

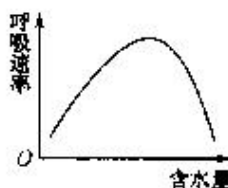
## 高三理科综合

### 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 C 12 O 16 S 32 V 51 As 75

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. 下列有关细胞结构与功能的叙述，正确的是  
A. 人体细胞间进行信息交流都需细胞膜上的受体参与  
B. 高尔基体上附着核糖体，有利于对多肽链进行加工转运  
C. 真核生物中将无机物合成有机物的细胞内一定存在叶绿体  
D. 细胞中的 rRNA 和蛋白质都在核仁中合成并组装成核糖体
2. 如图为土壤中含水量与生物呼吸速率的关系示意图，下列叙述正确的是  
A. 一定范围内，随着外界含水量升高，细胞内 ATP 含量升高  
B. 随着细胞内含水量升高，生物体的呼吸速率先增加后不变  
C. 水是有氧呼吸的原料，所以粮食、水果储存时应保持干燥  
D. 有氧呼吸和无氧呼吸的主要区别之一是有无水的消耗和产生
3. 在生态学中，有这样两种理论：一种是捕食者对老弱病残的被捕食者进行捕食，这称为精明的捕食者策略；另一种是当有多种被捕食者，捕食者优先捕食种群密度大的生物，这称为收割理论。下列叙述错误的是  
A. 精明的捕食者策略体现捕食者和被捕食者的共同进化  
B. 收割理论说明数量多的生物因被捕食 K 值大幅度降低  
C. 精明的捕食者策略和收割理论体现自然选择是定向的  
D. 收割理论有利于物种多样性和生态系统多样性形成
4. 某 ZW 型性别决定的动物中，当基因 t 纯合时可使雄性反转为雌性，而雌性没有该现象。一对正常亲本杂交的子代中雌、雄性比为 3 : 1。下列分析错误的是  
A. 基因 t 可能位于 Z 染色体上  
B. 父本一定产生含基因 T 的配子  
C. 若子代雌雄性比为 5 : 3，则亲本均为杂合子  
D. 若基因 t 位于 Z、W 染色体的同源区段，则雌性最多有 4 种基因型
5. 据报道，杭州某男孩因腺病毒（线状双链 DNA 病毒）感染重症肺炎，急需曾感染过腺病毒的“救命 O 型血清”引全城关注。春季是腺病毒呼吸道感染的高发季节，感染者发病突然，主要症状为高热、恶心、呕吐、腹痛和腹泻等。下列相关叙述错误的是  
A. 急需“救命 O 型血清”主要为患者提供腺病毒的抗体  
B. T 细胞分化形成的效应 T 细胞直接与病毒结合并将之清除

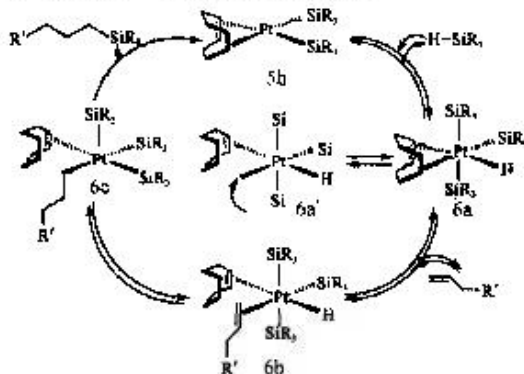


【高三理科综合 第 1 页(共 12 页)】

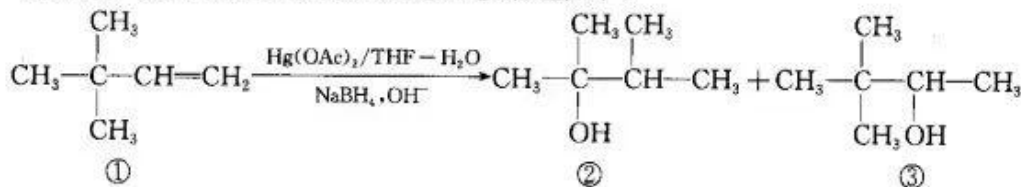
- C. 腺病毒在患者体内增殖过程中一定发生氢键的断裂和形成  
D. 高热过程是机体产热大于散热的结果,其调节中枢在下丘脑
6. 草→昆虫→鸟(甲)是某草原生态系统中的一条食物链,某种鸟(乙)迁入该草原并以甲为食。下列相关叙述错误的是
- A. 乙种鸟的迁入将改变该草原生态系统中能量流动的方向  
B. 该食物链上的所有生物获得的能量最终都来源于太阳能  
C. 调查甲种群密度时,若标记后易被捕食,则会导致估算结果偏高  
D. 昆虫根据鸟的鸣叫躲避被捕食,说明信息传递能调节种间关系
7. 《本草图经》有“白矾多人药用”。白矾 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 又称明矾、钾明矾等,是一种重要的化学试剂。下列说法正确的是
- A. 白矾可用于自来水杀菌消毒  
B. 白矾溶液中  $n(K^+) : n(Al^{3+}) = 1 : 1$   
C. 白矾溶液可清洗铜镜表面铜锈  
D. 灼烧白矾时可直接观察焰色呈紫色
8. 下列除去杂质(括号内为杂质)的方法中,正确的是

选项	物质(杂质)	方法
A	HCl(Cl <sub>2</sub> )	通过 NaI 溶液
B	NH <sub>4</sub> Cl 溶液(AlCl <sub>3</sub> )	加入适量氨水,过滤
C	MgCl <sub>2</sub> 溶液(CuCl <sub>2</sub> )	加入过量锌粉,过滤
D	CO <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> )	通过浓的碳酸钠溶液

9. 如图是催化硅氢化反应(Si—H 与 C=C 的加成)的机理:



- 下列说法错误的是
- A. 硅氢化反应为  $CH_2=CHCH_2R' + HSiR_3 \rightarrow R'(CH_2)_3SiR_3$   
B. 反应过程中 Pt 的成键数目发生变化  
C. 该反应过程包含四个动态配位平衡  
D. 6a、6b、6c 是该反应的催化剂,5b 是中间体
10. 一定条件下,有机物①可生成有机物②和③,反应如下:

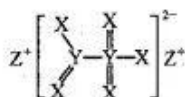


- 下列有关说法错误的是
- A. 有机物①②③均存在分子中含有环状的同分异构体  
B. 有机物②③中非羟基氢原子发生氯代时,一氯代物均有 3 种  
C. 有机物②③与乙醇互为同系物  
D. 有机物①能使溴水或酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色

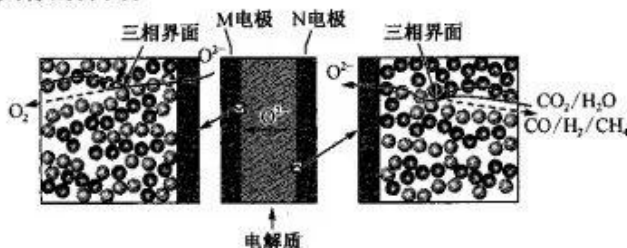
【高三理科综合 第 2 页(共 12 页)】

11. 科学家合成出了一种新化合物(如图所示),其中 X、Y、Z 为原子序数依次增大的前四周期主族元素, X、Y 同主族。下列说法正确的是

- A. 简单离子半径:  $Z > Y > X$   
 B. X、Y、Z 在自然界中均存在游离态  
 C. Y 的氧化物对应的水化物一定是强酸  
 D. 工业上制备 Z 单质通常用电解法

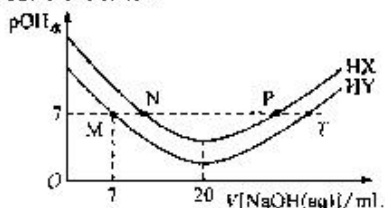


12. 一种采用 SOEC 共电解  $H_2O/CO_2$  技术合成  $CH_4$  的工作原理如图所示。图中三相界面即电子导体相、离子导体相和气相共存的界面。



下列说法正确的是

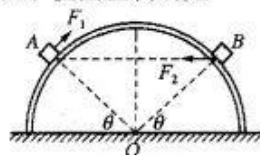
- A. 电解时, M 电极与电源的负极相接  
 B. 电解时, 阴极电极反应式之一为  $CO_2 + 2e^- \rightarrow CO + O^{2-}$   
 C. 若电解过程中生成 22.4 L  $CH_4$ , 则转移电子的数目一定为  $6N_A$   
 D. 若该装置能为外界提供电力, 则 M 电极为负极
13. 常温下, 在体积均为 10.0 mL、浓度均为  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 HX、HY 溶液中分别滴加某浓度的 NaOH 溶液,  $pOH_x$  [ $pOH_x = -\lg c(OH_x^-)$ ,  $c(OH_x^-)$  表示溶液中水电离出的  $OH^-$  的浓度] 与滴加 NaOH 溶液的体积的关系如图所示, 下列说法正确的是



- A. HX、HY 均为弱酸, HY 的酸性更强  
 B. NaOH 溶液浓度  $c(\text{NaOH}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 C. M、N 两点的溶液中,  $c(X^-)$  与  $c(Y^-)$  不相等  
 D. 常温下 HY 的电离常数  $K_a \approx 5.4 \times 10^{-6}$
- 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。

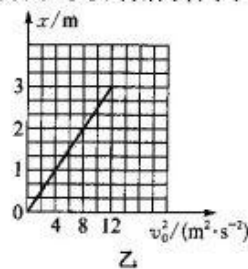
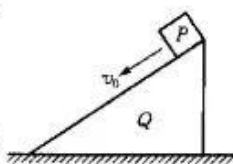
14. 下列关于天体和卫星的说法正确的是
- A. 月球绕地球的半径的三次方与周期的平方比等于火星绕太阳的半径的三次方与周期的平方比  
 B. 某颗地球卫星的周期可能是 1.2 h  
 C. 卫星运行的角速度与卫星质量无关  
 D. 周期是 24 h 的卫星一定是地球同步卫星
15. 半圆形截面的光滑柱体固定于地面上, O 点为其截面圆心, A、B 为两个完全相同的小物块(可视为质点), 小物块 A 在沿切线方向的  $F_1$  作用下静止在球面的左侧, 小物块 B 在水平力  $F_2$  作用下静止在球面的右侧, 两球处在同一高度, 小物块与球心的连线与水平方向夹角均为  $\theta$ , 则以下说法正确的是

- A. A、B 对球面的压力大小比为  $\sin \theta : 1$   
 B. A、B 对球面的压力大小比为  $\cos \theta : 1$   
 C.  $F_1 : F_2 = \sin \theta : 1$   
 D.  $F_1 : F_2 = \cos \theta : 1$

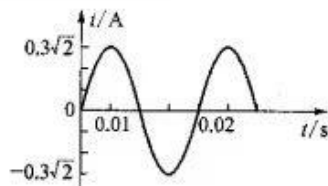
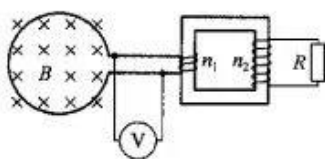


【高三理科综合 第 3 页(共 12 页)】

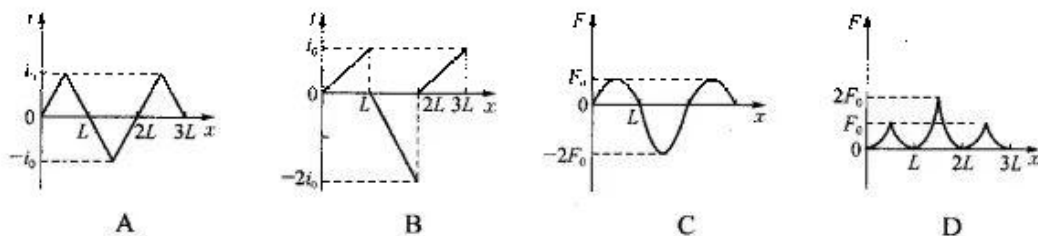
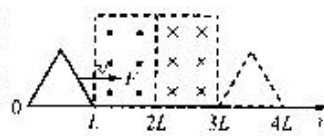
16. 如图甲所示,小滑块P(可视为质点)以不同的初速度  $v_0$  从长度为 4 m 的固定斜面 Q 顶端沿斜面下滑,小滑块下滑距离  $x$  与初速度二次方  $v_0^2$  的关系图像(即  $x-v_0^2$  图像)如图乙所示,下列判断正确的是



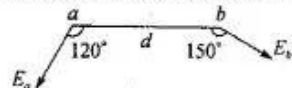
- A. 图线斜率表示加速度大小  
B. 小滑块下滑的加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$   
C. 若  $v_0=5.0 \text{ m/s}$ ,则滑块滑到斜面底端的时间为 2 s  
D. 若 1 s 通过的位移为 1 m,则滑块的初速度大小为  $4 \text{ m/s}$
17. 如图甲中圆形导体线圈电阻为  $0.5 \Omega$ ,垂直于磁场放在磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中,该磁场的磁感应强度变化,产生的交流电经过理想变压器变压后,在  $R=10 \Omega$  的电阻上形成如图乙的电流,变压器的匝数比  $n_1:n_2=1:6$ ,理想交流电压表接在连接的导线上.则下列说法正确的是



- A. 电阻  $R$  消耗的电功率  $P=0.18 \text{ W}$   
B. 变压器原线圈两端电压最大值为  $0.3\sqrt{2} \text{ V}$   
C. 电压表的读数为  $0.5 \text{ V}$   
D. 磁场中圆形线圈中的电流为  $0.5 \text{ A}$
18. 如图所示,光滑绝缘水平面上两个沿竖直方向的匀强磁场方向相反,磁场区域宽度均为  $L$ ,水平面内一边与  $x$  轴重合的正三角形导线框边长为  $L$ ,在沿  $x$  轴方向的力  $F$  的作用下沿  $x$  轴以速度  $v$  匀速穿过磁场区,以顺时针方向为导线框中电流  $i$  的正方向,沿  $x$  轴正方向为力  $F$  的正方向,则下列四个图像中,可能正确反映各量间变化规律的是



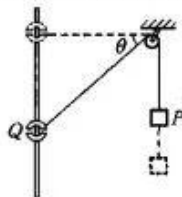
19. 在开发核聚变能被人们形象地称为“人造太阳”的路上,中国已从“追赶者”、“并跑者”,成长为具备强大国际输出能力的“领跑者”.重核裂变和轻核聚变是人类获得核能的两种主要途径,关于裂变和聚变,在下列叙述中,正确的是
- A. 裂变过程和聚变过程都有质量亏损  
B. 核聚变反应方程  ${}^2_1\text{H}+{}^3_1\text{H}\rightarrow{}^4_2\text{He}+{}^1_0\text{n}$  中,  ${}^1_0\text{n}$  表示质子  
C. 裂变和聚变都释放出巨大能量  
D. 氢弹的核反应属于裂变,原子弹的核反应属于核聚变
20. 在某一点电荷  $Q$  产生的电场中有  $a$ 、 $b$  两点,相距为  $d$ , $a$  点的场强大小为  $E$ ,方向与  $ab$  连线成  $120^\circ$  角, $b$  点的场强大小为未知,方向与  $ab$  连线成  $150^\circ$  角,如图所示,则关于  $b$  点场强大小及  $a$ 、 $b$  两点电势高低的说法中正确的是



- A.  $E_b = \frac{E}{3}$   
B.  $\varphi_a < \varphi_b$   
C.  $E_b = 3E$   
D.  $\varphi_a > \varphi_b$

【高三理科综合 第 4 页(共 12 页)】

21. 如图所示,轻绳一端通过光滑的定滑轮与物块  $P$  连接,另一端与套在光滑竖直杆上的圆环  $Q$  连接, $Q$  从静止释放后,上升一定距离到达与定滑轮等高处,已知杆与滑轮间水平距离为  $d$ , $P$  的质量是  $Q$  的 4 倍,开始释放时绳与水平方面夹角为  $37^\circ$ ,重力加速度为  $g$ . 则在此过程中
- A. 任意时刻  $P$ 、 $Q$  两物体的速度大小满足  $v_P < v_Q$
- B. 任意时刻  $Q$  受到的拉力大小与  $P$  的重力大小相等
- C. 当  $Q$  上升到与滑轮等高时,圆环  $Q$  的速度大小为  $\frac{\sqrt{2gd}}{2}$
- D. 当  $Q$  上升到与滑轮等高时,它的机械能最大



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。第 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)用如图 1 所示的实验装置验证  $m_1$ 、 $m_2$  组成的系统机械能守恒。 $m_2$  从高处由静止开始下落, $m_1$  上拖着的纸带打出一系列的点,对纸带上的点迹进行测量,即可验证机械能守恒。图 2 给出的是实验中获取的一条纸带;0 是打下的第一个点,若测量并计算得计数点 5 速度为  $v$ ,并测得 0 到 5 间距离为  $h$ 。

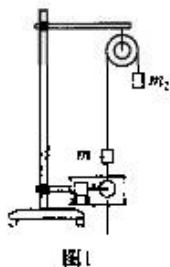


图 1

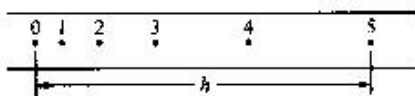


图 2

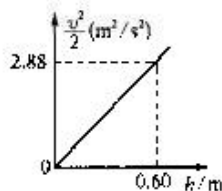
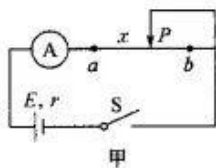


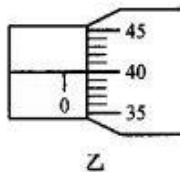
图 3

- (1) 则上述物理量间满足关系式 \_\_\_\_\_, 则可验证该系统机械能守恒;
- (2) 若某同学通过多次测量并作出  $\frac{v^2}{2} - h$  图像如图 3 所示,若已知  $m_1 = 200 \text{ g}$ ,通过资料查得该地重力加速度为  $9.6 \text{ m/s}^2$ ,则根据图像求得物体  $m_2$  的质量为 \_\_\_\_\_ g。

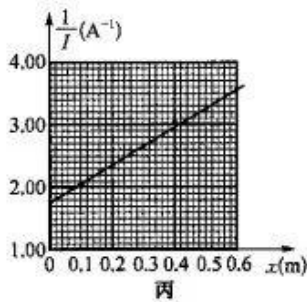
23. (9 分)同学想测量某根粗细均匀金属丝的电阻率,设计如图甲所示的电路。电源的电动势为  $E = 1.5 \text{ V}$ ,电流表内阻不计,滑片  $P$  与金属丝  $ab$  始终接触良好。



甲



乙

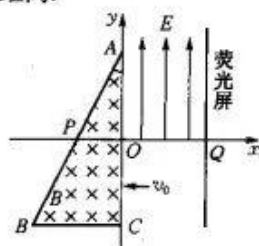


丙

- (1) 实验中用螺旋测微器测得金属丝的直径如图乙所示,其示数为  $d =$  \_\_\_\_\_ mm。
- (2) 实验时闭合开关,调节滑片  $P$  的位置,分别测量出每次实验中  $aP$  长度  $x$  以及对应的电流值  $I$ ,根据实验数据作出  $\frac{1}{I} - x$  的图像如图丙所示:
- ① 图像中直线的斜率的表达式  $k =$  \_\_\_\_\_ (用字母  $\rho$ 、 $E$ 、 $d$  表示),由图线以及题中相关数据求得金属丝的电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_  $\Omega \cdot \text{m}$  (保留两位有效数字)。
- ② 根据图丙中  $\frac{1}{I} - x$  关系图线纵轴截距的物理意义,可求得电源的内阻为  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留三位有效数字)。

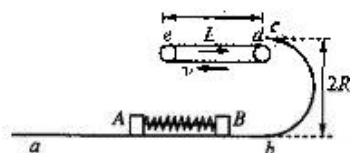
24. (14分) 如图所示, 在平面直角坐标系  $xOy$  的第二、第三象限内有一垂直纸面向里磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场区域  $\triangle ABC$ ,  $A$  点坐标  $(0, 3a)$ 、 $C$  点坐标  $(0, -3a)$ 、 $B$  点坐标  $(-2\sqrt{3}a, -3a)$ .  $P$  点为  $AB$  与  $x$  轴的交点, 在直角坐标系  $xOy$  的第一象限区域内, 加上方向沿  $y$  轴正方向、大小为  $E=Bv_0$  的匀强电场, 在  $x=3a$  处垂直于  $x$  轴放置一平面荧光屏, 与  $x$  轴交点为  $Q$ . 粒子束以相同的速度  $v_0$  由  $OC$  间的不同位置垂直  $y$  轴射入, 已知从  $y$  轴上  $y=-2a$  的点射入磁场的粒子在磁场中的轨迹恰好经过  $O$  点, 忽略粒子间的相互作用, 不计粒子的重力. 求:

- (1) 粒子的比荷;
- (2) 粒子束射入电场的纵坐标范围;
- (3) 从什么位置射入电场的粒子打到荧光屏上距  $Q$  点的距离最远, 并求出最远距离.

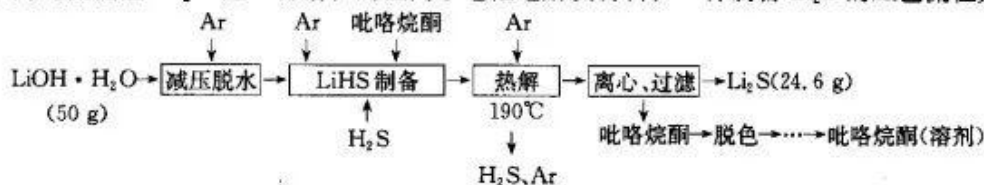


25. (18分) 如图所示, 物体  $A$ 、 $B$  之间有一根被压缩锁定的轻弹簧, 静止在固定的光滑水平轨道  $ab$  上.  $bc$  为半径为  $R=0.1\text{ m}$  的半圆形光滑轨道. 长为  $L=0.4\text{ m}$  的传送带顺时针转动速度为  $v=2\text{ m/s}$ , 忽略传送带的  $d$  端与轨道  $c$  点之间的缝隙宽度, 物体  $B$  与传送带之间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ . 已知物体  $A$ 、 $B$  可以看成质点, 质量分别为  $2m$ 、 $m$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ . 解除弹簧锁定后, 求:

- (1) 解除弹簧锁定后,  $B$  获得多大速度, 物体  $B$  刚好能通过圆轨道的  $C$  点;
- (2) 解除弹簧锁定后,  $B$  获得多大的速度, 物体  $B$  刚好能运动到传送带的  $e$  端;
- (3) 如果  $m=1.0\text{ kg}$ , 解除弹簧锁定前弹簧弹性势能为  $E_p=6.75\text{ J}$ , 则解除后(解除时无能量损失), 物体  $B$  再次落到水平轨道  $ab$  上与  $b$  点间距离为多少?



26. (14分) 高纯硫化锂( $\text{Li}_2\text{S}$ )是一种潜在的锂离子电池电解质材料. 一种制备  $\text{Li}_2\text{S}$  的工艺流程如下:



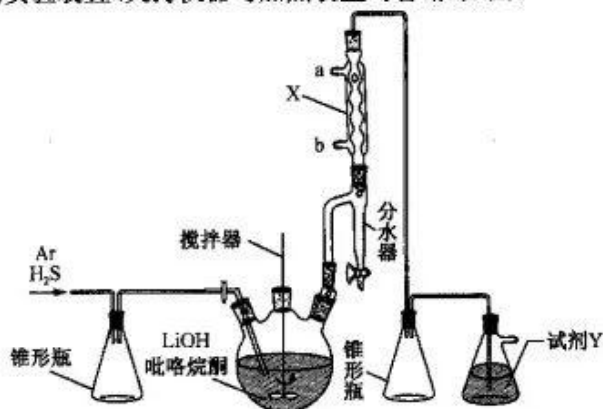
已知  $\text{Li}_2\text{S}$  易潮解, 加热条件下易被氧化.

回答下列问题:

- (1) 上述流程中多次用到  $\text{Ar}$ , 其目的是\_\_\_\_\_.
- (2) 实验室常用  $\text{FeS}$  与稀硫酸反应制备  $\text{H}_2\text{S}$ , 该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_, 所用发生装置与制备\_\_\_\_\_ (任写一种气体化学式) 发生装置相同.

【高三理科综合 第6页(共12页)】

(3)“LiHS 制备”过程所用实验装置(夹持仪器与加热装置均省略)如图:



①仪器 X 的名称为\_\_\_\_\_，冷却水从\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)进入。

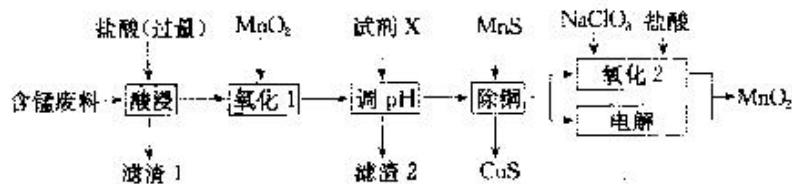
②图中两个空锥形瓶的作用是\_\_\_\_\_。

③试剂 Y 为\_\_\_\_\_。

(4)“热解”时反应的化学方程式为\_\_\_\_\_，适宜的加热方式为\_\_\_\_\_ (填“油浴”或“水浴”)加热。

(5)该工艺中，Li<sub>2</sub>S 的产率为\_\_\_\_\_ % (结果保留两位小数)。

27. (15 分)某含锰废料中主要含 MnCO<sub>3</sub> 及少量的 FeCO<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，以此为原料制备 MnO<sub>2</sub> 的流程如下:



I. 氢氧化物开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下表:

氢氧化物	Mn(OH) <sub>2</sub>	Fe(OH) <sub>2</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>	Cu(OH) <sub>2</sub>
开始沉淀时 pH	8.3	6.3	2.7	4.7
完全沉淀时 pH	9.8	8.3	3.7	6.7

II. 常温下  $K_{sp}(\text{MnS}) = 2.0 \times 10^{-10}$ 、 $K_{sp}(\text{CuS}) = 6.0 \times 10^{-36}$ 。

回答下列问题:

(1)滤渣 1 的主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2)“酸浸”时，Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

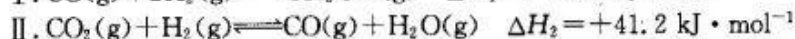
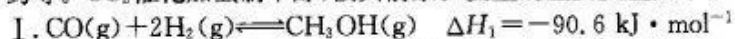
(3)“氧化 1”的目的是\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。

(4)“调 pH”时，试剂 X 为\_\_\_\_\_ (任写一种)，pH 的调节范围为\_\_\_\_\_。

(5)“除铜”时，当溶液中  $c(\text{Mn}^{2+}) = 12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，溶液中  $c(\text{Cu}^{2+}) = \text{_____} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(6)“氧化 2”制备 MnO<sub>2</sub> (恰好完全反应)时， $n(\text{Mn}^{2+}) : n(\text{ClO}_3^-) = \text{_____}$  ( $\text{ClO}_3^- \rightarrow \text{Cl}^-$ )；“电解”制备 MnO<sub>2</sub> 的阳极电极反应式为\_\_\_\_\_。

28. (14 分)甲醇(CH<sub>3</sub>OH)是结构最为简单的饱和一元醇，又称“木醇”或“木精”。常用于制造甲醛和农药等。CO<sub>2</sub> 催化加氢制甲醇，极具前景。发生的主要反应如下:



回答下列问题:

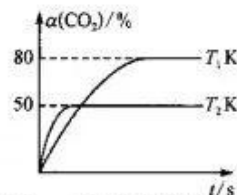
(1) $\Delta H_3 = \text{_____} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)对于反应 II，达平衡后，下列措施一定能提高 H<sub>2</sub> 转化率的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

A. 加入适量氮气      B. 使用高效催化剂      C. 增大  $n(\text{CO}_2)$       D. 升高温度

【高三理科综合 第 7 页(共 12 页)】

(3)向盛有催化剂的刚性容器中通入  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$  混合气体,发生Ⅲ反应。在  $T_1 \text{ K}$  和  $T_2 \text{ K}$  时,  $\text{CO}_2$  的转化率( $\alpha$ )与时间( $t$ )的关系如图所示。



①温度:  $T_1$  \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”)  $T_2$ 。

②  $T_2 \text{ K}$  时,若平衡时体系的总压强为  $p_0$ 。则平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (用含有  $p_0$  的代数式表示)。

(4)已知二甲醚水解可生成甲醇,反应为  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H$ ,其速率方程式为  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{CH}_3\text{OCH}_3) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$ ,  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c^2(\text{CH}_3\text{OH})$ ,  $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  为速率常数且只与温度有关。经查阅资料,上述反应平衡状态下存在计算式:  $\ln K_c = -A + \frac{1}{T}B$  ( $K_c$  为化学平衡常数;  $T$  为热力学温度,单位为 K,  $A$ 、 $B$  为常数且均大于 0)。

①反应达到平衡后,  $\frac{c(\text{CH}_3\text{OCH}_3) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c^2(\text{CH}_3\text{OH})} =$  \_\_\_\_\_ (用含  $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  的代数式表示),

若仅升高温度,  $k_{\text{正}}$  增大的倍数 \_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”,下同)  $k_{\text{逆}}$  增大的倍数。

②已知某温度下,上述反应平衡常数  $K_c = 0.5$ 。在密闭容器中加入等物质的量的  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,反应到某时刻测得各组分的物质的量如下:

物质	$\text{CH}_3\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{OCH}_3$	$\text{H}_2\text{O}$
物质的量/mol	0.2	0.2	0.2

此时正、逆反应速率的大小:  $v_{\text{正}}$  \_\_\_\_\_  $v_{\text{逆}}$ 。

29. (9分)图1是在一定光照强度下测定樟树叶片光合速率的实验装置,图2是利用图1实验装置统计的实验数据绘制的曲线图。回答下列问题:

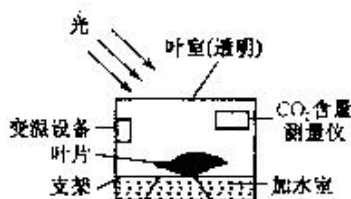


图1

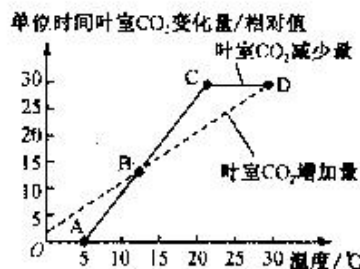


图2

(1)利用图1实验装置检测图2中叶室  $\text{CO}_2$  减少量时, \_\_\_\_\_ 均属于适宜状态;利用图1实验装置检测图2中叶室  $\text{CO}_2$  增加量时,图1装置应置于 \_\_\_\_\_ 环境中。

(2)图2中B点时,叶肉细胞中  $\text{O}_2$  的移动途径是 \_\_\_\_\_。研究者用含  $^{18}\text{O}$  的葡萄糖追踪氧原子在叶肉细胞中的转移途径是 \_\_\_\_\_。

(3)叶室内温度由  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  到  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  变化的过程中,  $\text{CO}_2$  固定量 \_\_\_\_\_ (填“增加”“减少”或“不变”),原因是 \_\_\_\_\_。

30. (10分)研究发现哺乳动物的甲状腺功能受到抑制时,其体内5-羟色胺(一种神经递质)的含量会降低。某兴趣小组猜测5-羟色胺的靶器官是下丘脑,可调节促甲状腺激素释放激素的分泌量。为探究上述猜测,该兴趣小组进行了如下实验:

(1)实验操作:

①将 80 只生理状况相同的健康成年鼠平均分为 A、B、C、D 四组;

②A 组:手术摘除鼠的下丘脑,注射适量溶于溶剂 X 的 5-羟色胺溶液;

B 组: \_\_\_\_\_, 注射等量溶于溶剂 X 的 5-羟色胺溶液;

C 组:手术摘除鼠的下丘脑,注射等量 \_\_\_\_\_;

D 组: \_\_\_\_\_;

③在相同且适宜的条件下,饲养一定时间;

④在饲养过程中定期检测鼠 \_\_\_\_\_。



(2)若实验结论为5-羟色胺的靶器官是下丘脑,则5-羟色胺调节甲状腺功能的方式属于\_\_\_\_\_调节。

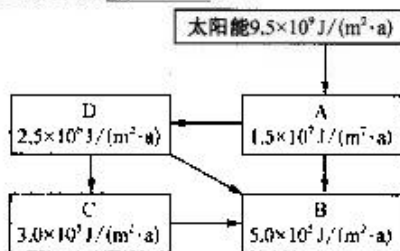
31. (10分)研究发现大型海藻植物羊栖菜在生长过程中,会从水体中吸收N、P等营养元素。下表为某1 000 hm<sup>2</sup>水域中羊栖菜种群体内的总含氮量变化规律(假设每株羊栖菜体内的氮和磷含量恒定)。回答下列问题:

时间/年	1	2	3	4	5	6	7	8	9
羊栖菜种群体内的总含氮量/t	700	2 100	6 300	6 700	7 000	8 130	9 400	10 400	10 400

(1)据表分析可知,羊栖菜种群数量生长初期呈现\_\_\_\_\_型增长,从第\_\_\_\_\_年开始水域的空间和资源成为限制羊栖菜种群数量增长的主要因素。

(2)对于该水域生态系统而言,若羊栖菜种群数量锐减,则该水域生态系统可能会出现\_\_\_\_\_现象,羊栖菜在该生态系统的作用是\_\_\_\_\_。

(3)图中属于异养生物的有\_\_\_\_\_ (填字母)。如图为该水域的能量流动简图,由图可知能量在第二营养级和第三营养级之间的传递效率是\_\_\_\_\_。



32. (10分)果蝇野生型(均为纯合体)和3种突变型(仅有一种基因与野生型有差异)的性状表现、控制性状的基因和基因所在染色体的位置如表所示。其中控制突变型粗眼的基因所在染色体未知。回答下列问题(不考虑发生交叉互换的情况):

类型 性状	野生型甲	白眼乙	黑身丙	粗眼丁	染色体
眼色	红眼 R	白眼 r	红眼 R	红眼 R	X
体色	灰身 B	灰身 B	黑身 b	灰身 B	II
眼形	细眼 D	细眼 D	细眼 D	粗眼 d	?

(1)欲选择表中果蝇验证自由组合定律(两对基因),则亲本的基因型组合是\_\_\_\_\_。

(2)若通过一次实验探究基因 D、d 是否位于 X 染色体上,则应选择亲本的组合是\_\_\_\_\_ (填甲~丁序号及性别♀、♂)。

(3)通过上述(2)实验证明控制眼形的基因 D、d 不在 X 染色体上。研究还发现控制果蝇翅型的基因 E、e 位于 IV 号染色体上,野生型为 EE(长翅型),现获得突变型残翅型果蝇 ee(其他基因均为显性纯合,记作类型戊)的个体。若进一步探究控制眼形的基因 D、d 所在的染色体。方法步骤如下:  
实验一:设计杂交实验探究 D、d 基因是否位于 II 号染色体上;选择的亲本组合是\_\_\_\_\_ (填甲~戊序号),杂交得到 F<sub>1</sub>,F<sub>1</sub> 相互交配得 F<sub>2</sub>,若 F<sub>2</sub> 的性状分离比为\_\_\_\_\_,则基因 D、d 位于 II 号染色体上;否则位于 III 或 IV 号染色体上。

若基因 D、d 不位于 II 号染色体上,为进一步确定 D、d 位于 III 号染色体或 IV 号染色体(写出杂交组合和预期结果,要求标明亲本和子代的表现型及其比例):

实验二:\_\_\_\_\_

(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。

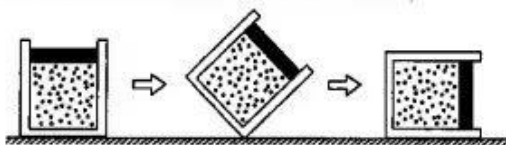
33. [物理——选修3-3](15分)

(1)(5分)下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案的标号。选对一个得2分,选对两个得4分,选对3个得5分,选错一个扣3分,最低得分0分)

- A. 单晶体具有规则的几何外形
- B. 单晶体的物理性质是各向异性
- C. 绝对湿度越大,人感觉越潮湿
- D. 气体压强的大小仅与气体分子的密集程度有关
- E. 分子间的引力和斥力都随分子间距的减小而增大

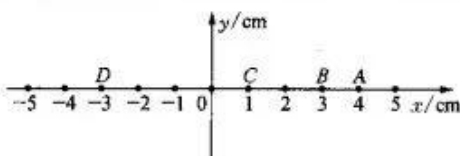
(2)(10分)如图所示,有一导热性良好的汽缸放在水平面上,活塞与汽缸壁间的摩擦不计,汽缸内用一定质量的活塞封闭了一定质量的理想气体,稳定时体积为 $V_0$ ,已知大气压强为 $p_0$ ,由于活塞造成的压强为 $0.6p_0$ ,现缓慢推倒汽缸,忽略气体分子间的相互作用(即分子势能视为零),忽略环境温度的变化,求:

- ①汽缸倒下后气体的体积;
- ②若在此过程中气体对外做功12J,则此过程中气体是吸收还是放出热量? 大小为多少?



34. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)在 $x=5\text{ cm}$ 处有一波源产生一列沿 $x$ 轴负方向传播的简谐横波,波长为 $\lambda=4\text{ cm}$ ,经过一段时间 $x=1\text{ cm}$ 处的质点C刚开始振动,振动方向沿 $y$ 轴正方向,将该时刻作为计时起点.经 $0.3\text{ s}$ 时 $x=3\text{ cm}$ 处的质点B第一次处在波峰,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,每选错1个扣3分,最低得分为0分)

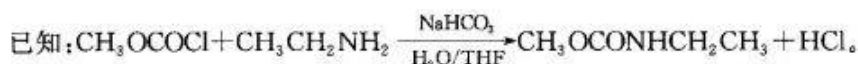


- A. 该简谐波的波速大小为 $0.1\text{ cm/s}$
  - B.  $t=0$ 时质点B振动方向沿 $y$ 轴正方向
  - C. 在 $t=0.3\text{ s}$ 时 $x=4\text{ cm}$ 处的质点A位于平衡位置且运动方向沿 $y$ 轴负方向
  - D. 在 $t=0.4\text{ s}$ 时 $x=4\text{ cm}$ 处的质点A的加速度最大且沿 $y$ 轴正方向
  - E. 在 $t=0.5\text{ s}$ 时位于 $x=-3\text{ cm}$ 处的质点D第一次处在波峰
- (2)(10分)如图为一异形玻璃砖的横截面,异形玻璃砖由一等腰直角三棱镜ABC和与其材料相同等厚的 $\frac{1}{4}$ 圆形玻璃砖组成,等腰直角三棱镜的直角边长为 $R$ ,宽度为 $R$ 的平行单色光垂直BC边射入异形玻璃砖,恰好没有光线从AC边射出.已知光在真空中的速度为 $c$ ,求:

①光在直角三棱镜中的传播时间;

【高三理科综合 第10页(共12页)】





回答下列问题：

- (1) A 中官能团的名称为\_\_\_\_\_；B 的化学名称为\_\_\_\_\_（系统命名法）。
- (2) E 的结构简式为\_\_\_\_\_；加入 E 的目的为\_\_\_\_\_。
- (3) C → D, F → G 的反应类型分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4) 写出 B → C 的化学方程式：\_\_\_\_\_。
- (5) 满足下列条件 C 的芳香族化合物的同分异构体有\_\_\_\_\_种（不考虑立体异构）；其中苯环上的一氯取代物有 3 种的化合物结构简式为\_\_\_\_\_（写出一种即可）。
  - ① 分子中仅含有氟原子，硝基和酯基三种官能团；
  - ② 含有 1 个手性碳原子（连有四个不同的原子或基团的碳原子）；
  - ③ 能发生银镜反应。

37. [生物——选修 1：生物技术实践](15 分)

纤维素是地球上含量最丰富的多糖类物质，其中 40%~60% 能被土壤中的某些微生物分解利用，这是因为它们能产生纤维素酶。某课题组以土壤中能分解纤维素的细菌为研究对象进行如下实验，回答下列问题：

- (1) 纤维素酶包括 C<sub>1</sub> 酶、\_\_\_\_\_。
- (2) 从土壤中分离纤维素分解菌的实验流程：土壤取样 → 选择培养 → \_\_\_\_\_ → 将样品涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上 → 挑选\_\_\_\_\_。为确定得到的是纤维素分解菌，还需要进行发酵产纤维素酶的实验且纤维素酶的活性测定方法一般是\_\_\_\_\_。
- (3) 选择培养时，可将土样加入装有 30 ml 选择培养基的锥形瓶中，将锥形瓶固定在摇床上振荡培养 1~2 天。选择培养的目的是\_\_\_\_\_；振荡培养的目的是\_\_\_\_\_。若测定培养液中的菌体数量，一般采用稀释涂布平板法，统计菌落的数量来代表菌体数，这种检测方法测得的结果一般偏小，原因是\_\_\_\_\_。

38. [生物——选修 3：现代生物科技专题](15 分)

中科院科研团队宣布突破了体细胞克隆猴这一世界难题，在国际上首次实现了非人灵长类动物的体细胞克隆，并在国际顶尖学术期刊《细胞》在线发表了该项成果。回答下列问题。



- (1) 在进行细胞培养时，要对取自供体猴甲的组织细胞进行分离，获得单个成纤维细胞，这个过程中需要利用\_\_\_\_\_酶处理。在细胞培养过程中为了防止杂菌污染，通常还要在培养液中添加一定量的\_\_\_\_\_。
- (2) 重组细胞需利用电脉冲（钙离子载体、乙醇或蛋白酶合成抑制剂）方法完成过程③，目的是\_\_\_\_\_。
- (3) 将早期胚胎移植到代孕猴丙子宫内前，必须对丙进行\_\_\_\_\_，使其子宫适合于胚胎的着床，囊胚时期的\_\_\_\_\_发育为胎膜和胎盘，可与\_\_\_\_\_联系。
- (4) 图中获得的克隆猴各方面特征与猴甲基本相同，这说明\_\_\_\_\_具有全能性。

## 高三理科综合参考答案、提示及评分细则

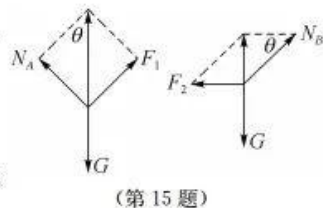
1. C 某些受体位于细胞内部, A 错误; 内质网膜上附着核糖体, 有利于多肽链进行加工, B 错误; 真核生物通过光合作用将无机物变成有机物, 细胞内一定含有叶绿体, C 正确; 蛋白质合成的场所是核糖体, 核仁中的蛋白质也是在核糖体上合成的, 且核仁只存在于真核细胞的细胞核中, 原核生物细胞中无核仁, D 错误。
2. D 一定范围内, 随着土壤中含水量升高, 呼吸速率加快, 但细胞内 ATP 含量维持相对稳定, A 错误; 图中体现的是土壤中含水量和植物呼吸作用的关系, 无法得知细胞内含水量和生物体呼吸的关系, B 错误; 粮食储存时要保持干燥, 但是水果储存时需要保持一定的湿度, C 错误; 细胞的有氧呼吸有水的消耗和产生, 无氧呼吸没有水的消耗和产生, D 正确。
3. B 不同物种、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化发展, 这就是共同进化, 精明捕食者策略体现捕食者通过捕食老弱病残的被捕食者, 使得二者共同进化, A 正确; 收割理论只能使得被捕食者的种群数量的 K 值保持动态平衡, 不会大幅度降低被捕食者的 K 值, B 错误; 精明捕食者策略和收割理论在自然进化中形成的一种对被捕食者的筛选手段, 体现自然选择的定向性, C 正确; 捕食者通过捕食数量多的生物, 使得和该生物有竞争关系的生物种群数量增加, 有利于物种多样性和生态系统多样性形成, D 正确。
4. D 若亲本为  $\text{♀tt} \times \text{♂Tt} \rightarrow$  子代雌、雄性比为 3:1; 若亲本为  $\text{♀Z}^W \times \text{♂Z}^Z \rightarrow$  子代雌、雄性比也为 3:1, 故 A、B 均正确; 若亲本为  $\text{♀Tt} \times \text{♂Tt} \rightarrow$  子代雌、雄性比为 5:3, C 正确; 若基因 t 位于 Z、W 染色体的同源区段, 则雌性基因型有正常雌性 1 种, 以及雌性性反转的 1 种 ( $Z^tZ^t$ ), D 错误。
5. B 急需“救命 O 型血清”主要是为患者提供腺病毒的抗体, A 正确; T 细胞分化形成的效应 T 细胞直接与靶细胞结合, 使靶细胞裂解释放出病毒, 最终由体液免疫和吞噬细胞将其清除, B 错误; 腺病毒在患者体内增殖过程中有 DNA 的复制, 故一定发生氢键的断裂和形成, C 正确; 人体的体温调节中枢在下丘脑, 发热是机体产热大于散热的结果, D 正确。
6. A 某种鸟(乙)的迁入将增加该生态系统能量消耗的环节, 不会改变生态系统能量流动的方向, A 错误; 生态系统中生物获得的能量最终都来自太阳能, B 正确; 标志重捕法调查鸟(甲)种群密度时, 若标记后的鸟易被捕食, 则在第二次捕获中被标记的个体会偏少, 根据计算式可知, 最后估算得到的种群密度会偏高, C 正确; 昆虫根据鸟的鸣叫躲避被捕, 说明信息传递能调节种间关系, 以维持生态系统的稳定性, D 正确。
7. C 白矾溶液不能用于消毒、杀菌, A 项错误; 因为  $\text{Al}^{3+}$  水解  $n(\text{K}):n(\text{Al}^{3+}) > 1:1$ , B 项错误; 白矾溶液呈酸性, 可与铜锈反应, C 项正确; 需要透过蓝色钴玻璃才能看到显紫色, D 项错误。
8. B 将  $\text{HCl}(\text{Cl}_2)$  通入  $\text{NaI}$  溶液,  $\text{HCl}$  气体也会被吸收, A 项错误; 加入适量氨水将  $\text{AlCl}_3$  转化为氢氧化铝沉淀和氯化铵, B 项正确; 加入过量锌粉又产生了  $\text{ZnCl}_2$ , C 项错误;  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  在浓  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中均被吸收, D 项正确。
9. D 由反应机理图可知硅氢化反应为  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{R}' + \text{HSiR}_3 \rightarrow \text{R}'(\text{CH}_2)_3\text{SiR}_3$ , A 项正确; 反应过程中 Pt 的成键数目有 4、5、6 三种, B 项正确; 由图知, 该反应过程包含四个动态配位平衡, C 项正确; 5b 是该反应的催化剂; 6a、6b 和 6c 是中间体, D 项错误。
10. A 有机物②③不可能含有环状的同分异构体, A 项错误; 从②③结构可以看出, B 项正确; 有机物②③与乙醇相差 4 个  $\text{CH}_2$ , 故互为同系物, C 项正确; 有机物①含有双键, 能与溴水加成, 被  $\text{KMnO}_4$  氧化, D 项正确。
11. D X、Y、Z 分别为 O、S、K。简单离子半径:  $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$ , 即  $\text{S}^{2-} > \text{K}^+ > \text{O}^{2-}$ , A 项错误; Z(K) 在自然界中不存在游离态, B 项错误; Y 的氧化物有  $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ , 其对应的水化物分别为  $\text{H}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  是弱酸, C 项错误; 钾活泼通常电解法制备, D 项正确。
12. B 电解时, M 电极与电源的正极相接, A 项错误; 电解时, 阴极电极反应式为  $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{CO} + \text{O}^{2-}$ 、 $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + \text{O}^{2-}$ , B 项正确; 不一定是标准状态下, 故无法计算, C 项错误; 该装置若为外界提供持续、稳定的电力, 则应为燃料电池, M 电极为正极, D 项错误。
13. C 两曲线的最低点是滴定终点, 此时溶液呈碱性, 故 HX、HY 均为弱酸, NaY 溶液碱性比 NaX 溶液强, 故酸性 HX 更强, A 项错误; 两曲线最低点时恰好完全反应, 由  $c(\text{酸}) \cdot V(\text{酸}) = c(\text{碱}) \cdot V(\text{碱})$  得  $c(\text{NaOH}) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , B 项错

【高三理科综合·参考答案 第 1 页(共 6 页)】

误; M、N 两点位于完全反应前, N 点加入 NaOH 溶液体积比 M 点的多,  $c(X^-) > c(Y^-)$ , C 项正确; 取 M 点计算电离常数, 有  $c(H^+) = 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(Y^-) = c(\text{Na}^+) = \frac{7}{17} \times 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{HY}) = \frac{10 \times 0.1 - 0.05 \times 7}{10 + 7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $K_a = \frac{c(H^+) \cdot c(Y^-)}{c(\text{HY})} = \frac{7}{13} \times 10^{-7} \approx 5.4 \times 10^{-8}$ , D 项错误。来源微信公众号: 高三答案

14. C 月球绕地球的半径的三次方与周期的平方比不等于火星绕太阳的半径的三次方与周期的平方比, 其比值与中心天体的质量有关, 选项 A 错误; 近地卫星的周期约为 85 分钟, 是最小周期, 故选项 B 错误; 卫星运行速度为  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ , 与卫星质量无关, 选项 C 正确; 周期是 24 h 的卫星不一定是地球同步卫星, 同步卫星还须满足轨道与赤道共面, 故选项 D 错误。

15. C 对两个小物块受力分析如图, 解直角三角形得:  $N_A = mg \sin \theta$ ,  $N_B = \frac{mg}{\sin \theta}$  所以  $\frac{N_A}{N_B} = \frac{\sin^2 \theta}{1}$ , 选项 A、B 错误;  $F_1 = mg \cos \theta$ ,  $F_2 = \frac{mg}{\tan \theta}$ ,  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sin \theta}{1}$ , 选项 C 正确, 选项 D 错误。



16. B 根据匀变速直线运动的速度位移公式得:  $v^2 - v_0^2 = 2ax$ , 因为图线斜率:  $k = \frac{3}{12}$ , 代

入数据解得:  $a = -2 \text{ m/s}^2$ , 所以滑块下滑的加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$ , 选项 A 错误、B 正确; 由位移公式得:  $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ , 代入数据解得:  $t = 1 \text{ s}$  或  $t = 4 \text{ s}$  (舍去), 选项 C 错误; 由位移公式得:  $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ , 代入数据解得:  $v_0 = 2 \text{ m/s}$ , 选项 D 错误。

17. C 电阻 R 消耗的电功率  $P = I^2 R = 0.3^2 \times 10 \text{ W}$ , 选项 A 错误; 根据匝数比等于电压比, 变压器初级线圈两端的电压的最大值为  $0.5\sqrt{2} \text{ V}$ , 选项 B 错误; 此时圆形线圈两端的交流电压的有效值为  $0.5 \text{ V}$ , 选项 C 正确; 电流比等于变压比的倒数, 得线圈中的有效电流为  $1.8 \text{ A}$ , 选项 D 错误。

18. D 如图所示, 当  $x < \frac{L}{2}$  时, 线框切割磁感线的有效长度等于线框内磁场边界的长度, 故

有感应电流  $i_1 = \frac{B l_1 v}{R} = \frac{B v \tan 60^\circ}{R} x$ , 电流沿顺时针方向, 力 F 与线框所受安培力等大反

向, 即  $F_1 = B i_1 l_1 = \frac{B^2 v (\tan 60^\circ)^2}{R} x^2$ , 沿 x 轴正方向。当  $\frac{L}{2} < x < L$  时,  $i_2 = \frac{B v \tan 60^\circ}{R} (L - 0$

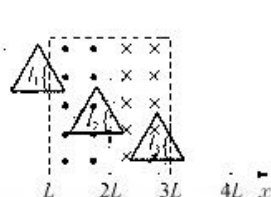
$x)$ , 电流沿顺时针方向, 力  $F_2 = \frac{B^2 v (\tan 60^\circ)^2}{R} (L - x)^2$ , 沿 x 轴正方向。当  $L < x < \frac{3L}{2}$  时, 线框在左右两磁场中切割磁感

线产生的感应电流方向相同, 电流沿逆时针方向,  $i_3 = 2 \frac{B v \tan 60^\circ}{R} (x - L)$ , 力  $F_3 = 2 \frac{B^2 v (\tan 60^\circ)^2}{R} (x - L)^2$ , 沿 x 轴正

方向。当  $\frac{3L}{2} < x < 2L$  时, 电流沿逆时针方向,  $i_4 = 2 \frac{B v \tan 60^\circ}{R} (2L - x)$ , 力  $F_4 = 2 \frac{B^2 v (\tan 60^\circ)^2}{R} (2L - x)^2$ , 沿 x 轴正方

方向。当  $2L < x < \frac{5L}{2}$  时, 电流沿顺时针方向,  $i_5 = \frac{B v \tan 60^\circ}{R} (x - 2L)$ , 力  $F_5 = 2 \frac{B^2 v (\tan 60^\circ)^2}{R} (x - 2L)^2$ , 沿 x 轴正方向。当

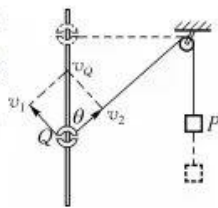
$\frac{5L}{2} < x < 3L$  时, 电流沿顺时针方向,  $i_6 = 2 \frac{B v \tan 60^\circ}{R} (3L - x)$ , 力  $F_6 = 2 \frac{B^2 v (\tan 60^\circ)^2}{R} (3L - x)^2$ , 沿 x 轴正方向。综上所述, D 正确。



19. AC 裂变和聚变都释放出巨大能量, 都伴随着质量的亏损, 选项 A、C 正确; 核聚变反应方程  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$  中,  ${}^1_0\text{n}$  表示中子, 选项 B 错误; 原子弹的核反应属于裂变, 氢弹的核反应属于核聚变, 选项 D 错误。

20. AD 由点电荷的电场可得:  $E = k \frac{Q}{r^2}$ , 因为 a 点的场强方向与 ab 连线成  $120^\circ$  角, b 点的场强方向与 ab 连线成  $150^\circ$  角, 所以点电荷所在位置与 a、b 两点所构成的三角形是直角三角形。则两直角边之比为  $1 : \sqrt{3}$ , 那么 a 点的场强大小  $E_a$  与 b 点的场强大小  $E_b$  之比为  $3 : 1$ , 故 b 点场强为  $\frac{E}{3}$ 。由于沿着电场线电势降低, 所以  $\varphi_a > \varphi_b$ , 故选项 AD 正确。

21. ACD 由题意得:  $v_P = v_Q = v_Q \cos \theta$ , 因为  $0 < \theta \leq 90^\circ$ , 所以  $v_P < v_Q$ , A 正确; 由于 P 做的是变速运动, 故绳子拉力  $F_T \neq G_P$ , B 错误; 当 Q 上升到与滑轮等高时, P 物块下降到最低点, P 的重力势能最小, 动能为零, P 的机械能最小, 根据系统机械能守恒得, Q 的机械能最大, 由  $4mg(\frac{d}{\cos 37^\circ} - d) = mgd \tan 37^\circ + \frac{1}{2}mv^2$ , 解得:  $v = \frac{\sqrt{2gd}}{2}$ , 故 C、D 正确.



22. (1)  $(m_2 - m_1)gh = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$  (3分)

(2) 600 (3分)

解析: (1) 根据系统机械能守恒有:  $(m_2 - m_1)gh = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$

(2) 由(1)得:  $\frac{1}{2}v^2 = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}gh$ , 知图线的斜率  $k = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1}g = \frac{2.88}{0.60}$ , 解得:  $m_2 = 600 \text{ g}$ .

23. (1) 0.400 (2分)

(2) ①  $\frac{4\rho}{\pi E d^2}$  (3分)  $5.5 \times 10^{-7} \sim 5.7 \times 10^{-7}$  (2分) ② 2.64 ~ 2.67 (2分)

解析: (1) 螺旋测微器固定刻度第一个半刻度没有露出来, 所以固定刻度为 0 mm, 可动刻度大约是 40.0 个格, 每个小格代表 0.01 mm, 所以度数为  $0 \text{ mm} + 40.0 \times 0.01 \text{ mm} = 0.400 \text{ mm}$ ;

(2) 根据闭合电路欧姆定律可得:  $I = \frac{E}{R_0 + r}$ , 根据电阻定律可得:  $R_0 = \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho l}{\pi(\frac{d}{2})^2} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$ , 两式结合可得:  $\frac{1}{I} = \frac{4\rho l}{\pi E d^2} +$

$\frac{r}{E}$ , 所以  $k = \frac{4\rho}{\pi E d^2}$ . 描点作图, 如图所示, 计算出斜率  $k \approx 2.02$ . 将相关数据代入  $k = \frac{4\rho}{\pi E d^2}$  可得:  $\rho \approx 5.5 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ . 由

图可知截距为  $b = \frac{r}{E} \Rightarrow r = 1.77E = 2.66 \Omega$ .

21. 解: (1) 由题意可知粒子在磁场中的轨迹半径为  $r = a$

由牛顿第二定律得:  $Bqv_0 = m \frac{v_0^2}{r}$  (1分)

电子的比荷:  $\frac{q}{m} = \frac{v_0}{B_0 a}$  (1分)

(2) 粒子能进入电场中, 且离 O 点上方最远, 粒子在磁场中运动圆轨迹恰好与 AB 边相切, 粒子运动轨迹的圆心为 O' 点, 如图所示.

则:  $O'A = 2a$  (1分)

有:  $OO' = OA - O'A = a$  (1分)

即粒子从 D 点离开磁场进入电场时, 离 O 点上方最远距离为  $OD = y_m = 2a$  (1分)

所以粒子束从 y 轴射入电场的范围为  $0 \leq y \leq 2a$  (1分)

(3) 假设粒子没有射出电场就打到荧光屏上, 有

$3a = v_0 \cdot t$  (1分)

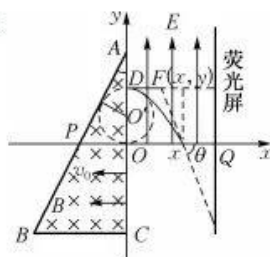
$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{Eq}{m} t^2 = \frac{9}{2}a > 2a$ , 所以, 粒子应射出电场后打到荧光屏上 (1分)

粒子在电场中做类平抛运动, 设粒子在电场的运动时间为 t, 竖直方向位移为 y, 水平位移为 x, 水平:  $x = v_0 \cdot t$  (1分)

竖直:  $y = \frac{1}{2} \cdot \frac{Eq}{m} t^2$  (1分)

代入得:  $x = v_0 \sqrt{\frac{2ym}{Eq}} = \sqrt{2ay}$  (1分)

设粒子最终打在光屏的最远点距 Q 点为 H, 粒子射出电场时的夹角为  $\theta$  有:





$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{m \cdot \frac{x}{v_0}}{\frac{x}{v_0}} = \sqrt{\frac{2y}{a}} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{有: } H = (3a - x) \cdot \tan \theta = (3\sqrt{a} - \sqrt{2y}) \cdot \sqrt{2y} \quad (1 \text{分})$$

当  $3\sqrt{a} - \sqrt{2y} = \sqrt{2y}$  时, 即  $y = \frac{9}{8}a$  时,  $H$  有最大值

$$\text{由于 } \frac{9}{8}a < 2a, \text{ 所以 } H_{\max} = \frac{9}{4}a \quad (1 \text{分})$$

25. 解: (1) 设物体  $B$  刚好能通过轨道的  $c$  点时速度为  $v_{c1}$ , 此时重力刚好提供向心力, 有:  $mg = m \frac{v_{c1}^2}{R}$  (1分)

$$\text{解得 } v_{c1} = \sqrt{gR} = 1 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{物体 } B \text{ 从解除锁定到运动至 } c \text{ 点有: } -mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_{c1}^2 - \frac{1}{2}mv_{B1}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得: } v_{B1} = \sqrt{5} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 设解除锁定后物体  $B$  的速度为  $v_{B2}$  时, 刚好能运动到传送带的  $e$  端

$$\text{从 } d \text{ 到 } e \text{ 的过程中有: } -\mu mgL = 0 - \frac{1}{2}mv_d^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_d = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{从 } b \text{ 到 } d \text{ 的过程中有: } -mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_d^2 - \frac{1}{2}mv_{B2}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{B2} = 2\sqrt{2} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(3) 解除弹簧的锁定后,  $A$ 、 $B$  为完全弹性碰撞, 能量守恒, 动量守恒, 假设解除后  $A$ 、 $B$  获得的速度分别为  $v_A$ 、 $v_B$ , 有

$$\frac{1}{2}(2m)v_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 = E_p = 6.75 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

$$2mv_A - mv_B = 0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_B = 3 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

由于  $v_B = 3 \text{ m/s} > 2\sqrt{2} \text{ m/s}$ , 所以  $B$  将越过  $e$  点 (1分)

物体  $B$  从解除锁定到运动至  $e$  点时的速度设为  $v_e$ , 由机械能守恒有

$$-mg \cdot 2R - \mu mgL = \frac{1}{2}mv_e^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{分})$$

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

物体  $B$  离开  $e$  点后做平抛运动, 有

$$2R = \frac{1}{2}gt^2, x = v_e t \quad (1 \text{分})$$

解得  $x = 0.2 \text{ m}$ , 物体  $B$  再次落到水平轨道  $ab$  上时与  $b$  点间距离为  $0.6 \text{ m}$  (1分)

26. (1) 排出体系中的空气, 防止  $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  与  $\text{CO}_2$  反应以及  $\text{LiHS}$  被氧化 (2分)

(2)  $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$  (2分);  $\text{H}_2$  (或其他合理答案) (1分)

(3) ①球形冷凝管;  $b$  (各 1分) ②防止倒吸 (1分) ③  $\text{NaOH}$  溶液 (或其他合理答案) (1分)

(4)  $2\text{LiHS} \xrightarrow{\Delta} \text{Li}_2\text{S} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$  (2分); 油浴 (1分)

(5) 89.84 (2分)

27. (1)  $\text{SiO}_2$  (1分)

(2)  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 4\text{HCl} \longrightarrow 2\text{CuCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(3)  $\text{MnO}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(4)  $\text{MnO}$  (或其他合理答案);  $3.7 \leq \text{pH} < 4.7$  (各 2分)



- (5)  $3.6 \times 10^{-25}$  (2分)
- (6)  $3:1; \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \longrightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+$  (各2分)
28. (1) -49.4  
(2) CD  
(3) ① < ②  $\frac{4}{3\rho_0^2}$   
(4) ①  $\frac{k_{\text{逆}}}{k_{\text{正}}}; <$  ② < (每空2分)
29. (除注明外, 每空1分, 共9分)  
(1) 光照强度、 $\text{CO}_2$ 浓度(2分) 黑暗  
(2) 叶绿体移向线粒体和外界环境(叶室)中 葡萄糖 $\rightarrow$ 丙酮酸 $\rightarrow$ 二氧化碳 $\rightarrow \text{C}_3 \rightarrow (\text{CH}_2\text{O})$  (2分)  
(3) 增加 20 $^\circ\text{C}$ 到30 $^\circ\text{C}$ , 叶肉细胞净光合速率不变, 但是呼吸速率增加, 总光合速率增加(2分)
30. (每空2分, 共10分)  
(1) ②做相同的手术, 但不摘除下丘脑 溶剂 X 做相同的手术, 但不摘除下丘脑, 注射等量溶剂 X ④耗氧量, 并计算平均值(或血液中甲状腺激素的含量)(合理即可)  
(2) 神经—体液
31. (除注明外, 每空1分, 共10分)  
(1) "I" 3  
(2) 水体富营养化 作为生产者, 为生物提供物质和能量; 通过吸收水中 N、P 元素净化水质(合理即给分, 3分)  
(3) BCD(缺一不可, 2分) 12%(2分)
32. (除注明外, 每空2分, 共10分)  
(1) BBX<sup>N</sup>X<sup>N</sup> × bbX<sup>n</sup>Y 或 BBX<sup>n</sup>Y × bbX<sup>N</sup>X<sup>N</sup>  
(2) 丁<sup>♀</sup> × 甲<sup>♂</sup> 或 丁<sup>♀</sup> × 乙<sup>♂</sup> 或 丁<sup>♀</sup> × 丙<sup>♂</sup>  
(3) 丙 × 丁 (1分) 黑身细眼 : 灰身细眼 : 灰身粗眼 = 1 : 2 : 1 实验二, 选择的亲本组合是丁 × 戊, 杂交得 F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> 雌雄果蝇交配, 若 F<sub>2</sub> 的性状分离比为长翅细眼 : 长翅粗眼 : 残翅细眼 : 残翅粗眼 = 9 : 3 : 3 : 1, 则基因位于 III 号染色体上, 否则位于 II 号染色体上(3分); 若 F<sub>2</sub> 的性状分离比为残翅细眼 : 长翅细眼 : 长翅粗眼 = 1 : 2 : 1, 则基因 D、d 位于 II 号染色体上; 否则位于 III 号染色体上(3分)(写出一种情况即可, 答案合理即给分)
33. (1) ABE 根据单晶体的特点, 选项 A、B 正确; 相对湿度大, 感觉越潮湿, 选项 C 错误; 气体压强大小还与气体分子的平均动能有关, 选项 D 错误; 分子间距减小, 引力和斥力均增大, 选项 E 正确.  
(2) 解: ① 整个过程忽略环境温度的变化, 推倒后气体压强变为  $p_0$   
则有:  $(p_0 + 0.6p_0)V_0 = p_0V$  (2分)  
解得:  $V = 1.6V_0$  (2分)  
② 因为温度不变, 则  $\Delta U = 0$ , 由于体积增大, 则  $W = -12\text{J}$  (1分)  
由热力学第一定律:  $\Delta U = W + Q$  (2分)  
得:  $Q = -W = 12\text{J}$  (2分)  
所以此过程气体吸收热量 12J. (1分)
34. (1) CDE 该简谐波向左传播,  $t = 0$  时质点 C 沿 y 轴正方向, 则由振动和波动的关系可知,  $x = 3\text{cm}$  处的质点 B 振动方向沿 y 轴负方向, B 错误; 当质点 B 第一次出现在波峰时, 则满足  $\frac{3}{4}T = 0.3\text{s}$ , 解得  $T = 0.4\text{s}$ , 因此波速  $v = \frac{\lambda}{T} = 0.1\text{m/s}$ , A 错误;  $t = 0.3\text{s}$  为  $\frac{3}{4}T$ , 此时刻质点 A 位于平衡位置且运动方向沿 y 轴负方向, C 正确; 在  $t = 0.4\text{s}$  时  $x = 4\text{cm}$  处的质点 A 位于波谷, 位移为负方向最大, 此时的加速度沿 y 轴正方向最大, D 正确; 由题意可知  $t = 0$  时,  $x = 2\text{cm}$  处的质点位于波峰, 当该振动形式第一次传到  $x = -3\text{cm}$  处的质点 D 时, 所需的时间为  $t = \frac{x}{v} = \frac{0.05}{0.1}\text{s} = 0.5\text{s}$ .

则该点在 0.5 s 时第一次出现在波峰, E 正确.

(2)解:①由题意可知,光在 AC 边恰好发生全反射,  $\sin 45^\circ = \frac{1}{n}, n = \sqrt{2}$  (2分)

光在直角三棱镜中的传播速度为  $v = \frac{c}{n}$  (1分)

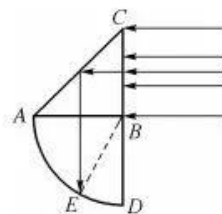
由几何关系可知光在直角三棱镜中传播的距离始终为 R

所以,光在在直角三棱镜中传播的时间为  $t = \frac{R}{v} = \frac{\sqrt{2}R}{c}$  (2分)

②光线垂直射入  $\frac{1}{4}$  圆形玻璃砖内在 AD 边有可能发生全反射, 设光在 E 点刚好全反射

此时  $\angle ABE = 45^\circ$  (2分)

所以,有光线射出的长度为  $s = \frac{\pi R}{4}$  (3分)



35. (1)原子光谱(1分);  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$  或  $[\text{Ar}]3d^3 4s^2$  (2分); 3(1分)

(2)  $O > N > H > V$  (2分)

(3)  $sp^2, sp$  (2分);  $\text{SCN}^-$  (或其他合理答案) (1分)

(4) ①4 (1分) ②bd (2分)

(5) ①4 (1分) ②  $\frac{4 \times (51 + 75)}{\left(\frac{4\sqrt{3}}{3} \times a \times 10^{-7}\right)^3 \cdot N_A}$  (2分)

36. (1)硝基、羧原子; 2-氟-3-硝基苯甲酸(各2分)

(2) (2分); 保护氨基(1分)

(3)还原反应; 取代反应(各1分)

(4) (2分)

(5) 10; (或其他合理答案)(各2分)

37. (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) Cx 酶、葡萄糖苷酶

(2) 梯度稀释 产生透明圈的菌落 对纤维素酶分解纤维素后所产生的葡萄糖进行定量的测定

(3) 增加纤维素分解菌的浓度 增加培养液中氧气的浓度; 使微生物与培养液充分接触 有些活菌在培养过程中死亡、有些菌落是由多个活菌共同形成的(3分)

38. (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 胰蛋白(或胶原蛋白) 抗生素

(2) 激活受体细胞, 使其完成细胞分裂和发育进程(3分)

(3) 同期发情处理 滋养层细胞 子宫建立正常的生理和组织

(4) 动物体细胞核

## 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**。

