

B. 工业通过电解  $\text{Al}_2\text{O}_3$  制取 Al, B 正确;

C. 核外电子层结构相同的离子, 核电荷数越大离子半径越小, 电子层越多, 半径越大, 简单离子半径的大小:  $\text{S}^{2-} > \text{F}^- > \text{Al}^{3+}$ , C 错误;

D. 元素的非金属性硫大于硅, 因此最高价氧化物对应水化物的酸性:  $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SiO}_3$ , D 错误。

### 12. 【答案】C

【解析】由图可知, 右电极上  $\text{H}_2\text{O}$  被还原生成  $\text{H}_2$ , 即右电极作阴极, 则左电极作阳极, 阳极上  $\text{X}^-$  和  $\text{OH}^-$  同时且等量放电:  $\text{X}^- - \text{e}^- = \text{X} \cdot$ 、 $\text{OH}^- - \text{e}^- = \text{HO} \cdot$ 。

A. 由装置原理图可知, 阳极上  $\text{X}^-$  和  $\text{OH}^-$  各失去 1 个电子, 即转移 2 个电子, 就生成 1 个环氧氯丙烷, 则每转移 1 mol  $\text{e}^-$ , 生成 0.5 mol 环氧氯丙烷, A 错误;

B. 由装置原理图可知, X 为 Cl 或 Br, 电解制备产物均为环氧氯丙烷, B 错误;

C. 由电子得失守恒可知, 每生成 1 个环氧氯丙烷, 阳极上消耗 1 个  $\text{OH}^-$ , 阴极上生成 2 个  $\text{OH}^-$ , 但是在溶液的后续反应中, HX 会中和 1 个  $\text{OH}^-$ , 所以  $\text{OH}^-$  的数目不变, C 正确;

D. 由装置原理图可知, 每生成 1 个环氧氯丙烷, 阳极上先消耗 1 个  $\text{X}^-$ , 最终生成环氧氯丙烷时又释放 1 个  $\text{X}^-$ , 即  $\text{X}^-$  为可循环离子, 则该装置工作时无需补充  $\text{X}^-$ , D 错误。

### 13. 【答案】D

【解析】A. 向邻苯二甲酸钠溶液中通入氯化氢气体时, 溶液中氢氧根离子的浓度减小,  $\text{A}^{2-}$  的浓度减小、 $\text{HA}^-$  的浓度先增大后减小、 $\text{H}_2\text{A}$  的浓度增大, 则溶液中 pOH 增大,  $-\lg c(\text{A}^{2-})$  增大、 $-\lg c(\text{H}_2\text{A})$  减小、 $-\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$  增大, 所以  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  分别表示  $-\lg c(\text{A}^{2-})$ 、 $-\lg c(\text{H}_2\text{A})$ 、 $-\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$  与 pOH 的变化关系, A 正确;

B. 根据物料守恒可知, a 点溶液中:  $c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})]$ , B 正确;

C. 由图可知, 溶液中  $-\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$  为 0 时, 溶液的 pOH 为 8.6, 由电离常数公式可知, 邻苯二甲酸的二级电离常数  $K_{a_2}(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{A}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HA}^-)} = c(\text{H}^+) = 10^{-5.4}$ , C 正确;

D. b 点溶液中,  $\text{A}^{2-}$  的浓度与  $\text{H}_2\text{A}$  的浓度相等, 溶液的 pOH 为 9.8, 则电离常数  $K_{a_1}(\text{H}_2\text{A}) \cdot$



$K_{a_2}(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{A}^{2-}) \cdot c^2(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{A})} = c^2(\text{H}^+) = 10^{-8.4}$ , 所以邻苯二甲酸的一级电离常数  $K_{a_1}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-3}$ , 所以向该溶液中通入和  $\text{Na}_2\text{A}$  等物质的量的  $\text{HCl}$  时为  $\text{NaHA}$  和  $\text{NaCl}$  的混合溶液, 根据  $\text{H}_2\text{A}$  的  $K_{a_1}$  和  $K_{a_2}$  可以看出  $\text{NaHA}$  的电离程度大于水解程度, 所以此时溶液显酸性, D 错误。

## 26. (15 分)【答案】

(1)  $\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO} \cdot 2\text{BeO} \cdot 2\text{SiO}_2$  (2 分)

(2) 4 32  $\text{O}_2$  8 2 8 8 4 (2 分)

(3) 盐酸 (1 分)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  (或  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ) (1 分)

(4) ecfa (2 分)

(5)  $3.1 \leq a < 6.0$  (1 分)  $\text{Y}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Y}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$  (2 分) 取适量上层清液于试管中, 滴加几滴  $\text{KSCN}$  溶液, 观察溶液是否变成血红色, 若溶液不呈血红色, 则  $\text{Fe}^{3+}$  沉淀完全 (或取适量上层清液于一试管中, 继续滴加几滴氨水, 若无红褐色沉淀生成, 则  $\text{Fe}^{3+}$  沉淀完全) (2 分)

(6) 电解法好, 同时能得到工业原料  $\text{Cl}_2$  (或热还原法好, 操作简单, 不产生有毒气体) (2 分)

【解析】用  $\text{NaOH}$  初步处理钇矿石可以得到  $\text{Y}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{BeO}_2$  的共熔物, 从流程图中可知, 共熔物加水处理后,  $\text{Y}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  不溶于水,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{BeO}_2$  溶于水, 所以溶解这一步的主要成分是  $\text{Y}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 加酸  $\text{Y}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  都溶解, 然后加氨水调节 pH 产生的滤渣 2 为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 再继续加氨水, 获得  $\text{Y}(\text{OH})_3$ , 再高温加热得到  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ; 过滤 1 后的除杂中的主要成分是  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{BeO}_2$ , 在此基础上加过量盐酸, 可将  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  转变成硅酸沉淀而除掉, 后续得到  $\text{BeCl}_2$ , 而铍和铝处于元素周期表的对角线位置, 化学性质相似, 所以冶炼方法和铝相似。

(1) 依据元素化合价和原子守恒书写元素的氧化物组成, 所以钇矿石 ( $\text{Y}_2\text{FeBe}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$ ) 的组成用氧化物的形式可表示为  $\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO} \cdot 2\text{BeO} \cdot 2\text{SiO}_2$ 。

(2) 钇矿石与  $\text{NaOH}$  共熔的化学方程式为  $4\text{Y}_2\text{FeBe}_2\text{Si}_2\text{O}_{10} + 32\text{NaOH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 8\text{Y}(\text{OH})_3 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 8\text{Na}_2\text{BeO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 过滤 1 后的除杂中的主要成分是  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{BeO}_2$ , 在此基础上加过量盐酸, 可将  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  转变成硅酸沉淀而除掉; 过滤 2 这一步是将  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  转变成硅酸沉淀而除掉, 所以滤渣 1 的主要成分是  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  或  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ 。

(4) 过滤 2 所得滤液中含有  $\text{NaCl}$ 、 $\text{BeCl}_2$  和少量  $\text{HCl}$ , 由已知信息 i 可知  $\text{BeCl}_2$  和  $\text{AlCl}_3$  的化学性质相似, 可以加入过量的氨水, 将  $\text{BeCl}_2$  转化成沉淀, 再过滤、洗涤, 然后再加盐酸转化为  $\text{BeCl}_2$ , 其顺序为 ecfa。

(5) 用氨水调节  $\text{pH} = a$  时, 是为了将  $\text{Fe}^{3+}$  转化为沉淀而除掉, 故  $a$  应控制在  $3.1 \leq a < 6.0$  范围内, 滤渣 2 为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 检验  $\text{Fe}^{3+}$  是否沉淀完全的操作是取少量滤液于试管中, 滴加几滴  $\text{KSCN}$  溶液, 若溶液不变血红色, 则说明  $\text{Fe}^{3+}$  沉淀完全。

(6) 由  $\text{BeCl}_2$  固体生产  $\text{Be}$  的工业方法比较好的是电解法, 其制备  $\text{Be}$  的同时能得到工业原料  $\text{Cl}_2$  (或热还原法好, 操作简单, 不产生有毒气体)

## 27. (14 分)【答案】

(1) 恒压滴液漏斗(1 分) ADBC(2 分)

(2)  $6\text{VOCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 17\text{NH}_4\text{HCO}_3 \longrightarrow (\text{NH}_4)_5[(\text{VO})_6(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_9] \cdot 10\text{H}_2\text{O} + 12\text{NH}_4\text{Cl} + 13\text{CO}_2 \uparrow$  (2 分)(3) ①  $\text{VO}^{2+}$  具有还原性, 二氧化碳可以防止其被氧化(2 分) C 装置中产生大量的白色沉淀(1 分)

② 将水分快速晾干(1 分)

(4) I. bd(2 分) II. 15.00 mL(1 分)  $\frac{1.5cM}{b}$  (2 分)【解析】A 为制备  $\text{CO}_2$  气体的发生装置, D 为除杂装置, 药品为饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液, C 为检验  $\text{CO}_2$  的装置, B 为主反应的制备装置。(1) 仪器 E 的名称是恒压滴液漏斗, 其目的为平衡气压, 使液体顺利流下; 实验时先打开  $K_1$ , A 装置中碳酸钙和稀盐酸反应产生二氧化碳气体, 盐酸具有挥发性, 则 D 装置的作用为除去 HCl 气体, D 装置中为饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液, C 装置的作用为检验  $\text{CO}_2$  气体, 实验现象为 C 装置中出现浑浊或 C 装置中产生白色沉淀, 所以顺序为 ADBC。(2) 根据原料和实验目的可知, 装置 B 中发生反应的化学方程式为  $6\text{VOCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 17\text{NH}_4\text{HCO}_3 \longrightarrow (\text{NH}_4)_5[(\text{VO})_6(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_9] \cdot 10\text{H}_2\text{O} + 12\text{NH}_4\text{Cl} + 13\text{CO}_2 \uparrow$ 。(3) ① 步骤 i 在有  $\text{CO}_2$  保护气的环境中进行的原因:  $\text{VO}^{2+}$  具有还原性, 二氧化碳可以防止其被氧化; 用 C 装置中的浑浊现象来判断已经将空气排尽。

② 乙醇具有挥发性, 挥发时可干燥晶体。

(4) I. 配制一定物质的量浓度的溶液: 称量  $\rightarrow$  溶解  $\rightarrow$  冷却  $\rightarrow$  移液  $\rightarrow$  洗涤  $\rightarrow$  注入  $\rightarrow$  混匀  $\rightarrow$  定容  $\rightarrow$  摇匀  $\rightarrow$  装瓶贴标签, 操作①为移液, 操作②为摇匀。II. 根据图示可得体积为 15.00 mL; 根据  $\text{VO}_2^+ + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{VO}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ ,  $n(\text{VO}_2^+) = n(\text{Fe}^{2+}) = c \times V = c \text{ mol/L} \times 15 \times 10^{-3} \text{ L} = 15c \times 10^{-3} \text{ mol}$ , 样品中钒的质量分数:  $\frac{M \times 0.015c}{b} \times 100\% = \frac{1.5cM}{b}\%$ 。

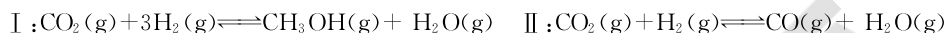
## 28. (14 分)【答案】

(1)  $-49 \text{ kJ/mol}$  (2 分) 反应 II 的  $\Delta H_2 > 0$  是吸热反应, 而反应 I 的  $\Delta H_1 < 0$  是放热反应(1 分)(2) ①  $\text{CH}_3\text{OH}$  (或甲醇) 的选择性(1 分) ② B(2 分) ③ 0.8(2 分)  $>$  (2 分)(3) ① 6 : 1(2 分) ②  $\text{H}_2$  太少, 形成的氧原子空位少, 催化能力较弱;  $\text{H}_2$  太多, 生成的  $\text{H}_2\text{O}$  过多使催化剂中毒(2 分)【解析】(1) 根据标准摩尔生成的概念可知, C 生成  $\text{CO}_2$  对应的焓变为  $-394 \text{ kJ/mol}$ , 故反应 I 的  $\Delta H_1 = [-(-394) + 0 + (-201) + (-242)] \text{ kJ/mol} = -49 \text{ kJ/mol}$ ; 根据  $\Delta H - T\Delta S < 0$  反应自发进行可知, 反应 I 在热力学上自发进行的趋势大于反应 II, 其原因是反应 I 的  $\Delta H_1 < 0$  是放热反应, 而反应 II 的  $\Delta H_2 > 0$  是吸热反应。

(2)①反应 I 的  $\Delta H_1 < 0$ , 反应 II 的  $\Delta H_2 > 0$ , 升高温度, 反应 I 逆向移动, 反应 II 正向移动, CO 的选择性增大,  $\text{CH}_3\text{OH}$  的选择性降低, 故曲线 a 表示  $\text{CH}_3\text{OH}$  的选择性, 曲线 c 表示 CO 的选择性, 曲线 b 表示  $\text{CO}_2$  的转化率。

②温度过高, 甲醇的选择性降低, 温度过低, 反应速率太慢, 则在上述条件下合成甲醇的适宜工业条件是 500~600 K。

③起始时  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的物质的量分别为 1 mol、2 mol, 设达到平衡时反应 I 消耗的  $\text{CO}_2$  为  $x$  mol, 反应 II 消耗的  $\text{CO}_2$  为  $y$  mol, 可得  $x+y=0.6$ ,



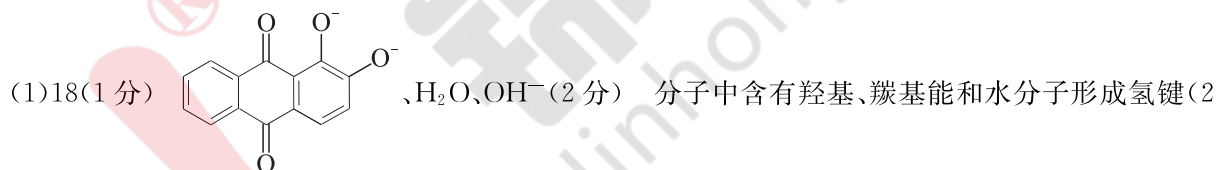
|         |         |          |     |       |         |          |     |       |
|---------|---------|----------|-----|-------|---------|----------|-----|-------|
| 转化量/mol | $x$     | $3x$     | $x$ | $x$   | $y$     | $y$      | $y$ | $y$   |
| 平衡量/mol | $1-x-y$ | $2-3x-y$ | $x$ | $x+y$ | $1-x-y$ | $2-3x-y$ | $y$ | $x+y$ |

结合题意可知平衡时  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的体积分数相同, 则  $1-x-y=2-3x-y$ , 解得  $x=0.5$ ,  $y=0.1$ ; 平衡时各气体的物质的量为  $\text{CO}_2$  0.4 mol,  $\text{H}_2$  0.4 mol,  $\text{CH}_3\text{OH}$  0.5 mol, CO 0.1 mol,  $\text{H}_2\text{O}$  0.6 mol, 气体的总物质的量为 2 mol; 平衡时反应 II 的  $v_{\text{逆}}=v_{\text{正}}=k_{\text{正}} \cdot x(\text{CO}_2) \cdot x(\text{H}_2)=20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times \frac{0.4}{2} \times$

$$\frac{0.4}{2}=0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}; 573 \text{ K 时反应 II 的平衡常数 } K=\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}=\frac{3}{8}, \text{ 当 } k_{\text{逆}}=1.5k_{\text{正}} \text{ 时 } K'=\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}=\frac{1}{1.5}=$$

$$\frac{2}{3} > \frac{3}{8}, \text{ 因此 } T > 573 \text{ K}。$$

### 35. (15 分)【答案】

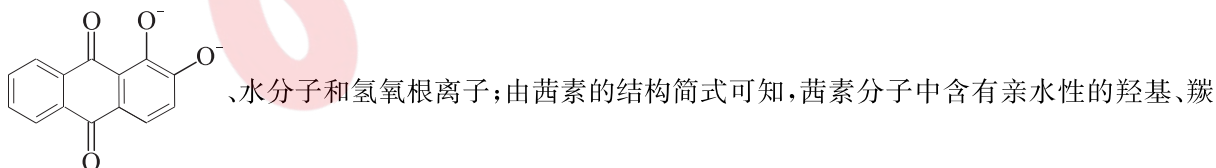


分)

(2) 非极性 (1 分) 1 : 1 (2 分)

(3) ① X 射线衍射 (1 分) ② 6 (1 分) ③ 顶点和面心 (2 分) 4 (1 分)  $\frac{1}{a^3\rho} \times 10^{21}$  (2 分)

【解析】(1) 钙元素的原子序数为 20, 基态钙离子的核外电子数为 18, 由泡利不相容原理可知, 基态钙离子的核外电子的运动状态有 18 种; 由配合物 X 的结构式可知, 配合物中中心离子为铝离子, 配体为



基, 能和水分子形成氢键, 所以茜素的水溶性较好。

(2) 由配合物四羰基合镍为无色液体, 易溶于四氯化碳、二硫化碳等有机溶剂可知, 四羰基合镍为非极性分子; 一氧化碳分子与氮气分子的原子个数都为 2 且价电子数都为 14, 互为等电子体, 等电子体具有相同的空间结构, 则一氧化碳分子中含有碳氧三键, 四羰基合镍分子中配位键为  $\sigma$  键, 三键中含有 1

个  $\sigma$  键和 2 个  $\pi$  键, 则分子中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的个数之比为  $8:8=1:1$ 。

(3) ①通过 X 射线衍射实验, 可确定晶体结构。

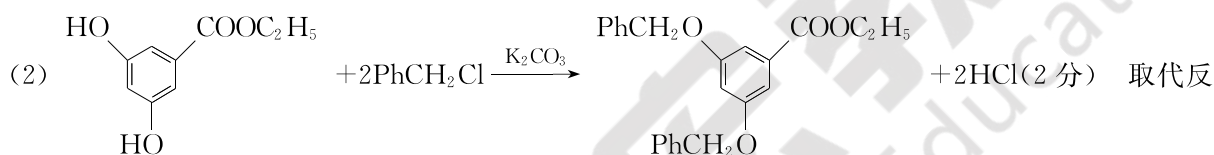
②铁离子处于顶点, 上下左右前后均有一 CN, 所以配位数为 6。

③由 8 个 I 型立方结构平移、旋转、并置, 可得到 II 型立方结构, 若亚铁离子位于 II 型立方结构的棱心和体心, 则铁离子位于 II 型立方结构的顶点和面心; 由晶胞结构可知, 1 个 I 型立方结构中氰酸根离子的个数为  $12 \times \frac{1}{4} = 3$ , 则一个 II 型立方结构中的数目为 24, 由化学式可知, 一个 II 型立方结构中含 4

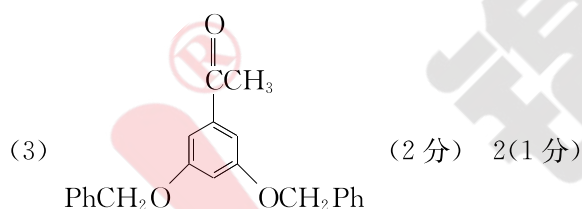
个钾离子; 由晶胞的质量公式可得  $\frac{4M}{N_A} = (10^{-7} \times a)^3 \rho$ , 则阿伏加德罗常数的值  $N_A = \frac{4M}{a^3 \rho} \times 10^{21} = \frac{4 \times [39 + 56 \times 2 + (14 + 12) \times 6]}{a^3 \rho} \times 10^{21} = \frac{1228}{a^3 \rho} \times 10^{21}$ 。

### 36. (15 分)【答案】

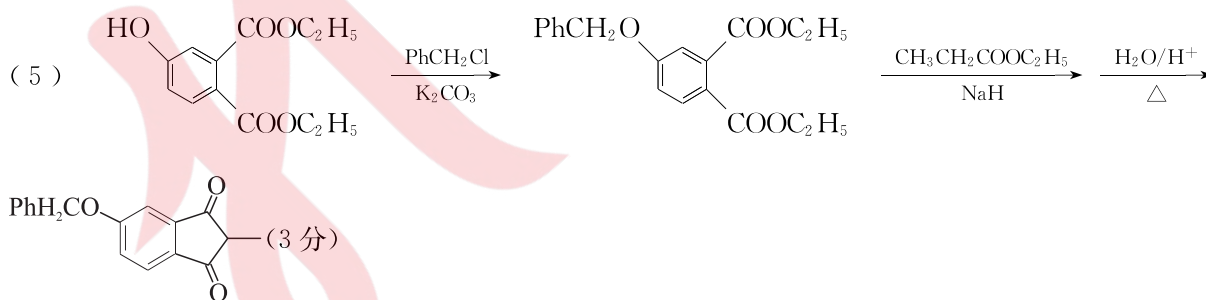
(1) 3,5-二羟基苯甲酸乙酯 (1 分) 浓硫酸、加热 (2 分)



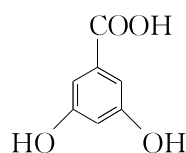
应 (1 分)



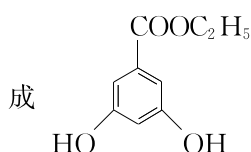
(4) FeCl<sub>3</sub> 溶液 (1 分) 6 (2 分)



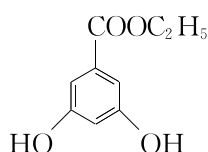
【解析】由有机物的转化关系可知, 在浓硫酸的作用下,



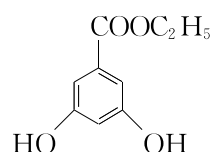
与乙醇共热发生酯化反应生



, 则 B 为

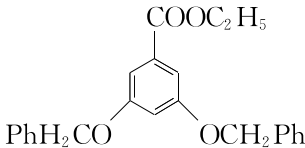
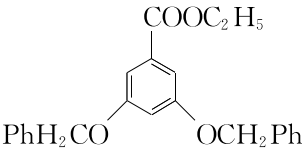


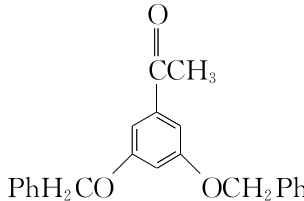
; 在碳酸钾的作用下

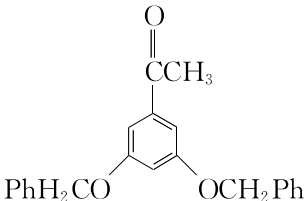
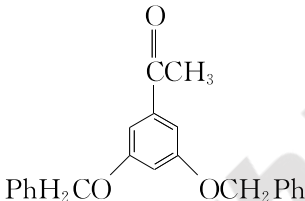
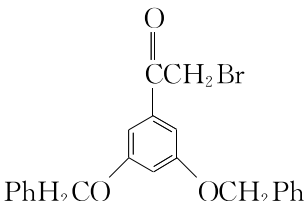
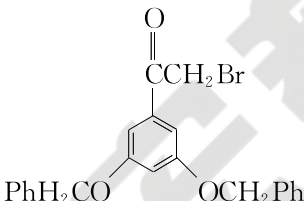


与 PhCH<sub>2</sub>Cl

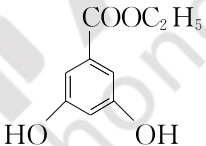


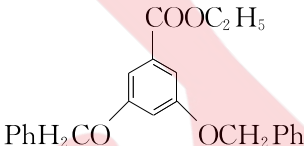
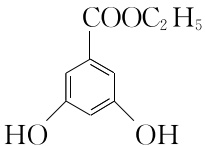
发生取代反应生成  ,  与  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  发生已

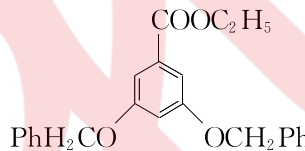
知信息 II 的反应生成  , 则 D 为  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 、E 为

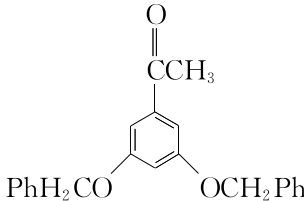
 ;在乙酸的作用下  与溴发生取代反应生成  ;一定条件下  生成 H。

(1)B 的名称为 3,5-二羟基苯甲酸乙酯;由分析可知,A→B 的反应条件为浓硫酸、加热。

(2)由分析可知,B→C 的反应为在碳酸钾作用下  与  $\text{PhCH}_2\text{Cl}$  发生取代反应生成

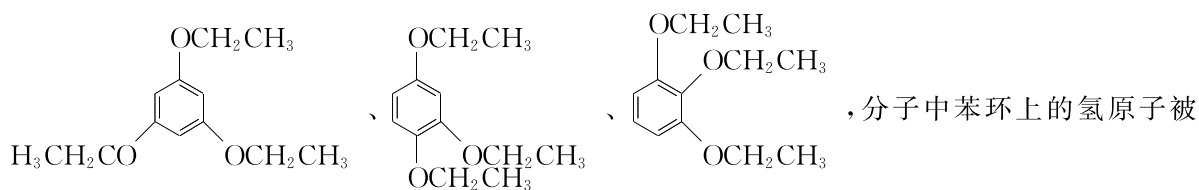
 和氯化氢,该反应的化学方程式为  +  $2\text{PhCH}_2\text{Cl}$

$\xrightarrow{\text{K}_2\text{CO}_3}$   +  $2\text{HCl}$ ;反应类型为取代反应。

(3)由分析可知,E 的结构简式为  ;由 F 的结构简式可知,F 中含氧官能团

有羰基和醚键两种。

(4)H 的同分异构体仅含有一  $\text{OCH}_2\text{CH}_3$  和  $-\text{NH}_2$  可知,同分异构体的结构可以视作

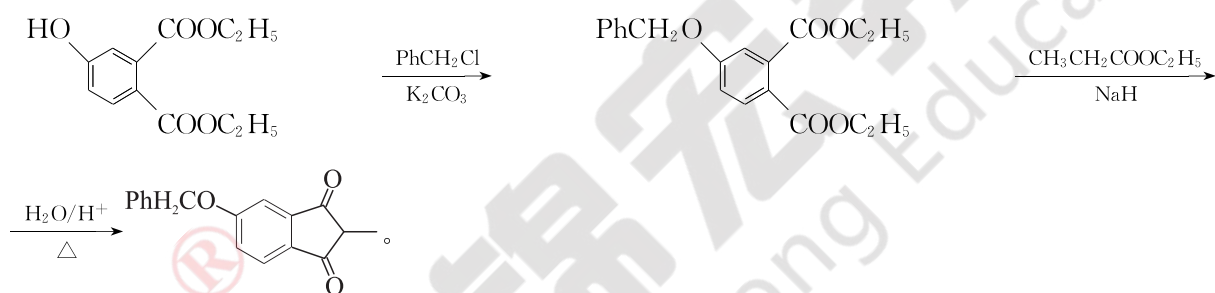


—NH<sub>2</sub>取代所得结构分别有 1、3、2 种，共 6 种。

(5) 由题给信息可知，以 4-羟基邻苯二甲酸二乙酯制备 CCOC(=O)c1ccc(cc1C(=O)OCC)C(=O)OCC 的合成步骤为在碳酸钾

的作用下 CCOC(=O)c1ccc(O)cc1C(=O)OCC 与 PhCH<sub>2</sub>Cl 发生取代反应生成 CCOC(=O)c1ccc(cc1C(=O)OCC)C(=O)OCC，

CCOC(=O)c1ccc(cc1C(=O)OCC)C(=O)OCC 发生已知信息 II 的反应生成 CCOC(=O)c1ccc(cc1C(=O)OCC)C(=O)OCC，合成路线为



成都石室中学高 2024 届高三适应性考试(一)

物理参考答案

双向细目表

| 具体内容          | 题型    | 题号 | 分值 | 难度预估 | 能力层次 |    |    | 权重比例 % |
|---------------|-------|----|----|------|------|----|----|--------|
|               |       |    |    |      | 理解   | 推理 | 应用 |        |
| 圆周运动中基本概念判定   | 单选    | 14 | 6  | 0.8  | ✓    |    |    | 43%    |
| 变压器           | 单选    | 15 | 6  | 0.7  | ✓    |    |    |        |
| 带电粒子在电场中的运动   | 单选    | 16 | 6  | 0.7  | ✓    |    |    |        |
| 双星问题          | 单选    | 17 | 6  | 0.6  |      | ✓  |    |        |
| 霍尔元件的应用       | 单选    | 18 | 6  | 0.6  |      | ✓  |    |        |
| 光电效应和波尔理论     | 多选    | 19 | 6  | 0.7  | ✓    |    |    |        |
| 传送带中的动力学和能量   | 多选    | 20 | 6  | 0.5  |      |    | ✓  |        |
| 框穿磁场          | 多选    | 21 | 6  | 0.5  |      |    | ✓  | 14%    |
| 动量守恒的验证       | 实验题   | 22 | 6  | 0.8  |      |    | ✓  |        |
| 电阻率的测定        | 实验题   | 23 | 9  | 0.6  |      |    | ✓  |        |
| 带电粒子在边界磁场中的运动 | 解答题   | 24 | 12 | 0.7  |      | ✓  |    | 29%    |
| 弹性碰撞中的动量和能量问题 | 解答题   | 25 | 20 | 0.6  |      |    | ✓  |        |
| 机械振动的基本概念     | 选修(1) | 34 | 5  | 0.6  |      | ✓  |    | 14%    |
| 光纤中的全反射       | 选修(2) | 34 | 10 | 0.6  |      |    | ✓  |        |

答案及解析

14.【答案】C

【解析】A. 小车沿等螺距轨道向下做匀速率运动,速度大小不变,动能不变,小车高度减小,即重力势能减小,则小车的机械能减小,故 A 错误;B. 小车做螺旋运动,速度大小不变,方向改变,根据动量表达式  $p=mv$  可知,小车的动量大小不变,动量的方向发生变化,即动量发生了变化,故 B 错误;C. 根据上述可知,小车沿轨道方向所受合力为 0,轨道对小车的指向图中轴心的作用力提供圆周运动的向心

力,即小车所受合力不为零,合力方向总指向图中轴心,故 C 正确;D. 由于小车沿等螺距轨道向下做匀速率运动,沿轨道方向的速度大小不变,即小车沿轨道方向所受合力为 0,故小车沿轨道方向的加速度为 0,又由于该轨道各处弯曲程度相同,则轨道对小车的指向图中轴心的作用力提供圆周运动的向心力,该作用力方向沿水平方向,可知小车的加速度方向沿水平方向,小车不存在竖直方向的加速度,则小车既不处于超重状态,也不处于失重状态,故 D 错误。

## 15. 【答案】B

【解析】A. 根据图甲可知,  $E_m = 100 \text{ V}$ ,  $T = 0.02 \text{ s}$ , 则  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \text{ rad/s}$ , 故变压器原线圈两端电压的瞬时值表达式为  $u = 100\sin 100\pi t (\text{V})$ , 故 A 错误; B. 图甲中  $t = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$  时, 线圈平面与磁场垂直, 穿过线圈的磁通量最大, 故 B 正确; C. 理想变压器匝数不变, 输入电压不变, 则电压表  $V_1$  示数不变, 副线圈两端的电压  $U_2$  不变,  $R_t$  处温度升高时,  $R_t$  的阻值减小, 根据闭合电路欧姆定律可知, 副线圈回路中的电流  $I_2$  增大, 电压表  $V_2$  测量  $R_t$  两端的电压, 根据串并联电路规律及欧姆定律有  $U_t = U_2 - I_2 R$ , 则电压表  $V_2$  示数减小, 电压表  $V_1$  示数与  $V_2$  示数的比值变大, 故 C 错误; D. 理想变压器匝数不变, 输入电压不变, 副线圈两端的电压  $U_2$  不变,  $R_t$  处温度升高时,  $R_t$  的阻值变小, 变压器的输出功率  $P = \frac{U_2^2}{R + R_t}$ , 输出功率变大, 理想变压器输入功率等于输出功率, 故变压器的输入功率变大, 故 D 错误。

## 16. 【答案】D

【解析】A. 电子仅在电场力的作用下从  $P$  点运动到  $R$  点, 由于合力方向指向轨迹的内侧, 电子带负电, 所受电场力方向与电场强度方向相反, 电场力方向与等势线垂直, 可知电场线方向整体从右指向左, 又由于沿电场线方向, 电势降低, 可知  $P$  点的电势低于  $Q$  点的电势, 故 A 错误; B. 由于任意两条相邻等势线间电势差相等, 则等势线分布的密集程度能够表示电场的强弱,  $P$  点的等势线分布比  $R$  点的密集, 则  $P$  点的电场强度大于  $R$  点的电场强度, 可知电子在  $P$  点的加速度大于在  $R$  点的加速度, 故 B 错误; C、D. 结合上述可知, 从  $P$  点至  $R$  点的运动过程中, 电子所受的电场力做正功, 电子的电势能减小, 电子的动能增大, 故 C 错误, D 正确。

## 17. 【答案】A

【解析】A. 在  $A$ 、 $B$  组成的双星系统中, 对  $B$  根据牛顿第二定律有  $G \frac{M_A M_B}{(R_A + R_B)^2} = M_B \left( \frac{2\pi}{T_1} \right)^2 R_B$ , 解得

$$M_A = \frac{4\pi^2 R_B (R_A + R_B)^2}{GT_1^2}, \text{ 故 A 正确; B. 若已知 C 的轨道半径和周期, 根据万有引力定律和牛顿第二定律列方程只能求解 B 的质量, 无法求解 C 的质量, 故 B 错误; C. A、B、C 三星由图示位置到再次共线}$$

适应性考试(一) · 物理参考答案 第2页(共7页)

时, C 转过的圆心角  $\theta_2$  与 A、B 转过的圆心角  $\theta_1$  之差为  $\pi$ , 则  $\frac{2\pi}{T_2}t - \frac{2\pi}{T_1}t = \pi$ , 解得  $t = \frac{T_1 T_2}{2(T_1 - T_2)}$ , 故 C

错误; D. 对 A、B 组成的双星系统有  $M_A \left(\frac{2\pi}{T_1}\right)^2 R_A = M_B \left(\frac{2\pi}{T_1}\right)^2 R_B$ , 因为  $R_A < R_B$ , 所以  $M_A > M_B$ , 若 A

也有一颗运动周期为  $T_2$  的卫星, 设卫星的质量为  $m$ , 轨道半径为  $r$ , 则根据牛顿第二定律有  $G$

$$\frac{M_A m}{r^2} = m \left(\frac{2\pi}{T_2}\right)^2 r, \text{解得 } r = \sqrt[3]{\frac{GM_A T_2^2}{4\pi^2}}, \text{同理可得 C 的轨道半径 } R_C = \sqrt[3]{\frac{GM_B T_2^2}{4\pi^2}}, \text{由于 } M_A > M_B, \text{则}$$

$r > R_C$ , 故 D 错误。

### 18. 【答案】C

【解析】A. 显示器上的里程 110.0 km 是指骑行的路程, 故 A 错误; B. 根据圆周运动各个物理量之间

关系可知, 自行车的线速度  $v = 2\pi nR$ , 故 B 错误; C. 电子移动的方向与电流相反, 根据左手定则可

知, 电子的安培力方向是由 P 指向 Q 的, 则导电的电子向 Q 端汇聚, 故 C 正确; D. 无论自行车车轮

转动方向是顺时针还是逆时针, 通过霍尔元件的磁感应强度方向不变, 导电的电子仍向 Q 端汇聚,

当稳定之后, 电场力和洛伦兹力平衡, 有  $\frac{U}{d}e = evB$ , 解得  $U = Bvd$ , 可知 PQ 两端电势的高低与磁体

运动的方向无关, 故 D 错误。

### 19. 【答案】BC

【解析】A. 图甲所示的光电管两端所加的是正向电压, 所以无法求出反向遏止电压, 故 A 错误; B. 由图

乙可知, a、b 两种光的反向遏止电压相同, 所以是同种色光, a 的饱和光电流更大, 所以 a 光的光强更

强, 故 B 正确; C. 若用能使金属铷发生光电效应的光直接照射处于  $n=3$  激发态的氢原子, 可以直接

使该氢原子电离, 故 C 正确; D. 若 b 光的光子能量为 0.66 eV, 照射某一个处于  $n=3$  激发态的氢原

子, 氢原子从 3 跃迁到 4, 再从 4 回到基态, 最多可以产生 3 种不同频率的光, 故 D 错误。

### 20. 【答案】AD

【解析】A、B. 设传送带的速度为  $v$ ,  $M_1$  的倾角为  $\theta$ , 货物在  $M_1$  上加速运动时有  $\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta =$

$ma$ , 解得  $a = \mu g \cos \theta - g \sin \theta$ , 可知  $\theta$  越大, 加速度越小, 两次货物运送的长度一样, 则第一次运送货物

的时间较短, 故 A 正确, B 错误; C、D. 根据能量守恒可知, 传输机因运送货物而多消耗的能量转化为

货物的动能、重力势能和摩擦产生的内能, 两次运送货物增加的动能和重力势能之和相等, 故只需比

较两种情况下因摩擦产生的热量  $Q$ , 设货物加速的时间为  $t$ , 货物与传送带的相对位移为  $\Delta x$ , 可得  $t =$

$$\frac{v}{a}, Q = f \cdot \Delta x, \Delta x = vt - \frac{v}{2}t, f = \mu mg \cos \theta, \text{联立解得 } Q = \frac{\mu m v^2}{2(\mu - \tan \theta)}, \text{可知 } \theta \text{ 越大, } Q \text{ 越大, 即传输机}$$

因运送货物而多消耗的能量多, 故第二次较多, 故 C 错误, D 正确。



## 21.【答案】BD

【解析】A. 刚进入磁场时,线圈在磁场中受到安培力的作用做减速运动,故安培力  $F_{\text{安}} = nBIL$ , 其中  $I =$

$\frac{E}{R} = \frac{nBLv_0}{R}$ , 根据牛顿第二定律可知, 加速度  $a = \frac{F_{\text{安}}}{m} = 28 \text{ m/s}^2$ , 故 A 错误; B. 设向右为正方向, 对减

震器分析, 当第一个线圈恰好完全进入磁场时, 设该过程所用的时间为  $t$ , 此时减震器的速度为  $v_1$ , 则

由动量定理可得,  $-\frac{n^2 B^2 L^2 \bar{v}}{R} \cdot t = m v_1 - m v_0$ , 解得  $v_1 = 6.6 \text{ m/s}$ , 以此类推, 每个线圈刚好完全进入

磁场, 减震器的速度减小量相等,  $\Delta v = 0.4 \text{ m/s}$ , 所以第三个线圈刚好完全进入时, 减震器的速度大小

$v_3 = v_0 - 3\Delta v = 5.8 \text{ m/s}$ , 故 B 正确; C. 减震器速度减为零需要的线圈个数  $N = \frac{7}{0.4} = 17.5$ , 可知至少

需要 18 个线圈, 故 C 错误; D. 根据能量守恒可知, 每个线圈进入磁场的过程中产生的热量等于减震

器动能的减小量, 最后一个线圈刚进入磁场时减震器的速度  $v_{18} = 0.2 \text{ m/s}$ , 因此第一个线圈与最后一

个线圈产生的热量比  $k = \frac{\frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_1^2}{\frac{1}{2} m v_{18}^2} = 136$ , 故 D 正确。

22.【答案】(1)不需要(2分) (2)不需要(2分) (3) $m_1 t_1 = (m_1 + m_2) t_2$ (2分)

【解析】(1) 动量守恒中的速度计算可以利用水平面上的运动求解的, 所以圆弧轨道不需要保证光滑。

(2)(3) 小滑块 A 在水平桌面上运动的过程, 由动量定理得,  $-\mu m_1 g t_1 = 0 - m_1 v_1$ , 碰撞前动量  $p_1 =$

$\mu m_1 g t_1$ , 两小滑块共同运动时,  $-\mu (m_1 + m_2) g t_2 = 0 - (m_1 + m_2) v_2$ , 碰撞后动量  $p_2 =$

$\mu (m_1 + m_2) g t_2$ , 要验证碰撞过程中的动量守恒即要验证  $\mu m_1 g t_1 = \mu (m_1 + m_2) g t_2$ , 得  $m_1 t_1 =$

$(m_1 + m_2) t_2$ , 从公式可以看出不需要测出小滑块与水平桌面间的动摩擦因数。

23.【答案】(1) $\frac{EV}{L^2 I_g}$ (2分) (2)增加(1分) (3)5.00(2分) 225(2分) (4)C(2分)

【解析】(1) 因为灵敏电流计后来半偏, 即  $R = R_{\text{内}} = \frac{E}{I_g}$ , 由于  $R = \rho \frac{L}{V} = \rho \frac{L^2}{V}$ , 联立解得  $\rho = \frac{EV}{L^2 I_g}$ 。

(2) 要使灵敏电流计的示数增大, 盐溶液的电阻应减小, 绝缘容器底面的长度不变, 所以应该增加倒入盐溶液的体积。

(3) 由闭合电路欧姆定律可知,  $E = I \left( \rho \frac{Lx}{V} + r \right)$ , 整理得  $\frac{1}{I} = \frac{\rho Lx}{EV} + \frac{r}{E}$ , 则由图丙(b)有  $\frac{\rho L}{EV} = \frac{55}{0.2}$ ,  $\frac{r}{E} =$

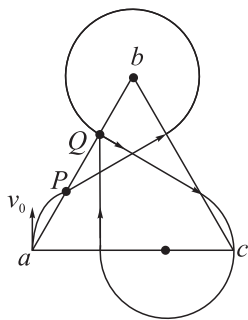
45, 联立解得  $E = 5.00 \text{ V}$ ,  $r = 225 \Omega$ 。

(4) 由实验图可知, 电流表与各元件为串联关系, 由闭合电路欧姆定律可知, 此实验方法测得实验电源的电动势准确, 但此方法求得的内阻包含灵敏电流计的内阻, 故内阻的测量值大于真实值, 故 C 正确。

24. 解：(1) 由几何关系可得， $R = \overline{aP} = \frac{L}{3}$  (2 分)

由洛伦兹力提供向心力可得， $qv_0B = m \frac{v_0^2}{R}$

$$\frac{q}{m} = \frac{3v_0}{BL} \text{ (2 分)}$$



(2) 设粒子做匀速圆周运动的周期为  $T$ ， $T = \frac{2\pi m}{Bq} = \frac{2\pi L}{3v_0}$  (2 分)

粒子第二次到达 Q 点共经历三次圆周运动和三次匀速直线运动

由图可知， $t_1 = \frac{1}{6}T$  (1 分)

$$t_2 = t_4 = t_6 = \frac{\sqrt{3}L}{3v_0} \text{ (1 分)}$$

$$t_3 = \frac{5}{6}T \text{ (1 分)}$$

$$t_5 = \frac{2}{3}T \text{ (1 分)}$$

$$\text{故 } t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = \frac{(10\pi + 9\sqrt{3})L}{9v_0} \text{ (2 分)}$$

25. 解：(1) 物体滑上传送带后，在滑动摩擦力的作用下匀减速运动，加速度大小

$$a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g = 5 \text{ m/s}^2 \text{ (2 分)}$$

$$\text{减速至与传送带速度相等时所用的时间 } t_1 = \frac{v_0 - v}{a} = \frac{6 - 4}{5} \text{ s} = 0.4 \text{ s} \text{ (1 分)}$$

$$\text{匀减速运动的位移 } s_1 = \frac{v_0 + v}{2} t_1 = \frac{6 + 4}{2} \times 0.4 \text{ m} = 2.0 \text{ m} < L = 3.0 \text{ m} \text{ (1 分)}$$

故物体与小球 1 碰撞前的速度  $v = 4 \text{ m/s}$  (1 分)

(2) 物体与小球 1 发生弹性正碰，设物体反弹回来的速度大小为  $v_1$ ，小球 1 被撞后的速度大小为  $u_1$ ，

由动量守恒和能量守恒定律得

$$mv = -mv_1 + m_0 u_1, \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}m_0 u_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{1}{2}v = 2 \text{ m/s}, u_1 = \frac{1}{2}v = 2 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

物体被反弹回来后,在传送带上向左运动过程中,由运动学公式得,  $0 - v_1^2 = -2as$  (2 分)

$$\text{解得 } s = 0.4 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 由于小球质量相等,且发生的都是弹性正碰,它们之间将进行速度交换。物体第一次返回还没到传送带左端速度就减小为零,接下来将再次向右做匀加速运动,直到速度增加到  $v_1$ ,再跟小球 1 发生弹性正碰,同理可得,第二次碰后,物体和小球的速度大小分别为

$$v_2 = \frac{1}{2}v_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 v, u_2 = \frac{1}{2}v_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 v \quad (2 \text{ 分})$$

以此类推,物体与小球 1 经过  $n$  次碰撞后,物体和小球的速度大小分别为

$$v_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n v, u_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n v \quad (2 \text{ 分})$$

由于总共有 4 个小球,可知物体与第 1 个小球一共可以发生 4 次碰撞,则物体最终的速度大小为

$$v_4 = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times 4 \text{ m/s} = 0.25 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

物体第一次与小球 1 碰撞后的整个过程,在传送带上相对传送带的路程

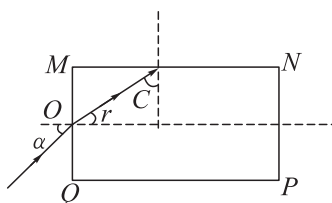
$$\Delta s = v \cdot \left( \frac{2v_1}{a} + \frac{2v_2}{a} + \frac{2v_3}{a} + \frac{2v_4}{a} \right) = 6 \text{ m}$$

故物体与传送带间产生的摩擦热  $Q = \mu mg \Delta s = 3 \text{ J}$  (2 分)

### 34. (1)【答案】ADE

【解析】A. 摇动树干,树干做受迫振动,树干的振动频率取决于驱动频率,用不同的频率摇相同的树干,树干的振动频率一定不同,用相同的频率摇不同的树干,树干的振动频率一定相同,故 A 正确;B. 单摆移到太空实验舱中,由于完全失重,其回复力为零,单摆不能做简谐运动,更不能研究简谐运动的规律,故 B 错误;C. 声波由空气进入水中,频率和周期不变,波速变大,故波长变长,故 C 错误;D. 在电磁波发射技术中,使载波随各种信号而改变的技术叫作调制,调制的方式有调幅和调频两种,故 D 正确;E. 根据狭义相对论的相对性原理,物理规律在所有惯性系中都具有相同的形式,故 E 正确。

(2) 解: ① 若  $\alpha = 45^\circ$  时,单色光刚好不从 MN 射出,光路图如图所示



根据折射定律有  $n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin r}$  (1 分)

临界角  $\sin C = \frac{1}{n}$  (1 分)

根据几何关系有  $C + r = 90^\circ$  (1 分)

则光导纤维的折射率  $n = \frac{\sqrt{6}}{2}$  (2 分)

②无论入射角  $\alpha$  为多少,单色光都不会从  $MN$  或  $QP$  射出,光导纤维的折射率最小时,根据折射定律

有  $n' = \frac{\sin 90^\circ}{\sin r'}$  (1 分)

临界角  $\sin C' = \frac{1}{n'}$  (1 分)

根据几何关系有  $C' + r' = 90^\circ$  (1 分)

则光导纤维折射率的最小值

$n' = \sqrt{2} < 2$  (2 分)

故若光导纤维的折射率为 2,则无论入射角  $\alpha$  为多少,单色光都不会从  $MN$  或  $QP$  射出