

天一大联考

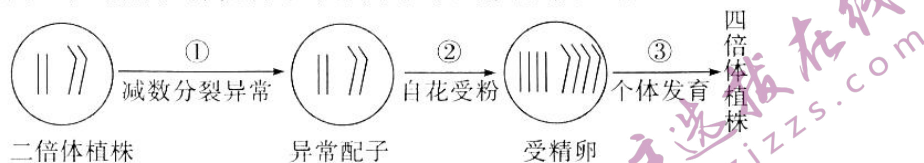
2022—2023 学年高三考前定位考试

理科综合

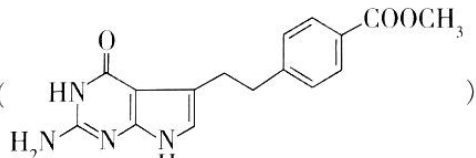
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

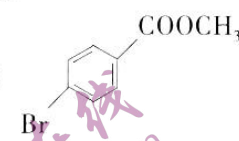
- 姜是一种兼具经济价值和食用价值的植物,含有粗纤维、蛋白质、核黄素、铁、硒等,硒对乳腺癌、肝癌、皮肤癌、胃肠道癌等具有一定的治疗作用。下列相关叙述错误的是
A. 纤维素是一种多糖,但不能为人的生命活动供能
B. 铁元素摄取不足,会引起人体患缺铁性贫血等疾病
C. 烹饪后姜中的蛋白质因结构改变而易被蛋白酶水解
D. 硒在生物体中的含量很低,属于微量元素,作用不重要
- 阿奇霉素是一种抗生素,它可通过与细菌 50S 核糖体的亚单位结合及阻碍细菌转肽(肽的一部分和其他肽的一部分或氨基酸的交换转移反应)过程,从而抑制细菌蛋白质的合成。除细菌外,支原体、衣原体等也可以被阿奇霉素有效地抑制。下列相关叙述正确的是
A. 支原体无细胞核,也无线粒体、核糖体等细胞器
B. 细菌、支原体、衣原体的遗传物质都主要是 DNA
C. 使用阿奇霉素时,细菌的基因转录过程仍能进行
D. 人体患病毒性流感时,也宜服用阿奇霉素进行治疗
- 逍遥镇胡辣汤是河南特色美食,我们在喝胡辣汤时往往感觉又辣又热,原因是在口腔或皮肤的感觉神经末梢中,存在对辣椒素敏感的受体——香草酸受体,它会被辣椒素或较高温度刺激激活。下列相关叙述正确的是
A. 人体内香草酸受体接受刺激产生感觉的过程属于条件反射
B. 只有口腔或皮肤的感觉神经细胞中存在香草酸受体基因
C. 喝胡辣汤时,辣椒素可与香草酸受体结合,导致 Na^+ 内流
D. 喝胡辣汤后,人体出现体温略有升高的过程只涉及神经调节
- 生活中很多操作和现象都蕴含着丰富的生物学原理,下列相关叙述正确的是
A. “瓜熟蒂落”主要是因为果实中的细胞分裂素含量增加,细胞分裂过快使果实脱落
B. 一对 A 型血(I^Ai)的夫妇生育一个 O 型血(ii)孩子,是基因重组的结果
C. 农业上给棉花打顶的目的是解除顶端优势,以防止棉花长得太高、不便采摘
D. 在用医用过氧化氢溶液消毒伤口时,在伤口中过氧化氢酶的作用下,伤口处会产生气泡

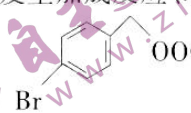
5. 某两性花二倍体植株的基因型为 AaBb, A/a、B/b 基因位于两对同源染色体上, 其在自然条件下, 既可进行自花受粉也可进行异花传粉。有少数花朵存在异常的减数分裂, 可通过自花受粉形成四倍体植株, 过程如图所示。下列叙述错误的是



- A. 图示过程中产生的异常配子的基因型一定是 AaBb
 B. 在自然条件下, 该植株也可能产生三倍体子代植株
 C. 图示产生的四倍体植株与原二倍体植株不属于同一物种
 D. 若环境改变, 基因型为 AABB 的植株更适应环境, 则该种群会发生进化
6. “稻花香里说丰年, 听取蛙声一片”。“稻蛙共生”立体种养模式已经推广开来, 并取得了良好效益。下列有关叙述正确的是
- A. “稻蛙共生”立体种养模式中, 水稻的能量不能流向青蛙
 B. 水稻的不同生长时期, 稻田中青蛙种群的 K 值可能发生变化
 C. 稻田生态系统中无机环境和生物之间不存在信息传递
 D. 青蛙可以有效捕食害虫, 提高了能量的传递效率
7. 化学与科学、社会和生活关系密切。下列有关说法正确的是
- A. 病毒可能通过气溶胶传播, 其气溶胶粒子的直径可能是 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ cm
 B. 我国自主研发的耐 3 000 °C 的碳复合热防护陶瓷类材料属于传统无机非金属材料
 C. 北京冬奥会滑雪服采用的主要材料膨体聚四氟乙烯属于有机高分子材料
 D. “高纯净度”和“高均匀性”的高端精密轴承钢的含碳量大于生铁
8. 卤素的应用广泛, 常运用于化学工业尤其是有机合成工业上。下列关于卤素单质或其化合物的叙述正确的是
- A. 漂白液中次氯酸钠的电离方程式: $\text{NaClO} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{O}^{2-}$
 B. 向溴化亚铁溶液中滴入少量氯水的离子方程式: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
 C. 在含有 KI 的溶液中可以大量存在 H^+ 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
 D. 加热含 1 mol HCl 的浓盐酸与足量 MnO_2 的混合物, 产生 5.6 L (标准状况) 的氯气

9. 化合物 M () 是合成叶酸抗结剂培美曲塞二钠盐的

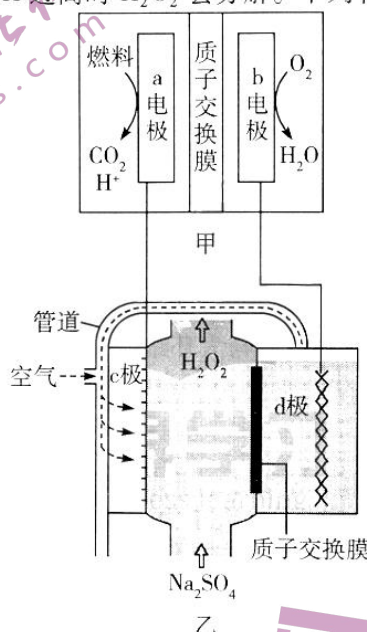
中间体, 可由化合物 X () 经过多步反应获得。下列说法正确的是

- A. M 的化学式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{O}_3\text{N}_4$
 B. M 中只有酯基能水解, 产物中有甲醇
 C. X 能发生加成反应、取代反应
 D. X 与  互为同分异构体, 且都能与银氨溶液反应

10. 氯化铁是实验室中经常使用的物质,根据下列实验目的设计的实验方案正确的是

选项	实验目的	实验方案
A	实验室配制 FeCl_3 溶液	称量一定质量的氯化铁固体先溶于较浓的盐酸中,再加入蒸馏水稀释至所需浓度
B	检验配制的 FeCl_3 溶液中是否含有 Fe^{2+}	向酸性高锰酸钾溶液中滴入少量氯化铁溶液,观察溶液颜色的变化
C	制备氢氧化铁胶体并鉴别氯化铁溶液与氢氧化铁胶体	煮沸少许饱和氯化铁溶液一段时间后,采用丁达尔现象鉴别所得物质和氯化铁溶液
D	验证铁离子的氧化性	向 FeCl_3 溶液中先滴加一定量的 NaF 溶液,再滴加几滴 KSCN 溶液,未出现红色

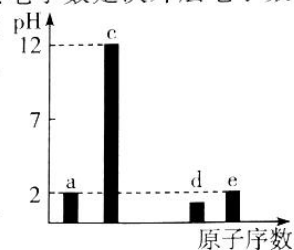
11. 过氧化氢溶液可用于医用伤口消毒、环境消毒和食品消毒。科技工作者研究电化学生时,采用空气和水通过电解法可制备 H_2O_2 ,其装置如图所示,乙中管道将 d 极产生的气体送至 c 极。已知溶液的 pH 过高时 H_2O_2 会分解。下列有关说法正确的是



- A. 甲为原电池装置,其中的 b 电极是负极
 B. 乙中 c 极为阴极,电极反应为 $\text{O}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^-$
 C. 若甲中燃料是甲烷,a 电极反应为 $\text{CH}_4 - 8\text{e}^- + 10\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + 7\text{H}_2\text{O}$
 D. 反应进行一段时间后,乙中 d 极附近溶液 pH 明显增大
12. 已知短周期元素 a、b、c、d、e 的原子序数逐渐增大,b 的最外层电子数是次外层电子数的 3 倍,常温下 a、c、d、e 的最高价氧化物对应水化物溶液(浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)的 pH 与原子序数的关系如图所示。

下列说法正确的是

- A. a、b、c、d、e 中 d 的原子半径最大
 B. b 和 c 形成的化合物中不可能存在共价键
 C. 铝与 a、c、d 的最高价氧化物对应的水化物都能反应放出氢气
 D. a、b、d、e 的简单氢化物中只有一种是强电解质



13. 食用级 NaHSO_3 产品用作防腐剂、抗氧化剂等。根据常温时下列实验得到的粒子浓度关系正确的是

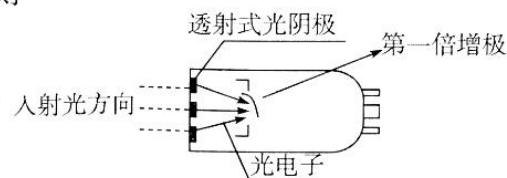
实验	实验操作和现象	粒子浓度的关系
①	向蓝色石蕊试纸上滴入 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaHSO_3 溶液, 试纸变红	$c(\text{Na}^+) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{SO}_3)$
②	向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaHSO_3 溶液中加入等体积等浓度的 NaOH 溶液	$c(\text{Na}^+) - c(\text{SO}_3^{2-}) - c(\text{HSO}_3^-) - c(\text{H}_2\text{SO}_3) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
③	向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaHSO_3 溶液中加入等浓度的 NaOH 溶液至 $\text{pH} = 7$	$c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) = c(\text{Na}^+)$

- A. ①③ B. ②③ C. ①② D. ①②③

二、选择题: 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. 如图所示, 端窗式光电倍增管 (PMT) 是光电探测装置, 其主要结构为光阴极和倍增极组成; 当频率为 ν 的入射光照射到光阴极上时, 从光阴极上有电子逸出, 光阴极和第一倍增极电压为 $+U (U > 0)$, 所有的光电子刚好不能到达第一倍增极。已知电子所带电荷为 $-e (e > 0)$, 质量为 m , 普朗克常量为 h 。则

- A. 从光阴极飞出的光电子最大初动能为 $-eU$
 B. 光阴极的逸出功为 $h\nu - eU$
 C. 若增加入射光的强度, 光电子到达第一倍增极的速度可能不为 0
 D. 当频率为 2ν 的入射光照射到光阴极上时, 光电子的最大初动能为 $2eU$



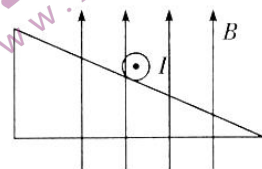
15. 光滑的大圆环固定在竖直平面内, 将可视为质点的小环套在大环上, 小环从大环的最高处由静止滑下, 设小环所在位置与大环最高点的距离为 x , 则小环从最高点下落到某位置的速度大小 v 、时间 t 、向心加速度大小 a 与 x 的关系为

- A. v 正比于 x^2 B. t 正比于 x
 C. a 正比于 x^2 D. 以上关系都错误



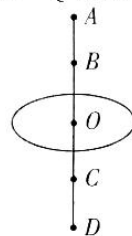
16. 如图所示, 一长为 L 的通电直导线静止于光滑斜面上, 斜面倾角为 θ , 电流大小为 I , 电流方向垂直纸面向外。磁感应强度大小为 B , 方向竖直向上, 已知重力加速度为 g , 则下列说法正确的是

- A. 导线的质量为 $\frac{BIL \tan \theta}{g}$
 B. 斜面对导体棒的支持力大小为 $\frac{BIL}{\cos \theta}$
 C. 若仅增大磁感应强度 B , 则导体棒一定下滑
 D. 若仅将磁场方向顺时针转过一个小角度, 则导体棒一定上滑

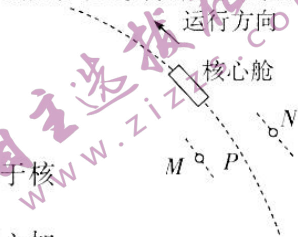


17. 如图所示, 长为 $4l$, 竖直放置的光滑绝缘细杆 AD 垂直穿过半径为 l 、带电量为 $-Q$ 的水平固定大圆环圆心 O , 细杆上 B, O, C 三点等分细杆。现从细杆的顶端 A 无初速度地释放一个质量为 m , 带电量为 $+q$ 的套在细杆上可视为点电荷的光滑小圆环。已知静电力常量为 k , 重力加速度为 g , 大圆环上的电荷均匀分布, 忽略小圆环上电荷对电场分布的影响, 则下列说法正确的是

- A. 小圆环在 D 点的速度大小为 $2\sqrt{gl}$
 B. 大圆环在 B 点产生的场强大小为 $\frac{\sqrt{2}kQ}{4l^2}$



- C. 小圆环从 B 到 C 的过程中合外力的冲量为 0
D. 在 O 点圆环的速度最大
18. 天和核心舱在距离地球表面 h 高度处围绕地球做圆周运动,地球半径为 R ,地球表面重力加速度为 g 。2022 年 11 月 1 日 4 时 27 分,天和核心舱迎来了梦天实验舱,梦天实验舱成功对接于天和核心舱后向端口,梦天实验舱将与天和核心舱、问天实验舱形成空间站“T”字基本构型组合体,下列说法正确的是
- A. 天和核心舱的周期为 $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{gR^2}}$
B. 若梦天实验舱在 M 处,则应加速变轨才能成功对接核心舱
C. 若梦天实验舱绕地球做圆周运动经过 N 处,则它的周期小于核心舱的周期
D. 若梦天实验舱在 M 处,则它的向心加速度小于核心舱的向心加速度



19. 如图 1 所示,圆形线圈串接一个理想二极管(正向电阻为零,反向电阻无穷大),圆形线圈的半径为 R ,电阻为 r ,圆形线圈内有一内接正方形区域,区域内存在垂直纸面的磁场,磁感应强度随时间变化的关系为图 2 所示的余弦图线,图中的物理量均为已知,则下列选项正确的是

- A. 一个周期内,线圈产生的热量为 $\frac{2\pi^2 B_m^2 R^4}{Tr}$
B. 一个周期内,线圈产生的热量为 $\frac{4\pi^2 B_m^2 R^4}{Tr}$
C. 一个周期内,通过二极管的电荷量为 $\frac{B_m R^2}{r}$
D. 一个周期内,通过二极管的电荷量为 $\frac{4B_m R^2}{r}$

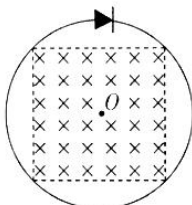


图1

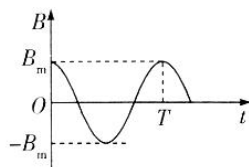
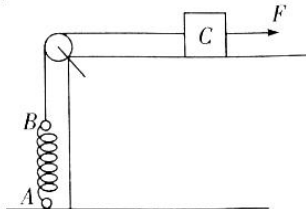
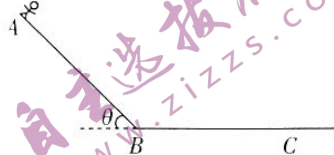


图2

20. 一小朋友在如图所示的滑梯上由静止开始匀加速下滑,经过滑梯与水平面上的转折点处速度大小不变,小朋友在水平面上做匀减速运动,在 C 点处停下。将开始下滑计为零时刻,在 $t = 1.5\text{ s}$ 和 $t = 5.0\text{ s}$ 时,小朋友的速度大小都为 6 m/s , $t = 4.0\text{ s}$ 时,小朋友的速度大小为 9 m/s ,以下说法正确的是
- A. $t = 4.0\text{ s}$ 时,小朋友仍在斜面上
B. 小朋友在水平面上的加速度大小为 3.0 m/s^2
C. 小朋友在 B 点的速度大小为 12.0 m/s
D. 小朋友在 BC 段的平均速度大小为 4 m/s
21. 如图所示,顶端带有光滑定滑轮的水平平台固定在水平地面上,质量均为 m 的小球 A 、 B 之间用劲度系数为 k 的轻质弹簧连接,用一根不可伸长的轻绳跨过光滑定滑轮连接物块 C 和小球 B 。初始时 B 、 C 之间的轻绳恰好伸直且无弹力作用。 C 和水平面间的动摩擦因数为 μ , C 的质量为 $2m$,在 C 上作用一水平恒力 F ,作用一段距离后撤去,之后 B 、 C 继续运动,当 B 、 C 速度减为零时, A 物体刚好不离开地面。已知当地的重力加速度为 g ,则 C 从静止开始到 A 物体刚好不离开地面的过程中
- A. 弹簧弹力对 B 做功为 0
B. C 的最大加速度为 $\frac{F}{3m} - \frac{2}{3}\mu g$
C. F 力作用的距离为 $\frac{2(2\mu + 1)(mg)^2}{kF}$
D. C 物体一定不能返回



三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22 ~ 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 ~ 38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (5 分)某同学利用打点计时器验证机械能守恒定律,其装置如图 1 所示,细绳跨过固定在铁架台上的轻质滑轮,两端各悬挂质量为 m_1 和 m_2 的重锤,已知 $m_1 > m_2$,重力加速度为 g 。

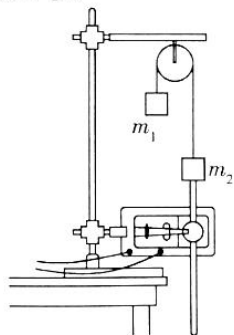


图1

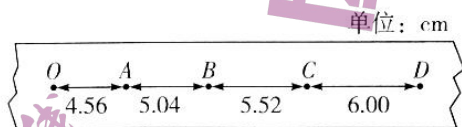


图2

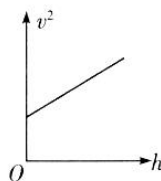
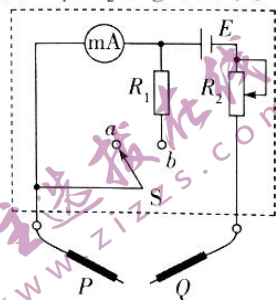


图3

- (1) 下列器材本实验不需要的是_____ (填选项序号)。
A. 秒表 B. 刻度尺 C. 交流电源
- (2) 实验操作如下:装置安装完成,先接通电源,在如图 1 所示位置由静止释放两重锤。某次实验使用 50 Hz 交流电源为打点计时器供电,所打纸带如图 2 所示,测得 $x_1 = 4.56 \text{ cm}$, $x_2 = 5.04 \text{ cm}$ ……,则打下计时点 B 时重物的速度 $v_3 =$ _____ m/s。
- (3) 根据纸带测量数据,分别测出计时点 A、B、C、D 到点 O 的距离,用 h_n ($n = 2, 3, 4, 5$) 表示,假设重物下落过程机械能守恒,由对应 h_n 依次算出纸带速度的理论值,描绘出如图 3 所示的图线,则该图线的斜率应为 $k =$ _____ (用 m_1 、 m_2 和 g 表示)。

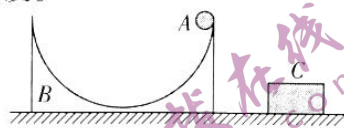
23. (10 分)物理兴趣小组利用所学知识自制了一个欧姆表,其内部结构如图所示,电源为一节干电池,电动势 $E = 1.5 \text{ V}$,内阻 $r = 0.5 \Omega$,滑动变阻器 R_2 的线圈电阻为 20Ω ,欧姆表设计了两个挡位“ $\times 10$ ”和“ $\times 1$ ”, P 、 Q 是两只表笔。



- (1) 已知有以下两个毫安表可供选择,则应该选择_____ (选填“ A ”或“ B ”)。
A. 满偏电流为 100 mA,内阻为 1.5Ω
B. 满偏电流为 10 mA,内阻为 1.5Ω
- (2) P 是_____ (选填“红”或“黑”)表笔,开关 S 接 a 为_____ (选填“ $\times 10$ ”和“ $\times 1$ ”)挡。
- (3) 某次测量时,将开关 S 接 a 处,将红黑表笔短接进行欧姆调零,此时应调节 $R_2 =$ _____ Ω ,使指针指满刻度处。
- (4) 定值电阻 $R_1 =$ _____ Ω (结果保留 2 位有效数字)。
- (5) 某次测量电阻时,将开关 S 接 b 处,完成欧姆调零后,在红黑表笔间接入待测电阻时,毫安表指针指满刻度的 $\frac{2}{5}$ 处,则所测的电阻 $R_x =$ _____ Ω 。

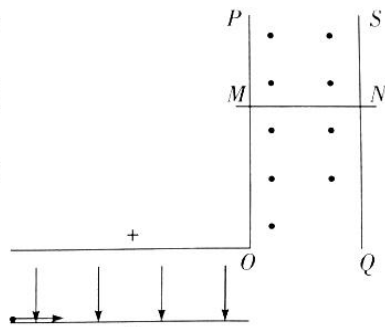
24. (12 分)如图所示,光滑半圆形曲面 B 和物块 C 静止于光滑水平地面上,现将小球 A 从曲面最右端由静止释放,当小球 A 滑至曲面最低点时,曲面 B 恰好与 C 碰撞并粘连。已知 A、B 和 C 的质量都为 m ,B 曲面半径为 R ,重力加速度为 g ,求:

- (1)最初时 B 右侧与 C 的间距为多大;
(2) B 与 C 粘连后 A 能运动到的最高点距圆周最低点的高度。



25. (20分) 如图所示, 两平行极板间距 y 和长度 x 之比为 $\frac{\sqrt{3}}{6}$, 两极板间加电场强度未知的匀强电场, 一重力不计的带电粒子以速度 v_0 紧贴下极板的边缘、平行于极板射入两板间, 恰好从上极板边缘进入一矩形区域 $OPQS$, 区域内有垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 双平行轨道 OP 、 QS 间距为 L , 荧光屏 MN 沿轨道可以平行移动。求:

- (1) 粒子从上极板飞出的速度方向与 PO 的夹角 θ 为多大;
(2) 当粒子恰好垂直打在荧光屏上的 N 点时, MN 距 OQ 的距离为多大, 该粒子的比荷为多大;
(3) 为使上述粒子打在荧光屏上 MN 的中点, MN 应该向上移动多大距离。



26. (14分) 高锰酸钾为黑紫色、细长的棱形结晶或颗粒, 常用作消毒剂、水净化剂、氧化剂等。欲在实验室中按一定的流程制取 $KMnO_4$ 晶体, 请回答下列问题:

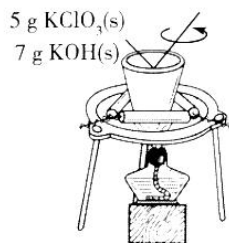


图1

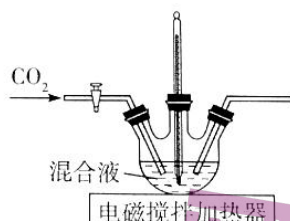


图2

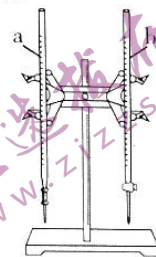


图3

I. 用图1中装置制取锰酸钾。

- (1) 应选择使用_____坩埚(填“铁”或“石英”)作为反应容器; 向所得的 $KClO_3$ 和 KOH 熔融物中分批加入 5 g MnO_2 , 则制取 K_2MnO_4 的化学方程式为_____。

II. 用图2中装置制备高锰酸钾。

将上述反应产物冷却, 研细得到固体粉末, 加入4% KOH 溶液, 呈绿色, 倒入图2中的三颈烧瓶中, 通入 CO_2 调节到溶液呈弱碱性时 K_2MnO_4 发生歧化反应; 然后趁热过滤反应产物, 得到的 MnO_2 循环利用; 最后将滤液进行一系列操作得到高锰酸钾固体。

- (2) 上述歧化反应中氧化产物与还原产物的物质的量之比为_____。
(3) 上述操作过程中趁热过滤的原因是_____。



_____；将滤液进行的一系列操作包括蒸发浓缩、_____、干燥，得到高锰酸钾固体。

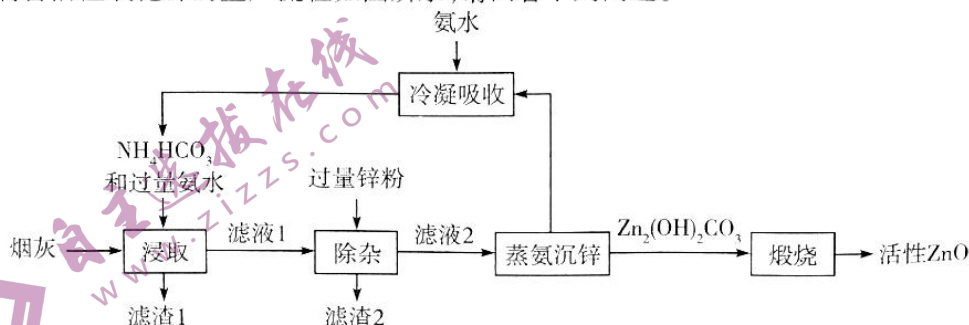
III. 测定产物中 KMnO_4 的质量分数。

准确称取 KMnO_4 样品 7.900 g，配制成 250 mL 溶液；取 20.00 mL $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液加入锥形瓶中，再加入足量 $3.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸，水浴加热到 $70 \sim 80 \text{ }^\circ\text{C}$ ，趁热滴入高锰酸钾溶液，达到滴定终点时消耗 KMnO_4 溶液的体积为 25.00 mL（已知： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ）。

(4) KMnO_4 溶液应装入图 3 的 _____（填“a”或“b”）中；上述达到滴定终点的现象为 _____。

(5) 产物中 KMnO_4 的质量分数为 _____（杂质不参与反应）。

27. (14 分) 某科研小组以钢铁厂烟灰（主要成分为 ZnO ，含少量 CuO 、 MnO_2 、 FeO 等）为原料制备活性氧化锌的生产流程如图所示，请回答下列问题。



(1) “浸取”工序后得到的滤液 1 中主要的阳离子为 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 配离子和 NH_4^+ 等，则滤渣 1 的主要成分是 _____（填化学式）。

(2) 滤渣 2 主要是锌和铜，“除杂”中所发生反应的离子方程式为 _____。

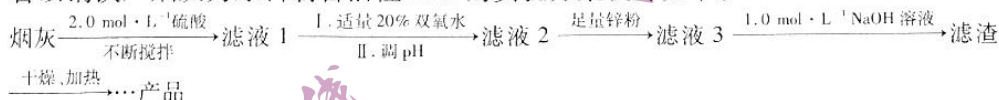
(3) 将碱式碳酸锌煅烧分解，可得到具有催化性能的纳米级活性氧化锌，分解温度一般控制在 $600 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下，当分解温度大于 $600 \text{ }^\circ\text{C}$ 时，所制得的氧化锌催化活性反而下降，其原因是 _____。

(4) 已知：i. $\text{pH} > 11$ 时， $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 能溶于 NaOH 溶液；

ii. 下表是常温下几种离子生成氢氧化物沉淀的 pH ：

	Zn^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}
开始沉淀的 pH	5.4	7.0	2.3	4.7
完全沉淀的 pH	8.0	9.0	3.1	6.7

若以钢铁厂烟灰为原料制备活性 ZnO 的实验方案设计如下：

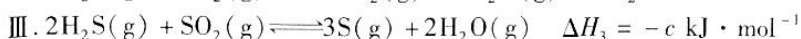
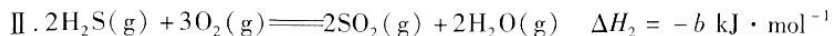


①向滤液 1 中加入适量双氧水的作用是 _____（用离子方程式表示），调 pH 加入的固体可以是 _____（填化学式）。

②向滤液 2 中加入足量锌粉的目的是 _____；向滤液 3 中加入 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液调节的 pH 范围为 _____。

28. (15 分) 硫化氢是一种有害气体，它的转化利用和环境保护是很重要的研究方向，请回答下列问题：

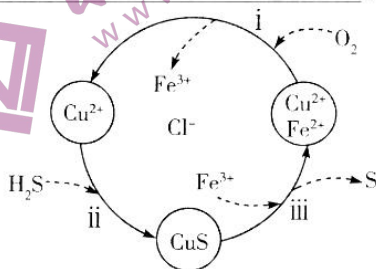
(1) 已知： $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



①若反应 III 中正反应的活化能为 $E_{\text{正}}$, 逆反应的活化能为 $E_{\text{逆}}$, 则 $E_{\text{逆}} - E_{\text{正}} =$ _____ (用含 a 和 b 的代数式表示)。

②若一种脱除 H_2S 回收硫黄工艺的两个阶段为反应 II、III, 理论上该工艺最好控制参加反应的 H_2S 的总物质的量 $n(\text{H}_2\text{S})$ 与参加反应的 $n(\text{O}_2)$ 之比为 _____, 若 $n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{O}_2)$ 过小, 会导致 _____。

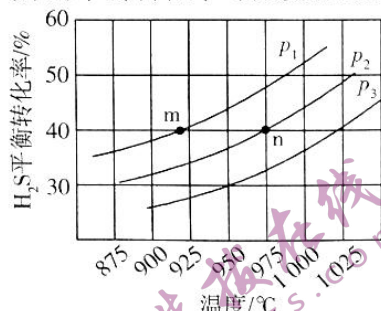
(2) 若某种废气中含有 H_2S , 将废气与空气混合通入 FeCl_2 、 CuCl_2 、 FeCl_3 的混合液中, 其转化过程如图所示。转化过程中参与循环的离子有 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 H^+ 。



①过程 i 中发生反应的离子方程式为 _____。

②一般认为 $K > 10^5$ 时反应进行得较完全。已知: 25°C 时 $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 1.25 \times 10^{-36}$, H_2S 的 $K_{\text{a1}} = 1 \times 10^{-7}$, $K_{\text{a2}} = 1 \times 10^{-14}$, 则 25°C 时过程 ii 中的反应 _____ (填“能”或“不能”) 进行完全。

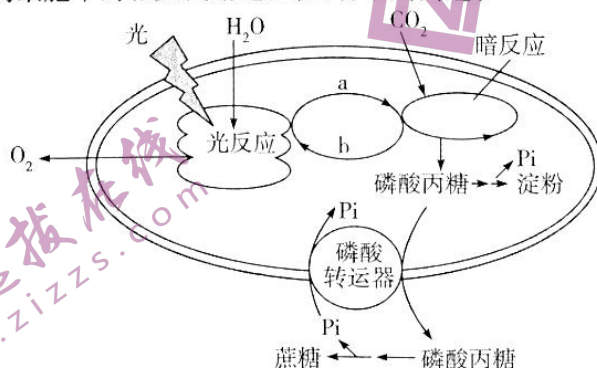
(3) 工业上可以通过硫化氢分解制得 H_2 和硫蒸气。在某密闭容器中充入 $2 \text{ mol H}_2\text{S}$ 气体, 发生反应: $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$, H_2S 气体的平衡转化率与温度、压强的关系如图所示。



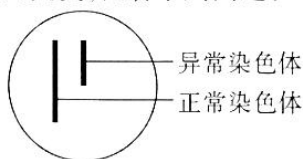
①在 975°C 和 p_1 的条件下, 其他条件不变, n 点的 $v_{\text{正}}$ 与 $v_{\text{逆}}$ 中较大的是 _____。图中 m 、 n 点对应温度下的平衡常数: m 点 _____ (填“大于”“等于”或“小于”) n 点。

②若温度为 975°C 时, p_2 为 2 MPa , 该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ MPa (用分数表示, K_p 是用平衡分压代替平衡浓度得到的平衡常数, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

29. (11 分) 已知植物通过光合作用在叶绿体中经过一系列反应形成的磷酸丙糖, 既可进一步反应合成淀粉暂时储存在叶绿体中, 又可通过叶绿体膜上的磷酸转运器运出叶绿体, 在细胞质基质中合成蔗糖, 蔗糖是光合产物从叶片向各器官转移的主要形式。如图为绿色植物叶肉细胞中的相关代谢途径, 回答下列问题:



存在时,基因 A 才能表达。基因型为 AABb 的变异植株甲细胞中 10 号染色体发生了如图所示变异(图示变异不影响 B/b 基因的种类和数量),已知 10 号染色体异常的花粉不能参与受精作用。不考虑基因突变,回答下列问题:



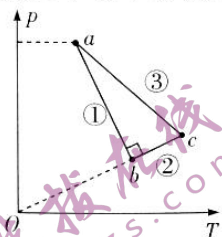
- (1) 甲植株花的颜色为 _____, 图示细胞发生的变异类型为 _____, 在有性生殖过程中,甲植株产生可育雄配子的概率为 _____。
- (2) 仅考虑基因 A/a、B/b,10 号染色体正常的乙植株(AaBb)产生的可育雄配子有 _____ 种,乙植株自交后代的表现型及比例为 _____。
- (3) 请设计一个最简单的实验,探究甲植株的基因 B 位于正常染色体上还是异常染色体上,写出实验思路和预期实验结果及结论。
- ①实验思路: _____。
- ②预期实验结果及结论: _____。

(二) 选考题:共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3-3](15分)

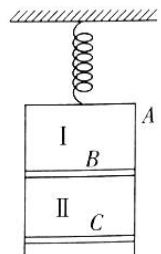
(1) (5分)一定质量的理想气体压强 p 随热力学温度 T 的变化情况如图所示,气体分别经历过程① $a \rightarrow b$ 过程、② $b \rightarrow c$ 过程和③ $c \rightarrow a$ 过程又回到初始状态,则下列说法正确的是 _____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每错选 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 过程①气体体积增大
B. 过程①气体克服外界做的功小于过程③外界对气体所做的功
C. 过程③气体吸收热量
D. 全过程气体放出的热量大于吸收的热量
E. 过程②单位时间气体分子对器壁单位面积的碰撞次数可能减少



(2) (10分)如图所示,轻弹簧下端竖直悬挂导热气缸 A,A 气缸被两活塞 B 和 C 封闭两部分理想气体 I、II,气柱长度均为 $L_A = L_B = 6 \text{ cm}$ 。已知 A 气缸质量为 $m_A = 1 \text{ kg}$, 活塞 B 和 C 质量分别为 $m_B = 0.3 \text{ kg}$ 、 $m_C = 0.5 \text{ kg}$, 活塞和气缸横截面积均为 $S = 1.0 \text{ cm}^2$ 。已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 不计一切摩擦,气缸不漏气,环境温度保持不变,求:

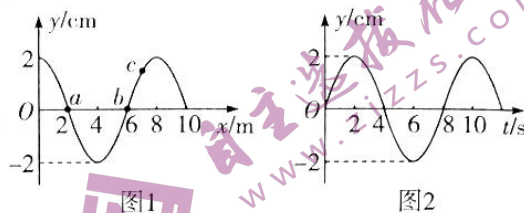
- (i) I 气体压强为多大;
(ii) 现对 C 活塞施加竖直向上的外力 F , 系统稳定后,弹簧处于原长状态,气柱 I 的长度变为多大。



34. [物理——选修3-4](15分)

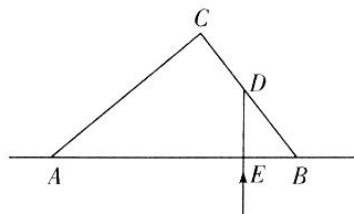
(1) (5分) 图1为一列简谐横波在 $t=4\text{ s}$ 的波形图像, a 、 b 、 c 三质点的横坐标分别为 $x_a=2\text{ m}$ 、 $x_b=6\text{ m}$ 和 $x_c=7\text{ m}$, 图2为质点 b 的振动图像。下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对1个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分。每错选1个扣3分, 最低得分为0分)

- A. 该波沿 x 轴正方向传播, 波速为 1 m/s
- B. 质点 a 再经过 4 s 传播到 b 点
- C. 质点 c 从 $t=4\text{ s}$ 到 $t=10\text{ s}$ 运动的路程大于 6 cm
- D. $t=5\text{ s}$ 时质点 c 到达正的最大振幅处
- E. 该波遇到 20 cm 的小孔时, 可以发生明显的衍射现象



(2) (10分) 如图所示, 直角玻璃三棱镜顶角 $\angle A=30^\circ$, BC 边长为 4 cm 。一光线从底边上的 E 点垂直于 AB 边射到 BC 边上的 D 点, D 为 BC 边的中点, 光线在 BC 边上发生全反射后射到 AC 边, 在 AC 边反射光线和折射光线的夹角为 105° , 已知光在真空中的传播速度为 $c=3 \times 10^8\text{ m/s}$, 求:

- (i) 玻璃棱镜的折射率;
- (ii) 光线从 E 点射入三棱镜到第一次从 AB 边上射出所用的时间。



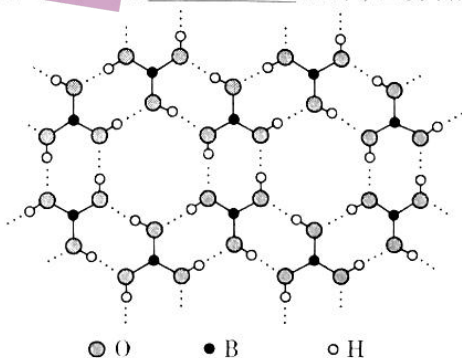
35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

硼是一种用途广泛的化工原料, 目前硼的用途超过 300 种。试回答下列问题:

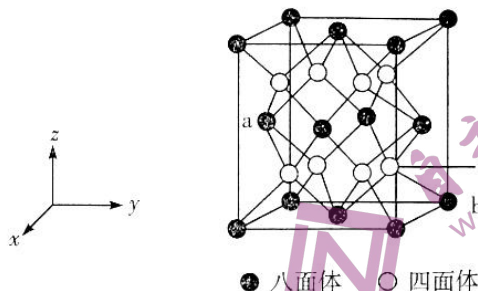
(1) 双烯合成反应的催化剂配合物 $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{N})_4]\text{BF}_4$ 中所含 N 元素基态原子的电子排布图(轨道表示式)是_____; 四种元素 B、C、N、F 第一电离能由大到小的顺序是_____; 上述配合物中与 $\text{Cu}(\text{I})$ 形成配位键的原子是_____ (填元素符号), 阴离子 BF_4^- 的空间构型为_____。

(2) 单质硼有多种同素异形体, 无定形硼为棕色粉末, 晶体硼呈灰黑色。晶体硼的熔点为 $2\ 300\text{ }^\circ\text{C}$, 沸点为 $2\ 550\text{ }^\circ\text{C}$, 硬度大, 则晶体硼的类型为_____晶体, 区分晶体硼和无定形硼最可靠的科学方法为对固体进行_____。

(3) 硼酸(H_3BO_3)是一种具有片层结构的白色晶体, 层与层之间存在分子间作用力, 层内的 H_3BO_3 分子间通过氢键相连(如图所示)。含 $1\text{ mol H}_3\text{BO}_3$ 的晶体中有_____ mol 氢键。硼酸是一元弱酸, 与氢氧化钠溶液反应生成 $\text{Na}[\text{B}(\text{OH})_4]^-$, 用“ \rightarrow ”标出 $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ 中的配位键:_____。



- (4) 某种硼氢化镁氨合物的晶胞结构如图所示,属于立方晶系,晶胞棱边夹角均为 90° ,图中每个黑球代表一个八面体,其中心为金属镁原子,顶点为氨分子;每个白球代表一个四面体,其中心为硼原子,顶点为氢原子。

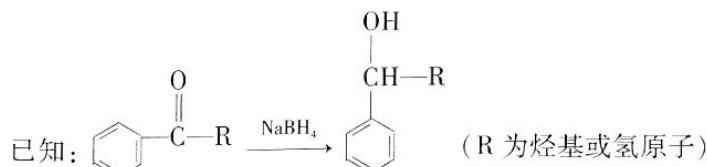
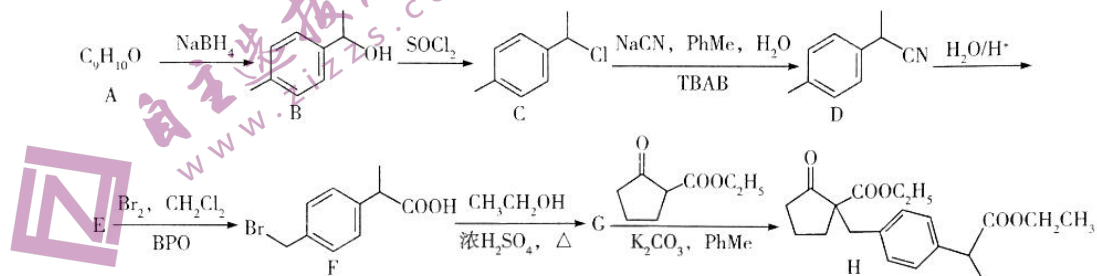


已知 a 点的坐标为 $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$, 则 c 点的坐标为_____。

该晶胞中 $n(\text{Mg}) : n(\text{N}) : n(\text{B}) : n(\text{H}) =$ _____。

36. [化学——选修5:有机化学基础] (15分)

合成药物洛索洛芬钠的关键中间体 H 的一种合成路线如下,回答下列问题:



- H 含有的官能团名称是_____。1 个 D 分子中最多有_____个碳原子在同一个平面内。
- 有机物 A 和 E 的结构简式分别为_____。B 到 C 的反应为_____反应(填反应类型)。
- 写出 F 到 G 的化学方程式:_____。
- F 的同分异构体同时满足下列条件:①分子中含有苯环;②能发生消去反应和银镜反应;③分子中含有 4 种不同化学环境的氢原子。
写出符合上述要求的同分异构体的结构简式:_____ (填一种)。

- (5) 设计以 $\text{Br}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Br}$ 为原料经四步反应制备 $\text{H}-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OOCCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CO}-\text{OH}$ 的合成路线:_____ (其他试剂任用)。

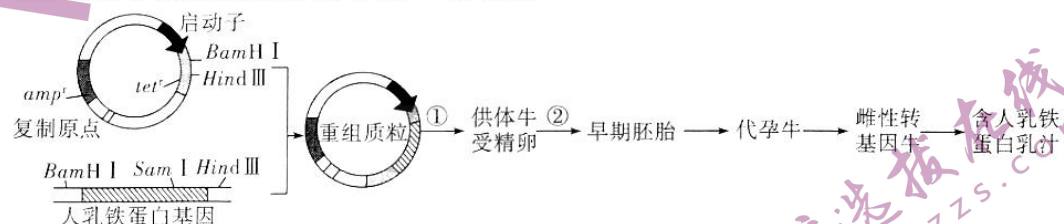
37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

灵宝苹果是河南省三门峡市特产,全国农产品地理标志。某学校实验小组的同学利用灵宝苹果进行苹果酒的酿制,所用酵母菌培养基的配方为:葡萄糖 2 g/L、蛋白胨 10 g/L、酵母提取物 5 g/L、氯化钠 10 g/L、氯化钾 0.05 g/L、硫酸亚铁 0.001 g/L。回答下列问题:

- (1)在实验室培养微生物时,常用的灭菌方法有_____ (答出2种即可)。酒精发酵过程在酵母菌细胞的_____ 中进行,其产物乙醇与_____ 溶液反应呈现灰绿色,利用这一反应可检验酒精。
- (2)在筛选优质酵母菌酿造苹果酒时,培养基中的碳源应该换成_____。培养基中氯化钠的作用是_____。培养酵母菌后可通过稀释涂布平板法进行计数,涂布培养前需要梯度稀释,其目的是_____。
- (3)在统计实验结果时,甲同学在稀释 10^5 倍下涂布了 1 个平板,统计的菌落数为 34;乙同学在稀释 10^5 倍下涂布了 4 个平板,统计的菌落数分别为 124、112、39、321,然后取其平均值 149 作为统计结果。请评价这两位同学的实验结果是否有效,并说明理由。_____。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

乳铁蛋白在初乳中含量高,乳铁蛋白不仅参与铁的转运,而且具有广谱抗菌、抗氧化、抗癌、调节免疫系统等功能,被认为是一种新型抗菌、抗癌药物,常作为婴儿配方奶粉的添加剂。如图为乳铁蛋白转基因牛的培育过程,其中 *tet^r* 表示四环素抗性基因、*amp^r* 表示氨苄青霉素抗性基因。回答下列问题:



- (1)在构建重组质粒时,需选择_____ 两种酶切割目的基因和质粒,它们能将特定部位的两个核苷酸之间的_____ 断开。①过程将重组质粒导入牛受精卵的技术是_____。
- (2)操作过程②中需要用激素对该良种母牛和代孕母牛进行_____ 处理。在胚胎移植时早期胚胎需要发育至_____ 阶段。胚胎移植需收集胚胎,收集胚胎时冲卵的生理学基础是_____。
- (3)检测乳铁蛋白基因是否导入受体细胞中应该用_____ 技术;检测人乳铁蛋白基因是否成功翻译常采用_____ 技术。

2022—2023 学年高三考前定位考试

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 本题以光电倍增管为背景,考查光电效应,考查物理观念

思路点拨 根据爱因斯坦光电效应方程, $E_{\text{km}} = h\nu - W$, 又因 $0 - E_{\text{km}} = -eU$, 可得 $E_{\text{km}} = eU$, $W = h\nu - eU$, 选项 A 错误; B 正确; 光电子的最大初动能与照射光的强度无关, 选项 C 错误; 根据爱因斯坦光电效应方程, $E_{\text{km}} = 2h\nu - W$, 当频率为 2ν 的入射光照射到光阴极上时, 光电子的最大初动能大于 $2eU$, 选项 D 错误。

15. 答案 C

命题透析 本题以小球在圆环上滑动为背景,考查动能定理,考查科学思维和推理能力

思路点拨 设大圆环的半径为 R , 小环所在位置与大环的最高处的连线与竖直方向的夹角为 θ , 则有 $mgx \cos \theta = \frac{1}{2}mv^2$, $\cos \theta = \frac{x}{2R}$, 解得 $x = \sqrt{\frac{g}{R}}x$, 选项 A、D 错误; 下滑时间 t 与 x 的关系不成正比, 选项 B 错误; 根据 $a = \frac{v^2}{R} = \frac{g}{R^2}x^2$, 选项 C 正确。

16. 答案 D

命题透析 本题通电导线在磁场中的平衡为背景,考查安培力、物体的平衡,考查科学思维

思路点拨 导体棒受力如图所示, 磁场方向竖直向上, 导体棒所受安培力水平向左, 受重力和支持力, 三个力平衡, $mg \tan \theta = BIL$, $F_{\text{支}} = \frac{BIL}{\sin \theta}$, $m = \frac{BIL}{g \tan \theta}$, 选项 A、B 错误; 若仅增大磁感应强度 B , 则安培力增大, 导体棒一定上滑, 选项 C 错误; 若仅将磁场方向顺时针转过一个小角度, 则安培力沿斜面方向的分力增大, 导体棒一定上滑, 选项 D 正确。

17. 答案 B

命题透析 本题以圆环的电场为背景,考查电场力的性质和能的性质,考查科学思维

思路点拨 由对称性可得库仑力做功 $W_{\text{电}} = -W_{\text{电}}, W_{\text{电}} + W_{\text{电}} = 0$, 从 A 到 D, 由动能定理得 $mg \cdot 4l = \frac{1}{2}mv^2$, 解得 $v = 2\sqrt{2gl}$, 选项 A 错误; 由题意可知 $OB = \frac{1}{4} \times 4l = l$, 圆环上电荷分布均匀, 取环上一点, 设其电荷量为 Q_1 , 该点到 B 点的距离为 $r = \sqrt{l^2 + l^2} = \sqrt{2}l$, Q_1 在 B 点产生的场强为 $E_1 = k \frac{Q_1}{r^2} = k \frac{Q_1}{2l^2}$, 以 O 点为坐标原点, OA 方向为正方向建立 x 轴, Q_1 在 B 点产生的场强在 x 轴方向的分量为 $E_{1x} = E_1 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}kQ_1}{4l^2}$, 大圆环在 B 点产生的场强大小 $E = \sum_{i=1}^N E_{ix} = \frac{\sqrt{2}kQ}{4l^2}$, 选项 B 正确; 小圆环从 B 到 C 的过程中电场力的冲量为 0, 但重力的冲量不为 0, 合外力的冲量不为 0, 选项 C 错误; 在 O 点处, 圆环的加速度为 g , 仍然做加速运动, 速度不是最大, 选项 D 错误。

18. 答案 AB

命题透析 本题以梦天实验舱和问天实验舱对接为背景,考查万有引力与航天,考查物理观念。

思路点拨 设地球质量为 M ,天和核心舱做圆周运动的周期为 T ,则有 $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 (R+h)$,在地球表面处 $g = \frac{GM}{R^2}$,解得 $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{gR^2}}$,选项 A 正确;若梦天实验舱飞船在 M 处,只有加速后做离心运动才能与高轨道的核心舱对接,选项 B 正确;若梦天实验舱飞船在 N 处,由图可知,梦天实验舱飞船的轨道半径大于“天和”核心舱的轨道半径,由万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$,可得 $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$,可知,梦天实验舱飞船的周期大于“天和”核心舱的周期,选项 C 错误;若梦天实验舱飞船在 M 处,由图可知,梦天实验舱飞船的轨道半径小于“天和”核心舱的轨道半径,由万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{r^2} = ma_n$,可得 $a_n = \frac{GM}{r^2}$,可知,梦天实验舱飞船的向心加速度大于“天和”核心舱的向心加速度,选项 D 错误。

19. 答案 BD

命题透析 本题考查学生对电磁感应及交变电流知识的理解,考查了电磁感应过程的分析、电路中平均值和有效值的理解。主要考察了学生的观察能力,推理能力和分析综合能力。

思路点拨 正方形的面积 $s = 2R^2$,而由图像知相当于线圈从中性位置绕垂直于磁场的轴匀速转动,周期为 T , $B = B_m \cos \frac{2\pi}{T} t$,由此得 $e = \frac{4\pi R^2 B_m}{T} \sin \frac{2\pi}{T} t$,电动势最大值 $E_m = nB\omega S = \frac{4\pi B_m R^2}{T}$ 。由于二极管的单向导电性,可知线圈中电流的有效值 $I = \frac{2\pi R^2 B_m}{Tr}$,所以一个周期内,线圈产生的热量为 $\frac{4\pi^2 B_m^2 R^4}{Tr}$,故 A 错误,B 正确;一个周期内,通过二极管的电荷量为 $q = \frac{\Delta\Phi}{r} = \frac{4B_m R^2}{r}$,故 C 错误,D 正确。

20. 答案 BC

命题透析 本题以小朋友在滑梯上加速下滑为背景,考查直线运动,考查科学思维。

思路点拨 在 $t = 1.5 \text{ s}$ 和 $t = 5.0 \text{ s}$ 时,小朋友的速度大小都为 6 m/s ,故 $t = 1.5 \text{ s}$ 小朋友一定在斜面上,设小朋友在斜面上的加速度大小为 a_1 ,则有 $a_1 = \frac{6}{1.5} \text{ m/s}^2 = 4.0 \text{ m/s}^2$,若 $t = 4.0 \text{ s}$ 时,小朋友仍在斜面上,则有 $v_1 = 4 \times 4 \text{ m/s} = 16 \text{ m/s} > 9 \text{ m/s}$,故 $t = 4.0 \text{ s}$ 时,小朋友已在水平面上,选项 A 错误;设小朋友在水平面上的加速度大小为 a_2 , $a_2 = \frac{9-6}{1} \text{ m/s}^2 = 3.0 \text{ m/s}^2$,选项 B 正确;设小朋友在斜面上的运动时间为 t ,则有 $v_B = a_1 t$, $v_A = v_B - a_2(4-t)$,解得 $t = 3 \text{ s}$, $v_B = 12.0 \text{ m/s}$,选项 C 正确;在朋友在 BC 段的平均速度大小为 $\bar{v} = \frac{v_B}{2} = 6 \text{ m/s}$,选项 D 错误。

21. 答案 AC

命题透析 本题以弹簧模型为背景,考查连接体问题,考查科学思维。

思路点拨 初始状态时,研究 B ,弹簧的压缩量满足 $kx_1 = mg$,末状态时,研究 A ,弹簧的伸长量满足 $kx_2 = mg$,解得 $x_1 = x_2 = \frac{mg}{k}$,弹簧的形变量不变,因此弹簧弹力做功为 0,选项 A 正确;在 C 上刚作用水平恒力 F , C 物体的加速度可能最大,研究 B 和 C 整体, $F - \mu \cdot 2mg = 3ma$,解得 $a = \frac{F}{3m} - \frac{2}{3}\mu g$,当 A 物体刚好不离开地面时,加

B 移动距离为 x , 由动量守恒定律得 $mv_1 - mv_2 = 0$ (2分)

即 $m \frac{R-x}{l} - m \frac{x}{l} = 0$ (1分)

解得 $x = \frac{1}{2}R$ (1分)

(2) 从 A 开始下滑到到达最低点过程, 由机械能守恒定律得 $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = mgR$ (2分)

动量守恒有 $mv_1 - mv_2 = 0$ (1分)

联立解得 $v_1 = v_2 = \sqrt{gR}$ (1分)

B 与 C 粘连时 $mv_2 = 2mv_{BC}$ (1分)

此后 A 滑到最高点的过程中, 根据水平方向动量守恒, 在最高点, 三者的速度为 0, 设 B 与 C 粘连后, A 能运动

到的最高点距圆周最低点的高度为 h , 根据能量守恒 $mgh = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_{BC}^2$ (2分)

解得 $h = \frac{3}{4}R$ (1分)

25. 命题透析 本题考查带电粒子在复合场中的运动, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 设离开电场的竖直速度为 v_y , 粒子在电场中的飞行时间为 t , 在电场中的水平位移为 x , 竖直位

移为 y , 则有 $x = v_0 t, y = \frac{v_y}{2} t$ (2分)

根据题意 $\frac{y}{x} = \frac{\sqrt{3}}{6}$ (1分)

解得 $\frac{v_y}{v_0} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ (1分)

$\tan \theta = \frac{v_0}{v_y}$ (1分)

解得 $\theta = \frac{\pi}{3}$ (2分)

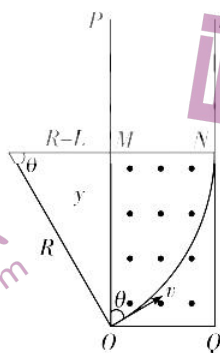


图1

(2) 设粒子的射入磁场的速度为 $v, v = \frac{v_0}{\sin \theta}$ (1分)

粒子在磁场中的运动图象如图 2; $\cos \theta = \frac{R-L}{R}$ (1分)

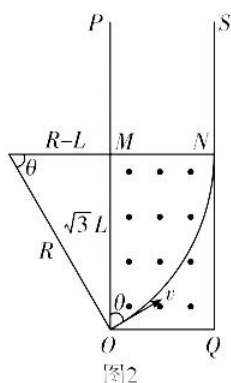


图2

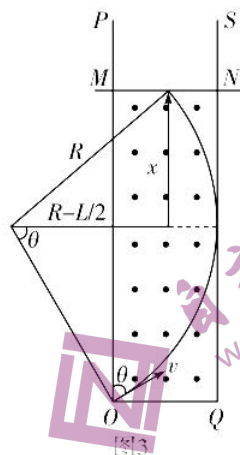


图3

$$y' = R \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{洛伦兹力充当向心力有 } qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{距离为 } y' = \sqrt{3}L \quad (2 \text{ 分})$$

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

(3) 设 MN 向后移动的距离为 x, 作出次级粒子的运动图象如图 3 所示, 由几何关系:

$$R^2 = \left(R - \frac{L}{2}\right)^2 + x^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } x = \frac{\sqrt{7}}{2}L \quad (2 \text{ 分})$$

33. (1) 答案 ABD (5 分)

命题透析 本题 $p-T$ 图像为背景, 考查热力学定律和分子动理论, 考查科学思维。

思路点拨 根据 $\frac{pV}{T} = C$ 可得 $\frac{p}{T} = \frac{C}{V}$, 过程①中 $\frac{p}{T}$ 的值在减小, 故气体体积在增大, 选项 A 正确; 过程①气体体积在增大, 克服外界做的功, 过程③气体体积在减小, 外界对气体做功, 根据图像, 在每一个体积下, 过程①气体的压强都小于过程③气体的压强, 故过程①气体克服外界做的功小于过程③外界对气体所做的功, 选项 B 正确; 过程③气体内能减少, 外界对气体做正功, 根据热力学第一定律, 过程③气体放出热量, 选项 C 错误; 过程②外界对气体做功为 0, 过程①气体克服外界做的功小于过程③外界对气体所做的功, 故全过程外界对气体做正功, 根据热力学第一定律, 全过程气体放热, 选项 D 正确; 过程②气体体积不变, 温度升高, 气体分子的平均动能增加, 故单位时间气体分子对器壁单位面积的碰撞次数一定增加, 选项 E 错误。

(2) **命题透析** 本题以气缸为背景, 考查气体实验定律, 考查科学思维。

$$\text{思路点拨 (i) 研究活塞 C: } p_2 S + m_C g = p_0 S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{研究 B: } p_1 S + m_B g = p_2 S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_2 = 5.0 \times 10^4 \text{ Pa}, p_1 = 2.0 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (2 \text{ 分})$$

(ii) 现对 C 活塞施加竖直向上的外力 F , 系统稳定后, 弹簧处于原长状态, 设此时气体 I 的压强为 p_1' , 研究气缸, 有 $p_1' S = m_C g + p_0 S$ (2 分)

$$\text{气体 I 发生等温变化 } p_1 L_1 = p_1' L_1' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L_1' = 0.6 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

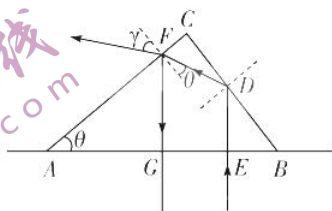
34. (1) 答案 ACE(5分)

命题透析 本题以波的图像为背景,考查机械波和振动图像,考查科学思维。

思路点拨 从点 b 的振动图像可得 $t=4$ s 时, b 向 y 轴负方向振动,根据靠近波源的点一定超前于远离波源的点,可得该波沿 x 轴正方向传播,由图 1 可知,波长为 8 m,由图 2 可知,周期为 8 s,则波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = 1$ m/s,选项 A 正确;机械波传播的是振动形式,振动质点并不随波前移,选项 B 错误; $t=4$ s 时,质点 c 向着平衡位置运动, $t=5$ s 时,质点 c 不在特殊位置,选项 D 错误;质点 c 从 $t=4$ s 到 $t=10$ s 的过程为 $\frac{3}{4}T$,该过程运动的路程 $s > 3A = 6$ cm,选项 C 正确;该波的波长为 $\lambda = 8$ m,大于 20 cm 的小孔尺寸,可以发生明显的衍射现象,选项 E 正确。

(2) **命题透析** 本题以三棱镜为背景,考查几何光学,考查科学思维。

思路点拨 (i) 画出光线在三棱镜中的光路图如图所示,根据几何关系,光线在 AC 面上的入射角也为 $\theta = 30^\circ$



$$\theta + \gamma = 180^\circ - 105^\circ, \text{ 解得 } \gamma = 45^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据折射定律 } n \sin \theta = \sin \gamma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } n = \sqrt{2} \quad (2 \text{ 分})$$

(ii) 根据光在三棱镜中的传播光路图 $DE = DB \cos \theta = \sqrt{3}$ cm

$$DF = \frac{DC}{\cos \theta} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$FG = DE + DF \sin \theta = \frac{5\sqrt{3}}{3} \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{光在棱镜中的传播距离 } s = DE + DF + FG = 4\sqrt{3} \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{光在棱镜中的传播速度 } v = \frac{c}{n}$$

$$\text{根据 } t = \frac{s}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } t = \frac{4\sqrt{6}}{3} \times 10^{-10} \text{ s} \quad (2 \text{ 分})$$

2022—2023 学年高三考前定位考试

理科综合·生物答案

第1~6小题,每小题6分。

1. 答案 D

命题透析 本题以姜的成分为情境,考查组成细胞的元素和化合物的相关知识,旨在考查考生的理解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 纤维素不能为人体生命活动供能,A项正确;铁元素参与构成血红蛋白,铁元素摄取不足,会引起人体患缺铁性贫血等疾病,B项正确;烹饪时姜中的蛋白质会因高温而发生结构改变,容易被蛋白酶水解,C项正确;生物体中的微量元素虽然含量很低,但是在生命活动中的作用很重要,D项错误。

2. 答案 C

命题透析 本题以阿奇霉素的功能为情境,考查原核细胞的结构和基因表达的相关知识,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、科学思维和社会责任的核心素养。

思路点拨 支原体是原核生物,没有细胞核、线粒体,但有核糖体,A项错误;细菌、支原体、衣原体都具有细胞结构,遗传物质都是DNA,B项错误;阿奇霉素只影响翻译过程,细菌转录过程可正常进行,C项正确;病毒性流感的病原体是流感病毒,病毒没有细胞结构,没有核糖体,所以阿奇霉素不能对病毒起作用,D项错误。

3. 答案 C

命题透析 本题以喝胡辣汤的感受为情境,考查神经—体液调节的相关知识,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 香草酸受体接受刺激产生感觉的过程没有完整的反射弧参与,不属于反射,A项错误;人体的所有细胞都是由受精卵发育而来的,因此,所有体细胞都含有香草酸受体基因,B项错误;喝胡辣汤时,辣椒素可与香草酸受体结合,导致 Na^+ 内流,产生兴奋,C项正确;体温调节过程既有神经调节也有体液调节,D项错误。

4. 答案 D

命题透析 本题以生活实例和现象为情境,考查细胞呼吸、遗传和生命活动调节的相关知识,旨在考查考生的理解能力和综合运用能力,以及生命观念、社会责任的核心素养。

思路点拨 “瓜熟蒂落”主要是因为果实中的脱落酸含量增加,A项错误;基因重组研究的是两对或两对以上的等位基因,血型遗传是由一组复等位基因控制的,复等位基因的遗传遵循分离定律,不发生基因重组,B项错误;棉花打顶的目的是解除顶端优势,让侧枝生长,将来可以在侧枝上结更多的棉桃,C项错误;在用医用过氧化氢溶液消毒伤口时,损伤细胞中的过氧化氢酶会催化过氧化氢分解产生氧气,D项正确。

5. 答案 A

命题透析 本题以自然条件下四倍体植株的形成过程为情境,考查染色体变异和生物进化的相关知识,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 异常配子的染色体数和体细胞相同,都含有2个染色体组,若是减数第一次分裂同源染色体未分离,减数第二次分裂姐妹染色单体正常分离,则产生异常配子的基因型为AaBb,若是减数第一次分裂正常,减数第二次分裂姐妹染色单体未分离,产生的异常配子的基因型可能为AABB或aabb或AAbb或aaBB,A项错误;在自然条件下,产生的异常配子可能和正常配子受精,形成三倍体子代植株,B项正确;图示四倍体植株与二倍体植株杂交产生的三倍体植株会因联会紊乱难以产生正常配子而高度不育,因此,图示产生的四倍体植株

与原二倍体植株不属于同一物种,C项正确;生物进化的实质是种群基因频率的改变,若环境改变,基因型为AABB的植株更适应环境,则A和B的基因频率会升高,该种群会发生进化,D项正确。

6. 答案 B

命题透析 本题以“稻蛙共生”的生态农业为情境,考查种群数量的变化和生态系统的功能的相关知识,旨在考查考生的理解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 青蛙能捕食稻田中的害虫,水稻的能量可以通过害虫流向青蛙,A项错误;水稻不同生长时期稻田的环境条件会发生变化,所以稻田中青蛙种群的K值可能发生变化,B项正确;稻田生态系统有物质循环、能量流动和信息传递等功能,如青蛙可通过感受温度的变化来调整其生命活动,C项错误;“稻蛙共生”立体养殖模式充分利用了空间和资源,实现了对能量的多级利用,提高了能量的利用率,没有提高两个营养级之间的能量传递效率,D项错误。

29. 答案 (除注明外,每空2分,共11分)

(1)ATP和NADPH(1分) 需要(1分)

(2)将 P_i 转运进叶绿体,将磷酸丙糖运出叶绿体(答案合理即可给分) 增施适量无机磷肥(1分)

(3)①大豆与根瘤菌共生,根瘤菌具有固氮作用,可减少农田中氮肥的使用量;②间作后能提高光能的利用率;③间作后能提高农田生态系统的稳定性(答出两点即可)

(4)两种方法均可以使杂草因缺少光照不能进行光合作用而死亡。深翻土壤更好,使用黑色塑料薄膜容易对环境产生污染。

命题透析 本题以光合作用的过程图为情境,考查光合作用过程、光合作用原理在生产中的应用等相关知识,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)由图可知,光反应为暗反应提供的a是ATP和NADPH;暗反应中 CO_2 的固定过程需要酶参与。

(2)由图可知,磷酸转运器的作用是将 P_i 运进叶绿体,将磷酸丙糖运出叶绿体;由于磷酸丙糖和 P_i 的跨膜交换是等量的,为提高甜菜蔗糖的含量,可以采取的措施是增施适量无机磷肥,增加细胞质基质中 P_i 的含量,促进磷酸丙糖转化为蔗糖,从而提高甜菜的产量。

(3)大豆、玉米间作的优点有:①大豆与根瘤菌共生,根瘤菌具有固氮作用,减少农田中氮肥的使用量;②间作后能提高光能的利用率;③间作后能提高农田生态系统的稳定性。

(4)覆盖黑色塑料薄膜和深翻土壤都可以除草的原理是两种方法均可以使杂草因缺少光照不能进行光合作用而死亡。使用黑色塑料薄膜容易对环境产生污染,所以深翻土壤相对更好。

30. 答案 (除注明外,每空1分,共9分)

(1)下丘脑 胰岛素、胰高血糖素(2分)

(2)协助扩散 提高 抑制

(3)B 减少 反馈(或负反馈)

命题透析 本题以糖尿病及其治疗药物为情境,考查血糖平衡调节的相关知识,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)下丘脑是血糖平衡调节的中枢,在血糖调节的过程中,发挥作用的激素主要是胰岛素、胰高血糖素。

(2)格列苯脲发挥作用时,钙离子通过钙离子通道进入胰岛B细胞,所以此过程中钙离子跨膜运输方式是协助扩散。二甲双胍通过促进胰岛素与胰岛素受体的结合,提高组织细胞对胰岛素的敏感性,抑制肝糖原的分解。

(3)1型糖尿病的病因是免疫系统对胰岛B细胞进行攻击造成胰岛B细胞受损,所以1型糖尿病病人体内的胰岛素相对含量较低,B为1型糖尿病患者。若为其注射大量胰岛素后,患者血糖水平降低,通过负反馈调节,引起其自身的胰岛素分泌量减少。

31. 答案 (除注明外,每空1分,共9分)

(1)次生演替 速度和方向 生产者固定的太阳能和有机肥中有机物的化学能

(2)叶绿素 单一树种的人工林生物种类少,营养结构简单,抵抗力稳定性差,故易爆发病虫害(2分)

(3)直接 物质、能量 结构与功能

命题透析 本题以云台山为情境,考查群落演替和生态系统结构和功能的相关知识,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、科学思维和社会责任的核心素养。

思路点拨 (1)云台山森林生态系统恢复与重建的过程中发生的是次生演替;云台山森林生态系统的形成过程中需要护林员向其内投入一些有机肥等,使云台山生态系统在较短的时间内发展为复杂的生态系统,体现了人类活动能够改变群落演替的速度和方向;改造过程中护林员采取了对森林施加有机肥等措施,所以流经生态系统的总能量除了生产者固定的太阳能之外,还包括有机肥中有机物的化学能。

(2)秋天温度较低,低温会使叶绿素的含量下降而导致树叶变黄;人工林中生物种类少,营养结构简单,抵抗力稳定性差,所以容易爆发病虫害。

(3)很多美术学院的学生到山里写生,体现了生物多样性的直接价值;对人类利用强度较大的生态系统,应实施相应的物质、能量投入,保证生态系统内部结构与功能的协调。

32. 答案 (除注明外,每空1分,共10分)

(1)紫色 染色体结构变异(或染色体缺失) 1/2(2分)

(2)4 紫花:白花=9:7

(3)①让甲植株进行自交产生 F_1 ,统计 F_1 的花色类型及比例(或让甲植株进行自交产生 F_1 ,观察 F_1 是否出现白花,2分) ②若 F_1 中紫花:白花=1:1,则说明基因B位于异常染色体上;若 F_1 全为紫花,则说明基因B位于正常染色体上(或若 F_1 中出现白花,则说明基因B位于异常染色体上;若 F_1 中未出现白花,则说明基因B位于正常染色体上,2分)

命题透析 本题以某植物花色的遗传为情境,考查基因的自由组合定律和染色体变异的相关知识,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、科学探究的核心素养。

思路点拨 (1)由题意可知,紫色色素的合成是由基因A控制的,但当有基因B存在时,基因A才能表达,甲的基因型为AABb,同时含有A和B基因,所以花色表现为紫色。由图可知,10号染色体发生的变异是染色体结构变异(染色体缺失);在有性生殖过程中,由于10号染色体异常的花粉不能参与受精作用,甲植株细胞中含有1条异常的10号染色体,故产生可育雄配子的概率为1/2。

(2)两对等位基因位于两对同源染色体上,其遗传遵循基因的自由组合定律,10号染色体正常的乙植株的基因型为AaBb,产生的雄配子都是可育的,所以产生的雄配子有AB、Ab、aB、ab,共4种,乙植株自交后代紫花(A_B_)占9/16,白花占7/16,所以乙自交后代的表现型及比例为紫花:白花=9:7。

(3)该植物雌雄同株,最简单的遗传实验方法是自交,当B基因位于异常染色体上时,甲植株产生的可育雄配子只有Ab,所以自交后代的表现型及比例为紫花:白花=1:1;当B基因位于正常染色体上时,甲植株产生的可育雄配子只有AB,自交后代的表现型全为紫花。

37. 答案 (除注明外,每空2分,共15分)

(1)高压蒸汽灭菌、干热灭菌、灼烧灭菌(任答2种即可) 细胞质(基质)(1分) 酸性重铬酸钾

(2) 苹果汁 为酵母菌的生长提供 Na^+ 、 Cl^- , 维持培养基的渗透压 将聚在一起的微生物分散成单个细胞, 从而在培养基上形成单个菌落(答案合理即可给分)

(3) 甲同学的结果无效, 没有设置重复实验, 结果不具有说服力; 乙同学的结果无效, 其统计出的平板计数结果相差悬殊, 结果的重复性差(答案合理即可给分, 4分)

命题透析 本题以酿制苹果酒为情境, 考查微生物的培养和计数的相关知识, 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 (1) 在实验室培养微生物时, 常用的灭菌方法有干热灭菌、高压蒸汽灭菌和灼烧灭菌等。酵母菌无氧呼吸的产物是酒精和二氧化碳, 无氧呼吸在细胞质基质中进行, 检测酒精用酸性重铬酸钾溶液, 反应呈灰绿色。

(2) 由于要用苹果作为发酵的原材料酿酒, 所以在筛选优质酵母菌时, 培养基中的碳源应该换成苹果汁。培养基中氯化钠的作用是为酵母菌的生长提供 Na^+ 、 Cl^- , 维持培养基的渗透压。涂布培养前需要梯度稀释, 其目的是将聚在一起的微生物分散成单个细胞, 从而在培养基上形成单个菌落。

(3) 甲同学涂布了 1 个平板, 统计的菌落数为 34; 由于没有设置重复实验, 结果不具有说服力, 所以实验结果无效。乙同学涂布了 4 个平板, 但统计的菌落数相差悬殊, 结果的重复性差, 所以实验结果无效。

38. 答案 (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) *Hind*Ⅲ 和 *Bam*Ⅰ 磷酸二酯键(1分) 显微注射技术

(2) 同期发情 桑椹胚或囊胚 哺乳动物的早期胚胎形成后, 在一定时间内不会与母体子宫建立组织上的联系, 而是处于游离状态

(3) DNA 分子杂交 抗原—抗体杂交

命题透析 本题以转基因牛的培育为情境, 考查基因工程和胚胎工程的相关知识, 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) 用两种限制酶切割目的基因和质粒可以保证目的基因和质粒的定向连接。限制酶 *Sma*Ⅰ 的切割位点位于目的基因上, 切割后不能获得完整的目的基因, 所以选择限制酶 *Hind*Ⅲ 和 *Bam*Ⅰ。限制酶可切割其所识别序列中两个脱氧核苷酸之间的磷酸二酯键。将目的基因导入动物受精卵常采用显微注射技术。

(2) 在胚胎移植的操作过程中, 需要用激素对该良种母牛和代孕母牛进行同期发情处理, 以便使供受体处于相同的生理条件。牛、羊胚胎移植的适宜时期是胚胎发育至桑椹胚或囊胚阶段。哺乳动物的早期胚胎形成后, 在一定时间内不会与母体子宫建立组织上的联系, 而是处于游离状态, 这就为胚胎的收集提供了可能。

(3) 用 DNA 分子杂交技术检测目的基因是否导入受体细胞, 若出现杂交带, 则说明导入成功。为检测人乳铁蛋白基因是否成功翻译成蛋白质, 检测方法是从转基因生物中提取蛋白质, 用相应的抗体进行抗原—抗体杂交, 若有杂交带出现, 表明目的基因已翻译成蛋白质。

2022—2023 学年高三考前定位考试

理科综合·化学答案

第 7~13 小题,每小题 6 分。

7. 答案 C

命题透析 本题以化学与 STSE 为情境,考查胶体、材料和合金等知识,意在考查考生对物质的结构与性质的理解能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 气溶胶属于胶体,分散质粒子直径为 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m, A 项错误;碳复合热防护陶瓷类材料是以碳化硅等为基体的复合材料,不是传统的无机非金属材料, B 项错误;聚四氟乙烯是高聚物,属于合成有机高分子材料, C 项正确;轴承钢又称高碳铬钢,含碳量应小于生铁, D 项错误。

8. 答案 B

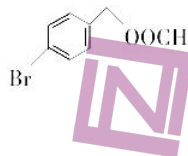
命题透析 本题以卤素单质及其化合物为素材,考查电离方程式、离子共存、离子方程式和元素化合物的性质等,意在考查考生对基础知识的理解能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 次氯酸钠的电离方程式为 $\text{NaClO} = \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$, A 项错误;根据还原性强弱可知氯水优先氧化 Fe^{2+} , 然后氧化 Br^- , 因此离子方程式是 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, B 项正确; NO_3^- 在酸性条件下具有强氧化性,能氧化 I^- , C 项错误;根据 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 随着反应的进行,浓盐酸会变为稀盐酸,将不再发生反应,得不到 5.6 L 氯气, D 项错误。

9. 答案 C

命题透析 本题以合成叶酸抗结剂的中间体为素材,考查有机物的结构与性质,意在考查考生对有机物结构和性质的分析推理能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 M 的化学式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{O}_3\text{N}_3$, A 项错误; M 中酯基和酰胺基都能水解,产物中有甲醇, B 项错误; X 的苯环能发生加成反应,酯基能发生取代反应, C 项正确;



与 X 的分子式相同,但是 X 没有醛基,不能发生银镜反应, D 项错误。

10. 答案 A

命题透析 本题以氯化铁为素材,考查物质的性质、反应原理、水解原理等,意在考查考生对实验方案的分析与评价能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 氯化铁易发生水解,所以将氯化铁先溶解在浓盐酸中,再加水稀释到所需要的浓度, A 项正确;酸性高锰酸钾也能氧化 Cl^- , B 项错误;应向沸腾的蒸馏水中逐滴加入 1~2 mL 饱和氯化铁溶液,继续煮沸至液体呈红褐色,制得氢氧化铁胶体, C 项错误;未出现红色说明溶液中不含 Fe^{3+} ,由氧化还原反应的规律可知 Fe^{3+} 不能氧化 I^- ,溶液不显红色是因为 Fe^{3+} 和 NaF 反应生成了配合物, D 项错误。

11. 答案 B

命题透析 本题以电化学装置为情境,考查原电池的原理和电解原理,意在考查考生对原理的理解能力与分

析能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 甲中有燃料和氧气,应为燃料电池,燃料失电子,a 电极为负极,充入 O_2 的一极为正极,A 项错误;乙中 c 极与负极相连接,为阴极,氧气在 c 极得电子: $O_2 + 2e^- + 2H_2O = H_2O_2 + 2OH^-$,B 项正确;若甲烷为燃料,根据装置可知产物为 CO_2 和 H^+ ,可以写出 a 电极的电极反应为 $CH_4 - 8e^- + 2H_2O = CO_2 + 8H^+$,C 项错误;电解时 c 极生成 OH^- ,溶液 pH 升高,d 极生成 H^+ , H^+ 能通过质子交换膜移动到 c 极中和 OH^- ,保持 c 极附近溶液的 pH 基本不变,d 极附近溶液的 pH 也基本不变,D 项错误。

12. 答案 D

命题透析 本题以元素推断为素材,考查原子核外电子排布规律与元素周期律的应用,意在考查考生的分析能力及灵活应用能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 b 的最外层电子数是次外层电子数的 3 倍,则 b 是氧元素。根据短周期元素及其最高价氧化物的水化物的酸碱性可知,a 是 N,c 为 Na,d 为 S,e 为 Cl。原子半径最大的是 Na,A 项错误;b 和 c 形成的化合物有氧化钠和过氧化钠,过氧化钠中存在共价键,B 项错误;a 的最高价氧化物对应的水化物是硝酸,与铝反应得不到氢气,C 项错误;a、b、d、e 的简单氧化物中只有 HCl 是强电解质,D 项正确。

13. 答案 C

命题透析 本题以 $NaHSO_3$ 为素材,考查电离平衡、水解平衡和沉淀溶解平衡等理论,意在考查考生对电离和水解溶液中粒子浓度的守恒关系的应用能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3$ 溶液能使蓝色石蕊试纸变红,表明溶液显酸性,电离程度大于水解程度,①正确;向 $10 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3$ 溶液中加入等体积等浓度的 NaOH 溶液,恰好反应生成 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{SO}_3$ 溶液,根据物料守恒可知, $\frac{1}{2}c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{SO}_3) + c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$, $c(\text{Na}^+) - c(\text{SO}_3^{2-}) - c(\text{HSO}_3^-) - c(\text{H}_2\text{SO}_3) = \frac{1}{2}c(\text{Na}^+) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,②正确;混合溶液的 $\text{pH} = 7$,溶液呈中性,则 $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$,溶液中存在电荷守恒: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$, $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$,③错误。

26. 答案 (1)铁(1分) $3\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + 6\text{KOH} \xrightarrow{\Delta} 3\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2)2:1(2分)

(3)温度低时 KMnO_4 会结晶析出而造成损失(合理即可,2分) 冷却结晶(1分) 过滤(洗涤)(1分)

(4)b(1分) 溶液由无色变为粉红色,且半分钟内不褪色(合理即可,2分)

(5)80%(2分)

命题透析 本题以高锰酸钾为素材,考查仪器的使用、实验基本操作等,意在考查对氧化还原反应、滴定操作、化学实验的分析和计算能力、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1)因为反应物有 KOH ,所以不能采用石英坩埚,只能使用铁坩埚。根据三种反应物、产物有 K_2MnO_4 ,同时推出产物还有 KCl 和 H_2O ,根据得失电子守恒和观察法进行配平。

(2) MnO_2 发生歧化反应,Mn 元素升高 1 价生成氧化产物 MnO_4^- ,Mn 元素降低 2 价生成还原产物 MnO_2 ,反应为 $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$,所以氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2:1。

(3)采用“趁热过滤”操作的原因是温度低时 KMnO_4 会结晶析出,导致产率降低;最后将滤液进行蒸发浓缩、

冷却结晶、过滤(洗涤)、干燥,得到晶体。

(4)高锰酸钾具有强氧化性,应放在酸式滴定管中;高锰酸钾自身可以作为指示剂,滴定终点的现象为溶液由无色变为粉红色,且半分钟内不褪色。

(5) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 为 0.01 mol , 消耗的高锰酸钾为 0.004 mol , 高锰酸钾溶液的浓度为 $0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 原高锰酸钾的物质的量为 $0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.25 \text{ L} = 0.04 \text{ mol}$, 产物中 KMnO_2 的质量分数为 $0.04 \times 158 \div 7.900 \times 100\% = 80\%$ 。

27. 答案 (1) MnO_2 、 FeO (2分)

(2) $\text{Zn} + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu} + [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (2分)

(3) 分解温度过高时,氧化锌的颗粒变大,接触面减小,催化剂的活性降低(合理即可,2分)

(4) ① $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分) ZnO 或 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 等(合理即可,2分)

② 将铜离子转化为铜,便于过滤除去(2分) $8.0 \leq \text{pH} \leq 11$ (2分)

命题透析 本题以制备活性氧化锌为素材,考查工业制备的生产原理及涉及的化学反应原理,意在考查考生熟练分析流程图和理解相关问题的能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 (1)根据滤液 I 中的成分,可知 MnO_2 、 FeO 都没有参与反应。

(2)滤渣 2 中含有铜,表明锌与铜离子发生了置换反应。

(3)纳米级活性氧化锌的催化性能高,温度越高,氧化锌晶体的颗粒尺寸越大,因此分解反应的温度过高,会导致分解生成的氧化锌颗粒过大,接触面积减小,催化剂活性降低。

(4)①氧化锌、氧化铜、 FeO 都能溶于硫酸,二氧化锰不溶,过滤后加入适量的双氧水,目的是将亚铁离子转化为铁离子; $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$;为了不引入新的杂质,可以加入 ZnO 或 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 等调节 pH,让铁离子完成转化为氢氧化铁沉淀。②过滤后加入锌粉置换出铜,再调节 pH 得到氢氧化锌,最终转化成活性氧化锌。

28. 答案 (1) ① $(b-3a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

② 2:1 (2分) SO_2 不能完全转化为 S, 多余的 SO_2 排放到空气中会污染大气(合理即可,2分)

(2) ① $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

② 能 (2分)

(3) ① r_1 (1分) 小于 (2分)

② $\frac{4}{27}$ (2分)

命题透析 本题以硫化氢为素材,考查反应热的计算、化学平衡的移动和化学平衡常数的计算,意在考查考生运用化学理论分析和解决问题的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1) ①根据盖斯定律得, $\text{II} - 3 \times \text{I} = \text{III}$, 即 $\Delta H_3 = -(b-3a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, III 的 $E_{\text{始}} - E_{\text{终}} = -\Delta H_3 = (b-3a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。②当参加反应的 H_2S 的总物质的量与参加反应的 $n(\text{O}_2)$ 之比为 2:1 时, SO_2 会被完全消耗,若 $n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{O}_2)$ 过小,反应 II 生成的 SO_2 过多,反应 III 中 SO_2 不能完全转化为 S, 多余的 SO_2 排放到空气中会污染大气。

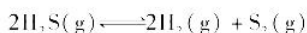
(2) ①由图可知,一共发生的有三个反应过程: i. $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$; ii. $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$; iii. $\text{CuS} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+} + \text{S}$, 由此可以推出总反应为 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

$$\textcircled{2} \text{H}_2\text{S 的 } K_{a1} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HS}^-)}{c(\text{H}_2\text{S})}, K_{a2} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-})}{c(\text{HS}^-)}, K_{a1} \cdot K_{a2} = \frac{c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{S})}, K_{sp}(\text{CuS}) = c(\text{Cu}^{2+}) \times$$

$$c(\text{S}^{2-}), \text{反应 } \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \text{ 的平衡常数 } K = \frac{c^2(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{S}) \cdot c(\text{Cu}^{2+})} = \frac{c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{S}) \cdot c(\text{Cu}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-})} = \frac{K_{a1} \cdot K_{a2}}{K_{sp}(\text{CuS})} = 8 \times 10^{13} > 10^5, \text{ 所以过程 ii 中反应能进行完全}$$

(3) ①在图上作等温线, 根据反应方程式, H_2S 平衡转化率越低, 平衡向逆反应方向进行程度越大, 对应的压强越大, 即 $p_3 > p_2 > p_1$; 随着温度的升高, H_2S 平衡转化率增大, 平衡正向移动, 所以正反应为吸热反应, 即 $\Delta H > 0$ 。在 975°C 和 p_1 的条件下, 对应的平衡点在 n 点上方, 转化率增大, 平衡向正反应方向移动, 所以 n 点的 $c_{\text{H}_2\text{S}}$ 较大。平衡常数与温度有关, n 点温度高, 正反应是吸热反应, 平衡常数较大。

②建立三段式:



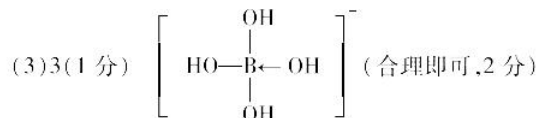
开始(mol)	2	0	0
变化(mol)	0.8	0.8	0.4
平衡(mol)	1.2	0.8	0.4

$$\text{H}_2\text{S 的分压为 } p_2 \times \frac{1.2}{2.4}, \text{S}_2 \text{ 的分压为 } p_2 \times \frac{0.4}{2.4}, \text{H}_2 \text{ 的分压为 } p_2 \times \frac{0.8}{2.4}, K_p = \frac{p(\text{S}_2) \cdot p^2(\text{H}_2)}{p^2(\text{H}_2\text{S})}, p_2 = 2 \text{ MPa, 得出}$$

$$K_p = \frac{4}{27} \text{ MPa}$$

35. 答案 (1) $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$ (2分) $F > N > C > B$ (2分) N (1分) 正四面体形 (1分)

(2) 原子 (1分) X-射线衍射实验 (1分)



(4) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$ (2分) $1:6:2:26$ (2分)

命题透析 本题以硼及其化合物为素材, 考查物质结构与性质知识, 意在考查考生的分析和推理能力, 宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 (1) N 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^3$, p 轨道为半充满结构, 电子自旋方向相同。同一周期元素的第一电离能从左向右呈增大的趋势, 但是轨道处于全充满和半充满的元素电离能较大。N 原子含有孤电子对, 配合物中与 $\text{Cu}(\text{I})$ 形成配位键的原子只能是 N 原子; BF_4^- 中 B 原子的价层电子对数是 4, 无孤电子对, 所以空间构型为正四面体形。

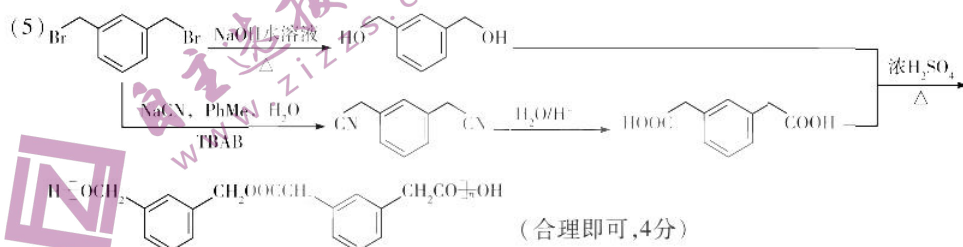
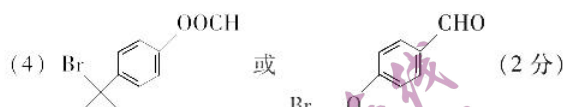
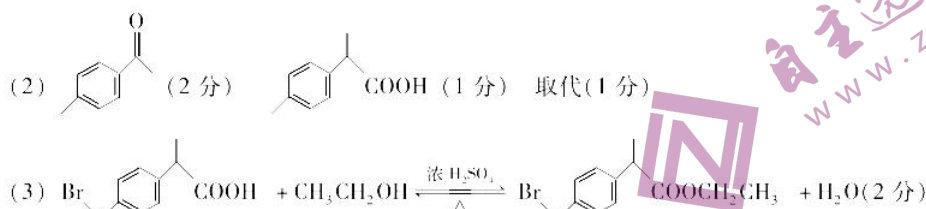
(2) 由于晶体硼的熔沸点较高, 所以其为原子晶体。

(3) 每个 H_3BO_3 周围有 6 个氢键与相邻的分子共用, 平均每个分子有 3 个氢键, 每个分子内部存在 6 个 σ 键。B 原子最外层只有 3 个电子, $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ 中 B 原子和 4 个 O 原子形成共价键, 其中一个 O 原子提供孤电子



(4) 可将晶胞分成 8 个小正方体, 白球位于小正方体的中心, 然后确定出对应的位置。该晶胞中八个顶点和六个面上都存在黑球, 根据均摊法可知黑球有 4 个, 结合黑球的组成可知氮分子个数是镁原子个数的 6 倍, 所以含有 24 个氮分子, 镁原子个数是 4, 结合白球可知 H 原子个数是 B 原子个数的 4 倍, B 原子有 8 个, 则有 32 个氢原子, 该晶胞中 Mg、N、B、H 个数之比 = 4:24:8:104 = 1:6:2:26。

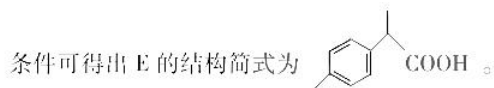
36. 答案 (1) (酮) 羰基、酯基(2分) 9(1分)



命题透析 本题以中间体的合成为素材, 考查有机物的推断与合成、有机物反应类型、同分异构体书写、官能团的性质与转化等, 意在考查考生分析推理能力和知识迁移运用能力, 宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 (1) H 中存在羰基和酯基; D 中与氨基相连接的碳周围的四个原子成四面体结构, 苯环右上角的取代基最多有两个碳原子与苯环共平面, 所以最多有 9 个碳原子共平面。

(2) 结合已知信息及 $C_9H_{10}O$ 中存在苯环和不饱和性, 可知其中含有碳氧双键, 结合 D 和 E 的结构简式和反应



(3) 化合物 F 中含有羧基, 能与乙醇发生酯化反应。

(4) 分子能发生消去反应, 表明与溴相连接的碳的邻位碳上要有氢, 能发生银镜反应, 含有醛基或甲酸酯。

(5) 卤代烃经过水解可以得到二元醇, 卤代烃与氰化钠发生取代反应, 增加碳原子, 水解后得到间苯二乙酸, 最后二元醇和二元酸经缩聚反应得到目标产物。

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](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线