

天一大联考
“顶尖计划”2023 届高中毕业班第四次考试

理科综合·生物答案

第 1~6 小题,每小题 6 分。

1. 答案 C

命题透析 本题以微粒体为情境,考查细胞的结构和功能的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 微粒体中含有的内质网膜和核糖体两种基本成分,内质网膜参与构成生物膜系统,主要组成成分是蛋白质和脂质,核糖体的成分是蛋白质和 RNA,A 项错误;核糖体不含生物膜,因此不含磷脂,不会被磷脂酶破坏,B 项错误;由于微粒体具有正常的生物学功能,其功能类似于粗面内质网,能对来自核糖体的肽链进行初步加工,C 项正确;亚显微结构是在电子显微镜下观察到的,D 项错误。

2. 答案 A

命题透析 本题以将灭活的 A 肿瘤细胞注入若干小鼠体内为情境,考查免疫调节的相关知识,旨在考查考生的理解能力和实验与探究能力,以及生命观念、科学探究的核心素养。

思路点拨 初次注入的灭活的 A 肿瘤细胞是一种抗原,能刺激机体发生免疫反应产生相应抗体和记忆细胞,A 项正确;根据实验结果可知,甲组小鼠能通过二次免疫及时清除 A 肿瘤细胞,乙组小鼠不能及时清除 B 肿瘤细胞,但是 B 肿瘤细胞也会刺激机体发生特异性免疫反应,B 项错误;该实验不能证明发挥作用的细胞是记忆细胞,C 项错误;机体对肿瘤细胞的清除体现了免疫系统的监控和清除功能;D 项错误。

3. 答案 C

命题透析 本题以曲线图为情境,考查细胞的吸水和失水实验的相关知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 由于甲和乙溶液的溶质分子相同,细胞在乙溶液中能自动复原,在甲溶液中却不能自动复原,说明该细胞在甲溶液中由于失水过多而死亡,因此甲溶液的浓度大于乙溶液的浓度,A 项错误;乙溶液中的细胞在 T_1 时刻细胞液浓度和外界溶液浓度相等,因此该细胞在 T_1 时刻前就开始吸收溶质分子,B 项错误;乙溶液中的细胞由于吸收了溶质分子,因此 T_2 时刻的细胞液浓度大于 T_0 时刻,C 项正确; T_1 时刻甲溶液中的细胞由于失水过多而死亡,因此置于清水中不能复原,D 项错误。

4. 答案 D

命题透析 本题以对某湖泊的鲢鱼和鲤鱼的调查结果作为情境,考查种群和群落的相关知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 鲢鱼主要以浮游藻类为食,因此属于消费者,鲤鱼以幼螺和有机碎屑为食,因此属于消费者和分解者,A 项正确;鲢鱼和鲤鱼在水中分层分布,这种分布体现了群落的垂直结构,群落的垂直结构有利于群落充分利用环境等资源,B 项正确;栖息空间和食物条件会影响动物的分层现象,C 项正确;鱼的活动能力强、活动范围大,因此不能通过样方法调查其年龄结构,二者年龄结构均为增长型,D 项错误。

5. 答案 D

命题透析 本题考查噬菌体侵染细菌实验的相关知识,旨在考查考生的理解能力和实验与探究能力,以及生命观念、科学探究的核心素养。

思路点拨 该组实验不能单独证明 DNA 是噬菌体的遗传物质,而应当通过两组实验对比,A 项错误;该实验放

放射性物质主要分布在沉淀物中,是用 ^{32}P 标记的 T_2 噬菌体,B项错误; ^{32}P 标记组上清液有少量的放射性主要与保温时间过长或过短有关,与搅拌是否充分无关,C项错误;该实验中由于亲本的 T_2 噬菌体的双链 DNA 都被 ^{32}P 标记,因此复制一代后全部子代噬菌体都能检测到放射性,复制 2 代或 2 代以上时,释放的大部分子代噬菌体不含有放射性,D项正确。

6. 答案 D

命题透析 本题以大白菜的雄性不育为情境,考查基因的分离定律和自由组合定律的相关知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 根据题意分析,只有基因型为 MsMsii 或 Msm sii 的大白菜植株表现为雄性不育,其余均为雄性可育,因此自然界中能稳定遗传的雄性不育大白菜植株的基因型有 MsMsII 、 mmsmsII 和 mmsmsii ,共 3 种,A项错误;雄性不育植株不能自交,B项错误;甲植株雄性不育,乙植株为雄性可育,因此甲植株只能作母本,从乙植株获得花粉,杂交方式为 $\text{Mmsmsii} \times \text{Msm sli}$,甲植株上所结的种子发育成的植株中雄性不育占 $(3/4) \times (1/2) = 3/8$,C项错误;乙植株(Msm sli)只能自交,后代雄性不育占 $(3/4) \times (1/4) = 3/16$,D项正确。

29. 答案 (除注明外,每空 1 分,共 9 分)

(1)类囊体薄膜上 防止研磨过程中色素被破坏 纸层析法

(2)连作会导致根系活力和根吸收面积下降,从而影响对 K^+ 、 Mg 等元素的吸收,导致叶绿素的合成减少(2分) 气孔导度减小,胞间 CO_2 浓度下降(或细胞吸收的 CO_2 减少),使暗反应速率减慢,导致甜瓜光合速率下降(2分)

(3)甜瓜对土壤中某些元素的吸收具有选择性,长期种植甜瓜会导致土壤肥力下降,从而导致甜瓜的产量和品质下降(答案合理即可给分,2分)

命题透析 本题以连作对甜瓜的影响为情境,考查光合作用及其影响因素的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

思路点拨 (1)高等植物叶肉细胞中的叶绿素分布在类囊体薄膜上,实验室提取色素时需要加入碳酸钙,其作用是防止研磨中色素被破坏,实验室分离色素的常用方法是纸层析法,其原理是根据色素在层析液中的溶解度的差异将色素分开。

(2)据图可知,随着连作时间的延长,根系活力和根吸收面积下降,因此会影响对 N 、 Mg 等元素的吸收,而 N 、 Mg 等元素是合成叶绿素的原料,因此会导致叶绿素的合成减少。气孔导度减小使甜瓜光合速率下降的原因是气孔导度减小,胞间 CO_2 浓度下降,使暗反应速率减慢,导致甜瓜光合速率下降

(3)长期对甜瓜进行连作会导致甜瓜的产量和品质均有所下降,其原因是甜瓜对土壤中某些元素的吸收具有选择性,长期种植甜瓜会导致土壤肥力下降,从而导致甜瓜的产量和品质下降。

30. 答案 (除注明外,每空 1 分,共 10 分)

(1)组织液 特异性受体 防止神经递质或激素持续起作用,导致内环境稳态失调(答案合理即可给分,2分)

(2)抑制 促进

(3)生理盐水(2分) 各组小鼠的血浆中 TSH 的含量无显著差别(2分)

命题透析 本题以肾上腺素为情境,考查体液调节和实验设计的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及科学思维、科学探究的核心素养。

思路点拨 (1)神经递质在发挥作用时通过组织液扩散到突触后膜,并与突触后膜上的特异性受体结合后发挥作用。作为神经递质或激素,肾上腺素发挥作用后都会被灭活,其意义在于防止神经递质或激素持续起作用,导致内环境稳态失调。

(2)根据图示结果可知,注射 α_1 受体激动剂后,血清中的 TSH 的含量减少,说明肾上腺素作用于 α_1 受体会抑制 TSH 的分泌,而注射 α_2 受体激动剂后,血清中的 TSH 含量增多,说明肾上腺素作用于 α_2 受体会促进 TSH 的分泌。

(3)TRH 是由下丘脑分泌的,因此,要验证肾上腺素是通过 α_1 受体和 α_2 受体影响 TRH 的分泌间接对 TSH 的分泌发挥调节作用的。在题述实验基础上,可破坏实验小鼠下丘脑的相关部位,使其不能合成 TRH,并将破坏下丘脑的小鼠随机均分为三组,然后向其中一组小鼠(对照)注射适量的生理盐水,向另外两组小鼠分别注射等量的 α_1 受体激动剂和 α_2 受体激动剂,并测定各组小鼠的血浆中 TSH 的含量。预期三组实验结果是各组小鼠的血浆中 TSH 的含量无显著差别。

31. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 10 分)

(1)捕食和竞争 物质循环和能量流动

(2)乙(1分) 入侵植物在入侵初期不能被土著生物捕食,缺乏天敌 甲(1分) 甲入侵后可以与土著物种之间形成复杂的食物网

命题透析 本题以外来物种入侵对食物网的影响示意图为情境,考查生态系统的结构、功能及其稳定性的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

思路点拨 (1)食物网是生物之间通过捕食关系形成的,因此存在捕食关系,而不同的种群存在共同的捕食对象,因此存在竞争关系。食物网在生态系统中的作用是食物网是生态系统物质循环和能量流动的渠道。

(2)根据图示可知,由于途径 II 入侵植物在入侵初期不能被土著生物捕食,缺乏天敌,因此其种群数量最可能呈“J”型增长。植物甲入侵后可以和土著物种之间形成复杂的食物网,因此对当地生态系统的稳定性的影响更小。

32. 答案 (每空 2 分,共 10 分)

(1)B/b 和 D/d 亲本杂交后代中雌性均不能合成色素,雄性均能合成色素,因此基因 B/b 位于 Z 染色体上,基因 D/d 也位于 Z 染色体上(答案合理即可给分)

(2) $HhZ^{bd}W \times HhZ^{bd}Z^{bd}$ 1/4

(3) $HHZ^{bd}Z^{bd}$ 、 $HHZ^{bd}Z^{bd}$ 、 $hhZ^{bd}Z^{bd}$ 或 $hhZ^{bd}Z^{bd}$

命题透析 本题以鹌鹑羽色的遗传为情境,考查基因的自由组合定律和伴性遗传的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 (1)根据题意分析,由于亲本杂交后代中雌性均不能合成色素,雄性均能合成色素,因此基因 B/b 位于 Z 染色体上,基因 D/d 也位于 Z 染色体上,B/b 和 D/d 两对等位基因不能自由组合。

(2)根据分析可知,H/h 基因位于常染色体上,B/b 和 D/d 基因位于 Z 染色体上。由于子代雄性中黑羽占 1/4,因此亲本有关 H/h 的基因组合为 $Hh \times Hh$,亲本雌性黄羽的基因型为 $hhZ^{bd}W$,由于子代雌性全部为白羽,且没有黄羽,因此亲本雄性基因型为 $HhZ^{bd}Z^{bd}$ 。根据亲本的基因型可知,子代雌性白羽个体的基因型为 $3/4H-Z^{bd}W$ 和 $1/4hhZ^{bd}W$,黑羽雄性的基因型为 $hhZ^{bd}Z^{bd}$,雌雄随机交配,因黑羽鹌鹑的基因型为 hh ,且含 B 基因,后代中基因型为 hh 的概率是 $(1/2) \times (1/2) + 1/4 = 1/2$,含 B 基因的概率是 $1/2$,因此子代中黑色鹌鹑的比例为 $(1/2) \times (1/2) = 1/4$ 。

(3)纯合的雌性黄羽鹌鹑的基因型为 $HHZ^{bd}W$,要使子代的全部鹌鹑能从羽色判断性别,则雌性的 Z 染色体上为显性基因 B,雄性的 Z 染色体上为隐性基因 b 即可,因此雄性的基因型可能为 $HHZ^{bd}Z^{bd}$ 、 $HHZ^{bd}Z^{bd}$ 、 $hhZ^{bd}Z^{bd}$ 或 $hhZ^{bd}Z^{bd}$ 。

37. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1)碳源和氮源 (作为凝固剂)使培养基凝固

(2) (使目的菌与培养液中成分充分接触,增大培养液中 O_2 含量,进而)增大样品中 TCs 降解菌的浓度 获得耐受 TCs 能力强的菌株 大小、形状、颜色、隆起程度(任答出 3 个即可)

(3) 将 TCs 降解菌涂布到含可溶性淀粉的牛肉膏蛋白胨培养基上,培养至有菌落生长阶段,再在培养基上滴加碘液进行观察。若出现无色透明圈则说明该菌能水解淀粉,若没有出现无色透明圈则说明该菌不能水解淀粉(3 分)

(4) 判断 TCs 降解菌降解 TCs 的产物是否对环境有污染

命题透析 本题考查微生物的培养和利用的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

思路点拨 (1) 由于四环素中含有 C 和 N 元素,因此能为降解菌的生长繁殖提供碳源和氮源。用于筛选鉴别 TCs 降解菌的培养基是固体培养基,制作固体培养基需要加入琼脂,其作用是作为凝固剂使培养基凝固。

(2) 实验小组将生物肥料样品置于含 TCs 的液体培养基中振荡培养,液体培养基中振荡培养的目的是增大样品中 TCs 降解菌的浓度。培养过程中要逐步增加液体培养基中 TCs 的浓度,其目的是获得耐受 TCs 能力强的菌株。可以通过观察菌落的大小、形状、颜色、隆起程度等特征对菌株进行初步判断。

(3) 该实验的目的是判断 TCs 降解菌是否具有水解淀粉的能力,因此可以将 TCs 降解菌涂布到含可溶性淀粉的牛肉膏蛋白胨培养基上,培养至菌落生长,再在平板上滴加碘液进行观察。若出现无色透明圈则说明淀粉被水解,即该菌能水解淀粉,若没有出现无色透明圈则说明该菌不能水解淀粉。

(4) 实验小组设计实验证明 TCs 水解产物的甜性显著低于 TCs,设计该实验的目的是判断 TCs 降解菌降解 TCs 的产物是否对环境有污染,以决策是否可用于生产实际。

38. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1) 向导 RNA 和识别序列能发生碱基互补配对 磷酸二酯键 DNA 连接酶

(2) 启动子和终止子 为了鉴别受体细胞中是否含有目的基因,从而将含有目的基因的细胞筛选出来(或便于目的基因的筛选和鉴定) 能吸收周围环境中 DNA 分子

(3) 不合理(1 分) 酪氨酸合成酶催化酪氨酸合成的反应速率不仅与酶的数量有关,与酶的活性也有关,而酶的活性与温度有关,因此发酵液中酪氨酸含量最高时,酪氨酸合成酶的数量不一定最多,即酪氨酸合成酶基因的表达不一定最活跃

命题透析 本题以基因敲除为情境,考查基因工程的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 (1) 结合课本分析,CRISPR - Cas9 系统能定点敲除 *aroP* 基因,原因是向导 RNA 和识别序列能发生碱基互补配对。Cas9 蛋白相当于限制酶,能使目标 DNA 中的磷酸二酯键断开,*aroP* 基因被切割后,可以用 DNA 连接酶将剩余两端的 DNA 连接起来。

(2) 构建基因表达载体时,要将目的基因插入到启动子和终止子之间,质粒上还应有标记基因,其作用是便于目的基因的筛选和鉴定;将目的基因导入大肠杆菌前要用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌,使细胞处于能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态。

(3) 该观点不合理,原因是发酵液中的酪氨酸合成酶催化酪氨酸合成的反应速率不仅与酶的数量有关,与酶的活性也有关,而酶的活性与温度有关,因此发酵液中酪氨酸含量最高时,酪氨酸合成酶的数量不一定是最多的,该温度下酪氨酸合成酶基因表达不一定是最活跃的。

天一大联考
“顶尖计划”2023 届高中毕业班第四次考试

理科综合·物理答案

本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. 答案 B

命题透析 本题以光电管为载体,考查光电效应,考查物理观念。

思路点拨 根据 $U_c e = h\nu - W$ 可知,遏止电压 U_c 大,对应的单色光的频率大,可知甲光的频率小于乙光,A 错误,根据 $\lambda = \frac{c}{\nu}$ 可知频率越大,波长越短,B 正确;频率越高,粒子性越显著,C 错误;光照强度与遏止电压无任何关系,D 错误。

15. 答案 D

命题透析 本题以荡秋千为背景,考查力的合成与分解,考查受力平衡,考查科学思维。

思路点拨 对处于 E 点的游客和坐板作为整体,受力分析可知,沿 DE 方向受力平衡,根据平衡条件可得 $2T \cos \theta = G \cos \theta$,解得每条绳索的拉力 $T = \frac{G}{2}$,选项 D 正确。

16. 答案 C

命题透析 本题以连接体为载体,考查牛顿第二定律,考查科学思维。

思路点拨 设左侧钩码质量为 M ,右侧钩码质量为 m ,则有 $3Mg = 4mg$,将左侧的一个钩码摘下,挂到右端,静止释放钩码后,对左侧的两个钩码受力分析可得 $T - 2Mg = 2Ma$,对右侧的五个钩码受力分析可得, $(M + 4mg)g - T = (M + 4mg)a$,解得 $a = \frac{g}{3}$,C 正确。

17. 答案 B

命题透析 本题以变压器为载体,考查电路的动态分析,考查科学思维。

思路点拨 设灯泡两端额定电压为 U ,通过灯泡的额定电流为 I ,由 $n_1:n_2 = 1:3$,可知副线圈输出电压为 $3U$,电键断开时,灯泡 L_2 和滑动变阻器串联,灯泡正常发光,可知滑动变阻器接入电路的阻值为 $R_1 = 2R$,当电键

闭合时,灯泡 L_2 和定值电阻 R_0 的并联阻值 $R_{并} = \frac{R \times \frac{R}{2}}{R + \frac{R}{2}} = \frac{1}{3}R$,根据电路的结构可知,此时滑动变阻器接入电

路的阻值 $R'_1 = \frac{2}{3}R$,滑动变阻器触头到另一位置,滑动变阻器接入的阻值减小的阻值 $\Delta R = 2R - \frac{2}{3}R = \frac{4}{3}R$,A

错误;灯泡第一次和第二次正常发光时滑动变阻器消耗的电功率之比为 $P_R:P'_R = \frac{(2U)^2}{R_1}:\frac{(2U)^2}{R'_1} = 1:3$,B 正确;不论是闭合电键还是断开电键,增大电阻 R ,灯泡 L_1 两端电压不会变化,其亮度不变,而滑动变阻器分压会变大,灯泡 L_2 两端电压变小,灯泡 L_2 变暗,C 错误;将并联在原线圈的灯泡 L_1 改为串联在原线圈中,无论怎么调节滑动变阻器,灯泡 L_1 两端电压都不会达到额定电压,不能正常发光,D 错误。

18. 答案 AD

命题透析 本题以卫星发射为载体,考查天体的运行规律,考查科学思维。

思路点拨 根据万有引力提供向心力, $\frac{GMm}{r^2} = ma$, 可得卫星在 A 点和 B 点的重力加速度之比为 25:4, 选项 A 正确; 由开普勒第三定律可得 $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{(2.1R)^3}{(3R)^3} = \frac{\sqrt{343}}{\sqrt{1000}}$, 选项 B 错误; 由 $\frac{GMm}{(3R)^2} = \frac{mv^2}{3R}$, $GM = gR^2$ 可得, 卫星在预定圆轨道上具有的动能为 $\frac{mgR}{6}$, 选项 C 错误; 由 $v_1 \cdot \frac{6}{5}R = v_2 \cdot 3R$, 可知卫星在近地点 A 加速后的速度 v_1 与卫星在远地点 B 变轨前的速度 v_2 之比 $\frac{v_1}{v_2} = 5:2$, 选项 D 正确。

19. 答案 BC

命题透析 本题以粒子源和圆为载体,考查电场的性质和带电粒子在电场中的运动,考查科学思维。

思路点拨 垂直于直径 CD 射出经过圆上 C 点的粒子动能最大, 可知粒子由 A 到 C 静电力做正功最多, C 是虚线圆上电势最低的点, A 错误; 过 C 点作圆的切线, 切线是电场中的等势线, 可知电场强度方向沿 DC 方向, 在垂直 DC 方向上射出的粒子做匀速直线运动, $R \sin 53^\circ = v_0 t$, 在沿 DC 方向上粒子做初速度为零的匀加速直线运动, $R(1 + \cos 53^\circ) = \frac{1}{2} \times \frac{qE}{m} t^2$, 解得粒子由 A 到 C 的时间 $t = \frac{4R}{5v_0}$, 电场强度 $E = \frac{5mv_0^2}{qR}$, B、C 正确; 在沿 DC 方向上 $v_{x1} = \frac{qE}{m} t = 4v_0$, 在垂直 DC 方向上 $v_{x1} = v_0$, 可知粒子经过 C 点时的动能与初动能之比 $\frac{E_{Kc}}{E_{Ka}} = 17$, D 错误。

20. 答案 AB

命题透析 本题以细绳连接的两个小球为载体,考查速度关联问题、功率和动能定理,考查科学思维,考查科学思维。

思路点拨 小球 B 从半圆环底部到达 C 点, 根据速度关联关系, 可知小球 A 的速度先增大后减小, 由 $P = Fv$ 可知, 拉力 F 的功率先增大后减小, A 正确; 根据动能定理可得 $F \times (\sqrt{(\frac{4}{3}R)^2 + R^2} - \frac{R}{3}) - mgR = E_k - 0$, 解得 $E_k = 3mgR$, B 正确; 小球 B 到达 C 点时, 小球 A 具有向左的加速度, 可知细绳上的拉力大于恒力 F, 即细绳上的拉力大于 $3mg$, C 错误; 当小球 B 的速度方向恰好沿细绳时, 两球速率恰好相等, D 错误。

21. 答案 BCD

命题透析 本题以导轨上的金属杆为载体,考查牛顿运动定律、电磁感应规律、能的转化和守恒。考查科学思维,考查科学思维。

思路点拨 由法拉第电磁感应定律可得, 电流 $I = \frac{Blv}{R+r}$, 由图 2 可知电流 I 与时间 t 成正比, 即导体杆的速度 v 与时间 t 成正比, 可知金属杆做初速度为零的匀加速直线运动, A 错误; 设导轨与金属杆之间的摩擦因数为 μ , 对金属杆受力分析, 根据牛顿第二定律可得 $F - mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta - \frac{B^2 L^2 at}{R+r} = ma$, 可知外力 F 随时间均匀增加, B 正确; $0 \sim t_0$, 由图 2 可知, 通过导体横截面的电荷量 $q = \frac{I_0 t_0}{2}$, 由 $q = \frac{BL\Delta x}{R+r}$, 可得金属杆 ab 运动的位移为 $\frac{I_0(R+r)}{2BL} t_0$, C 正确; 根据能的转化和守恒, $0 \sim t_0$ 内外力 F 做功等于金属杆增加的机械能、系统产生的焦耳热和摩擦产生的内能之和, D 正确。

22. 答案 (1) $\frac{m_0 g}{L_1 - L_0}$ (2分)

$$(2) mgL_4 \sin \theta = \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2 - \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 \text{ (2分)}$$

$$(3) \frac{1}{2} \times \frac{m_0 g}{L_1 - L_0} (L_0 - L_2)^2 = mgL_3 \sin \theta + \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2 \text{ (3分)}$$

命题透析 本题以气垫导轨和光电门为载体,考查科学探究素养。

思路点拨 (1) 根据受力平衡,可得 $k(L_1 - L_0) = m_0 g$,可得弹簧的劲度系数 $k = \frac{m_0 g}{L_1 - L_0}$;

(2) 若滑块机械能守恒,滑块由光电门1到光电门2,满足增加的重力势能等于减少的动能,即 $mgL_4 \sin \theta = \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2 - \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2$;

(3) 弹簧减少的弹性势能 $\Delta E_1 = \frac{1}{2} \times \frac{m_0 g}{L_1 - L_0} (L_0 - L_2)^2$,滑块从解除锁定到达光电门1增加的机械能 $\Delta E_2 = mgL_3 \sin \theta + \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$,由解除锁定到达光电门1,弹簧减少的弹性势能等于滑块增加的机械能可得 $\frac{1}{2} \times \frac{m_0 g}{L_1 - L_0} (L_0 - L_2)^2 = mgL_3 \sin \theta + \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$

23. 答案 (1) 0.45 (2分)

$$(2) \frac{3}{2k} \text{ (2分)} \quad \frac{3b - 2kR_A}{3k} \text{ (2分)}$$

(3) 等于(1分) 等于(1分)

命题透析 本题以电流表的改装为载体,考查电动势和内阻的测量,考查科学探究素养。

思路点拨 (1) 电流表达到满偏电流 I_g 时,根据并联关系,可知干路中电流 $I_0 = I_g + \frac{I_g R_A}{2R_A} = \frac{3}{2} I_g$,代入数据可得 $I_0 = 0.45 \text{ A}$;

(2) 根据闭合电路的欧姆定律,可得 $E = \frac{3}{2} IR + \frac{3}{2} I \left(\frac{2}{3} R_A + r \right)$,变式得 $\frac{1}{I} = \frac{3}{2E} R + \frac{3r + 2R_A}{2E}$,由 $\frac{3}{2E} = k$,解得 $E = \frac{3}{2k}$,由 $\frac{3r + 2R_A}{2E} = b$,解得 $r = \frac{3b - 2kR_A}{3k}$;

(3) 由于此实验原理上不存在系统误差,所以此实验电动势的测量值等于真实值;内阻的测量值等于真实值。

24. 命题透析 本题考查受力分析、相对运动、功的计算,考查考生的推理能力和科学思维。

思路点拨 (1) 小滑块在薄木板上,做匀加速直线运动, $\mu_1 mg - mgsin \theta = ma$ (1分)

相对静止时 $v = at$ (1分)

薄木板的位移 $x_1 = vt$ (1分)

滑块的位移 $x_2 = \frac{vt}{2}$ (1分)

联立可得 $\Delta x = x_2 - x_1 = \frac{2v^2}{g}$ (2分)

(2) 第 n 块滑块放在薄木板上时,薄木板与斜面的摩擦力为 $f_{n1} = \mu_1 (M + nm) g \cos \theta = \frac{3}{8} (M + nm) g$ (1分)

滑块与薄木板间的摩擦力为 $f_{i2} = \mu_2 mg \cos 30^\circ = \frac{3}{4} mg$ (1分)

薄板和前 $n-1$ 个滑块的重力沿斜面方向的分力 $G_1 = [M + (n-1)m] g \sin \theta$ (1分)

故 $F = f_{n1} + f_{n2} + G_1$ (1分)

整理得 $F = \frac{7}{8} Mg + \frac{7n+2}{8} mg (n=1, 2, 3, \dots)$ (2分)

25. 命题透析 本题考查带电粒子在交变磁场中的运动, 考查考生的分析综合能力和科学思维。

思路点拨 (1) 粒子在管道内做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 有 $qvB = m \frac{v^2}{R}$ (2分)

由几何关系得 $R = \frac{\sqrt{2}a}{2}$ (2分)

联立得 $B = \frac{\sqrt{2}mv_0}{qa}$ (1分)

方向由 C 指向 B (1分)

(2) 当粒子出射点到 DG 上, 当 DG 边上某点与 O_1 的连线恰为带电粒子匀速圆周运动的直径时, 此点距离 D 点

最远, 根据几何关系, 可得最远距离 $\Delta x = \sqrt{(\sqrt{2}a)^2 - (\frac{\sqrt{2}a}{2})^2} = \frac{\sqrt{6}a}{2}$ (2分)

粒子运动的周期 $T = \frac{2\pi R}{v_0}$ (2分)

此粒子在长方体空间运动的时间 $\Delta = \frac{T}{2}$ (1分)

可知此粒子在长方体空间运动的时间 $t = \frac{\sqrt{2}\pi a}{2v_0}$ (1分)

(3) 每当带电粒子到达 O_1, O_2 连线上的某点时, 磁场方向都恰好改变, 画出带电粒子运动的轨迹如图所示, 可得 $x_0 = 2R'$ (2分)

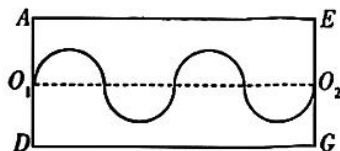
此时 $R' = \frac{a}{2}$ (1分)

解得 $x_0 = a$ (1分)

带电粒子恰好从 O_2 点射出, 对应的路程恰为半圆的整数倍

半圆的周长 $S_0 = \frac{\pi a}{2}$ (1分)

由(1)可知 DG 边长大于 a , 所以带电粒子在长方体空间运动的路程 $S = \frac{n\pi a}{2}$ (其中 $n=2, 3, 4, \dots$) (2分)



33. (1) 答案 ABC (5分)

命题透析 本题考查理想气体状态方程、液体性质、能量耗散、分子平均动能, 考查物理观念。

思路点拨 根据理想气体状态方程可知, 气体膨胀对外做功且温度升高, 气体的压强可能不变, A 项正确; 晶体融化时具有固定的熔点, 单晶体有固定的几何外形, 但是多晶体没有规则的几何外形, 故 B 正确; 当液体和

固体之间表现为不浸润时,附着层内分子间表现为引力,C正确;温度是分子平均动能的标志是统计规律,适用于大量分子,对于单个分子不成立,D错误;分散在环境中的有害气体不能自发分离,故E错误。

(2)命题透析 本题考查力平衡、压强计算、玻意耳定律,考查推理能力、科学思维。

思路点拨 (i)初始状态设内部气体压强为 p_1 ,图1中分析活塞受力,根据活塞受力平衡可得

$$mg + p_0 S = p_1 S \quad (1 \text{分})$$

$$p_1 = p_0 + \frac{mg}{S}$$

$$V_1 = hS \quad (1 \text{分})$$

设图2中气缸内部气体压强为 p_2 ,分析气缸受力,根据气缸受力平衡可得

$$p_2 S + Mg = p_0 S \quad (1 \text{分})$$

$$p_2 = p_0 - \frac{Mg}{S}$$

$$V_2 = HS \quad (1 \text{分})$$

根据玻意耳定律可得

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad (1 \text{分})$$

$$(p_0 + \frac{mg}{S})hS = (p_0 - \frac{Mg}{S})HS$$

$$\text{解得 } H = \frac{(p_0 S + mg)h}{p_0 S - Mg} \quad (1 \text{分})$$

(ii)该过程为等压变化,图1状态 $V_1 = hS, T_1 = T_0$

$$\text{末状态 } V_2 = HS = \frac{(p_0 S + mg)hS}{p_0 S - Mg}, \text{ 设加热到温度为 } T_2 \text{ 时} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据盖-吕萨克定律 } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得 } \frac{hS}{T_0} = \frac{\frac{(p_0 S + mg)hS}{p_0 S - Mg}}{T_2} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } T_2 = \frac{(p_0 S + mg)T_0}{p_0 S - Mg} \quad (1 \text{分})$$

34. (1)答案 BCE(5分)

命题透析 本题考查机械振动与机械波,考查考生考查考生的分析与综合能力。

思路点拨 根据“上坡下”可知, $x = 6 \text{ cm}$ 处的质点开始振动时的方向沿 y 轴负方向,波源开始振动时的方向沿 y 轴负方向,A错误,B正确;波的周期 $T = 0.2 \text{ s}$,波速 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.20 \text{ m/s}$,C正确; 2 s 等于10个周期,所以 $t = 2 \text{ s}$ 时刻, $x = 4 \text{ cm}$ 处的质点位于平衡位置,D错误;经 $t = 1.0 \text{ s}$, $x = 0.15 \text{ m}$ 处的质点,振动了1.25个周期,运动的路程为5个振幅, $s = 5 \times 5 \text{ cm} = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m}$,E正确。

(2)命题透析 本题考查光的折射,考查推理能力和科学思维。

思路点拨 (i)光在介质中传播的光路如图所示,从 P 、 Q 两点分别作 AC 的垂线 PE 、 QF ,

由题意可知, $\angle POE = 15^\circ$,则 $\angle OPE = 75^\circ$

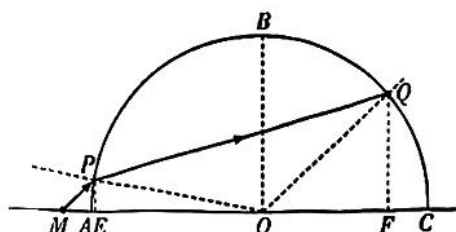
由于 $\angle MPE = \angle PME = 45^\circ$,因此光在 P 点的入射角 $i = 180^\circ - 75^\circ - 45^\circ = 60^\circ$ (1分)

设光在 P 点的折射角为 r , 根据题意可知, $\angle OQF = 45^\circ$

则 $2r = 180^\circ - \angle OPE - \angle OQF = 60^\circ$ (1分)

即 $r = 30^\circ$ (1分)

则玻璃砖对光的折射率 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}$ (2分)



(ii) 根据几何关系 $PE = R \cos 75^\circ$

则 $MP = \sqrt{2}PE = \frac{\sqrt{3}-1}{2}R$ (1分)

$PQ = 2R \cos 30^\circ = \sqrt{3}R$ (1分)

光在玻璃砖中的传播速度 $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}c$ (1分)

则光从 M 点传播到 Q 点所用时间 $t = \frac{MP}{c} + \frac{PQ}{v} = \left(\frac{\sqrt{3}+5}{2}\right) \frac{R}{c}$ (2分)



天一大联考
“顶尖计划”2023 届高中毕业班第四次考试
理科综合·化学答案

第7~13 小题,每小题6分。

7. 答案 B

命题透析 本题以科学技术成果为素材,考查物质变化、性质以及物质组成等,意在考查理解能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 钷、钷元素都是长周期元素,不属于短周期元素,B项错误。

8. 答案 B

命题透析 本题以物质制备实验为素材,考查实验基本操作,意在考查实验能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 应先点燃装置 I 处酒精灯,生成氮气,排尽装置内空气,避免空气干扰实验,A项错误;氯化铵和亚硝酸钠发生归中反应,制备氮气,B项正确;干燥管通常较小,装药少,通常作为尾管,但必须大口进气、小口出气,C项错误;装置 IV 用于吸收空气中水蒸气,避免空气中水蒸气与产品反应,尾气为氮气不需要处理,D项错误。

9. 答案 A

命题透析 本题以高分子材料为素材,考查有机物结构与性质,意在考查分析能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 Y 先开环,再加聚生成 Z,A项正确;Z 是人工合成高分子材料,B项错误;Y 分子中有碳原子形成4个单键,所有原子不可能共平面,C项错误;根据图示,X 属于酯,酯化反应实质是酸脱羟基和醇脱氢,水解生成 $\text{H}^{18}\text{OOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{R})\text{OH}$,D项错误。

10. 答案 B

命题透析 本题以反应历程为素材,考查化学反应能量变化,意在考查观察与分析能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 从图像看出,W 比 INTS' 能量低,较稳定,A项正确;总反应历程中超过3个基元反应,B项错误;反应物(中间产物)与过渡态之间能量差为能垒,从图像看出,INTS' \rightarrow TS3' 的能垒最高,C项正确;上述转化中, S_8 中硫硫键(非极性键)断裂,D项正确。

11. 答案 C

命题透析 本题以元素推断为素材,考查元素推断与元素周期律,意在考查推理能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 本题采用逆向推断方法。含10个电子的分子有 NH_3 、 H_2O 、 CH_4 、 HF ,乙常温下为液态,则乙为水。氟化氢或氟化氢遇氨气产生“白烟”,丁为二元化合物,丁能使品红溶液褪色且加热后溶液变红,说明丁为

SO₂。结合原子序数总和可知,丙为氯化氢,戊为氨气,甲为 SOCl₂(亚硫酰氯),故 X 为氢元素,Y 为氮元素,Z 为氧元素,W 为硫元素,Q 为氯元素。H₂S 是弱电解质,HCl 是强电解质,故结合氢离子能力:S²⁻ > Cl⁻,A 项错误;HCl 是强酸,H₂S 是弱酸,H₂O 呈中性,NH₃ 水溶液呈碱性,浓度相同的四种溶液的 pH:NH₃ > H₂O > H₂S > HCl,B 项错误;酸性:HClO₄ > H₂SO₄,C 项正确;S₂Cl₂ 的结构式为 Cl—S—S—Cl,不含离子键,D 项错误。

12. 答案 B

命题透析 本题以电解原理图为素材,考查电化学原理应用,意在考查推理能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 根据物质转化可判断电极反应类型,Y 极发生还原反应,故 Y 极为阴极,推知 X 极为阳极,由串联电解池可知,M 极为阳极,N 极为阴极,A 项正确;Y 极的电极反应式为 2CO₂ + 8H₂O + 12e⁻ = C₂H₄ + 12OH⁻,X 极的电极反应式为 4OH⁻ - 4e⁻ = 2H₂O + O₂↑,X 极消耗 OH⁻,Y 极产生 OH⁻,溶液中靠 OH⁻ 导电,膜 1 为阴离子交换膜,B 项错误,C 项正确;M 极区发生的反应有:2Br⁻ - 2e⁻ = Br₂,CH₂=CH₂ + Br₂ + OH⁻ = BrCH₂CH₂OH + Br⁻,N 极区发生的反应有:NO₂⁻ + 6e⁻ + 5H₂O = NH₃ + 7OH⁻,NH₃ + 3BrCH₂CH₂OH + 3OH⁻ = N(CH₂CH₂OH)₃ + 3Br⁻ + 3H₂O,故理论上转移 6 mol 电子时生成 1 mol N(CH₂CH₂OH)₃,D 项正确。

13. 答案 C

命题透析 本题以电解质溶液图为素材,考查离子浓度关系以及电离常数,意在考查观察与推理能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 滴加 MOH 溶液至 10 mL 时(c 点),酸和碱恰好完全反应,导电率最大,水的电离程度最大,随后,水的电离程度减小,A 项错误;继续加入 MOH 溶液,离子总数增多,但是体积增大较快,故离子浓度降低,导电率降低,B 项错误;当 HA 和 MOH 恰好完全反应时(c 点)溶液呈中性,说明 HA、MOH 的电离程度相同,电离常数相等,起始时 pH = 2.8, $K_a = \frac{(1 \times 10^{-2.8})^2}{0.1 - 10^{-2.8}} \approx 10^{-4.6}$,C 项正确;当加入 5 mL MOH 溶液时,HA 与 MA 的物质的量之比为 1:1,电荷守恒式为 c(H⁺) + c(M⁺) = c(OH⁻) + c(A⁻),物料守恒式为 c(HA) + c(A⁻) = 2c(M⁺) + 2c(MOH),联立得:2c(H⁺) + c(HA) = 2c(OH⁻) + c(A⁻) + 2c(MOH),D 项错误。

26. 答案 (1)D(1分)

(2) $4FeWO_4 + O_2 + 8NaOH \xrightarrow{\text{高温}} 4Na_2WO_4 + 2Fe_2O_3 + 4H_2O$ (2分) 1 Fe₂O₃; Mn₂O₄ (2分)

(3) 除去杂质,提高产品纯度等(合理即可,2分) $WO_3 + 2H^+ = WO_3 \cdot H_2O \downarrow$ (2分)

(4) 1×10^{-5} (2分)

(5) CaCl₂ (1分)

(6) 取少许最后一次洗涤液于试管中,滴加硝酸酸化的 AgNO₃ 溶液,若产生白色沉淀,则未洗净;若不产生白色沉淀,则已洗涤干净(合理即可,2分)

命题透析 本题以制备高纯度 WO₃ 为素材,考查无机物转化以及溶度积计算,意在考查综合应用能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 (1) 陶瓷坩埚和石英坩埚中二氧化硅与氢氧化钠反应、氧化铝坩埚中氧化铝与氢氧化钠反应,故

选择铁质坩埚熔融强碱,D项符合题意。

(2)依题意,W为+6价,铁元素化合价由+2价升至+3价, O_2 参与反应,副产物为水。

(3)两次沉钨是为了尽可能的除去杂质,提高产品纯度。钨酸钠与盐酸反应生成钨酸和氯化钠。

(4)由溶度积计算可得。

(5)滤液2中溶质主要是 $CaCl_2$,可在“沉钨1”处循环利用。

(6)检验氯离子可判断是否洗净。

27. 答案 (1)B(2分)

(2)②①③⑤④(2分)

(3)取少量母液于试管中,滴加淀粉溶液,不变蓝色(合理即可,2分)

(4)避免 I_2 扩散到空气中,减少碘损失(合理即可,2分) 易升华(2分)

(5) $NaOH$ (或 $KMnO_4$ 、 $CuSO_4$ 等)(合理即可,2分) 4.98(2分)

命题透析 本题以KI的制备为素材,考查实验综合知识,意在考查实验能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1)从产品纯度、环保角度考虑,选择双氧水作氧化剂。

(2)萃取操作顺序是加萃取剂、振荡和放气、静置、分液(取,旋,放,关,倒),即②①③⑤④。

(3)用淀粉溶液检验 I_2 。

(4)利用碘易升华性质,加热粗碘,碘升华变为碘蒸气,透过滤纸,遇冷发生凝华回落在滤纸上。棉花阻止碘蒸气进入空气。

(5)X溶液用于吸收尾气中 H_2S ,可以为碱溶液、强氧化剂溶液、硫酸铜溶液等。依题意,发生的反应有: $3I_2 + 6KOH = 5KI + KIO_3 + 3H_2O$, $3H_2S + KIO_3 = 3S \downarrow + KI + 3H_2O$,碘最终转化成KI,根据得失电子守恒知,

$$n(KI) = 2n(S) = \frac{0.48 \text{ g}}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = 0.03 \text{ mol}, m(KI) = 0.03 \text{ mol} \times 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 4.98 \text{ g}。$$

28. 答案 (1) - 43(2分)

(2)BD(2分)

(3)①c(1分) 反应2,是吸热反应,降低温度,平衡常数K减小,pK增大(合理即可,2分)

②减小(2分)

(4)①B(2分)

②反应1是放热反应,反应2是吸热反应,当温度高于280℃时,随着温度升高,反应2平衡正向移动程度增大(合理即可,2分)

③1.5(2分)

命题透析 本题以废物利用为素材,考查反应热计算、化学反应速率与平衡,意在考查综合应用能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1)反应热等于断裂化学键的总键能与形成化学键的总键能之差,即 $\Delta H_1 = (347 + 436 - 413 \times$

$2) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -43 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 上述反应 1 和反应 2 的气体总质量不变, 体积不变, 故密度始终不变, A 项错误; 如果只发生反应 1 且完全反应, 则混合气体含戊烷和丙烷各 1 mol, 氢气为 2 mol, 戊烷的体积分数为 25%, 实际上可逆反应不能完全转化且发生了反应 2, 故戊烷的体积分数小于 25%, B 项正确; 催化剂同等程度的增大正反应速率和逆反应速率, C 项错误; 再充入少量 H_2 , 反应 1 正向移动, 同时反应 2 逆向移动, 导致辛烷浓度增大, 也使反应 1 正向移动, 故丙烷的产率增大, D 项正确。

(3) ①反应 2 是吸热反应, 降低温度, 平衡常数减小, pK 增大, 图 1 横坐标向右代表降低温度, 故 c 直线符合题意。②达到平衡后, 再增大辛烷浓度, 相当于原平衡体系加压, 平衡逆向移动, 转化率降低。

(4) ①根据对应温度下, 平衡转化率、选择性数据计算戊烷的物质的量:

对应点	A	B	C	D
转化率	75%	80%	82%	86%
选择性	79%	75%	66%	64%
$n(C_5H_{12})/\text{mol}$	0.592 5	0.60	0.541 2	0.550 4

故 B 点对应体系中戊烷的物质的量最多。②温度低于 $280\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 升高温度, 对放热反应 1 影响较大, 温度高于 $280\text{ }^\circ\text{C}$, 升高温度, 对吸热反应 2 影响较大, 导致反应 2 正向移动程度增大, 戊烷的选择性降低程度增大。

③ $280\text{ }^\circ\text{C}$ 时对应 B 点, 平衡时 $n(C_5H_{12}) = n(C_3H_8) = 0.6\text{ mol}$, $n(C_8H_{10}) = 0.2\text{ mol}$, $n(C_8H_{18}) = 0.2\text{ mol}$, $n(H_2) = 1.2\text{ mol}$ 。反应 1 是等气体分子数反应, 可以直接用物质的量替代分压计算压强平衡常数: $K_p = \frac{p(C_3H_8) \cdot p(C_5H_{12})}{p(H_2) \cdot p(C_8H_{18})} = \frac{0.6 \times 0.6}{1.2 \times 0.2} = 1.5$ 。

答案 (1) $4d^55s^1$ (2分) 3 (1分)

(2) $N > O > C$ (2分)

(3) $>$ (1分) 甲分子中含氨基, 分子间形成氢键(合理即可, 2分)

(4) 孤电子对 (1分)

(5) 18 (2分) sp^2 (1分)

(6) 8 (1分) $\frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{\frac{192}{\rho N_A}}$ (2分)

命题透析 本题以新成果为素材, 考查物质结构与性质, 意在考查综合应用能力, 宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 (1) 根据钼位于第五周期 VB 族可推出基态 Mo 的价层电子排布式为 $4d^55s^1$ 。基态 N 的价层电子排布式为 $2s^22p^3$, 有 3 个未成对电子。

(2) 戊中位于第二周期的元素是 C、N、O, 同周期从左到右元素的第一电离能呈增大趋势, 但第 II A、VA 族出现反常, 故第一电离能: $N > O > C$ 。

(3) 甲分子中含氨基, 分子间形成氢键, 故甲的沸点大于乙。

(4) 钼与氧原子形成配位键, 氧原子提供孤电子对, 钼原子提供空轨道。

(5) 1 个丙分子含 7 个碳氢 σ 键、8 个碳碳 σ 键、2 个氮氢 σ 键、1 个碳氮 σ 键, 共 18 个 σ 键。丙中所有的碳原

子都采取 sp^2 杂化。

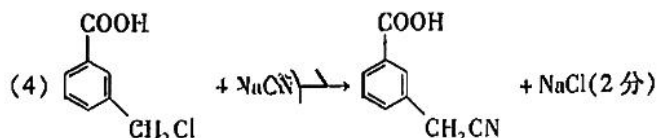
(6) 体心立方晶胞中体对角线 3 个原子相切, 两个原子之间最近距离等于体对角线的一半。1 个晶胞含 2 个

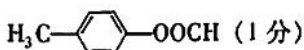
Mo, 设晶胞参数为 a cm, 晶体的密度 $\rho = \frac{2 \times 96}{N_A a^3}$, $a = \sqrt[3]{\frac{192}{\rho N_A}}$, 2 个钼原子之间的最近距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt[3]{\frac{192}{\rho N_A}}$ cm。

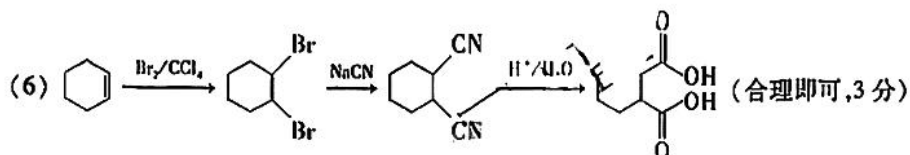
36. 答案 (1) (酮)羰基、氰基(2分) 间甲基苯甲酸(或 3-甲基苯甲酸)(1分)

(2) SO_2 和 H_2O (或 H_2SO_3)(1分) 消耗产物 $HOCOOCH_3$ (或 H_2CO_3), 提高产率(或原料转化率)(合理即可, 2分)

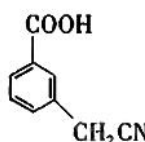
(3) 取代反应(1分)



(5) 17(2分)  (1分)



命题透析 本题以酮基布洛芬的合成素材, 考查有机物结构与性质、有机合成路线设计, 意在考查观察与推理能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (2) D 为 , 与 $SOCl_2$ 反应, 取代 $SOCl_2$ 中 2 个氯, 生成 $SO(OH)_2$ (即 H_2SO_3 或 SO_2 和

H_2O)。F 到 G 生成的产物 $HOCOOCH_3$ (碳酸一甲酯) 或 H_2CO_3 具有酸性, 用碱性物质吸收, 提高产率。

(3) E 到 F 发生取代反应。

(4) C 发生取代反应生成 D, 同时生成 $NaCl$ 。

(5) 能发生银镜反应可能含醛基、甲酸酯基, 与氢氧化钠反应的有酯基、酚羟基。符合题意的官能团有一 $-CH_2OOCH$ (1 种)、一 $OOCH$ 、一 CH_3 (3 种); 一 OH 、一 CH_2CHO (3 种) 以及一 OH 、一 CHO 、一 CH_3 (10 种), 符合条件的同分异构体有 17 种, 其中甲基、甲酸酯基位于苯环对位的有机物有 4 组峰。

(6) 依题意, 设计思路: 加成、取代、水解。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

