

高三理科综合

考生注意:

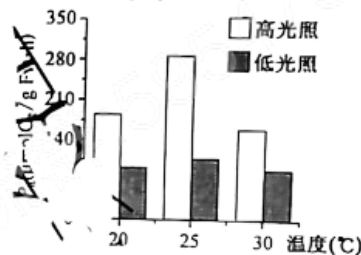
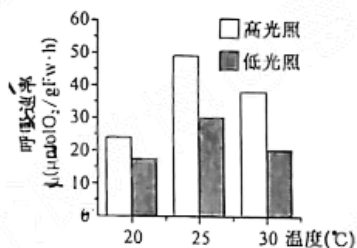
1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围:高考范围
5. 可能用到的相对原子质量:H.1 Li 7 B 11 C 12 N 14 O 16 Na 23 Si 28 S 32

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。

1. 下列关于胞吞和胞吐的叙述,错误的是

- A. 在运输物质的过程中胞吞和胞吐不需要蛋白质参与
- B. 在胞吞过程中细胞对物质的摄入具有选择性
- C. 有些小分子物质也可能以胞吐方式运出细胞
- D. 抗体合成及胞吐过程可体现生物膜在结构和功能上具连续性

2. 如图为不同条件下浒苔的呼吸速率与净光合速率,下列相关叙述错误的是



- A. 高光照能促进浒苔呼吸酶的活性
- B. 25 °C 时,浒苔的总光合速率最大
- C. 温度对低光照下净光合速率影响更大
- D. 高光照能够促进浒苔中有机物的积累

3. 如图是某雌性动物体(2n=6)正常细胞分裂的局部示意图,下列有关叙述正确的是

- A. 该图示完整细胞内应有 12 条染色单体、核 DNA 数为染色体数的两倍
- B. 该细胞处于减数第二次分裂后期,细胞名称为极体或次级卵母细胞
- C. 若图中染色体上含有 A、B 基因,则未绘出的部分一定有 A 和 B 基因
- D. 该细胞所在的分裂时期可发生同源染色体的非姐妹染色单体之间的交叉互换



4. 下列有关 DNA 分子结构与复制的叙述,正确的是

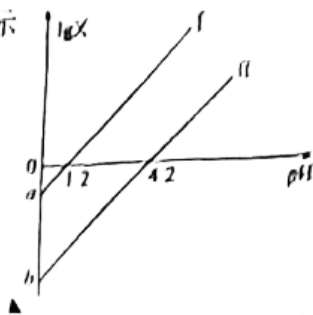
- A. 烟草花叶病毒和大肠杆菌的遗传物质中均含有胸腺嘧啶
- B. 真核细胞中的一个 DNA 分子含有 2 或 0 个游离的磷酸基团
- C. 若细胞中 DNA 解旋酶失活,则 DNA 复制和转录均不能进行
- D. DNA 一条链上碱基 T 变成 A,连续复制 8 次后,突变 DNA 占 80%

5. 国家药品监督管理局发布通告指出,某生物科技有限公司生产的人用狂犬病疫苗的抗原有效浓度低,且存在造假行为。下列有关叙述错误的是

- A. 为增加记忆细胞和抗体数量,需要重复接种狂犬疫苗

- B. 接种狂犬疫苗后, 机体对它的防卫有非特异性和特异性免疫
- C. 某人注射该疫苗可能不会使机体产生相应的记忆细胞
- D. 人体内某些浆细胞的细胞膜表面有识别该疫苗的糖蛋白
6. 科研人员对某地环颈雉进行了连续 8 年的跟踪调查, 部分结果如表所示。下列叙述正确的是
- | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 年份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 种群数量 | 100 | 120 | 150 | 180 | 160 | 140 | 130 | 120 |
- A. 前 2 年种群为增长型, 后 6 年种群为衰退型
- B. 前 2 年种群增长率大于零, 后 6 年增长率小于零
- C. 前 5 年种群数逐渐降低, 后 3 年种群数逐渐恢复
- D. 6~8 年种群数量基本不变, 但该曲线无法预测种群将来的数量
7. 化学与生活、环境密切相关。下列说法正确的是
- A. 家庭装修使用柔性石墨烯发热材料, 石墨烯属于有机物
- B. 食品包装袋内常用生石灰、熟石灰、磁粉、硅胶作干燥剂
- C. 生活中常见的金属镁、铝、铁均是通过电解法制备的
- D. 脂肪在人体内脂肪酶的催化下水解, 产物可氧化分解释放能量
8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 硝酸与铜反应得到 NO_2 、 N_2O_4 共 46 g, 铜失去的电子数为 N_A
- B. 6 g NaHSO_4 熔融状态下可电离出 SO_4^{2-} 的数目为 $0.05N_A$
- C. 100 g 质量分数为 46% 的乙醇溶液中含有氢原子数为 $6N_A$
- D. $0.1N_A$ 个 Cl_2 与 $0.1N_A$ 个 CH_4 完全反应生成 $0.1N_A$ 个 CH_3Cl
9. 某芳香族化合物的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$, 其苯环上含有两个邻位取代基, 且能与饱和 NaHCO_3 溶液反应放出 CO_2 。下列关于该有机物的说法正确的是
- A. 与苯甲酸互为同系物
- B. 所有碳原子不可能在同一平面内
- C. 可用酸性 KMnO_4 溶液鉴别该有机物和甲苯
- D. 与其具有相同官能团且属于芳香族化合物的同分异构体有 4 种(不考虑立体异构)
10. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素。X 的最外层电子数是其内层电子数的 2 倍, Y 的单质是活泼金属且能与冷水剧烈反应。Z 的氧化物是制造光导纤维的原料, W 的最高正价为 +6 价, 下列有关说法正确的是
- A. 最简单氢化物的热稳定性: $Z > W$
- B. 可用 XW_2 洗涤试管壁上附着的单质 W
- C. Y 的最高价氧化物对应水化物的水溶液应保存在带玻璃塞的细口瓶中
- D. Z 的氧化物和单质 X 在高温下制备单质 Z 的反应中, 氧化剂与还原剂的质量之比为 2:5
11. 下列实验中先后顺序正确的是
- A. 配制 FeCl_3 溶液: 先将 FeCl_3 固体溶于水, 再加入稀盐酸
- B. 乙酸乙酯的制备: 向试管中加入 3 mL 乙醇, 然后边振荡边缓慢加入 2 mL 浓硫酸和 2 mL 冰醋酸
- C. 银氨溶液的制备: 将 AgNO_3 溶液逐滴加入氨水中至过量
- D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备: 向饱和 FeCl_3 溶液中加入沸水, 再加热一段时间
12. 某新型电池的负极是疏松多孔的石墨电极, 金属锂原子填充在石墨电极的小孔中。正极是惰性电极, 参与反应的物质是二氯亚砷 (SOCl_2), 且正极有刺激性气味气体产生。该电池的电解质为固体。下列说法正确的是
- A. 负极发生还原反应, 当有 1 mol 电子发生转移时, 负极质量减少 7 g
- B. 若该电池固体电解质中主要是 Li^+ 起导电作用, 则放电过程中 Li^+ 向负极移动
- C. 正极产生的刺激性气味气体为 SO_2
- D. 用该电池电解饱和食盐水, 两极材料均为惰性电极, 若放电过程中消耗 1 mol 锂, 则理论上两极各产生气体 22.4 L(标准状况下)

13. 调节 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的二元弱酸 H_2A 溶液的 pH, 溶液中 $\lg X$ [X 表示 $\frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 或 $\frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$] 随 pH 的变化关系如图所示, 下列说法错误的是



- A. I 中 X 代表的是 $\frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$
- B. $b = -4.2$
- C. pH=2 时, $c(\text{HA}^-) = c(\text{H}_2\text{A})$
- D. pH=4.2 时, $c(\text{A}^{2-}) = c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A})$

二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 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。

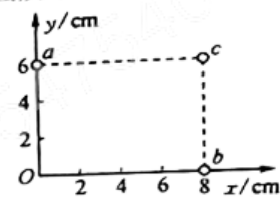
14. 有一种微型核电池, 可以把放射性物质镭-63 衰变时放出的高能 β 粒子直接转化成电能。下列说法正确的是

- A. 该微型核电池的发电原理与原子弹的原理相同, 都是将放射性同位素衰变时产生的能量转化为电能
- B. 该微型核电池的发电原理与氢弹的原理相同, 都是将放射性同位素衰变时产生的能量转化为电能
- C. 利用物质镭-63 的核电池提供电能, 会受到阳光、温度、压力、电磁场、化学反应的影响
- D. 镭-63 发射的高能 β 粒子是原子核内的中子变成质子时释放出来的电子

15. 如图所示, 曲线 ab 是某物体在竖直平面内做匀速圆周运动的一段圆弧轨迹, 则该物体在沿圆弧从 a 运动到 b 过程中

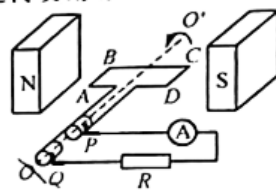
- A. 机械能守恒
- B. 处于超重状态
- C. 重力的功率变大
- D. 合力与速度方向夹角可能为锐角也可能为钝角

16. 一匀强电场的方向平行于 xOy 平面, 平面内 $acbO$ 为矩形, a, b, c 三点的位置如图所示, 三点的电势分别为 10 V、17 V、26 V, 则下列说法正确的是



- A. 坐标原点处的电势为 2 V
- B. 电场强度的大小为 2.5 V/cm
- C. 电子在 b 点的电势能比在 c 点小 9 eV
- D. 电子从 a 点运动到 b 点, 电场力做功为 -7 eV

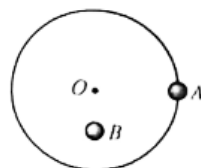
17. 如图所示为交流发电机的示意图, 两磁极 N、S 间的磁场可视为水平方向匀强磁场, A 为理想交流电表, 单匝线框绕垂直于磁场的水平轴 OO' 沿逆时针方向以角速度 $\omega = 100\pi \text{ (rad/s)}$ 匀速转动, 从图示位置开始计时, 已知 $\Phi_m = \frac{1}{\pi} \text{ Wb}$, 电阻 $R = 5 \Omega$, 其余电阻忽略不计, 下列判断正确的是



- A. 电流表的示数约为 14.1 A
- B. 1 s 内电流的方向改变 50 次
- C. 0.01 s 时, 感应电动势为 0
- D. 1 个周期内, 电阻 R 上产生的焦耳热为 10 J

18. 如图所示, 半径为 r 、质量不计的均匀圆盘竖直放置, 可以绕过圆心 O 且与盘面垂直的水平光滑固定轴转动, 在盘面的最右边边缘处固定一个质量为 m 的小球 A, 在圆心 O 的正下方离 O 点 $\frac{1}{2}r$ 处也固定一个质量为 $2m$ 的小球 B. 现从静止开始释放圆盘让其自由转动, 重力加速度为 g , 则小球 B 在转动过程中的最大速度为

- A. $\frac{\sqrt{2}gr}{3}$
- B. $\sqrt{\frac{(\sqrt{2}-1)gr}{3}}$
- C. $\frac{(\sqrt{3}-1)gr}{3}$
- D. $\sqrt{\frac{\sqrt{3}gr}{3}}$



19. 如图所示,相距为 d 的两条水平虚线间存在垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度大小为 B .一质量为 m 、电阻为 R 、边长为 $L(L < d)$ 的单匝正方形金属框 $ABCD$ 从磁场上方某处自由下落, CD 边刚进入磁场时速度大小为 v_1 , CD 边刚离开磁场时速度大小也为 v_1 ,金属框在下落过程中 CD 边始终与磁场边界平行,不计空气阻力,重力加速度大小为 g ,则金属框穿过磁场的过程中,下列说法正确的是



A. $v_1 > \frac{mgR}{B^2 L^2}$

B. $v_1 < \frac{mgR}{B^2 L^2}$

C. 金属框中产生的焦耳热为 mgd

D. 金属框克服安培力做功 $2mgd$

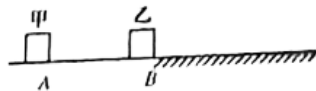
20. 如图所示,水平面上 A 、 B 两处有甲、乙两个可视为质点的小滑块处于静止状态, B 点右侧水平面粗糙,左侧水平面光滑.若 $t=0$ 时刻甲在水平向右的拉力 $F=3t$ 的作用下由静止向右运动,当 $t=2$ s 时撤去拉力 F ,紧接着甲与乙发生弹性正碰,之后甲滑行 $x_{甲}=0.1$ m 停止.已知甲的质量为 $M=2$ kg,甲、乙与粗糙水平面间的动摩擦因数均为 0.5 ,取 $g=10$ m/s²,则

A. $0 \sim 1$ s 内,拉力 F 的冲量大小为 1.5 N·s

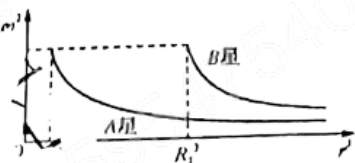
B. 两个滑块碰撞后瞬间甲的速度大小是 1.5 m/s

C. 碰撞后滑块乙的滑行距离为 $x_{乙}=1.6$ m

D. 最后甲、乙相距 1.2 m



21. 两颗相距较远的行星 A 、 B ,距行星球心 r 处的物体围绕行星做匀速圆周运动的角速度大小为 ω ,其角速度的平方 ω^2 随 r^3 变化的关系如图所示, R_1 、 R_2 分别是行星 A 、 B 的半径,且 $R_2=3R_1$,两图线左端的纵坐标相同,忽略星球的自转和其他星球的影响,行星可看作质量分布均匀的球体,则



A. B 表面的重力加速度比 A 的小

B. B 的密度是 A 的 3 倍

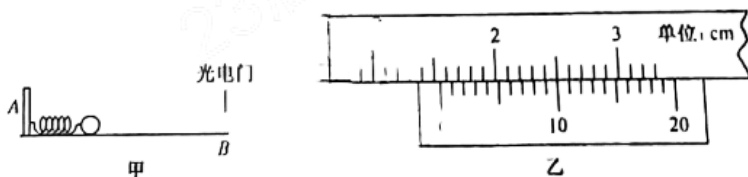
C. B 的第一宇宙速度是 A 的 3 倍

D. B 的质量是 A 的 27 倍

三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)小明同学用如图甲所示的实验装置测量弹簧的劲度系数 k .已知图中所给小球的质量为 m ,水平轨道可视为光滑, B 处装有光电门,可测量小球经过光电门的时间.



下面是小明进行的一次实验:

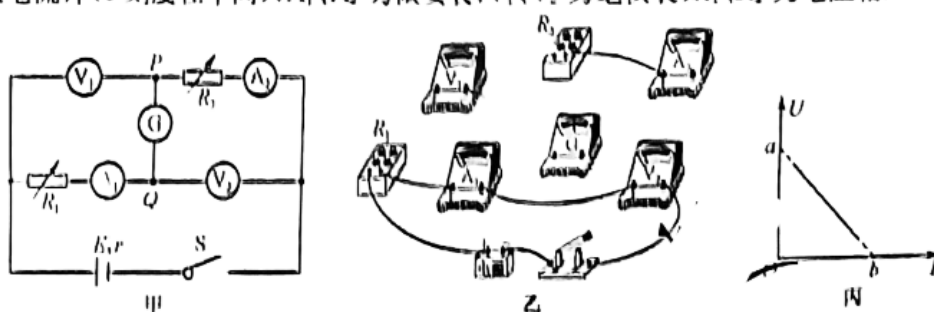
(1)如图乙所示,用游标卡尺测量小球的直径 d ,记录小球的直径 $d=$ _____ cm.

(2)将弹簧左端固定在挡板上,让小球与弹簧接触并压缩弹簧,记录此时弹簧压缩量为 x .

(3)由静止释放小球,测得小球通过光电门的时间 $t=5.00$ ms,则小球离开弹簧的速度大小为 $v=$ _____ m/s.

若已知弹簧弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, k 为劲度系数, x 为形变量,则根据实验步骤中测得的物理量,可得 $k=$ _____ . (用题中的 m 、 d 、 x 、 t 表示)

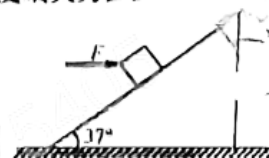
23. (9分)为了测量某水果电池的电动势和内阻,某同学设计了如图甲所示的电路.其中 E 为待测电池, G 为灵敏电流计(0 刻度在中间), A_1, A_2 为微安表, V_1, V_2 为毫伏表, R_1, R_2 为电阻箱.



- (1) 根据图甲的电路图,用笔画代替导线,完成图乙中的实物连线.
- (2) 闭合开关 S ,调节 R_1, R_2 的阻值,使 G 的示数为零,此时 V_1, V_2 的读数分别为 U_1, U_2, A_1, A_2 的读数分别为 I_1, I_2 ,此时路端电压 $U = \underline{\hspace{2cm}}$,通过电池的电流 $I = \underline{\hspace{2cm}}$.
- (3) 多次重复步骤(2),得到多组 U 和 I 的数值,作出 $U-I$ 图像如图丙所示,根据图像可得到该水果电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$,内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$.

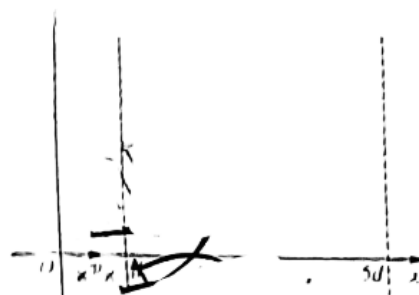
24. (12分)如图所示,倾角为 $\theta = 37^\circ$ 、质量为 $M = 1 \text{ kg}$ 的斜面体放在粗糙的水平面上,斜面体的斜面光滑且足够长,质量为 $m = 0.5 \text{ kg}$ 的物块放在斜面上,用水平向右的推力 F 作用在物块上,使物块静止在斜面上,斜面体也处于静止状态.重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$,求:

- (1) 地面对斜面体的摩擦力大小;
- (2) 若地面与斜面体的动摩擦因数为 μ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,增大水平推力使物块沿斜面向上做匀加速运动,要使斜面体仍于静止状态,物块沿斜面上滑的加速度最大为多少.



25. (20分)如图所示,在 xOy 平面直角坐标内,在 $0 \leq x \leq d$ 范围内充满垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度大小为 $2B$;在 $d < x \leq 5d$ 范围内充满垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度大小为 B .一质量为 m 、电量为 q 的带正电粒子从原点 O 以一定的速度沿着 x 轴正方向进入磁场,粒子通过第一个磁场时速度方向改变了 60° ,不计粒子重力,求:

- (1) 粒子进入磁场时的速度大小;
- (2) 粒子通过 $x = 5d$ 线时到 x 轴的距离;
- (3) 粒子通过两个磁场所用的总时间.



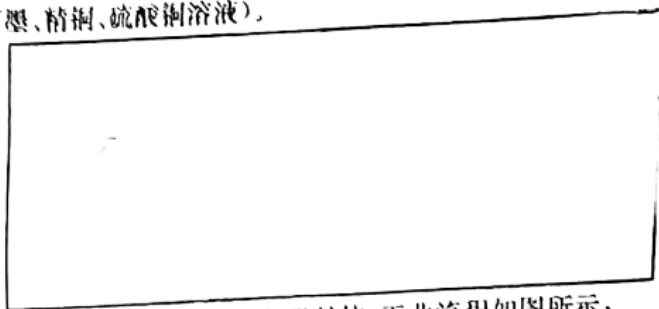
26. (14分) 铜是一种存在于地壳和海洋中的有色金属。自然界中的铜多数以铜矿物存在, 常见的铜矿石及其主要成分如下表所示:

矿石名称	黄铜矿	辉铜矿	孔雀石
主要成分	CuFeS_2	Cu_2S	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$

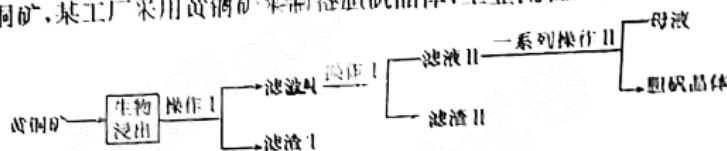
回答下列问题:

I. (1) 工业上常以辉铜矿为原料, 采用火法熔炼工艺制备铜, 火法炼铜的原理为 _____ (用化学方程式表示)。

(2) 通过火法炼出的铜是粗铜, 含多种杂质(Fe、Ag、Pt、Au等), 不适用于电器及其他许多工业使用, 必须进行电解精炼。请画出电解精炼铜的装置示意图, 并做相应标注(限定材料试剂, 直流电源, 导线、粗铜、铁片、石墨、精铜、硫酸铜溶液)。



II. 我国盛产黄铜矿, 某工厂采用黄铜矿来制备胆矾晶体, 工业流程如图所示:



(3) 在实验室中进行操作 I 时需要用到的玻璃仪器为 _____。

(4) “生物浸出”是指在硫酸溶液中, 由某种细菌在氧(存在)下将黄铜矿转化成可溶性硫酸盐的过程。写出此过程中发生反应的离子方程式: _____。

(5) 滤液 I 中存在一定浓度的 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} , 在该浓度时生成氢氧化物沉淀的 pH 如下表所示:

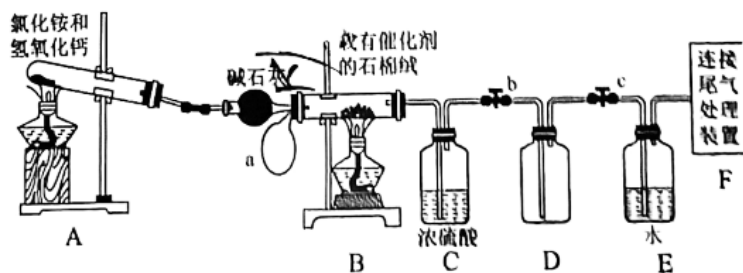
	开始沉淀	沉淀完全
Fe^{3+}	1.7	3.2
Cu^{2+}	4.3	

向滤液 I 中加入 CuO 的目的是调节溶液的 pH, 应调节 pH 的范围为 _____。某学生设想通过加入水来调节溶液的 pH, 而在实际操作中一般不用此方法来调节溶液的 pH, 主要原因 _____ (从能量角度)。

(6) 由滤液 II 获得胆矾晶体时, 需要进行一系列操作 II 具体是指 _____、过滤。得到的胆矾晶体不纯, 需要洗涤, 最合适的洗涤剂为 _____ (填字母)。

- a. 蒸馏水 b. 苯 c. 滤液 d. 饱和硫酸铜溶液

27. (14分) 硝酸是常见的无机强酸, 是重要的化工原料。实验室用如图装置模拟硝酸的制备, 其中 a 为一个可持续鼓入空气的橡皮球, b、c 为止水夹。



回答下列问题:

(1) 实验开始前, 应检验装置的气密性, 检验装置 A~E (不必考虑 a) 的气密性的方法为 _____

(2) 装置 A 中发生反应的化学方程式为 _____, 装置 C 中浓硫酸的作用是 _____

(3) 实验进行一段时间, 待制备一定量的硝酸后, 停止加热 A 和 B 中装置, 但仍要通过 a 鼓入一定量的空气, 该操作的目的是 _____

(4) 若装置 F 中所选用的试剂为酸性 KMnO_4 溶液, 请写出装置 F 处理 _____ 尾气的离子方程式, _____
($\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$)

(5) 欲使 A 中产生的氨气尽可能转化为硝酸, 理论上氨气与鼓入空气的最佳比例 _____ (按空气中 O_2 的体积约占 $\frac{1}{5}$ 计算)。

(6) 实验完毕后, 取 E 中的溶液, 加入几滴酚酞溶液, 用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 标准液滴定, 发现加入过量标准液后仍无现象, 没有观察到滴定终点现象的原因是 _____

8. (15 分) 用甲烷还原 SO_2 可以减轻环境污染 实现硫的回收。回答下列问题:

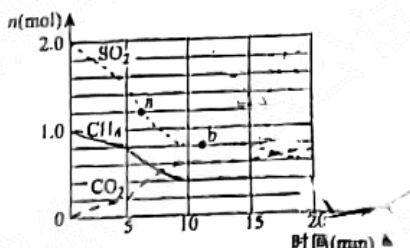
已知: ① 甲烷的燃烧热为 $890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② 硫的燃烧热为 $216 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H = +44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(1) 反应 $\text{CH}_4(g) + 2\text{SO}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{S}(s) + \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ 的 $\Delta H_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

(2) 某温度下, 在容积为 2 L 的恒容密闭容器中发生反应 $\text{CH}_4(g) + 2\text{SO}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{S}(s) + \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$, 其相关数据如图所示:



① 从反应开始至平衡时, 用 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 的浓度变化表示的平均反应速率为 _____, 该温度下, 此反应的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$

② 5 min 后速率变化加剧的原因可能是 _____ (填字母)。

- a. 升高温度
- b. 降低温度
- c. 使用催化剂
- d. 充入 CH_4

③ 比较 a、b 处的逆反应速率 $v_{\text{逆}}$ _____ (填“>”“<”或“=”) b, 原因是 _____

(3) 一定温度下, 在体积恒定的密闭容器中充入一定量的 CH_4 和 SO_2 , 发生反应 $\text{CH}_4(g) + 2\text{SO}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{S}(s) + \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$, 下列物理量不再改变时一定能说明反应达到平衡状态的是 _____ (填字母)。

- a. $m(\text{S})$
- b. $\frac{c(\text{CH}_4)}{c(\text{SO}_2)}$
- c. CH_4 和 CO_2 浓度和
- d. 容器中气体的密度

(4) 一定温度下, 密闭容器中充入一定量的 CH_4 和 SO_2 发生反应 $\text{CH}_4(g) + 2\text{SO}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{S}(s) + \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$, 欲提高 SO_2 的转化率, 可采取的措施为 _____ (写一条即可, 下同); 欲缩短反应达到平衡的时间, 可采取的措施为 _____

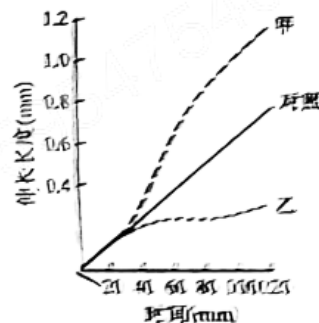
29. (10分)下表是某实验小组用多孔反应板探究不同温度对唾液淀粉酶活性影响的实验过程,回答下列问题:

实验步骤	实验操作	小组序号				
		1	2	3	4	5
①加入试剂	可溶性淀粉溶液、 唾液淀粉酶溶液	每组两支试管,一支加入 2 mL 可溶性淀粉溶液,另一支加入 1 mL 唾液淀粉酶				
②温度处理	保温处理 3 min	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C
	?	0 °C	20 °C	40 °C		80 °C
③颜色反应	0 min 取反应液于多孔反应板	4 滴				
	滴加 NaOH 终止反应	1 滴				
	加缓冲液中中和碱性后,再滴加碘液	1 滴				
④重复颜色反应	每隔 1 min 重复步骤③,直到与碘液颜色相近时停止实验,并记录此时的时间 t					

- (1)唾液淀粉酶催化淀粉水解的作用机理是_____。
 (2)表中“?”处的操作为_____。
 (3)推测实验中最先达到与碘液颜色相近时的温度为_____。
 (4)高温下淀粉无法与碘液形成稳定的蓝色复合物,因此常见的处理办法是将各组试管都冷却至_____后,再滴加碘液。这样操作存在的两个主要弊端是_____。而加入 NaOH 和用多孔反应板进行颜色反应恰好可以回避这些弊端。

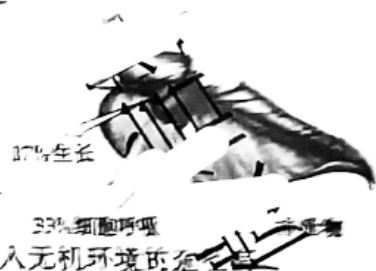
30. (8分)如图为燕麦胚芽鞘经过单侧光照射后,甲、乙两侧的柱状情况,对照组未经单侧光处理。回答下列问题:

- (1)生长素是植物细胞之间传递_____的分子,在其合成部位由_____经过一系列反应可转变成生长素。
 (2)据图可知,甲是背光侧,乙是向光侧,判断依据是_____。若要证明生长素促进细胞伸长生长,可以取甲、乙处作_____ (填“横切”或“纵切”)片制成装片,在显微镜下观察作出比较。
 (3)低浓度的生长素促进细胞的伸长生长,但生长素浓度增高到一定值时又会抑制细胞的伸长生长。从激素相互作用的角度分析,高浓度生长素抑制植物生长的原因可能是_____。



31. (10分)如图表示一只食草昆虫摄入食物后能量的去向,回答下列问题:

- (1)生态系统中能量流动是指_____。根据能量的来源,生态系统中的生产者可分为_____和_____两大类。
 (2)通过图中数据分析能量逐级递减的原因是_____。



自然条件下,植物在一个生长季节内,叶片中固定的碳元素再次进入无机环境的途径是_____。碳在生物群落与无机环境之间的流动形式是_____。

32. (14分)大麦是二倍体(2n)自花受粉作物,科研人员就某大麦品种的高秆和早熟两对相对性状进行了研究,发现高秆(A)对矮秆(a)为显性,早熟(B)对晚熟(b)为显性,且两对性状的遗传遵循基因的自由组合定律。回答下列问题:

- (1)在培育该大麦矮秆早熟品种过程中,有若干亲本,将高秆早熟与矮秆晚熟品种杂交获得 F₁, F₁ 均为高秆早熟, F₁ 自交, F₂ 中高秆早熟的基因型为_____, F₂ 中矮秆早熟自交得到 F₃, F₃ 中能稳定遗传矮秆早熟植株所占的比例为_____。

(9) 大麦在长期进化过程中,形成了该物种特有的穗发育模式,即正常穗(穗轴无分枝),但人工选育可改变其他发育模式,获得分枝穗突变体。科研人员发现了一种分枝穗突变体 $Y_{35b}-1$,为确定该突变性状的遗传规律及相关基因与基因 A/a、B/b 间的遗传关系,他们用该突变体与正常穗 $6211-1$ 进行杂交,发现不论正交还是反交, F_1 均为正常穗, F_1 自交,获得 F_2 共 252 株,其中正常穗 150 株,分枝穗 62 株。

① 据此分析,正常穗与分枝穗中显性性状是正常穗,判断依据是_____。

② 现有甲(高秆早熟分枝穗)、乙(矮秆早熟正常穗)、丙(高秆晚熟正常穗)三个纯合品系,若要设计实验验证在遗传过程中该对基因与其他两对基因间均为自由组合关系,写出实验思路并预期实验结果。

实验思路:_____。
预期实验结果:_____。

③ 科研人员欲进一步定位控制穗发育基因在几号染色体上,已知植物细胞中基因的定位常用缺体 ($2n-1$),缺体能正常产生配子。人工构建大麦的缺体系(正常穗)应有_____种缺体,将分枝穗植株与正常穗缺体系中的全部缺体分别杂交,留种并单独种植,其子代出现表现型及比例为_____时,可将该基因定位于该缺体所缺少的染色体上。

(二) 选考题:共 45 分。请考生从 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)

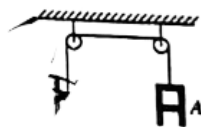
(1) (5 分) 下列说法中正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 温度相同的氢气和氧气,分子平均动能相同
- B. 岩盐是立方体结构,粉碎后的岩盐不再是晶体
- C. 已知水的摩尔质量和水分子的质量,可以计算出阿伏加德罗常数
- D. 气体分子各速率区间的分子数占总分子数的百分比与温度有关
- E. 寒冷的冬天,利用室内和室外之间的温度差制造一种热机,将空气中的全部内能转化为机械能是可能的

(2) (10 分) 如图所示,天花板上固定有两个小定滑轮,不可伸长的柔软轻绳跨过定滑轮,轻绳的一端系在汽缸 A 上,另一端系在汽缸 B 中的活塞上,A 和 B 都悬挂在空中(离地足够高),两汽缸内各密封有一定质量的理想气体,系统处于静止状态,此时 A、B 内气体的体积相等。两活塞的质量均为 m 、横截面积均为 s ,B 汽缸(不含活塞)的质量为 $4m$,大气压强恒为 $\frac{6mg}{s}$,重力加速度大小为 g ,不计缸内气体的质量、空气阻力及一切摩擦。求:

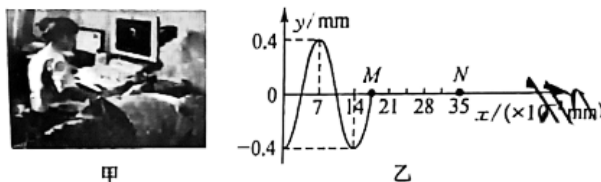
① A 汽缸内气体的压强 p_A 和 B 汽缸内气体的压强 p_B ;

② 若将轻绳剪断,A、B 汽缸在做自由落体运动过程中温度保持不变,求下落时 A、B 汽缸内气体的体积之比 $\frac{V_A}{V_B}$ 。



34. [物理——选修3-4](15分)

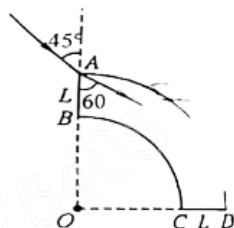
(1)(5分)图甲为医生正在为病人做B超检查,B超成像的基本原理是探头向人体发射一组超声波,遇到人体组织会产生不同程度的反射,探头接收到的超声波信号由计算机处理,从而形成B超图像.图乙为血管探头沿x轴正方向发送的简谐超声波图像, $t=0$ 时刻波恰好传到质点M.已知此超声波在血管中的传播速度为 1.4×10^3 m/s.下列说法正确的是_____.(填正确答案标号.选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分.每选错1个扣3分,最低得分为0分)



- A. 超声波的起振方向沿y轴正方向
- B. 血管探头发出的超声波的频率为 1×10^7 Hz
- C. $t=7.5 \times 10^{-8}$ s时,质点M沿x轴前进 1.05×10^{-4} m处
- D. $0 \sim 7.5 \times 10^{-8}$ s内,质点M的路程为1.2 mm
- E. $t=1.5 \times 10^{-7}$ s时,质点N第一次到达波谷

(2)(10分)如图所示为用某种透明材料制成的圆心为O的四分之一的圆环截面,该圆环的两端AB、CD的宽度均为L, $OC=(\sqrt{2}+1)L$.某单色光与AB成 45° 角从AB界面上的A点射入圆环,其折射光线与AB成 60° 角,已知光在真空中的传播速度为c.求:

- ①透明材料的折射率;
- ②单色光在该材料中的传播时间.

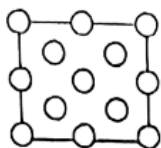


35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

第二周期的B、N元素组成的新型材料,有着广泛用途.回答下列问题.

- (1)基态硼原子有_____个未成对电子,基态 N^{3-} 的核外电子排布式为_____.
- (2)化合物A(H_3BNH_3)是一种潜在的储氢材料,制备反应为 $3CH_4 + 2N_3B_3H_6 + 6H_2O = 3CO_2 + 6H_3BNH_3$.
 - ①下列叙述错误的是_____ (填字母).
 - a. 反应前后碳原子的轨道杂化类型不变
 - b. CH_4 、 H_2O 、 CO_2 分子立体构型分别是正四面体形、V形、直线形
 - c. 第一电离能: $N > O > C > B$
 - d. 化合物A中存在配位键
 - ② $N_3B_3H_6$ 与苯互为等电子体,则1个 $N_3B_3H_6$ 分子中有_____个 σ 键.
- (3)B、N的氢化物分别为 B_2H_6 、 NH_3 ,其分子量: $B_2H_6 > NH_3$,但沸点: $B_2H_6 < NH_3$,原因是_____.
- (4)立方氮化硼的结构和硬度都与金刚石相似,但熔点比金刚石低,原因是_____.

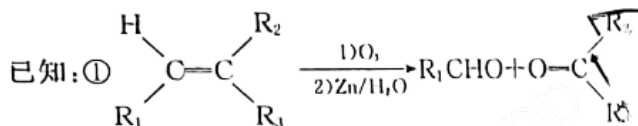
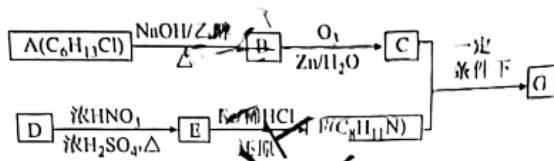
(5)如图是立方氮化硼(BN)晶胞沿 z 轴的投影图,请在图中圆球上涂“●”和画“×”分别标明 B 与 N 的相对位置。



(6)X 射线衍射实验提供了立方氮化硼(BN)晶胞的棱长为 a nm,密度为 ρ $g \cdot cm^{-3}$,则阿伏加德罗常数的值为_____ (用含 a, ρ 的代数式表示)。

36. [化学——选修 5:有机化学基础](15 分)

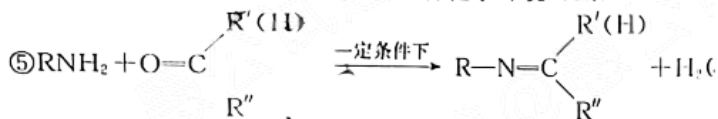
席夫碱类化合物是指含有“—RC=N—”基团的一类有机化合物,在医学、催化、分析化学等领域有重要应用。如图为一种合成席夫碱类化合物 G 的路线:



② 1 mol B 生成 2 mol C,且 C 不能发生银镜反应;

③ D 为苯的同系物,其相对分子质量为 106,其一氯代物有 4 种;

④ 核磁共振氢谱显示 F 苯环上有两种化学环境的氢;



⑥ “—RC=N—”基团一定条件下可与 H_2 加成。

回答下列问题:

(1) B 的化学名称为_____。E 中官能团的名称为_____。

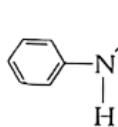
(2) G 的结构简式为_____。

(3) A→B 的化学方程式为_____。

(4) D→E 的化学方程式为_____,反应类型为_____。

(5) F 有多种同分异构体,写出其中含有苯环,核磁共振氢谱为 4 组峰,且峰面积之比为 6:2:2:1 的一种同分异构体的结构简式:_____。

(6)请结合上述 G 的合成路线,以苯和上述有机化合物 C 为原料(无机试剂任选),设计制备



的合成路线:_____

37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

大肠杆菌是寄生于人和动物肠道中的细菌,其代谢产物能与染料伊红美蓝反应,使菌落呈黑色。某生物科技小组的同学拟对某地严重污染的水体中细菌种类、大肠杆菌数目进行调查,实验及流程如下:

实验一:滤膜法测定大肠杆菌数目:

用滤膜过滤待测水样→水样中的细菌留在滤膜上→将滤膜转移到伊红美蓝培养基(EMB 培养基)上培养→统计菌落数目。

实验二：大肠杆菌的培养和分离：

配制培养基→灭菌→扩大培养→划线分离和培养→菌种保存。

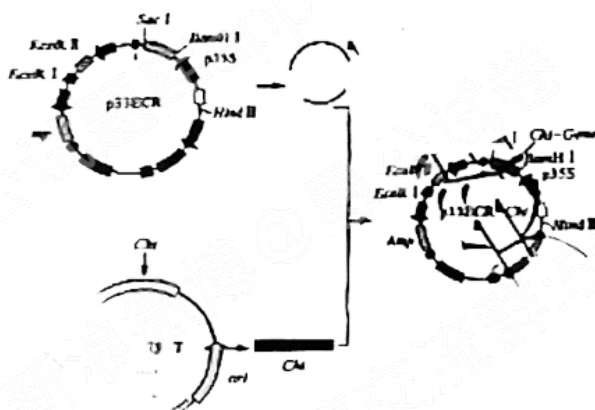
回答下列问题：

- (1) 实验一中，过滤待测水样需要用到滤杯、滤膜和滤瓶，通过_____方法进行灭菌处理，统计大肠杆菌菌落时应选择颜色为_____的菌落进行计数。
- (2) 实验二中，“划线分离和培养”前应对样品进行_____，这样，“划线分离和培养”过程后，一个菌体便会形成一个_____，这种分离方法是纯化菌种的常用方法。
- (3) 实验一和实验二中均用到固体培养基，配制培养基过程中，除了加入确定的营养物质以外，还要加入一定量的氯化钠，以维持培养基的_____。获得纯净培养物的关键是_____，所以对所用培养基均需进行灭菌处理，为检测灭菌是否彻底，应进行的操作是_____；一般对所需菌种长期保存可采用_____的方法。

[生物——选修3：现代生物科技专题](15分)

为了提高马铃薯对真菌病害的抗性，某科研小组进行了马铃薯转基因抗病育种的初步研究，其过程如下所示，请将其完善：

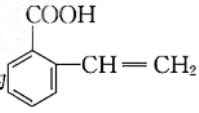
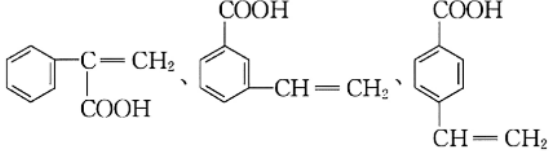
- (1) 从生防木霉菌株中提取总 RNA 以及通过_____过程合成 cDNA。
- (2) 利用 PCR 技术对目的基因 *Chi* (抗菌基因) 进行扩增，PCR 产物与 PMD™18-T 载体重组，转化到大肠杆菌，获得重组质粒 PMD™18-T-*Chi*。
- (3) 植物表达载体的构建(如图所示)：将重组质粒 PMD™18-T-*Chi* 和 p33ECR 质粒用_____ (填具体酶) 进行酶切，再用 T₄ DNA 连接酶连接，得到 p33ECR-*Chi*。此过程中一般会使用高浓度的 T₄ DNA 连接酶，T₄ DNA 连接酶的作用是_____。表达载体中 p35S 是_____识别和结合的部位。



注：鼠李糖苷酶抗性基因，p35S 为启动子。

- (4) p33ECR-*Chi* 工程菌的获得：将 p33ECR-*Chi* 质粒转化至农杆菌菌株中，在含_____的培养基上获得白色菌斑，挑菌落，接种到_____。
- (5) 转基因植株的获得：通过农杆菌转化法将 *Chi* 基因转化到马铃薯栽培品种试管马铃薯的块茎中，试管马铃薯的块茎是马铃薯遗传转化的_____外植体，分析其具有的优点是_____ (写出两点)
对马铃薯进行抗菌检测，从分子水平上可采用_____法检测目的基因表达的产物；从个体水平上进行检测的操作是_____。

高三理科综合参考答案、提示及评分细则

1. A 在运输物质的过程中,胞吞和胞吐过程依赖细胞膜的流动性,需要膜上蛋白质的参与,A 错误;胞吞过程中细胞对物质的摄入具有选择性,B 正确;有些小分子物质如某些神经递质也可能以胞吐方式运出细胞,C 正确;抗体的合成分泌需要多种具膜细胞器的参与,胞吐出细胞依赖细胞膜的结构特点,抗体的合成分泌过程体现了生物膜在结构和功能上具有连续性,D 正确。
2. C 根据呼吸速率图可知,高光照下,整体呼吸速率高于低光照,说明高光照能促进浒苔呼吸酶的活性,A 正确;25 °C 时,浒苔的净光合速率与呼吸速率都最大,因此总光合速率也最大,B 正确;相比高光照组,低光照组随温度变化更不明显,C 错误;高光照下浒苔净光合速率高于低光照,因此积累有机物更多,D 正确。
3. B 图示为减数第二次分裂后期的细胞,没有染色单体,染色体数为 6,不含有同源染色体,A 错误;该细胞中着丝点分裂,且含有 3 条染色体,说明其完整细胞中含有 6 条染色体,后者与前者数量相等,说明该细胞处于减数第二次分裂后期,细胞名称为极体或次级卵母细胞,B 正确;若发生基因突变,图示未绘出的部分可能存在 a 或 b 基因,C 错误;图示细胞处于减数第二次分裂后期,而同源染色体非姐妹染色单体之间的交叉互换发生于减数第一次分裂,D 错误。
4. B 烟草花叶病毒的遗传物质是 RNA,不含胸腺嘧啶,A 错误;核 DNA 分子是由两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构,每一条链有 1 个游离的磷酸基团,所以一个 DNA 分子共含有 2 个游离的磷酸基团,但是线粒体、叶绿体中 DNA 为环状,没有游离的磷酸基团,B 正确;DNA 复制过程需要 DNA 解旋酶参与,转录需要 RNA 聚合酶参与,C 错误;DNA 复制时,以“T 变成了 A”的这条链为模板合成的子代 DNA 的结构均不同于亲代 DNA,而以正常链为模板合成的子代 DNA 的结构均与亲代 DNA 相同,所以连续复制 8 次后,突变 DNA 占 50%,D 错误。
5. D 重复接种狂犬疫苗,能增加记忆细胞和抗体的数量,A 正确;接种狂犬疫苗后,机体的非特异性和特异性免疫都将参与免疫反应,B 正确;由于抗原有效浓度低,注射该疫苗可能会使机体不能产生相应的记忆细胞和抗体,C 正确;人体内的浆细胞不能识别抗原,D 错误。
6. D 由题图可知,0~2 年种群数量降低,2~6 年种群数量增加,6~8 年种群数量基本不变,A 错误;前两年种群数量在减少,种群增长率小于零,B 错误;由于本题 $\lambda = \text{前一年种群数量} / \text{当年种群数量}$,因此当 λ 大于 1 时,表示种群数量减少,小于 1 时,种群数量增加,因此前 5 年种群数量先减小后增大,C 错误;6~8 年种群数量基本不变,但预测种群将来数量变化的应该是种群的年龄组成,D 正确。
7. D 石墨烯属于无机物,A 项错误;铁粉用作抗氧化剂,碳粉用于吸收异味气体,B 项错误;金属镁、铝通过电解法制备,铁通过热还原法冶炼,C 项错误;脂肪在人体内脂肪酶的作用下,水解生成甘油和脂肪酸,然后再分别进行氧化分解释放能量,D 项正确。
8. A 根据电子得失守恒,铜失电子数为 N_A ,A 项正确;熔融状态下 NaHSO_4 的电离方程式为 $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$,B 项错误;由于 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和水中均含有氢原子,故共含有 $12N_A$ 个氢原子,C 项错误; Cl_2 与 CH_4 发生取代反应生成 CH_3Cl 、 CH_2Cl_2 、 CHCl_3 和 CCl_4 的混合物,D 项错误。
9. D 由题给信息可推知,该有机物的结构简式为 ,与苯甲酸不是同系物,A 项错误;苯环、碳碳双键中的碳原子都分别在同一平面内,故所有碳原子可以在同一平面内,B 项错误;该有机物和甲苯都能使酸性 KMnO_4 溶液褪色,C 项错误;与该有机物具有相同官能团且属于芳香族化合物的同分异构体为 ,共 4 种,D 项正确。
- 
10. B 由题意可知,X、Y、Z、W 分别为 C、Na、Si、S。非金属性: $\text{S} > \text{Si}$,简单氢化物的稳定性: $\text{H}_2\text{S} > \text{SiH}_4$,A 项错误;单质硫易溶于 CS_2 ,B 项正确; NaOH 溶液与玻璃塞中的 SiO_2 反应生成有黏性的 Na_2SiO_3 ,C 项错误;由 $2\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$ 可知,该反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:2,质量之比为 5:2,D 项错误。
11. B 配制 FeCl_3 溶液时,先将 FeCl_3 固体溶于少量浓盐酸中,再加水稀释,A 项错误;制备乙酸乙酯时,先向试管中加入 3 mL 乙醇,然后边振荡边缓慢加入 2 mL 浓硫酸和 2 mL 冰醋酸,B 项正确;制备银氨溶液时应向硝酸银溶液中加入氨水至沉淀恰好溶解,C 项错误;制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体时应将饱和 FeCl_3 溶液滴加到沸水中,再加热一段时间,D 项错误。

12. C 负极发生氧化反应, A 项错误; 放电过程中, Li^+ 向正极移动, B 项错误; 正极电极反应式为 $2\text{SOCl}_2 + 4\text{e}^- = \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} + 4\text{Cl}^-$, 故产生的刺激性气味气体为 SO_2 , C 项正确; 若消耗 1 mol Li, 则转移 1 mol e^- , 根据 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 和 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$, 在两极各产生 0.5 mol 气体, 即 11.2 L, D 项错误。
13. C H_2A 的第一步电离常数大于第二步电离常数, 根据电离常数表达式, 当 $\frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 和 $\frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$ 相等时, 第一步电离所得溶液的 pH 较小, A 项正确; $K_{a2}(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{A}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HA}^-)}$, 由图中数据知, 当 $\frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)} = 1$ 时, $\text{pH} = 4.2$, 计算得 $K_{a2}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-4.2}$ 。pH=0 时, $K_{a2}(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{A}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HA}^-)} = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)} = 10^{-4.2}$, $b = -4.2$, B 项正确; $K_{a1}(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{HA}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{A})} = 10^{-1.2}$, 故当 pH=1.2 时, $c(\text{HA}^-) = c(\text{H}_2\text{A})$, C 项错误; 由 $K_{a2}(\text{H}_2\text{A})$ 的计算式知: pH=4.2 时, $c(\text{A}^{2-}) = c(\text{HA}^-)$, H_2A 主要由 HA^- 水解产生, 故 $c(\text{A}^{2-}) = c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A})$, D 项正确。
14. D 原子弹的原理是重核的裂变, A 错误; 氢弹的原理是轻核聚变, B 错误; 利用镅-63 的核电池可以较长时间提供电能, 不受阳光、温度、压力、电磁场、化学反应的影响, C 错误; β 射线是原子核内的中子变成质子时释放出来的电子, D 正确。
15. C 物体在沿圆弧从 a 运动到 b 过程中, 动能不变重力势能减小, 故机械能减小, A 错误; 物体做匀速圆周运动, 加速度大小不变, 方向始终指向圆心, 从 a 运动到 b 过程中, 其加速度在竖直方向分量向下, 故处于失重状态, B 错误; 从 a 运动到 b 过程中, 重力不变而竖直分速度大小增大, 所以重力的功率变大, C 正确; 物体做匀速圆周运动, 物体的合力始终指向圆心且与速度方向垂直, D 错误。
16. B 在匀强电场中平行等间距的线段上两端点间的电势差相等, 即 $\varphi_0 - \varphi_a = \varphi_b - \varphi_c$, 解得 $\varphi_0 = 1 \text{ V}$, A 错误; ac 垂直于 bc , 沿 ca 和 cb 两方向的场强分量大小分别为 $E_1 = \frac{U}{ac} = \frac{26-10}{8} \text{ V/cm} = 2 \text{ V/cm}$, $E_2 = \frac{U}{bc} = \frac{26-17}{6} \text{ V/cm} = 1.5 \text{ V/cm}$, 根据矢量合成可得, 合场强大小为 $E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 2.5 \text{ V/cm}$, B 正确; 电子在 a、b、c 三点的电势能分别为 -10 eV、-17 eV、和 -26 eV, 故电子在 b 点的电势能比在 c 点的大 9 eV, C 错误; 据电场力做功与电势能变化的关系可得, 电子从 a 点运动到 b 点, 电场力做功为 $W = (-10 \text{ eV}) - (-17 \text{ eV}) = 7 \text{ eV}$, D 错误。
17. A 磁通量随时间的关系式为 $\Phi = \frac{1}{\pi} \sin \omega t (\text{Wb}) = \frac{1}{\pi} \sin 100\pi t (\text{Wb})$, 由电磁感应定律可知 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = 100 \cos 100\pi t (\text{V})$, 可得电动势的最大值为 100 V, 则电动势的有效值为 $U_{\text{有效}} = \frac{100}{\sqrt{2}} \text{ V} = 50\sqrt{2} \text{ V}$, 则电流表的示数 $I = \frac{U_{\text{有效}}}{R} = 10\sqrt{2} \text{ A} \approx 14.1 \text{ A}$, A 正确; 由 $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 可知, 磁通量变化的周期为 $T = 0.02 \text{ s}$, 交变电流的频率为 $f = \frac{1}{T} = 50 \text{ Hz}$, 一个周期内电流方向改变两次, 所以 1 s 内电流的方向改变 100 次, B 错误; 0.01 s 时, 磁通量为零, 但磁通量的变化率最大, 感应电动势最大, C 错误; 由焦耳定律可得 1 个周期内, 电阻 R 上产生的焦耳热 $Q = I^2 RT = (10\sqrt{2})^2 \times 5 \times 0.02 \text{ J} = 20 \text{ J}$, D 错误。
18. B 设 OA 和水平方向的夹角为 θ 时, 小球 B 有最大速度 v_B , A、B 两球的角速度相等 $\omega_A = \omega_B$, 线速度 $v_A = 2v_B$, 在小球 B 从最低位置转到最大速度的过程中, A、B 系统的机械能守恒 $mgr \sin \theta - \frac{1}{2} \times 2mgr(1 - \cos \theta) - \frac{1}{2} mrv_A^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_B^2$, 解得 $v_B = \sqrt{\frac{gr(\sin \theta - \cos \theta)}{3} - \frac{1}{3} gr} = \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{3} gr \sin(\theta + 45^\circ) - \frac{1}{3} gr}$, 可见当 $\theta = 45^\circ$ 时, 小球 B 有最大速度, 最大速度为 $v_{Bm} = \sqrt{\frac{(\sqrt{2}-1)gr}{3}}$, B 正确。
19. AD 由题意可知 CD 边进入磁场后先做减速运动, CD 边刚进入磁场时安培力大于重力, 即 $\frac{B^2 L^2 v_1}{R} > mg$, 可求出速度 $v_1 > \frac{mgR}{B^2 L^2}$, A 正确, B 错误; 金属框克服安培力做的功就等于产生的焦耳热, 设从 CD 边刚进入磁场到 AB 边刚进入磁场的过程中产生的焦耳热为 Q_1 , 从 CD 边刚进入磁场到 CD 边刚离开磁场的过程中由能量守恒可得 $Q_1 = mgd$, 结合题意可得: 从 CD 边刚离开磁场时到 AB 边刚离开磁场时金属框产生的焦耳热为 $Q_2 = Q_1 = mgd$, 金属框穿过磁场的过程中, 金属框产生的焦耳热为 $Q = Q_1 + Q_2 = 2mgd$, C 错误, D 正确。
20. AC 拉力 F 与 t 成线性关系, 力 F 对甲的冲量为 $I = \frac{1}{2} Ft_1 = \frac{1}{2} \times 3t_1^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 1^2 \text{ N} \cdot \text{s} = 1.5 \text{ N} \cdot \text{s}$, A 正确; 设碰撞后甲的速度为 v_1 , 对甲碰撞后的过程运用动能定理得 $-\mu Mg x_{\text{甲}} = 0 - \frac{1}{2} Mv_1^2$, 解得 $v_1 = 1 \text{ m/s}$, B 错误; 设碰撞前甲的速度为 v_0 , 碰撞后乙的速度为 v_2 , 乙的质量为 m, 碰撞前对甲由动量定理可知 $I = \frac{1}{2} Ft_1 = \frac{1}{2} \times 3t_1^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 2^2 \text{ N} \cdot \text{s} =$

Mv_0 , 解得 $v_0 = 3 \text{ m/s}$, 根据动量守恒得 $Mv_0 = Mv_1 + mv_2$, 又弹性碰撞可知 $\frac{1}{2}Mv_0^2 = \frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$, 解得 $m = 1 \text{ kg}$, $v_2 = 4 \text{ m/s}$, 对乙碰撞后的过程运用动能定理得 $-\mu mgx_L = 0 - \frac{1}{2}m_L v_2^2$, 解得 $x_L = 1.6 \text{ m}$, C 正确; 最后甲、乙相距 $x = x_L - x_{甲} = 1.5 \text{ m}$, D 错误.

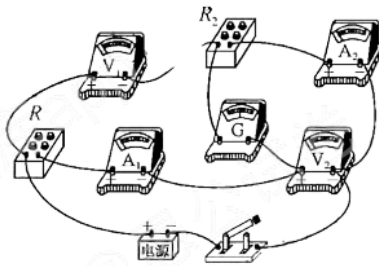
21. CD 由图像知在星球表面 $\omega_B = \sqrt{\frac{GM_B}{R_2^3}} = \omega_A = \sqrt{\frac{GM_A}{R_1^3}}$, 解得 $M_B = 27M_A$, D 正确; B 的第一宇宙速度 $v_B = \sqrt{\frac{GM_B}{R_2}}$, A 的第一宇宙速度 $v_A = \sqrt{\frac{GM_A}{R_1}}$, 且 $R_2 = 3R_1$, 解得 $v_B = 3v_A$, C 正确; 在星球表面, $g_A = \frac{GM_A}{R_1^2}$, $g_B = \frac{GM_B}{R_2^2}$, 且 $R_2 = 3R_1$, 解得 $g_B = 3g_A$, A 错误; $\rho_B = \frac{M_B}{\frac{4}{3}\pi R_2^3}$, $\rho_A = \frac{M_A}{\frac{4}{3}\pi R_1^3}$, 结合 $R_2 = 3R_1$ 和 $M_B = 27M_A$, 解得 $\rho_A = \rho_B$, 即两行星的密度相等, B 错误.

22. (1) 1.550 (2 分) (3) 3.10 (3.1 也给分, 2 分) $\frac{md^2}{x^2 t^2}$ (2 分)

解析: (1) 主尺的刻度为 15 mm, 游标尺上的第 10 个刻度与主尺的刻度对齐, 读数为 $0.05 \times 10 = 0.50 \text{ mm}$, 总读数 $d = 15 \text{ mm} + 0.50 \text{ mm} = 15.50 \text{ mm} = 1.550 \text{ cm}$.

(3) 小球离开弹簧的速度大小为 $v = \frac{d}{t} = \frac{1.550 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} \text{ m/s} = 3.10 \text{ m/s}$; 由题可知水平轨道光滑, 弹簧的弹性势能转化为小球的动能, 因此有 $\Delta E_p = \Delta E_k$, 即 $\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{t}\right)^2$, 解得弹簧劲度系数为 $k = \frac{md^2}{x^2 t^2}$.

23. (1) 实物连接如图所示, 其中灵敏电流计正负极性连线互换亦得分 (1 分)



- (2) $U_1 + U_2$ $I_1 + I_2$ (每空 2 分)

- (3) a $\frac{a}{b}$ (每空 2 分)

解析: (1) 实物连接如图所示.

(2) G 的示数为零说明 P、Q 两点的电势相等, 此时路端电压 $U = U_1 + U_2$, 通过电池的电流 $I = I_1 + I_2$.

(3) 由题意可知: $E = (U_1 + U_2) + (I_1 + I_2)r = U + Ir$, $U = E - Ir$, 结合图像可得: 水果电池的电动势 $E = a$, 内电阻为 $r = \frac{a}{b}$.

24. 解: (1) 对物块研究, 根据平衡条件有: $\tan 37^\circ = \frac{F}{mg}$ (2 分)

解得 $F = \frac{15}{4} \text{ N} = 3.75 \text{ N}$ (1 分)

对物块和斜面体整体研究, 地面对斜面体的摩擦力大小 $f = F = \frac{15}{4} \text{ N} = 3.75 \text{ N}$ (2 分)

(2) 设物块沿斜面向上的加速度为 a 时, 斜面体刚好要滑动, 此时推力大小为 F' , 物块对斜面体的正压力为 F_N , 对物块研究有:

$$F' \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$F_N = F' \sin 37^\circ + mg \cos 37^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{对斜面体研究有: } \mu(F_N \cos 37^\circ + Mg) = F_N \sin 37^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } a = 50 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

25. 解: (1) 粒子的运动轨迹如图所示, 设粒子在两个磁场中的轨道半径分别为 r_1 和 r_2 , 由几何关系可得:

$$r_1 \sin 60^\circ = d \quad (1 \text{ 分})$$

$$r_1 = \frac{2\sqrt{3}}{3} d \quad (1 \text{ 分})$$

$$2qvB = \frac{mv^2}{r_1} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{4\sqrt{3}qBd}{3m} \quad (1 \text{分})$$

$$(2) qvB = \frac{mv^2}{r_2} \quad (2 \text{分})$$

$$r_2 = \frac{4\sqrt{3}}{3}d \quad (1 \text{分})$$

如图所示由几何关系可得: $r_2 \sin 60^\circ + r_2 \sin \theta = 4d$ (2分)

解得 $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\theta = 60^\circ$, 即粒子通过 $x = 5d$ 线时的位置和粒子通过 $x = d$ 线时的位置在同一水平线上 (2分)

所以粒子通过 $x = 5d$ 线时到 x 轴的距离 $y_1 = r_1(1 - \cos 60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{3}d$ (2分)

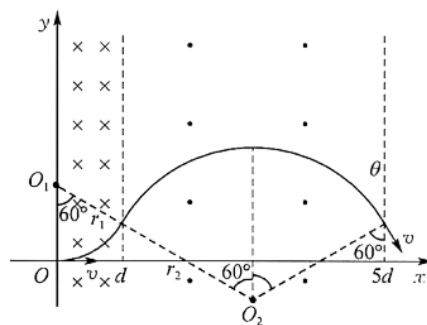
$$(3) T_1 = \frac{2\pi m}{2qB} = \frac{\pi m}{qB} \quad (1 \text{分})$$

$$t_1 = \frac{60}{360} T_1 = \frac{\pi m}{6qB} \quad (1 \text{分})$$

$$T_2 = \frac{2\pi m}{qB} \quad (1 \text{分})$$

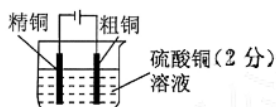
$$t_2 = \frac{120}{360} T_2 = \frac{2\pi m}{3qB} \quad (1 \text{分})$$

粒子通过两个磁场总共所用时间为 $t = t_1 + t_2 = \frac{5\pi m}{6qB}$ (2分)



26. I. (1) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{SO}_2$ (2分)

(2)



II. (3) 烧杯、漏斗、玻璃棒 (2分, 少答漏答得1分, 错答不得分)

(4) $4\text{CuFeS}_2 + 17\text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Cu}^{2+} + 4\text{Fe}^{3+} + 8\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ (等号上面是否写细菌均可, 2分)

(5) $3.1 \leq \text{pH} < 4.3$ (2分); 蒸发浓缩消耗很多的能量 (1分)

(6) 蒸发浓缩、冷却结晶 (2分); d (1分)

27. (1) 将 E 中右侧导管浸没在水中, 打开 b 和 c, 微热 A 中试管, 最右侧导管口有气泡冒出, 停止加热, 冷却至室温, 最右侧导管有一段稳定的回流水柱 (或其他合理叙述)

(2) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; 吸收未反应的氨气 (若写吸收水蒸气和未反应的氨气也可)

(3) 将氮氧化物赶入 E 中并使氮氧化物与氧气、水反应生成硝酸, 提高氮氧化物的转化率

(4) $5\text{NO} + 4\text{H}^+ + 3\text{MnO}_4^- = 3\text{Mn}^{2+} + 5\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$

(5) 1:10

(6) 硝酸将酚酞氧化 (每空 2分)

28. (1) $-370 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

(2) ① $0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; 3.375 (各 2分)

② ac (2分)

③ $<$ (1分); b 处产物浓度大, 因此 b 处的逆反应速率大 (或其他合理叙述, 2分)

(3) ad (2分)

(4) 将产物从体系分离或再充入甲烷; 缩小容器体积 (或使用催化剂) (各 1分)

29. (每空 2分, 共 10分)

(1) 降低淀粉水解的活化能

(2) 将淀粉与唾液淀粉酶溶液混匀并开始计时

(3) 40°C

(4) 改变自变量温度会影响实验结果 由于滴加碘液后酶反应继续进行, 随着时间的推移, 各组实验现象均会发生变化

30. (除注明外,每空 1 分,共 8 分)

(1)信息 色氨酸

(2)在单侧光照射下,背光侧生长素含量多于向光侧,使背光侧生长快于向光侧(2分) 纵切

(3)生长素浓度高到一定值时,会促进乙烯的合成,而乙烯能够抑制植物的生长,所以高浓度生长素会抑制植物生长(3分)

31. (除注明外,每空 2 分,共 10 分)

(1)生态系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程 光能自养型(1分) 化能自养型(1分)

(2)食草昆虫摄入的能量 50%进入分解者, 33%用作细胞呼吸,以热能的形式散失,只有 17%的能量转化为昆虫的能量,可流向下一营养级(合理即可)

(3)自身的呼吸作用、以该植物为食的消费者的呼吸作用和分解者的分解作用 CO_2

32. (除注明外,每空 1 分,共 11 分)

(1)AABB、AABb、AaBB、AaBb 1/2

(2)① F_1 均为正常穗, F_2 中正常穗与分枝穗比接近 3:1(2分)

②选择甲 \times 乙、甲 \times 丙两个杂交组合,分别得到 F_1 和 F_2 (2分) 各杂交组合的 F_2 中均出现四种表现型,且相关表现型比例为 9:3:3:1(2分)(合理即可)

③n 正常穗:分枝穗=1:1(2分)

33. (1)ACD

解析:温度相同时,物体的平均动能相同,A 正确;岩盐是立方体结构,是晶体,且有规则的几何形状,粉碎后的岩盐仍是晶体,仍有规则的几何形状,B 错误;已知水的摩尔质量和水分子的质量,根据摩尔质量除以分子质量可以得到阿伏加德罗常数,C 正确;气体分子各速率区间的分子数占总分子数的百分比与温度有关,D 正确;寒冷的冬天,利用室内和室外之间的温度差制造一种热机,将空气中的全部内能转化为机械能是不可能的,E 错误.

(2)解:①根据物体的平衡条件,对 A 中的活塞有

$$mg + p_{A0}s = \frac{6mg}{s} \cdot s \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } p_{A0} = \frac{5mg}{s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{对 B 有 } 4mg + p_{B0}s = \frac{6mg}{s} \cdot s \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } p_{B0} = \frac{2mg}{s} \quad (1 \text{分})$$

②A、B 汽缸做自由落体运动,稳定时气体的压强都等于大气压有

$$p_A = p_B = \frac{6mg}{s} \quad (2 \text{分})$$

设系统静止时 A 内气体的体积为 V_0 ,根据玻意耳定律,对 A 内气体有:

$$p_{A0}V_0 = p_A V_A \quad (1 \text{分})$$

对 B 内气体有: $p_{B0}V_0 = p_B V_B$ (1分)

$$\text{解得 } \frac{V_A}{V_B} = \frac{5}{2} \quad (2 \text{分})$$

34. (1)BDE

解析:根据波动与振动方向间的关系,质点 M 开始振动的方向沿 y 轴负方向,故超声波的起振方向沿 y 轴负方向,A 错误;由题图乙知波长 $\lambda = 14 \times 10^{-2} \text{ mm} = 1.4 \times 10^{-4} \text{ m}$,则超声波的频率为 $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{1.4 \times 10^3}{1.4 \times 10^{-4}} \text{ Hz} = 1 \times 10^7 \text{ Hz}$,B 正确;

质点 M 只会上下振动,不会随波迁移,C 错误;质点 M 振动的周期 $T = \frac{1}{f} = 1 \times 10^{-7} \text{ s}$,由于 $\frac{\Delta t}{T} = \frac{7.5 \times 10^{-8}}{1 \times 10^{-7}} = \frac{3}{4}$,质点

M 在 $0 \sim 7.5 \times 10^{-8} \text{ s}$ 内运动的路程 $l = \frac{3}{4} \times 4A = 3 \times 0.4 \text{ mm} = 1.2 \text{ mm}$,D 正确;波谷传到 N 点的时间为 $t =$

$$\frac{(35-14) \times 10^{-5}}{1.4 \times 10^3} \text{ s} = 1.5 \times 10^{-7} \text{ s}, \text{E 正确.}$$

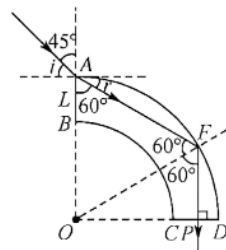
(2)解:①如图所示,过 A 点作 AB 的法线,入射角 $i = 45^\circ$ (1分)

折射角 $r = 30^\circ$ (1分)

$$\text{由 } n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } n = \sqrt{2} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{②由全反射条件有 } \sin C = \frac{1}{n}$$



可得临界角 $C=45^\circ$ (1分)

单色光传到 AD 圆弧面上的 F 点,由几何关系可知 $\angle AFO=60^\circ > 45^\circ$

单色光在 F 点发生全反射,所以 $\angle OFP=60^\circ$ (1分)

则 FP 垂直 CD ,如图所示,单色光在该材料中通过的路程为 $AF+FP=\frac{3}{2}OD$ (1分)

$OD=OC+L=(\sqrt{2}+2)L$ (1分)

单色光在材料中的传播速度为 $v=\frac{c}{n}=\frac{c}{\sqrt{2}}$ (1分)

所以单色光在材料中传播时间 $t=\frac{\frac{3}{2}OD}{v}=\frac{3(\sqrt{2}+1)L}{c}$ (1分)

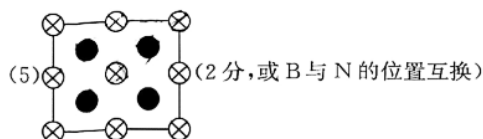
35. (1)1(1分); $1s^2 2s^2 2p^6$ (2分)

(2)①a(2分)

②12(2分)

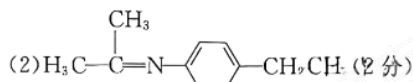
(3) NH_3 分子间可形成氢键,而 B_2H_6 不能(2分)

(4) $B-N$ 键的键长大于 $C-C$ 键,键能小于 $C-C$ 键,导致立方氮化硼的熔点比金刚石低(2分)

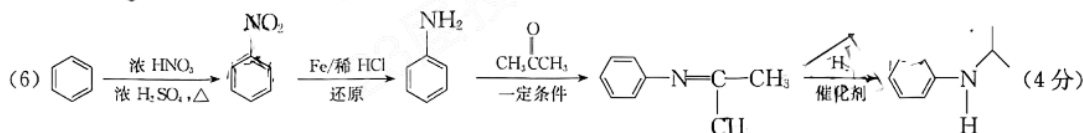
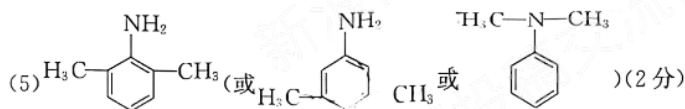
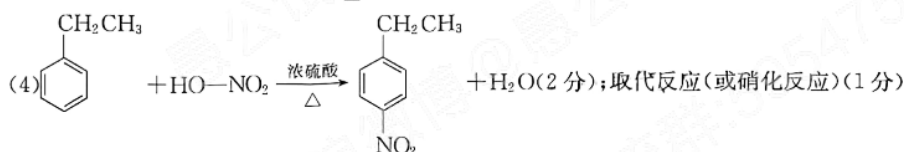


(6) $\frac{10^{23}}{\rho a^3}$ (2分)

36. (1)2,3-二甲基-2-丁烯;硝基(各1分)



(3) $(CH_3)_2CClCH(CH_3)_2 + NaOH \xrightarrow[\Delta]{乙醇} (CH_3)_2C=C(CH_3)_2 + NaCl + H_2O$ (2分)



37. (除注明外,每空2分,共15分)

(1)高压蒸汽灭菌(1分) 黑色

(2)充分稀释 (单)菌落

(3)渗透压 防止杂菌的污染 将未接种的培养基在恒温箱中培养一段时间,观察培养基上是否有菌落产生 甘油管藏

38. (除注明外,每空2分,共15分)

(1)逆转录(1分)

(3) Bam HI 和 Sac I 既可以“缝合”双链 DNA 片段互补的黏性末端,又可以“缝合”双链 DNA 片段的平末端 RNA 聚合酶

(4)氨苄青霉素

(5)取材方便、无需灭菌、周期短、转化效率高和不定芽能直接再生(写两点,合理即可)


(6)抗原-抗体杂交 霉菌接种实验


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）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