

绝密★启用前

2023 年合肥六中高三最后一卷

理科综合

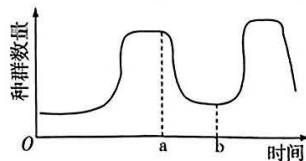
考生注意：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上，并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再涂选其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：C 12 O 16 Na 23 S 32 Zn 65 Bi 209

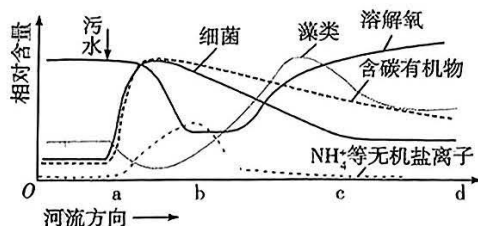
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 沙眼衣原体是一类原核生物，缺乏合成 ATP 等高能化合物的酶系统，营严格的胞内寄生。药物利福平通过特异性抑制衣原体 RNA 聚合酶活性，用于治疗沙眼衣原体感染。下列叙述正确的是
 - A. 沙眼衣原体必须利用人体细胞的核糖体合成自身蛋白质
 - B. 沙眼衣原体依赖人体细胞的呼吸作用为其供能
 - C. 沙眼衣原体与人体细胞的遗传物质分别是 RNA 和 DNA
 - D. 沙眼衣原体的 RNA 聚合酶与人体细胞的 RNA 聚合酶结构相同
2. 糖皮质激素(GC)是由肾上腺皮质分泌的一类激素，具有调节有机物代谢和免疫抑制等作用。长期使用 GC 会增加成骨细胞凋亡，造成累积性的不可修复的缺陷，甚至股骨头塌陷。下列叙述错误的是
 - A. GC 分泌过程中，既存在分级调节，也存在反馈调节
 - B. GC 与成骨细胞上的载体相互识别，调控细胞内凋亡相关基因表达
 - C. 过量 GC 引起的成骨细胞凋亡可能破坏人体内部环境的稳定
 - D. 适量使用含 GC 的药物，可用于治疗严重过敏症状
3. 某二倍体植物高茎与矮茎、红花与白花两对相对性状分别由两对等位基因 A/a、B/b 控制，两对等位基因均位于常染色体上且独立遗传，某种基因型的雌配子或雄配子致死。现有一批基因型相同的高茎红花亲本甲，将其自交，后代表型及比例为高茎红花：高茎白花：矮茎红花：矮茎白花=5:3:3:1。下列分析错误的是
 - A. 若为雌配子致死，则甲产生的卵细胞的基因型及比例为 Ab:aB:ab=1:1:1
 - B. 若不是雌配子致死，则甲产生 AB 型卵细胞的概率为 1/4
 - C. 甲自交后代的高茎红花中，纯合子所占比例为 0
 - D. 甲测交后代应出现三种表型且比例为 1:1:1
4. 为探究碳青霉烯类抗生素的使用对铜绿假单胞杆菌耐药性的影响，研究人员做了以下实验，在一个密闭容器内用液体培养基培养铜绿假单胞杆菌并测定其种群数量，其中在 a 点向培养液中添加碳青霉烯类抗生素，在 b 点更换了培养液(含碳青霉烯类抗生素)，结果如下图所示。下列分析合理的是



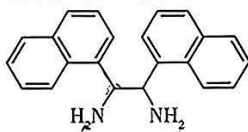
- A. 碳青霉烯类抗生素的使用会导致铜绿假单胞杆菌种群的基因库发生变化

- B. 碳青霉烯类抗生素通过直接筛选抗性基因从而引起了种群数量的变化
 C. 碳青霉烯类抗生素引起的铜绿假单胞杆菌抗药性突变可为进化提供原材料
 D. 图中铜绿假单胞杆菌种群数量发生两次下降都与碳青霉烯类抗生素有关
5. 生物学研究中常用同位素标记法来示踪物质的运行和变化规律。下列叙述合理的是
 A. 将 ^3H 标记的亮氨酸注射进胰腺腺泡细胞中,只有分泌蛋白会出现放射性
 B. 向含有 H_2^{18}O 的培养液中通入 C^{18}O_2 ,可探究光合作用中氧气的来源
 C. 向含有小球藻的培养液中通入 $^{14}\text{CO}_2$,可探究暗反应中 CO_2 转化为糖类的过程
 D. 用 ^{35}S 标记的噬菌体侵染未标记的细菌,可说明细菌中不能合成噬菌体蛋白质
6. 下图是河流生态系统受到生活污水(含大量有机物)轻度污染后的净化作用示意图。据图分析,下列叙述正确的是



- A. 流经该生态系统的总能量为藻类固定的太阳能
 B. 细菌与藻类的数量变化形成了群落的垂直结构
 C. ab段中藻类和细菌数量的变化引起了溶解氧变化
 D. ad段河流净化程度所需距离长短与季节变化无关
7. 危险化学品运输安全至关重要,某装有氯乙烯的火车脱轨导致氯乙烯发生泄漏,下列关于氯乙烯的说法正确的是
 A. 氯乙烯是食品级塑料的加工原料
 B. 氯乙烯生产的塑料制品易降解
 C. 可采用水淋法处理氯乙烯泄漏
 D. 氯乙烯泄漏时应该紧急向高处疏散人群

8. 一种胺类催化剂J的结构简式如下图,下列有关说法错误的是

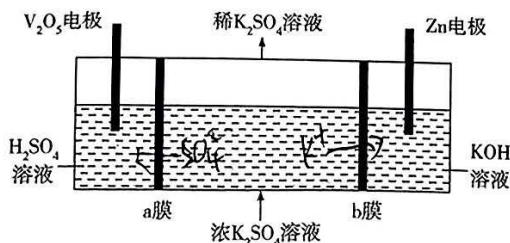


- A. J含有氨基,易溶于水
 B. J的结构中存在手性碳原子
 C. J分子中所有碳原子可能共平面
 D. 1 mol J可以与2 mol HCl发生反应
9. 用实验探究镁片与不同溶液反应的情况,下列基于实验现象得出的结论错误的是

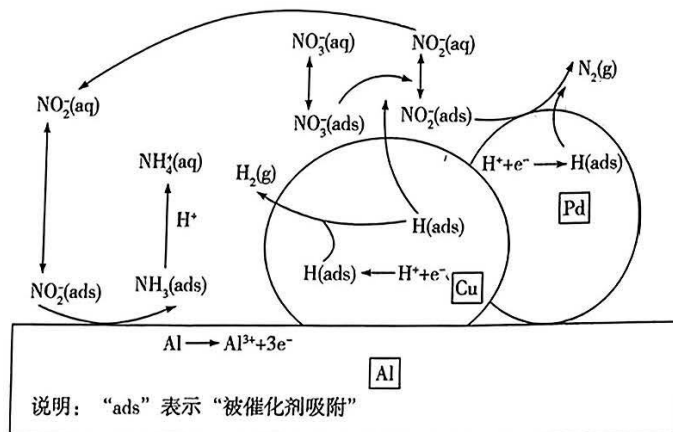
实验 1	实验 2	实验 3	实验 4
<p>蒸馏水+酚酞 镁片</p>	<p>$1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl溶液+酚酞 镁片</p>	<p>$1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液($\text{pH} \approx 7$)+酚酞 镁片</p>	<p>$1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl溶液+酚酞 镁片</p>
先无明显现象;加热溶液后,镁片表面产生气泡,溶液逐渐变红	镁片表面产生气泡,溶液逐渐变红	镁片表面产生气泡,溶液逐渐变红	镁片表面产生气泡,溶液逐渐变红

- A. 实验 1 溶液变红是因为生成了 $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 B. 实验 2 产生的气体是氨气
 C. 实验 3 反应后的溶液中存在 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < 2c(\text{Mg}^{2+}) + c(\text{NH}_4^+)$
 D. 实验 1 和实验 4 表明 NaCl 对 Mg 与 H_2O 的反应有催化作用

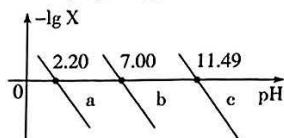
10. X、Y、Z、W、Q 是原子序数依次增大的短周期主族元素。基态 X 原子核外有两个未成对电子, Y 是地壳中含量最高的元素, 其中 Z 与 X 同族, W 与 Y 同族。下列说法正确的是
- A. 原子半径: $Z > Y > X$
 - B. XY_2 和 ZY_2 中的键角: $Y-X-Y > Y-Z-Y$
 - C. 气态氢化物的沸点: $Z > X$
 - D. 氧化物对应水化物的酸性: $Q > W$
11. 一种水性电解液 $Zn - V_2O_5$ 离子选择双隔膜电池的工作原理如图所示。放电结束后左侧电极区有 $VOSO_4$ 生成。已知 $VOSO_4$ 可溶于水, 强碱性环境下 Zn^{2+} 最终转化为 $[Zn(OH)_4]^{2-}$ 。下列说法中正确的是



- A. 基态 V 原子核外共有 12 种不同空间运动状态的电子
 - B. 图中 a 膜是阴离子交换膜
 - C. 外电路中每转移 1 mol 电子, 负极区溶液质量增加 32.5 g
 - D. 该电池正极反应式为: $V_2O_5 + 6H^+ + 2e^- = 2VO^{2+} + 3H_2O$
12. 一种利用 Al/Cu/Pd 三元金属颗粒复合材料去除水体中硝酸盐的技术机理如图所示。下列说法中错误的是



- A. 随水体 pH 增大, 硝酸盐去除率降低
 - B. $H(ads)$ 可以促进 NO_2^- 的脱氧, 从而产生 N_2
 - C. 该机理中三种金属均给出电子, 体现还原性
 - D. 金属铝表面的反应过程可表示为: $2Al + NO_2^-(ads) + 7H^+ = 2Al^{3+} + NH_3(ads) + 2H_2O$
13. 室温下, 向 20.00 mL 0.1 mol · L⁻¹ 的 H_3AsO_4 溶液中滴加等浓度的 NaOH 溶液。混合溶液中 $-\lg X$ [表示 $-\lg \frac{c(AsO_4^{3-})}{c(HAsO_4^{2-})}$ 、 $-\lg \frac{c(HAsO_4^{2-})}{c(H_2AsO_4^-)}$ 、 $-\lg \frac{c(H_2AsO_4^-)}{c(H_3AsO_4)}$] 随溶液 pH 的变化如图所示。



下列说法正确的是

- A. 曲线 a 表示 $-\lg \frac{c(AsO_4^{3-})}{c(HAsO_4^{2-})}$ 与溶液 pH 的关系

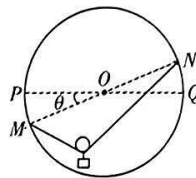
- B. 当消耗 20.00 mL NaOH 溶液时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{H}_2\text{AsO}_4^-) > c(\text{H}_3\text{AsO}_4) > c(\text{HAsO}_4^{2-})$
 C. $\text{pH} = 7.00$ 时, $c(\text{Na}^+) = 3c(\text{HAsO}_4^{2-}) + 3c(\text{AsO}_4^{3-})$
 D. 溶液中存在关系: $\frac{c(\text{H}_2\text{AsO}_4^-)}{c(\text{HAsO}_4^{2-})} > \frac{c(\text{HAsO}_4^{2-})}{c(\text{AsO}_4^{3-})}$

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 ~ 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. 若氢原子从 $n=3$ 的能级跃迁至 $n=1$ 的能级时辐射的光照射到某金属表面, 恰好产生光电子, 则氢原子从 $n=4$ 的能级向 $n=1$ 的能级跃迁时辐射的光照射到同一金属表面, 产生光电子的最大初动能为氢原子基态能量的

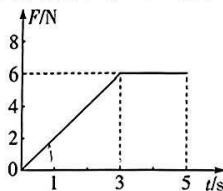
- A. $-\frac{8}{9}$ 倍 B. $-\frac{15}{16}$ 倍 C. $-\frac{7}{144}$ 倍 D. $-\frac{25}{256}$ 倍

15. 如图所示, 竖直平面内有一圆环, 圆心为 O , 半径为 R , PQ 为水平直径, MN 为倾斜直径, PQ 与 MN 间的夹角为 θ , 一条不可伸长的轻绳长为 L , 两端分别固定在圆环的 M 、 N 两点, 轻质滑轮连接一个质量为 m 的重物, 放置在轻绳上, 不计滑轮与轻绳间的摩擦, 重力加速度为 g 。现将圆环从图示位置绕圆心 O 顺时针缓慢转过 2θ 角, 下列说法正确的是



- A. 直径 MN 水平时, 轻绳的张力大小为 $\frac{mgL}{\sqrt{L^2 - 4R^2}}$
 B. 圆环从图示位置顺时针缓慢转过 2θ 的过程中, 轻绳的张角先减小再增大
 C. 圆环从图示位置顺时针缓慢转过 2θ 的过程中, 重物的重力势能先增大后减小
 D. 圆环从图示位置顺时针缓慢转过 2θ 的过程中, 轻绳的张力逐渐减小

16. 质量为 1 kg 的木块置于粗糙水平面上, $t=0$ 时, 水平力 F 作用于木块上, 力 F 随时间变化的关系图像如图所示。已知木块与水平面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 且最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度的大小 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。则下列说法不正确的是



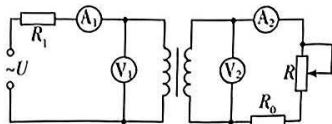
- A. 第一秒内木块静止不动
 B. 第 3 秒末速度大小为 6 m/s
 C. 第 4 秒内发生的位移大小是 6 m
 D. 第 5 秒末拉力 F 的功率为 72 W

17. 某同学进行抛体运动的相关研究。第一次把一个体积较小的钢球(小钢球体积小, 空气阻力可以忽略不计)用发射器从 $H=1.25 \text{ m}$ 高处水平射出, 落地点为 P , 发射点到 P 点的水平距离为 x 。第二次把一个质量相同的塑料球用同一水平速度水平射出, 仅改变发射高度, 发现当发射高度调整为 $h=1.8 \text{ m}$ 时, 塑料球的落点也在 P 点。该同学对塑料球的受力做了一下分析和处理: 塑料球竖直方向速度较小, 空气阻力的竖直分力忽略不计, 但水平方向的空气阻力不能忽略且视为恒力。根据这种设想, 塑料球在运动时受到的空气阻力约为重力的(重力加速度的大小 $g=10 \text{ m/s}^2$)



- A. $\frac{x}{9}$ 倍 B. $\frac{4x}{9}$ 倍
 C. $\frac{8x}{9}$ 倍 D. $\frac{x}{11}$ 倍

18. 如图是给用户供电的电路示意图, 其中 R_1 、 R_0 表示变压器前后两侧的输电线的总电阻, 假设用户端为纯电阻用电器, 总电阻为 R 。若变压器视为理想变压器, U 恒定, 电表视为理想电表, 当用户使用的用电器数量增加时, 下列说法正确的是



- A. 用户总电阻 R 变大
 B. 电压表示数 $\frac{V_1}{V_2}$ 增大
 C. 电流表示数 A_1 减小
 D. 用电器 R 两端电压降低

19. 如图 1 所示, 河外星系中两黑洞 A 、 B 的质量分别为 M_1 和 M_2 , 它们以两者连线上的某一点 O 为圆心做匀速圆周运动。为研究方便, 简化为如图 2 所示的示意图, 黑洞 A 、 B 均可看成球体, $OA > OB$ 。下列说法正确的是

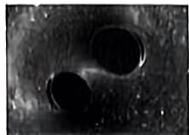


图1

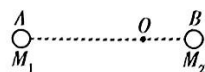


图2

- A. 黑洞 A 的运行线速度大小小于黑洞 B 的运行线速度大小
 B. 若两黑洞间的距离一定, 把黑洞 B 上的物质移到黑洞 A 上, 他们之间的引力变大
 C. 若两黑洞间的距离一定, 把黑洞 A 上的物质移到黑洞 B 上, 他们运行的周期变大
 D. 人类要把宇航器发射到距黑洞 A 较近的区域进行探索, 发射速度一定大于第三宇宙速度
20. 一根用绝缘材料制成的劲度系数为 k 的轻弹簧, 左端固定, 右端与质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球相连, 静止在光滑绝缘斜面上。当施加一个沿斜面向上电场强度大小为 E 的匀强电场后, 关于小球此后的运动, 下列说法正确的是
- A. 小球做简谐振动
 B. 施加电场力之后的运动过程中, 小球的机械能守恒
 C. 小球的最大上滑距离为 $\frac{2qE}{k}$
 D. 小球上滑到最高点的过程中, 速度和加速度都先增大后减小
21. 如图 1 所示, 一右端固定有竖直挡板的木板静置于光滑的水平面上, 另一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的物块以 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ 的水平初速度从木板的最左端点冲上木板, 最终物块与木板保持相对静止, 物块和木板的运动速度随时间变化的关系图像如图 2 所示, 物块可视为质点, 则下列判断正确的是

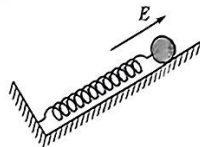


图1

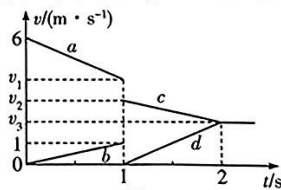
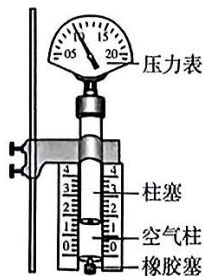


图2

- A. 图 2 中 v_2 的数值为 4
 B. 物块与木板的碰撞为弹性碰撞
 C. 整个过程物块与木板之间因摩擦产生的热量为 12 J
 D. 最终物块距木板左端的距离为 1.5 m
- 三、非选择题: 本题共 14 小题, 共 174 分。
 (说明: 物理部分为第 22 ~ 26 题, 共 62 分; 化学部分为第 27 ~ 30 题, 共 58 分; 生物部分为第 31 ~ 35 题, 共 54 分)
22. (6 分) 小默用如图装置验证等温状态下气体的实验定律。已知压力表通过细管与注射器内的空气柱相连, 细管隐藏在柱塞内部, 未在图中标明。



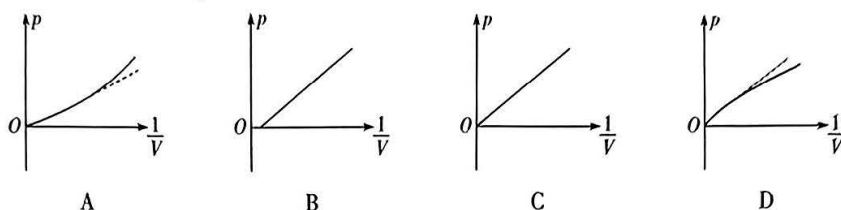
(1) 在实验过程中注射器没有完全竖直而是略微倾斜,则压力表读数_____。(填选项序号)

- A. 偏大 B. 偏小 C. 没有影响

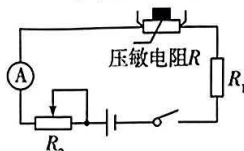
(2) 下列实验操作,正确的有_____。(填选项序号)

- A. 柱塞上应该涂油以更好地密封气体
B. 应快速推拉柱塞以避免气体与外界热交换
C. 用手握住注射器推拉柱塞以使装置更加稳定

(3) 注射器内空气柱的体积为 V 、压强为 p ,若考虑到连接压力表和注射器内空气柱的细管中有少量气体未计入,从理论上分析 $p - \frac{1}{V}$ 图像最接近下列哪个图? _____。(填选项序号)



23. (12分) 小明利用压敏电阻制作一台电子秤,其内部电路如图所示,电源电动势 $E=4.5\text{ V}$,内阻 $r=1\ \Omega$, R_1 是保护电阻, R_2 是调零电阻(最大阻值为 $20\ \Omega$),压敏电阻值 R 随压力 F 变化规律为 $R=2F+5(\Omega)$,不计内阻的电流表量程为 $100\ \text{mA}$, $g=10\ \text{m/s}^2$ 。实验步骤如下:



步骤1: 调零。盘上不放重物,闭合开关,移动变阻器滑片,使电流表指针满偏;

步骤2: 标值。①将已知质量的重物 G 放在秤盘上,保持滑片不动,在电流表指针对应位置标上质量值;

②换用不同已知质量的重物,重复步骤2,直到表盘刻度全部标为质量值为止。

(1) 现有四个规格的电阻, R_1 应选哪一个? _____。(填选项序号)

- A. $0.3\ \Omega$ B. $3\ \Omega$
C. $30\ \Omega$ D. $300\ \Omega$

(2) 对电子秤调零后, R_2 阻值为 _____ Ω 。

(3) 若电流表示数为 $50\ \text{mA}$,则待测重物质量 $m =$ _____ kg 。

(4) 若电池用久了,电动势略微减小,内阻增大。若该电子秤仍可调零,则进行测量时结果 _____ (填“偏大”、“准确”或“偏小”)。

24. (12分) 如图1所示,水槽中放有一个挡板,挡板上开有小孔 A, B , A, B 两点距波源 S 的距离分别为 $0.35\ \text{m}$ 、 $0.45\ \text{m}$ 。0时刻波源 S 开始振动,振动图像如图2所示。我们可以把水波简化看作简谐横波,已知水波的波长 $\lambda = 0.2\ \text{m}$ 。

(1) 当 B 处质点第一次达到波峰位置时,求小孔 A 处的质点通过的路程;

(2) 在挡板前的水面有一点 C, A, B, C 间距离均为 L 。线段 AC 上距 C 最近的振幅最大点为 M 点, $CM = \frac{3}{8}L$,求 L 的大小。

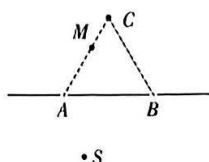


图1

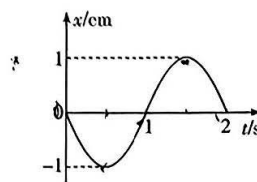
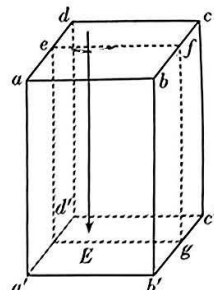
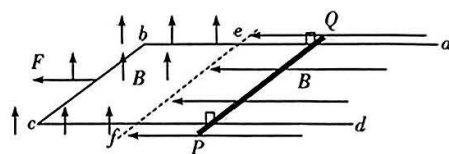


图2

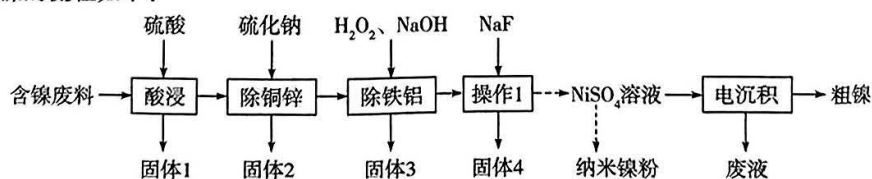
25. (14分) 如图所示, 长方体 $abcd - a'b'c'd'$ 空间中存在竖直向下的匀强电场, 电场强度大小为 E . ab 、 ad 的长度分别为 $\frac{\sqrt{3}}{2}L$ 和 L , 从 ad 的中点 e 水平向右射入一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 初速度大小为 v_0 , 粒子恰好从 $b'c'$ 的中点 g 射出. 若在空间中再施加一个竖直向下的匀强磁场, 同时改变粒子的入射速度大小, 粒子恰好从 c' 点射出. 求:
- (1) 粒子从 e 到 c' 点运动的时间;
 - (2) 第二次粒子的入射速度大小 v_0' ;
 - (3) 粒子到达 c' 点的速度大小 v .



26. (18分) 如图所示, 质量 $M = 1 \text{ kg}$ 的足够长金属导轨 $abcd$ 放在光滑绝缘的水平面上. 质量 $m = 0.5 \text{ kg}$ 的导体棒 PQ 垂直放置在导轨上, 始终与导轨接触良好, 且 PQ 在导轨之间的电阻 $R = 0.4 \Omega$, $PQbc$ 构成矩形. 棒与导轨间动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, 棒左侧有两个固定于水平面的立柱(棒不会向左运动). 导轨宽度 $L = 0.5 \text{ m}$, 导轨电阻忽略不计. 以 ef 为界, 其左侧匀强磁场方向竖直向上, 右侧匀强磁场水平向左, 磁感应强度大小均为 $B = 1 \text{ T}$. 用水平向左的恒力 $F = 10 \text{ N}$ 垂直作用在导轨的 bc 边上, 使导轨由静止开始向左运动. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- (1) 经过足够长时间后, 导轨的速度达到稳定值, 求该速度大小 v_m ;
 - (2) 当导轨向左运动的速度为 $v = 4 \text{ m/s}$ 时, 求导轨 $abcd$ 的加速度大小;
 - (3) 若导轨从静止开始运动到达到 $v = 4 \text{ m/s}$ 这一过程中, 回路中产生的焦耳热为 $Q = 3.0 \text{ J}$, 则此过程中导轨 $abcd$ 的位移大小(结果保留3位有效数字).



27. (14分) 常温下, 以含镍废料(主要含 Ni 、 NiO , 以及少量 CuO 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 和 SiO_2 等) 为原料提取镍的流程如下:



常温下, 一些难溶电解质的溶度积常数如下表:

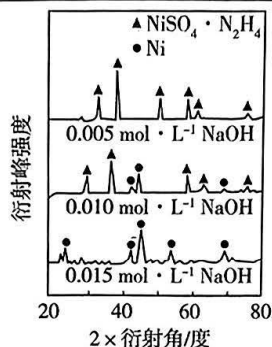
难溶电解质	CuS	ZnS	NiS
K_{sp}	6.3×10^{-36}	1.0×10^{-23}	1.0×10^{-21}

常温下, 一些金属氢氧化物沉淀时的 pH 如下表:

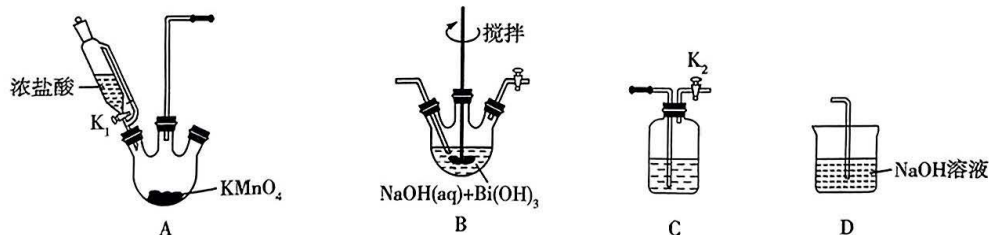
金属氢氧化物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$
开始沉淀的 pH	2.3	6.8	3.5	7.1
完全沉淀的 pH	3.2	8.3	4.6	9.0

请回答下列问题:

- “酸浸”中产生了一种气体,它是_____ (填化学式)。
- “固体2”的成分为_____ (填化学式);若用NiS代替 Na_2S 可避免引入 Na^+ ,虽然能有效除去溶液中的 Cu^{2+} ,但不能有效除去溶液中混有的 Zn^{2+} ,原因是_____ (通过计算说明)。
- “操作1”加入NaF的目的是_____。
- “电沉积”得到的“废液”可以循环用于_____ (填名称)工序。
- 欲获得高纯纳米镍粉,向硫酸镍溶液中加入 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$,在不同浓度的氢氧化钠溶液中反应,含镍产物的XRD图谱如图所示(XRD图谱可用于判断某晶态物质是否存在,不同晶态物质出现衍射峰的衍射角不同),最适宜的NaOH的物质的量浓度为_____ ;写出该条件下制备纳米镍粉同时生成 N_2 的离子方程式:_____ ;不同NaOH浓度下,产物Ni的含量不同,可能的原因是_____。



(15分) 铋酸钠(NaBiO_3)常用作分析试剂、氧化剂等,某同学在实验室用氯气氧化 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 制取 NaBiO_3 ,并进行相关实验。已知 NaBiO_3 固体不溶于冷水,能与沸水或酸溶液反应产生 O_2 ,在酸性条件下能将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- ; $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 为白色难溶于水的固体。各实验装置如图所示:



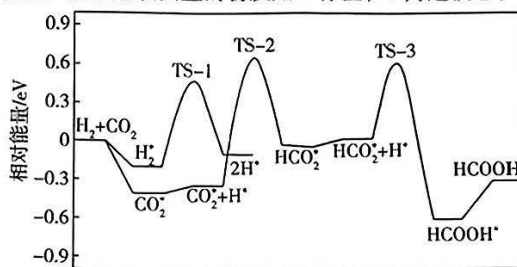
请回答下列问题:

- 装置的连接顺序是_____ → _____ → _____ → _____ (填字母)。
- C中装有的试剂是_____,若没有装置C,可能产生的影响是_____。
- 反应开始时,打开 K_1 和 K_2 。B中 Cl_2 发生的反应有: $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, _____ (填化学方程式)。
- 反应结束后,为从装置B中获得尽可能多的产品,需要进行的操作是_____、过滤、冷水洗涤、干燥。
- 取上述 NaBiO_3 产品 w g,加入足量稀硫酸和 MnSO_4 稀溶液使其完全反应,再用 c mol·L⁻¹的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液滴定生成的 MnO_4^- ,消耗 V mL标准溶液。
 - 不能用 c mol·L⁻¹ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液直接滴定 NaBiO_3 的原因是_____。
 - 该产品的纯度为_____ (用含 w 、 c 、 V 的代数式表示)。
- 取少量B中反应后的悬浊液,加入稀硫酸,产生黄绿色气体,经检验气体中含有 Cl_2 。该实验_____ (填“能”或“不能”)证明一定是 NaBiO_3 氧化了 Cl^- ,理由是_____。

(15分) CO_2 的资源化利用和转化技术的研究对实现碳达峰和碳中和有重要意义。

- 在席夫碱(含“ $-\text{RC}=\text{N}-$ ”有机物)修饰的纳米金催化剂上, CO_2 直接催化加氢生成甲酸。其反应

历程如图1所示,其中吸附在催化剂表面上的物质用*标注,TS为过渡态。



反应历程

图1

该历程中起决速步骤的化学方程式是_____。

- (2)我国科学家以 Si/Bi 材料作光电阴极、CO₂ 饱和的 0.5 mol · L⁻¹ 的 KHCO₃ 溶液作电解液 (pH = 7.4), 将 CO₂ 转化为 HCOO⁻, 原理如图2所示。根据图示, 写出光电阴极的电极反应式: _____

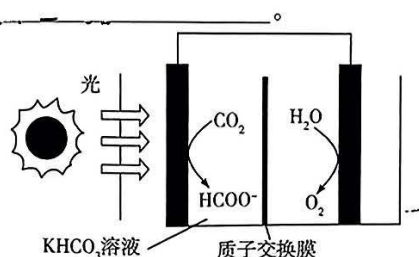
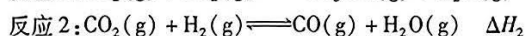
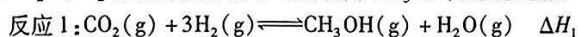


图2

- (3) CO₂ 与 H₂ 在催化剂作用下可转化为 CH₃OH, 主要反应如下:



①已知:在一定温度下,由稳定态单质生成 1 mol 化合物的焓变叫做该物质在此温度下的标准摩尔生成焓。下表为几种物质在 298 K 的标准摩尔生成焓:

物质	CO ₂ (g)	CH ₃ OH(g)	H ₂ O(g)	H ₂ (g)
标准摩尔生成焓/(kJ · mol ⁻¹)	-393.51	-201.17	-241.82	0

则 $\Delta H_1 =$ _____。

- ②若起始按 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = 3$ 投料,测得 CO₂ 的平衡转化率 ($X - \text{CO}_2$) 和 CH₃OH 的选择性 ($S - \text{CH}_3\text{OH}$)

随温度、压强的变化如图3所示[已知: $S - \text{CH}_3\text{OH} = \frac{n(\text{转化为 CH}_3\text{OH 的 CO}_2)}{n(\text{转化的 CO}_2)} \times 100\%$]:

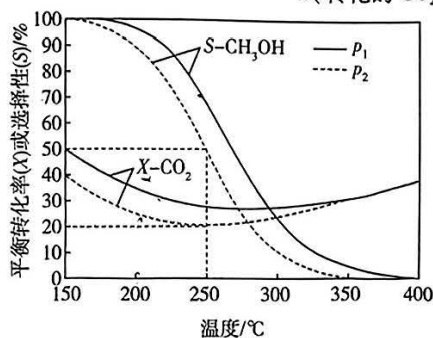
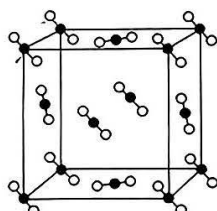
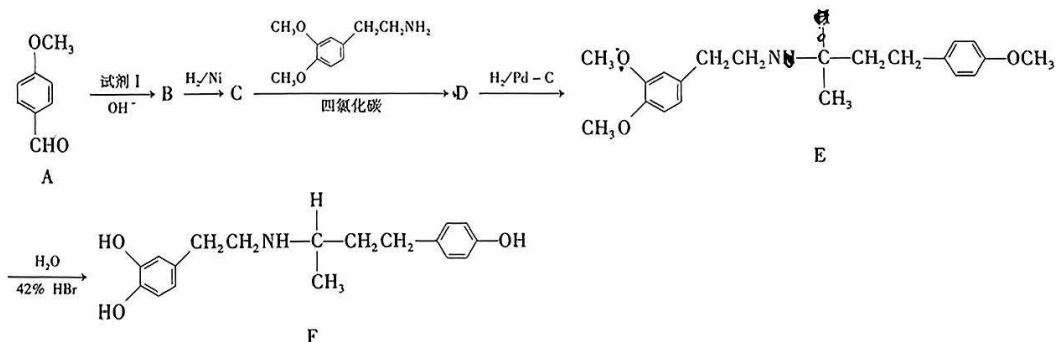


图3

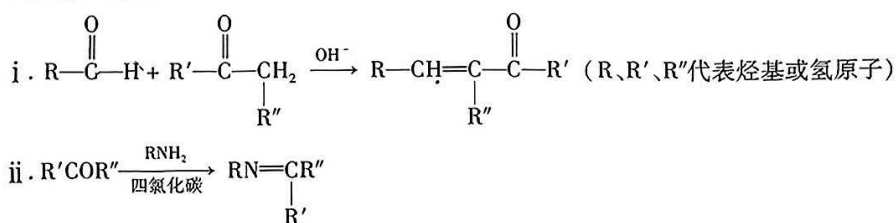
- i. p_1 _____ (填“>”或“<”) p_2 。
- ii. 温度高于 350 °C 后, 在压强 p_1 和 p_2 下, CO_2 的平衡转化率几乎交于一点的原因是 _____。
- iii. 250 °C 时反应 2 的压强平衡常数 $K_p =$ _____ (结果保留 2 位有效数字)。
- (4) 一定条件下, CO_2 可形成干冰, 干冰的晶胞模型如图 4 所示。在干冰中, 与一个 CO_2 分子紧邻的分子共有 _____ 个。若晶胞参数是 $a \text{ nm}$, 干冰的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 则阿伏加德罗常数为 _____ (用含 a, ρ 的代数式表示)。



30. (14 分) 拟肾上腺素类药物在医疗上有广泛应用, 其中一种药物多巴酚丁胺 F 的合成路线如图所示。



已知以下信息:



回答下列问题:

- (1) 试剂 I 的结构简式为 _____, C 含有的官能团的名称为 _____。
- (2) 由 E 制备 F 的反应类型为 _____, D 分子中碳原子的杂化方式为 _____。
- (3) A 生成 B 的化学方程式为 _____。
- (4) X 是 A 的同系物, 相对分子质量比 A 大 14, 且苯环上只有两个取代基, X 的结构共有 _____ 种。
- (5) 结合题中所给信息, 设计以 $\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{COCH}_3$ 为原料合成 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OCH}_3$ 的路线: _____ (其他试剂任选)。
31. (10 分) 豆科作物根部富集的根瘤菌具有很强的固氮作用, 生产中常用于与其他作物间作。花生属于常见的间作豆科作物, 科研人员为了构建科学的向日葵和花生复合空间布局, 进行了相关探究实验。回答下列问题:
- (1) 向日葵—花生间作技术实现了生物在空间上的合理配置, 提高了该群落对 _____

的利用率;第二年,种植向日葵和花生时,互换两者的位置,此做法的意义在于可以均衡利用_____。

- (2) 研究人员专门对比不同间作模式下向日葵和花生的光合作用情况,按向日葵与花生的种植行比共设4个处理:T1(向日葵:花生=2行:2行)、T2(向日葵:花生=2行:3行)、T3(向日葵:花生=2行:4行)、T4(本组是向日葵和花生的对照组,分别表示为 $T4_{向}$ 和 $T4_{花}$),结果如下表所示。

不同种植模式向日葵和花生的光合特性

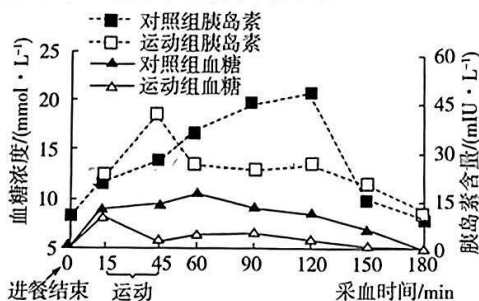
处理		净光合速率/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	气孔导度/ ($\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$)
向日葵	T1	28.2	0.47	223.53
	T2	30.8	0.62	241.39
	T3	30.96	0.71	250.92
	$T4_{向}$	30.23	0.55	233.02
花生	T1	7.24	0.28	319.39
	T2	10.28	0.31	285.49
	T3	15.59	0.34	261.21
	$T4_{花}$	24.36	0.40	230.54

①由表格可以推测向日葵 T1 组净光合速率低于 T2、T3 组的原因是_____。

②花生 T2 组的胞间 CO_2 浓度高于 T3 组的原因可能是_____。

③本实验的对照组 $T4_{向}$ 应设置为_____,通过比较不同组向日葵和花生的光合速率,选出合适的间作模式。

32. (10分) 糖耐量受损(IGT)的人表现为空腹血糖浓度正常、负荷(如饮食)后血糖浓度升高异常。为了探究运动对 IGT 的干预情况,受试者于餐后 15 min 进行中等强度持续运动 30 min,定时采样测定体内的血糖浓度及胰岛素含量,实验结果如图所示。回答下列问题:



- (1) 本实验中的受试者为_____ (填“健康人”“IGT 患者”或“健康人与 IGT 患者”)。
- (2) 进餐后,当血糖浓度升高到一定程度时,_____细胞的活动增强,胰岛素的分泌量明显增加。实验过程中可以通过定时采血测定胰岛素的含量,是因为_____。
- (3) 据图分析,餐后适度运动使 IGT 人群血糖含量下降更早,原因可能是_____ (答出两点)。

33. (9分) 云南省红河州哈尼梯田部分地区试行稻—鱼—鸭生态种养模式,鱼、鸭取食稻田杂草、害虫,鱼、鸭粪便可作为水稻的肥料,将种稻、养鱼、养鸭相结合,取得了显著的经济效益。回答下列问题:

- (1) 哈尼梯田生态景观,促进当地旅游业发展,体现了生物多样性的_____价值。
- (2) 鱼、鸭在哈尼梯田生态系统中的作用是_____。稻田养鱼、养鸭促进水稻增产的原因是_____ (答出两点)。

(3) 利用稻—鱼—鸭生态种养实现无废弃物农业模式,体现了生态工程中的_____原理。从协调原理角度分析,稻田养鱼、鸭应注意的事项有_____ (答出两点)。

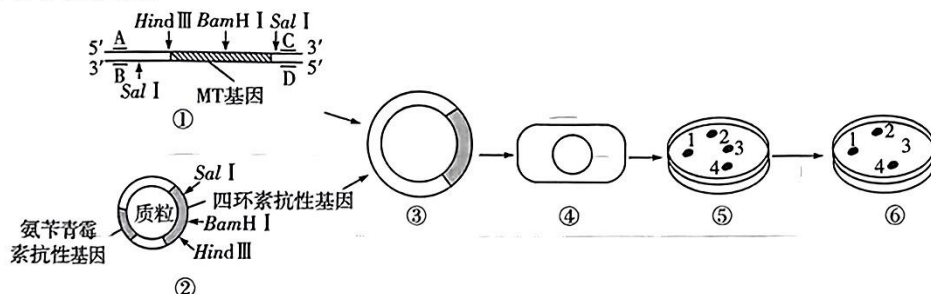
34. (10分) 已知某二倍体植物果实圆锥形(A)对灯笼形(a)为显性,红色(B)对黄色(b)为显性,控制这两对相对性状的基因均位于2号染色体上,果实辣味(D)对甜味(d)为显性,基因位于5号染色体上,这三对基因的遗传不考虑突变和染色体互换。现有以下4个纯合品种:

亲本	果形	果色	果味
甲	灯笼形	红色	辣味
乙	灯笼形	黄色	辣味
丙	圆锥形	红色	甜味
丁	圆锥形	黄色	甜味

育种工作者利用上述四个品种培育灯笼形、黄色、甜味果实的新品种。回答下列问题:

- (1) 为了培育出所需新品种,需要从甲~丁中选择两种亲本进行杂交。杂交的目的是_____,为使 F_2 能出现所需新品种植株,亲本组合应为_____,结灯笼形、黄色、甜味果实的植株在 F_2 中所占比例分别为_____。
- (2) 该植物果实因有籽影响口感,可通过培育三倍体种子提升品质,请简要写出利用上述新品种获得三倍体种子的育种思路:_____。

35. (15分) 利用先进生物技术治理水体污染是“绿水青山就是金山银山”的具体应用实践。金属硫蛋白(MT)是一类广泛存在于动植物中的金属结合蛋白,具有吸附重金属的作用。下图为科研人员将枣树的MT基因导入大肠杆菌构建工程菌的流程图(三种限制酶Hind III、BamH I、Sal I形成的黏性末端不同)。回答下列问题:



- (1) 根据枣树某段DNA的核苷酸序列(图①)设计了相应的引物(图中A、B、C、D为引物),通过PCR技术扩增MT基因时,选用的引物组合应为_____。
- (2) 为了防止构建重组质粒时目的基因片段出现自身环化现象,需要先用限制酶_____对目的基因和质粒进行切割,该操作中不能选用图示中其他限制酶的原因是_____。构建的重组质粒中需要有复制原点,其目的是_____。
- (3) 将经过处理的大肠杆菌接种到培养基⑤上,待长出菌落后,再转移接种到培养基⑥的相同位置上,在培养基⑤和⑥上应分别添加_____,以筛选出含重组质粒的大肠杆菌。根据图示结果,目的菌存在于图中的_____ (培养基和菌落位置用图中数字表示) 菌落中。
- (4) 可通过将转基因大肠杆菌接种在加入_____的液体培养基中,来确定MT基因是否赋予了大肠杆菌相应的吸附能力。

2023 年合肥六中高三最后一卷

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 14~18 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. 答案 C

命题透析 本题考查能级跃迁及光电效应方程相关知识,考查学生的物理观念。

思路点拨 氢原子从 $n=3$ 跃迁至 $n=1$ 时辐射的能量为 $\Delta E_1 = E_3 - E_1 = -\frac{8E_1}{9}$,氢原子从 $n=4$ 跃迁至 $n=1$

时辐射的能量为 $\Delta E_2 = E_4 - E_1 = -\frac{15E_1}{16}$,产生光电子最大初动能为 $E_k = \Delta E_2 - \Delta E_1 = -\frac{7E_1}{144}$,带入数据得 C 选

项正确。

15. 答案 C

命题透析 本题考查物体的平衡相关知识,考查学生的科学思维能力。

思路点拨 左右为同一根绳子,拉力相等,设绳子与竖直方向夹角为 α ,并作出辅助线,如图所示,由几何关系

可知 $ME = 2R\cos\theta$ 又 $ME = MD\sin\alpha + DN\sin\alpha = L\sin\alpha$,整理得 $\sin\alpha = \frac{2R}{L}\cos\theta$ ①,对物体进行受力分析 $2T\cos\alpha =$

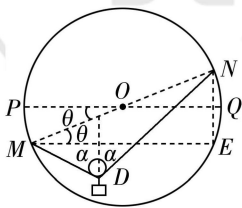
mg ,因此 $T = \frac{mg}{2\cos\alpha} = \frac{mg}{2\sqrt{1 - (\frac{2R}{L}\cos\theta)^2}} = \frac{mgL}{2\sqrt{L^2 - 4R^2\cos^2\theta}}$ ②,当转到水平位置时, $\theta=0$,代入②式可得 $T =$

$\frac{mgL}{2\sqrt{L^2 - 4R^2}}$,A 错误;B. 由于 α, θ 均为锐角,由①可得, θ 越小, α 越大,当转到水平位置时, $\theta=0$,此时 2α 取得

最大值,因此张角先增大,后减小,B 错误;C. 由几何关系可得,滑轮到 O 点的高度差等于 $\frac{L}{2}\sqrt{1 - \frac{4R^2\cos^2\theta}{L^2}}$,

可得重物的高度先升高后降低。C 正确;D. 由②可得 θ 越小,绳子拉力越大,因此当 $\theta=0$ 时,绳子拉力最大,

因此圆环从图示位置顺时针缓慢转过 2θ 的过程中,轻绳的张力先增大后减小,D 错误。故选 C。



16. 答案 B

命题透析 本题考查物体的运动及做功相关知识,考查学生的科学思维能力。

思路点拨 由图可知,第一秒内,拉力 F 都小于滑动摩擦力,故 A 选项正确;第二秒初到第三秒末,拉力产生

冲量大小为 $8\text{ N} \cdot \text{s}$,摩擦力产生冲量大小为 $4\text{ N} \cdot \text{s}$,由动量定理得物体的速度大小为 4 m/s ,故 B 错误;第 4

秒内木块做匀变速运动,可得发生的位移大小为 6 m ,故 C 正确;第 5 秒末木块速度为 12 m/s ,则拉力的功率

为 72 W ,故 D 选项正确。

17. 答案 A

命题透析 本题考查平抛运动相关知识,考查学生的科学思维能力。

思路点拨 由平抛运动规律可得,第一次抛出 $H_1 = \frac{1}{2}gt_1^2, x = v_0t_1$, 第二次抛出, $H_2 = \frac{1}{2}gt_2^2; x = v_0t_2 - \frac{1}{2}at_2^2$; 其中 $f = ma$, 带入数据得 A 选项正确。

18. 答案 D

命题透析 本题考查变压器及电路相关知识,考查学生的科学思维能力。

思路点拨 当用户使用的用电器增加时,则用户总电阻减小,A 错误;因两电表读数之比等于线圈匝数比可知比值不变,故 B 选项错误;原线圈电流增加,故选项 C 错误;用户电器增多,用户总电阻减小,副线圈电流增大,原线圈电流增大, R_1 分压增大,变压器输入电压 U_1 减小, U_2 减小,而 U_{R_0} 增大,所以用电器电压 U_R 减小,即电阻 R_0 分压增加,则用电器两端电压降低,D 选项正确。

19. 答案 BD

命题透析 本题考查天体运动的相关知识,考查学生的物理观念。

思路点拨 A、B 运行的角速度相同,A 的半径较大,则 A 的线速度更大,故 A 选项错误;设它们相距为 L ,角速度为 ω ,根据牛顿第二定律得 $\frac{GM_1M_2}{L^2} = M_1\omega^2 OA, \frac{GM_1M_2}{L^2} = M_2\omega^2 OB$, 得 $M_1 < M_2$, 则当 B 的质量减小,A 的质量增加时,两个质量的乘积变大,故它们的引力变大,B 选项正确;根据 $M_1 OA = M_2 OB, OA + OB = L$, 整理得 $\omega = \sqrt{\frac{G(M_1 + M_2)}{L^3}}$, 则周期固定,则 C 选项错误;人类要把航天器发射到距黑洞 A 较近的区域进行探索,必须冲出太阳系,所以发射速度一定大于第三宇宙速度,故 D 正确。

20. 答案 AC

命题透析 本题考查机械能、简谐运动相关知识,考查学生的推理论证能力。

思路点拨 若 $mgsin \theta > Eq$, 当小球处于平衡位置时,弹簧形变量为 x_1 , 则 $mgsin \theta = Eq + kx_1$ 。规定沿斜面向上为正方向,小球距离平衡位置 x 时受到的合力 $F = Eq + k(x_1 - x) - mgsin \theta = -kx$, 故小球做简谐运动,刚开始,小球处于静止状态,则 $mgsin \theta = kx_0$, 则 $A = x_0 - x_1 = \frac{qE}{k}$, 最大上滑距离为 $\frac{2qE}{k}$, 若 $mgsin \theta < Eq$, 同理可证。故 A、C 正确;小球运动过程中,电场力做功,机械能不守恒,故 B 错误;小球向上运动的过程中,先加速后减速,速度先增大后减小,但加速度反之。所以 D 是错的。

21. 答案 BC

命题透析 本题考查动量守恒定律及能量守恒相关知识,考查学生的科学思维能力。

思路点拨 (1) 根据题意可知,图 2 中图线 a 表示碰撞前物块的减速运动过程,图线 b 表示碰撞前木板的加速过程,图线 c 表示碰撞后木板的减速过程,图线 d 表示碰撞后物块的加速过程,物块与挡板碰撞前瞬间,物块的速度大小为 v_1 , 设此时木板速度大小为 $v_{木}$, 则 $v_{木} = 1 \text{ m/s}$, 从物块滑上木板到物块与木板碰撞前瞬间的过程,根据系统动量守恒有 $mv_0 = mv_1 + Mv_{木}$, 解得 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, 物块与挡板碰撞后瞬间,物块的速度为 0, 木板速度大小为 v_2 , 从物块滑上木板到物块与木板碰撞后瞬间的过程,根据系统动量守恒有 $mv_0 = Mv_2$ 解得 $v_2 = 3 \text{ m/s}$, 故 A 选项错误; 2 s 末物块与木板共同运动的速度大小为 v_3 , 从物块滑上木板到最终共同匀速运动的过程,根据系统动量守恒有 $mv_0 = (m + M)v_3$, 解得 $v_3 = 2 \text{ m/s}$, 物块与木板碰撞前瞬间,系统的动能 $E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 +$

$\frac{1}{2}Mv_{\text{末}}^2 = 9 \text{ J}$,物块与木板碰撞后瞬间,系统的动能 $E_{k2} = \frac{1}{2}Mv_2^2 = 9 \text{ J}$,故碰撞过程系统没有机械能损失,故 B 选

项正确;物块滑上木板时系统的动能 $E_{k0} = \frac{1}{2}mv_0^2 = 18 \text{ J}$,最终相对静止时系统的动能 $E_{k3} = \frac{1}{2}(m+M)v_3^2 = 6 \text{ J}$,

所以系统产生的热量 $Q = E_{k0} - E_{k3} = 12 \text{ J}$,由图得板长为 4.5 m,碰后相对位移为 1.5 m,故距离左端为 3 m,D 选项错误。

22. 答案 (1)C(2分)

(2)A(2分)

(3)D(2分)

命题透析 本题考查了实验操作与数据处理的基本知识,考查学生的科学探究能力。

思路点拨 (1)压力表测量的是注射器中气体的压强,同一位置各个方向的压强大小处处相等,所以实验过程中注射器没有完全竖直对压力的测量没有影响,故 C 正确。

(2)A. 柱塞上涂油是为了避免漏气,即更好地密封气体,故 A 正确;B. 推拉柱塞时要缓慢进行,让气体更好的与空气进行热交换,避免引起气体温度的变化,故 B 错误;C. 用手握住注射器会改变注射器内气体的温度,故 C 错误。

(3)在软管内气体体积 V_0 不可忽略时,被封闭气体的初状态的体积为 $V_0 + V$,由 $p(V_0 + V) = C$,即 $p = \frac{C}{V_0 + V} =$

$\frac{C}{1 + \frac{V_0}{V}} \cdot \frac{1}{V}$,图线和原点连线的斜率为 $\frac{C}{1 + \frac{V_0}{V}}$,随着 $\frac{1}{V}$ 的变大,斜率逐渐变小。故 D 正确;A、B、C 错误。

23. 答案 (1)C(3分)

(2)9(3分)

(3)2.25(3分)

(4)偏大(3分)

命题透析 本题以电子秤为情景,考查了实验操作与数据处理的基本知识,考查学生的科学探究能力。

思路点拨 (1)电流表量程为 100 mA,当电流表满偏时电路中的总电阻大小为 $R_{\text{总}} = \frac{4.5}{100 \times 10^{-3}} \Omega = 45 \Omega$,根据题意压敏电阻值 R 的最小阻值为 5Ω ,可得 R_1 的最小阻值为 R_{min} ,若选用 300Ω 时,分析可知电路中的电流过小,电流表不能满偏,所以应选用电阻为 30Ω 的保护电阻。故选 C。

(2)根据题意可知调零后电流表达到满偏,根据闭合电路欧姆定律有 $I_g = \frac{E}{R + R_1 + R_2 + r}$, $R = (2 \times 0 + 5) \Omega =$

5Ω , $R_1 = 30 \Omega$,代入数值解得 $R_2 = 9 \Omega$ 。

(3)当电流表示数为 50 mA 时,根据(2)中分析同理有 $\frac{4.5}{50 \times 10^{-3}} \Omega = (1 + 30 + 9 + R) \Omega$ 同时有 $R = 2mg +$

$5(\Omega)$,联立解得 $m = 2.25 \text{ kg}$ 。

(4)由 $I = \frac{E}{R + R_1 + R_2 + r}$, $I' = \frac{E'}{R' + R_1 + R_2' + r}$ 得到 $R' = \frac{E'}{E}R$, R 偏大, m 偏大。

24. **命题透析** 本题考查了机械波相关知识,考查学生的理解能力及分析综合能力。

思路点拨 (1)通过图像可知,水波的振动周期为 $T = 2 \text{ s}$,可知水波的波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.1 \text{ m/s}$ (1分)

则水波从波源传播到 B 点所需时间为 $t_1 = \frac{x_{SB}}{v} = 4.5 \text{ s}$ (1分)

之后 B 点第一次达到波峰位置还要用时 $t_2 = \frac{3}{4}T = 1.5 \text{ s}$ (1分)

得到总时间 $t = t_1 + t_2 = 6 \text{ s}$ (1分)

水波从波源传播到 A 点所需时间为 $t_3 = \frac{x_{SA}}{v} = 3.5 \text{ s}$ (1分)

则 6 s 末 A 点已经振动了 $t_4 = t - t_3 = 2.5 \text{ s} = \frac{5}{4}T$ (1分)

小孔 A 处的质点通过的路程 $S_A = 5A = 5 \text{ cm}$ (1分)

(2) 由题可知, $(SB + BC) - (SA + AC) = 0.1 \text{ m} = \frac{1}{2}\lambda$ (1分)

M 为距离 C 最近的振幅极大点,

得 $(SB + BM) - (SA + AM) = \lambda$ (1分)

又 $BM = \sqrt{CB^2 + CM^2 - 2CB \cdot CM \cdot \cos 60^\circ} = \frac{7}{8}L, AM = \frac{5}{8}L$ (2分)

代入, 得 $L = 0.4 \text{ m}$ (1分)

25. 命题透析 本题考查了带电粒子在叠加场中的运动相关知识, 考查学生的理解能力及分析综合能力。

思路点拨 (1) 施加磁场前后粒子在竖直方向上的运动是相同的, 所以两次所经历的时间也是相同的。

由第一次运动水平方向上 $\frac{\sqrt{3}L}{2} = v_0 t$ 得到 $t = \frac{\sqrt{3}L}{2v_0}$ (3分)

(2) 施加磁场后粒子一边在竖直方向上匀加速, 一边在水平面内做匀速圆周运动。 c' 点在 $abcd$ 上的投影为 c 。设粒子在磁场中做圆周运动的半径为 r , 由几何关系可得,

$(r - \frac{L}{2})^2 + (\frac{\sqrt{3}}{2}L)^2 = r^2$ (2分)

解得 $r = L$ (1分)

轨迹所对的圆心角 $\theta = \frac{\pi}{3}$ (1分)

由 $t = \frac{\sqrt{3}L}{2v_0}$ 且 $t = \frac{\pi L}{3v'_0}$, 得到 $v'_0 = \frac{2\sqrt{3}\pi}{9}v_0$ (2分)

(3) 粒子到达 c' 点时的水平速度 $v_x = v'_0$ (1分)

竖直分速度 $v_y = \frac{qE}{m} \cdot t = \frac{\sqrt{3}qEL}{2mv_0}$ (1分)

可得 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ (1分)

解得 $v = \sqrt{\frac{4\pi^2 v_0^2}{27} + \frac{3q^2 E^2 L^2}{4m^2 v_0^2}}$ (2分)

26. 命题透析 本题考查了电磁感应、牛顿第二定律、功能关系等知识, 考查学生的科学思维、理解能力及分析综合能力。

思路点拨 (1) 根据题意可知, 导轨和导体棒间的摩擦力 $f = \mu(mg + F_{安顿})$ (1分)

当导轨速度最大时:

$$\text{有 } F = F_{\text{安导}} + f = F_{\text{安导}} + \mu(mg + F_{\text{安棒}}) = \mu mg + (1 + \mu)F_{\text{安棒}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又有 } E_m = BLv_m, I_m = \frac{E_m}{R}, F_{\text{安棒}} = BI_m L \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_m = 8 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 当 } v = 4 \text{ m/s 时, 感应电动势为 } E = BLv = 2 \text{ V} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{感应电流为 } I = \frac{E}{R} = 5 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{导轨受到的安培力大小为 } F'_{\text{安导}} = BIL = 2.5 \text{ N}, f' = \mu(mg + F'_{\text{安棒}}) = 3.75 \text{ N} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{有 } F - F'_{\text{安导}} - f' = Ma, \text{ 解得 } a = 3.75 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 根据题意, 对 } M \text{ 分析, 功能关系有: } F \cdot x = \frac{1}{2}Mv^2 + Q_{\text{摩}} + Q_{\text{焦}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } Q_{\text{焦}} = \Sigma(F_{\text{安导}} \cdot \Delta x), Q_{\text{摩}} = \Sigma[\mu(mg + F_{\text{安棒}}) \cdot \Delta x] \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得到 } Q_{\text{摩}} = \mu mgx + \mu Q_{\text{焦}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = 1.67 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$



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**官方微信信号：**zizzsw**。

